



Direction des inventaires forestiers

NORME D'INVENTAIRE ÉCODENDROMÉTRIQUE NORDIQUE



Ministère des Ressources naturelles
Secteur des Forêts
Mai 2009, réédition - Avril 2013

Québec 

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Supervision et coordination

Yves Philibert, ing. f., Direction des inventaires forestiers

Équipe de rédaction

Jean-Pierre Berger, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Claude Morneau, biol. Ph. D., Direction des inventaires forestiers
 Yves Philibert, ing. f., Direction des inventaires forestiers
 André Robitaille, M. Sc., Direction des inventaires forestiers

Conseillers scientifiques

Catherine Boudreault, biol. Ph. D., Université du Québec à Montréal
 Réhaume Courtois, biol. Ph. D., Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats
 Pierre Drapeau, biol. Ph. D., Université du Québec à Montréal
 Pierre Morin, ing. f., Direction des inventaires forestiers
 Rock Ouimet, ing. f., Ph. D., Direction de la recherche forestière
 Philippe Racine, ing. f. M. Sc., Direction des inventaires forestiers
 Jean-Pierre Saucier, ing. f. Dr. Sc., Direction des inventaires forestiers
 Luc Sirois, biol. Ph. D., Université du Québec à Rimouski

Supervision et coordination des mises à jour

Jean-François Boudreau, ing f., Direction des inventaires forestiers

Collaboration à la réalisation du document

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

Collaboration technique

Denis Alain, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Marc-André Brochu, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Robert Doyon, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Michel Dumais, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Marie-Pier Gouin, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Jules Joncas, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Yves Landry, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Guillaume Larochelle, tech. f., Direction des inventaires forestiers
 Jean-Pierre Létourneau, ing. f., Direction des inventaires forestiers
 Josée Martel, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Benoît Martin, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Philippe Morin, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Normand Routhier, techn. f., Direction des inventaires forestiers
 Stéphane Saint-Pierre, ing. f., Del Degan, Massé et Associés

Révision et mise à jour des textes

Marc-André Brochu, techn.f., Direction des inventaires forestiers

Graphisme

Marie-Andrée Garceau, t.a.a.g., Direction des inventaires forestiers
 Denis Grenier, t.a.a.g., Direction des inventaires forestiers

Saisie textes et mise en page

Jocelyne Gagnon, secrétaire, Direction des inventaires forestiers
 Barbara Lépine, stagiaire, Direction des inventaires forestiers

Révision linguistique

Hélène D'Avignon, ing. f. rédactrice professionnelle

AVANT-PROPOS

Ce document présente les normes qui ont été suivies pour la collecte des données écologiques et dendrométriques dans les placettes-échantillons du programme d'inventaire écoforestier nordique (PIEN). Ce programme a été mis en place et réalisé spécifiquement pour répondre aux besoins de nouvelles connaissances nécessaires au « Comité scientifique chargé d'examiner la limite nordique des forêts attribuables ».

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 INFORMATIONS GÉNÉRALES — PEEN, PEPN et PEFN	3
1.1 Numéro de projet	3
1.2 Numéro de virée	3
1.2.1 Numéro de placette	3
1.2.2 Organisme d'origine	3
1.2.3 Chef d'équipe	3
1.2.4 Équipiers	3
1.2.5 Forme et type d'inventaire.....	3
1.2.6 Dimension	3
1.2.7 Contexte du mesurage.....	4
1.2.8 Date du sondage (aaaa-mm-jj)	4
1.2.8.1 Numéro de photo	4
1.2.9 Marche au point de départ (km).....	4
1.3 Section « Départ GPS »	4
1.3.1 Point de départ.....	4
1.3.1.1 Numéro du point de départ	4
1.3.1.2 Azimut (dmg) départ	4
1.3.2 Positionnement satellitaire du point de départ.....	4
1.3.2.1 Latitude de départ GPS (navigation)	4
1.3.2.2 Longitude de départ GPS (navigation)	4
1.4 Section « PTC/GPS »	5
1.4.1 Point de cheminement (PTC).....	5
1.4.1.1 Numéro du point de cheminement.....	5
1.4.1.2 Azimut (dmg) cheminement.....	5
1.4.1.3 Distance (m) cheminement.....	5
1.4.2 Positionnement satellitaire de la placette.....	5
1.4.2.1 Latitude de placette GPS (positionnement)	5
1.4.2.2 Longitude de placette GPS (positionnement).....	5
1.5 Section « peuplement observé »	5
CHAPITRE 2 LE POSITIONNEMENT PAR SATELLITES AVEC CORRECTION DIFFÉRENTIELLE	7
2.1 Positionnement par satellites avec correction différentielle	7
CHAPITRE 3 LA VIRÉE ET LES PLACETTES-ÉCHANTILLONS	13
3.1 Constitution de la virée (PEEN, PEFN et PEPN)	17
3.2 Établissement du point de départ (PEEN, PEFN et PEPN)	17
3.2.1 Établissement d'un nouveau point de départ.....	17
3.3 Cheminement de la virée (PEEN, PEFN et PEPN) et établissement de points de cheminement (« PTC ») PEEN et PEFN	18
3.4 Balisage de la virée des PEEN, PEFN et PEPN	21
3.5 Déplacement des PEEN et PEFN	22
3.5.1 PEN touche à plus d'une station.....	23
3.6 Centre des placettes (PEEN, PEFN et PEPN)	24
3.6.1 Centre de la PEFN	24
3.6.1.1 Centre des microplacettes 1 à 4 et 6 à 10, de la PEFN	24
3.6.2 Centre PEEN et PEPN	24

3.6.2.1	Centre des microplacettes 2 à 5 de la PEEN et de la PEPN.....	24
3.7	Délimitation périmètre placettes circulaires, microplacettes PEEN, PEFN et PEPN.....	25
3.8	Peinture pour le marquage des arbres et des périmètres (PEEN, PEFN et PEPN).....	25
3.8.1	Marquage périmètre microplacettes (PEEN, PEFN et PEPN).....	26
3.8.2	Marquage périmètre sous-placette de 3,57 m (PEEN, PEFN et PEPN)	26
3.8.3	Marquage périmètre placettes de 11,28 m (PEEN et PEFN)	26
3.8.4	Marquage périmètre placettes de 11,28 m PEPN	27
3.9	Correction des rayons d'une placette (PEEN, PEFN et PEPN).....	27
CHAPITRE 4	GAULES (PEEN, PEFN et PEPN)	29
4.1	« Gaules » PEEN, PEFN et PEPN	29
4.1.1	Essences.....	29
4.1.2	DHP des gaules (PEEN, PEFN et PEPN)	29
4.1.2.1	Mesurage et marquage diamètre hauteur poitrine « DHP » des gaules PEEN et des PEFN.....	29
4.1.2.2	Mesurage et marquage diamètre hauteur poitrine « DHP » des gaules PEPN	29
4.1.3	Cas spéciaux pour le mesurage du « DHP » d'arbre (PEEN, PEFN et PEPN).....	30
4.1.4	Forme de croissance et hauteur du niveau d'érosion (PEEN, PEFN et PEPN).....	30
CHAPITRE 5	MARQUAGE ET PRÉSENCE d'ARBRES (PEEN, PEFN et PEPN)	33
5.1	« Arb. Num. » PEEN, PEFN et PEPN	33
5.1.1	Numéro d'arbre (PEEN, PEFN)	33
5.1.2	Numéro d'arbre (PEPN).....	33
5.2	Essences (PEEN, PEFN et PEPN)	33
5.3	Numérotation à la peinture des tiges (PEEN et PEFN)	33
5.4	État (PEEN, PEFN et PEPN).....	34
5.5	Classe DHP (cm) - PEEN, PEFN et PEPN	46
5.5.1	Mesurage diamètre à hauteur poitrine (DHP) - PEEN et PEFN	46
5.5.1.1	Mesurage diamètre à hauteur poitrine (DHP) - PEPN.....	46
5.5.2	Cas spéciaux pour le mesurage du DHP des arbres (PEEN, PEFN et PEPN).....	46
5.5.3	Pourcentage de défoliation des résineux et les feuillus	51
5.5.3.1	Cause de la défoliation	51
5.5.4	Forme de croissance et hauteur du niveau d'érosion (PEEN, PEFN et PEPN).....	53
CHAPITRE 6	MARQUAGE ET PRÉSENCE SEMIS, GAULES ET ARBRES D'ESSENCES COMMERCIALES — MICROPLACETTES.....	57
6.1	Marquage des semis, des gaules et des arbres d'essences commerciales (PEEN, PEFN et PEPN).....	57
6.2	Marquage des semis, des gaules et des arbres (PEPN).....	57
6.3	Microplacettes 1-2-3-4-5 PEEN et PEPN - microplacettes de 1 à 10 PEFN	57
6.3.1	Semis	57
6.3.1.1	Classe de hauteur semis	58
6.3.2	Gaules	58
6.3.3	Arbres.....	58
6.3.4	Présence d'un arbre des états 14, 16, 17, 58, 68, 78, 88 ou 98.....	58
CHAPITRE 7	COUVERT DES STRATES (LIGNEUSES, NON LIGNEUSES ET SANS VÉGÉTATION).....	59
7.1	Hauteur dominante.....	59
7.2	Classe de densité de couvert.....	59
7.3	Strates végétales	63
7.4	Couvert des strates ligneuses	63

7.4.1	Strates arborescentes	63
7.4.2	Strates arbustives	65
7.5	Couvert des strates non ligneuses.....	66
7.5.1	Strate herbacée.....	66
7.5.2	Strate muscinale et lichénique	66
7.5.3	Plantes inconnues.....	66
7.5.4	Cas particuliers sur les genres (SP.)	66
7.5.5	Strate sans végétation	67
7.5.6	Les remarques	67
CHAPITRE 8	HAUTEUR DES LICHENS TERRICOLES ET ABONDANCE ET RÉCOLTE DES LICHENS ARBORICOLES.....	69
8.1	Quelques caractéristiques des lichens.....	69
8.2	Épaisseur du tapis de lichens terricoles.....	69
8.3	Évaluation de l'abondance des lichens arboricoles.....	70
8.4	Récolte des lichens arboricoles.....	72
CHAPITRE 9	CARACTÉRISTIQUES TOPOGRAPHIQUES, PÉDOLOGIQUES, GÉOMORPHOLOGIQUES.....	73
9.1	Caractéristiques topographiques.....	73
9.1.1	Exposition.....	73
9.1.2	Position sur le versant.....	73
9.1.3	Situation sur la pente	74
9.1.4	Forme générale de la pente.....	74
9.1.5	Pourcentage d'inclinaison de la pente	75
9.1.6	Longueur de pente arrière.....	75
9.2	Caractéristiques pédologiques.....	77
9.2.1	Humus et sol organique	78
9.2.1.1	Types d'humus associés aux sites où le drainage va d'excessif à imparfait.....	79
9.2.1.2	Types d'humus associés aux sites mal ou très mal drainés.....	79
9.2.2	Épaisseur de la matière organique	82
9.2.3	Décomposition de la matière organique	82
9.2.3.1	Longueur du profil	83
9.2.4	Température du sol	84
9.2.5	Induration	84
9.2.6	Profondeur de l'induration.....	84
9.2.7	Épaisseur du dépôt minéral	84
9.2.8	Pierrosité	84
9.2.9	Pourcentage de la pierrosité	85
9.2.10	Distribution de la pierrosité.....	85
9.2.11	Exemple d'évaluation de la pierrosité dans une placette.....	86
9.2.12	Profondeur de la nappe phréatique	86
9.2.13	Submersion de la station.....	86
9.2.14	Prélèvement des échantillons de sol	88
9.3	Les caractéristiques géomorphologiques (dépôt de surface et drainage).....	88
9.3.1	Le dépôt de surface et son épaisseur.....	88
9.3.2	Le dépôt secondaire.....	91
9.3.3	Drainage.....	91
9.3.4	Modificateurs du drainage.....	92
9.4	Photographie dans le dispositif d'échantillonnage.....	96

CHAPITRE 10	ÉTUDES DE TIGE : SÉLECTION DES TIGES ET RÉCOLTE DES RONDELLES ET DES CONES.....	101
10.1	PEEN et PEPN (Sept (7) arbres vivants et trois (3) gaules vivantes : 10 tiges)	101
10.1.1	Sélection des études d'arbres (7 arbres vivants).....	101
10.2	PEFN (Cinq (5) arbres morts ou vivants et trois (3) gaules vivantes : 8 tiges)	102
10.2.1	Sélection des études d'arbres (5 arbres morts ou vivants).....	102
10.2.2	Sélection des études de gaules : 3 gaules vivantes	102
10.3	Procédure de sélection des tiges à abattre (PEEN).....	103
10.3.1	Analyse de tige aléatoire (arbre vivant)	103
10.3.1.1	Procédure du 11,28 mètres	103
10.3.1.2	Procédure du 25 mètres	104
10.3.1.3	Dernière procédure	104
10.3.2	Analyse de tige complète (arbres vivants).....	107
10.3.2.1	Procédure du 11,28 mètres	107
10.3.2.2	Procédure du 25 mètres	107
10.3.2.3	Dernière procédure	107
10.3.3	Analyses de tiges partielles (arbres vivants).....	108
10.3.3.1	Procédure de recherche des analyses de tiges partielles	108
10.3.3.1.1	Deux arbres (analyse partielle).....	108
10.3.3.1.2	Un arbre (analyse partielle)	108
10.3.4	Analyse de tige complète (gaules vivantes).....	108
10.3.4.1	Procédure de recherche de gaules vivantes complètes (GVC).....	109
10.4	Procédure de sélection des tiges à abattre (PEPN).....	109
10.4.1	Analyse de tige aléatoire (arbre vivant)	109
10.4.1.1	Procédure de la couronne de 35 mètres de rayon	109
10.4.2	Analyse de tige complète (arbres vivants).....	110
10.4.3	Analyses de tiges partielles (arbres vivants).....	110
10.4.3.1	Procédure de recherche des analyses de tiges partielles	110
10.4.3.1.1	Deux arbres (analyse partielle).....	110
10.4.3.1.2	Un arbre (analyse partielle)	110
10.4.3.2	Analyse de tige complète (gaules vivantes)	110
10.4.3.2.1	Procédure de recherche des gaules vivantes complètes (GVC).....	110
10.5	Procédure de sélection des tiges à abattre (PEFN)	111
10.5.1	Analyse de tige complète (arbres morts ou vivants).....	111
10.5.1.1	Procédure.....	111
10.5.2	Analyses de tiges partielles (arbres morts ou vivants)	111
10.5.3	Analyse de tige complète (gaules vivantes).....	111
10.5.3.1	Procédure de recherche des gaules vivantes complètes (GVC).....	111
10.5.3.2	Synthèse de la procédure de recherche des études de tiges	111
10.6	Critères de sélection – arbres vivants.....	112
10.6.1	Critères de sélection étude d'arbre vivant (PEEN et PEPN – analyse aléatoire).....	112
10.6.2	Critères de sélection étude d'arbre vivant (PEEN et PEPN – analyse complète)	113
10.6.3	Critères de sélection étude d'arbre vivant (PEEN et PEPN – analyse partielle)	113
10.7	Critères de sélection – arbres morts ou vivants	114
10.7.1	Critères de sélection étude d'arbre mort ou vivant (PEFN – analyse complète)	114
10.7.2	Critères de sélection étude d'arbre mort ou vivant (PEFN – analyse partielle)	114
10.8	Critères de sélection d'une gaule - PEEN, PEPN et PEFN	115
10.8.1	Critères de sélection d'une étude d'une gaule vivante en remplacement d'un arbre vivant (PEEN et PEPN).....	115
10.8.2	Critères de sélection d'une étude gaule vivante en remplacement d'un arbre vivant (ou d'une gaule vivante) - PEEN et PEPN.....	115

10.8.3	Critères de sélection d'une étude gaule morte ou vivante en remplacement d'un arbre mort ou vivant (PEFN)	116
10.8.4	Critères d'une gaule morte ou vivante en remplacement arbre mort ou vivant (ou d'une gaule vivante)	116
10.9	Critères de sélection d'un semis (PEEN, PEPN et PEFN)	117
10.9.1	Critères de sélection d'une étude d'un semis vivant en remplacement d'une gaule vivante (PEEN et PEPN)	117
10.9.2	Critères de sélection d'un semis mort ou vivant en remplacement d'une gaule morte ou vivante (PEFN)	117
10.10	Études d'arbre	118
10.10.1	Essence	118
10.10.2	DHP (mm)	118
10.10.3	Mode sélection	118
10.10.4	Étage et ensoleillement	119
10.10.4.1	Étage	119
10.10.4.2	Ensoleillement	119
10.11	Analyse de tige	120
10.11.1	Marquage et mesurage des études d'arbre avant abattage	120
10.11.2	Encoche et direction d'abattage	122
10.11.3	Marquage et mesurage des arbres (gaules ou semis) études après abattage	122
10.11.4	Emplacement des rondelles	122
10.11.5	Ligne de référence	123
10.11.6	Longueur de la cime	123
10.11.7	Longueur de la tige	123
10.11.8	Diamètre des rondelles	123
10.11.9	Épaisseur de l'écorce	125
10.11.10	Tronçonnage des rondelles	125
10.11.10.1	Souche et rondelle de souche	127
10.11.10.2	Rondelles récoltées à 0,60 m de hauteur et plus	127
10.11.10.3	Identification des sacs de rondelles	127
10.12	Dénombrement et récolte des cônes d'épinette noire (PEEN et PEPN)	127
10.12.1	Sélection des tiges pour le dénombrement et la récolte des cônes	127
10.12.2	Dénombrement des cônes	128
10.12.3	Récolte des cônes	129
CHAPITRE 11	ANALYSE DES RONDELLES DES ÉTUDES DE TIGE EN LABORATOIRE	131
11.1	Aménagement des locaux	131
11.2	Matériel requis	131
11.2.1	Séchage des rondelles	131
11.2.2	Sablage des rondelles	131
11.2.3	Dénombrement et pointage	131
11.2.4	Numérisation des images	132
11.2.5	Lecture des accroissements	132
11.2.6	Gestion des données	132
11.2.7	Validation des données	132
11.2.8	Ordinateur	132
11.3	Préparation des rondelles	132
11.3.1	Séchage	132
11.3.2	Sablage	132
11.4	Traçage des rayons, dénombrement des cernes et numérisation	133
11.4.1	Traçage des rayons sur les rondelles saines des analyses de tiges complètes	133
11.4.2	Traçage des rayons sur les rondelles cariées des analyses de tiges complètes	134

11.4.3	Traçage des rayons sur les rondelles pour la détermination de l'âge des tiges	134
11.4.4	Dénombrement et marquage des cernes annuels.....	134
11.4.4.1	Traçage des rayons sur les rondelles saines des analyses de tiges complètes	141
11.4.4.2	Année du dernier cerne complètement formé chez les tiges mortes	141
11.4.5	Numérisation des rayons	142
11.5	Mesure des accroissements annuels (Windendro).....	142
11.5.1	Rondelles cariées.....	142
11.6	Interdatation	143
11.6.1	Interdatation des rondelles d'une même tige	143
11.6.2	Interdatation des rondelles recueillies à 1 m de hauteur dans une PEEN ou une PEPN	143
11.6.3	Cas des rondelles des analyses de tiges complètes des PEFN.....	143
11.6.4	Interdatation des rondelles cariées	143
11.7	Identification des fichiers images et des fichiers des mesures	144
11.7.1	Fichiers images	144
11.7.2	Fichiers des mesures de la largeur des cernes annuels des études de tige.....	144
11.7.3	Fichiers des mesures de la largeur des cernes annuels des rondelles recueillies à 1 m.....	144
11.7.4	Les fichiers de validation.....	144
11.8	Conservation des images et des données.....	144
11.8.1	Les images	144
11.8.2	Les fichiers des mesures	145
11.9	Cicatrice de feu	145
11.9.1	Description des cicatrices de feu	145
11.9.2	Datation des cicatrices de feu	145
CHAPITRE 12	REMISE DES DOCUMENTS.....	149
12.1	Remise des documents	149
12.1.1	Données descriptives.....	149
12.1.2	Données numériques	149
CHAPITRE 13	PLAN DES VIRÉES	151
13.1	Plan des virées.....	151
13.2	Plan des virées sur les photographies aériennes.....	151
13.3	Plan des virées sur la carte numérique.....	152
13.4	Mise en plan numérique de la transposition des virées réalisées	152
13.4.1	Couverture et éléments à produire	153
13.4.2	Instructions de saisie.....	153
13.4.3	Règles d'interprétation	154
13.4.4	Validations réalisées par la DIF	154
13.4.5	Validations réalisées par la DIF	155

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Caractéristiques du positionnement par satellite avec correction différentielle.....	9
Tableau 2	Description fichier « .CSV ».....	10
Tableau 3	Correction du chaînage de 50 m en fonction du pourcentage de pente	19
Tableau 4	Correction du rayon de 11,28 m en fonction du pourcentage de pente	27
Tableau 5	Classes de 2 cm au « DHP » des gaules	29
Tableau 6	Liste des essences commerciales feuillues à mesurer	44
Tableau 7	Liste des essences commerciales résineuses à mesurer	45
Tableau 8	Liste des essences non commerciales à mesurer	45
Tableau 9	Classes de 2 cm au DHP des arbres	46
Tableau 10	Codes des pourcentages de défoliation des résineux et des feuillus d'essences commerciales.....	51
Tableau 11	Codes des classes de hauteur pour la mesure de la hauteur du niveau d'érosion.....	55
Tableau 12	Codes des classes de densité de couvert	60
Tableau 13	Strates végétales	64
Tableau 14	Relation entre les différents groupes d'espèces et les strates végétales	65
Tableau 15	Limites qui séparent les strates arborescentes selon la hauteur dominante	65
Tableau 16	Pourcentages de recouvrement de la placette de 11,28 m de rayon (400 m ²).....	67
Tableau 17	Codes des classes de pourcentage pour l'évaluation de la proportion de <i>Bryoria</i> chez les lichens fruticuleux	72
Tableau 18	Positions sur le versant.....	74
Tableau 19	Codes des situations sur la pente	74
Tableau 20	Codes forme de la pente	75
Tableau 21	Codes des types d'humus et de sols organiques.....	78
Tableau 22	Échelle de Von Post	83
Tableau 23	Codes des types d'induration	84
Tableau 24	Codes des catégories de pierrosité	85
Tableau 25	Codes de distribution de la pierrosité	86
Tableau 26	Codes de submersion de la station	86
Tableau 27	Codes d'épaisseur des dépôts	89
Tableau 28	Codes de la position du dépôt secondaire	91
Tableau 29	Codes des modificateurs de drainage	92
Tableau 30	Classes de drainage	95
Tableau 31	Codes des classes de nombre pour le dénombrement des cônes d'épinette noire.....	129
Tableau 32	Caractéristiques des rondelles prélevées sur des arbres ou des gaules faisant l'objet d'une analyse de tige complète de peuplements de classe de hauteur 1, 2 ou 3.....	136
Tableau 33	Caractéristiques des rondelles prélevées sur des arbres ou des gaules faisant l'objet d'une analyse de tige complète de peuplements de classe de hauteur 4, 5, 6 ou 7.....	138
Tableau 34	Éléments primitifs	153
Tableau 35	Structure en format dbf du fichier de forme PEN4.....	155

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Exemple de point de départ.....	18
Figure 2	Exemple point de cheminement et chaînage pour se rendre à la placette	21
Figure 3	Balisage de la virée	22
Figure 4	Délimitation d'un périmètre (arbre limitrophe)	26
Figure 5	Marquage périmètre placette de 11,28 m de rayon : PEEN et PEFN	28
Figure 6	Gaules à mesurer à partir du niveau le plus près du sol : PEEN, PEFN et PEPN.....	31
Figure 7	Branche à ne pas mesurer comme gaule : PEEN, PEFN, et PEPN	32
Figure 8	Numérotation de l'arbre à la peinture en aérosol PEEN et PEFN.....	34
Figure 9	État d'arbre vivant sur pied à mesurer (code 10)	36
Figure 10	État d'arbre vivant renversé (chablis) à mesurer (code 12)	37
Figure 11	États d'arbre mort sur pied à mesurer (code 14).....	38
Figure 12	Chicots à mesurer (code 16)	39
Figure 13	État d'arbre mort renversé (chablis) à mesurer (code 17).....	40
Figure 14	État vestiges d'arbre : morts ou vivants.....	41
Figure 15	État de vestiges d'arbre	41
Figure 16	Mesurage diamètre à hauteur de poitrine « DHP » : PEEN, PEFN et PEPN	47
Figure 17	Endroit où mesurer le « DHP »	48
Figure 18	Déformations empêchant de mesurer le « DHP » à 1,30 m du niveau du plus haut sol	49
Figure 19	« DHP » des arbres fourchus	50
Figure 20	Exemples de défoliation chez les résineux.....	52
Figure 21	Défoliation annuelle chez les résineux	52
Figure 22	Quelques types de croissance	54
Figure 23	Expositions particulières (codes 400 et 500).....	73
Figure 24	Placette en position portrait	96
Figure 25	Placette en position paysage.....	97
Figure 26	Photographie des deux tiges	98
Figure 27	Profil de sol	99
Figure 28	Trou de sol	99
Figure 29	Zone reproductive	100
Figure 30	Étages des études d'arbre.....	120
Figure 31	Ensoleillement direct des études d'arbre.....	121
Figure 32	Marquage et mesurage des études d'arbres (analyse de tiges complètes) avant abattage.....	124
Figure 33	Mesures et récoltes des rondelles des études d'arbre (analyse de tiges complètes).....	126
Figure 34	Sections transversales de tiges d'épinette noire présentant des cicatrices de feu	147

LISTE DES SCHÉMAS

Schéma 1	Identification des points du positionnement par satellites	11
Schéma 2	Placettes–échantillons écodendrométriques nordiques (PEEN).....	14
Schéma 3	Placettes–échantillons post-feu nordiques (PEFN).....	15
Schéma 4	Placettes – échantillons permanentes nordiques (PEPN).....	16
Schéma 5	Techniques de chaînage	20
Schéma 6	Numérotation des arbres dans la PEEN et la PEFN	35
Schéma 7	État de vestiges d’arbre (codes 58, 68, 78, 88 et 98).....	43
Schéma 8	Résumé des règles d’attribution de la cote d’abondance.....	61
Schéma 9	Évaluation de densité de couvert	61
Schéma 9	Évaluation de densité de couvert	62
Schéma 10	Situation topographique de la placette-échantillon.....	76
Schéma 11	Coupe en relief et classe de longueur de la pente arrière.....	77
Schéma 12	Clé d’identification de l’humus	81
Schéma 13	Axes pour mesurer la dimension de la pierrosité	85
Schéma 14	Exemples de submersion de la station.....	87
Schéma 15	Schéma des classes d’épaisseur des dépôts de surface.....	90
Schéma 16	Clé de détermination du drainage	94
Schéma 17	Procédure de la couronne 25 m	105
Schéma 18	Procédure de la couronne 35 m	106
Schéma 19	Abattage directionnel des études d’arbre dans une placette écodendrométrique nordique.....	125
Schéma 20	Éléments à positionner sur une rondelle avant le dénombrement et la mesure de la largeur des cernes annuels de croissance	140
Schéma 21	Marquage des cernes annuels	141
Schéma 22	Mise en plan sur la photographie aérienne, si nécessaire	152

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I	NORME DE STRATIFICATION ÉCOFORESTIÈRE - GUIDE TERRAIN	157
ANNEXE II	HORIZONS ORGANIQUES (HUMUS ET SOLS ORGANIQUES) ET MINÉRAUX (A, B, C)	185
ANNEXE III	CLÉ ET MÉTHODE.....	187
ANNEXE IV	193
ANNEXE V	MOUCHETURES	205
ANNEXE VI	209
ANNEXE VII	INFORMATION SUR L'UTILISATION DU LOGICIEL WINDENDRO	211
ANNEXE VIII	219
ANNEXE IX	RÉSUMÉ DES PROCÉDURES – PEEN	227
ANNEXE X	RÉSUMÉ DES PROCÉDURES – PEFN	235

INTRODUCTION

En décembre 2005, le ministre des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) annonçait la mise sur pied d'un « Comité scientifique chargé d'examiner la limite nordique des forêts attribuables ». Cette annonce faisait suite à des engagements précédents du Ministre relativement à l'acquisition de nouvelles connaissances concernant les territoires visés. Ces besoins avaient déjà été mentionnés dans une des recommandations du rapport de 2000 qui a conduit à la mise en vigueur de la première limite nordique des attributions forestières en 2002.

Un comité a été constitué dès l'annonce du ministre. Il réunit des scientifiques, de milieux universitaires et du gouvernement fédéral de même que des spécialistes du Ministère. Conformément à son mandat, le comité a d'abord défini les critères et indicateurs nécessaires à la révision de la limite nordique. Ensuite, les membres ont déterminé les principales variables qu'il convient de mesurer et avec quelle intensité.

Le **Programme d'inventaire écoforestier nordique (PIEN)** amorcé en 2005 comprend des activités de cartographie et de sondage spécifiques au projet. Il couvre une superficie de 242 000 km et s'échelonne sur une période de cinq ans.

Les travaux d'analyses du comité permettront de définir de nouvelles hypothèses propres aux critères et indicateurs de l'aménagement durable des forêts, en lien avec la complexité et la diversité des milieux sous étude. Ces critères biophysiques se rapportent aux contraintes du milieu physique, à la capacité de production forestière et à la vulnérabilité des forêts face au risque de feu et au maintien de la biodiversité du milieu. La vérification des hypothèses nécessite de procéder à un inventaire forestier minimal afin d'obtenir un portrait de résolution suffisante pour tirer ensuite des conclusions et fournir des recommandations au Ministère.

Ainsi, une équipe de travail a été créée à la Direction des inventaires forestiers avec le mandat de produire la norme d'inventaire pour la collecte de données écologiques et dendrométriques en forêt qui répondent aux besoins du projet de révision de la limite nordique. Cette nouvelle norme a été bâtie à partir de normes existantes, soit celles sur les placettes-échantillons permanentes¹, celles sur l'analyse des tiges² et celles sur la collecte de données écologiques³. Les protocoles de mesure des variables qui ont été retenues de ces normes ont été révisés au besoin. De plus, des nouvelles variables ont été ajoutées pour les besoins particuliers du PIEN, comme celles relatives aux lichens épiphytes et au potentiel de reproduction de l'épinette noire.

La norme est divisée en treize chapitres. Les trois premiers portent sur les informations générales à recueillir, le positionnement de la placette par satellite et l'établissement de la virée et des placettes-échantillons. Le marquage et le mesurage des tiges (arbres, gaules, semis) sont présentés aux chapitres 4 à 6. Le chapitre 7 porte sur l'évaluation du couvert des strates et espèces végétales, tandis que le chapitre 8 présente plus spécifiquement les variables relatives à l'abondance des lichens arboricoles (ou épiphytes) et terricoles, sources de nourriture du

¹ Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (2005). Normes d'inventaire forestier, Placettes-échantillons permanentes (version provisoire), Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers, 264 p.

² Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (2005). Normes d'inventaire forestier, Analyse des tiges : sélection, récolte et mesure en laboratoire, Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers, 137 p.

³ Saucier, J.-P., J.-P. Berger, H. D'Avignon et P. Racine (1994). Le point d'observation écologique : normes techniques, Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la gestion des stocks forestiers, Service des inventaires forestiers, 116 p.

caribou forestier. Les variables portant sur les caractéristiques physiques (topographie, sol, géomorphologie) des placettes sont décrites au chapitre 9. La sélection et l'échantillonnage des arbres-études, incluant des analyses de tige, sont examinés au chapitre 10. Enfin, les trois derniers chapitres traitent des travaux à réaliser en laboratoire.

CHAPITRE 1

INFORMATIONS GÉNÉRALES — PEEN, PEPN ET PEFN

SECTION « Info. Gén. » : DÉFINITION DES CHAMPS

1.1 Numéro de projet

La « DIF » attribue un numéro de projet distinct à chaque contrat ou mandat (08101).

1.2 Numéro de virée

C'est le numéro de la virée. Ce numéro apparaît sur le plan de sondage.

1.2.1 Numéro de placette

C'est le numéro de la placette. Ce numéro apparaît sur le plan de sondage.

1.2.2 Organisme d'origine

C'est l'identification des ajouts d'autres sources. Un code sera donné par la « DIF » pour l'identification des placettes-échantillons établies par les organismes autres que la DIF. Ces placettes-échantillons supplémentaires sont versées dans la banque d'inventaire, sinon, ce champ reste en blanc. Dans le cas de l'inventaire du Nord ce champ reste en blanc.

1.2.3 Chef d'équipe

Le chef d'équipe se nomme sur le formulaire à l'aide d'un numéro qui lui est attribué par la « DIF ».

1.2.4 Équipiers

Les équipiers 1 et 2 se nomment sur le formulaire à l'aide d'un numéro qui leur est attribué par la « DIF ».

1.2.5 Forme et type d'inventaire

C'est la forme des trois types de placettes-échantillons. Pour la « **PEEN**¹ et pour la **PEPN**², la forme est 1 et pour la **PEFN**³, la forme est 3. Le type d'inventaire pour la « **PEEN**, c'est 90, pour la **PEFN**, c'est 91, et pour la **PEPN**, c'est 92.

1.2.6 Dimension

Ce sont les dimensions des différentes placettes-échantillons :

- dimension 40 pour la **PEEN** qui inclue les 5 microplacettes de 1,69 m de rayon, la sous-placette de 3,57 m de rayon et la placette de 11,28 m de rayon;
- dimension 41 pour la **PEFN** qui inclue les 10 microplacettes de 1,69 m de rayon, la sous-placette de 3,57 m de rayon et la placette de 11,28 m de rayon;

¹ PEEN : Placette-échantillon écodendrométrie nordique

² PEPN : Placette-échantillon permanente nordique

³ PEFN : Placette-échantillon post-feu nordique

- dimension 40 pour la **PEPN** qui inclue les 5 microplacettes de 1,69 m de rayon, la sous-placette de 3,57 m de rayon et la placette de 11,28 m de rayon.

1.2.7 Contexte du mesurage

Inscrire dans quel contexte la placette est mesurée :

- « **E** » pour un **entraînement**;
- « **P** » pour une **production**;
- « **A** » pour une **autovérification**;
- « **R** » pour une **reprise**;
- « **V** » pour une **vérification de la « DIF »**;

1.2.8 Date du sondage (aaaa-mm-jj)

C'est la date de la prise de données sur le terrain. Dans le cas d'une reprise des travaux qui porte sur la mesure des diamètres des arbres numérotés, on remplace la date par celle de la réalisation de la reprise. Pour d'autres reprises, on garde la date de la production initiale.

1.2.8.1 Numéro de photo

C'est le numéro de la photographie aérienne sur laquelle on voit le point de départ de la virée qui y est tracée. On utilise toujours la photographie la plus récente. Ce numéro comprend à la fois celui de la ligne de vol et celui de la photographie (ex. : Q0603-31).

1.2.9 Marche au point de départ (km)

Inscrire la distance parcourue (en kilomètres) lorsque qu'il faut marcher (en forêt, sentier, vieux chemin forestier non carrossable, etc.) pour se rendre au départ de la virée (ex. : 0,3).

1.3 Section « Départ GPS »

1.3.1 Point de départ

1.3.1.1 Numéro du point de départ

1.3.1.2 Azimut (dmg) départ

Inscrire l'azimut en degré magnétique lu sur le GPS de navigation et qui est aussi inscrit sur le ruban du point de départ.

1.3.2 Positionnement satellitaire du point de départ

1.3.2.1 Latitude de départ GPS (navigation)

Inscrire sur le formulaire les coordonnées géographiques en degré, minute, seconde et centième de seconde provenant du GPS de navigation de la manière suivante : DDMMSS, DSCS (ex. : lat. = 485103,84).

1.3.2.2 Longitude de départ GPS (navigation)

Inscrire sur le formulaire les coordonnées géographiques en degré, minute, seconde et centième de seconde provenant du GPS de navigation de la manière suivante : DDMMSS, DSCS (ex. : lat. = -695103,84).

1.4 Section « PTC/GPS »

1.4.1 Point de cheminement (PTC)

1.4.1.1 Numéro du point de cheminement

C'est le numéro correspondant à la placette vers laquelle on se rend.

1.4.1.2 Azimut (dmg) cheminement

Inscrire l'azimut en degré magnétique lu sur le GPS de navigation et qui est aussi inscrit sur le ruban du PTC.

1.4.1.3 Distance (m) cheminement

Inscrire la distance en mètre lue sur le GPS de navigation et qui est aussi inscrit sur le ruban du PTC.

1.4.2 Positionnement satellitaire de la placette

1.4.2.1 Latitude de placette GPS (positionnement)

Inscrire sur le formulaire les coordonnées géographiques en degré, minute, seconde et centième de seconde provenant du GPS de positionnement de la manière suivante : DDMMSS, DSCS (ex. : lat. = 485103,84). Remettre le fichier *.CSV à la DIF.

1.4.2.2 Longitude de placette GPS (positionnement)

Inscrire sur le formulaire les coordonnées géographiques en degré, minute, seconde et centième de seconde provenant du GPS de positionnement de la manière suivante : DDMMSS, DSCS (ex. : lat. = - 695103,84). Remettre le fichier *.CSV à la DIF.

1.5 Section « peuplement observé »

Les normes en vigueur pour décrire le peuplement observé sont réunies dans l'annexe I, p. 157 « Norme de stratification écoforestière — guide terrain ».

CHAPITRE 2

LE POSITIONNEMENT PAR SATELLITES AVEC CORRECTION DIFFÉRENTIELLE

2.1 Positionnement par satellites avec correction différentielle

La DIF exige qu'on précise l'emplacement des placettes-échantillons sur le terrain au moyen du système de positionnement tridimensionnel par satellites. **On inscrit les données fournies par le GPS de positionnement (avant correction différentielle) dans la section « Positionnement satellitaire » du logiciel « Dendrodif ».** Les tableaux 1 et 2, p. 9-10, décrivent le type d'équipement requis, le mode d'opération ainsi que le fichier «.CSV» à remplir.

Avant de commencer le travail en forêt, le fournisseur doit faire approuver son équipement et fournir à la DIF deux copies du ou des logiciels de correction différentielle (licences incluses) qu'il compte utiliser. De plus, l'exécutant doit créer une bibliothèque de données identique à chacun de ces GPS afin d'avoir des données « brutes » uniformes. Cette bibliothèque de données doit comprendre les informations minimales suivantes :

- Plt_no_pro : 5 caractères (numéro de projet);
- Plt_no_vir : 3 caractères (numéro de virée);
- Plt_no_plt : 2 caractères (numéro de placette).

Le positionnement se fait à l'aide d'un récepteur mobile dont les données sont par la suite corrigées par une base fixe d'emplacement connu avec précision. Si le positionnement n'a pas fonctionné, le fournisseur doit retourner en forêt et reprendre des lectures. Si après un deuxième essai la lecture n'est pas fructueuse, il doit rattacher la virée à un élément de terrain accidenté repérable sur la carte et la photographie aérienne ou, rattacher le point centre de la placette non positionné avec succès à un autre point positionné avec succès à moins de 425 m du point de la placette. Le fournisseur est tenu de livrer à la DIF à chaque arrêt de travail sur le terrain les données brutes provenant de ses récepteurs mobiles. Dans un délai de un mois après l'échantillonnage en forêt, le fournisseur doit transmettre à la DIF le fichier «.CSV» provenant des corrections de la base fixe.

Les caractéristiques du fichier «CSV » sont les suivantes :

- ASCII 8 bits ;
- code page ISO-8859/1;
- caractère de fin de ligne « LF »;
- caractère de saut de ligne « LF »;
- champs séparés par des points virgules;
- la longueur des champs prend la longueur réelle de la valeur sans excéder la longueur permise;
- si la valeur d'un champ contient le caractère « ; », la valeur est placée entre guillemets. Si le guillemet se trouve également dans la valeur du texte, il doit être doublé et l'ensemble de la valeur doit être placé entre guillemets;
- le fichier est composé de trois types d'enregistrement, soit :
 - **enregistrement d'en-tête** : les enregistrements d'en-tête correspondent aux noms des éléments de données qui constituent un enregistrement. La syntaxe d'un

enregistrement d'en-tête est la suivante : **COLONNE1;COLONNE2;...COLONNEN** où **COLONNE1;COLONNE2;...COLONNEN** correspondent aux éléments de données livrées. L'en-tête doit être la première ligne du fichier transmis. L'en-tête est inscrit en majuscules et les éléments doivent être présentés, dans l'ordre décrit **au tableau 2, p. 10**;

- **enregistrement de données** : cette section du fichier contient les données. La syntaxe d'un enregistrement de données est la suivante : **valeur1colonne1;valeur2colonne2;...valeurncolonnen;** où **valeur1colonne1;valeur2colonne2;...valeurncolonnen** correspondent aux valeurs des éléments de données livrées. Les lettres sont saisies en majuscules;
- **enregistrement de fin** : l'enregistrement de fin permet d'indiquer la fin des enregistrements et le nombre d'occurrences transmises. Ceci permet de s'assurer que tous les enregistrements transmis ont été reçus et qu'il n'y ait pas de discordance entre ce nombre et le nombre d'enregistrements dans le fichier. La syntaxe d'un enregistrement de fin est la suivante : **ZZ;n** où **n** correspond au nombre de lignes transmises incluant la ligne d'en-tête et la ligne de fin. On ne retrouve aucun point de ponctuation à la fin de ce dernier enregistrement.

Toutes les placettes (mesurées ou non) du projet doivent se retrouver dans le fichier que le positionnement ait été fait ou non. Si le positionnement est impossible, on explique pourquoi dans le champ « **Remarque** » de l'enregistrement.

Exemple pour un fichier contenant des enregistrements avec les champs 1 à 3 :

- CHAMP1;CHAMP2;CHAMP3;
- 123;XYZ;456.9087;
- 234;ABC;-876.7385;
- ZZ;4.

Tableau 1
Caractéristiques du positionnement par satellite avec correction différentielle

Point considéré	Exigences minimales
Mode d'opération	Positionnement relatif en mode statique. Implique des corrections faites par rapport à une base fixe Les récepteurs doivent enregistrer les coordonnées et les mesures de codes
Type de signal traité	C/A
Type de canaux	a) récepteur mobile : 6 canaux, dont 4 parallèles b) récepteur fixe : 10 canaux parallèles (dédiés)
Distance maximale entre les récepteurs mobiles et fixes	500 km
Nombre de lectures par placette	300 lectures minimum (avant correction différentielle) une lecture toutes les secondes Quand on effectue les corrections par rapport à une base fixe, réduire, si nécessaire, le nombre de lectures pour atteindre la précision visée
Précision visée à un niveau de probabilité de 95 %	Planimétrique : ± 10 m ou latitude : $\pm 0,000090^\circ$ et longitude : $\pm 0,000128^\circ$ Altitude : ± 20 m
Nombre minimal de satellites captés	4*
Dégradation de la précision tridimensionnelle (PDOP)	$\leq 6^*$
Masque d'élévation	15°

* Lorsque les conditions de terrain ne permettent pas de respecter cette exigence, procéder comme suit :

- a) de préférence, déterminer l'altitude à partir d'au moins douze lectures obtenues grâce à quatre satellites distincts;
- b) si ce n'est pas possible, faire les lectures à l'aide d'un PDOP ≤ 8 ;
- c) en dernier recours, prendre l'altitude sur la carte.

Positionnement par satellites avec correction différentielle des placettes-échantillons temporaires :

- identification du fichier (ex. : 01045GPST.CSV, 01045 numéro de projet, GPS : fichier de positionnement par satellites, T : placette-échantillon temporaire);
- description des champs.

Tableau 2
Description fichier « .CSV »

Champ	Type	Longueur	Décimale	Exemple	Description
PLT_NO_PRO	C	5		01045	Numéro du projet d'inventaire
PLT_NO_VIR	C	3		001	Identification de la virée
PLT_NO_PLT	C	2		01	Numéro de la placette
LATITUDE	N	9	6	48.733333	Latitude calculée (degré) NAD83 ou WGS84
LAT_ERR*	N	8	6	0.000099	Erreur d'échantillonnage planimétrique à un niveau de probabilité de 95 %. Pour les appareils déterminant la précision en m, inscrire l'information dans ce champ.
LONGITUDE	N	10	6	-76.833333	Longitude calculée (degré) NAD83 ou WGS84
LONG_ERR*	N	8	6	0.000128	Erreur d'échantillonnage planimétrique à un niveau de probabilité de 95 % (obligatoire dans le cas des systèmes donnant l'erreur en degré). Sinon laisser le champ en blanc
REMARQUE	C	120			Lors d'une lecture impossible, inscrire dans ce champ, exemple : lecture impossible, correction dist. = 13 m az. = 345°

Note : ce fichier doit contenir autant d'enregistrements qu'il y a de placettes prévues dans le projet, plus les nouveaux établissements et les enregistrements d'en-tête et de fin.

Les champs dans un fichier « .CSV » sont séparés par « ; ».

- * La correction différentielle doit être réalisée, de façon à ce que les critères de précision demandés au tableau 1 soient respectés.

La longueur des valeurs des champs inclut le signe négatif, les entiers, le point et les décimales.

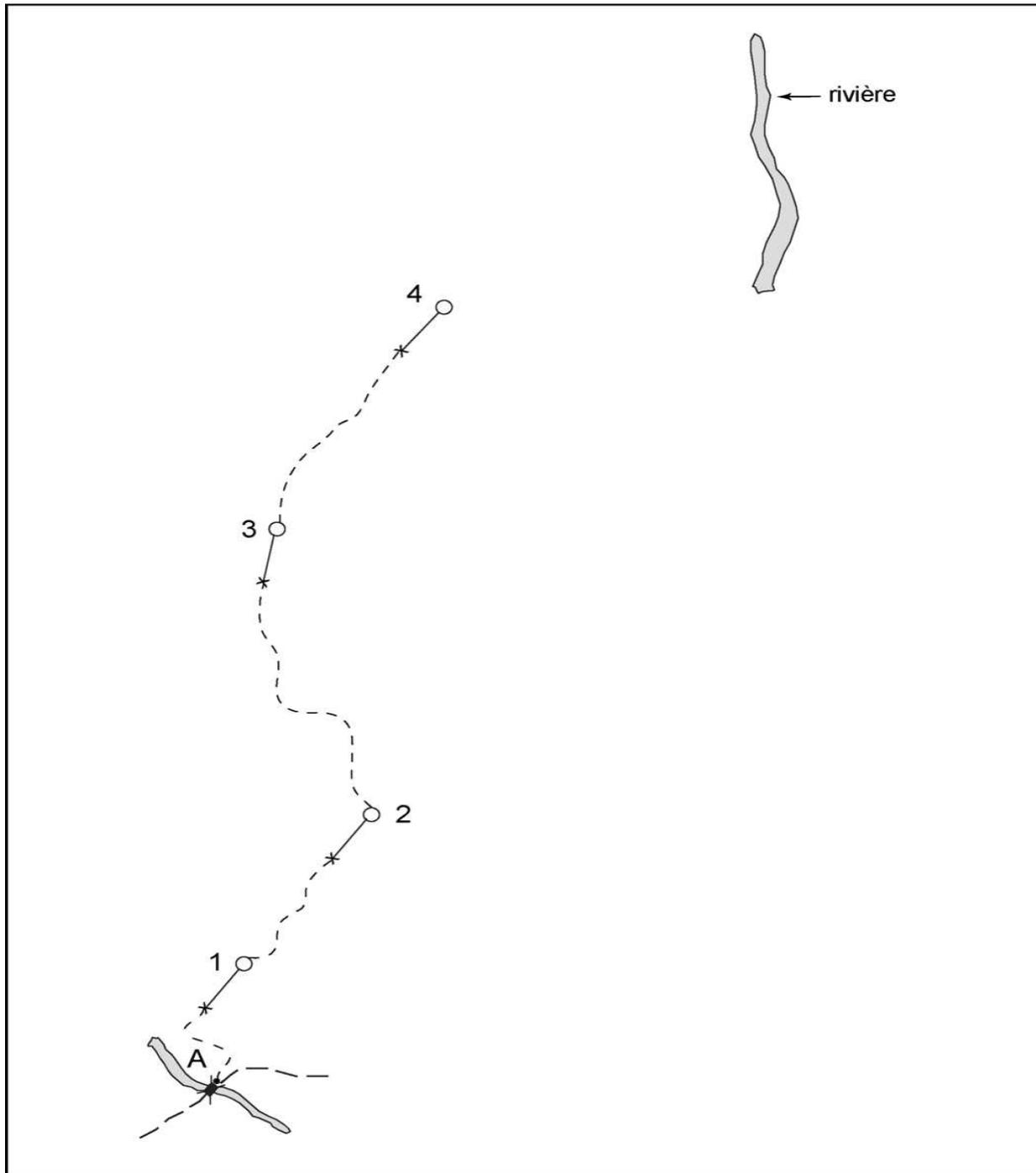
Type : C : caractère N : numérique

- * Erreur d'échantillonnage = $t_{\alpha/2 (n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}}$

t = t de Student pour un degré de liberté de n-1 — $\alpha = 5 \%$

s = estimation de l'écart-type — n = nombre de lectures à quatre satellites retenues.

Schéma 1
Identification des points du positionnement par satellites



1, 2, 3, 4 : Numéros des placettes-échantillons et leur numéro de points correspondants pour le positionnement par GPS.

CHAPITRE 3

LA VIRÉE ET LES PLACETTES-ÉCHANTILLONS

L'unité d'échantillonnage qui permet d'inventorier les forêts nordiques comprend trois (3) dispositifs d'échantillonnage : la placette-échantillon écodendrométrique nordique (**PEEN**), la placette-échantillon post-feu nordique (**PEFN**) et enfin, la placette-échantillon permanente nordique (**PEPN**). Chacune d'elles est de forme et de superficie déterminée et elles permettent de recueillir des informations concernant les caractéristiques physiques, écologiques et dendrométriques de la portion de territoire étudiée.

Placette-échantillon écodendrométrique nordique (PEEN)

La **PEEN** est constituée de différentes unités d'échantillonnage circulaires :

- les 5 microplacettes des rayons de 1,69 mètre ont une aire de 1/1 111 ha ou 9 m²;
- la sous-placette de 3,57 m de rayon a une aire de 1/250 ha ou 40 m²;
- la placette de 11,28 m de rayon a une aire de 1/25 ha ou 400 m².

Placette-échantillon post-feu nordique (PEFN)

La **PEFN** est constituée de différentes unités d'échantillonnage circulaires :

- les 10 microplacettes (grappe) des rayons de 1,69 mètre ont une aire de 1/1 111 ha ou 9 m²;
- la sous-placette de 3,57 m de rayon a une aire de 1/250 ha ou 40 m²;
- la placette de 11,28 m de rayon a une aire de 1/25 ha ou 400 m².

Placette-échantillon permanente nordique (PEPN)

La **PEPN** est constituée de différentes unités d'échantillonnage circulaires :

- les 5 microplacettes des rayons de 1,69 mètre ont une aire de 1/1 111 ha ou 9 m²;
- la sous-placette de 3,57 m de rayon a une aire de 1/250 ha ou 40 m²;
- la placette de 11,28 m de rayon a une aire de 1/25 ha ou 400 m².

Note : la PEPN est une placette-échantillon permanente (PEP) à laquelle on apporte certaines modifications aux unités d'échantillonnage.

Par conséquent, suivant la strate cartographique à échantillonner, il y a trois types de placettes pour inventorier les superficies localisées dans la zone nordique (schémas 2, 3 et 4, p. 14-15-16).

Schéma 2 Placettes-échantillons écodendrométriques nordiques (PEEN)

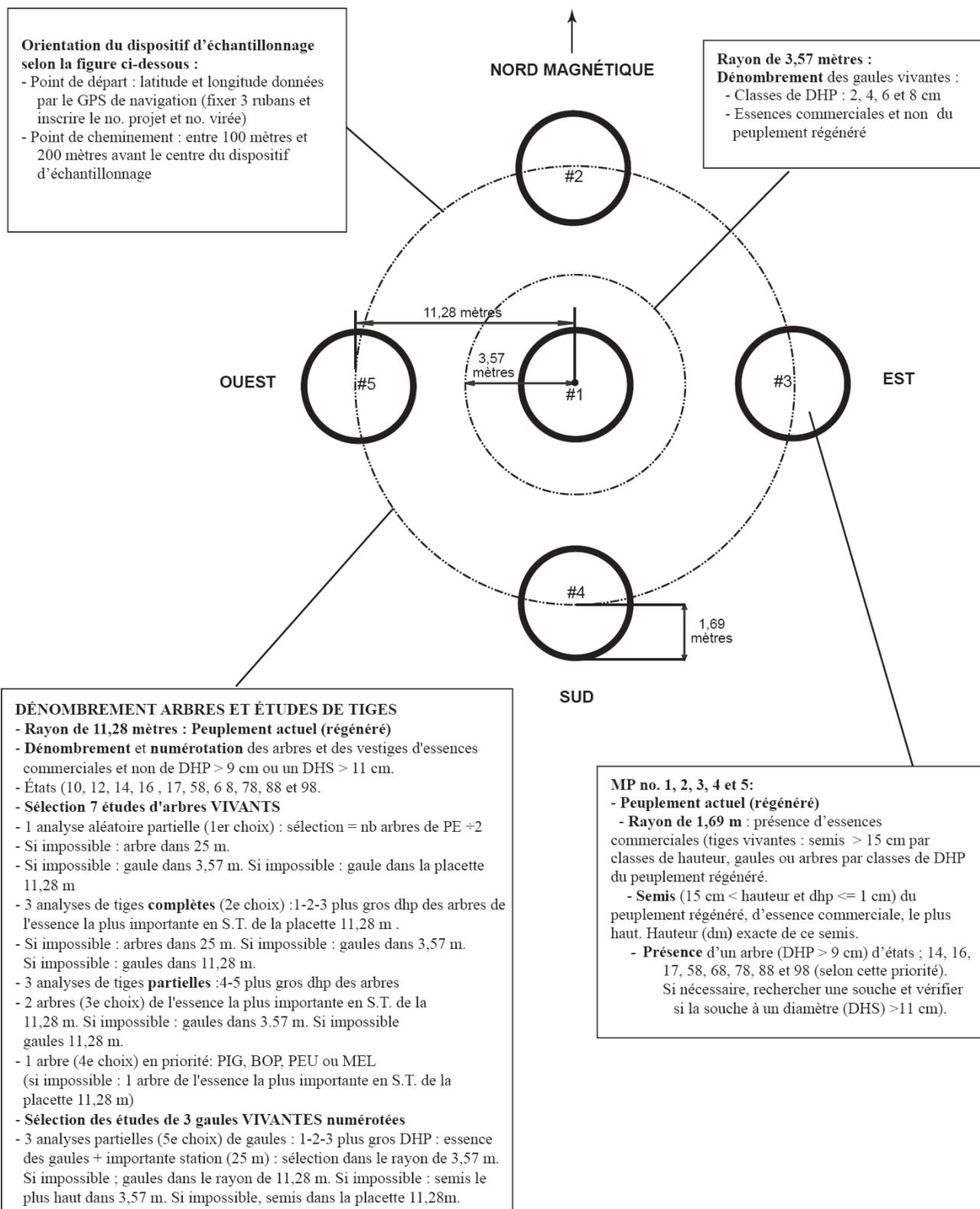


Schéma 3 Placettes-échantillons post-feu nordiques (PEFN)

Orientation du dispositif d'échantillonnage selon la figure ci-dessous :

- Point de départ : latitude et longitude données par le GPS de navigation (fixer 3 rubans et inscrire le no. projet et no. virée)
- Point de cheminement : entre 100 mètres et 200 mètres avant le centre du dispositif d'échantillonnage

MP no. 1 à 10

- **Peuplement actuel (régénéré)**
- **Rayon de 1,69 m** : présence d'essences commerciales (tiges vivantes : semis > 15 cm par classes de hauteur, gaules ou arbres par classes de DHP du peuplement régénéré (vétérans exclus).
- **Semis** (15 cm < hauteur et dhp <= 1 cm) du peuplement régénéré, d'essence commerciale, le plus haut. Hauteur (dm) exacte de ce semis.
- **Présence d'un arbre** (DHP > 9 cm) d'états : 14, 16, 17, 58, 68, 78, 88 et 98 (selon cette priorité). Si nécessaire, rechercher une souche et vérifier si la souche à un diamètre (DHS) >11 cm).

DÉNOMBREMENT ARBRES ET ÉTUDES DE TIGES

- **Rayon de 11,28 mètres : Peuplement actuel (régénéré)**
- **Dénombrement et numérotation** des arbres et des vestiges d'essences commerciales et non de DHP > 9 cm ou un DHS > 11 cm .
- États (10, 12, 14, 16, 17, 58, 68, 78, 88 et 98.
- **Sélection 5 études d'arbres MORTS ou vivants**
- 2 analyses de tiges **complètes** (1er choix) : 1-2 plus gros dhp des arbres de l'essence la plus importante en S.T. de la placette 11,28 m .
- Si impossible : arbres dans 25 m. Si impossible : gaules mortes ou vivantes dans 3,57 m.
- Si impossible, gaules mortes ou vivantes dans la placette 11,28 m.
- 3 analyses de tiges **partielles** : 3-4-5 plus gros dhp des arbres
- (2e choix) de l'essence la plus importante en S.T. de la 11,28 m. Si impossible : gaules mortes dans 3,57 m. Si impossible gaules mortes dans la placette 11,28 m.
- **Sélection des études de 3 gaules VIVANTES numérotées**
- 3 analyses partielles (3e choix) de gaules vivantes : 1-2-3 plus gros DHP : essence des gaules + importante station (25 m) : sélection dans le rayon de 3,57 m. Si impossible : gaules dans le rayon de 11,28 m. Si impossible : semis dans 3,57 m. Si impossible : semis dans la placette 11,28m.

Rayon de 3,57 mètres :
Dénombrement des gaules vivantes :

- Classes de DHP : 2, 4, 6 et 8 cm
- Essences commerciales et non du peuplement régénéré

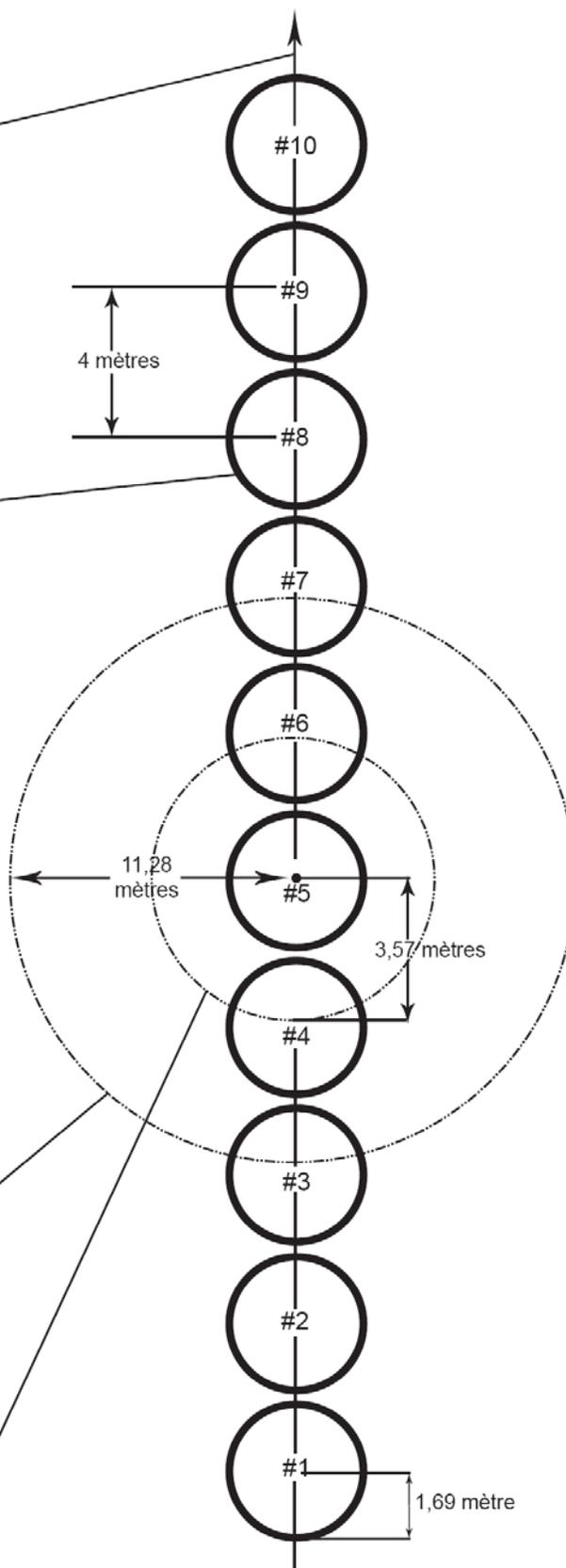
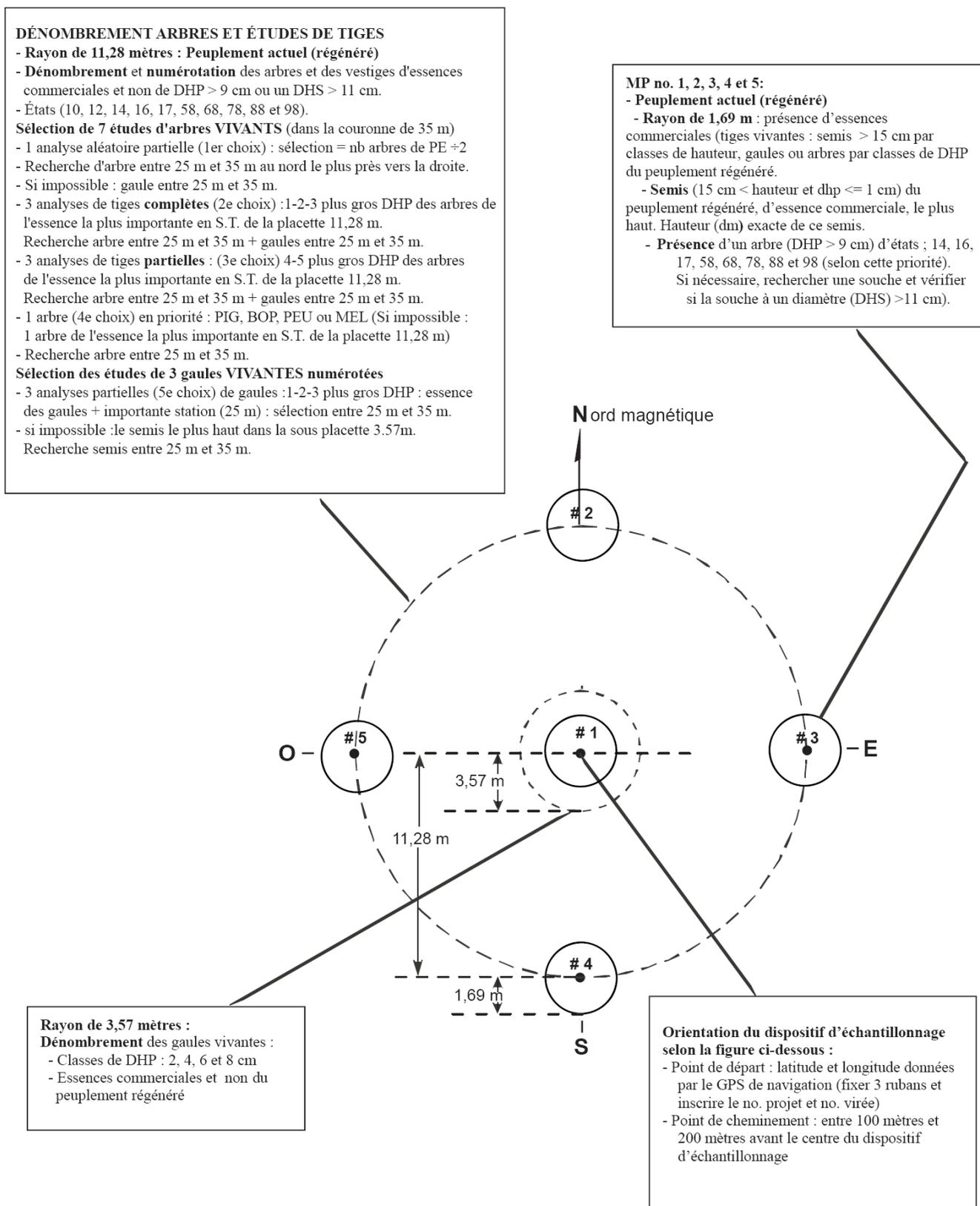


Schéma 4

Placettes – échantillons permanents nordiques (PEPN)



3.1 Constitution de la virée (PEEN, PEFN et PEPN)

Le terme « virée » désigne tout travail exécuté en forêt depuis la détermination du point de départ jusqu'à la dernière placette. Il englobe donc le point de départ, l'établissement des points de cheminement (PTC) lorsque celui-ci est nécessaire (PEEN et PEFN) et l'établissement de la placette ou des placettes.

3.2 Établissement du point de départ (PEEN, PEFN et PEPN)

Le point de départ est le point géographique où commence la virée. Trois rubans de plastique de couleur orange, assez longs pour attirer l'attention, noués au tronc, aux branches d'un arbre ou à un piquet solidement planté dans le sol, indiquent ce point. Sur l'un des rubans, au crayon feutre, inscrire le numéro de projet et le numéro de la virée.

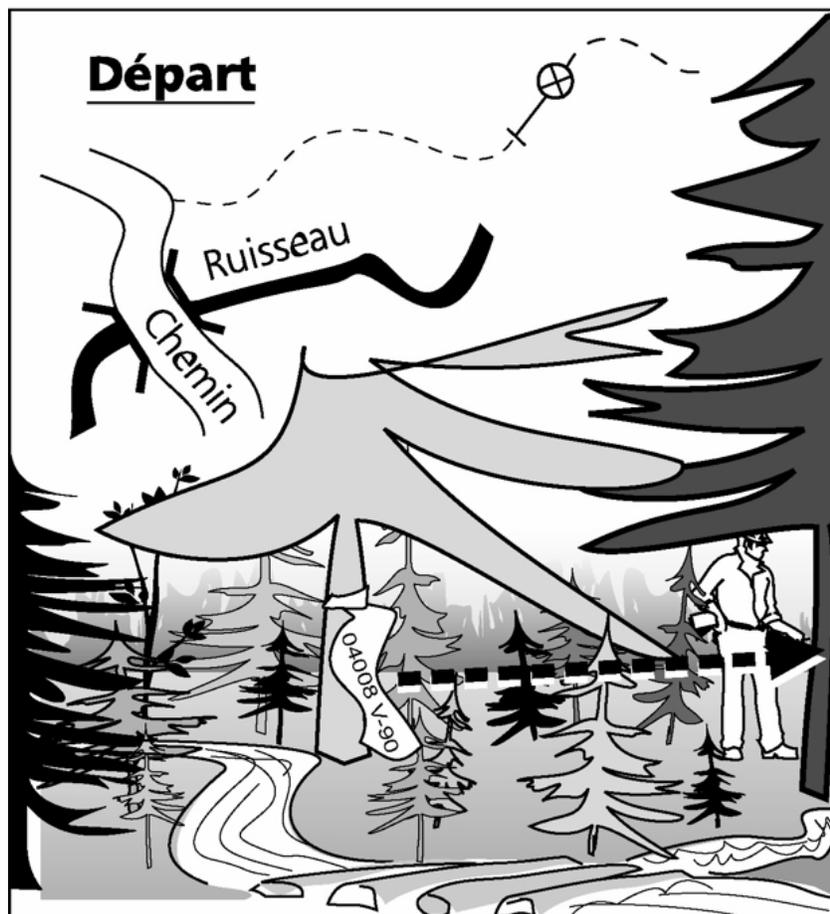
Saisir sur le formulaire les données, sur la latitude et la longitude du point de départ, provenant du GPS de navigation en DDDMMSSCSS.

3.2.1 *Établissement d'un nouveau point de départ*

Lorsqu'on accède à la virée par un endroit différent de celui prévu au plan de sondage, établir, à ce nouvel emplacement, le point de départ et fixer les rubans. Indiquer le nouveau point de départ sur la photographie aérienne, par **un point entouré d'un cercle** au crayon « Lumocolor 318 » (pointe fine). Le crayon doit être d'une **couleur différente** de celui qui a été utilisé pour la mise en plan originale lors de l'élaboration du plan de sondage et contraste avec le fond de la photo.

Refaire la mise en plan des placettes sur la photographie aérienne seulement lorsque la virée a été déplacée ou lorsque qu'une erreur de localisation sur la mise en plan originale s'est produite.

Figure 1
Exemple de point de départ



3.3 Cheminement de la virée (PEEN, PEFN et PEPN) et établissement de points de cheminement (« PTC ») PEEN et PEFN

Le cheminement est la marche durant laquelle on se rend à partir du point de départ jusqu'aux placettes en passant par les « PTC ». Le cheminement est réalisé en **trois étapes** :

1. Se diriger vers les placettes

Grâce aux coordonnées cartographiques provenant du plan de sondage, se diriger en mode « navigation », à l'aide d'un récepteur mobile de positionnement par satellites (GPS de navigation), vers les placettes en balisant par des rubans le cheminement de la virée. Lorsque la distance à parcourir, entre le point de départ et une placette ou d'une placette à une autre, est inférieure à 200 m, faire le « PTC » au point de départ ou au centre de la placette. L'étape 1 n'est alors plus nécessaire.

2. Établir le « PTC » PEEN et PEFN

Entre 200 et 100 mètres d'une placette, établir un « PTC ». L'identifier par 3 rubans de plastique bleus, accrochés aux branches à environ 2 m de hauteur et espacés d'environ 30 cm l'un de l'autre, de façon à indiquer clairement son emplacement. **Sur le ruban** du centre, **inscrire « PTC »** et **son numéro** (qui doit correspondre à celui de la placette où l'on doit se rendre). Inscrive **l'azimut magnétique** et la **distance (en mètre)** qu'il faut pour se rendre à la placette à partir de ce point. Ces données sont lues sur le GPS de navigation et saisies sur le formulaire à la section « PTC/GPS » de DendroDIF (ex. : PTC : 1,45 DMG, 102 m).

3. Chaînage

À l'aide d'une boussole, se diriger vers la placette suivant l'azimut inscrit sur le GPS de navigation au moment de déterminer le « PTC ». Mesurer la distance à l'aide d'un ruban gradué de 50 m. Chaque chaînage est identifié par un ruban bleu sur lequel est inscrit chaque portée de 50 m (50 m, 100 m, etc., jusqu'à la placette). Ce ruban de chaînage est fixé aux branches à environ 2 m de hauteur. Si le chaînage est réalisé dans une pente, faire les corrections nécessaires afin d'obtenir la distance horizontale. Des corrections sont à ajouter à chaque chaînage si la topographie le commande. **Pour cette portion de cheminement, les rubans doivent être disposés de telle manière qu'ils forment un segment rectiligne** (une ligne droite).

Tableau 3
Correction du chaînage de 50 m en fonction du pourcentage de pente

Pourcentage de la pente	Mètre à ajouter	Pourcentage de la pente	Mètre à ajouter
10	0,25	80	14,03
15	0,56	85	15,62
20	0,99	90	17,27
25	1,54	95	18,97
30	2,20	100	20,71
35	2,97	105	22,50
40	3,85	110	24,33
45	4,83	115	26,20
50	5,90	120	28,10
55	7,06	125	30,04
60	8,31	130	32,01
65	9,63	135	34,00
70	11,03	140	36,02
75	12,50	145	38,07

Schéma 5 Techniques de chaînage

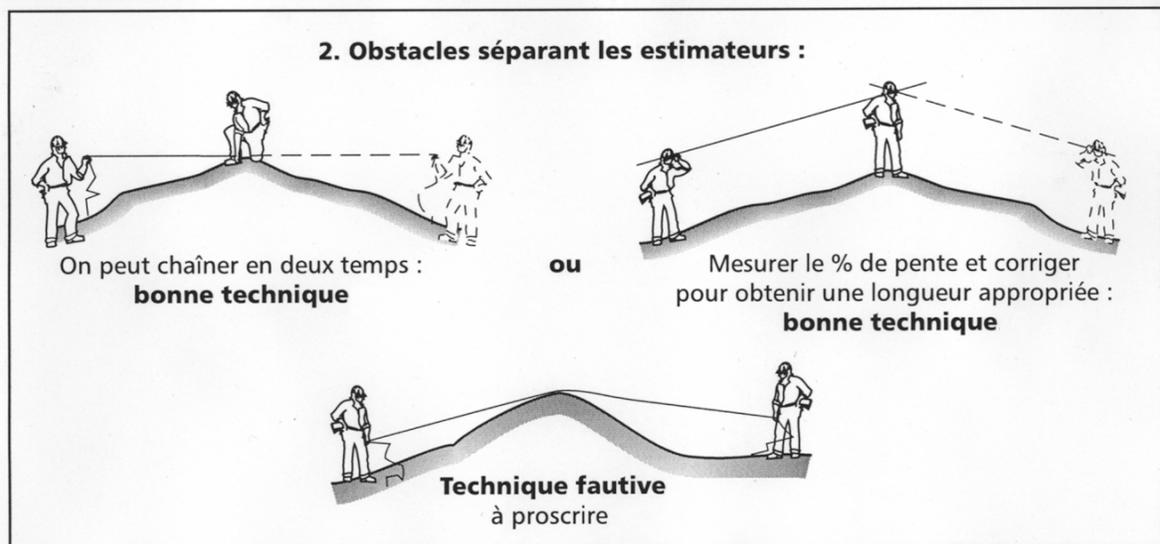
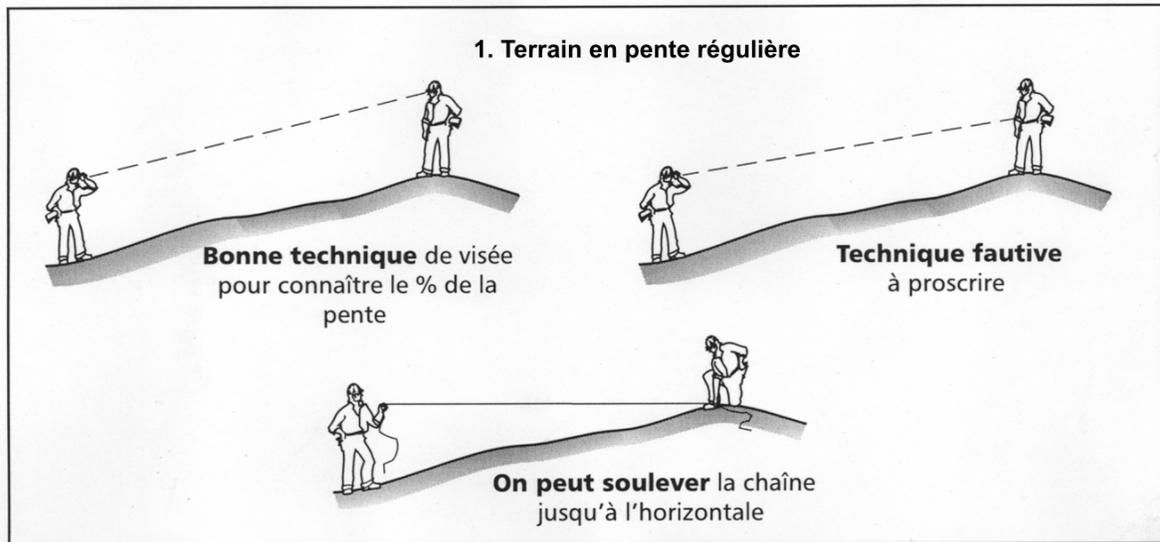
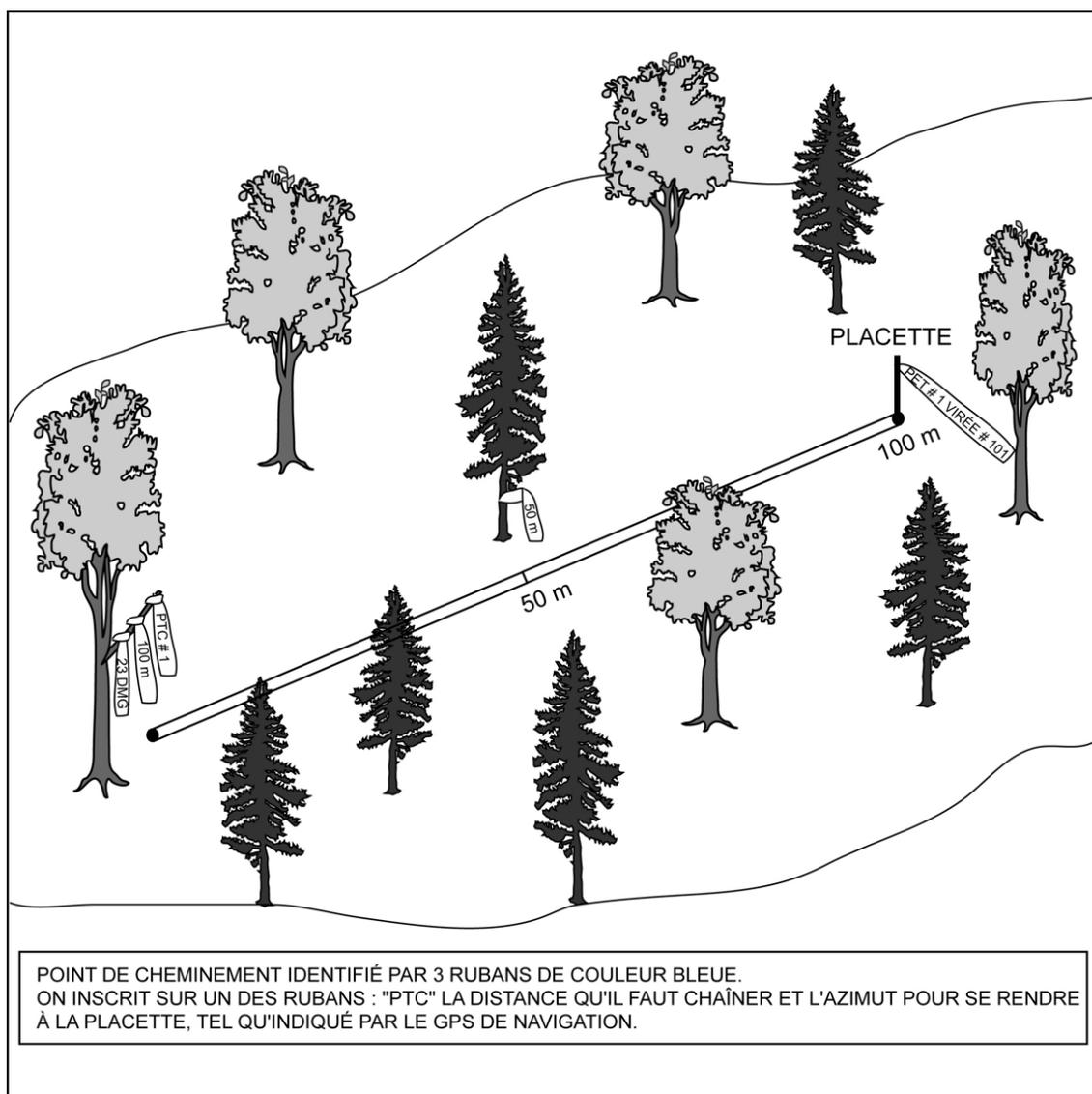


Figure 2
Exemple point de cheminement et chaînage pour se rendre à la placette



3.4 Balisage de la virée des PEEN, PEFN et PEPN

Pour l'établissement des placettes, **baliser toute la virée de rubans**. La baliser clairement par des rubans de plastique de couleur orange à environ 2 m de hauteur et placés de façon à ce qu'ils forment une ligne relativement droite qui puisse être suivie afin de retrouver facilement les « PTC ».

Figure 3
Balisateur de la virée



3.5 Déplacement des PEEN et PEFN

Il ne faut jamais déplacer le centre d'une placette-échantillon, sauf dans les exceptions suivantes :

- la PEEN ou la PEFN sont dans un endroit dangereux (ex. : à cheval sur un escarpement);
- la PEEN ou la PEFN touchent à un territoire non forestier (ex. : site inondé, eau, etc.);
- la PEEN ou la PEFN touchent à un territoire forestier qui a subi une intervention d'origine anthropique (intervention par l'homme);
- **la PEEN ou la PEFN touchent à plus d'une station.**

Note : on ne déplace jamais une PEEN

Si le forestier est dans l'obligation de déplacer une PEEN ou une PEFN, il poursuit suivant l'azimut du PTC par portée de 10 m jusqu'à ce qu'il retrouve le peuplement qui était prévu au plan de sondage jusqu'à un maximum de 100 m. Si c'est impossible, ajouter 10 degrés magnétiques à l'azimut du « PTC », et regarder si à l'intérieur de 100 m le peuplement peut correspondre à celui prévu au plan de sondage. Si la réponse est affirmative, chaîner par portée de 10 m jusqu'à ce que l'on retrouve le peuplement qui était prévu au plan de sondage.

Lorsque ce n'est pas possible d'établir la PEEN ou la PEFN à l'intérieur du 100 m, ajouter 20 degrés magnétiques à l'azimut du « PTC ». Si ce n'est pas encore possible, ajouter 30 degrés et ainsi de suite pour trouver un peuplement correspondant.

Lorsque l'on déplace une placette, il faut inscrire dans « Cheminement de la virée » dans le champ « Distance (m) » : la distance du déplacement et dans le champ « Description » : xxx°dmg AZ déplacement; tout en conservant les données originales du PTC.

Si, à la suite de ces déplacements, il est impossible d'établir la placette dans la strate qui était prévue au plan de sondage, ne pas déplacer la placette : on la réalise à cet endroit (voir PTC).

Lorsqu'une placette a été déplacée, on doit remplir le « Rapport d'exécution de la virée » en répondant aux questions suivantes :

- Respect du plan de sondage ? **NON**;
- PEN déplacée ? **OUI**;
- PEN abandonnée ? **NON. Il faudrait un cas particulier vraiment exceptionnel pour abandonner une PEN.** Si le cas survient, il faut contacter le soir même le responsable de la vérification, afin que celui-ci relocalise la PEN;
- Raison du déplacement ? **Ex. n° 1** : endroit dangereux. Escarpement d'environ 10 mètres. **Ex. n° 2** : la placette chevauche trois stations. La station la plus importante est « SE C3 120 A 1AY 40 RS25 ». La placette a été déplacée suivant l'azimut 230 degrés sur une distance de 40 mètres. Les stations secondaires représentent 15 % de la placette de 11,28 m;
- Responsable de l'autorisation : une autorisation est exigée seulement dans le cas d'une PEN abandonnée.

Date autorisation (aaaa-mm-jj) : une date d'autorisation est exigée seulement dans le cas d'une PEN abandonnée.

3.5.1 *PEN touche à plus d'une station*

La définition de la station

La station servira au forestier comme surface de référence pour qu'il détermine le **peuplement observé**, les variables de la **classification écologique**, les **caractéristiques topographiques** et les **caractéristiques des sols**.

Dans le milieu forestier, les diverses combinaisons des facteurs physiques du milieu vont créer des différences entre les sites qui vont influencer favorablement ou non l'installation et la croissance des essences forestières. Le forestier doit évidemment connaître les caractéristiques des diverses stations pour prendre des décisions éclairées. Plusieurs données utiles à cette fin sont cueillies dans le cadre de l'inventaire forestier. Elles sont observées sur la **station**.

La station représente une superficie d'environ 25 mètres de rayon, centrée sur la placette, qui présente des caractéristiques physiques (dépôt, drainage, pente, exposition, etc.) et un couvert arborescent semblables.

- **Dans les cas où une « PEPN » touche à plus d'une station, aux caractéristiques NETTEMENT différentes, considérer la station qui couvre la plus grande proportion de la placette de 11,28 mètres de rayon.**
- **Dans les cas où une « PEEN » ou une « PEFN » touchent à plus d'une station aux caractéristiques NETTEMENT différentes, déplacer ces placettes si les stations secondaires représentent 10 % et plus de la placette de 11,28 m de rayon.**

- Procédure pour le déplacement de la PEEN ou de la PEFN qui touchent à 10 % et plus d'une station ou plusieurs stations secondaires.

Lorsqu'une PEEN ou une PEFN touchent à plus d'une station (la station ou les stations secondaires doivent toucher à 10 % et plus de la placette de 11,28 m de rayon), déplacer la placette selon la procédure décrite ci-dessus. **Si cela est impossible, ne pas déplacer la placette : considérer plutôt, pour la collecte des informations, la station la plus importante dans la placette puis décrire cette situation dans les « Notes et remarques ».**

Note : le 10 % et plus du rayon de 11,28 mètres touché par une ou plusieurs stations représente la sommation de toutes les stations secondaires.

Les instructions concernant la relocalisation d'une PEEN ou d'une PEFN seront transmises au fournisseur par des directives spécifiques avant le départ en forêt.

3.6 Centre des placettes (PEEN, PEFN et PEPN)

Chaque placette-échantillon comprend un point centre à partir duquel le forestier établit l'emplacement des placettes des sous-placettes et des microplacettes et à partir duquel il mesure les divers rayons suivant le type de placettes qu'il a à établir.

Il doit correspondre exactement au point fixé sur le plan de sondage. Il est indiqué par un piquet en bois qui doit mesurer au moins 50 cm de longueur et 25 mm de diamètre. Le piquet est planté de façon à émerger du sol d'une trentaine de centimètres. Sur un ruban de couleur orange attaché sur l'extrémité du piquet, on doit inscrire le numéro de la virée et le numéro de la placette. Dans le cas d'une **PEFN**, inscrire aussi « **MP5** » sur le ruban et dans le cas d'une **PEEN** et d'une **PEPN**, inscrire « **MP1** ».

Le centre est l'endroit précis où le piquet pénètre dans le sol. Ce point est mis en évidence par une tache de peinture au sol. Un relevé doit être fait avec le GPS de positionnement de ce centre (300 points).

3.6.1 Centre de la PEFN

Le centre de la PEFN est représenté sur le terrain par le centre de la **microplacette numéro 5** (« **MP5** »); il coïncide également avec les centres des placettes de 5,64 m et 11,28 m de rayon.

3.6.1.1 Centre des microplacettes 1 à 4 et 6 à 10, de la PEFN

Les centres de ces microplacettes sont situés à 4 m les uns des autres, de part et d'autre du centre de la « **MP5** », suivant l'azimut du « **PTC** » se rapportant à la placette mesurée. Un piquet de bois de dimension équivalente au centre de la « **MP5** » est planté au centre de chacune d'elles. Sur le ruban, inscrire seulement le numéro de la microplacette en question (ex. : **MP1**, **MP2**, **MP3**, etc.). Ces centres sont mis en évidence par une tache de peinture au sol.

3.6.2 Centre PEEN et PEPN

Le centre de ces placettes est représenté sur le terrain par le centre de la **microplacette 1** « **MP1** » et il coïncide également avec les centres des placettes de 3,57 m, et de 11,28 m de rayon.

3.6.2.1 Centre des microplacettes 2 à 5 de la PEEN et de la PEPN

Les centres de ces microplacettes sont situés aux quatre points cardinaux, sur le périmètre de la placette de 11,28 m de rayon. La « **MP 2** » étant située au nord magnétique, la « **MP 3** » à

l'est, la « MP 4 » au sud et la « MP 5 » à l'ouest. Un piquet de bois est planté au centre de chacune d'elles. Sur le ruban, inscrire seulement le numéro de la microplacette en question (ex.: MP2, MP3, MP4 ou MP5). Ces centres sont mis en évidence par une tache de peinture au sol.

3.7 Délimitation périmètre placettes circulaires, microplacettes PEEN, PEFN et PEPN

À partir du point où le piquet central de la placette ou de la microplacette pénètre dans le sol, mesurer, à l'aide d'un mètre à ruban ou d'un télémètre, des rayons horizontaux afin de déterminer quelles tiges seront inventoriées. Pour déterminer si les tiges limitrophes au contour du périmètre sont à mesurer, vérifier **si la moitié et plus de leur souche est à l'intérieur du périmètre** (fig. 4, p. 26). En cas de doute, vérifier les deux cotés de la souche. Mesurer autant de rayons qu'il est nécessaire afin de bien délimiter un périmètre.

Si un télémètre électronique est utilisé pour mesurer des distances, il faut s'assurer qu'il est bien calibré et qu'il est ajusté en fonction de la température ambiante. **En cas de différence avec le mètre à ruban, c'est ce dernier qui détermine la mesure à considérer.**

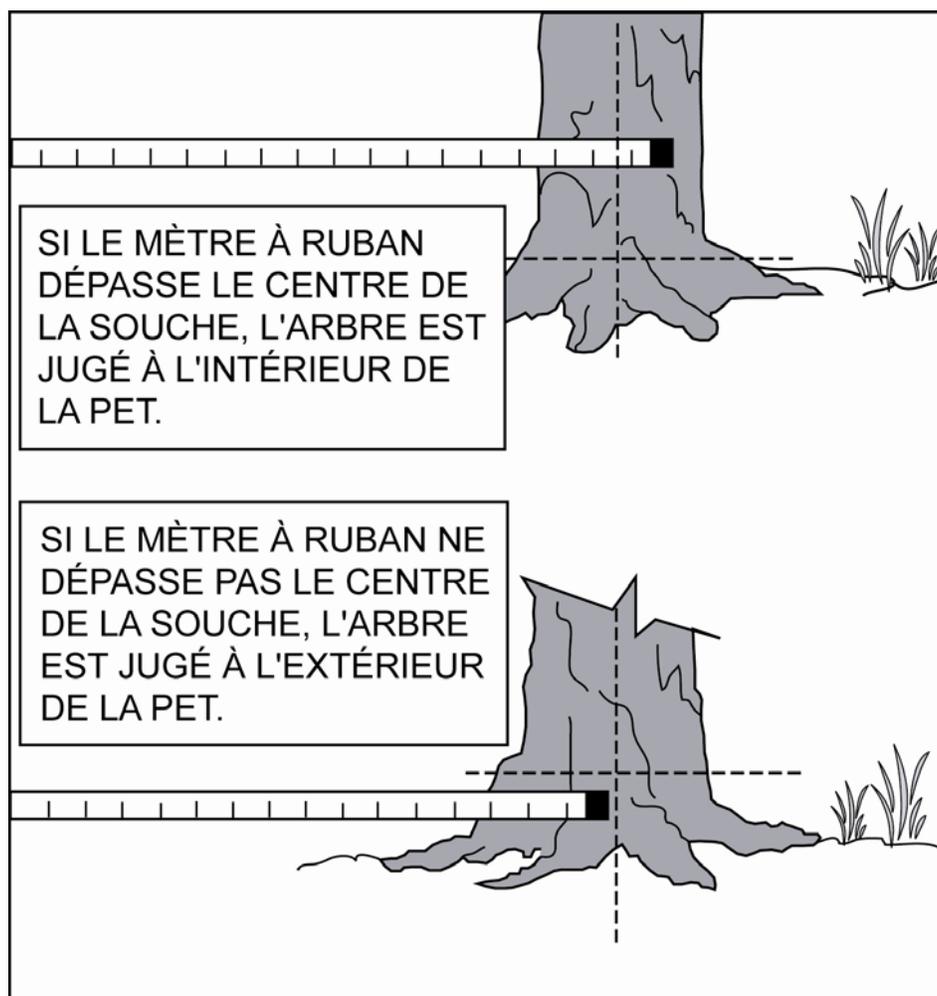
3.8 Peinture pour le marquage des arbres et des périmètres (PEEN, PEFN et PEPN)

Suivant les types de placette à inventorier, le marquage du périmètre est fait de différentes façons. Certains ont besoin d'être peints sur les tiges ou sur le sol tandis que d'autres n'ont pas besoin de peinture.

Dans le cas de l'inventaire écodendrométrique du Nord la peinture de couleur **rouge** doit être utilisée pour la production.

ATTENTION! Dans le cas des PEPN, utiliser la peinture avec une grande parcimonie (le moins possible de peinture) et suivre fidèlement les procédures de marquage décrites aux points 3.8.1.

Figure 4
Délimitation d'un périmètre (arbre limitrophe)



3.8.1 Marquage périmètre microplacettes (PEEN, PEFN et PEPN)

Chacune de ces microplacettes possède un périmètre de rayon de 1,69 mètre. Il n'est pas nécessaire de marquer le périmètre de quelque façon que ce soit, mais en cas de nécessité (s'il y a des tiges limitrophes au périmètre), le tracer à la peinture sur le sol.

3.8.2 Marquage périmètre sous-placette de 3,57 m (PEEN, PEFN et PEPN)

Cette placette a un rayon horizontal de 3,57 mètres. Son centre coïncide avec celui de la « MP1 » dans le cas de la PEEN et de la PEPN et avec celui de la « MP5 » dans le cas de la PEFN et avec les centres des placettes de 11,28 mètres de rayon. Marquer le périmètre de cette placette en appliquant de la peinture sur le sol, seulement lorsqu'il y a des tiges limitrophes au périmètre.

3.8.3 Marquage périmètre placettes de 11,28 m (PEEN et PEFN)

Le centre de la placette de 11,28 m de rayon dans le cas de la PEEN et de la PEFN coïncide avec les centres des placettes de 3,57 m et de la microplacette n° 1 dans le cas de la PEEN et de la microplacette n° 5 dans le cas de la PEFN.

En **forêt**, les arbres considérés extérieurs sont enduits d'une bande de peinture verticale de **30 cm de longueur, à la hauteur du « DHP »** (1,30 m) environ, orientée vers le centre de la placette. **Marquer le plus de tiges possibles** afin de bien délimiter le contour de la placette.

3.8.4 Marquage périmètre placettes de 11,28 m PEPN

Le centre de la placette de 11,28 m de rayon de la PEPN coïncide avec les centres des placettes de 3,57 m et de la microplacette n° 1.

En **forêt**, les arbres considérés extérieurs **NE SONT PAS ENDUITS** d'une bande de peinture verticale, **CAR LE RAYON EST DÉJÀ MARQUÉ** de peinture jaune.

3.9 Correction des rayons d'une placette (PEEN, PEFN et PEPN)

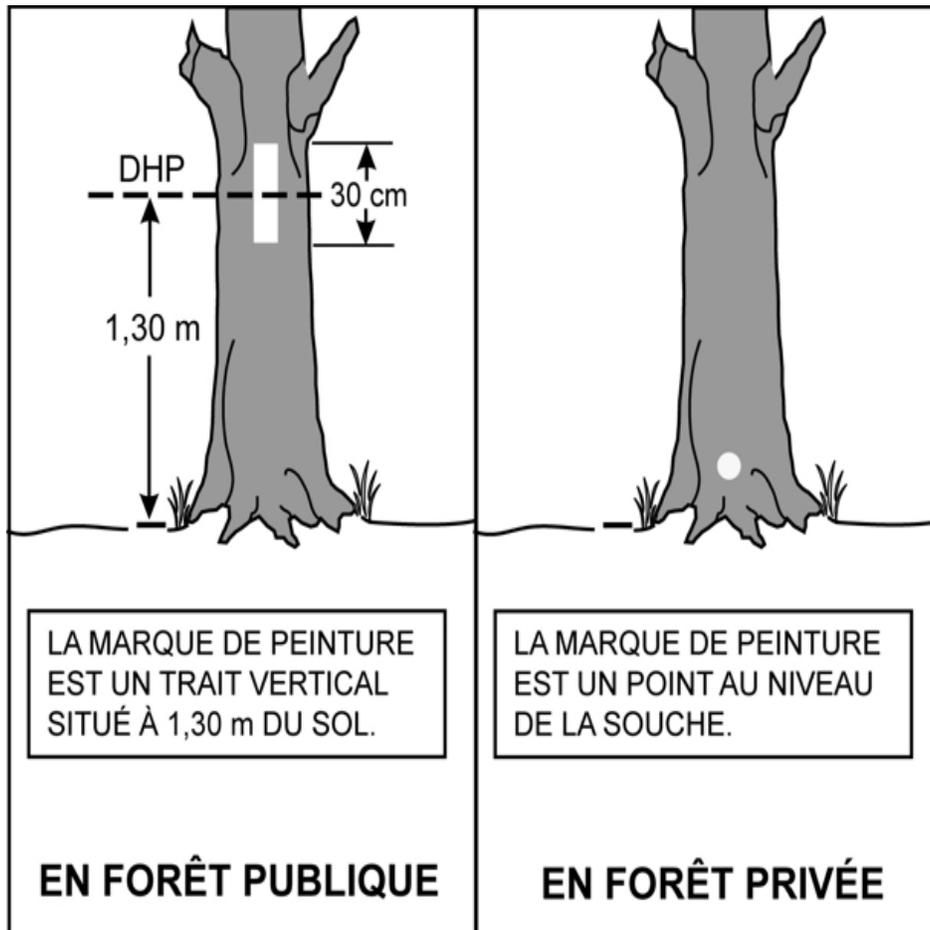
Lorsque le télémètre n'est pas utilisé, il faut tenir compte de la pente du terrain pour mesurer les rayons d'une placette. Lorsque le terrain a un pourcentage de pente (mesuré à l'aide du clinomètre) ou une rupture de pente qui nuit à l'horizontalité de la mesure au mètre à ruban, il faut corriger le rayon pour rétablir l'horizontalité.

En ce qui a trait aux microplacettes et à la sous-placette de 3,57 m de rayon, il n'y a pas de tableau de correction des rayons selon la pente, car on peut soulever le mètre à ruban pour rétablir l'horizontalité.

Tableau 4
Correction du rayon de 11,28 m en fonction du pourcentage de pente

Pourcentage de pente	Rayon suivant la pente (en mètre)	Pourcentage de pente	Rayon suivant la pente (en mètre)
10	11,34	60	13,15
15	11,41	65	13,45
20	11,50	70	13,77
25	11,63	75	14,10
30	11,78	80	14,45
35	11,95	85	14,80
40	12,15	90	15,18
45	12,37	95	15,56
50	12,61	100	15,95
55	12,87		

Figure 5
Marquage périmètre placette de 11,28 m de rayon : PEEN et PEFN



CHAPITRE 4

GAULES (PEEN, PEFN ET PEPN)

4.1 « Gaules » PEEN, PEFN et PEPN

4.1.1 Essences

Inscrire le code des **gaules vivantes** de toutes les **essences commerciales ou non-commerciales** montrant un signe de vie, si faible soit-il, qui se retrouvent à l'intérieur du périmètre de la sous-placette de 3,57 m de rayon et dont le DHP est supérieur à 1 cm et inférieur ou égal à 9 cm ($1 \text{ cm} < \text{DHP} \leq 9 \text{ cm}$). Lorsqu'il est impossible d'identifier l'essence (genre et espèce), inscrire « **RÉS** » pour les résineux ou « **FEU** » pour les feuillus. Si cela est impossible, inscrire « **INC** », ce qui signifie « identification inconnue ».

S'il n'y a aucune gaule dans la sous-placette, inscrire « xxx »

4.1.2 DHP des gaules (PEEN, PEFN et PEPN)

Les gaules entrent dans quatre classes de DHP (2, 4, 6, et 8 cm). Mesurer le DHP à 1,30 m du niveau le plus haut sol.

Tableau 5
Classes de 2 cm au « DHP » des gaules

DHP	Classe
$1 \text{ cm} < \text{DHP} \leq 3 \text{ cm}$	2
$3 \text{ cm} < \text{DHP} \leq 5 \text{ cm}$	4
$5 \text{ cm} < \text{DHP} \leq 7 \text{ cm}$	6
$7 \text{ cm} < \text{DHP} \leq 9 \text{ cm}$	8

4.1.2.1 Mesurage et marquage diamètre hauteur poitrine « DHP » des gaules PEEN et des PEFN

Les mesures doivent être prises à l'aide d'un compas forestier dont la règle graduée est dirigée vers le centre de la sous-placette de 3,57 m de rayon. Pour déterminer l'endroit précis où mesurer le diamètre, se servir d'une baguette de 1,30 m de longueur bien étalonnée, placée parallèlement à l'axe du tronc de la gaule. Lorsqu'il y a de la sphaigne ou de la mousse vivante à la base de l'arbre, la compacter du pied afin de s'assurer que la baguette étalonnée repose bien sur le point du niveau le plus haut du sol. Chaque gaule dénombrée est marquée d'un **point de peinture au « DHP »**. Ce point doit être orienté vers le centre de la sous-placette.

4.1.2.2 Mesurage et marquage diamètre hauteur poitrine « DHP » des gaules PEPN

Appliquer la même procédure décrite au point précédent. Cependant, **NE PAS APPLIQUER DE PEINTURE À LA HAUTEUR DU DHP. APPLIQUER UN POINT DE PEINTURE ROUGE AU PIED DE LA GAULE.**

4.1.3 Cas spéciaux pour le mesurage du « DHP » d'arbre (PEEN, PEFN et PEPN)

Il arrive parfois que l'on ait de la difficulté à déterminer l'endroit où mesurer le « DHP » d'une gaule. Idéalement, le faire à 1,30 m du niveau le plus haut du sol. Toutefois, en présence de l'un ou de l'autre des cas particuliers suivants, il faut **parfois le mesurer plus haut ou plus bas** tout en restant le plus près possible de 1,30 m.

Lorsqu'une gaule est **ramifiée** et que certaines des ramifications ont un « DHP » supérieur à 1 cm, mesurer seulement le diamètre de la tige principale (la plus grosse). Les ramifications inférieures ou égales à 9 cm sur un arbre ne sont pas des gaules, ce sont des branches.

Également, il se peut que le tronc soit **déformé** par une bosse, un chancre, une blessure, un nœud, etc. Déplacer la hauteur du « DHP » suivant la procédure habituelle, c'est-à-dire, plus haut ou plus bas tout en restant le plus près possible du 1,30 m.

Ne pas soulever les **tiges rampantes** pour déterminer s'il s'agit ou non de ramifications. Si une tige dont le « DHP » supérieur à 1 cm semble indépendante (sur un pied unique), la mesurer, tout simplement.

Les **rejets** de souche ou d'anciens arbres renversés, les marcottes, les drageons ou d'anciens arbres renversés forment des gaules qui doivent être mesurées.

4.1.4 Forme de croissance et hauteur du niveau d'érosion (PEEN, PEFN et PEPN)

Déterminer le type de **forme de croissance** de chacune des gaules vivantes d'essence commerciale résineuse (épinette noire, épinette blanche, sapin baumier et mélèze laricin) recensée à l'intérieur du périmètre de la sous-placette de 3,57 m de rayon. La typologie des formes de croissance ainsi que des informations sur la façon de déterminer le type de forme sont présentées au point 5.5.4.

En présence d'une gaule de forme fruticoïde (F) en bougeoir (B), en bougeoir-drapeau (C) ou en verticille (V), mesurer la **hauteur du niveau d'érosion** au décimètre près suivant les classes décrites au tableau 11, p. 55. Le niveau d'érosion correspond à la limite supérieure du feuillage dans le cas de la forme fruticoïde et à la limite supérieure du feuillage de la partie basale branchée et feuillue dans le cas des formes en bougeoir, en bougeoir-drapeau et en verticille. Dans le cas des formes en bougeoir, en bougeoir-drapeau et en verticille, la mesure est prise verticalement entre la position du niveau d'érosion sur le tronc et le sol. Dans le cas de la forme fruticoïde, où le tronc ne dépasse pas le niveau d'érosion, la mesure est prise verticalement entre le niveau du sol à la base du tronc et le niveau d'érosion.

Figure 6
Gaules à mesurer à partir du niveau le plus près du sol : PEEN, PEFN et PEPN

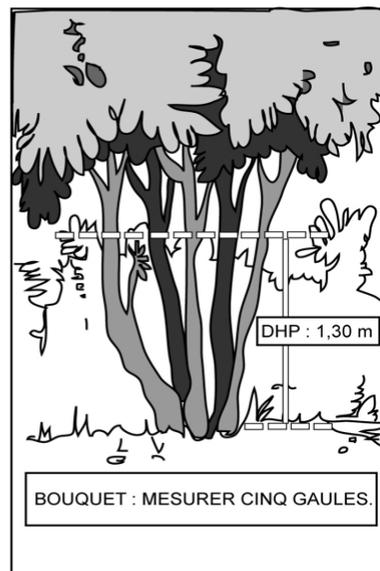
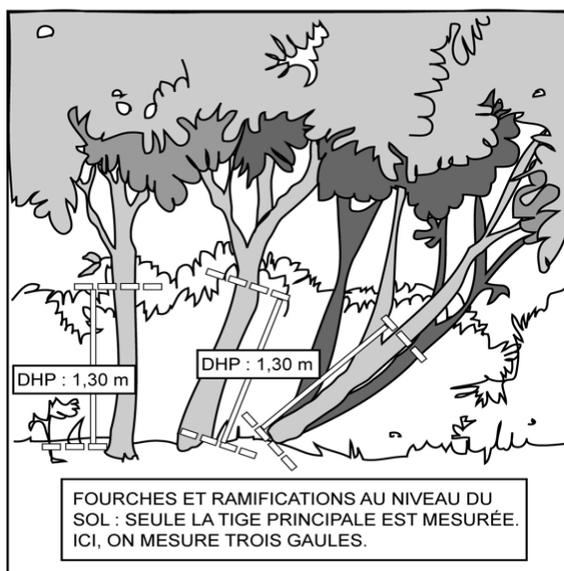
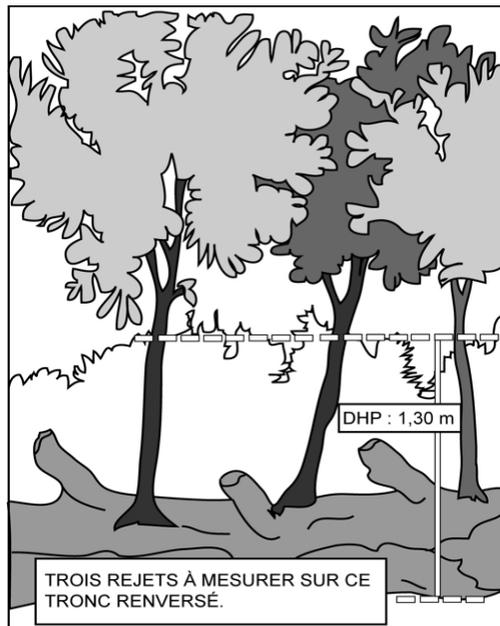
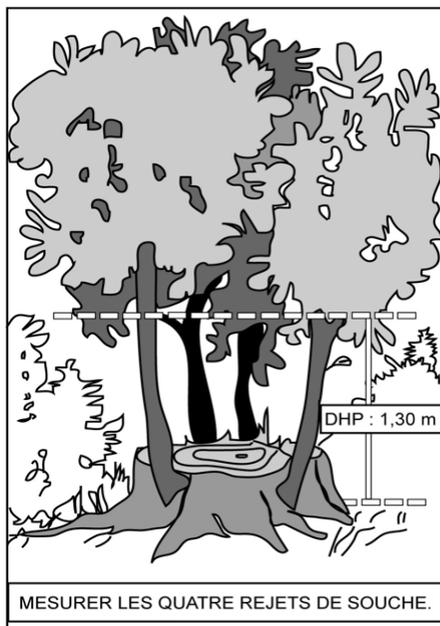
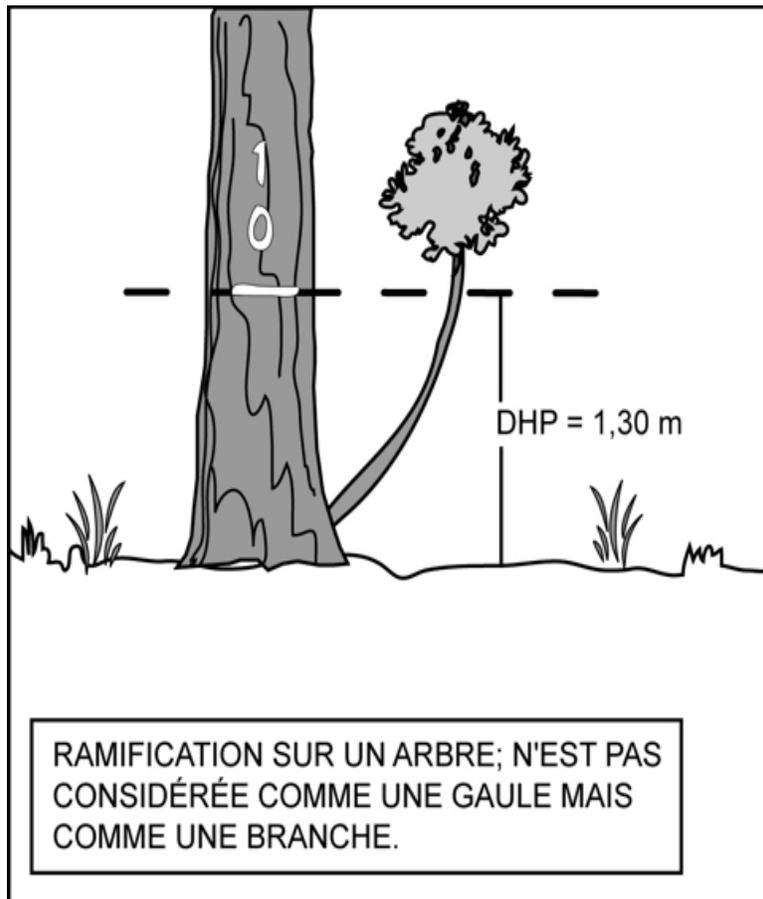


Figure 7
Branche à ne pas mesurer comme gaule : PEEN, PEFN, et PEPN



CHAPITRE 5

MARQUAGE ET PRÉSENCE D'ARBRES (PEEN, PEFN ET PEPN)

5.1 « Arb. Num. » PEEN, PEFN et PEPN

5.1.1 Numéro d'arbre (PEEN, PEFN)

Numéro séquentiel attribué à chaque arbre lors du dénombrement et inscrit sur le formulaire. Ce numéro doit correspondre à celui qui est inscrit à la peinture sur l'arbre.

5.1.2 Numéro d'arbre (PEPN)

Conserver le numéro séquentiel **déjà attribué à chaque arbre** lors du dénombrement et l'inscrire sur le formulaire. Ce numéro doit correspondre à celui qui est inscrit à la peinture sur l'arbre. **NE PAS RENUMÉROTÉ LES ARBRES À LA PEINTURE ROUGE.**

Numéroter SEULEMENT les arbres qui ne l'ont pas été lors du mesurage de la PEP, soit parce qu'ils ne correspondent pas à des codes d'état utilisés dans le cas des PEP, soit parce qu'ils ont été oubliés lors du mesurage précédent de la PEP. Numéroter ces arbres suivant la séquence, c'est-à-dire en poursuivant avec le numéro du dernier arbre de la PEP.

Dans ces cas seulement, inscrire le numéro AU PIED de l'arbre (tracer des numéros d'un format plus réduit que la norme standard) ou sur le tronc lorsque la tige est au sol (il y a quelques codes d'état définis dans le cas de l'inventaire écodendrométrique nordique qui sont différents des codes d'état de l'inventaire des PEP).

5.2 Essences (PEEN, PEFN et PEPN)

On identifie et on mesure tous les arbres d'**essences commerciales ou non commerciales, d'états 10, 12, 14, 16, 17, 58, 68, 78, 88 et 98** dont le « DHP » est supérieur à 9 cm ou dont le DHS est supérieur à **11 cm** – lorsque l'on doit mesurer ce dernier – recensés dans la placette de 11,28 m de rayon. Lorsqu'il est impossible d'identifier l'essence (genre et espèce), inscrire « **RÉS** » pour les résineux ou « **FEU** » pour les feuillus. Si cela est impossible, inscrire « **INC** » pour « identification inconnue ». S'il n'y a aucun arbre dans la placette, inscrire « xxx »

5.3 Numérotation à la peinture des tiges (PEEN et PEFN)

Avant d'appliquer la peinture en aérosol, s'assurer que la canette est munie d'une buse à jet étroit (débit réduit), puis agiter vigoureusement. Tenir verticalement à plus ou moins 5 cm du tronc et faire des gestes rapides pour éviter que la peinture ne coule.

En forêt, faire un **trait** de peinture horizontal à l'endroit où l'on a mesuré le « DHP » de chaque arbre. **Inscrire le numéro de haut en bas, à 5 cm au moins au-dessus ou en dessous du trait de DHP.** Ces inscriptions à la peinture doivent être appliquées sur la face orientée vers le centre de la placette.

Comme les chiffres inscrits sur le tronc doivent être faciles à lire, les tracer en caractères d'imprimerie. Ils doivent avoir une dimension de 8 cm par 15 cm. Dans certains cas, il faut élaguer l'arbre avant de le marquer.

Figure 8
Numérotation de l'arbre à la peinture en aérosol PEEN et PEFN



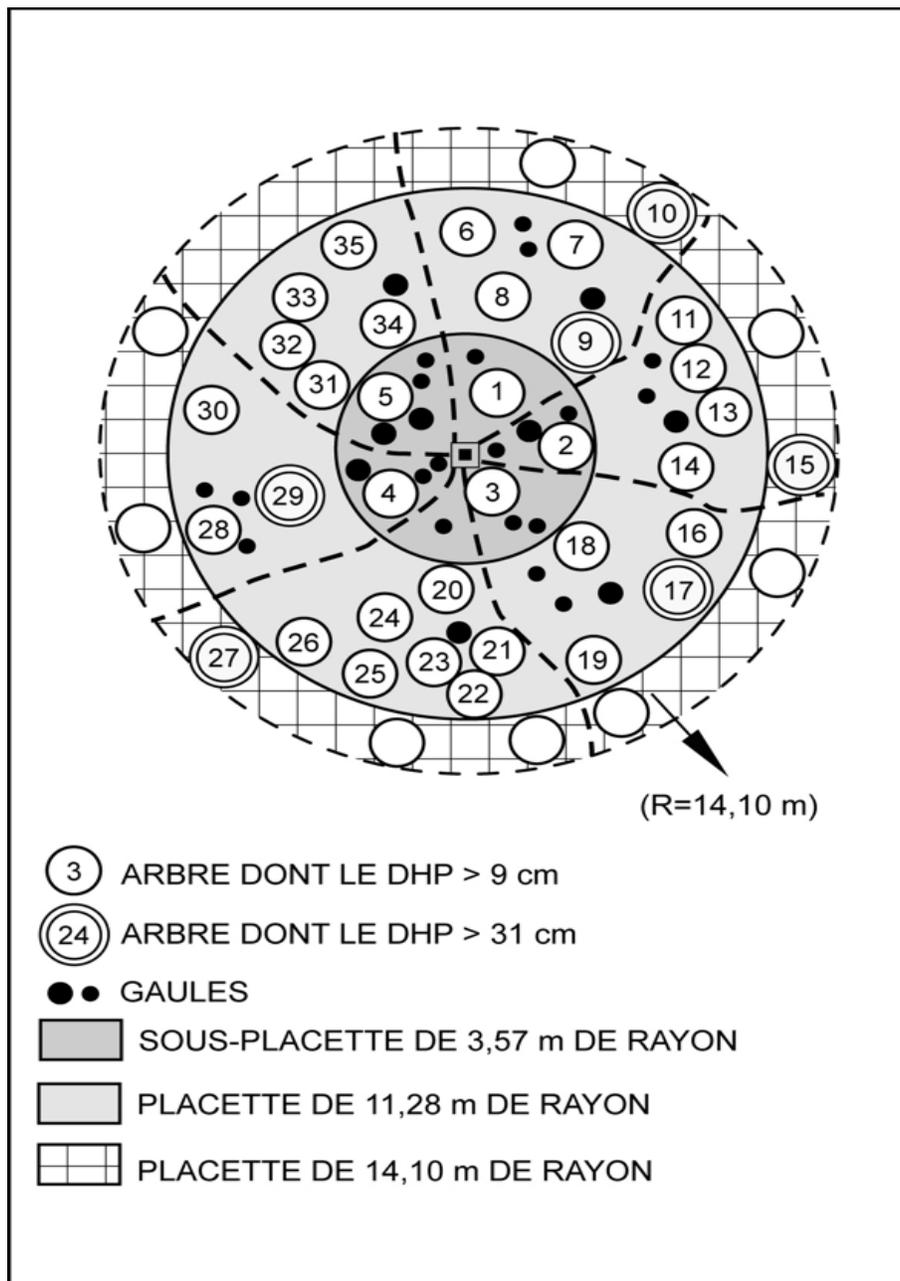
5.4 État (PEEN, PEFN et PEPN)

Noter l'état de chaque arbre numéroté. Les codes d'état possibles sont : « 10 », « 12 », « 14 », « 16 », « 17 », « 58 », « 68 », « 78 », « 88 » et « 98 ».

Cas particuliers dans le cas des PEPN :

Identifier l'état de l'arbre tel qu'on le voit au moment de réaliser l'inventaire. Procéder de la même manière qu'un inventaire d'une placette-échantillon temporaire (PET). Ainsi, identifier avec le code d'état « 10 », une recrue qui aurait le code d'état « 40 » lors du remesurage de la PEP. De la même manière qu'un arbre qui avait, par exemple, le code d'état « 14 », lors du mesurage précédent, peut être identifié par le code d'état « 16 », s'il est devenu un chicot au moment de réaliser le présent inventaire écodendrométrique nordique.

Schéma 6
Numérotation des arbres dans la PEEN et la PEFN

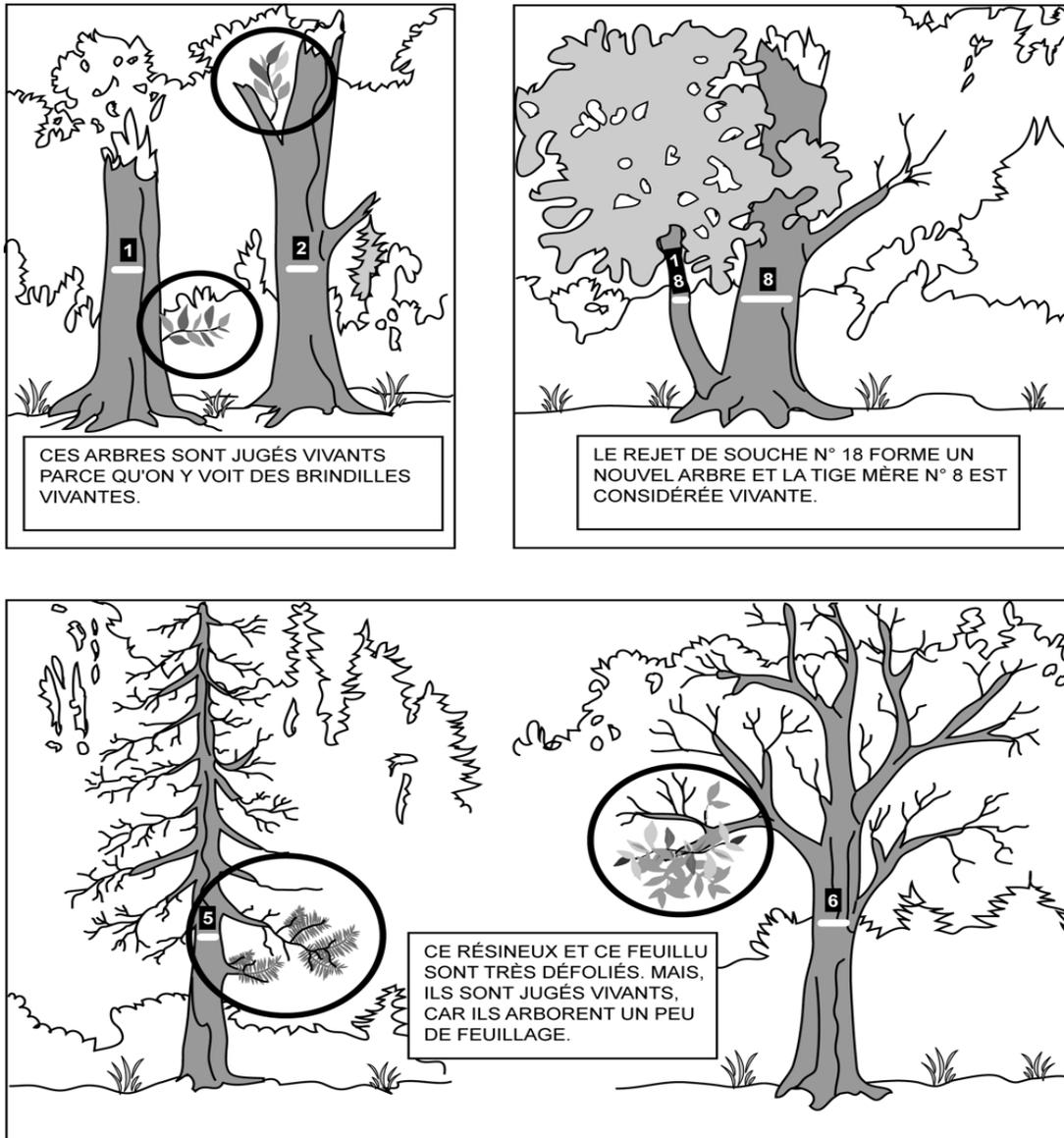


Note : la placette de 14,10 m de rayon ne fait pas partie de l'unité d'échantillonnage de l'inventaire nordique.

– **Code d'état 10 : arbre vivant sur pied**

Arbre qui **montre un signe de vie, si faible soit-il**, qui n'est pas cassé en bas du trait de DHP et auquel la majorité des racines sont encore attachées au sol.

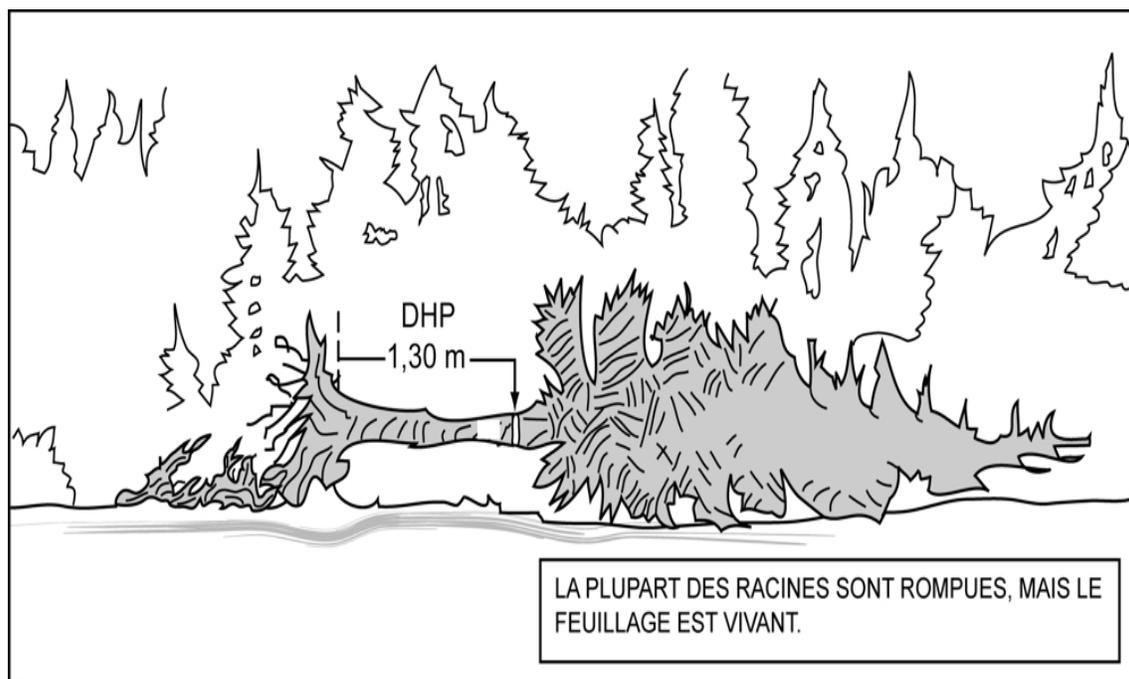
Figure 9
État d'arbre vivant sur pied à mesurer (code 10)



– **Code d'état 12 : arbre vivant renversé (chablis)**

Arbre qui **montre un signe de vie, si faible soit-il**, qui n'est pas cassé en bas du trait de DHP dont la majorité des racines ne sont plus attachées au sol.

Figure 10
État d'arbre vivant renversé (chablis) à mesurer (code 12)

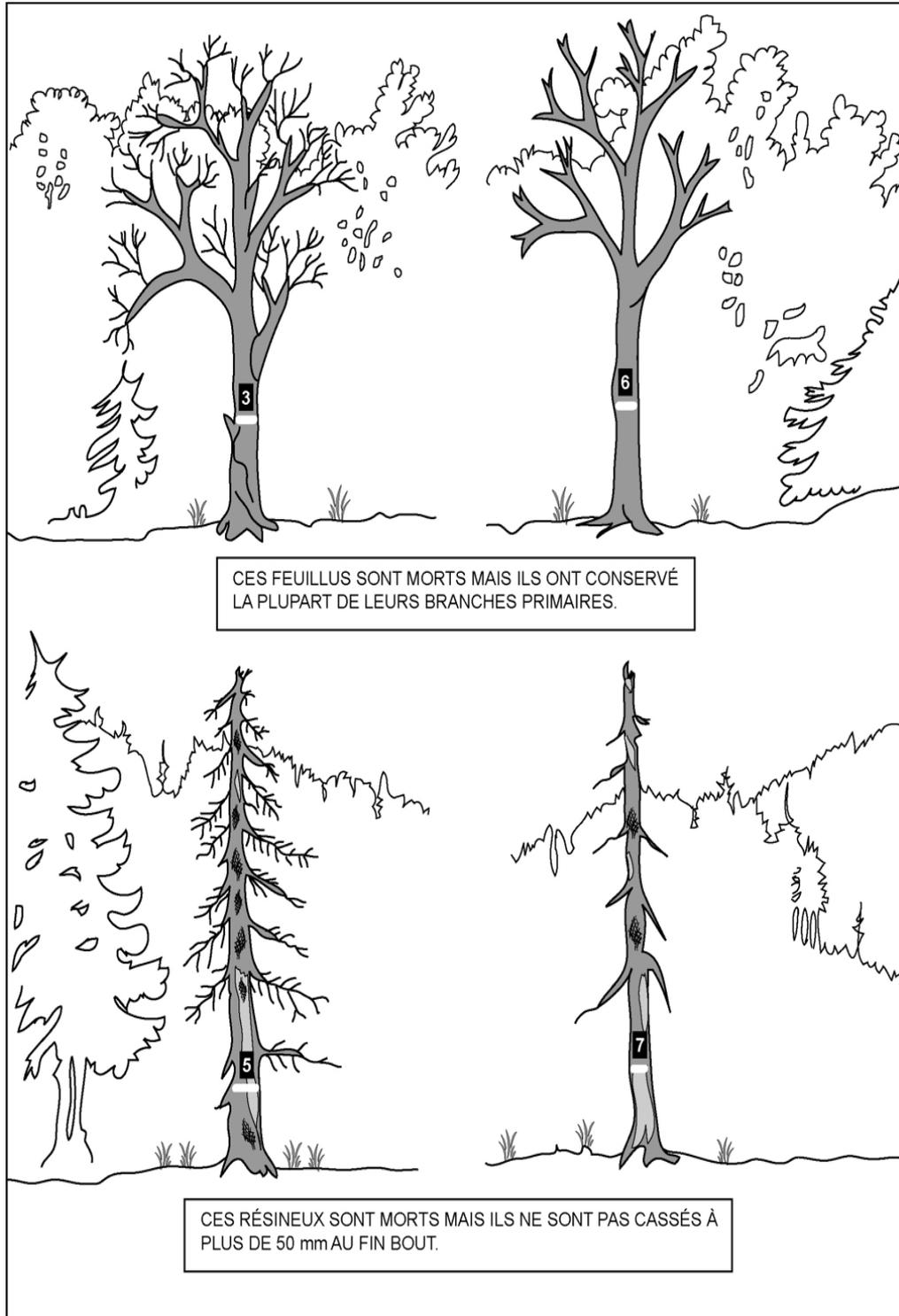


– **Code d'état 14 : arbre mort sur pied**

Arbre sur pied, qui **ne présente plus aucun signe de vie**, dont la plupart des racines demeurent attachées au sol et qui est récupérable et sain sur la majorité du tronc. Un résineux peut être étêté jusqu'à un diamètre de 50 mm; tandis qu'un **feuillu** doit avoir conservé la majorité de **ses branches primaires sur la tige principale et des parties de ses secondaires sur les branches primaires**. Une branche qui part du tronc se nomme « branche primaire »; la branche primaire se divise en « branches secondaires »; la branche secondaire se divise en « branches tertiaires », etc.

« Récupérable et sain » : bois dur (avec, tout au plus, une coloration n'affectant ni sa densité ni sa résistance) et intact (sans vermoulure ni sporophore).
Pour déterminer si un feuillu a conservé ou pas la majorité de ses branches primaires et au moins une partie de ses secondaires, le comparer avec un arbre équivalent (mais sans bris de branche) à proximité.

Figure 11
États d'arbre mort sur pied à mesurer (code 14)

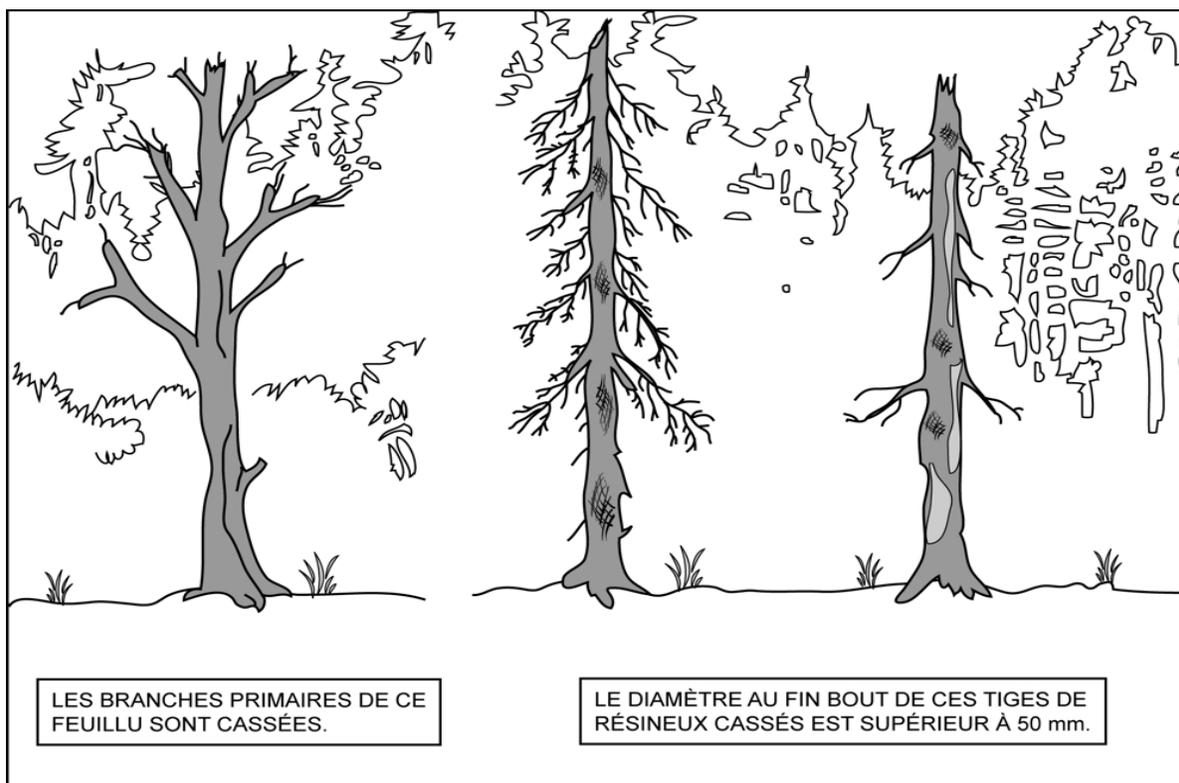


– **Code d'état 16 : chicot**

Arbre mort sur pied dont la détérioration a dépassé celui de l'état 14, dont il est possible de mesurer le DHP et qui n'est ni récupérable ni sain (encadré qui suit) sur la majorité du tronc. Un résineux doit être étêté à un diamètre supérieur à 50 mm. Un feuillu doit avoir perdu la majorité de ses branches primaires sur sa tige principale.

« Récupérable et sain » : bois dur (avec, tout au plus, une coloration n'affectant ni sa densité ni sa résistance) et intact (sans vermoulure ni sporophore).

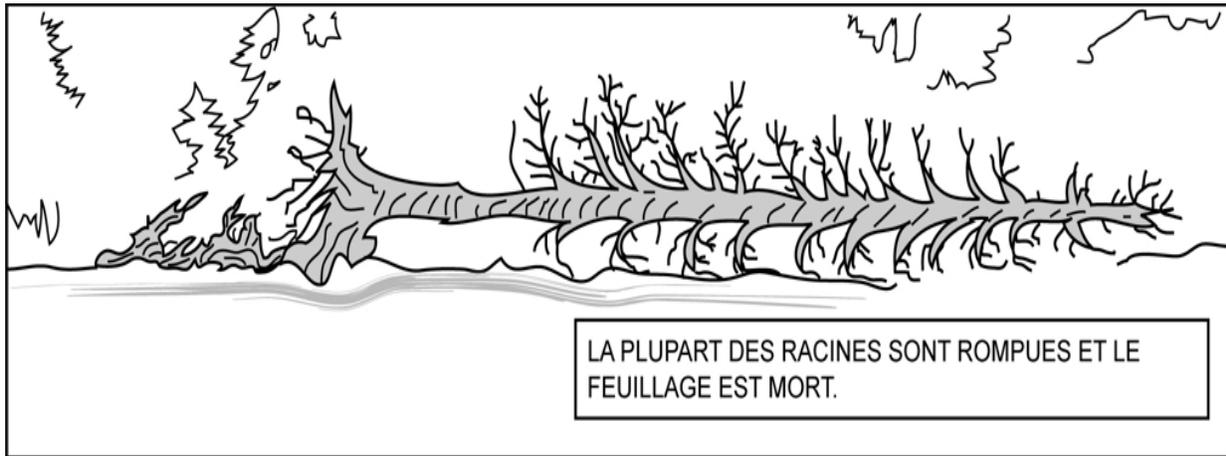
Figure 12
Chicots à mesurer (code 16)



– **Code d'état 17 : arbre mort renversé (chablis)**

Arbre qui **NE montre PAS un signe de vie** et qui n'est pas cassé en bas de 1,30 m du niveau le plus haut du sol, mais dont la majorité de ses racines ne sont plus attachées au sol. La mort de cet arbre n'a pas été causée par le feu.

Figure 13
État d'arbre mort renversé (chablis) à mesurer (code 17)



– **Code d'état 58 : vestige d'arbre vivant**

- Arbre cassé à moins de 1,30 m (en bas du DHP) dont la tige a une emprise avec la souche. Le vestige est vivant, c'est-à-dire qu'il y a un signe de vie sur la souche et/ou sur la tige.
 - dénombrement des arbres dans la placette de 11,28 m de rayon : mesurer le **DHP** de cet arbre, si le DHP est supérieur à 9 cm;
 - présence de ce vestige dans les microplacettes de 1,69 m de rayon : noter sa présence si l'ordre de priorité des états mène à celui-ci et si le **DHP** est supérieur à 9 cm.
- Arbre cassé à moins de 1,30 m (en bas du DHP) dont la tige **n'a pas** de prise sur la souche. Retrouver la tige. Le vestige est vivant, c'est-à-dire qu'il y a un signe de vie sur la souche.
 - dénombrement des arbres dans la placette de 11,28 m de rayon : mesurer le **DHS** de cet arbre, si le **DHS** est supérieur à 11 cm;
 - présence de ce vestige dans les microplacettes de 1,69 m de rayon : noter sa présence si l'ordre de priorité des états mène à celui-ci et si le **DHS** est supérieur à 11 cm.
- Arbre cassé à moins de 1,30 m (en bas du DHP). **NE PAS** retrouver la tige. Le vestige est vivant, c'est-à-dire qu'il y a un signe de vie sur la souche.
 - dénombrement des arbres dans la placette de 11,28 m de rayon : mesurer le **DHS** de cet arbre si ce dernier possède un **diamètre de plus de 11 cm**;
 - présence de ce vestige dans les microplacettes de 1,69 m de rayon : noter sa présence si l'ordre de priorité des états mène à celui-ci et si le **DHS** de cet arbre possède un **diamètre de plus de 11 cm**.

Figure 14
État vestiges d'arbre : morts ou vivants

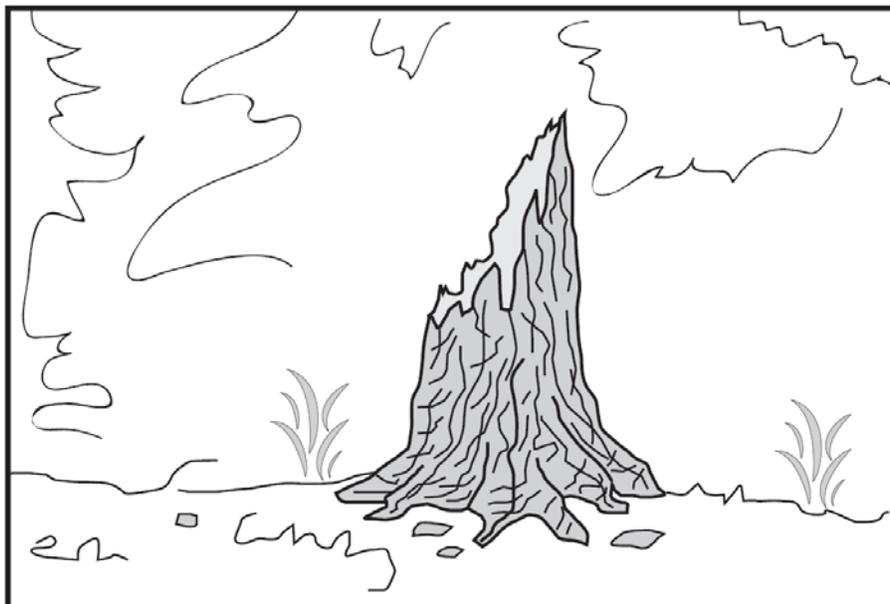
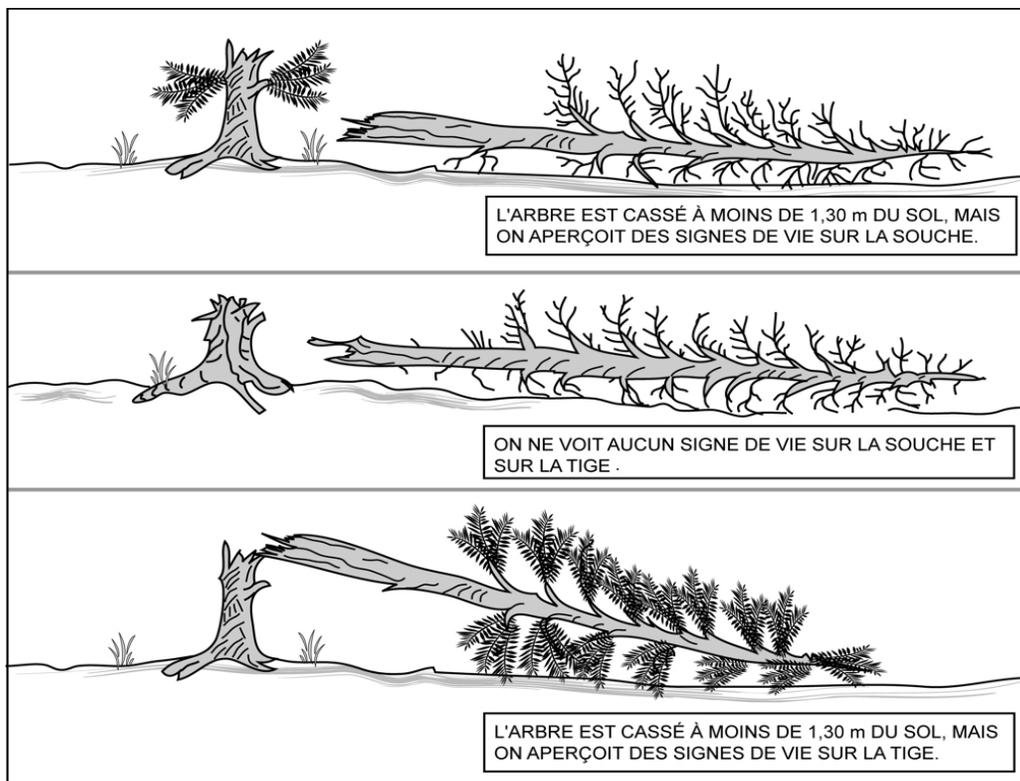


Figure 15
État de vestiges d'arbre



- **Code d'état 68 : vestige d'arbre mort avec souche et tronc : peuplement précédent**
Arbre cassé à moins de 1,30 m (en bas du DHP) dont la tige a prise sur la souche. Le vestige est mort, c'est-à-dire qu'il n'y a **aucun** signe de vie sur la souche ou sur la tige. **La mort a été provoquée par le feu.**
- **Code d'état 78 : vestige d'arbre mort avec souche et tronc : peuplement ancien**
Arbre cassé à moins de 1,30 m (en bas du DHP) dont la tige a prise sur la souche. Le vestige est mort, c'est-à-dire qu'il n'y a **aucun** signe de vie sur la souche ou sur la tige. **La mort a été provoquée par une cause inconnue.**
- **Code d'état 88 : vestige d'arbre mort avec souche seulement : peuplement précédent**
Arbre cassé à moins de 1,30 m (en bas du DHP) dont la tige **n'a pas** de prise sur la souche. Le vestige est mort, c'est-à-dire qu'il n'y a **aucun** signe de vie sur la souche. **La mort a été provoquée par le feu.**
- **Code d'état 98 : vestige d'arbre mort avec souche seulement : peuplement ancien**
Arbre cassé à moins de 1,30 m (en bas du DHP) dont la tige **n'a pas** de prise sur la souche. Le vestige est mort, c'est-à-dire qu'il n'y a **aucun** signe de vie sur la souche. **La mort a été provoquée par une cause inconnue.**

Note : A) **dans le cas des codes d'état 88 et 98**, mesurer le DHS d'une essence lorsqu'il a un diamètre de plus **11 cm** pour que cette dernière soit mesurée ou dont on doit noter la présence. Cette règle s'applique dans le cas de toutes les essences commerciales et non commerciales. Voici la liste :

- essences résineuses commerciales;
- essences feuillues commerciales;
- essences résineuses NON commerciales;
- essences feuillues NON commerciales;
- essences feuillues inconnues;
- essences résineuses inconnues;
- essences dont l'identification est inconnue.

B) lorsque les troncs ou les souches sont en majorité recouverts par des espèces végétales (éricacées, latifoliées, mousses, sphaignes ou lichens) ils sont considérés comme des débris ligneux et non comme des vestiges morts).

Schéma 7
État de vestiges d'arbre (codes 58, 68, 78, 88 et 98)

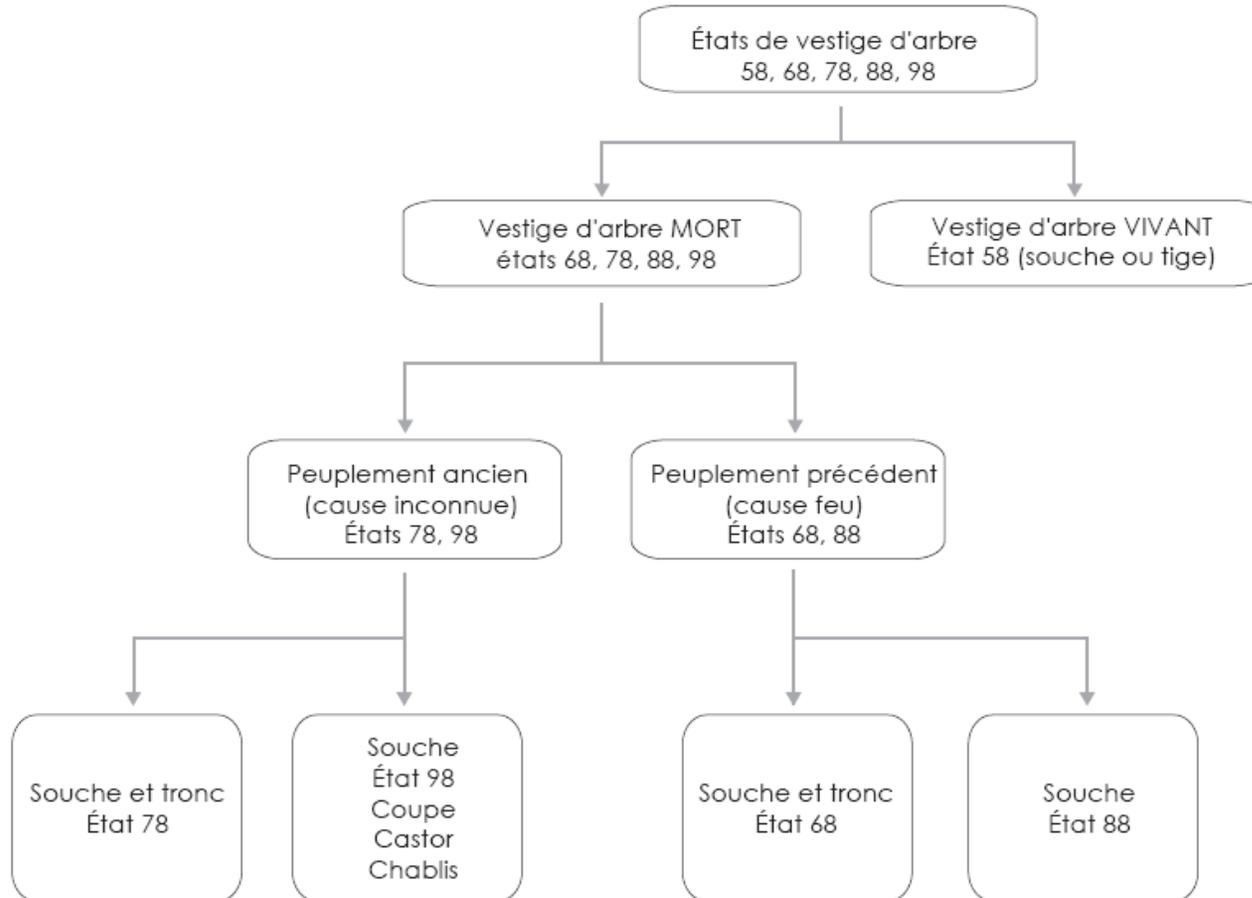


Tableau 6
Liste des essences commerciales feuillues à mesurer

Nom français	Nom scientifique	Code
Bouleau à papier (blanc)	<i>Betula papyrifera</i>	BOP
Bouleau gris (à feuilles de peuplier)	<i>Betula populifolia</i>	BOG
Bouleau jaune	<i>Betula alleghaniensis (lutea)</i>	BOJ
Caryer à fruits doux (ovale)	<i>Carya ovata</i>	CAF
Caryer cordiforme	<i>Carya cordiformis</i>	CAC
Cerisier tardif	<i>Prunus serotina</i>	CET
Chêne à gros fruits	<i>Quercus macrocarpa</i>	CHG
Chêne bicolore	<i>Quercus bicolor</i>	CHE
Chêne blanc	<i>Quercus alba</i>	CHB
Chêne rouge	<i>Quercus rubra var. borealis</i>	CHR
Cornouiller à feuilles alternes	<i>Cornus alternifolia</i>	COA
Érable noir	<i>Acer nigrum</i>	ERN
Érable à sucre	<i>Acer saccharum</i>	ERS
Érable argenté	<i>Acer saccharinum</i>	ERA
Érable rouge	<i>Acer rubrum</i>	ERR
Frêne d'Amérique (blanc)	<i>Fraxinus americana</i>	FRA
Frêne de Pennsylvanie (rouge)	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	FRP
Frêne noir	<i>Fraxinus nigra</i>	FRN
Hêtre à grandes feuilles	<i>Fagus grandifolia</i>	HEG
Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>	NOC
Noyer noir	<i>Juglans nigra</i>	NON
Orme d'Amérique	<i>Ulmus americana</i>	ORA
Orme liège (de Thomas)	<i>Ulmus thomasii</i>	ORT
Orme rouge	<i>Ulmus rubra</i>	ORR
Ostryer de Virginie	<i>Ostrya virginiana</i>	OSV
Peuplier deltoïde (à feuille deltoïdes)	<i>Populus deltoides</i>	PED
Peuplier à grandes dents	<i>Populus grandidentata</i>	PEG
Peuplier baumier	<i>Populus balsamifera</i>	PEB
Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>	PET
Peuplier hybride	<i>Populus sp.</i>	PEH
Tilleul d'Amérique	<i>Tilia americana</i>	TIL

Tableau 7
Liste des essences commerciales résineuses à mesurer

Nom français	Nom scientifique	Code
Épinette blanche	<i>Picea glauca</i>	EPB
Épinette de Norvège	<i>Picea abies</i>	EPO
Épinette noire	<i>Picea mariana</i>	EPN
Épinette rouge	<i>Picea rubens</i>	EPR
Mélèze européen	<i>Larix decidua</i>	MEU
Mélèze japonais	<i>Larix leptolepis</i>	MEJ
Mélèze laricin	<i>Larix laricina</i>	MEL
Pin blanc	<i>Pinus strobus</i>	PIB
Pin rigide	<i>Pinus rigida</i>	PID
Pin gris	<i>Pinus banksiana (divaricata)</i>	PIG
Pin rouge	<i>Pinus resinosa</i>	PIR
Pin sylvestre (d'Écosse)	<i>Pinus sylvestris</i>	PIS
Pruche de l'Est	<i>Tsuga canadensis</i>	PRU
Sapin baumier	<i>Abies balsamea</i>	SAB
Thuja occidental	<i>Thuja occidentalis</i>	THO

Tableau 8
Liste des essences non commerciales à mesurer

Nom français	Nom scientifique	Code
Amélanchiers	<i>Amelanchier sp.</i>	AME
Aubépines	<i>Crataegus sp.</i>	CRA
Aulne crispé	<i>Alnus crispa var. mollis</i>	AUC
Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa var. americana</i>	AUR
Cerisier de Pennsylvanie	<i>Prunus pensylvanica</i>	PRP
Cerisier de Virginie	<i>Prunus virginiana</i>	PRV
Charme de Caroline	<i>Carpinus caroliniana</i>	CAR
Érable à épis	<i>Acer spicatum</i>	ERE
Érable négondo (à Giguère)	<i>Acer negundo</i>	ERG
Érable de Pennsylvanie	<i>Acer pensylvanicum</i>	ERP
Genévrier de Virginie	<i>Juniperus virginiana</i>	JUV
Micocoulier occidental	<i>Celtis occidentalis</i>	CEO
Noisetier à long bec	<i>Corylus cornuta</i>	COC
Pommiers	<i>Malus sp.</i>	MAS
Saules	<i>Salix sp.</i>	SAL
Sorbier d'Amérique	<i>Sorbus americana</i>	SOA
Sorbier des montagnes	<i>Sorbus decora</i>	SOD
Sumac vinaigrier	<i>Rhus typhina</i>	RHT

5.5 Classe DHP (cm) - PEEN, PEFN et PEPN

C'est la classe de 2 cm au DHP à saisir pour chaque arbre numéroté. Les classes possibles sont listées ci-dessous.

Tableau 9
Classes de 2 cm au DHP des arbres

DHP	Classe
9 cm < DHP ≤ 11 cm	10
11 cm < DHP ≤ 13 cm	12
13 cm < DHP ≤ 15 cm	14
15 cm < DHP ≤ 17 cm	16, etc

5.5.1 Mesurage diamètre à hauteur poitrine (DHP) - PEEN et PEFN

Les mesures doivent être prises sur l'écorce à l'aide d'un compas forestier placé perpendiculairement à l'axe du tronc dont la règle graduée est dirigée vers le centre de la placette de 11,28 m de rayon. Les arbres doivent être mesurés dans le sens horaire (le sens des aiguilles d'une montre). Pour déterminer l'endroit précis où mesurer le diamètre, se servir d'une baguette de 1,30 m de longueur bien étalonnée et placée parallèlement à l'axe du tronc de l'arbre. Tracer un trait à la peinture à cet endroit.

Lorsqu'il y a de la sphaigne ou mousse vivante à la base de l'arbre, la compacter avec le pied afin de s'assurer que la baguette étalonnée repose bien sur le niveau le plus haut du sol. Dans une pente, placer la baguette étalonnée vers le haut de la pente. Dans certains cas, il faut élaguer l'arbre avant de le mesurer.

Pour éviter de fausser la mesure du « DHP » des arbres à écorce écailleuse d'une manière inhabituelle, enlever les parties friables de l'écorce à la main, placer le compas forestier et prendre la mesure telle qu'elle est décrite précédemment.

5.5.1.1 Mesurage diamètre à hauteur poitrine (DHP) - PEPN

Appliquer la procédure décrite au point 5.5.1 ci-dessus. Cependant, mesurer le DHP à l'endroit où le trait de peinture de couleur jaune est déjà tracé. **Ne pas appliquer de peinture.**

5.5.2 Cas spéciaux pour le mesurage du DHP des arbres (PEEN, PEFN et PEPN)

Il arrive parfois que l'on ait de la difficulté à déterminer l'endroit où l'on doit mesurer le DHP. Idéalement, il faut le mesurer à 1,30 m du niveau le plus haut du sol. Lorsque la tige croît sur un **obstacle** ou que **sont tronc est déformé** par une bosse, un chancre, une blessure ou un nœud, **déterminer le DHP le plus près possible de 1,30 m** du niveau le plus haut du sol. Selon le cas, prendre la mesure en haut ou en bas du défaut.

Figure 16
Mesurage diamètre à hauteur de poitrine « DHP » : PEEN, PEFN et PEPN

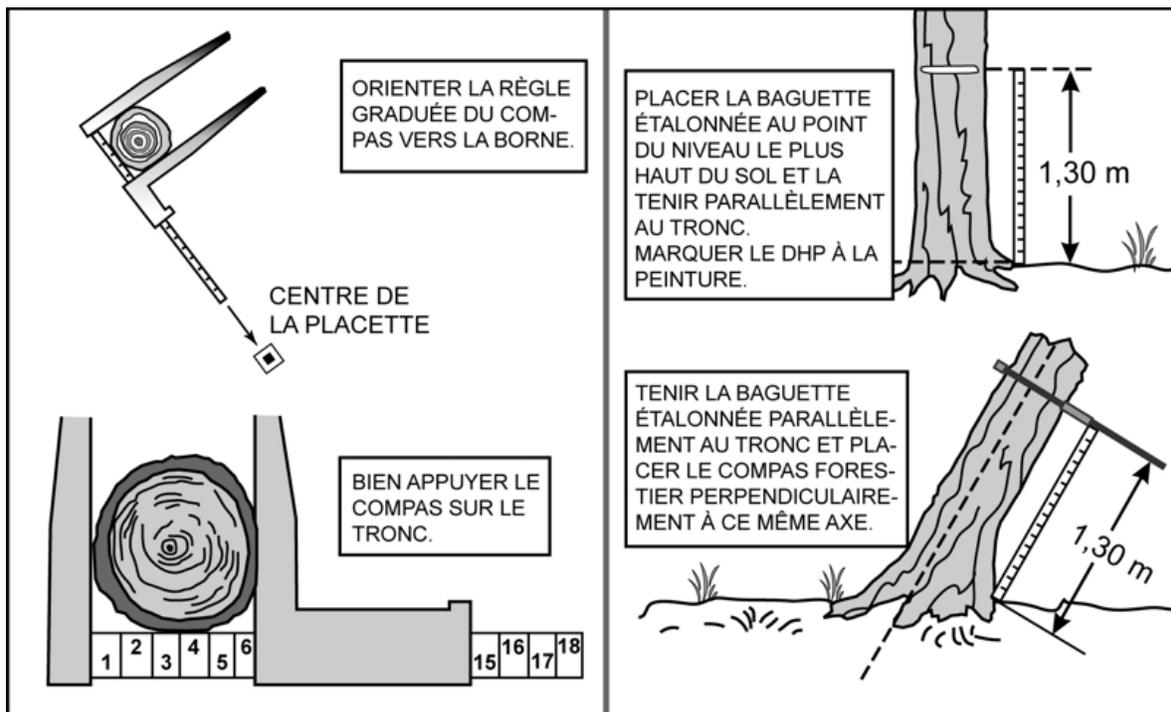


Figure 17
Endroit où mesurer le « DHP »

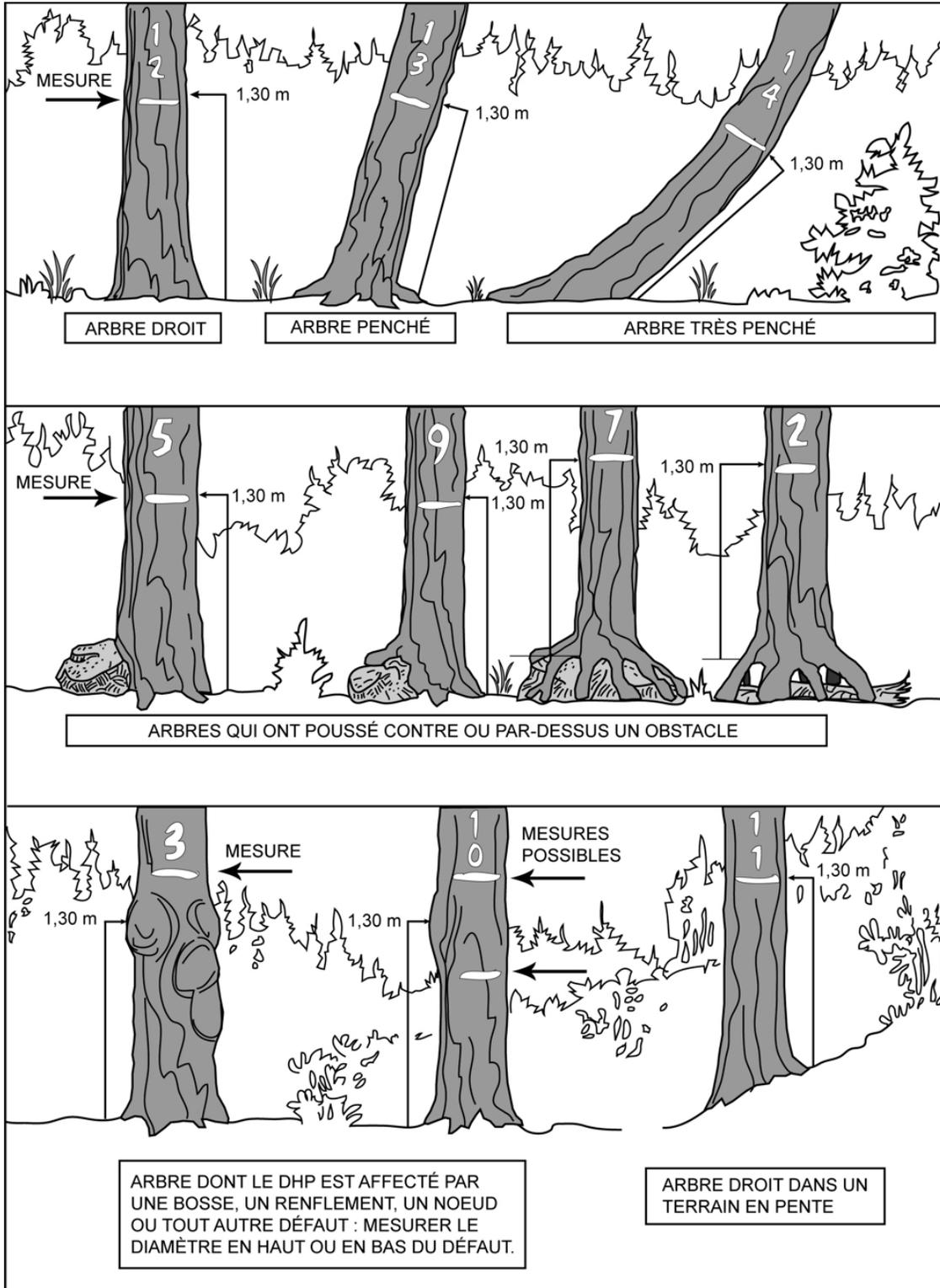
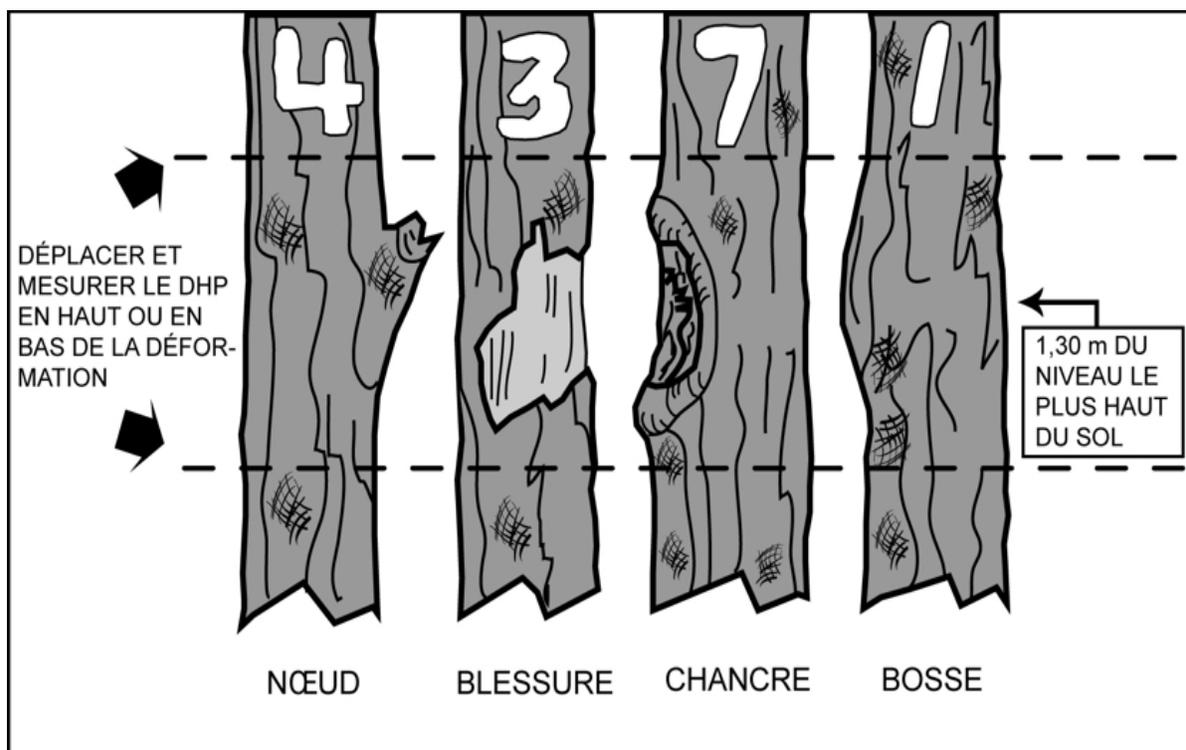


Figure 18
Déformations empêchant de mesurer le « DHP » à 1,30 m
du niveau du plus haut sol

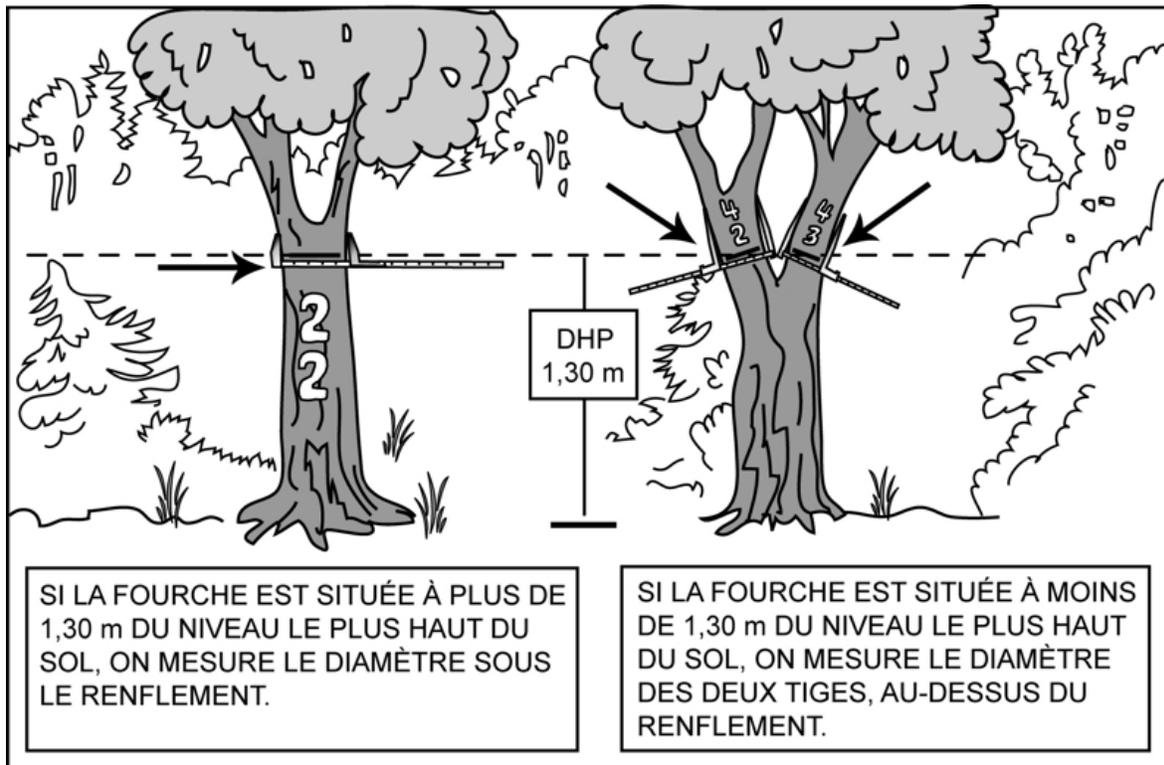


Il se peut aussi que l'arbre soit **fourchu**, dans ce cas, appliquer la règle ci-dessous.

S'il est fourchu :

- à plus de 1,30 m du niveau le plus haut du sol, mesurer un seul diamètre. Si le renflement caractéristique de la base de la fourche affecte le DHP, prendre la mesure plus bas sur le tronc;
- à moins de 1,30 m du niveau le plus haut du sol, considérer les 2 parties de la fourche comme **des tiges distinctes** et mesurer les 2 diamètres au-dessus du renflement;
- à exactement 1,30 m du niveau le plus haut du sol, juger si le DHP doit être mesuré en haut ou en bas de la fourche.

Figure 19
« DHP » des arbres fourchus



Mesurage diamètre à hauteur de souche (DHS) : PEEN, PEFN et PEPN

Les mesures doivent être prises sur l'écorce à l'aide d'un compas forestier placé perpendiculairement à l'axe du tronc dont la règle graduée est dirigée vers le centre de la placette de 11,28 m de rayon. Pour déterminer l'endroit précis où mesurer le diamètre, se servir d'un ruban à mesurer ou d'une petite baguette bien étalonnée de **15 cm** de longueur et la placer parallèlement à l'axe du tronc de l'arbre. Tracer un trait à la peinture à cet endroit (par rapport au plus haut niveau du sol).

Lorsque la souche est détériorée à un point tel qu'on ne peut la mesurer à 15 cm, mesurer ou évaluer la souche au plus haut niveau possible et ne faire AUCUNE correction pour le DHS. Ce dernier doit posséder un DHS > 11 cm.

Lorsqu'il y a de la sphaigne ou mousse vivante à la base de l'arbre, la compacter avec le pied afin de s'assurer que la baguette étalonnée repose bien sur le niveau le plus haut du sol. Dans une pente, placer la baguette étalonnée vers le haut de la pente.

Pour éviter de fausser la mesure du « DHP » des arbres à écorce écailleuse d'une manière inhabituelle, enlever les parties friables de l'écorce à la main, placer le compas forestier et prendre la mesure telle qu'elle est décrite précédemment.

5.5.3 Pourcentage de défoliation des résineux et les feuillus

Saisir dans le champ « **% défoliation** » le pourcentage de défoliation des résineux et des feuillus d'essences commerciales dont le DHP est supérieur à 90 mm, et dont l'état correspond au code 10. Le pourcentage de défoliation correspond à la proportion du houppier qui est dépourvue de feuillage ou d'aiguilles; il est le résultat d'une analyse des parties vivantes par rapport aux parties mortes du houppier des arbres. Cela exclut toute partie cassée ou absente de ce dernier.

La défoliation est une perte plus ou moins importante et inhabituelle de feuillage (feuilles ou aiguilles) causée par des facteurs biotiques ou non biotiques. Ne pas tenir compte de l'élagage naturel et de la « défoliation » attribuable au frottement des branches.

Tableau 10
Codes des pourcentages de défoliation des résineux
et des feuillus d'essences commerciales

Pourcentage de défoliation (%)	Code
0 %	00
De 1 % à 10 %	10
De 11 % à 20 %	20
De 21 % à 30 %	30
De 31 % à 40 %	40
De 41 % à 50 %	50
De 51 % à 60 %	60
De 61 % à 70 %	70
De 71 % à 80 %	80
De 81 % à 90 %	90
De 91 % à 99 %	100

5.5.3.1 Cause de la défoliation

Indiquer dans le champ « **cause défoliation** », la cause la plus probable de la défoliation. Les causes possibles sont regroupées en 3 catégories :

Insectes défoliateurs : code I

- Défoliation causée par des insectes qui se nourrissent des aiguilles des essences résineuses (comme la tordeuse des bourgeons de l'épinette, par exemple) ou des feuilles des essences feuillues.

Dépérissement et sénescence : code D

- Dépérissement causé par le vieillissement normal de l'arbre (la sénescence).

Autres causes : code C

- Inscrire ce code dans le cas de toutes les autres causes de la défoliation.

Figure 20
Exemples de défoliation chez les résineux

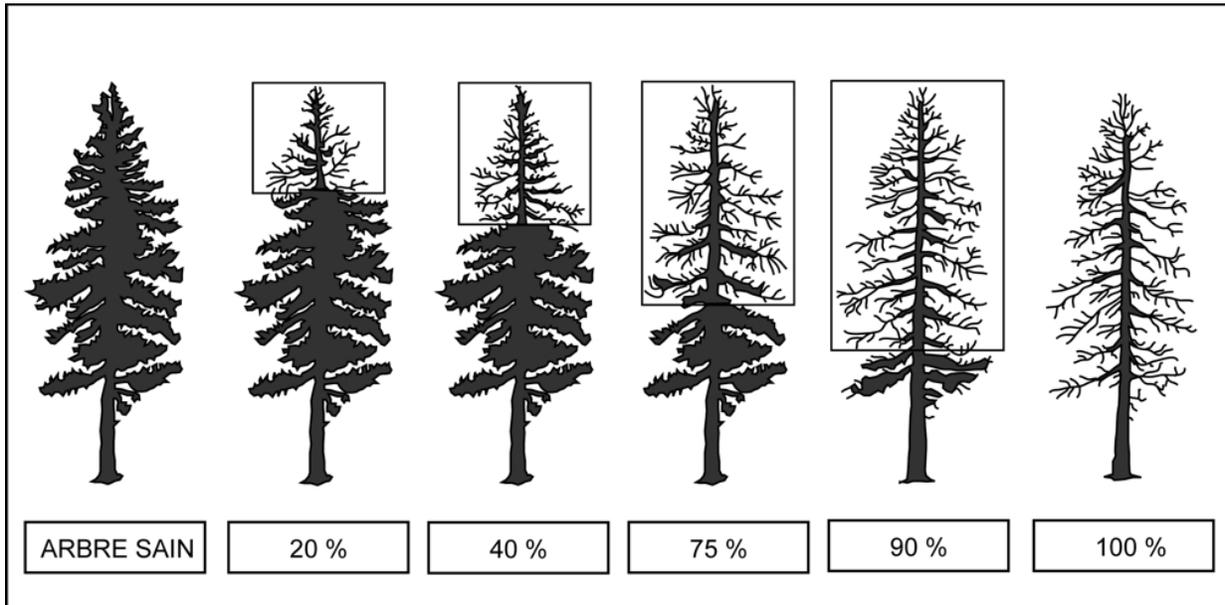
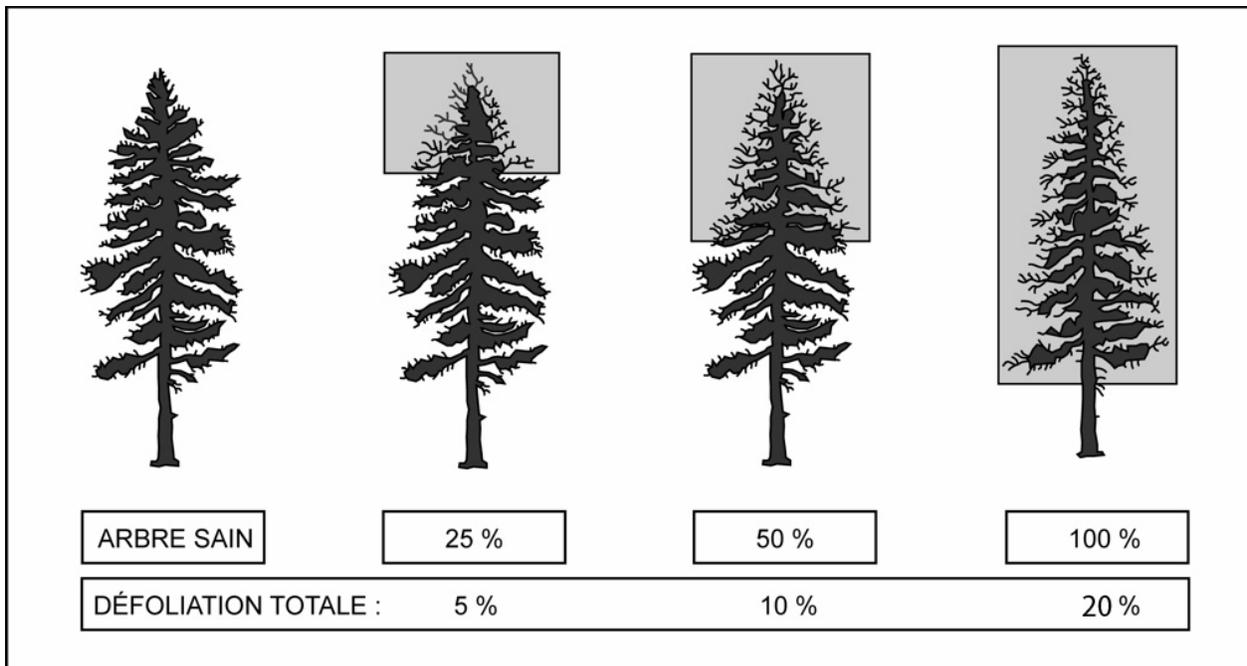


Figure 21
Défoliation annuelle chez les résineux



5.5.4 Forme de croissance et hauteur du niveau d'érosion (PEEN, PEFN et PEPN)

Déterminer le type de **forme de croissance** de chacun des arbres vivants d'essence commerciale résineuse (épinette noire, épinette blanche, sapin baumier et mélèze laricin) recensé à l'intérieur du périmètre de la placette de 11,28 m de rayon.

Toutes les formes de croissance considérées, à part la forme arborescente symétrique, sont des formes qui se développent sous des conditions de vents froids et violents dans des milieux exposés. Lorsque le forestier accorde à une tige un type de forme de croissance autre que la forme « arborescente symétrique », il doit percevoir le contexte écologique d'exposition aux vents (selon la position topographique, l'ouverture du milieu, etc.) qui a permis le développement de la forme en question. S'il ne parvient pas à associer la forme de croissance à des conditions écologiques particulières, il accorde alors nécessairement la forme « arborescente symétrique ».

Typologie des formes de croissance

La typologie des formes de croissance utilisée compte huit types de forme. Certaines de ces formes sont illustrées à la figure 22, p. 54.

Forme empétoïde (E) : forme arbustive rase (rappelle le port prostré d'*Empetrum*) qui excède rarement 30 cm de hauteur; le tronc est prostré et suit la surface du sol (forme infranival).

Forme fruticoïde (F) : forme arbustive dressée ; on note la présence d'un tronc dressé de hauteur variable mais ne dépassant pas généralement 2 m (forme infranival).

Forme en bougeoir (B) : forme caractérisée par la présence d'un tronc unique avec une partie basale densément branchée et feuillue, une partie médiane complètement dégarnie (sans branche ni feuille) ou presque et une partie apicale plus ou moins branchée et feuillue. La partie basale se trouve sous l'interface neige-air. La portion dégarnie du tronc au-dessus de la partie basale doit s'étendre sur une hauteur d'au moins 1 m pour que ce type de forme soit accordé à une tige.

Forme en verticille (V) : forme caractérisée par un ensemble de tiges, variables en nombre, et centrées radialement sur un tronc principal relativement bien développé. Ces tiges possèdent habituellement un petit diamètre par rapport au tronc et plusieurs d'entre elles peuvent être mortes. Elles se développent généralement à l'interface neige-air.

Forme en drapeau (D) : une section importante de la tige est partiellement ou complètement dégarnie de branches sur un côté. À part cette irrégularité, la forme en drapeau ressemble à la forme arborescente symétrique. Une tige doit être dégarnie de branches d'un côté sur au moins un tiers de sa hauteur pour lui accorder une forme en drapeau.

Forme en bougeoir et drapeau (C) : forme mixte combinant les caractéristiques des formes en bougeoir et en drapeau.

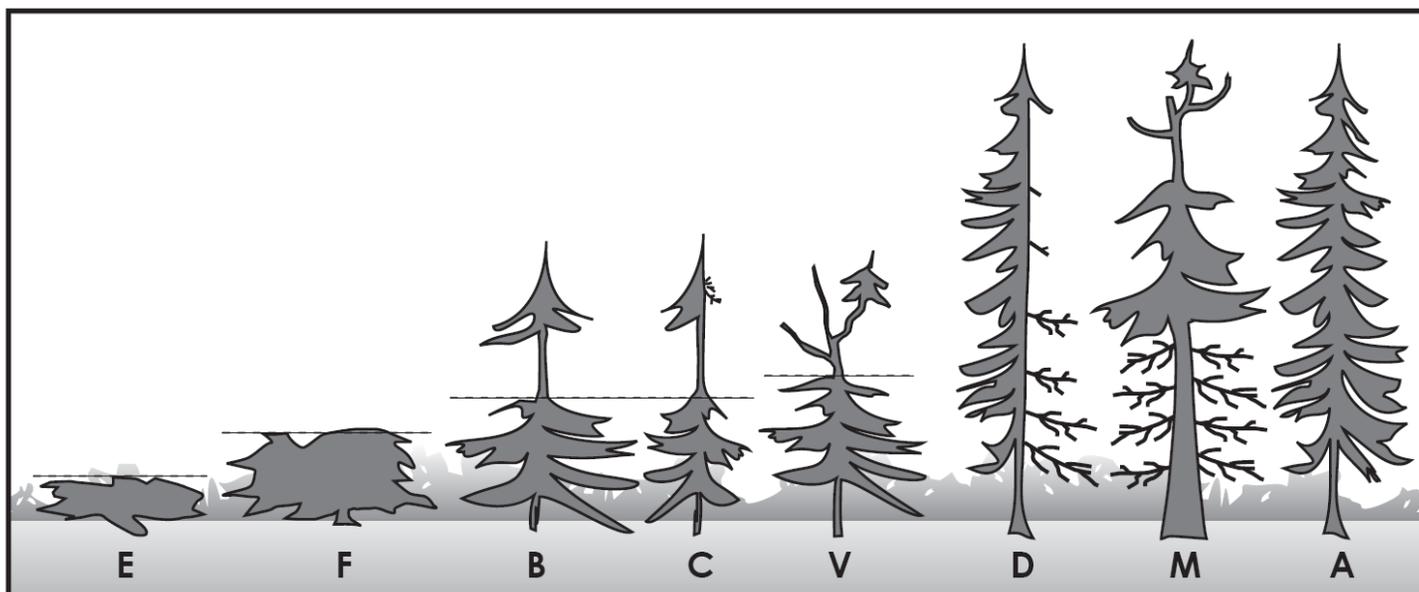
Forme montagnarde-maritime (M) : forme caractérisée par un tronc ayant un fort défilement, donnant à l'arbre une allure trapue (court par rapport à son diamètre à hauteur de poitrine). Les tiges ont généralement moins de 12 m de hauteur. Cette forme inclut aussi les tiges dont la tête est partiellement ou complètement dégarnie de feuilles et qui comporte généralement un ou des verticilles. Ces caractéristiques (fort défilement, tête dégarnie de feuilles, verticilles) doivent être clairement associées à de l'exposition aux vents. Ce type de forme est caractéristique des forêts montagnardes ou maritimes relativement denses où les conditions d'exposition affectent principalement la tête des arbres.

Forme arborescente symétrique (A) : forme de croissance « normale » d'une espèce arborescente, ne montrant aucune évidence morphologique de contrainte de croissance due à des conditions d'exposition à des vents froids et violents.

Codifications des formes de croissance :

Forme	Code
Empétoïde :	E
Fruticôïde :	F
Bougeoir :	B
Verticille :	V
Drapeau :	D
Bougeoir et drapeau :	C
Montagnarde-maritime :	M
Arborescente symétrique :	A

Figure 22
Quelques types de croissance



Quelques types de forme de croissance pouvant être observés chez l'épinette noire, l'épinette blanche, le sapin baumier et le mélèze laricin. Le tireté indique le niveau d'érosion (interface neige-air). Ce dernier informe sur l'épaisseur moyenne du couvert de neige durant la période la plus froide de l'hiver dans les milieux exposés où la neige est balayée par le vent. Schéma tiré de Lavoie et Payette (1992), *Arctic and Alpine Research* 24 : 40-49.

Niveau d'érosion

Les formes empétoïde, fruticôïde, en bougeoir, en verticille et en bougeoir-drapeau résultent de l'érosion mécanique des cristaux de neige et de glace transportés par le vent à la surface du couvert de neige. On dit de ces formes qu'elles sont « érodées ». Celles-ci présentent un

niveau d'érosion qui correspond au niveau moyen du couvert de neige durant la période la plus froide de l'hiver. Le niveau d'érosion correspond à la limite supérieure du feuillage dans le cas des formes empétrioïde et fruticoïde et à la limite supérieure du feuillage de la partie basale branchée et feuillue dans le cas des formes en bougeoir, en bougeoir-drapeau et en verticille. Il n'y a pas de niveau d'érosion chez les formes en drapeau montagnarde-maritime et arborescente symétrique.

Mesure de la hauteur du niveau d'érosion

En présence d'un arbre de forme fruticoïde (F) en bougeoir (B), en bougeoir-drapeau (C) ou en verticille (V), mesurer la **hauteur du niveau d'érosion** au décimètre près suivant les classes décrites au tableau 11 ci-dessous. Le niveau d'érosion correspond à la limite supérieure du feuillage dans le cas de la forme fruticoïde et à la limite supérieure du feuillage de la partie basale branchée et feuillue dans le cas des formes en bougeoir, en bougeoir-drapeau et en verticille. Dans le cas des formes en bougeoir, en bougeoir-drapeau et en verticille, la mesure est prise verticalement entre la position du niveau d'érosion sur le tronc et le sol. Dans le cas de la forme fruticoïde, où le tronc ne dépasse pas le niveau d'érosion, la mesure est prise verticalement entre le niveau du sol à la base du tronc et le niveau d'érosion.

Tableau 11
Codes des classes de hauteur pour la mesure
de la hauteur du niveau d'érosion

Classe de hauteur (dm)	Code	Classe de hauteur (dm)	Code
0 à 0,50	0	11,51 à 12,50	12
0,51 à 1,50	1	12,51 à 13,50	13
1,51 à 2,50	2	13,51 à 14,50	14
2,51 à 3,50	3	14,51 à 15,50	15
3,51 à 4,50	4	15,51 à 16,50	16
4,51 à 5,50	5	16,51 à 17,50	17
5,51 à 6,50	6	17,51 à 18,50	18
6,51 à 7,50	7	18,51 à 19,50	19
7,51 à 8,50	8	19,51 à 20,50	20
8,51 à 9,50	9	20,51 à 21,50	21
9,51 à 10,50	10	21,51 à 22,50	22
10,51 à 11,50	11		

CHAPITRE 6

MARQUAGE ET PRÉSENCE SEMIS, GAULES ET ARBRES D'ESSENCES COMMERCIALES — MICROPLACETTES

6.1 Marquage des semis, des gaules et des arbres d'essences commerciales (PEEN, PEFN et PEPN)

Tous les semis, les gaules ou les arbres vivants (lorsqu'ils montrent un signe de vie si faible soit-il) **d'essences commerciales** dont on note la présence doivent être marqués à la **peinture rouge** de façon à ce qu'ils soient facilement repérables à partir du centre de leurs placettes respectives. Dans le cas des semis, on peut peindre la tête ou la tige (lorsqu'ils sont assez gros). Dans le cas des gaules, on fait un **point** de peinture à l'endroit où l'on a mesuré le « DHP ». Enfin, en ce qui a trait aux **arbres**, faire un **trait** de peinture à l'endroit où l'on a mesuré le « DHP » ou sur la souche lorsqu'il n'y a pas de tige. Lorsqu'il est impossible d'identifier l'essence (genre et espèce), inscrire « **RÉS** » dans le cas des résineux ou « **FEU** » dans le cas des feuillus. Si cela est impossible, inscrire « **INC** » dans le cas d'une « identification inconnue ».

6.2 Marquage des semis, des gaules et des arbres (PEPN)

Tous les semis, les gaules ou les arbres vivants (lorsqu'ils montrent un signe de vie, si faible soit-il) **d'essences commerciales** dont on note la présence doivent être marqués à la **peinture rouge** de façon à ce qu'ils soient facilement repérables à partir du centre de leurs placettes respectives. Dans le cas des semis, on peut peindre la tête ou la tige (lorsqu'ils sont assez gros). Dans le cas des gaules, on fait un **point** de peinture au pied de la tige. Enfin, en ce qui a trait aux **arbres**, faire un **point au pied de l'arbre**. Pour les gaules, faire un **point de peinture au pied de la tige**. Enfin, concernant les arbres et les souches, faire un **point au pied de l'arbre**.

6.3 Microplacettes 1-2-3-4-5 PEEN et PEPN - microplacettes de 1 à 10 PEFN

Dans le cas du rayon des microplacettes, noter la **présence** par classe de hauteur dans le cas des **semis vivants d'essences commerciales** et par classe de 2 cm au « DHP » dans le cas des **gaules vivantes** et des **arbres vivants d'état 10 ou 12** (lorsqu'ils montrent un signe de vie, si faible soit-il) **d'essences commerciales du peuplement régénéré**.

6.3.1 Semis

La hauteur d'un semis vivant correspond entre le point du niveau le plus haut du sol et l'extrémité du rameau le plus haut, vivant ou mort. Lorsqu'il y a de la sphaigne ou de la mousse vivante à la base du semis, la compacter du pied afin de s'assurer que le mesurage débute bien sur le point du niveau le plus haut du sol.

Si un semis est incliné, le redresser avant de déterminer la classe de hauteur à laquelle il appartient.

Noter la hauteur exacte (en décimètre) du SEMIS vivant d'essences commerciales dominant en hauteur (ayant la hauteur la plus élevée) de la microplacette de 1,69 m de rayon.

Les semis considérés dans la présente norme sont ceux ayant une hauteur > 15 cm jusqu'à un DHP ≤ 1 cm (**15 cm < HAUTEUR ; DHP ≤ 1 cm**). De cette structure, deux classes de hauteur sont ainsi déterminées : la classe de hauteur « **A** » et la classe « **B** ».

6.3.1.1 *Classe de hauteur semis*

Soit, la **classe « A »** qui correspond aux semis d'essences commerciales d'une hauteur supérieure à 15 cm jusqu'à 60 cm inclusivement (**15 cm < HAUTEUR ≤ 60 cm**).

Et, la **classe « B »** qui correspond aux semis d'une hauteur supérieure à 60 cm jusqu'à un DHP de 1 cm inclusivement (**60 cm < HAUTEUR ; DHP ≤ 1 cm**).

6.3.2 *Gaules*

Les gaules vivantes considérées sont celles appartenant aux classes de diamètre 2, 4, 6 et 8 cm à 1,30 m du plus haut niveau du sol.

6.3.3 *Arbres*

Les arbres vivants considérés sont ceux de diamètre de plus de 9 cm à 1,30 m du plus haut niveau du sol.

6.3.4 *Présence d'un arbre des états 14, 16, 17, 58, 68, 78, 88 ou 98*

Noter la présence **d'un** arbre d'essences commerciales de plus de 9 cm de DHP (dans le cas des états 14, 16, 17 et 58 selon le cas), en donnant respectivement la priorité à **l'état 14, 16, 17, 58, 68, 78, 88 ou à l'état 98**.

Dans le cas des états 58 (suivant le cas), 88 et 98, **mesurer la souche** au niveau du plus haut sol, afin de vérifier si celle-ci a un DHS de plus de 11 cm. Lorsque la souche est plus ou moins décomposée, évaluer le plus précisément possible son diamètre. Lorsqu'il est impossible d'identifier l'essence (genre et espèce), inscrire « **RÉS** » dans le cas des résineux ou « **FEU** » dans le cas des feuillus. Si cela est impossible, inscrire « **INC** » dans le cas d'une « identification inconnue ».

CHAPITRE 7

COUVERT DES STRATES (LIGNEUSES, NON LIGNEUSES ET SANS VÉGÉTATION)

Évaluer le couvert des strates ligneuses et non ligneuses dans la placette de 11,28 m dans le cas des PEEN, PEFN et PEPN de 400 m² (1/25 d'hectare), en tenant compte de toutes les espèces végétales présentes. On a attribué à chaque espèce un code alphabétique comportant trois lettres que l'on doit inscrire dans les champs appropriés du formulaire. On doit évaluer le couvert des strates sans végétation s'il y a lieu de décrire plus en détail les sites comportant des conditions édaphiques particulières (affleurements rocheux, champs de blocs, sol dénudé, eau ou glace) ou qui sont affectés par une succession primaire.

Le couvert est la proportion de la surface de la placette occupée par la projection au sol des cimes ou du feuillage de chaque espèce ou de l'ensemble d'une strate végétale donnée.

7.1 Hauteur dominante

La hauteur dominante sert à déterminer la limite des strates arborescentes suivant la structure des différents peuplements forestiers du Québec, ainsi la limite peut être différente si l'on se situe dans une pinède blanche de l'Outaouais ou dans une pessière noire de l'Abitibi. Pour connaître cette variable, calculer la hauteur moyenne des deux plus hauts arbres (arbres dominants) qui croissent dans le périmètre de la placette de 11,28 m de rayon. Ces derniers, qui sont nettement plus gros, plus hauts et plus âgés que ceux qui composent l'étage principal, sont en fait des spécimens résiduels d'un peuplement disparu. Les deux arbres choisis doivent être marqués au moyen d'un ruban et mesurés au décimètre près, dont la moyenne sert à déterminer la hauteur dominante en mètre. Pour les 2 arbres dominants, inscrire le numéro de l'arbre et la hauteur totale de la tige dans la fenêtre « peuplement observé » du formulaire. Si le point d'observation est dans une aulnaie ou un peuplement en régénération (classes de hauteur 5, 6 ou 7), évaluer de façon oculaire la hauteur dominante de l'étage principal sans tenir compte des rémanents. La hauteur dominante est inscrite dans la même fenêtre du formulaire.

7.2 Classe de densité de couvert

On distingue dix classes de densité de couvert qui correspondent à des limites précises et auxquelles on a attribué des codes distincts (cotes).

Le couvert d'une espèce est toujours évalué dans une strate végétale donnée (point 7.3, p. 63). Dès qu'une plante appartenant à la strate végétale considérée est enracinée dans les limites de la placette, estimer le couvert. Dans le cas des arbres (strates arborescentes), procéder si la moitié de la souche est comprise dans ces mêmes limites.

Lorsqu'une espèce est présente dans une strate, évaluer le couvert de toutes les cimes ou parties de cimes (feuillage ou partie de feuillage) de cette espèce comprise dans le point d'observation. Évaluer même celui des parties de cimes des tiges qui croissent en bordure de la placette et qui le recouvrent (schéma 9, p. 62).

Tableau 12
Codes des classes de densité de couvert

CODE	DESCRIPTION
A	De 81 % à 100 % de couvert
B	De 61 % à 80 % de couvert
C	De 41 % à 60 % de couvert
D	De 26 % à 40 % de couvert
E+	De 11 % à 25 % de couvert (41 m ² à 100 m ²)
E-	De 6 % à 10 % de couvert (21 m ² à 40 m ²)
F	De 1 % à 5 % de couvert (4 m ² à 20 m ²)
F-	Espèce fréquente jusqu'à 1 % de couvert (moins de 4 m ²)
+	Espèce sporadique jusqu'à 1 % de couvert (moins de 4 m ²)
0	Aucun couvert dans la strate végétale considérée

Évaluer non seulement le couvert de chaque espèce présente dans une strate donnée, mais aussi celui de l'ensemble des espèces dans cette même strate.

Accorder une attention particulière à l'évaluation des classes de densité « F- » et « + ». Ces classes sont attribuées aux espèces dont le couvert ne dépasse pas 1 % de la superficie du point d'observation (4 m²). On dit des espèces dont on ne trouve que quelques individus épars (ou touffes d'individus, dans le cas d'espèces de petite taille) dans une strate donnée qu'elles sont « sporadiques » (classe de densité « + » : espèce sporadique jusqu'à 1 % de couvert).

La classe de densité « F- » (espèce fréquente jusqu'à 1 % de couvert) est accordée aux espèces qui mesurent moins d'un mètre de hauteur (souvent de petite dimension) dont on trouve un grand nombre de spécimens répartis assez régulièrement.

Schéma 8

Résumé des règles d'attribution de la cote d'abondance

Le schéma suivant résume les règles d'attribution de la cote d'abondance:

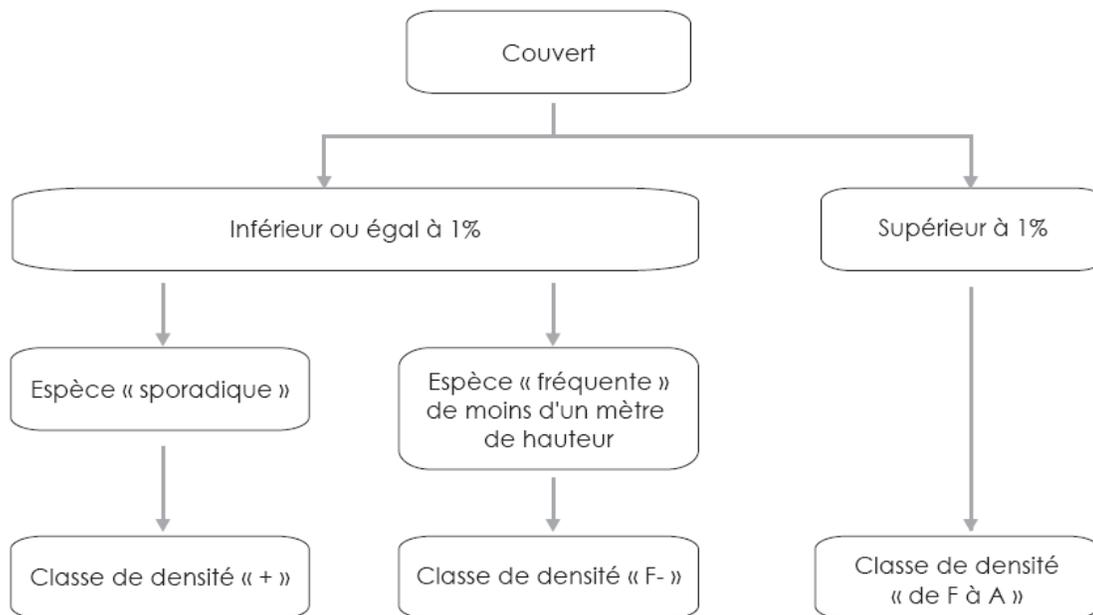
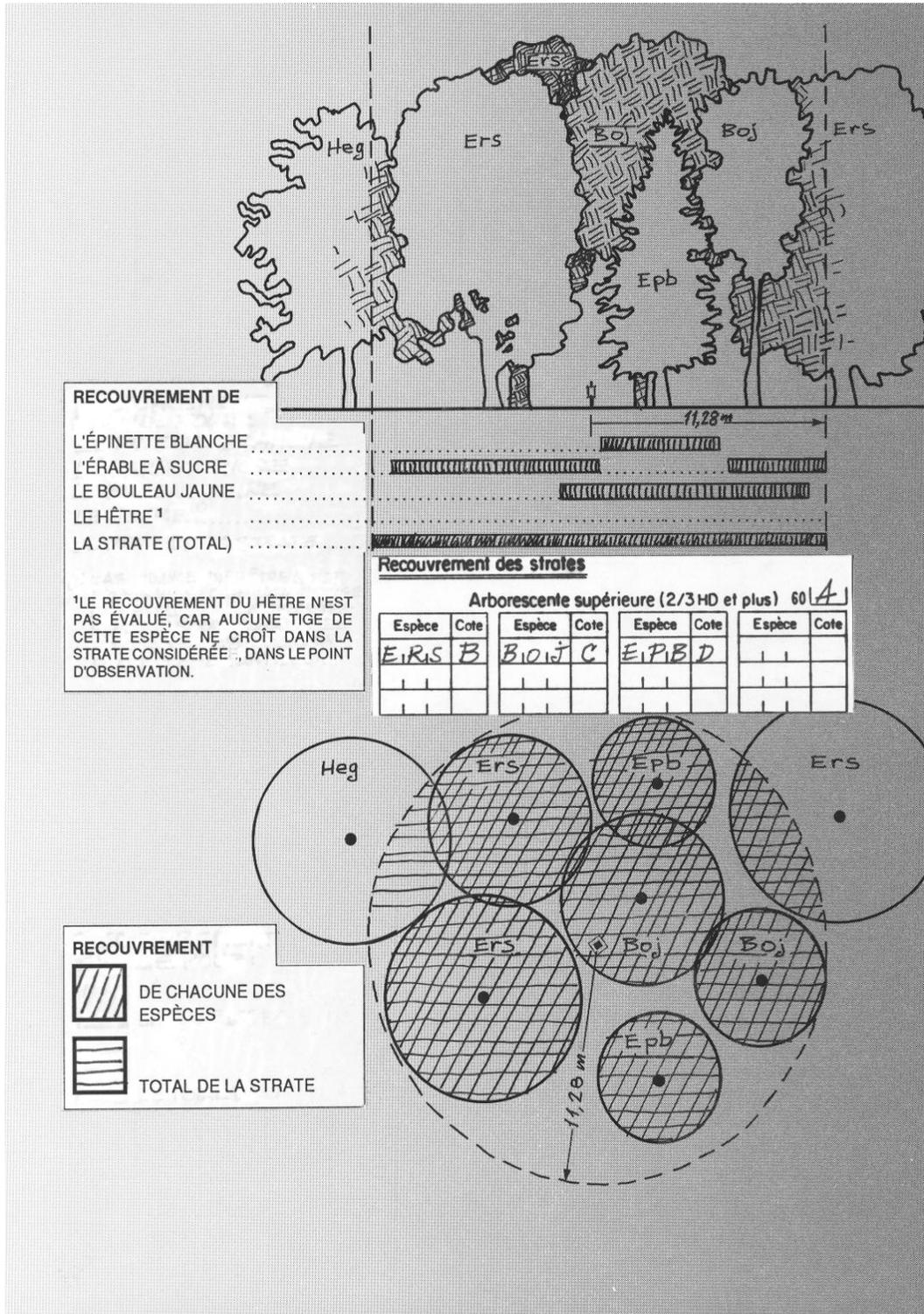


Schéma 9 Évaluation de densité de couvert



7.3 Strates végétales

La végétation de la placette est décrite en fonction de 6 strates végétales principales, dont certaines sont subdivisées. La majorité des strates utilisées proviennent du « Point d'observation écologique ». Les strates 31, 32, 33 et 34 ont été abandonnées et les strates 55 et 36 ont été ajoutées à des fins de classification écologique. Les strates sont horizontales et permettent de distinguer le couvert selon la hauteur des individus ou la nature des espèces végétales. La hauteur de la tige détermine la strate à laquelle une espèce ligneuse appartient. Dans le cas des espèces non ligneuses, c'est plutôt l'espèce elle-même qui joue ce rôle. Les codes numériques qu'on utilise pour représenter les strates, les sous-strates et les limites de hauteur correspondantes sont reproduits au tableau 13 (p.64).

Noter dans la fenêtre « détail de la classe de densité du couvert des espèces » le code de l'espèce dans le champ de saisie « **espèce** » et la classe de densité du couvert dans le champ de saisie « **classe densité** », chaque espèce dans chaque strate ou subdivision de strate. Noter dans la fenêtre « Détail de la classe de densité du couvert de la strate », la classe de densité du **couvert total** de la strate considérée. S'il n'y a aucun individu dans une strate donnée, inscrire la cote « **0** ». Noter le couvert des espèces ligneuses et celui des espèces non ligneuses dans les sections prévues à cet effet sur le formulaire de saisie. Le tableau 14, p. 65, illustre les relations entre les différents groupes d'espèces et les strates végétales. Rappelons qu'on doit toujours noter toutes les espèces ligneuses, qu'elles soient commerciales ou non commerciales.

7.4 Couvert des strates ligneuses

7.4.1 *Strates arborescentes*

On distingue trois strates arborescentes, une supérieure (code 60), une inférieure (code 50) et une combinaison des strates arborescentes supérieure et inférieure appelée strate arborescente totale (code 55), dont la limite la plus basse est fixée à 4 m. La limite qui sépare ces deux strates est variable, puisqu'elle correspond aux deux tiers de la hauteur dominante (au mètre près). Si la hauteur dominante est égale ou inférieure à 11 m, la limite est toujours 7 m (tableau 15, p. 65). À l'aide d'un clinomètre ou d'un hypsomètre, déterminer une tige étalon qui correspond à la limite qui sépare les strates.

Tableau 13
Strates végétales

CODE	STRATE LIGNEUSE	LIMITE DE HAUTEUR
60	Arborescente supérieure	2/3 HD ⁺ et plus
50	Arborescente inférieure	De 4 m à 2/3 HD
55	Arborescente totale	De 4 m et plus
40	Arbustive supérieure	De 1 m à 4 m
30	Arbustive inférieure	De 0 m à 1 m
37	– Arbustive inférieure de forme empétoïde	De 0 m à 1 m
36	– Régénération totale	De 0 m à 1 m
35	– Arbustes non commerciaux **	De 0 m à 1 m
STRATE NON LIGNEUSE		
20	Herbacée	
21	– Latifoliées	
22	– Fougères, prêles et lycopodes	
23	– Graminoïdes	
10	Muscinale et lichénique	
11	– Mousses (sauf les sphaignes) et hépatiques	
12	– Sphaignes	
13	– Lichens	

* 2/3 HD : deux tiers de la hauteur dominante ou 7 m au minimum.

** Peu importe la hauteur des arbustes éricacées, toujours les considérer inférieurs à 1 m.

Tableau 14
Relation entre les différents groupes d'espèces et les strates végétales

DIFFÉRENTS GROUPES D'ESPÈCES ET CODES DES STRATES VÉGÉTALES								
Espèces ligneuses Codes : 60, 55, 50, 40, 37, 30			Espèces non ligneuses					
Espèces commerciales	Espèces non commerciales		Espèces herbacées			Espèces muscinales et lichéniques		
Code 36	Code 35		Code 20			Code 10		
	Espèces non éricacées	Espèces ² éricacées	Latifoliées ³	Fougères, prêles et lycopodes	Graminoïdes	Mousses	Sphaignes	Lichens
	Code 33 ⁴	Code 34 ⁴	Code 21	Code 22	Code 23	Code 11	Code 12	Code 13

- 1) Peut inclure des espèces semi-ligneuses;
- 2) Cette strate inclut les empétracées;
- 3) Y compris quelques éricacées semi-ligneuses ou non ligneuses, de petite taille;
- 4) Le couvert total des espèces non éricacées (code 33) et éricacées (code 34) n'est pas noté.

Tableau 15
Limites qui séparent les strates arborescentes selon la hauteur dominante

HAUTEUR DOMINANTE (m)	LIMITE (m)	HAUTEUR DOMINANTE (m)	LIMITE (m)
30	20	20	13
29	19	19	13
28	19	18	12
27	18	17	11
26	17	16	11
25	17	15	10
24	16	14	9
23	15	13	9
22	15	12	8
21	14	11	7
		moins de 11	7

7.4.2 *Strates arbustives*

On distingue également trois strates arbustives : une supérieure (code 40), une inférieure (code 30) et la strate arbustive inférieure de forme de croissance empétracée (code 37). La première englobe tous les individus mesurant de 1 m à 4 m de hauteur, qu'ils soient ou non d'une espèce ligneuse commerciale. La deuxième, dans laquelle on inclut tous les spécimens mesurant de 0 m à 1 m de hauteur, est subdivisée en deux sous-strates : la régénération totale (code 36), qui regroupe les espèces commerciales de 0 m à 1 m de hauteur, et la catégorie « **non commerciales** » (code 35), où l'on range toutes les espèces ligneuses non commerciales qui mesurent de 0 m à 1 m de hauteur.

Les espèces arbustives éricacées regroupent les familles des Éricacées et des Empétracées (annexe VII, p. 211). Toutefois, quelques éricacées de très petite taille sont considérées comme des herbacées.

Enfin, la strate arbustive inférieure de forme de croissance empétröide (code 37) englobe le couvert total de toutes les essences commerciales résineuses qui mesurent de 0 m à 1 m.

7.5 Couvert des strates non ligneuses

Le couvert de chaque espèce présente dans les strates herbacées, muscinale et lichénique est indiqué dans la fenêtre « détail de la classe de densité du couvert des espèces » ainsi que la densité du couvert total de la strate dans la fenêtre « détail de la classe de densité du couvert de la strate ». Chaque espèce doit être désignée par le code à trois lettres qui lui a été attribué (annexe VII, p. 211) pour la liste des codes correspondant aux espèces et aux strates).

7.5.1 *Strate herbacée*

La strate herbacée (code 20) comporte trois sous-strates : celle des latifoliées (code 21), qui comprend toutes les espèces végétales herbacées à larges feuilles et quelques plantes semi-ligneuses rampantes, de petite taille, celle des fougères, prêles et lycopodes (code 22), qui regroupe les ptéridophytes (qui portent des spores), et celle des graminöides (code 23), qui regroupe les Graminées, Joncacées et Cypéracées. Noter la densité totale de couvert de chacune des strates ainsi que les codes des espèces présentes et la densité de leurs couverts respectifs.

7.5.2 *Strate muscinale et lichénique*

La strate muscinale et lichénique (code 10) est subdivisée en trois catégories : la strate des mousses (code 11), qui regroupe les hépatiques et les mousses, sauf les sphaignes, celle des sphaignes (code 12) et celle des lichens (code 13). Tenir compte du recouvrement horizontal de ces espèces.

7.5.3 *Plantes inconnues*

Lorsqu'on trouve une plante inconnue ou à laquelle on n'a pas attribué de code, donner un code alphanumérique temporaire qui commence par un X, suivi d'un nombre compris entre 01 et 99 (X01 à X99).

Récolter quelques spécimens des espèces inconnues et indiquer le numéro du projet, le numéro de virée où on les a trouvées ainsi que le code temporaire qu'on leur a attribué (ex. : 08101-027-X02). Ces deux données forment le numéro de récolte.

L'échantillon récolté doit être complet (feuille, tige, racine et fleur ou fruit); le transporter avec précaution et le conserver en bon état. Idéalement les plantes inconnues devraient être identifiées le soir même. Si un doute subsiste, conserver selon les règles de l'art pour les remettre à la DIF à la fin du projet avec la liste des échantillons prélevés. Ces échantillons doivent être mentionnés dans le rapport d'exécution de la virée.

La même procédure s'applique aux espèces ligneuses inconnues décrites au point « **couvert des strates ligneuses** ». La DIF peut exiger qu'on récolte certains spécimens lors de la réalisation d'un projet.

7.5.4 *Cas particuliers sur les genres (SP.)*

Certaines espèces, par exemple chez les saules, les graminées, les sphaignes et les cladines, sont identifiées seulement par leur genre auquel on accole la mention SP. Lorsque la classe de densité de couvert d'un genre varie de F à A, récolter à l'intérieur de la placette toutes les

espèces présentes qui appartiennent à ce genre et dont la classe de densité est supérieure ou égale à F. Identifier la récolte de la façon suivante : 08101-027-01 SPS-1, cote F. Cette règle s'applique à tous les taxons identifiés au genre dans le tableau de l'annexe VII, p. 211, soit ceux, au nombre de 30, dont le nom se termine par « sp. ».

7.5.5 *Strate sans végétation*

La strate sans végétation (code 00) est subdivisée en cinq sous-strates. La strate du roc (code 01) comprend les affleurements rocheux et les blocs (fragments rocheux > 60 cm de dimension) dont la surface est à nu, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas couverts de matériaux meubles, d'humus ou de végétation à l'exception des espèces spécifiquement associées à la vie sur des rochers (espèces saxicoles), espèces qui ne sont habituellement pas en mesure de produire un humus. La strate du sol dénudé (code 02) correspond à la partie minérale (fragments rocheux < 60 cm de dimension) ou organique (humus ou tourbe) du sol ou du matériau meuble qui est exposé directement à l'air. La strate de la matière végétale morte (code 03) correspond à tous les végétaux morts qui reposent directement sur le sol et qui ne sont pas colonisés par de nouvelles plantes et pas encore décomposés (on parlerait alors d'humus). Elle comprend notamment la litière (feuilles, aiguilles), les débris ligneux et les plantes mortes à la suite d'un feu. Enfin, les deux dernières strates sans végétation sont l'eau (code 04) et la neige ou la glace permanentes (code 05).

La classe de densité de couvert de la strate sans végétation et de ses sous-strates est évaluée en ne considérant que les endroits où les strates arbustive inférieure (code 30), herbacée (code 20) et muscinale et lichénique (code 10) n'ont pas de couvert. Par exemple, la litière (feuilles) présente sous des éricacées ou des fougères n'est pas prise en compte dans l'évaluation de la classe de couvert de la sous-strate de la matière végétale morte (code 03) et de la strate sans végétation (code 00).

Seule la classe de densité du couvert total de la strate sans végétation (code 00) et des sous-strates (codes 01 à 05) est notée dans la fenêtre « détail de la classe de densité du couvert de la strate ».

Lorsque la strate sans végétation ou une de ses sous-strates est présente et a moins de 1 % de couvert, toujours indiquer le code « + » : la classe de densité de couvert « F- » n'est pas utilisée dans le cas de la strate sans végétation et de ses sous-strates.

7.5.6 *Les remarques*

C'est dans la fenêtre « rapport d'exécution de la virée » et dans le champ de saisie « notes et remarques », qu'on note les particularités de la placette écodendrométrique nordique, qu'on décrit un élément caractéristique de sa topographie ou qu'on rapporte toute autre observation jugée utile.

Tableau 16
Pourcentages de recouvrement de la placette de 11,28 m de rayon (400 m²)

Pourcentage de recouvrement	Équivalent d'une surface couverte à 100%	Pourcentage de recouvrement	Équivalent d'une surface couverte à 100 %
1 %	2 m × 2 m	25 %	10 m × 10 m
5 %	4 m × 5 m	40 %	10 m × 16 m
10 %	5 m × 8 m	60 %	15 m × 16 m
15 %	5 m × 12 m	80 %	16 m × 20 m

CHAPITRE 8

HAUTEUR DES LICHENS TERRICOLES ET ABONDANCE ET RÉCOLTE DES LICHENS ARBORICOLES

8.1 Quelques caractéristiques des lichens

L'appareil végétatif des lichens est désigné par le terme « thalle ». Les lichens qui poussent au sol sont dits terricoles alors que ceux qui se développent dans les arbres sont dits arboricoles ou épiphytes. On distingue trois grands groupes de lichens sur la base de leur forme de croissance, soit les crustacés, les foliacés et les fruticuleux.

Lichens crustacés : les thalles ont l'aspect d'une croûte ; ils sont plats et difficilement séparables du substrat (roche, écorce, sol) car ils y adhèrent fortement.

Lichens foliacés : les thalles ont l'aspect d'une feuille, avec une face supérieure et une face inférieure ; on peut les détacher facilement du substrat auquel ils sont attachés par plusieurs points ou par un seul (ex. : *Peltigera aphthosa*, *Nephroma arcticum*).

Lichens fruticuleux : les thalles sont dressés (buissonnants) ou pendants (à partir de branches d'arbres ou d'arbustes) et sont attachés au substrat par une surface réduite; ils comportent des tiges à section ronde ou aplatie, ramifiées ou non (ex. : *Cladonia stellaris*, *Cladonia mitis*, *Cladonia rangiferina*, *Cladonia sp.*, *Cetraria sp.*, *Alectoria sp.*, *Bryoria sp.*).

8.2 Épaisseur du tapis de lichens terricoles

Dans certains sites, les lichens terricoles forment un tapis plus ou moins continu sur le sol. Un tel tapis est nécessairement formé de lichens fruticuleux.

L'épaisseur de la partie vivante du tapis de lichens terricoles est mesurée dans chacun des sites d'échantillonnage où les lichens fruticuleux (CER, CLM, CLR, CLT, CLU et STP) ont plus de 5 % de couvert dans la placette de 11,28 m de rayon (classe de densité de couvert supérieure à « F », voir tableau 12, page 60). Les mesures d'épaisseur sont prises au sein d'un groupe de lichens fruticuleux formant une plaque d'au moins 20 cm de diamètre. Une telle plaque doit être presque exclusivement composée de lichens fruticuleux (recouvrement > 80 % ; cote « A »). Ceci exclut toutefois les plaques majoritairement composées par les thalles squamuleux (petites écailles vertes au sol) et dressés (trompettes) des *Cladonia*. En fait, les mesures ne doivent pas être prises sur les thalles dressés en forme de trompette des *Cladonia*, ni sur d'autres thalles isolés. Lorsque présente, la **partie morte** des lichens se trouve à la base des thalles. Elle se distingue de la partie vivante par une couleur plus terne, souvent grise, et par le fait qu'elle est habituellement partiellement décomposée. L'épaisseur des lichens terricoles fruticuleux est mesurée à cinq endroits différents dans la placette de 11,28 m de rayon. Les mesures sont prises au centre de chacune des cinq microplacettes des dispositifs d'échantillonnage PEEN et PEPN et au centre des microplacettes 3, 4, 5, 6 et 7 du dispositif d'échantillonnage PEFN. Lorsqu'il n'y a pas de lichens fruticuleux à mesurer au centre d'une microplacette, il faut se déplacer à l'endroit le plus près, à l'intérieur du périmètre de la placette de 11,28 m de rayon, où un groupe de lichens fruticuleux formant une plaque d'au moins 20 cm de diamètre est présent.

À chacun des cinq endroits sélectionnés, prendre, à l'aide d'une règle, 5 mesures de la hauteur de la partie vivante des thalles de lichens fruticuleux au sein de la plaque de 20 cm de diamètre. Calculer ensuite la moyenne de ces mesures, au centimètre près, et l'inscrire dans le champ

« haut. moy thalles lich. (cm) » de l'onglet « micro-placette/présence ». Le but de l'exercice est d'obtenir une estimation de l'épaisseur moyenne de la partie vivante du tapis de lichens sur une superficie de 20 cm de diamètre à chacun des cinq endroits sélectionnés.

Dans certains sites d'échantillonnage, en particulier ceux du dispositif PEFN, il se peut que les lichens fruticuleux aient plus de 5 % de recouvrement mais sans qu'on y trouve des groupes de thalles de lichens fruticuleux formant des plaques d'au moins 20 cm de diamètre. Dans ces cas, prendre les mesures de hauteur sur les thalles du genre *Cladina* situés les plus près du centre de chacune des cinq microplacettes, à l'intérieur du périmètre de la placette de 11,28 m de rayon.

8.3 Évaluation de l'abondance des lichens arboricoles

La quantité de lichens arboricoles est évaluée dans chacun des trois dispositifs d'échantillonnage (PEEN, PEPN et PEFN). L'évaluation est faite sur trois tiges d'essence commerciale par placette (arbre ou gaule). Les tiges étudiées doivent (1) être debout et (2) avoir au moins 3 m de hauteur. Elles peuvent être vivantes ou mortes.

La quantité de lichens arboricoles n'est pas évaluée dans une placette lorsqu'il n'est pas possible de choisir au moins une tige en suivant la procédure de sélection décrite ci-après.

Choix des tiges (dispositifs PEEN et PEFN)

Le principe de sélection des tiges est le suivant : parmi les tiges d'essence commerciale debout et de plus de 3 m de hauteur qui sont présentes au sein de la placette de 11,28 m de rayon, on choisit les trois qui sont situées les plus près du centre de cette placette en accordant la priorité aux arbres et en respectant l'ordre de sélection suivant : (1) tige ne faisant l'objet d'aucune analyse de tige, (2) tige faisant l'objet d'une analyse de tige partielle (incluant l'étude de tige aléatoire) et (3) tige faisant l'objet d'une analyse de tige complète.

Selon cette procédure, la séquence de sélection est la suivante :

- après avoir sélectionné les 7 études d'arbres du dispositif d'échantillonnage, et avant l'abattage de ces tiges, on choisit les trois arbres situés les plus près du centre de la placette qui n'ont pas été sélectionnés comme études d'arbres;
- s'il n'est pas possible de choisir trois arbres en suivant la directive ci-dessus, on complète la sélection en choisissant les arbres sélectionnés pour faire l'objet d'une analyse de tige partielle (incluant l'étude de tige aléatoire) situés les plus près du centre de la placette;
- s'il n'est pas possible de choisir trois arbres en suivant les deux directives ci-dessus, on complète la sélection en choisissant les arbres sélectionnés pour faire l'objet d'une analyse de tige complète située les plus près du centre de la placette;
- s'il n'est pas possible de choisir trois arbres en suivant les trois directives ci-dessus, on reprend la même démarche, mais en considérant les gaules au lieu des arbres.

Il est possible que cette procédure ne permette pas de sélectionner trois tiges dans certaines placettes. Il est aussi possible qu'une tige choisie pour l'étude des lichens arboricoles et qui ne correspondait pas à une étude d'arbre au moment de sa sélection fasse quand même l'objet d'une analyse de tige (complète ou partielle) si l'une des 7 études d'arbres choisie au départ a été rejetée après avoir été abattue. On doit alors la remplacer par une tige debout.

Choix des tiges : dispositif PEPN

Le principe de sélection des tiges est le suivant : parmi les tiges d'essence commerciale debout et de plus de 3 m de hauteur qui sont présentes au sein de la couronne de la PEPN, on choisit les trois qui sont situées le plus près du point se trouvant à 30 m au nord magnétique du centre de la placette de 11,28 m de rayon, ceci en accordant la priorité aux arbres et en respectant

l'ordre de sélection suivant : (1) tige ne faisant l'objet d'aucune analyse de tige, (2) tige faisant l'objet d'une analyse de tige partielle (incluant l'étude de tige aléatoire) et (3) tige faisant l'objet d'une analyse de tige complète.

La procédure de sélection est donc identique à celle décrite pour les dispositifs PEEN et PEFN sauf en ce qui a trait à la zone d'échantillonnage (couronne au lieu de placette) et à la position du point de référence pour la mesure de la plus courte distance pour la sélection des arbres.

Numérotation des tiges sélectionnées pour l'évaluation de la quantité de lichens

On accorde le numéro 1 à la première tige sélectionnée pour l'étude des lichens, le numéro 2 à la deuxième et le numéro 3 à la troisième. On attache, à un mètre de hauteur, un ruban forestier bleu aux tiges sélectionnées sur lequel on inscrit le numéro approprié (1, 2 ou 3) suivi du mot « lichens ».

Dénombrement des étalons de lichens

Pour chaque tige choisie (arbre ou gaule), estimer le nombre d'étalons de lichens fruticuleux et le nombre d'étalons de lichens foliacés présents entre 1 m et 3 m de hauteur, et ce, autant sur les branches que sur le tronc.

Un étalon de lichens fruticuleux correspond à une quantité de lichens pesant 2,5 g (poids sec). Un étalon de lichens foliacés correspond à une quantité de lichens pesant 1,5 g (poids sec). Les étalons sont fournis par la DIF. Ils sont placés dans un sac de plastique d'environ 10 X 15 cm. Les personnes qui feront le dénombrement des étalons sur le terrain devront les avoir en main pour faire l'estimation visuelle.

Dans le dénombrement des étalons de lichens foliacés, on considère seulement les thalles qu'on peut détacher de l'arbre en les pinçant entre les doigts. Certains lichens foliacés sont si bien fixés qu'on doit gratter l'écorce pour les enlever : ces lichens ne sont pas pris en compte dans le dénombrement.

Lorsqu'on estime, pour un groupe de lichens donnés (fruticuleux ou foliacés), qu'il y a moins de 1 étalon, mais au moins 0,5 étalon, on indique 1 étalon. Lorsque, pour un groupe donné, des thalles sont présents, mais en quantité insuffisante pour faire 0,5 étalon, on indique qu'il y a une présence de lichens pour le groupe en question (fruticuleux ou foliacés) en inscrivant « 999 » dans le champ « nb étalons fruticuleux 1-3 m estimé » ou le champ « nb étalons foliacés 1-3 m estimé », selon le cas. On indique 0 (zéro) étalon pour un groupe (fruticuleux ou foliacés) seulement lorsqu'on observe aucun thalle de ce groupe entre 1 m et 3 m de hauteur.

Un étalon de lichens fruticuleux correspond à une quantité de lichens pesant 2,5 g (poids sec). Un étalon de lichens foliacés correspond à une quantité de lichens pesant 1,5 g (poids sec). Les étalons sont fournis par la DIF. Ils sont placés dans un sac de plastique d'environ 10 X 15 cm. Les personnes qui feront le dénombrement des étalons sur le terrain devront les avoir en main pour faire l'estimation visuelle.

Pourcentage de *Bryoria*

Après avoir dénombré les étalons de lichens sur une tige, estimer, parmi les thalles de lichens **fruticuleux** qui ont fait l'objet du dénombrement, le pourcentage de ceux-ci qui appartiennent au genre *Bryoria*. Les espèces du genre *Bryoria* sont de couleur brun-noir tandis que les autres genres de lichens arboricoles fruticuleux sont de couleur vert-jaune (*Alectoria*, *Usnea*, *Evernia*, *Pseudevernia*). Le pourcentage de *Bryoria* est estimé au 10 % près suivant les classes de pourcentage présentées dans le tableau 17 ci-contre.

Tableau 17
Codes des classes de pourcentage pour l'évaluation de la proportion
de *Bryoria* chez les lichens fruticuleux

Classe de pourcentage	Code	Classe de pourcentage	Code
0-4	0	55-64	60
5-14	10	65-74	70
15-24	20	75-84	80
25-34	30	85-94	90
35-44	40	95-100	100
45-54	50		

Saisie de l'information dans Dendrodif

Inscrire l'information relative aux tiges 1, 2 et 3 (numéro, indicateur de gaule ou d'arbre, essence, état, nombre d'étalons de lichens fruticuleux, pourcentage de *Bryoria*, nombre d'étalons de lichens foliacés) dans les champs appropriés sous l'onglet « lichens ».

8.4 Récolte des lichens arboricoles

On récolte des lichens arboricoles en prélevant une branche par arbre sur chacune des deux premières tiges sélectionnées. Aucune récolte n'est effectuée sur la troisième tige sélectionnée pour le dénombrement des étalons de lichens.

Sur chacune des tiges 1 et 2, choisir, parmi les branches dont le point d'attache sur le tronc se situe entre 1 et 2,5 m de hauteur, celle qui est attachée le plus près de la hauteur 2,5 m sur le tronc et mesurant plus de 50 cm de longueur. Si la tige ne contient aucune branche de plus de 50 cm de longueur entre 1 et 2,5 m de hauteur, choisir la branche la plus longue dont le point d'attache se situe dans cette zone. Mettre un point de peinture sur le tronc à l'endroit du point d'attache de la branche choisie.

Prendre une photo montrant l'ensemble du tronc et des branches présentes dans la portion de l'arbre ou de la gaule située entre 1 et 3 m de hauteur. Le point de peinture sur le tronc marquant la position de la branche choisie doit être visible sur la photo.

Prélever la branche choisie en la coupant à l'aide d'un sécateur à son point d'attache sur le tronc, puis mettre de la peinture sur la branche à son point d'attache (le diamètre de la branche à cet endroit sera mesuré en millimètres). Mesurer au centimètre près la longueur totale de la branche, soit de son point d'attache à son apex.

Mettre ensuite toute la branche dans un sac de papier de taille appropriée. La branche peut être coupée au préalable en plusieurs sections en autant que toutes les sections soient placées dans le sac.

Pour chacune des branches récoltées, remplir une étiquette conçue pour la récolte des lichens arboricoles. Les informations suivantes doivent y être inscrites :

- identifiant de la placette (projet, virée, placette);
- date;
- numéro de la tige (1 ou 2);
- numéro de l'arbre (s'il y a lieu);
- mode de sélection (s'il y a lieu);
- diamètre de la branche récoltée en millimètres;
- longueur de la branche récoltée en centimètres;
- l'étiquette est ensuite collée sur le sac de récolte.

CHAPITRE 9

CARACTÉRISTIQUES TOPOGRAPHIQUES, PÉDOLOGIQUES, GÉOMORPHOLOGIQUES

9.1 Caractéristiques topographiques

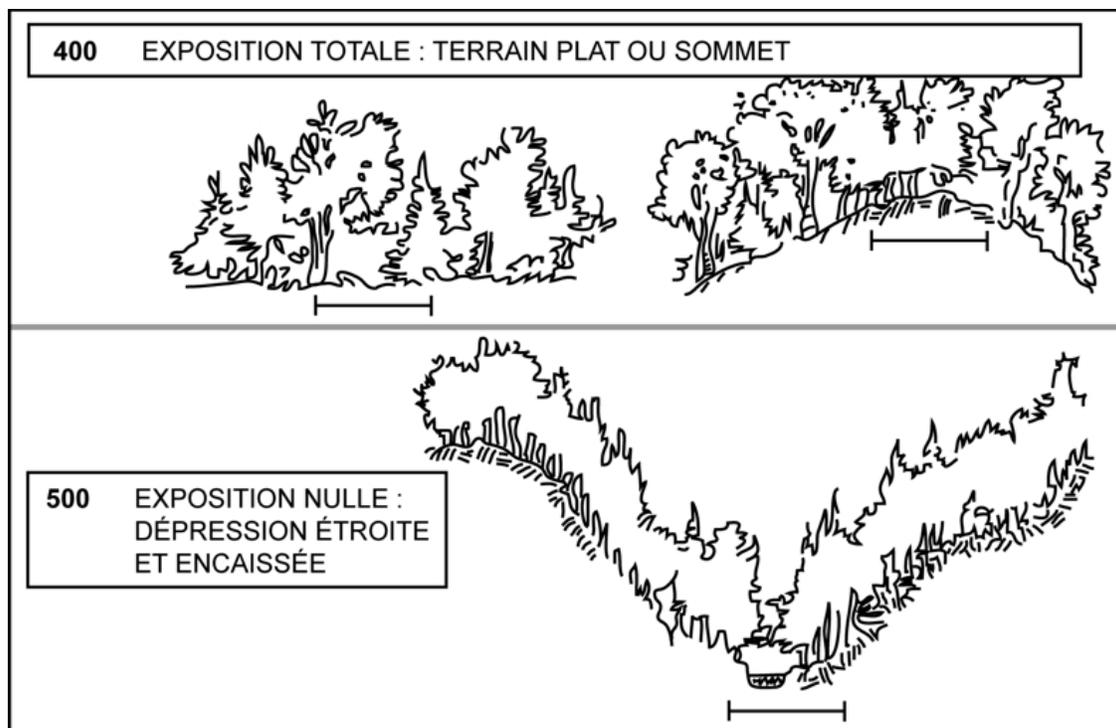
On inscrit les renseignements dans la fenêtre « Caractéristiques topographiques ».

9.1.1 Exposition

L'exposition de la station correspond à l'orientation magnétique (de 001° à 360°) de la pente qui exerce la plus grande influence sur la placette en ce qui a trait à l'écoulement de l'eau.

Lorsque l'exposition est totale (terrain dont la pente se situe entre 0 % et 3 % et sommet), saisir le code 400 dans le champ correspondant et, si elle est nulle (fond d'une dépression étroite et encaissée), saisir plutôt le code 500 (figure 23, ci-dessous) sur les cas spéciaux.

Figure 23
Expositions particulières (codes 400 et 500)



9.1.2 Position sur le versant

L'étude du versant permet de déterminer la position de la pente par rapport au relief régional et à l'altitude des principales étendues d'eau (grandes rivières, lacs importants). Dans un ensemble physiographique, les sommets les plus hauts et leurs versants constituent le « haut versant », alors que les fonds des vallées, les vastes terrains plats et les parties concaves des bas de

penne forment le « bas versant ». Le « moyen versant » comprend les pentes situées entre ces deux extrêmes. Cette information est déterminée par la DIF.

Tableau 18
Positions sur le versant

Versant	Code
Haut versant	H
Moyen versant	M
Bas versant	B

9.1.3 Situation sur la pente

Il est important de bien situer la placette dans l'ensemble topographique occupé par la placette. Indiquer cette position à l'aide des codes du tableau suivant :

Tableau 19
Codes des situations sur la pente

Situation sur la pente	Code ¹
Terrain plat (de 0 % à 3 % de pente)	0
Terrain ondulé	1
Sommet arrondi	3
Haut de pente	4
Mi-pente	5
Replat	6
Bas de pente	7
Dépression ouverte	8
Dépression fermée	9

9.1.4 Forme générale de la pente

L'observateur doit saisir la forme générale de la pente qui influence l'écoulement de l'eau sur la placette, sans toutefois tenir compte des accidents de terrain mineurs. Le code « 1 », « pente irrégulière », est réservé aux terrains qui présentent une succession de formes (convexe-concave, régulière-concave, régulière-convexe) qui ne relèvent pas de la microtopographie et s'étend généralement dans la station (schéma 10, p. 76). Indiquer la forme de la pente à l'aide des codes du tableau suivant :

¹ Le code 1, correspondant au pic acéré, n'est pas utilisé au Québec. Cependant, utiliser le code 1 pour décrire une séquence topographique de creux et de bosses.

Tableau 20
Codes forme de la pente

Forme de la pente	Code
Concave	C
Convexe	X
Régulière	R
Irrégulière	I

9.1.5 *Pourcentage d'inclinaison de la pente*

Si la placette est établie sur un terrain en pente, mesurer l'inclinaison au centre de la placette, à l'aide d'un clinomètre, et l'exprimer en pourcentage (ex. : pente à 40 % d'inclinaison). Si la pente est convexe, concave ou irrégulière, estimer l'inclinaison moyenne de la placette en se plaçant sur le périmètre et en visant le point opposé, dans le sens de l'exposition de la pente. Si l'exposition est nulle (code 500), mesurer l'inclinaison de la pente dans le sens où l'eau s'écoule vers l'extérieur de la dépression.

9.1.6 *Longueur de pente arrière*

Cette donnée permet d'évaluer les possibilités de drainage latéral (point 9.3.4, p. 92) sur un site. La pente arrière se termine là où une cassure importante ou une pente transversale peut faire dévier l'eau. Sa longueur correspond à la distance maximale à partir de laquelle la placette peut recevoir de l'eau d'écoulement. Mesurer au pas, en gravissant la pente, dans le sens contraire de l'exposition, sur une distance de 100 mètres. Si la pente arrière se prolonge au-delà de cette distance, on l'évalue visuellement. Sur le formulaire, elle est indiquée à l'aide des codes que l'on retrouve au schéma 11, p. 77.

Schéma 10
Situation topographique de la placette-échantillon

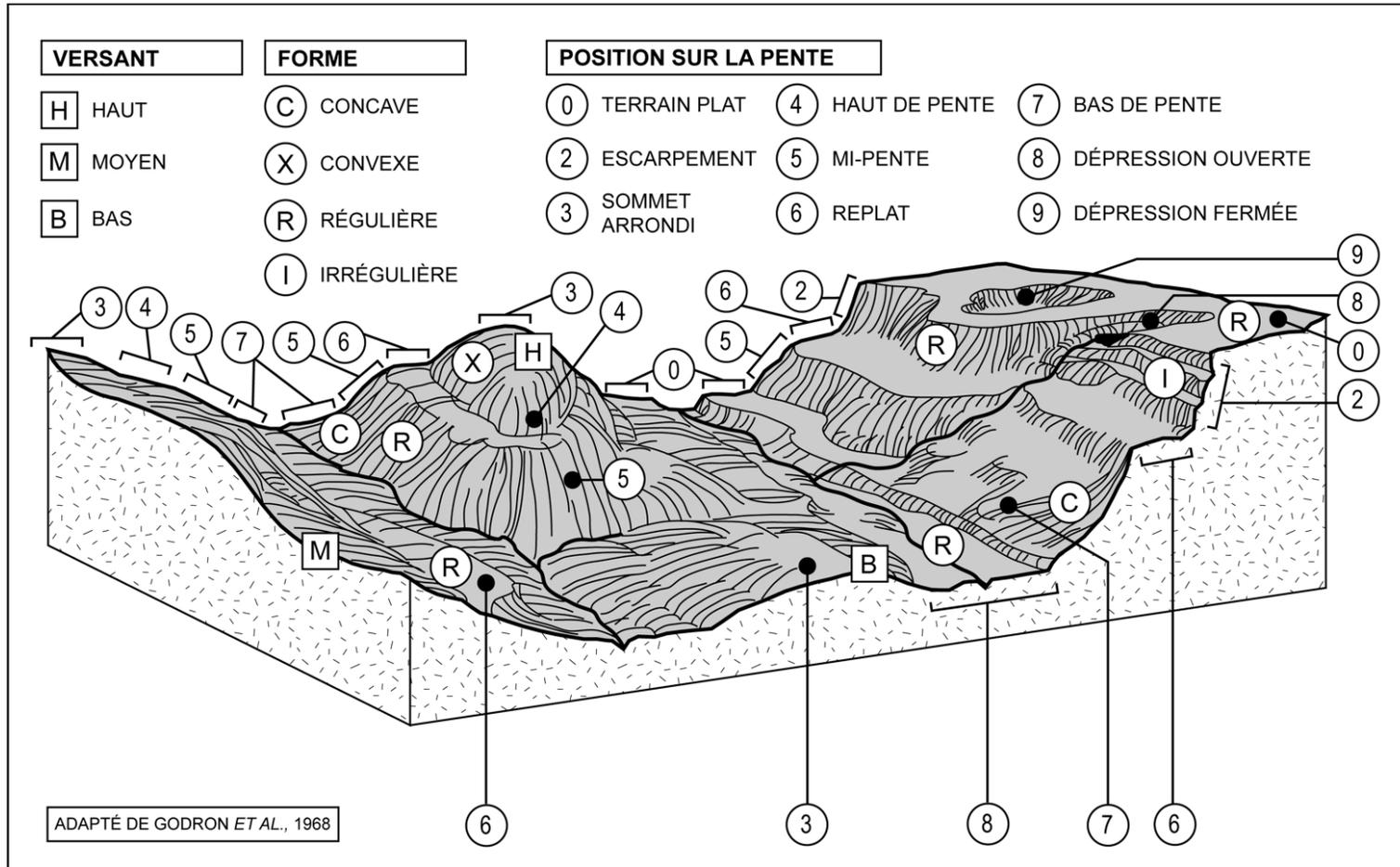
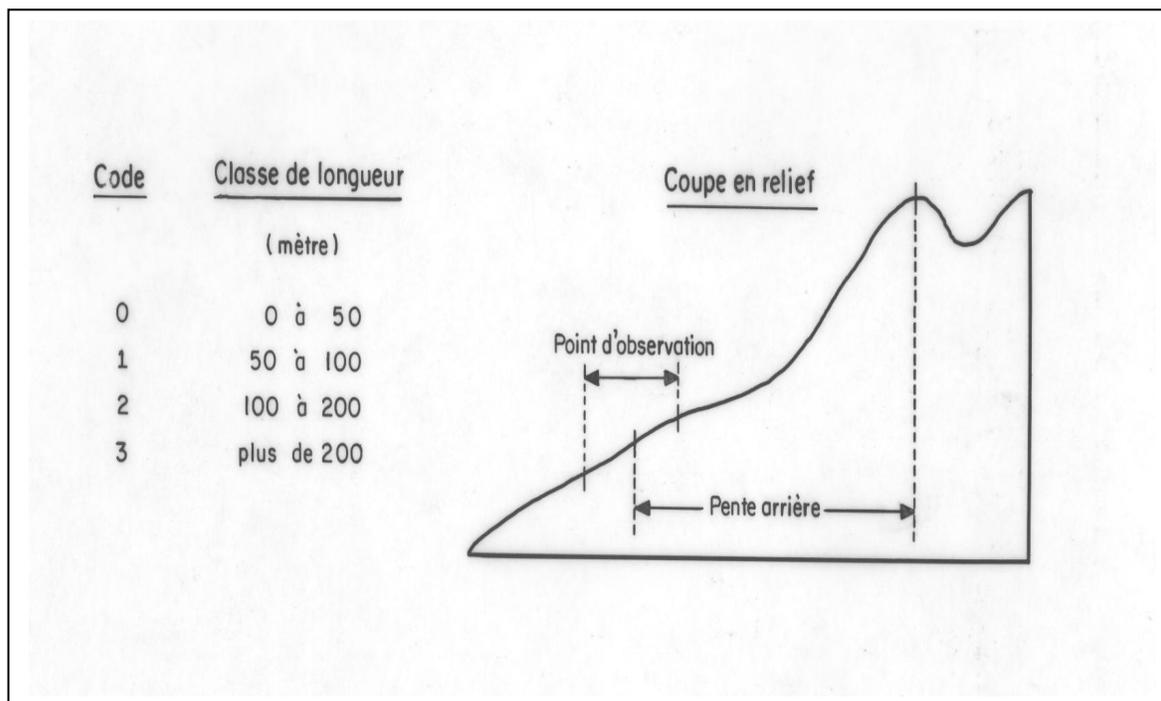


Schéma 11
Coupe en relief et classe de longueur de la pente arrière



9.2 Caractéristiques pédologiques

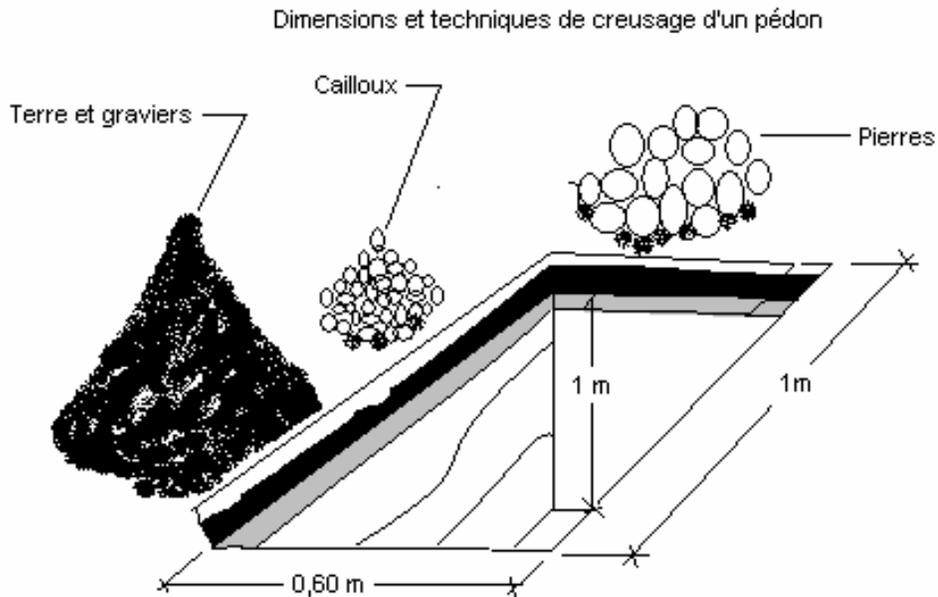
Noter dans cette section les données relatives aux sols. Ces dernières sont généralement évaluées dans la fosse pédologique ou trou de sol, d'où l'importance de le situer à l'extérieur de la placette de 3,57 m, dans un endroit représentatif de la placette. Dans le cas de la PEPN, la prise des données se fait de 1 m à 3 m à l'extérieur du périmètre de la placette de 14,10 m de rayon. Le lieu précis est déterminé à la boussole de la façon suivante : lorsque le terrain est plat (code d'exposition 400) ou que le terrain est encaissé (code 500), ajouter ou soustraire 90° à l'azimut magnétique du PTC, à l'entrée de la placette. Dans les autres cas, ajouter ou soustraire 90° à l'orientation magnétique de l'exposition. Cet endroit est marqué d'un ruban de couleur orange fixé à un piquet de bois. Attacher un autre ruban entre le piquet et une branche ou le tronc d'un arbre sur pied, de manière à ce que ce point soit facilement repérable depuis le centre de la placette. Les caractéristiques pédologiques sont :

- le type d'humus;
- l'épaisseur de la matière organique;
- la décomposition de la matière organique;
- la longueur du profil;
- la température du sol;
- le type d'induration;
- la profondeur de l'induration;
- l'épaisseur du dépôt minéral;
- le type de pierrosité;
- le pourcentage de pierrosité;
- la distribution de pierrosité;
- la profondeur de la nappe phréatique;
- la submersion de la station.

Certaines variables sont notées en cm ou en mm, car elles sont communes à d'autres types d'inventaire déjà inscrits dans DendroDif.

Enfin, récolter un échantillon de l'humus, de l'horizon B ainsi que de l'horizon C. Certaines variables sont obligatoires et d'autres sont fonction de la nature du dépôt. On inscrit les renseignements dans la fenêtre « Caractéristiques pédologiques ».

À l'aide de la pelle, creuser le sol minéral jusqu'à une profondeur de 1 mètre ou jusqu'au roc. Au cours de cette opération, trier les cailloux, les pierres ainsi que la terre. Cependant, il est préférable d'avoir à portée de la main des sécateurs et une hache afin de couper les racines qui résistent au tranchant de la pelle.



9.2.1 Humus et sol organique

Noter le type d'humus ainsi que son épaisseur en centimètres ou celle du sol organique. La meilleure façon d'observer l'humus et d'en mesurer l'épaisseur est de creuser dans les couches supérieures du sol, à l'aide d'une pelle, et de mesurer la coupe ainsi obtenue.

Tableau 21
Codes des types d'humus et de sols organiques

Type d'humus et de sols organiques	Code
Mull	MU
Moder	MD
Mor	MR
Tourbe	TO
Anmoor	AN
Sol organique	SO
Sans objet	NA

Le terme « humus » désigne les résidus végétaux et animaux, plus ou moins décomposés, à la surface du sol minéral. Lorsque cette matière organique a une épaisseur et un taux de décomposition donnés, elle est considérée comme du sol organique (**SO**) et non plus comme de l'humus. Ce dernier est généralement formé d'horizons successifs, génétiquement liés les uns aux autres (annexe II, p. 185), dont la composition et la séquence dépendent de l'activité animale et microbienne. Ce sont deux caractéristiques importantes de l'humus.

On distingue deux grandes classes d'humus : les humus des milieux plus ou moins secs, qui caractérisent les sites où le drainage va d'excessif à imparfait, et les humus des milieux plus ou moins humides (hydromorphes), qui se forment sur les sites mal ou très mal drainés.

9.2.1.1 *Types d'humus associés aux sites où le drainage va d'excessif à imparfait*

Mull

Humus dans lequel la litière se décompose rapidement et où la matière organique s'associe intimement au sol minéral, pour former un complexe argilo-humique. Il s'y trouve nécessairement un horizon minéral enrichi de matière organique (Ah), à la fois friable et poreux, dont la couleur varie du gris foncé au noir.

Le mull « **MU** » est associé aux forêts feuillues des régions tempérées ainsi qu'aux sols assez riches en argile et en matières nutritives. Il se forme sous l'action de la microfaune fouisseuse, lombrics et bactéries en tête. Dans ce type d'humus, un horizon Ah est habituellement enfoui sous la litière (débris végétaux dont la structure originale est facilement visible).

Moder

Humus dans lequel la matière organique et le sol minéral sont partiellement ou fortement mêlés, mais demeurent distincts. Dans ce type d'humus, la litière, d'épaisseur variable, cache un horizon fibrique (F), généralement mince, formé de plantes partiellement désintégrées sous l'action de la faune pédogénétique, dont les lombrics sont généralement exclus. La litière se transforme graduellement en un horizon humique incorporé (Hi) (schéma 12, p. 81) composé de granules organiques mêlé à des grains minéraux non liés (aspect poivre et sel). L'horizon (Hi) résulte principalement de l'action des micro-arthropodes. Le moder « **MD** » est assez commun dans la zone tempérée nordique.

Mor

Humus dont les horizons organiques sont nettement distincts du sol minéral. En plus de la litière, il comporte un horizon fibrique (F) formé de débris végétaux partiellement décomposés (qui proviennent de tous les étages de la végétation) et fortement feutrés, qui renferme des champignons microscopiques (hyphes fongiques).

Le mor « **MR** » comporte aussi un horizon humique (H) dans lequel les débris végétaux sont habituellement si décomposés qu'il est pratiquement impossible de les identifier. Il est commun dans la zone boréale, dans la sous-zone de la forêt mélangée, dans certains milieux acides et sur les dépôts à texture grossière, où le drainage est excessif.

9.2.1.2 *Types d'humus associés aux sites mal ou très mal drainés*

Anmoor

Type d'humus organo-minéral hydromorphe, gris sombre ou noir, dépourvu de structure, où l'on ne distingue aucune couche de débris végétaux, si ce n'est une litière (L), à l'occasion. L'anmoor « **AN** », qui est un type d'horizon minéral humifère (Ah), est associé aux plaines

inondables ou aux zones basses drainées latéralement. Il se forme sous l'action combinée de bactéries anaérobies et d'un alluvionnement important.

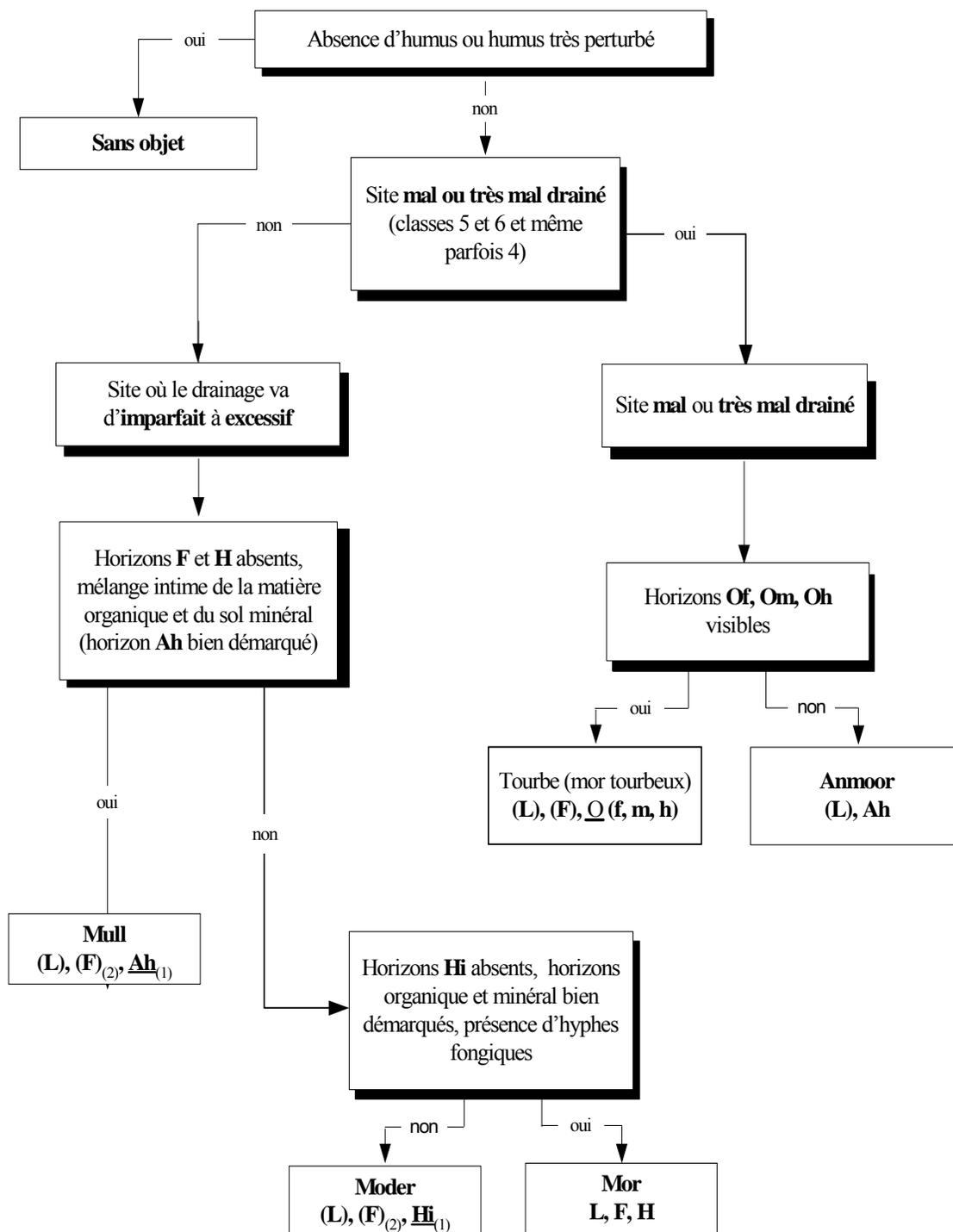
Tourbe (mor tourbeux) / sols organiques (7T ou 7E)

La tourbe et les sols organiques se forment généralement sur les sites où de l'eau stagne en permanence près de la surface du sol. Ils sont composés d'horizons organiques constitués de mousses, de sphaignes, de carex et autres végétaux hydrophytes en décomposition.

La tourbe, le mor tourbeux et les sols organiques se différencient par l'épaisseur des divers horizons et le taux de décomposition des matières qu'ils renferment. Cette dernière caractéristique, qui est mesurée à l'aide de l'échelle de Von Post, est d'ailleurs utilisée pour désigner chacun des horizons :

- horizon Of = de 1 à 4 (faible décomposition);
- horizon Om = 5 et 6 (décomposition moyenne);
- horizon Oh = de 7 à 0 (décomposition avancée).

Schéma 12 Clé d'identification de l'humus



(1) Les horizons soulignés sont essentiels pour ranger l'humus dans cette classe, mais ceux entre parenthèses ne le sont pas.

(2) Les horizons organiques sont définis à l'annexe IV.

Caractéristiques de la tourbe :

- la démarcation entre la tourbe « **TO** » et le sol minéral est souvent floue, car la matière organique peut noircir le sol;
- la tourbe correspond habituellement à la phase initiale de la formation d'un sol organique, mais ce n'est pas toujours le cas, car elle peut s'avérer un élément stable;
- les couches organiques sont fibriques (de 1 à 4 sur l'échelle de Von Post) et elles mesurent moins de 60 cm d'épaisseur;
- les couches organiques sont mésiques ou humiques (5 et plus sur l'échelle de Von Post) et elles mesurent moins de 40 cm d'épaisseur;
- sur les sols minces, où le dépôt meuble mesure moins de 40 cm d'épaisseur et il est constitué d'une couche supérieure de mousses, de sphaignes et de carex qui repose sur un dépôt minéral de plus de 10 cm d'épaisseur.

Caractéristiques des sols organiques

Les sols organiques, dont le code est « **SO** », présentent l'un ou l'autre des groupes de caractéristiques suivants :

- les couches organiques sont humiques (7 et plus sur l'échelle de Von Post), mésiques (5 ou 6 sur la même échelle) ou **foliques**¹ (horizons L, F et H) dérivés de feuilles, de brindilles ou de matériaux ligneux, et dont l'épaisseur est ≥ 40 cm;
- les couches organiques sont fibriques (de 1 à 4 sur l'échelle de Von Post) et leur épaisseur ≥ 60 cm;
- les couches organiques reposent sur le roc et elles mesurent de 10 cm à 40 cm d'épaisseur;
- le dépôt meuble a moins de 40 cm d'épaisseur, le dépôt minéral, moins de 20 cm d'épaisseur et l'horizon qui est formé de feuilles et de brindilles organiques a deux fois l'épaisseur du dépôt minéral.

Sites perturbés et autres

Lorsqu'il n'y a pas d'humus sur le matériau minéral ou le roc ou lorsque l'humus a été très perturbé par les activités humaines (culture, élevage, exploitation forestière, etc.), noter le code « **NA** ». Le champ de saisie « **épais. mat. org.** » reste alors en blanc.

9.2.2 Épaisseur de la matière organique

Ce champ est réservé à l'épaisseur de la matière organique, mesurée en centimètres, depuis la surface jusqu'au sol minéral ou au roc. Lorsqu'on est en présence d'un humus de type Mull, mesurer l'horizon Ah avec la matière organique. Si l'épaisseur mesurée ≥ 1 m, inscrire 99.

9.2.3 Décomposition de la matière organique

Si l'on a inscrit **SO** (sol organique) dans le champ de saisie « **type humus** », évaluer la décomposition de la matière organique selon l'échelle de Von Post, à 20 cm et à 60 cm de profondeur. Dans le cas des sols organiques dont l'épaisseur varie entre 10 cm et 20 cm, évaluer la décomposition au milieu de l'horizon et noter le résultat dans le champ de saisie « **décomp. 20 cm** ». Pour ce faire, prélever un échantillon à la profondeur voulue et le presser dans la main, délicatement d'abord, puis plus fortement. Selon la couleur de la solution qui

¹ Voir la section consacrée aux matériaux foliques dans la *Clé d'identification de la nature du dépôt* (section C de l'annexe III, p. 187).

s'écoule, la structure des résidus végétaux et la proportion de l'échantillon qui reste dans la main, associer l'échantillon à l'une des dix classes établies par Von Post (tableau 22, ci-dessous).

Si l'on a inscrit **TO** (tourbe) dans le champ de saisie « **type humus** », ne pas noter le résultat de l'évaluation selon l'échelle de Von Post qui a été faite à 20 cm de profondeur.

Tableau 22
Échelle de Von Post

	Classe de décomposition	Description
Horizon fibrique	1	Couche de mousse vivante, qui ne peut être considérée comme de la tourbe.
	2	Tourbe morte, dont la structure végétale est complète. Solution jaunâtre et claire. L'échantillon est spongieux ou élastique : il reprend sa forme après avoir été pressé.
	3	Matière végétale très facile à distinguer. Solution jaune qui renferme quelques débris végétaux. L'échantillon est spongieux ou élastique et plus sombre que la tourbe.
	4	Matière végétale en voie de décomposition. Solution brun pâle, qui renferme des débris végétaux. L'échantillon garde parfaitement l'empreinte des doigts entre lesquels aucune tourbe ne s'écoule.
Horizon mésique	5	Matière végétale amorphe, non structurée. Solution nettement brune. Lorsqu'on presse l'échantillon, il s'en écoule une petite quantité entre les doigts.
	6	L'échantillon est décomposé à plus de 50 % et, lorsqu'on le presse, le tiers environ s'écoule entre les doigts. La solution est brune à brun foncé.
Horizon humique	7	Impossible de distinguer la matière végétale originale. Lorsqu'on presse légèrement l'échantillon, il s'en écoule un peu de solution très foncée et, quand on le presse plus fortement, on en perd plus de la moitié.
	8	Si l'on presse l'échantillon délicatement, près du deux tiers s'écoulent.
	9	Échantillon très homogène et amorphe, qui ne renferme ni racines, ni fibres. Lorsqu'on le presse, on le perd presque totalement, mais aucune solution ne s'en écoule.
	0	Matière homogène, de consistance gélatineuse. Tout l'échantillon s'échappe lorsqu'on le presse. Ces sols sont très rares.

9.2.3.1 Longueur du profil

Pour connaître la longueur du profil, mesurer la profondeur (en cm) de la partie minérale de la coupe témoin qui est touchée par les processus pédogénétiques (horizons A et B) (annexe II, p. 185). La mesure est notée dans le champ de saisie « Long.Profil », et si aucun phénomène nuit à notre observation, on indique « oui » dans le champ de saisie « Long.Profil Obs. ». Ne pas considérer les horizons de transition (BC ou CB). Cette donnée s'avère particulièrement précieuse dans le cas des sols podzoliques. Si l'on observe un phénomène pédogénétique, sans pouvoir en déterminer la limite (sol trop pierreux pour creuser, limites indéfinies ou induration), inscrire la profondeur atteinte dans le champ de saisie « Long.Profil » et noter « non » dans le champ de saisie « Long.Profil Obs. ». Si l'on en voit aucun, la longueur du profil est nulle et inscrire 00 dans le champ de saisie « Long.Profil », et « oui » dans le champ de saisie « Long.Profil Obs. ». Enfin, en présence d'un sol organique ou d'une nappe phréatique élevée, on inscrit 00 dans le champ de saisie « Long.Profil » et NA dans le champ de saisie « Long.Profil.Obs ».

9.2.4 Température du sol

Cette variable se mesure à l'aide d'une sonde prêtée par la DIF. On insère la sonde à 20 cm de profondeur de la partie minérale. Dans le cas des sols minéraux très minces (moins de 25 cm), on insère la sonde dans le centre de la partie minérale. En présence d'un sol organique, la température du sol n'est pas notée.

9.2.5 Induration

L'induration est le durcissement d'une couche de sol provoqué par la pédogénèse. Indiquer le code correspondant au type d'induration dans la case appropriée. S'il n'y a pas d'induration dans la coupe témoin, noter **NO**. Par contre, s'il y a une induration, le décrire en utilisant les codes du tableau suivants :

Tableau 23
Codes des types d'induration

Type d'induration	Code
Fragipan	FR
Orstein continu	OC
Orstein discontinu	OD
Non observé ou absence d'induration	NO

9.2.6 Profondeur de l'induration

Noter dans le champ de saisie « profondeur de l'induration », la profondeur de la limite supérieure de la couche de sol induré à partir de la surface du sol minéral. Noter la profondeur en (mm). Si la surface de l'horizon induré commence à plus d'un mètre de profondeur, noter dans la case le code 999. Par contre, s'il n'y a pas d'horizon induré dans la coupe témoin, laisser le champ en blanc (ex. : 125 mm).

9.2.7 Épaisseur du dépôt minéral

L'épaisseur du dépôt est mesurée en millimètres, depuis le dépôt minéral jusqu'à la roche en place. Si elle dépasse 1 mètre, inscrire **999** dans le champ de saisie « **épaisseur dépôt minéral** » et si l'on ne peut sonder jusqu'au roc, écrire l'épaisseur observée, puis indiquer la valeur **NON** dans le champ de saisie « **assise roc. att.** ».

9.2.8 Pierrosité

Type de pierrosité

La pierrosité du sol est formée des particules rocheuses de plus de 2 mm de diamètre. Parmi cette pierrosité, on compte quatre catégories qui se distinguent selon la dimension des particules rocheuses. Plus particulièrement, observer les graviers, les cailloux, les pierres et les blocs. Pour chacune des classes de dimensions, indiquer les codes de dimension des particules rocheuses, selon un ordre décroissant d'importance qu'elles occupent dans le trou de sol, pourvu que cette coupe reflète l'ensemble de la placette. L'évaluation de chacune des classes de dimensions est facilitée lorsque le creusage du trou de sol a été réalisé selon la méthode décrite au point 9.2, p. 77. Les dimensions qui définissent chacune des catégories de pierrosité sont les suivantes :

Tableau 24
Codes des catégories de pierrosité

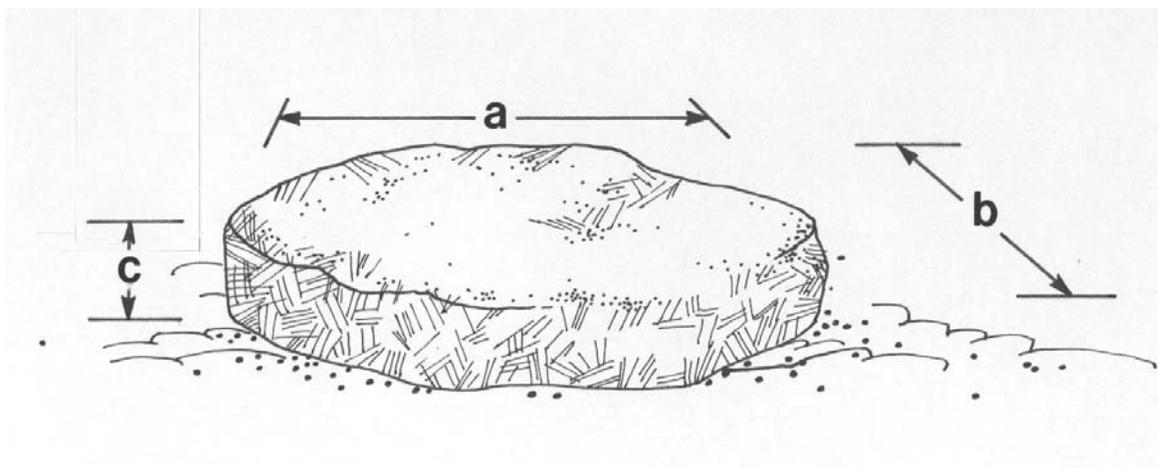
Description	Dimension	Code
Gravier	de 2 mm à 75 mm	G
Cailloux	de 75 mm à 250 mm	C
Pierre	De 250 mm à 600 mm	P
Bloc	600 mm et plus	B

9.2.9 Pourcentage de la pierrosité

La pierrosité du sol correspond au pourcentage de son volume qui est constitué de particules de plus de 2 mm de diamètre. Mesurer à l'endroit où l'on a prélevé les échantillons, à condition de s'assurer que la mesure obtenue reflète vraiment la situation de la placette. Si tel n'est pas le cas, sonder à plus d'un endroit. La pierrosité est exprimée en pourcentage (de 00 à 99).

Les dimensions des particules rocheuses se mesurent dans le sens correspondant à l'axe b du schéma 13 ci-dessous.

Schéma 13
Axes pour mesurer la dimension de la pierrosité



9.2.10 Distribution de la pierrosité

La distribution de la pierrosité est évaluée au même endroit où l'on a observé le pourcentage de la pierrosité. Ce dernier doit indiquer si les particules rocheuses sont distribuées uniformément dans le sol. S'il y a une concentration de particules, indiquer dans quelle partie de la coupe témoin elle se trouve, et l'on précisera la dimension des particules en cause. Les codes utilisés pour exprimer la distribution de la pierrosité dans la coupe sont montrés à la page suivante.

Tableau 25
Codes de distribution de la pierrosité

Description	Code
Distribution uniforme de la pierrosité dans la coupe témoin du sol	U
Pierrosité concentrée à la surface du sol	S
Concentration de la pierrosité en lits, dans la partie médiane de la coupe témoin	L
Pierrosité concentrée en profondeur, à proximité du roc ou dans la dans la partie inférieure de l'horizon C	P
Pierrosité concentrée attribuable à des phénomènes de cryoturbation (cercles de pierres) ou de délavage	C

9.2.11 Exemple d'évaluation de la pierrosité dans une placette

Par exemple, si le matériau meuble renferme 60 % de particules de plus de 2 mm, comprenant surtout des pierres et des blocs ainsi que du gravier et quelques cailloux distribués surtout en surface, on notera :

Type de pierrosité : PBGC

Pourcentage de la pierrosité : 60 %

Distribution de la pierrosité : S

9.2.12 Profondeur de la nappe phréatique

Noter **NON** dans le champ de saisie « nappe phréatique » si la nappe phréatique n'est pas visible dans le premier mètre. Noter la profondeur (mm) à laquelle on aperçoit de l'eau libre dans la coupe témoin. Mesurer cette profondeur à partir de la surface du sol, humus ou horizons organiques compris (ex. : 520 mm). Si elle est visible à plus d'un mètre, noter **999** dans le champ de saisie « profondeur nappe ».

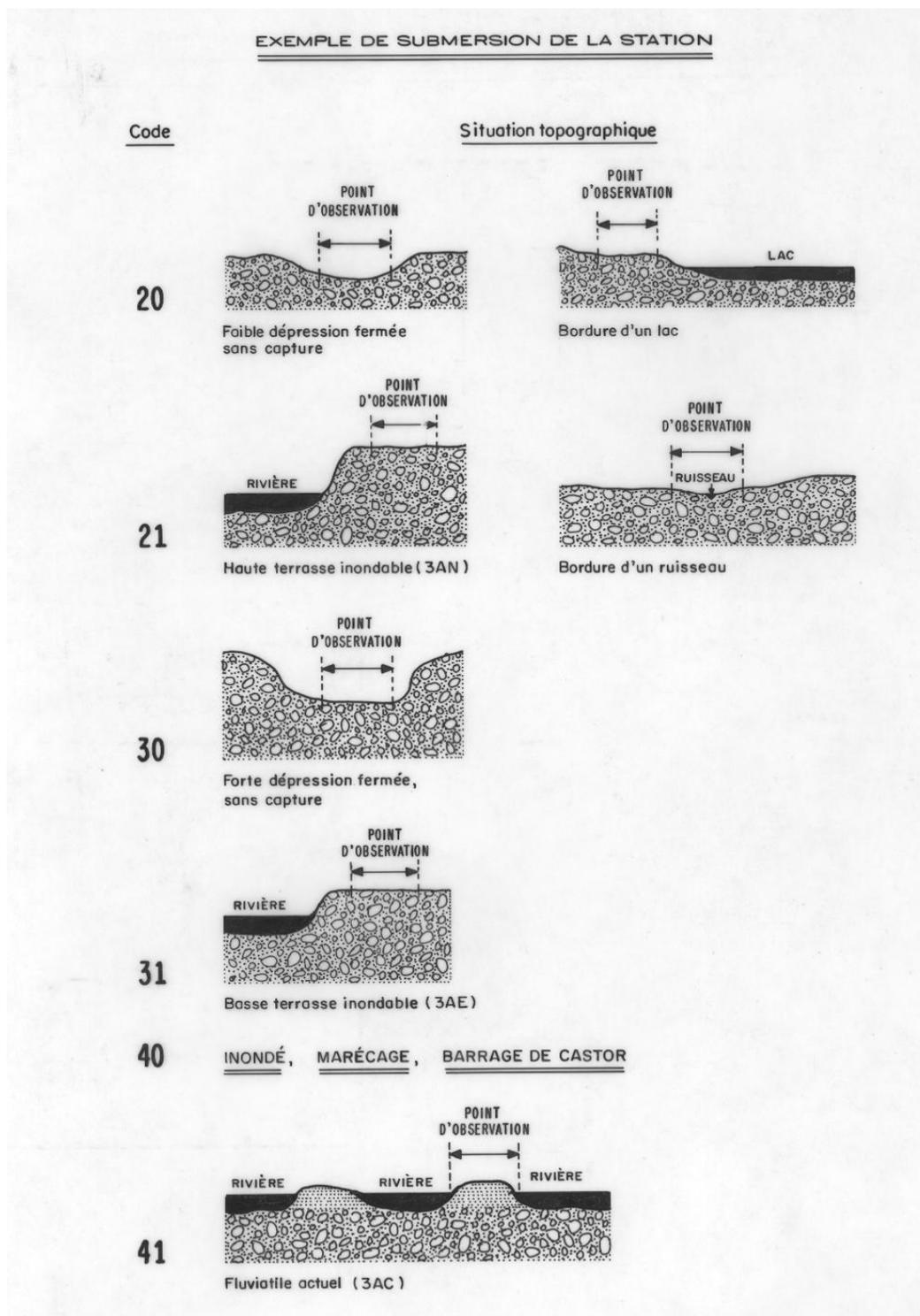
9.2.13 Submersion de la station

Suivant le risque que la placette court d'être inondée (schéma 14, p. 87), utiliser l'un des codes suivants :

Tableau 26
Codes de submersion de la station

DESCRIPTION	CODE
Station jamais inondée	10
Station accidentellement inondée :	20
- eau stagnante, lac à proximité de la placette	21
- eau courante, cours d'eau à proximité de la placette	
Station submergée périodiquement, mais moins de six mois par année au total :	30
- eau stagnante, lac ou DH borde la placette	31
- eau courante cours d'eau ou ruisseau dans la placette	
Station submergée plus de six mois par année :	40
- eau stagnante, placette dans INO ou DH	41
- eau courante, dans lit mineur d'un cours d'eau	

Schéma 14 Exemples de submersion de la station



9.2.14 Prélèvement des échantillons de sol

Des échantillons de sol sont récoltés dans chacune des placettes. Les échantillons sont prélevés à l'aide de la truelle dans la fosse pédologique ou trou de sol. De plus l'on doit noter la profondeur en cm dans la fenêtre « récolte d'échantillons », où les horizons minéraux sont récoltés. Celle-ci est mesurée à partir de la surface du premier horizon minéral jusqu'au centre de la zone de récolte. Prélever suffisamment de sol ou de matière organique pour effectuer les tests, s'assurer qu'ils renferment peu de particules de plus de 2 mm de diamètre que possible et éviter de les contaminer avec des particules détachées des autres horizons. Chaque échantillon est déposé dans un sac de plastique prévu à cet effet (de 800 ml) sur lequel on appose une étiquette autocollante et noter le numéro du projet, les coordonnées de la placette, ainsi que la lettre (Ah, Hi, H, Of, Om, Oh, O20, O60, A, B, BC ou C) qui correspond à l'horizon (annexe II, p. 185) où il a été prélevé. Une fois tous les échantillons requis, combler le trou sans y inclure la pierrosité et des déchets.

En présence d'un sol minéral, on doit prélever trois échantillons

- un de l'humus (schéma 2, annexe III, p. 189);
- un des 15 premiers centimètres de l'horizon B;
- un de l'horizon C.

S'il n'y a qu'un horizon A dans la coupe témoin, prendre l'échantillon au centre de cet horizon, qui est généralement gris cendré et inscrire horizon A. De même si l'horizon C est absent ou inatteignable, prendre l'échantillon aussi profondément que possible dans le trou de sol et inscrire l'horizon BC sur l'étiquette.

En présence d'un sol organique, on doit prélever deux échantillons :

- un à 20 cm de profondeur (horizon O20);
- un à 60 cm de profondeur (horizon O60).

Afin de minimiser les modifications physico-chimiques causées par l'activité microbienne, tous les échantillons doivent être conservés, congelés de préférence, sinon au frais (< 12 °C) dans un délai maximum de 10 heures après la récolte soit dans un réfrigérateur ou une glacière. Reproduire les conditions abiotiques, en regroupant les échantillons dans un grand sac de plastique que l'on enterre au fond d'une fosse pédologique située dans un endroit ombragé. Si ces conditions ne sont pas respectées, l'analyse en laboratoire permettra d'identifier les échantillons qui n'ont pas été conservés suivant les standards demandés.

9.3 Les caractéristiques géomorphologiques (dépôt de surface et drainage)

9.3.1 *Le dépôt de surface et son épaisseur*

Le « **dépôt** » est la couche de matériau meuble qui recouvre le roc. Il peut avoir été mis en place lors du retrait du glacier à la fin de la dernière glaciation ou par d'autres processus associés à l'érosion et la sédimentation. La nature du dépôt meuble est évaluée à partir de la forme du terrain, de sa position sur la pente, de la texture du sol ou d'autres indices. Le document ISBN 978-2-551-19798-9 dont le titre est « Guide pratique d'identification des dépôts de surface au Québec » contient une description et présente les éléments pour les identifier.

La description des divers types de dépôts de surface ainsi que tous les renseignements requis pour les codifier suivant leur nature, leur genèse et leur morphologie est présentée en annexe.

L'épaisseur du dépôt s'évalue en creusant le sol avec une pelle ou une sonde pédologique, jusqu'à une profondeur d'au moins 1 m, sinon jusqu'au roc. Si l'épaisseur est inférieure à 1 m, le code de dépôt est précédé ou suivi d'un des codes qui figurent au tableau 27, ci-dessous. Si l'on ne peut mesurer l'épaisseur du dépôt directement, l'estimer à partir de critères morphologiques, de la position topographique et d'indices visuels, tels que la présence d'affleurements ou d'escarpements près de la placette, (schéma 15, p. 90). Lorsque l'assise rocheuse n'a pu être observée et qu'on a noté **70** dans le champ de saisie « **épaisseur dépôt minéral** » et **1 A** dans celui réservé au « **dépôt de surface et épaisseur** », cela signifie qu'on l'a évaluée à plus d'un mètre. Si l'on a noté **1AY**, c'est qu'on estime que le dépôt a une épaisseur inférieure à 1 mètre, mais supérieure à 50 cm. Toujours indiquer l'épaisseur du dépôt représentative de l'ensemble de la station. Cependant, lorsqu'on est en présence de plusieurs stations (sur le rayon de 25 m), considérer la station qui couvre la plus grande surface de la placette de 11,28 m.

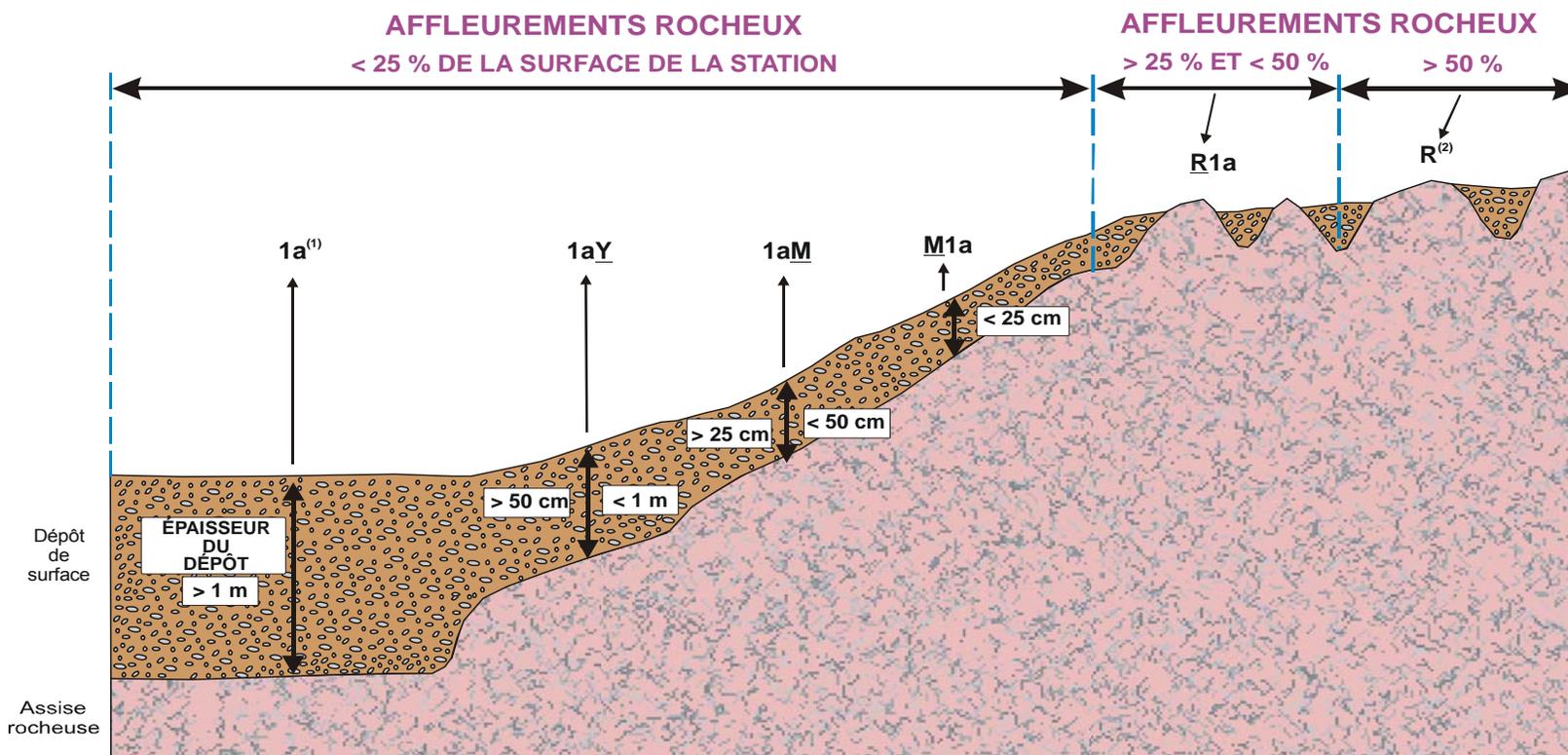
Si le **sol** est **organique** et mesure moins d'un mètre d'épaisseur (à partir du roc), noter l'un des codes suivants : **7TM**, **7TY**, **M7T**, **R7T**. Effectuer un test de Von Post à 20 cm et 60 cm le cas échéant. Soulignons que dans certains cas, la classe de drainage peut alors être autre que la classe 6 pour les sols organiques. Si la couche organique a moins de 10 cm, inscrire le code **R**.

Tableau 27
Codes d'épaisseur des dépôts

Codification	Exemple avec till indifférencié		Description de la classe
	Code informatique	Code cartographique	
X ⁽¹⁾	1A	1a	Dépôt épais : épaisseur modale supérieure à 1 m. Les affleurements rocheux sont nuls ou très rares.
XY	1AY	1aY	Dépôt d'épaisseur moyenne : épaisseur modale de 50 cm à 1 m. Les affleurements rocheux sont très rares ou rares.
XM	1AM	1aM	Dépôt mince : épaisseur modale de 25 cm à 50 cm. Les affleurements rocheux sont rares ou peu abondants.
Mx	M1A	M1a	Dépôt très mince : épaisseur modale inférieure à 25 cm. Les affleurements rocheux sont peu abondants.
Rx	R1A	R1a	Dépôt de mince à très mince : épaisseur modale inférieure à 50 cm. Les affleurements rocheux sont abondants.
R	R	R	Dépôt très mince ou absent : les affleurements rocheux, qui sont très abondants, représentent plus de 50 % de la surface.

¹ « x » représente le type de dépôt

Schéma 15
Schéma des classes d'épaisseur des dépôts de surface



(1) L'absence de préfixe et de suffixe signifie que le dépôt a plus de 1 m d'épaisseur.

(2) Pas de code de dépôt, même si l'on retrouve des poches de matériel minéral ou organique.

9.3.2 Le dépôt secondaire

Indiquer ici la nature, la position et l'épaisseur du dépôt superposé ou sous-jacent au dépôt principal, c'est-à-dire à celui qui donne sa forme au terrain. Il peut s'agir de till d'ablation couvrant un dépôt fluvioglaciaire de contact, de matériaux d'altération enfouis sous le till ou, encore, d'un autre type de dépôt sous-jacent à un sol organique mince.

Dans le champ de saisie « **dépôt secondaire** », indiquer le type de dépôt à l'aide des codes reproduits à l'annexe IV, p. 193, sauf s'il s'agit de till. Dans ce dernier cas, noter le code général (1A). Dans le champ de saisie « **position dépôt secondaire** », indiquer la position du dépôt secondaire par rapport au dépôt principal, en utilisant les codes du tableau suivant :

Tableau 28
Codes de la position du dépôt secondaire

Position du dépôt secondaire	Code
Supérieure (superposé au dépôt principal)	S
Inférieure (sous-jacent au dépôt principal)	I

Enfin, dans le champ de saisie « épaisseur dépôt secondaire », noter l'épaisseur du dépôt secondaire (en cm). Cependant, lorsqu'on ne peut la mesurer, on inscrit « **NON** » dans le champ de saisie « épaisseur dépôt secondaire observée ».

9.3.3 Drainage

Évaluer le **drainage** d'un site, c'est en dresser le bilan hydrique. Estimer l'eau disponible pour les plantes, tout au long de l'année, ainsi que la vitesse d'évacuation des surplus ou encore la durée et la fréquence des périodes pendant lesquelles le sol est saturé.

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

Deux processus physico-chimiques (annexe V, p. 205), la gleyification et la marmorisation, permettent d'évaluer les niveaux atteints par la nappe phréatique lors de ses oscillations de même que la période durant laquelle le sol est saturé d'eau. La gleyification résulte de la réduction du fer dans le sol, en l'absence d'oxygène. Ce phénomène, surtout attribuable à la saturation, se traduit dans la matrice par des couleurs plus pâles, qui vont du gris au gris bleuté. Pour sa part, la marmorisation provient de l'oxydation du fer et de sa précipitation localisée, qui provoque l'apparition de mouchetures de couleur rouille. Elle se produit dans la zone d'oscillation de la nappe phréatique.

Lorsque l'on effectue une coupe témoin du sol, en comparant la couleur des mouchetures avec celle de la matrice, on est en mesure d'en dresser le bilan hydrique. Ce n'est toutefois pas le seul facteur à considérer, car suivant la nature des matériaux qu'il renferme et leur répartition, la partie du sol qui a été modifiée par la pédogénèse (horizons A et B) peut aussi présenter des mouchetures ou des marbrures permanentes. De plus, des mouchetures d'oxydation peuvent aussi se former au contact du roc.

La classe de drainage n'est donc pas seulement déterminée par la présence ou l'absence de mouchetures, mais aussi par l'ensemble des caractéristiques morphologiques et topographiques

du site. Toujours indiquer le drainage le plus représentatif de l'ensemble de la station. Cependant, lorsqu'on est en présence de plusieurs stations (sur le rayon de 25 m), considérer la station qui couvre la plus grande surface de la placette de 11,28 m.

Classes de drainage

On distingue sept **classes de drainage** (tableau 30, p. 95) qui vont d'excessif à très mauvais (code de 0 à 6), auxquelles correspondent des critères relatifs à la circulation de l'eau ainsi qu'aux caractéristiques du dépôt et du sol. On a élaboré une clé qui permet de déterminer assez facilement la classe de drainage.

Sur certains sites très particuliers, où l'on observe un éventail de classes de drainage, allant de « très rapide » à « très mauvais », utiliser le code « 16 », qui indique un drainage dit complexe, et n'ajouter aucun modificateur (point « modificateurs du drainage »). Ce type de drainage est associé à des sites dont la microtopographie est très irrégulière, c'est-à-dire qu'on y trouve des creux où l'eau s'accumule et des bosses où le drainage est excessif. Il est assez commun sur les sites d'éboulis, sur les sites organiques entrecoupés d'affleurements rocheux, dans les champs de blocs et sur les sommets rocheux ondulés.

Le champ « **drainage** » sert à noter cette caractéristique par un code à deux chiffres, dont le premier correspond à la classe de drainage proprement dite et le second à un facteur qui modifie le drainage.

9.3.4 Modificateurs du drainage

La classe de drainage est accompagnée d'un modificateur qui vient la préciser. Ce modificateur est exprimé par un code (chiffres de 0 à 4). Par exemple, le code 0 indique l'absence de modificateur alors que le code 1 signale la présence de drainage latéral (*seepage*). Ainsi, un drainage 31 signifie un drainage modéré avec présence de drainage latéral.

Tableau 29
Codes des modificateurs de drainage

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

* Les codes 2, 3 et 4 sont rarement utilisés

Drainage latéral (code 1)

Vérifier la présence (1) ou l'absence (0) de ce phénomène (aussi appelé « *seepage* » ou « drainage oblique ») caractérisé par la circulation latérale de l'eau qui s'écoule dans la partie saturée du sol meuble. La notion de « drainage latéral » englobe deux phénomènes distincts, quoiqu'apparentés :

- dans les zones sujettes aux inondations des éléments nutritifs s'accumulent et se fixent à proximité des cours d'eau lorsque la nappe phréatique est souvent au même niveau que l'eau qui circule dans le sol;

- l'eau qui s'écoule latéralement dans les sols en pente charrie des éléments nutritifs. Ce deuxième phénomène est beaucoup plus difficile à déceler que le premier, car il ne se reflète pas toujours dans le profil du sol;
- la position de la station sur la pente;
- ainsi que la forme et la longueur de la pente arrière sont des facteurs déterminants. En fait, plus la pente arrière est longue, plus la possibilité de drainage latéral est forte.

Certaines caractéristiques morphologiques du sol révèlent la présence de drainage latéral, notamment les mouchetures, dispersées ou regroupées (en couches ou perchées), et les suintements visibles dans le profil, particulièrement au-dessus des horizons ou des couches moins perméables (couches fragiques ou indurées, argile et roche consolidée).

Horizon gelé (code 2)

Lorsque la coupe témoin renferme du pergélisol, continu ou discontinu, ou du sol gelé au début et à la fin de la saison de végétation, inscrire le code 2 dans la case. Un horizon gelé ne pouvant généralement pas être creusé, évaluer la classe de drainage d'après les indices visibles en surface.

Amélioration d'origine anthropique (code 3)

Ce code est utilisé lorsque le drainage naturel d'un site a été amélioré par des travaux de canalisation ou autrement, de façon à ce que l'eau s'évacue plus rapidement. Pour être notée, cette amélioration doit être très durable, sinon permanente.

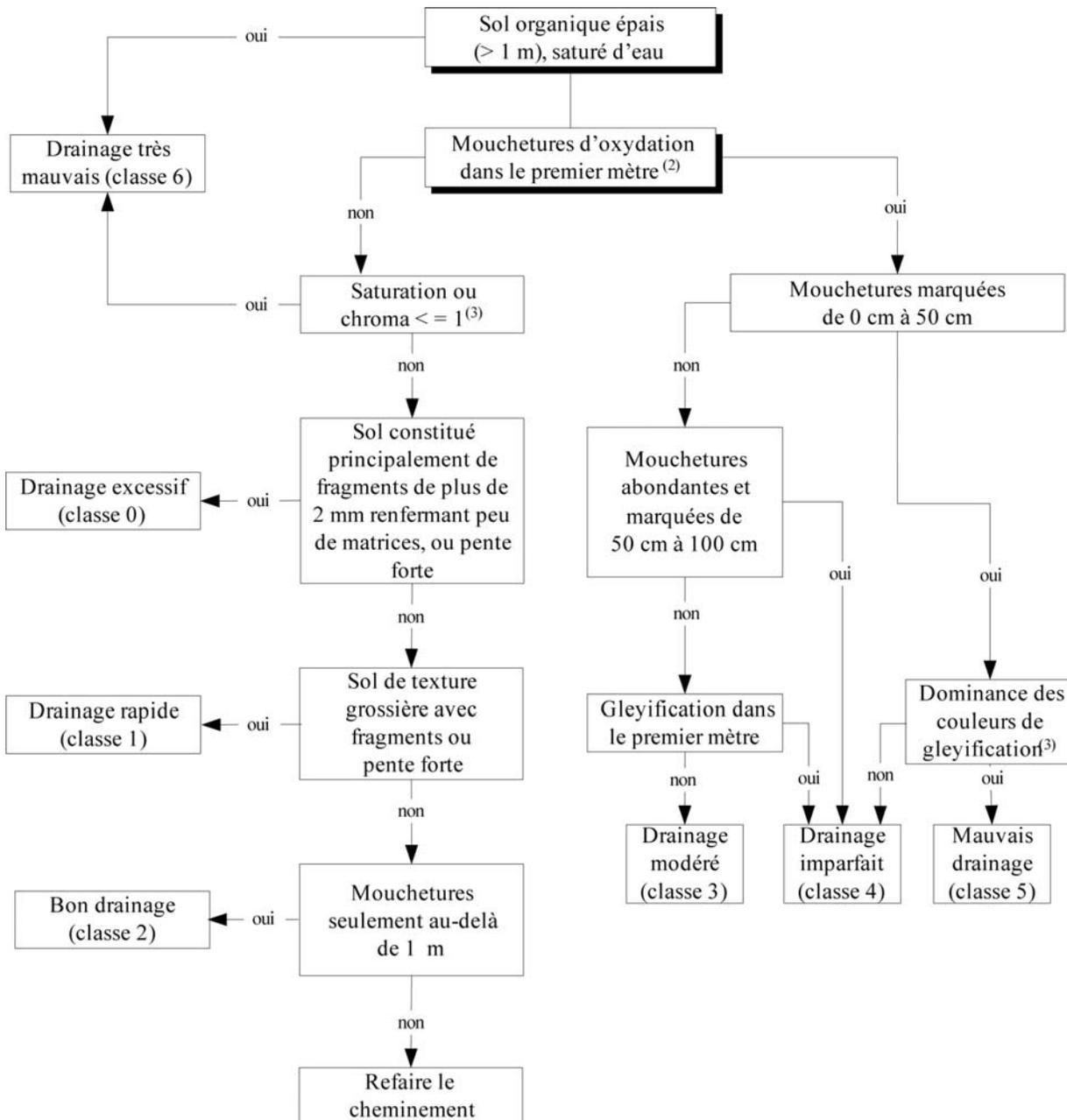
Ralentissement du drainage d'origine anthropique (code 4)

Ce code est utilisé lorsque le drainage naturel d'un site a été modifié de sorte que l'eau s'en écoule plus lentement ou séjourne plus longtemps dans le sol (construction d'un chemin forestier ou d'un autre ouvrage ou, encore, perturbation consécutive à la circulation de la machinerie forestière, qui a creusé des ornières, compacté le sol ou créé une couche imperméable). L'augmentation de la nappe phréatique causée par les **barrages de castor** est incluse dans ce code. Dans ce cas-ci, l'activité des castors est considérée au même titre qu'une activité humaine (anthropique).

Exemple :

- drainage 20 : bon drainage, sans modificateur;
- drainage 41 : drainage imparfait, avec drainage latéral;
- drainage 53 : mauvais drainage amélioré par des travaux de canalisation.

Schéma 16 Clé de détermination du drainage



(1) Cette clé n'est utile que pour les sols de 1 mètre et plus de profondeur. Dans les sols minces, les mouchetures d'oxydation visibles au contact du roc ne doivent pas être considérées.

(2) À l'exclusion des mouchetures peu abondantes et faiblement contrastantes.

(3) La saturation et le chroma sont évalués à l'aide de la « Charte des couleurs de sol Munsell ».
 Saturation ou chroma 1 : toutes teintes
 Saturation ou chroma 2 : teintes 10YR et plus rouge
 Saturation ou chroma 3 : teintes plus jaunes que 10YR
 Toutes saturations ou chroma : couleurs N, 5Y, 5G, 5BG, et 5B (bleu plus marqué que 10Y)
 Toutes saturations, couleur rougeâtre (10R)

Tableau 30 Classes de drainage

Classes	Nom	Caractéristiques			
		Eau	Nappe phréatique	Dépôt et topographie	Sol
0	Drainage excessif	Provient des précipitations et parfois du drainage latéral. Elle disparaît très rapidement.	Absente.	Dépôt très pierreux ou très mince, ou encore, roc dénudé. Sites graveleux, sommets ou pentes fortes.	Humus généralement mince, sur du roc. Aucune mouchetures ¹ , sauf exceptionnellement au contact du roc (assise rocheuse) Sols dont la texture va de grossière à très grossière.
1	Drainage rapide	Provient des précipitations.	Habituellement absente.	Forte pierrosité : graviers, cailloux et pierres constituent de 35 % à 90 % du volume. Pentes fortes ou sommets couverts d'un sol mince. Parfois terrains plats, dans des sols dont la texture va de sable grossier à très grossier.	Peu absorbant. Pas de mouchetures, sauf parfois au contact du roc. Humus généralement peu épais.
2	Bon drainage	Provient des précipitations. L'excédent se retire facilement, mais lentement.		Texture variable. Dépôt de mince à épais. Absente du premier mètre. Pentes où le sol a une texture fine. Terrains plats où la texture du sol est grossière.	Absence de mouchetures dans le premier mètre.
3	Drainage modéré	Provient des précipitations, surtout dans les sols dont la texture va de moyenne à fine. L'excédent s'évacue plutôt lentement.	Généralement non visible dans le profil.	Milieux ou bas de pentes, et terrains faiblement inclinés. Pierrosité variable. La texture va de moyenne à fine.	Mouchetures visibles à plus de 50 cm de profondeur seulement.
4	Drainage imparfait	Dans les sols à texture fine, elle provient généralement des précipitations. Dans les sols à texture grossière, elle provient à la fois des précipitations et des eaux souterraines.	À certaines périodes de l'année, elle peut descendre à plus de 50 cm de la surface.	Texture variable. Terrain plat, dans la partie inférieure des pentes concaves ou dans des dépressions ouvertes.	Mouchetures généralement distinctes dans les premiers 50 cm et, plus marquées, dans les 50 cm qui suivent. Traces de gleyification souvent visibles dans les horizons B et C.
5	Mauvais drainage	Les eaux du sous-sol s'ajoutent aux précipitations. Le sol est très humide, et il y a un excès d'eau pendant toute l'année.	Elle affleure fréquemment.	Terrains plats ou dépressions concaves. Texture variable, mais habituellement fine.	Mouchetures marquées dans les 50 premiers cm. Sol fortement gleyifié. Profil dominé par les processus de réduction. Humus très souvent épais où croissent des sphaignes.
6	Drainage très mauvais	Provient de la nappe phréatique.	Elle inonde le terrain à l'année longue.	Dépôt très souvent organique.	Sol organique (constitué de matière végétale plus ou moins décomposée) Sol minéral très fortement gleyifié.

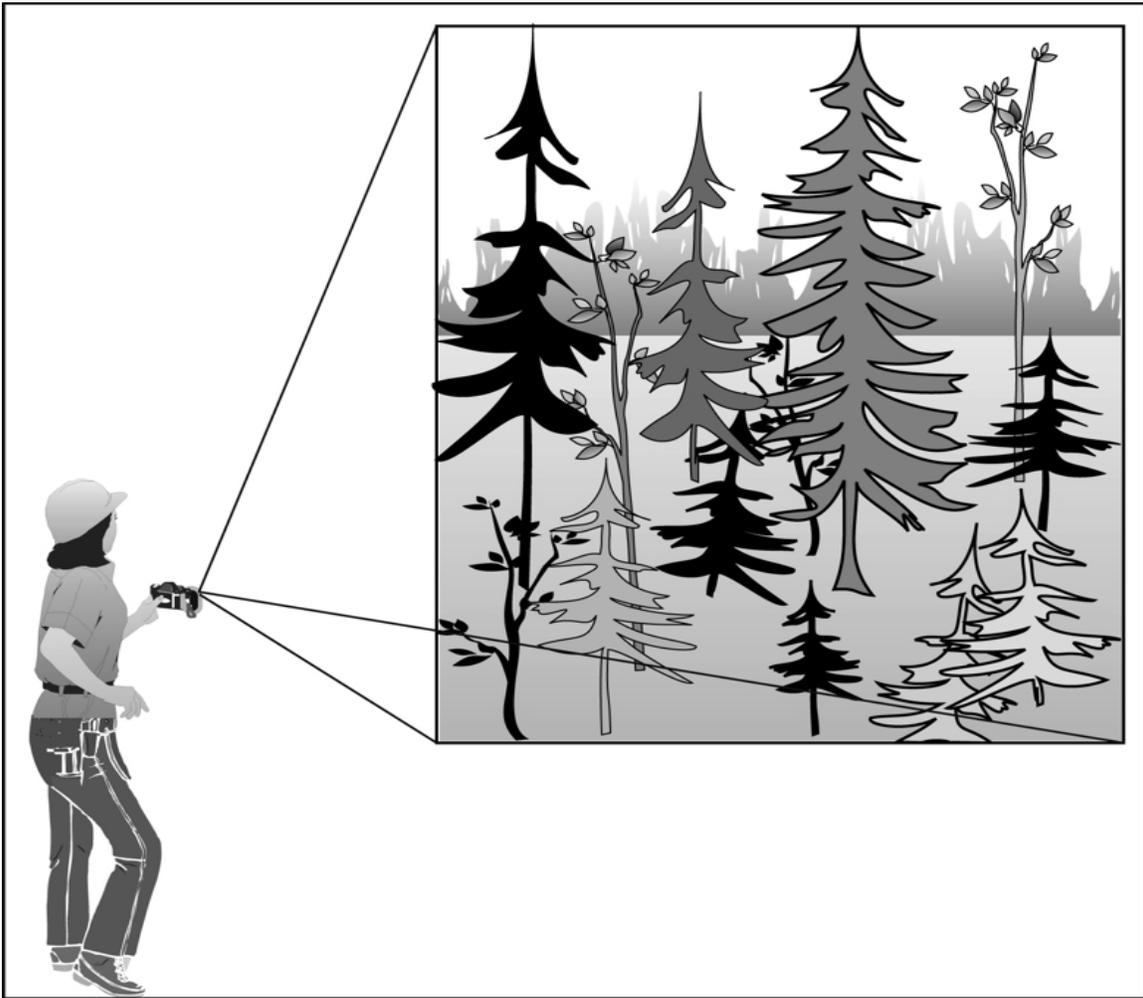
(1) Voir annexe V, p. 205 sur la description des mouchetures

9.4 Photographie dans le dispositif d'échantillonnage

Étant donné le nombre limité des placettes nordiques, la photographie de la végétation d'une fosse pédologique ou d'autres particularités sur les sites d'échantillonnage peut s'avérer un outil supplémentaire pour ceux qui ont à traiter les données récoltées lors des travaux d'inventaire. Dans chacune des placettes nordiques l'on doit photographier les thématiques suivantes et identifier les fichiers avec les mêmes codes que DendroDif :

1. photographie d'une vue générale de la placette en position portrait « **POR** », qui permet de voir les arbres en entier;

Figure 24
Placette en position portrait



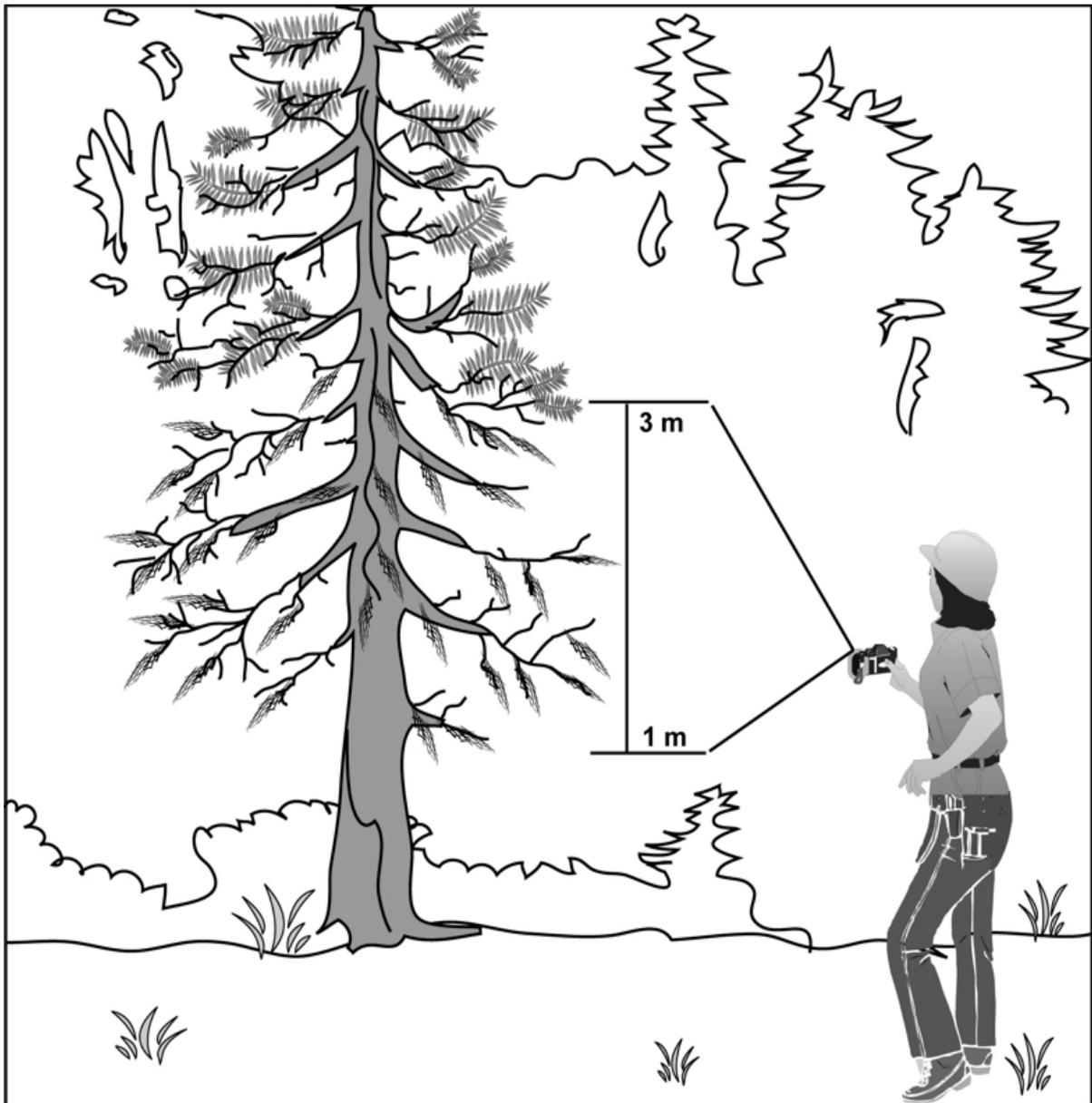
2. photographie d'une vue générale de la placette en position paysage « **PAY** », qui permet de voir la végétation de sous-bois ainsi que la base des arbres;

Figure 25
Placette en position paysage



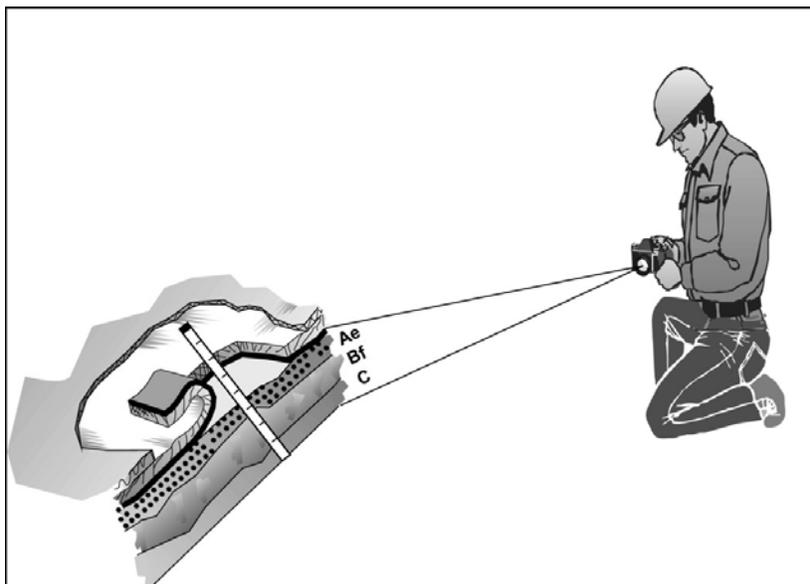
3. photographie des deux tiges « LI1 », « LI2 » et « LI3 » dont on a évalué la qualité de lichens arboricoles qui permet de voir le tronc et les branches comprises entre 1 m et 2 m;

Figure 26
Photographie des deux tiges



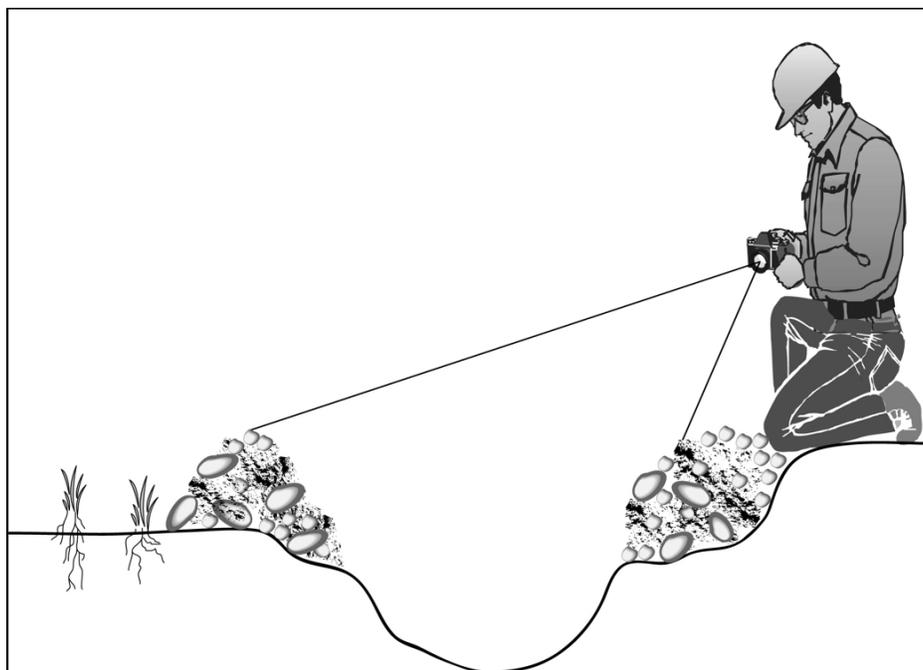
4. photographie de la longueur du profil de sol « **PRO** » qui permet de voir : l'humus et les horizons A, B et C ainsi qu'une règle graduée ou un gallon à mesurer dont les marques principales de graduation sont visibles;

Figure 27
Profil de sol



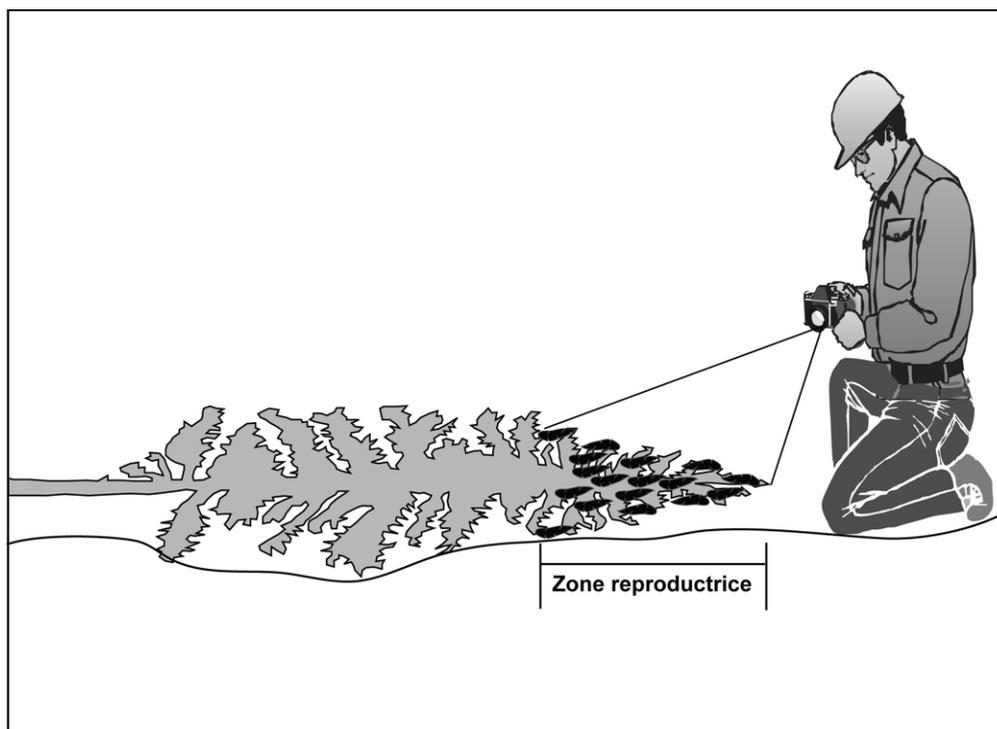
5. photographie de la fosse pédologique « **FOS** » qui permet de voir le trou, la face où les horizons ont été récoltés ainsi que la pierrosité;

Figure 28
Trou de sol



6. photographies (2) de la zone reproductrice des deux tiges d'épinette noire dont on a récolté les cônes qui permettent de voir sous deux angles différents la distribution des cônes du début de la zone reproductrice à l'apex de la tige « **ZD1** », « **ZD2** », « **ZG1** » et « **ZG2** ».

Figure 29
Zone reproductrice



L'identification des photographies se fait à l'aide d'un petit tableau dont la numérotation est visible sur la photographie, sans pour autant masquer la thématique.

CHAPITRE 10

ÉTUDES DE TIGE : SÉLECTION DES TIGES ET RÉCOLTE DES RONDELLES ET DES CONES

10.1 PEEN et PEPN (Sept (7) arbres vivants et trois (3) gaules vivantes : 10 tiges)

10.1.1 Sélection des études d'arbres (7 arbres vivants)

- un (1) arbre vivant de sélection aléatoire :
 - **première recherche ; analyse partielle : AVA**
 - sélection : nombre d'arbres, dans la placette de 11,28 m de rayon, divisés par deux (2) et arrondi à l'entier inférieur.
- trois (3) arbres vivants :
 - **deuxième recherche ; analyse complète : AVC**
 - trois (3) arbres vivants ayant le 1er, le 2e et le 3e plus gros DHP parmi l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon.
- trois (3) arbres vivants :
 - **troisième recherche ; analyse partielle : AVP**
 - deux (2) arbres vivants ayant le 4^e, et le 5^e plus gros DHP parmi l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon.

Cas particulier pour le potentiel de l'EPN :

- si un groupement d'essences mélangées ou des groupements d'essences PGPG, PGEN, ENPG et que nous n'avons pas choisi 2 arbres vivants d'épinette noire en analyse partielle, aléatoire ou complète. → **CHOISIR** :
- deux (2) **arbres** vivants de l'essence de l'épinette noire, si présent dans le rayon 11,28 m ou 25 m (PEEN). On doit les sélectionner pour l'analyse de cône;
- deux (2) **arbres** vivants de l'essence de l'épinette noire, si présent dans la couronne 25 m et 35 m (PEPN). On doit les sélectionner pour l'analyse de cône.

N.B. : Sélectionner dans l'ordre deux (2) arbres vivants de l'essence de l'épinette noire en analyse (AVP). Si cela est impossible, rechercher par la suite deux (2) gaules de l'essence de l'épinette noire en analyse partielle (GVP). Si cela est toujours impossible, vous pouvez arrêter la recherche.

- Appliquer la procédure 10.3.3.1.1 pour la PEEN ou bien la procédure 10.4.3.1.1 pour la PEPN.

- **quatrième recherche : analyse partielle : AVL**

- un (1) arbre vivant d'essence de Pin gris, de BOP, de Peuplier ou de Mélèze ayant le plus gros DHP (suivant cette priorité);
 - Si cela est impossible, on poursuit avec le plus gros DHP suivant, parmi l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon.

Sélection des études de gaules : 3 gaules vivantes

- trois (3) gaules vivantes :
 - **cinquième recherche ; analyse partielle : GVP**
 - trois (3) gaules vivantes ayant le 1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP parmi l'essence des gaules la plus importante du peuplement observé (25 mètres de rayon du centre de la placette).

10.2 PEFN (Cinq (5) arbres morts ou vivants et trois (3) gaules vivantes : 8 tiges)

10.2.1 Sélection des études d'arbres

- cinq (5) arbres morts ou vivants :
 - **première recherche ; analyse complète: AMC ou AVC**
 - deux (2) arbres morts ou vivants ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP parmi l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon.
- trois (3) arbres morts ou vivants :
 - **deuxième recherche ; analyse partielle : AMP OU AVP**
 - trois (3) arbres morts ou vivants ayant le 3^e, le 4^e et le 5^e plus gros DHP parmi l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon.

10.2.2 Sélection des études de gaules : 3 gaules vivantes

- trois (3) gaules vivantes :
 - **troisième recherche ; analyse partielle : GVP**
 - trois (3) gaules vivantes, **qui proviennent du peuplement régénéré après le dernier feu**, ayant le 1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP parmi l'essence des gaules la plus importante du peuplement observé (25 mètres de rayon du centre de la placette).

Note :

1. lors de la recherche des études d'arbres et que l'arbre est remplacé par une gaule, on diminue d'autant le nombre des 3 études de gaules;
2. lorsque l'étude d'arbre aléatoire est une gaule, on sélectionne la gaule la plus près du centre (dans la placette de 3,57 m) qui respecte les critères de sélection. Si cela est impossible, on réalise la recherche dans la placette de 11,28 m;
3. en ce qui concerne la recherche d'une étude d'essence de lumière, lorsque l'arbre a été remplacé par une gaule, on épuise l'ordre de priorité des essences dans la placette de 3,57 m et par la suite, on poursuit avec la placette de 11,28 m;
4. lorsqu'une essence de lumière représente l'essence la plus importante dans la placette, on sélectionne si c'est possible, une autre essence de lumière pour l'étude des essences de lumière;

5. pour les **PEFN**, la deuxième essence la plus importante en surface terrière de la placette doit être identifiée dans le groupement d'essence (ex. : En**Pg**) pour que celle-ci soit admissible aux études d'arbres;
6. lorsqu'on réalise une recherche d'étude de tige (PEEN et PEFN), on épuise toutes les possibilités dans la placette concernant la sélection de l'étude. Bref, pour une étude d'arbre, la placette de référence est la 11,28. Pour les études de gaules et de semis, la placette de référence est la sous-placette de 3,57 m de rayon;
7. dans le cas de la **PEFN**, lorsqu'on remplace un arbre MORT (ou vivant) par une gaule, on sélectionne la gaule **morte ou vivante** qui a le plus gros DHP;
8. lorsqu'on recherche une étude de tige, on épuise toutes les possibilités dans la placette de référence (placette de référence pour les études d'arbres = 11,28 m ; placette de référence pour les gaules et les semis = 3,57 m) avant d'étendre notre recherche dans une superficie plus grande. Pour la recherche des études de gaules dans la sous-placette de 3,57 m, si la situation l'exige, on utilise pour les études de gaules, celles qui possèdent un DHP de 2 cm.

10.3 Procédure de sélection des tiges à abattre (PEEN)

Dans la **PEEN**, procéder à l'analyse de **sept (7) arbres VIVANT d'essences commerciales** de $DHP > 9$ cm et de **trois (3) gaules VIVANTES d'essences commerciales** de $1 \text{ cm} < DHP \leq 9$ cm qui sont sélectionnés comme suit :

10.3.1 Analyse de tige aléatoire (arbre vivant)

Un (1) arbre vivant : **AVA** (code d'état 10 ou 12) d'essence commerciale, sélectionné aléatoirement (au hasard), afin de réaliser une analyse de tige partielle. La procédure est la suivante :

10.3.1.1 Procédure du 11,28 mètres

- réaliser cette recherche parmi les arbres qui respectent les critères de sélection dans la placette de 11,28 m de rayon;
- utiliser le nombre total d'arbres numérotés (de tous les états et d'essences commerciales ou non commerciales) dénombrés à l'intérieur de la placette de 11,28 m de rayon divisé par deux (2). Le résultat est arrondi à l'entier inférieur.

Exemple :

Trente trois (33) arbres divisés par 2 = 16,5, arrondi à l'entier inférieur = 16. Observer l'arbre numéro 16. Si cet arbre respecte les critères de sélection, le sélectionner et procéder à l'analyse.

Si cet arbre ne répond pas aux critères de sélection, poursuivre la recherche avec l'arbre suivant dans la liste des arbres numérotés, c'est-à-dire, le numéro 17, puis le numéro 18 et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on trouve un arbre qui répond aux critères de sélection.

Sélectionner un arbre qui respecte les critères de sélection, procéder à l'analyse de tige. Enfin, fixer le plus près possible de cet arbre et le plus haut possible, un ruban de couleur rouge d'environ 2 mètres de longueur, afin de faciliter sa localisation lors de l'autovérification (et/ou de la vérification de la DIF). Inscrire l'azimut magnétique (en degrés) **et la distance estimée** (en mètres) qui relie l'étude d'arbre au centre de la placette.

S'il n'y a aucun arbre, dans la placette de 11,28 m de rayon, qui respecte les critères de sélection d'une étude d'arbre, on poursuit la recherche dans le rayon de 25 m.

10.3.1.2 Procédure du 25 mètres

Se diriger vers le périmètre de la station de 25 m de rayon en direction du nord magnétique (Sans chaîner, évaluer cette distance, en marchant et en comptant le nombre de pas), tout en recherchant, dans la direction de droite, l'arbre le plus près **qui possède un DHP de plus de 9 cm et qui respecte les critères de sélection**. Si cette première recherche porte fruit, sélectionner un arbre et procéder à l'analyse de tige.

Si on n'a pas trouvé d'arbre qui respecte les critères de sélection d'une étude lorsqu'on a atteint le périmètre du 25 m, se diriger vers la direction est tout en demeurant dans la couronne délimitée par le rayon de 11,28 m et le rayon de 25 m et rechercher un arbre qui respecte les critères de sélection d'une étude.

Poursuivre la recherche ainsi, tant et aussi longtemps que la recherche demeure infructueuse. C'est-à-dire, en direction sud, puis en direction ouest, enfin revenir en direction de départ, la direction nord. Inscrire sur la carte de la latitude l'azimut magnétique (en degré) et la distance estimée (en mètre) qui relie l'étude d'arbres.

Lorsqu'on n'a pas réussi à trouver un arbre qui respecte les critères de sélection, poursuivre la recherche suivant la procédure décrite au point ci-dessous.

10.3.1.3 Dernière procédure

Lorsqu'il a été impossible de sélectionner le nombre d'arbres requis pour cette étude, poursuivre la recherche avec les **gaules vivantes : GVA**. On recherche les ou la gaule(s) **la plus près du centre** dans la sous-placette de 3,57 m de rayon. Si aucune gaule ne respecte les critères de sélection, poursuivre avec la même procédure dans le rayon de 11,28 m. Inscrire l'azimut magnétique (en degré) et la distance estimée (en mètre) qui relie l'étude d'arbres sur carte de la latitude. S'il est impossible de trouver une gaule dans le rayon de 11,28 m, c'est-à-dire la plus près du centre, arrêter la recherche. Il n'y a pas d'étude pour cette catégorie d'étude.

À la suite de cette recherche méthodique et intensive, s'il manque des tiges pour cette catégorie d'étude, abandonner la recherche. Il n'y a pas d'étude d'arbre pour cette catégorie.

Schéma 17
Procédure de la couronne 25 m

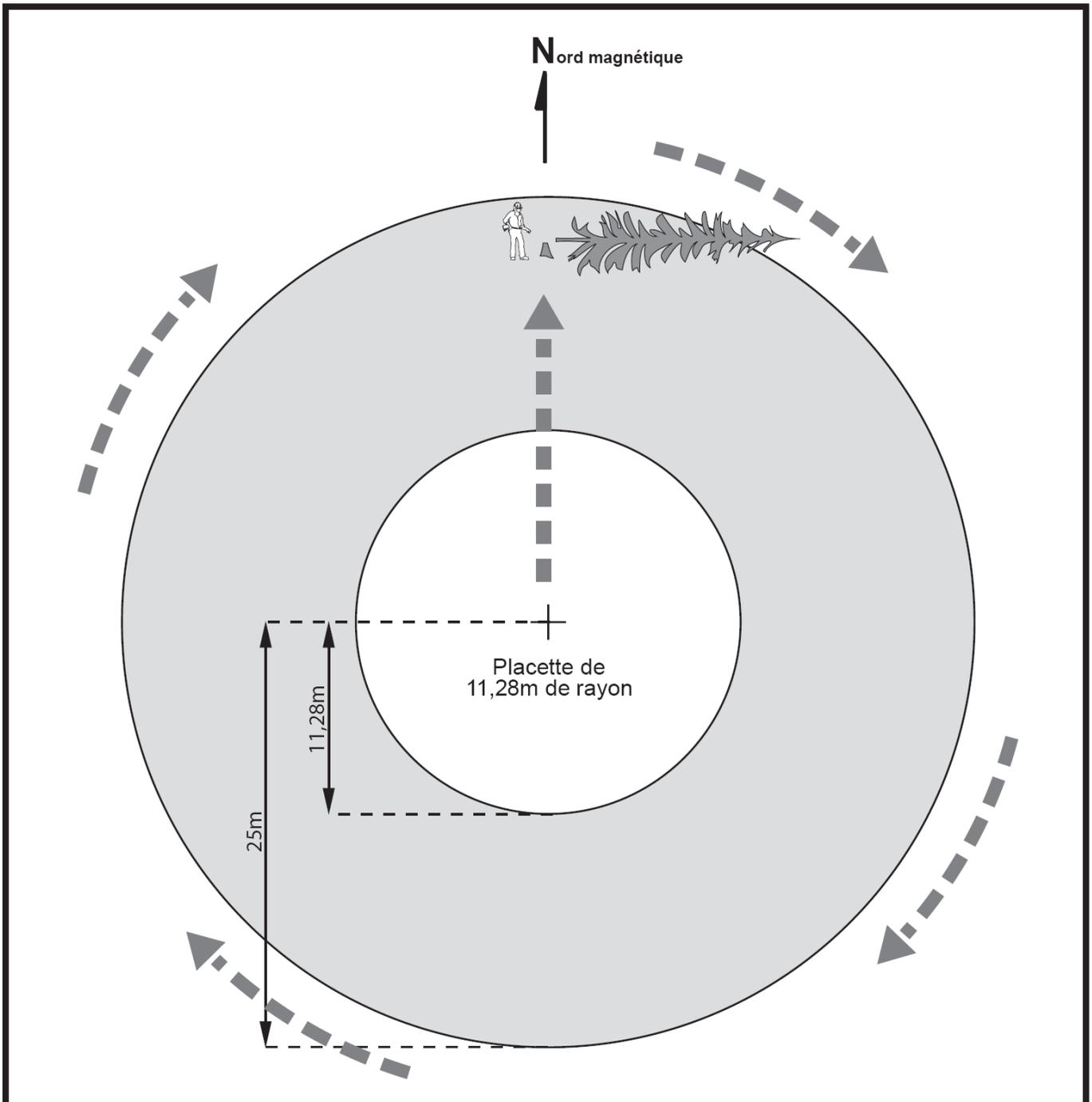
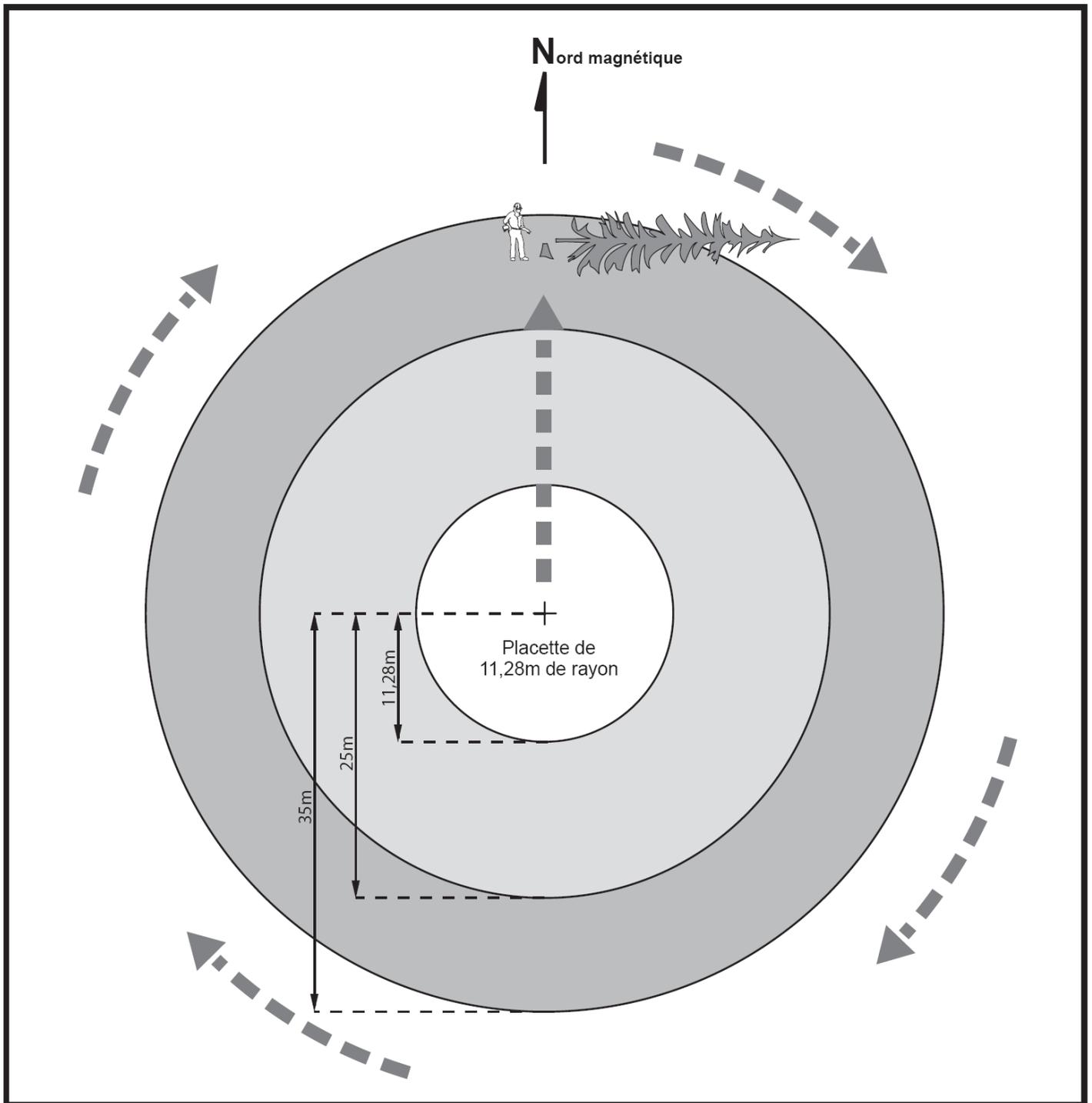


Schéma 18
Procédure de la couronne 35 m



10.3.2 Analyse de tige complète (arbres vivants)

Trois (3) arbres vivants : **AVC (code d'état 10 ou 12)** d'essences commerciales ayant le 1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP parmi les arbres de l'essence la plus importante en surface terrière (S.T.) de la placette de 11,28 m de rayon. La procédure est la suivante :

10.3.2.1 Procédure du 11,28 mètres

- réaliser cette recherche parmi les arbres qui respectent les critères de sélection dans la placette de 11,28 m de rayon;
- rechercher les trois (3) arbres ayant les plus gros DHP (de l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon). S'ils respectent les critères de sélection, procéder à l'analyse. Enfin, fixer le plus près et le plus possible de cet arbre un ruban de couleur rouge d'environ 2 mètres de longueur, afin de faciliter sa localisation lors de l'autovérification (ou de la vérification de la DIF). Inscrive l'azimut magnétique (en degrés) **et la distance estimée** (en mètres), qui relie l'étude d'arbre au centre de la placette (en degrés);
- lorsqu'un (ou plusieurs) arbre(s) parmi les trois (3) les plus gros DHP ne respecte pas les critères de sélection, poursuivre la recherche avec le 4^e plus gros DHP et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait épuisé tous les arbres (des **deux (2)** essences les plus importantes en S.T.) présents dans la placette.

S'il n'y a aucun arbre dans la placette de 11,28 m de rayon qui respecte les critères de sélection d'une étude d'arbre poursuivre la recherche dans le rayon de 25 m.

10.3.2.2 Procédure du 25 mètres

- Rechercher le nombre d'arbres manquant ayant un DHP semblable aux plus gros DHP (dominants et codominants) (de la MÊME ESSENCE qui est la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon) à L'EXTÉRIEUR du rayon de 11,28 m et à L'INTÉRIEUR du rayon de 25 m (**la couronne**). S'ils respectent les critères de sélection, procéder à l'analyse. Enfin, fixer le plus près possible et le plus haut possible de cet arbre un ruban de couleur rouge d'environ 2 mètres de longueur, afin de faciliter sa localisation lors de l'autovérification (et/ou de la vérification de la DIF). Inscrive l'azimut magnétique (en degrés) **et la distance estimée** (en mètres), qui relie l'étude d'arbre au centre de la placette (en degrés).

Lorsqu'un (ou plusieurs) arbre(s) parmi les trois (3) les plus gros DHP ne respecte pas les critères de sélection, poursuivre la recherche avec le 4^e plus gros et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait épuisé tous les arbres compris dans la couronne. **Lorsqu'on a couvert d'une recherche méthodique et intensive toute la couronne comprise entre le rayon de 11,28 m et de 25 m et que notre recherche demeure infructueuse, retourner dans la placette de 3,57 m et poursuivre avec la dernière procédure.**

10.3.2.3 Dernière procédure

Enfin, lorsqu'il a été impossible de sélectionner le nombre d'arbres requis pour cette étude, poursuivre notre recherche avec les **gaulles : GVC**. Identifier **l'essence la plus importante** dans la station de 25 m de rayon. Par la suite, rechercher suivant le nombre d'arbres qui nous manque pour nos études le nombre de gaulles ayant les plus gros DHP de la sous-placette de 3,57 m et qui respectent les critères de sélection. Si aucune gaule ne respecte les critères de sélection, poursuivre la recherche d'une gaule (DHP semblable au plus gros DHP de la sous-placette de 3,57 m) dans le rayon de 11,28 m.

À la suite de cette recherche méthodique et intensive, s'il manque des tiges pour cette catégorie d'étude, abandonner la recherche. Il n'y a pas d'étude pour cette catégorie.

10.3.3 Analyses de tiges partielles (arbres vivants)

- deux (2) arbres vivants : **AVP** (code d'état **10, 12 ou 58**) d'essences commerciales ayant le 4^e et le 5^e plus gros DHP parmi les arbres de l'essence la plus importante en surface terrière (S.T.) de la placette de 11,28 m de rayon;
- un (1) arbre vivant sur pied : **AVL** (code d'état **10, 12 ou 58**) de pin gris, de bouleau à papier, de peupliers ou de mélèze (**dans cet ordre de priorité**) qui n'a pas été sélectionné lors de l'analyse complète ou partielle.

La procédure est la suivante :

10.3.3.1 Procédure de recherche des analyses de tiges partielles

10.3.3.1.1 Deux arbres (analyse partielle)

Pour la recherche des deux (2) arbres : **AVP** du 4^e et du 5^e plus gros DHP, poursuivre la démarche là où l'on a arrêté dans le cas des trois (3) analyses complètes : **AVC** (au dernier plus gros DHP sélectionné lors de l'analyse complète), voir point 10.3.2.3, p. 107. Appliquer la même procédure de recherche décrite aux points 10.3.2.1, 10.3.2.2 et 10.3.2.3, p. 107.

10.3.3.1.2 Un arbre (analyse partielle)

Rechercher des arbres dans cet ordre : **AVL** (d'essences de lumière) de DHP de plus de 9 cm, soit ; un (1) pin gris, un (1) bouleau à papier, un (1) peuplier ou un (1) mélèze (**dans cet ordre**) ayant le plus gros DHP qui n'a pas été sélectionné lors de l'analyse complète ou partielle.

1. rechercher un arbre d'essence pin gris, si cette essence n'a pas encore été sélectionnée lors de l'analyse de tige complète ou partielle;
2. rechercher un arbre d'essence de bouleau à papier, si cette essence n'a pas encore été sélectionnée lors de l'analyse de tige complète ou partielle;
3. rechercher un arbre d'essence de peuplier, si cette essence n'a pas encore été sélectionnée lors de l'analyse de tige complète ou partielle;
4. rechercher un arbre d'essence de mélèze, si cette essence n'a pas encore été sélectionnée lors de l'analyse de tige complète ou partielle;
5. à la suite de ces recherches, s'il n'y a aucune essence de lumière de sélectionner, on poursuit avec l'arbre ayant le plus gros DHP suivant l'endroit où l'on en était lors de notre recherche avec les analyses complètes ou partielles.

Remarque : appliquer la même procédure de recherche décrite aux points 10.3.2.1, 10.3.2.2 et 10.3.2.3, p. 107 et identifier l'arbre de la même manière.

10.3.4 Analyse de tige complète (gaules vivantes)

Trois (3) gaules vivantes : **GVC** d'essences commerciales, ayant le 1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon, **sélectionnée en fonction de L'ESSENCE LA PLUS IMPORTANTE de la station** (25 m de rayon).

La procédure est la suivante :

10.3.4.1 Procédure de recherche de gaules vivantes complètes (GVC)

- réaliser cette recherche parmi les gaules qui respectent les critères de sélection dans la placette de 3,57 m de rayon;
- rechercher les trois (3) gaules ayant le plus gros DHP parmi l'essence la plus importante de la station. Si elles respectent les critères de sélection, procéder à l'analyse. Enfin, fixer le plus près possible et le plus haut possible de cet arbre un ruban de couleur rouge d'environ 2 mètres de longueur, afin de faciliter sa localisation lors de l'autovérification (ou de la vérification de la DIF). Inscrive l'azimut magnétique (en degrés) et estimer la distance (en mètres) qui relie l'étude d'arbre au centre de la placette;
- lorsqu'une (ou plusieurs) gaule(s) parmi les trois (3) les plus gros DHP ne respecte pas les critères de sélection, poursuivre la recherche avec le 4^e plus gros DHP et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait épuisé tous les gaules présentes dans la sous-placette;
- **s'il n'y a aucune gaule** dans la sous-placette de 3,57 m de rayon qui respecte les critères de sélection d'une étude, poursuivre la recherche dans le rayon de 11,28 mètres;
- **lorsqu'il manque des gaules, on poursuit la recherche suivant la même procédure avec les SEMIS : SVP d'essences commerciales.** C'est-à-dire avec l'essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon ; commencer l'analyse dans la sous-placette de 3,57 m de rayon et poursuivre dans la placette de 11,28 m. **ATTENTION : sélectionner le semis ayant la hauteur la plus élevée et NON le DHP le plus gros;**
- **à la suite de cette recherche méthodique et intensive, s'il manque des tiges pour cette catégorie d'étude, abandonner la recherche. Il n'y a pas d'étude.**

Note : les procédures PEEN se trouvent résumées à l'annexe IX, p. 227.

10.4 Procédure de sélection des tiges à abattre (PEPN)

Dans la **PEPN**, procéder à l'analyse de **sept (7) arbres VIVANT d'essences commerciales** de $DHP > 9 \text{ cm}$ et de **trois (3) gaules VIVANTES d'essences commerciales** de $1 \text{ cm} < DHP \leq 9 \text{ cm}$.

10.4.1 Analyse de tige aléatoire (arbre vivant)

Un (1) arbre vivant : **AVA** (code d'état 10 ou 12) d'essence commerciale sélectionnée aléatoirement (au hasard), afin de réaliser une analyse de tige partielle à L'EXTÉRIEUR du rayon de 25 m et à L'INTÉRIEUR du rayon de 35 m (**la couronne**).

Voir la procédure au point 10.4.1.1 ci-dessous.

10.4.1.1 Procédure de la couronne de 35 mètres de rayon

Appliquer la procédure qui est décrite au point 10.3.1.2, **SAUF, ne réaliser AUCUNE étude de tige dans un rayon de 25 mètres par rapport au centre de la placette** (14,10 mètres + 10 mètres pour éviter l'effet de bordure = environ 25 mètres).

10.4.2 Analyse de tige complète (arbres vivants)

Trois (3) arbres vivants : **AVC** (code d'état **10** ou **12**) d'essences commerciales ayant le **1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP parmi les arbres de l'essence la plus importante en surface terrière (S.T.) de la placette de 11,28 m de rayon.**

Appliquer la procédure qui est décrite aux points 10.3.2.1, 10.3.2.2 et 10.3.2.3, p. 107 **SAUF**, réaliser la recherche à L'EXTÉRIEUR du rayon de 25 m et à L'INTÉRIEUR du rayon de 35 m (**la couronne**).

Appliquer la même procédure qui est décrite au point 10.4.1.1 ci-dessus, en recherchant cette fois-ci, un arbre qui possède des caractéristiques semblables aux **PLUS GROS** arbres dominants et codominants dans la placette de 11,28 m de rayon.

10.4.3 Analyses de tiges partielles (arbres vivants)

- deux (2) arbres vivants : **AVP** (code d'état **10, 12 ou 58**) d'essences commerciales ayant le **4^e et le 5^e plus gros DHP parmi les arbres de l'essence la plus importante en surface terrière (S.T.) de la placette de 11,28 m de rayon;**
- un (1) arbre vivant sur pied : **AVL** (code d'état **10, 12 ou 58**) de pin gris, de bouleau à papier, de peupliers ou de mélèze (dans **cet ordre**) qui n'a pas été sélectionné lors de l'analyse complète ou partielle.

Voir la procédure au point 10.4.3.1 ci-dessous.

10.4.3.1 Procédure de recherche des analyses de tiges partielles

10.4.3.1.1 Deux arbres (analyse partielle)

Pour la recherche des deux (2) arbres : **AVP** du 4^e et du 5^e plus gros DHP, poursuivre la démarche là où l'on a arrêté dans le cas des trois (3) analyses complètes (au dernier plus gros DHP sélectionné de l'analyse complète), voir point 10.4.2. Appliquer la même procédure de recherche décrite aux points 10.3.3.1.1 et 10.3.3.1.2, p. 108 **SAUF** réaliser la recherche à L'EXTÉRIEUR du rayon de 25 m et à L'INTÉRIEUR du rayon de 35 m (**la couronne**).

10.4.3.1.2 Un arbre (analyse partielle)

Appliquer la procédure qui est décrite aux points 10.3.2.1, 10.3.2.2 et 10.3.2.3, p. 107 **SAUF**, réaliser la recherche à L'EXTÉRIEUR du rayon de 25 m et à L'INTÉRIEUR du rayon de 35 m (**la couronne**).

10.4.3.2 Analyse de tige complète (gaulles vivantes)

Trois (3) gaulles vivantes : **GVC** d'essences commerciales, ayant la 1^{re}, la 2^e et la 3^e hauteur la plus élevée dans la sous-placette de 3,57 m de rayon, **sélectionnées en fonction de L'ESSENCE LA PLUS IMPORTANTE de la station** (25 m de rayon).

10.4.3.2.1 Procédure de recherche des gaulles vivantes complètes (GVC)

Appliquer la procédure qui est décrite aux points 10.3.2.1, 10.3.2.2 et 10.3.2.3, p. 107 **SAUF** réaliser la recherche à L'EXTÉRIEUR du rayon de 25 m et à L'INTÉRIEUR du rayon de 35 m (**la couronne**).

Note : les procédures PEFN se trouvent résumées à l'annexe XI, p. 14.

10.5 Procédure de sélection des tiges à abattre (PEFN)

Dans la **PEFN**, procéder à l'analyse de **cinq (5) arbres MORTS ou vivants d'essences commerciales** de DHP > 9 cm et de **trois (3) gaules VIVANTES d'essences commerciales** de 1 cm < DHP ≤ 9 cm.

10.5.1 Analyse de tige complète (arbres morts ou vivants)

Deux (2) arbres morts : **AMC** ou vivants : **AVC** (code d'état **10, 12, 14 ou 17**) d'essences commerciales ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP parmi les arbres de l'essence la plus importante en surface terrière (S.T.) de la placette de 11,28 m de rayon.

Voir la procédure au point 10.5.1.1, ci-dessous.

10.5.1.1 Procédure

Appliquer la procédure décrite aux points 10.3.2.1, 10.3.2.2 et 10.3.2.3, p. 107 **SAUF** rechercher des arbres **morts ou vivants**.

10.5.2 Analyses de tiges partielles (arbres morts ou vivants)

Trois (3) arbres morts : **AMP** ou vivants : **AVP** (code d'état **10, 12, 14, 16, 17, 58, 68, 78, 88 ou 98**) d'essences commerciales ayant le 3^e, le 4^e et le 5^e plus gros DHP parmi les arbres de l'essence la plus importante en surface terrière (S.T.) de la placette de 11,28 m de rayon.

Voir la procédure au point 10.5.3, ci-dessous.

10.5.3 Analyse de tige complète (gaules vivantes)

Trois (3) gaules vivantes : **GVC** d'essences commerciales, ayant le 1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon, **sélectionnées en fonction de L'ESSENCE LA PLUS IMPORTANTE de la station** (25 m de rayon).

10.5.3.1 Procédure de recherche des gaules vivantes complètes (GVC)

Appliquer la procédure qui est décrite aux points 10.3.2.1, 10.3.2.2 et 10.3.2.3, p. 107.

Note : Se référer à l'annexe X, p. 235 pour consulter le résumé des procédures – PEFN.

10.5.3.2 Synthèse de la procédure de recherche des études de tiges

Recherche d'une étude D'ARBRE dans les **PEEN** et les **PEFN**

1. **arbre** : plus gros DHP dans la placette de 11,28 m de l'essence la plus importante;
2. **arbre** : DHP semblable aux plus gros DHP des arbres dominants et codominants de la placette de 11,28 m : rechercher dans la couronne de 25 m;
3. **gaule** : plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de l'essence la plus importante de la station;
4. **gaule** : plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m dans la placette de 11,28 m.

Recherche d'une étude de GAULE dans les **PEEN** et les **PEFN** :

5. **gaule** : plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de l'essence la plus importante de la station;
6. **gaule** : plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m : rechercher dans la placette de 11,28 m;

7. **semis** : plus HAUT semis dans la sous-placette de 3,57 m de l'essence la plus importante de la station;
8. **semis** : plus HAUT semis dans la sous-placette de 3,57 m rechercher la placette de 11,28 m.

Recherche d'une étude D'ARBRE dans la **PEPN** :

9. **arbre** : arbres semblables aux PLUS GROS arbres dominants et codominants de l'essence la plus importante de la placette de 11,28 m de rayon : rechercher dans la couronne de 35 m;
10. **gaule** : plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de l'essence la plus importante de la station, rechercher dans la couronne de 35 m.

Recherche d'une étude de GAULES dans la **PEPN** :

11. **gaule** : plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m représentant de l'essence la plus importante de la station, rechercher dans la couronne de 35 m;
12. **semis** : plus HAUT semis dans la sous-placette de 3,57 m : rechercher dans la couronne de 35 m.

10.6 Critères de sélection – arbres vivants

Les cicatrices de feu sont acceptées sur les études d'arbres pour autant qu'il n'y a pas de carie.

Critères spécifiques aux essences feuillues :

- avoir un axe principal (celui-ci peut zigzaguer un peu);
- ne pas être affectées par la vermoulure;
- ne pas être affectées par les pathogènes suivants : hypoxylon mammatum, ceratocystis fimbriata, armillaria ostoyae et phellinus tremulae. On observe ces pathogènes lorsqu'il y a présence sur la tige de carpophores (fructifications généralement à la base des branches mortes), de chancres et de rhizomorphes.

10.6.1 Critères de sélection étude d'arbre vivant (PEEN et PEPN – analyse aléatoire)

- analyse partielle : **AVP**;
- analyse aléatoire : **AVA**;
- être vivant sur pied (code d'état 10 ou 12);
- avoir un DHP supérieur à 90 mm;
- peut-être de tous les étages (dominant, codominant, intermédiaire et opprimé) :
- être une essence commerciale;
- ne pas avoir de baïonnette;
- ne pas avoir plusieurs tiges principales;
- être entier, car on doit toujours en mesurer la hauteur totale ;
 - arbre entier dans le cas des résineux : ne pas être cassé à plus de 5 cm;
 - arbre entier dans le cas des feuillus : peut avoir perdu une partie de ses branches pouvant atteindre un maximum de 1 cm, au sommet de sa cime.
- ne pas être carié à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);

- peut être un clone ;
- peut être un vétéran;
- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- sélection à l'extérieur du rayon de 11,28 m : numéroter l'arbre selon la suite de la séquence des arbres numérotés;
- respecter les critères de sélection qui sont décrits à la section des analyses de tiges.

10.6.2 Critères de sélection étude d'arbre vivant (PEEN et PEPN – analyse complète)

- analyse complète: AVC;
- être vivant sur pied (code d'état 10 ou 12);
- avoir un DHP supérieur à 90 mm;
- peut-être de tous les étages (dominant, codominant, intermédiaire et opprimé) :
- être une essence commerciale;
- ne pas avoir de baïonnette;
- ne pas avoir plusieurs tiges principales;
- être entier, car on doit toujours en mesurer la hauteur totale;
 - arbre entier dans le cas des résineux : ne pas être cassé à plus de 5 cm;
 - arbre entier dans le cas des feuillus : peut avoir perdu une partie de ses branches pouvant atteindre un maximum de 1 cm, au sommet de sa cime.
- ne pas être carié à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);
- peut-être un clone;
- peut être un vétéran;
- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- sélection à l'extérieur du rayon de 11,28 m : numéroter l'arbre suivant la séquence des arbres numérotés;
- respecter les critères de sélection qui sont décrits à la section des analyses de tiges.

10.6.3 Critères de sélection étude d'arbre vivant (PEEN et PEPN – analyse partielle)

- analyse partielle : **AVP**;
- être vivant sur pied (code d'état 10, 12, ou 58);
- avoir un DHP supérieur à 90 mm;
- peut être de tous les étages (dominant, codominant, intermédiaire et opprimé);
- être une essence commerciale;
- PEUT avoir de baïonnette;
- Ne pas avoir plusieurs tiges principales;
- PEUT ne pas être entier;
- ne pas être carié à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);
- peut être un clone;
- peut être un vétéran;

- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- sélection à l'extérieur du rayon de 11,28 m : numéroter l'arbre suivant la séquence des arbres numérotés;
- respecter les critères de sélection qui sont décrits à la section des analyses de tiges.

10.7 Critères de sélection – arbres morts ou vivants

Les cicatrices de feu sont acceptées sur les études d'arbres pour autant qu'il n'y ait pas de carie.

Critères spécifiques aux essences feuillues :

- doivent avoir un axe principal (celui-ci peut zigzaguer un peu);
- ne doivent pas être affectées par la vermoulure;
- ne doivent pas être affectées par les pathogènes suivants : hypoxylon mammatum, ceratocystis fimbriata, armillaria ostoyae et phellinus tremulae. On observe ces pathogènes lorsqu'il y a présence sur la tige de carpophores (fructifications généralement à la base des branches mortes), de chancres et de rhizomorphes.

10.7.1 Critères de sélection étude d'arbre mort ou vivant (PEFN – analyse complète)

- analyse complète : **AMC OU AVC**;
- être mort ou vivant (code d'état 10, 12, 14 ou 17);
- avoir un DHP supérieur à 90 mm;
- peut être de tous les étages (dominant, codominant, intermédiaire et opprimé) :
- être une essence commerciale;
- ne pas avoir de baïonnette;
- ne pas avoir plusieurs tiges principales;
- être entier, car on doit toujours en mesurer la hauteur totale;
 - arbre entier dans le cas des résineux : ne pas être cassé à plus de 5 cm;
 - arbre entier dans le cas des feuillus : peut avoir perdu une partie de ses branches pouvant atteindre un maximum de 1 cm, au sommet de sa cime.
- ne pas être carié à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes) ;
- peut être un clone;
- peut être un vétéran;
- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- sélection à l'extérieur du rayon de 11,28 m : numéroter l'arbre suivant la séquence des arbres numérotés;
- respecter les critères de sélection qui sont décrits à la section des analyses de tiges.

10.7.2 Critères de sélection étude d'arbre mort ou vivant (PEFN – analyse partielle)

- analyse partielle **AMP OU AVP**;
- être vivant sur pied (code d'état 10, 12, 14, 16, 17, 58, 68, 78, 88 et 98);
- avoir un DHP supérieur à 90 mm;
- peut être de tous les étages (dominant, codominant, intermédiaire et opprimé);

- être une essence commerciale;
- PEUT avoir de baïonnette;
- ne pas avoir plusieurs tiges principales;
- PEUT ne pas être entier;
- ne pas être carié à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);
- peut être un clone;
- peut être un vétéran;
- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- sélection à l'extérieur du rayon de 11,28 m : numéroter l'arbre suivant la séquence des arbres numérotés;
- respecter les critères de sélection qui sont décrits à la section des analyses de tiges.

10.8 Critères de sélection d'une gaule - PEEN, PEPN et PEFN

Les cicatrices de feu sont acceptées sur les études d'arbres pour autant qu'il n'y a pas de carie.

10.8.1 Critères de sélection d'une étude d'une gaule vivante en remplacement d'un arbre vivant (PEEN et PEPN)

- analyse complète : **GVC**;
- être vivante;
- avoir $10 \text{ mm} < \text{dhp} \leq 90 \text{ mm}$;
- peut être de tous les étages (dominant, codominant, intermédiaire et opprimé);
- être une essence commerciale;
- ne pas avoir de baïonnette;
- avoir SI POSSIBLE une seule flèche terminale;
- être entière; toujours en mesurer la hauteur totale;
- ne pas être cariée à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);
- ne pas être cariée à la souche (à la base) (pour autant qu'on peut compter les cernes);
- peut être un clone;
- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- numéroter la gaule suivant la séquence des arbres numérotés (inscrire, si possible, le numéro au pied de la gaule ou fixer un ruban sur la gaule et inscrire le numéro au crayon feutre);
- respecter les critères de sélection qui sont décrits au point 10.6, p. 112 et les suivants.

10.8.2 Critères de sélection d'une étude gaule vivante en remplacement d'un arbre vivant (ou d'une gaule vivante) - PEEN et PEPN

- analyse partielle : **GVP**;
- être vivante;
- avoir $10 \text{ mm} < \text{dhp} \leq 90 \text{ mm}$;
- peut être de tous les étages (dominant, codominant, intermédiaire et opprimé);
- être une essence commerciale;

- PEUT avoir une baïonnette;
- PEUT avoir plus d'une flèche terminale;
- PEUT ne pas être entière;
- ne pas être cariée à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);
- peut être un clone;
- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- numéroter la gaule suivant la séquence des arbres numérotés (inscrire, si possible, le numéro au pied de la gaule ou fixer un ruban sur la gaule et inscrire le numéro au crayon feutre);
- respecter les critères de sélection qui sont décrits au point 10.6, p. 112 et les suivants.

10.8.3 *Critères de sélection d'une étude gaule morte ou vivante en remplacement d'un arbre mort ou vivant (PEFN)*

- analyse complète : **GMC OU GVC**;
- être vivante;
- avoir $10 \text{ mm} < \text{dhp} \leq 90 \text{ mm}$;
- peut être de tous les étages (dominant, codominant, intermédiaire et opprimé);
- être une essence commerciale;
- ne pas avoir de baïonnette;
- avoir SI POSSIBLE une seule flèche terminale;
- être entière; toujours en mesurer la hauteur totale;
- ne pas être cariée à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);
- peut être un clone;
- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- numéroter la gaule suivant la séquence des arbres numérotés (inscrire, si possible, le numéro au pied de la gaule ou fixer un ruban sur la gaule et inscrire le numéro au crayon feutre);
- respecter les critères de sélection qui sont décrits au point 10.6, p. 112 et les suivants.

10.8.4 *Critères d'une gaule morte ou vivante en remplacement arbre mort ou vivant (ou d'une gaule vivante)*

- analyse partielle : **GMP OU GVP**;
- être vivante ou morte;
- avoir $10 \text{ mm} < \text{dhp} \leq 90 \text{ mm}$;
- peut être de tous les étages (dominant, codominant, intermédiaire et opprimé);
- être une essence commerciale;
- PEUT avoir une baïonnette;
- PEUT avoir plus d'une flèche terminale;
- PEUT ne pas être entière;
- ne pas être cariée à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);
- peut être un clone;

- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- numéroter la gaule suivant la séquence des arbres numérotés (inscrire, si possible, le numéro au pied de la gaule ou fixer un ruban sur la gaule et inscrire le numéro au crayon feutre);
- respecter les critères de sélection qui sont décrits au point 10.6, p. 112 et les suivants.

10.9 Critères de sélection d'un semis (PEEN, PEPN et PEFN)

10.9.1 Critères de sélection d'une étude d'un semis vivant en remplacement d'une gaule vivante (PEEN et PEPN)

- analyse partielle :
- être vivant : **SVP**;
- avoir $15 \text{ cm} < \text{dhp} \leq 1 \text{ cm}$;
- être une essence commerciale;
- ne pas avoir de baïonnette;
- avoir SI POSSIBLE une seule flèche terminale;
- être entier, toujours en mesurer la hauteur totale;
- ne pas être carié à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);
- peut être un clone;
- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir le semis qui possède la hauteur la plus élevée;
- numéroter le semis suivant la séquence des arbres numérotés (inscrire, si possible, le numéro au pied du semis ou fixer un ruban sur le semis et inscrire le numéro au crayon feutre);
- respecter les critères de sélection qui sont décrits au point 10.6, p. 112 et les suivants.

10.9.2 Critères de sélection d'un semis mort ou vivant en remplacement d'une gaule morte ou vivante (PEFN)

- analyse partielle : **SMP ou SVP**;
- être vivant ou mort;
- avoir $15 \text{ cm} < \text{dhp} \leq 1 \text{ cm}$;
- être une essence commerciale;
- PEUT avoir une baïonnette;
- PEUT avoir plus d'une flèche terminale;
- PEUT ne pas être entier;
- ne pas être carié à la souche ou à la base (on doit pouvoir compter les cernes);
- peut être un clone;
- en cas d'égalité dans la grosseur du DHP, choisir l'arbre qui possède la hauteur la plus élevée;
- numéroter le semis suivant la séquence des arbres numérotés (inscrire, si possible, le numéro au pied de la gaule ou fixer un ruban sur le semis et inscrire le numéro au crayon feutre);
- respecter les critères de sélection qui sont décrits au point 10.6, p. 112 et les suivants.

10.10 Études d'arbre

Étudier un arbre est une opération qui consiste suivant l'essence et la taille de l'arbre à mesurer ou à estimer des paramètres qu'on présente aux points suivants. De façon générale, il faut déterminer l'étage et l'ensoleillement, mesurer le « DHP » (en mm) et la hauteur.

10.10.1 Essence

Inscrire le code de l'essence commerciale de l'arbre sélectionné. Lorsqu'il est impossible d'identifier l'essence (genre et espèce), inscrire « **RÉS** » dans les cas des résineux ou « **FEU** » dans le cas des feuillus. Si cela est impossible, inscrire « **INC** » dans le cas d'une « identification inconnue ».

10.10.2 DHP (mm)

Inscrire le « DHP » **en millimètres** (mm) mesuré à 1,30 m du niveau le plus haut du sol (« DHP ») à l'aide d'un compas forestier dont la règle graduée est dirigée vers le centre de la placette (« Mesurage et marquage d'un diamètre hauteur poitrine « DHP » dans le cas des gaules » et « Mesurage d'un diamètre à hauteur poitrine DHP. Le « DHP » de l'arbre étudié doit toujours être supérieur à 9 cm, sinon il n'y a pas d'études d'arbre.

10.10.3 Mode sélection

Inscrire le code du mode de sélection ayant été sélectionné par le forestier. Les codes possibles sont :

Les arbres vivants : code « **AV** ».

- l'analyse aléatoire : code « **AVA** »;
- l'analyse de tiges complètes : code « **AVC** »;
- l'analyse de tiges partielles : code « **AVP** »;
- l'analyse de tige partielle d'essence de lumière de Pig, de BOP, de PEU ou de MEL : code « **AVL** ».

Les arbres morts : code « **AM** ».

- l'analyse de tiges complètes : code « **AMC** »;
- l'analyse de tiges partielles : code « **AMP** ».

Les gaules vivantes et mortes : code « **GV** » et « **GM** ».

- les gaules vivantes aléatoires : **GVA**;
- les gaules vivantes complètes : **GVC**;
- les gaules vivantes partielles : **GVP**;
- les gaules mortes complètes : **GMC**;
- les gaules mortes partielles : **GMP**.

Les semis vivants et morts : code « **SV** » et « **SM** ».

- les semis vivants partiels : **SVP**;
- les semis morts partiels : **SMP**.

10.10.4 *Étage et ensoleillement*

Lorsque l'on doit attribuer des codes étage et ensoleillement à un arbre défolié, se baser sur la hauteur de la cime vivante pour les déterminer. Le reste de l'arbre n'est pas considéré.

On n'identifie pas d'étage dans le cas des gaules et des semis.

10.10.4.1 *Étage*

Évaluer la place occupée par la cime de l'étude d'arbre par rapport aux autres arbres qui constituent le peuplement observé de la placette.

Inscrire le code correspondant à chaque étude d'arbre. Les codes possibles sont :

Dominant : code « **D** »

Arbre dont la hauteur dépasse l'espace occupé par les codominants. Sa cime s'étend au-delà du niveau général du couvert principal. Généralement, ils sont peu nombreux. Les vétérans sont exclus de cette classe.

Codominant : code « **C** »

Arbre qui occupe l'espace où se situe généralement la majorité des hauteurs au 2/3 de la hauteur des arbres dominants. Sa cime contribue à former le niveau général du couvert du peuplement.

Intermédiaire : code « **I** »

Arbre qui occupe l'espace médian de la majorité des hauteurs de tiges d'un peuplement, soit approximativement entre la 1/2 et les 2/3 de la hauteur des arbres dominants. Sa cime s'étend dans la partie inférieure du couvert.

Opprimé : code « **O** »

Arbre qui occupe l'espace sous-jacent de la majorité des hauteurs de tiges d'un peuplement, soit approximativement plus bas que la 1/2 de la hauteur des arbres dominants. Sa cime est entièrement en dessous du niveau général du couvert.

10.10.4.2 *Ensoleillement*

Évaluer la quantité de lumière directe du soleil reçue par la cime de l'étude d'arbre d'essence commerciale par rapport aux autres arbres qui constituent le peuplement observé de la placette.

Inscrire le code correspondant à chaque étude d'arbre. Les codes possibles sont :

Très ensoleillé : code « **1** »

Arbre dont la cime vivante a peu de contrainte d'espace dans son développement et qui reçoit le rayonnement direct du soleil à la fois verticalement et latéralement.

Moyennement ensoleillé : code « **2** »

Arbre qui doit partager son espace vital avec ses voisins. La cime reçoit néanmoins le rayonnement direct du soleil tant verticalement que latéralement.

Peu ensoleillé : code « **3** »

Arbre ayant une cime étranglée par celle de ses voisins et qui doit se faufiler dans les espaces inoccupés par ceux-ci. La cime ne reçoit qu'un peu de rayonnement direct du soleil, verticalement.

Non ensoleillé : code « **4** »

Arbre qui vit sous le couvert et dont la cime ne reçoit pas de rayonnement direct du soleil.

10.11 Analyse de tige

10.11.1 Marquage et mesurage des études d'arbre avant abattage

Le nord magnétique

Indiquer le nord magnétique (avec correction de la déclinaison) sur le tronc à l'aide d'une peinture bleue. La marque est représentée par une ligne depuis le sol jusqu'à 1,30 m de hauteur. Elle est utilisée pour repositionner les rondelles d'arbres selon l'orientation de la tige en forêt.

Les rondelles à la base, de 60 cm à 1,00 m et à 1,30 m

Dans le cas des analyses de tiges complètes (**AVC, AMC, GVC ET GMC**), marquer et mesurer les rondelles situées à moins 1,30 m avant d'abattre l'arbre, voir figure 33, p. 126. C'est-à-dire faire une marque à la base, à 60 cm, à 1,00 m et à 1,30 m toutes les marques sont mesurées au point du niveau le plus haut du sol à l'aide d'une sanguine puis mesurer les diamètres à ces endroits à l'aide d'un gallon circonférentiel. Noter les données dans l'onglet « Détail –Étude numérotée » de l'application Dendrodif.

Figure 30
Étages des études d'arbre

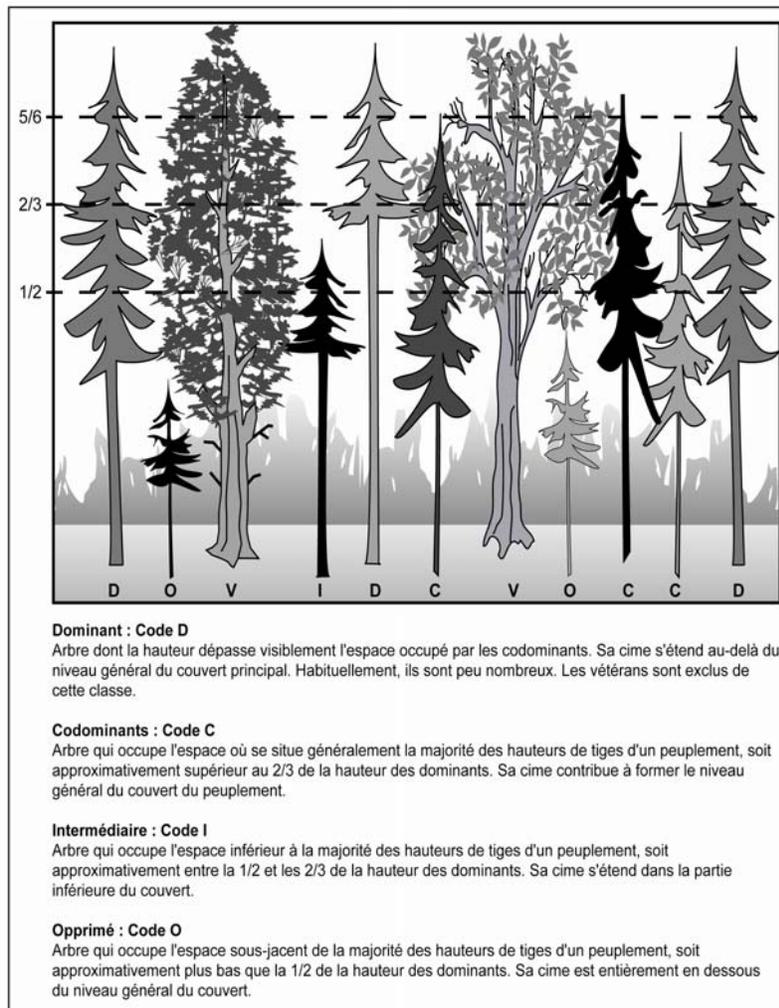


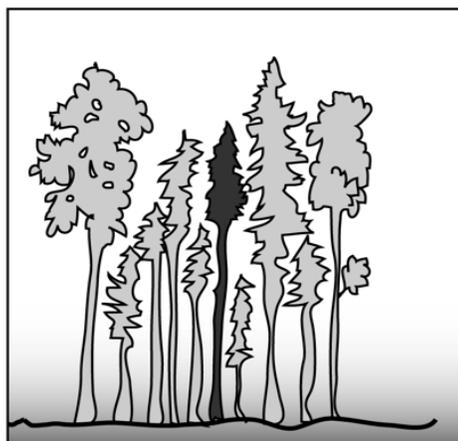
Figure 31
Ensoleillement direct des études d'arbre



TRÈS ENSOLEILLÉ : CODE 1



MOYENNEMENT ENSOLEILLÉ : CODE 2



PEU ENSOLEILLÉ : CODE 3



NON ENSOLEILLÉ : CODE 4

10.11.2 Encoche et direction d'abattage

L'encoche d'abattage doit être faite de façon à ce que la rondelle située à la base ne soit pas endommagée et que la cime de la tige soit dirigée vers l'extérieur de la placette sans endommager l'intérieur des microplacettes afin qu'elle tombe dans une direction ne mettant pas la vie de toute l'équipe de travail. L'ouvrier sylvicole peut réaliser l'opération en faisant d'abord une encoche entre la rondelle à la base et 0,60 m, puis une coupe au-dessus de la marque à 60 cm et, enfin, une coupe à quelques cm plus bas pour récolter la rondelle à la base le plus près possible au point du niveau le plus haut du sol. Enfin, la chute des tiges doit être orientée selon le schéma 19, p.125.

10.11.3 Marquage et mesurage des arbres (gaules ou semis) études après abattage

Arbre étude

Avant de mesurer la tige et de la tronçonner pour récolter les rondelles d'arbres, l'un des membres de l'équipe doit s'assurer à nouveau de la qualité de la tige. Les arbres sélectionnés pour analyse de tige ne doivent pas avoir deux têtes s'il s'agit d'arbres résineux ; sauf dans les quatre cas suivant où il y a présence de fourche. S'il y a trois têtes ou plus l'arbre est rejeté.

Gaule étude

Seule la rondelle à la base est récoltée. La longueur de la tige et le DHP sont mesurés. Toutes les gaules ayant été abattues pour des études de tiges à l'intérieur de la sous-placette 3,57 m doivent être reliées à leurs souches par un ruban rouge dans le but d'aider les vérificateurs.

Semis étude

Le semis est arraché avec toutes ses racines et coupé environ 15 cm de part et d'autre du collet à l'aide d'un sécateur. La hauteur du semis est mesurée.

Premier cas : la fourche a moins de 5 cm de diamètre et la tige principale a moins de 5 verticilles entre la fourche et l'apex, accepter la tige et mesurer suivant l'axe principal. Celui-ci se définit comme étant la tête la plus haute et la plus grosse à partir de la jonction de la fourche ainsi que le prolongement qui exerce la dominance apicale.

Deuxième cas : la fourche a moins de 5 cm de diamètre et la tige principale a plus de 5 verticilles entre la jonction de la fourche et l'apex. Comparer la distance entre la jonction de la fourche et le 5^e verticille (supérieur) situé au-dessus avec la distance entre la jonction de la fourche et le 5^e verticille (inférieur) situé en dessous. Si la distance mesurée des 5 verticilles supérieurs est inférieure à plus de 20 % de celle des 5 verticilles inférieurs, rejeter la tige.

Troisième cas : Si la fourche a plus de 5 cm, elle doit être localisée dans le quart supérieur de la tige.

Quatrième cas : Dans la partie supérieure de la cime, s'il y a plusieurs axes de moins de 2 cm, on choisit celui qui exerce la dominance apicale.

Les tiges où la pourriture est encore présente à 1 m sont rejetées. Sinon, et si la tête de l'arbre est correcte, ébrancher et mesurer l'arbre. Dans l'onglet « études numérotées » de l'application Dendrodif, indiquer le numéro de la tige abattue.

10.11.4 Emplacement des rondelles

Lorsque le mètre ruban est déroulé le long du tronc, faire des marques à l'aide de la sanguine à 2 m, 3 m et ainsi de suite à tous les 1 m, depuis la rondelle de 1 m jusqu'au sommet de la tige, voir figure 33, p.126. Cependant, dans le cas des peuplements de classe de hauteur 3, 2 ou 1, les marques sont indiquées à 3 m, 5 m et ainsi de suite tous les 2 m. Dans le cas des PEFN, on

se sert des tiges résiduelles au sol ou debout du peuplement antérieur pour en évaluer la classe de hauteur. Si un renflement de la tige se produit à l'endroit prévu pour la découpe, déplacer légèrement la mesure à un endroit jugé de diamètre normal (déplacement dans le sens positif).

10.11.5 Ligne de référence

Tracer à la peinture jaune une ligne droite sur la face du tronc aux endroits marqués précédemment à la sanguine. Cette marque sert à aligner les rondelles lorsqu'elles sont empilées les unes par-dessus les autres.

10.11.6 Longueur de la cime

Dans le cas des études d'arbre identifiées « **AVC** » et « **GVC** », on mesure la distance entre la rondelle de 1 m (marque à 1 m) et le premier verticille dont plus de la moitié des branches sont vivantes qui correspond au début de la cime. La distance est mesurée au cm près à l'aide d'un ruban à mesurer. Noter cette dernière dans le champ « longueur de cime » (ex. : 8,24 m).

10.11.7 Longueur de la tige

Mesurer la longueur de la tige au cm près à l'aide d'un ruban à mesurer. Dérouler le ruban le long du tronc en prenant soin d'aligner la mesure de 1,0 m inscrite sur le ruban avec la marque de 1,0 m faite sur le tronc à la sanguine avant l'abattage de l'arbre. Noter la longueur dans le champ « longueur de la tige » approprié (ex. : 17,56 m). **Si la tige n'est pas entière**, on doit mesurer le diamètre au fin bout dans le champ « **diamètre au fin bout** » : résineux ou feuillu.

10.11.8 Diamètre des rondelles

Mesurer le diamètre au mm près (ex. : 345 mm) à l'aide du galon circonférentiel de chacune des rondelles situées à plus de 1,30 m de hauteur puis inscrire les résultats dans l'onglet « détail – études numérotée » de l'application Dendrodif.

Figure 32
Marquage et mesurage des études d'arbres
(analyse de tiges complètes) avant abattage

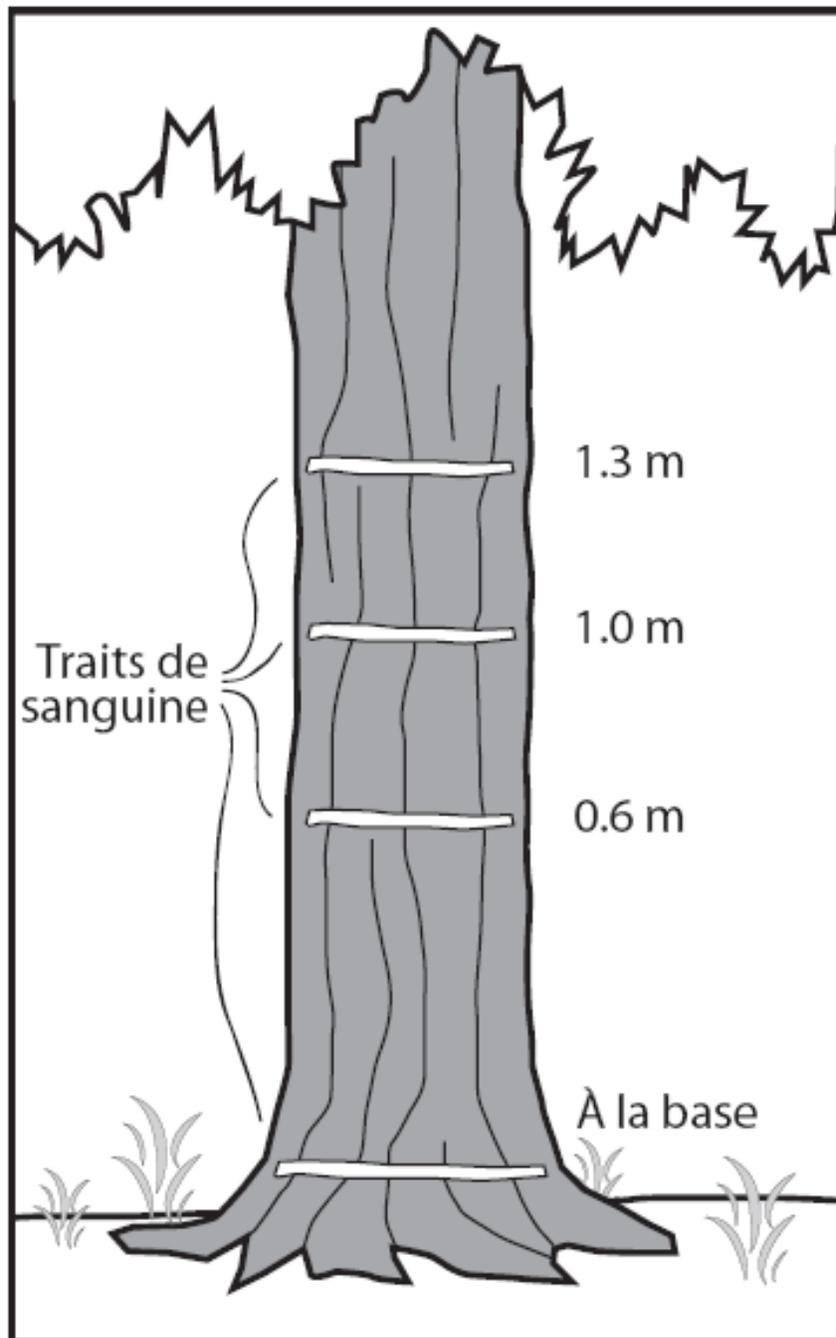
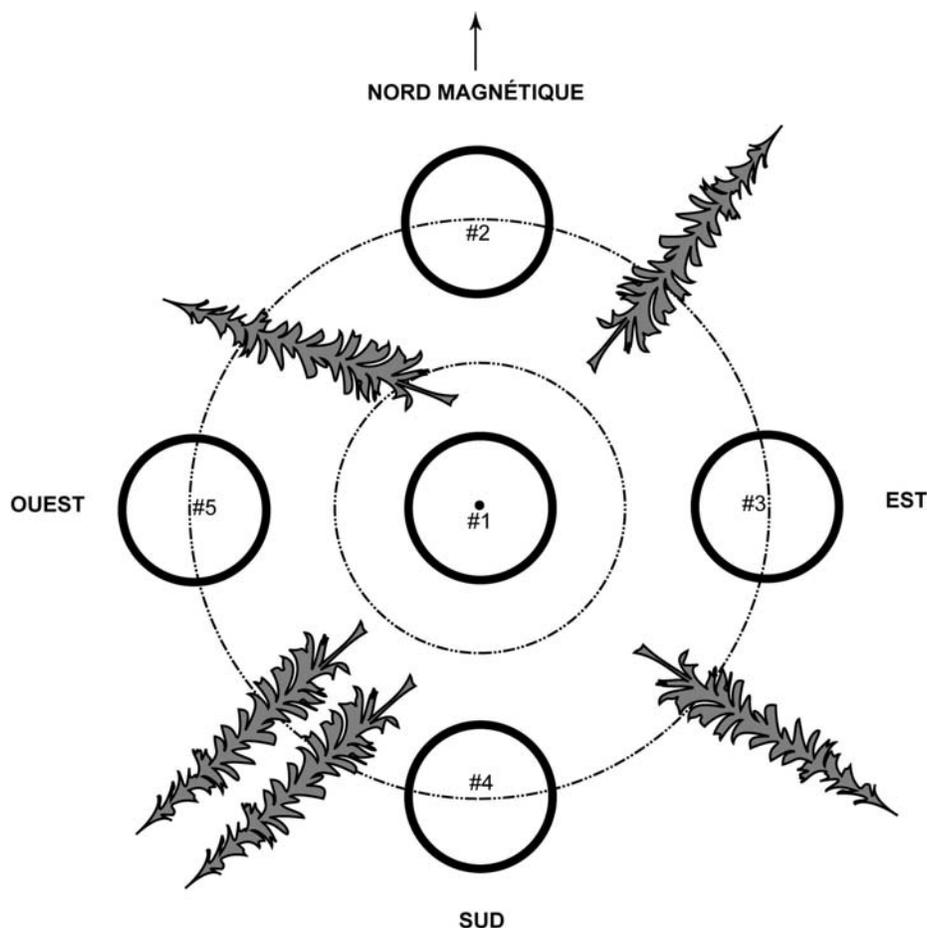


Schéma 19
Abattage directionnel des études d'arbre
dans une placette écodendrométrique nordique



10.11.9 Épaisseur de l'écorce

Mesurer l'épaisseur de l'écorce en quatre points de chacune des rondelles. Ces points sont définis par une croix que l'on trace à partir de la ligne de référence. Faire la moyenne arithmétique des valeurs des quatre points et inscrire le résultat dans le champ approprié dans l'onglet « détail – études numérotée » de l'application Dendrodif.

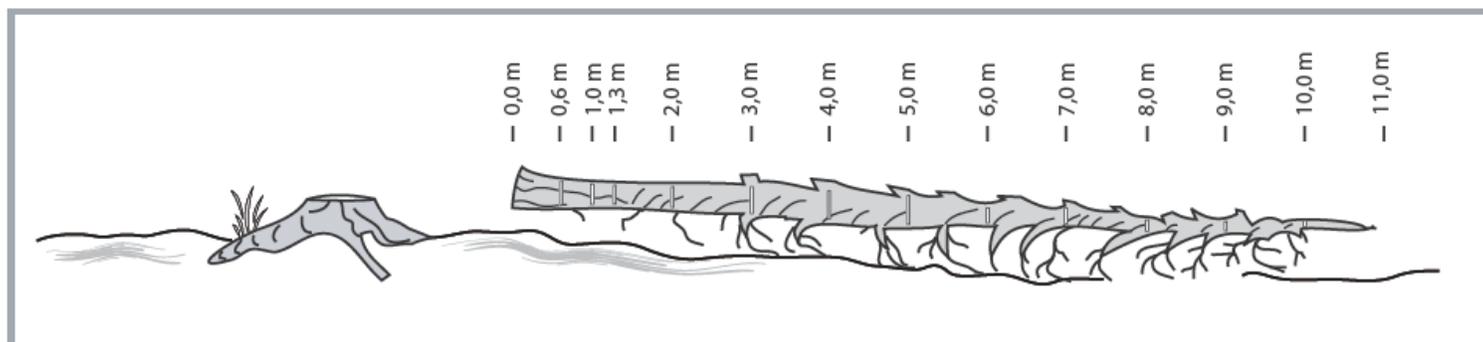
10.11.10 Tronçonnage des rondelles

Pour les analyses complètes, tronçonner les rondelles à la base, à 60 cm, à 1 m, 1,30 m puis à tous les 1 m (ou 2 m selon la classe de hauteur du peuplement) jusqu'au sommet. Pour les analyses partielles, tronçonner une rondelle à la base seulement. Enfin, pour l'analyse aléatoire, tronçonner une rondelle à la base, cependant, on doit mesurer des diamètres le long de la tige aux mêmes endroits que l'analyse complète. Dans le cas de l'analyse complète, si la dernière rondelle est trop petite pour être coupée à la scie mécanique, marquer l'endroit précis de la découpe à la sanguine (ex. : 11 m) et couper la tige à environ 10 cm de part et d'autre de cette marque. Attacher un ruban rouge sur lequel sera inscrite l'identification de cette rondelle. Toutes les rondelles d'arbres morts doivent être enveloppées d'un ruban adhésif de type « à conduit ». Afin que les rondelles puissent résister au transport et au sablage, elles doivent avoir de 3 à

4 cm d'épaisseur. La coupe doit être effectuée directement au-dessus de la marque faite à la sanguine. La marque doit être apparente sur l'écorce de la rondelle.

Pour chaque rondelle récoltée, noter la hauteur (au centimètre près) de la face qui sera analysée en laboratoire dans le champ « hauteur réelle de la mesure (m) » (ex. : 3,12 m).

Figure 33
Mesures et récoltes des rondelles des études d'arbre
(analyse de tiges complètes)



- 1) Abattre l'arbre en faisant une encoche qui n'endommage pas la rondelle à la base (0,00 m).
- 2) Mesurer la longueur totale de la tige.
- 3) Tracer un trait en rouge avec la sanguine à : 0,00 m, 0,60 m, 1,0 m, 1,3 m et à tous les **1 mètre** suivants. **REMARQUE** : dans les peuplements de classe de hauteur 3, 2 ou 1, 0,00 m, 0,60 m, 1,0 m, 1,3 m et à tous les **2 mètres** suivants.
- 4) Mesurer le diamètre avec écorce à chaque endroit marqué.
- 5) Tronçonner les rondelles d'une épaisseur de 4 cm juste au-dessus du niveau des traits rouges.
- 6) Identifier l'échantillon sur la face inférieure, ne rien écrire sur la surface coupée à l'endroit du trait rouge et mettre dans un sac de jute.

10.11.10.1 Souche et rondelle de souche

Dans le cas des analyses complètes, inscrire sur la souche ainsi que sur la face **inférieure** de la rondelle à la base, le numéro du projet, le numéro de la placette, le numéro de l'arbre, l'essence et le nombre de rondelles récolté sur la tige (ex. : 08101/11 / 02/SAB/12). Si l'on aperçoit une cicatrice de feu, on l'indique sur la rondelle ainsi qu'à l'endroit prévu sur le formulaire. Pour les analyses partielles, inscrire sur la souche, ainsi que sur la face **supérieure** de la rondelle à la base, le numéro du projet, le numéro de la placette, le numéro de l'arbre et l'essence.

10.11.10.2 Rondelles récoltées à 0,60 m de hauteur et plus

Inscrire sur les rondelles recueillies à 0,60 m de hauteur et plus, le numéro de la placette, le numéro de l'arbre et le numéro de la rondelle (ex. : 11/02/2). Si l'on aperçoit une cicatrice de feu, on l'indique sur la rondelle ainsi qu'à l'endroit prévu dans l'application Dendrodif. Lorsqu'il s'agit de rondelles provenant de tiges mortes, on doit les entourer de ruban adhésif ou les placer individuellement dans un sac de plastique.

10.11.10.3 Identification des sacs de rondelles

Les rondelles doivent être placées dans des sacs bien aérés (sac de jute) et celles qui sont associées à un arbre sont déposées dans un ou plusieurs sacs. Ces derniers sont identifiés à l'aide d'un ruban de plastique sur lequel on inscrit le numéro de projet, le numéro de la placette, le numéro d'arbre, l'essence et le nombre total de rondelles (ex. : 08101/11 / 02/SAB/12).

10.12 Dénombrement et récolte des cônes d'épinette noire (PEEN et PEPN)

Une étude du potentiel de reproduction de l'épinette noire, impliquant le dénombrement et la récolte de cônes sur le terrain, est réalisée dans les dispositifs d'échantillonnage PEEN et PEPN.

Le dénombrement et la récolte des cônes femelles d'épinette noire se font en fonction de deux groupes de cônes : (1) les cônes de l'année en cours (cônes de 2009) et (2) les cônes des années précédentes.

Cônes de l'année en cours : ils se distinguent facilement des autres cônes par leur couleur rouge violacé et leur position sur les unités de croissance de l'année précédente (unités de croissance de 2008).

Cônes des années précédentes : ils comprennent tous les autres cônes qui sont dépourvus de lichen et dont l'aspect laisse croire qu'ils n'ont pas dispersés la majorité de leurs graines (les écailles sont au plus légèrement entrouvertes).

Parmi les cônes des années précédentes, on définit deux sous-groupes de cônes à l'étape de la récolte, soit les cônes de l'an dernier (cônes de 2007 ; ils sont situés sur les unités de croissance de 2006) et les cônes plus vieux (cônes d'avant 2007).

10.12.1 Sélection des tiges pour le dénombrement et la récolte des cônes

Le dénombrement et la récolte des cônes sont effectués sur deux tiges d'épinette noire parmi les arbres et les gaules sélectionnés destinés à une étude de tige. Les tiges sélectionnées, abattues puis rejetées lors de la sélection des études de tige doivent être considérées dans le choix des épinettes noires destinées au dénombrement et à la récolte des cônes.

Les deux tiges sont choisies en suivant la séquence de sélection suivante :

- on choisit les deux premières tiges d'épinette noire sélectionnées destinées à une analyse de tige partielle (excluant l'analyse de tige aléatoire);

- s'il n'est pas possible de choisir deux tiges en suivant la directive ci-dessus, on choisit la tige sélectionnée pour l'étude de tige aléatoire si celle-ci est une épinette noire;
- s'il n'est pas possible de choisir deux tiges en suivant les deux directives ci-dessus, on choisit la première tige d'épinette noire sélectionnée destinée à une analyse de tige complète;
- s'il n'est pas possible de choisir deux tiges en suivant les trois directives ci-dessus, on choisit la deuxième tige d'épinette noire sélectionnée pour faire l'objet d'une analyse de tige complète;
- s'il n'est pas possible de choisir deux tiges en suivant les quatre directives ci-dessus, on choisit un peuplement mélangé au lieu d'une PGPG, d'une PGEN ou d'une ENPG lorsqu'on a pris une essence de lumière en analyse partielle (**AVL**); on doit prendre 2 arbres de l'essence **EPN** en (**AVP**) si disponible pour l'analyse de cône dans 11,28 m ou 25 m pour PEEN et PEPN et dans la couronne 25 m pour PEPN.

10.12.2 Dénombrement des cônes

Sur chaque tige d'épinette noire sélectionnée, effectuer les opérations suivantes après l'avoir abattue.

- délimiter la **zone reproductrice**. Celle-ci est définie comme la portion de l'arbre qui, depuis son apex, porte 90 % des cônes femelles (**cônes de l'année en cours + cônes des années précédentes**);
- mesurer la longueur de la zone reproductrice (au centimètre près);
- mesurer le diamètre du tronc à la base de la zone reproductrice (au millimètre près, au moyen d'un galon circonférentiel);
- prendre deux photos de la zone reproductrice, sur des faces opposées;
- compter le nombre de **cônes de l'année en cours** et le nombre de **cônes des années précédentes** présents dans la zone reproductrice. Le nombre de cônes de chacun de ces groupes est estimé par classe de 10 lorsqu'il y a moins de 100 cônes et par classe de 100 lorsqu'il y en a 100 et plus, soit suivant les classes de nombre présentées dans le tableau 31, p. 129.

Tableau 31
Codes des classes de nombre pour le dénombrement
des cônes d'épinette noire

Classe de nombre	Code	Classe de nombre	Code
0-9	0	100-199	100
10-19	10	200-299	200
20-29	20	300-399	300
30-39	30	400-499	400
40-49	40	500-599	500
50-59	50	600-699	600
60-69	60	700-799	700
70-79	70	800-899	800
80-89	80	900-999	900
90-99	90	1000 et plus	1000

10.12.3 Récolte des cônes

Sur chaque tige d'épinette noire sélectionnée, récolter, dans la zone reproductrice, 30 cônes de l'an dernier (cônes de 2008) n'ayant pas dispersé la majorité de leurs graines. Les cônes de 2008 sont ceux qui sont situés sur les unités de croissance de 2007. Commencer par récolter les cônes situés le plus près de l'apex puis poursuivre la récolte en descendant progressivement le long de la zone reproductrice.

Quand il n'est pas possible de récolter 30 cônes de l'an dernier, compléter la récolte par des cônes plus vieux n'ayant pas dispersé la majorité de leurs graines, jusqu'à l'obtention d'un total de 30 cônes. Parmi les cônes plus vieux, sélectionner toujours les plus jeunes, c'est-à-dire ceux situés sur les unités de croissance les plus récentes.

Récolter tous les cônes plus vieux présents dans la zone reproductrice et n'ayant pas dispersé la majorité de leurs graines, lorsque la zone contient moins de 30 cônes.

Dans cette procédure de récolte des cônes, il faut considérer deux types de lots de cônes : (1) les cônes de l'an dernier (code : « CAD ») et (2) les cônes plus vieux (code : « CPV »).

Chaque lot de cônes récoltés est placé dans un sac qui lui est propre. Pour chaque sac contenant un lot de cônes donné, remplir une étiquette conçue pour le dénombrement et la récolte des cônes. Les informations suivantes doivent y être inscrites :

- numéro de la placette (projet-virée-placette);
- date;
- numéro de l'arbre;
- mode de sélection;
- cocher le code du lot de cônes approprié (« CAD » ou « CPV »).

De plus, lorsqu'il y a un lot de cônes récoltés, indiquer le dans le champ « récolte de cônes pour ce lot ».

CHAPITRE 11

ANALYSE DES RONDELLES DES ÉTUDES DE TIGE EN LABORATOIRE

Les rondelles prélevées sur le terrain dans le cadre de l'inventaire du Nord proviennent d'arbres de gaules et de semis. Dans ce chapitre, le mot « tige » regroupe ces trois stades de développement. On réfère aussi à deux ensembles principaux de rondelles :

- **rondelles des analyses de tiges complètes.** Celles-ci proviennent d'arbres vivants ou morts ou de gaules vivantes ou mortes destinées à une analyse de tige (rondelles prélevées à différentes hauteurs le long de la tige);
- **rondelles pour la détermination de l'âge des tiges.** Celles-ci regroupent les rondelles des analyses de tiges aléatoires, des analyses de tiges partielles et des études de gaules vivantes. Chez toutes les tiges étudiées ainsi, on aura prélevé une seule rondelle à la base afin de déterminer l'âge de la tige. Ces rondelles proviennent d'arbres vivants ou morts, de gaules vivantes ou mortes ou encore de semis vivants.

Les rondelles prélevées sur le terrain doivent être séchées, sablées et apportées au laboratoire pour le dénombrement et la mesure de la largeur des cernes annuels de croissance.

11.1 Aménagement des locaux

Les lieux de travail doivent être sécuritaires et fonctionnels. On recommande que les locaux où les rondelles seront séchées, sablées et analysées soient des locaux distincts, mais juxtaposés. Les sacs de jute et les rondelles d'arbres devront être manipulés très fréquemment au cours des travaux d'analyse de tiges. Par conséquent, le temps affecté à la manutention des rondelles doit être pris en considération. De plus, les locaux doivent être munis de l'équipement nécessaire pour assurer la sécurité des personnes qui y travaillent. Par exemple, le local où seront placées les rondelles d'arbres pour être séchées doit être bien ventilé parce qu'il y aura libération de gaz dans l'air au cours du séchage des rondelles. Le local où elles seront sablées doit être fermé et muni de sableuses raccordées à un dépoussiéreur.

11.2 Matériel requis

11.2.1 Séchage des rondelles

Il est recommandé de placer les rondelles sur un treillis métallique tendu à l'intérieur d'un cadre de bois (2" x 4") faisant environ 4' x 8'. Le nombre de supports à construire est fonction du nombre et de la dimension des rondelles que l'on doit faire sécher.

11.2.2 Sablage des rondelles

Il est recommandé d'avoir une ou deux sableuses de bonne qualité raccordée à un dépoussiéreur. Les sableuses sont de types fixes munies d'un papier de 6" X 17". Placer un papier à gros grain sur une machine alors que la seconde sera munie d'un papier à grain plus fin.

11.2.3 Dénombrement et pointage

Le dénombrement des cernes annuels le long des rayons tracés sur les rondelles doit être réalisé avec un binoculaire de type professionnel muni d'une lentille grossissante d'au moins 5X.

11.2.4 Numérisation des images

La numérisation des images doit être effectuée avec un numériseur de type professionnel. Ce dernier doit pouvoir numériser des images en couleurs de format 11" X 17" avec une résolution pouvant atteindre 1500 DPI. S'assurer que le numériseur est compatible avec le logiciel Windendro ou celui que vous utiliserez pour effectuer les lectures d'accroissement.

11.2.5 Lecture des accroissements

La lecture des accroissements doit être réalisée de préférence avec le logiciel Windendro. Utiliser la version 6.3b de type régulier ou une version plus récente. Toutefois, le consultant peut utiliser un autre logiciel, mais il doit faire approuver son choix par le MRNF et fournir des fichiers de mesure dans un format similaire à ceux produits par Windendro.

11.2.6 Gestion des données

Il est recommandé d'utiliser l'application « Ringest » pour gérer et analyser les données recueillies à l'aide de Windendro. Cette application a été conçue par la DRF. Elle sert d'interface entre les fichiers Windendro et l'application de validation des données « COFECHA ». L'application « Ringest » est fournie par la DIF.

11.2.7 Validation des données

La validation des données est réalisée avec le logiciel « COFECHA ». Pour avoir plus d'informations sur ce logiciel, consulter la page Internet suivante : <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/treering/cofecha/userguide.html> (ITBDB program library). Utiliser la version 6.04b ou une version plus récente. Cette application est lancée à partir du logiciel « Ringest ».

11.2.8 Ordinateur

L'ordinateur doit être suffisamment puissant pour ouvrir et manipuler des images ayant une taille d'environ 4 à 8 mégabits. Il doit être muni d'une mémoire vive d'au moins 256 mégabits et d'un disque dur dont la capacité est d'au moins 1 gigabit. Il doit aussi avoir une vitesse d'exécution suffisamment rapide (Pentium 3 suggéré), être muni d'un écran de 17" et d'un graveur 16 X.

11.3 Préparation des rondelles

La préparation des rondelles préalable au dénombrement et à la mesure de la largeur des cernes comprend le séchage et le sablage. Les rondelles doivent être séchées à l'air libre pendant une période d'au moins trois semaines, puis sablées selon les règles prescrites ci-dessous.

11.3.1 Séchage

L'endroit du séchage doit être chauffé et bien aéré. Les rondelles doivent être déposées sur des treillis afin que les deux surfaces sèchent. Un délai d'environ trois semaines est nécessaire pour que les rondelles soient complètement sèches. Le séchage peut aussi être effectué au séchoir, mais on doit prendre soin de ne pas trop faire fendre les rondelles.

11.3.2 Sablage

Le sablage des rondelles doit être d'excellente qualité, c'est-à-dire présenter une surface très lisse (absence de rainures) de façon à optimiser le dénombrement des cernes sous le microscope binoculaire et la lecture à l'aide de l'application Windendro. Le sablage devrait au

départ être réalisé à l'aide d'une sableuse munie de papier sablé de grosseur 120. Ensuite, utiliser du papier de grosseur 220 et 400.

11.4 Traçage des rayons, dénombrement des cernes et numérisation

11.4.1 Traçage des rayons sur les rondelles saines des analyses de tiges complètes

Tracer 4 rayons sur les rondelles recueillies à la base, à 0,60 m, à 1,00 m et à 1,30 m de hauteur et 2 sur celles recueillies à plus de 1,30 m de hauteur. Tracer les rayons selon la méthode décrite ci-dessous.

1. tracer le rayon 1 à $22,5^\circ$ du plus grand rayon de la rondelle prélevée à la base. L'angle est mesuré dans le sens horaire (sens des aiguilles d'une montre) (schéma 20, p.140);
2. tracer les rayons 2, 3 et 4 à respectivement 180° , 90° et 270° du rayon 1 de la rondelle prélevée à la base (schéma 20, p. 140);
3. si un des rayons ne peut pas être tracé à l'endroit prévu en raison d'un fendillement ou parce que l'accroissement n'y est pas représentatif ou en raison de tout autre défaut, procéder de la façon suivante :
 - pivoter les axes dans le sens horaire de façon à ce que ces derniers puissent permettre la mesure de tous les cernes annuels pour chacun des rayons et de façon à ce que l'accroissement le long de chacun de ces rayons soit représentatif. Dans le cas où il est possible de placer le système d'axes à un endroit satisfaisant, noter l'angle que fait le rayon 1 avec la ligne de référence (ligne jaune sur l'écorce). Cette rondelle sera celle que vous utiliserez (modèle) pour transposer les rayons sur les autres rondelles;
 - dans le cas où il n'est pas possible de trouver sur la rondelle prélevée à la base un endroit permettant la lecture de tous les cernes annuels le long de chacun des rayons, et où l'accroissement y est représentatif parce que le contour de la rondelle de souche est trop asymétrique ou qu'elle est trop brisée, refaire les étapes précédentes à partir de la rondelle située à 0,60 m de hauteur puis, si nécessaire, à partir de celle prélevée à 1 m de hauteur et, enfin, à partir de celle prélevée à 1,30 m de hauteur. La rondelle sur laquelle auront été tracés les rayons sera celle qui servira de modèle pour transposer les rayons sur les rondelles prélevées plus bas ou plus haut que la rondelle dite modèle.
4. à partir de la rondelle dite modèle, transposer les quatre rayons sur les trois autres rondelles prélevées à 1,30 m de hauteur et moins;
5. si un des rayons ne peut pas être tracé à l'endroit prévu sur les rondelles prélevées à 1,30 m de hauteur et moins, déplacer ce rayon (uniquement celui-ci) à l'endroit adéquat situé le plus près de l'endroit prévu en le déplaçant progressivement dans le sens horaire, mais sans le placer à moins de 45° d'un rayon déjà tracé. Si on ne parvient pas à positionner le rayon dans le sens horaire, le déplacer progressivement dans le sens anti-horaire – mais toujours sans le placer à moins de 45° d'un rayon déjà tracé. De cette manière, chacun des rayons d'une rondelle va se trouver à au moins 45° d'un autre rayon. Il est donc possible qu'une rondelle compte moins de quatre rayons si elle est cariée ou renferme des défauts de croissance. Quand un rayon est déplacé, noter l'angle entre ce dernier et la ligne de référence (ligne jaune sur l'écorce);
6. sur les rondelles prélevées à plus de 1,30 m de hauteur, transposer uniquement les rayons 1 et 2 à partir de la rondelle utilisée comme modèle;

7. si un des rayons ne peut être tracé à l'endroit prévu sur les rondelles prélevées à plus de 1,30 m de hauteur, déplacer le rayon (uniquement celui-ci) en suivant la procédure décrite au point 5, et noter l'angle entre ce dernier et la ligne de référence (ligne jaune sur l'écorce).

11.4.2 *Traçage des rayons sur les rondelles cariées des analyses de tiges complètes*

Bien que le consultant se soit assuré de la qualité de la tige au cours de l'opération de tronçonnage, il se peut que l'on observe au centre de certaines rondelles une zone de coloration ou un vide empêchant la lecture des cernes annuels. Dans ce cas, le centre ne pourra être localisé et les cernes annuels ne pourront pas être mesurés. La procédure ci-dessous décrit ce qu'il faut faire pour localiser le centre de la rondelle et tracer les rayons. Deux cas sont possibles :

1. on distingue tous les cernes annuels :
 - on observe sur la rondelle des zones de carie, mais tous les cernes annuels sont visibles. Tracer alors les rayons (au nombre de 2 ou 4, suivant le cas) sur la rondelle telle qu'il est indiqué au point 11.4.1, p. 133.
2. il y a au centre de la rondelle un vide ou une zone de pourriture ou de coloration empêchant la lecture des cernes annuels :
 - tracer les rayons (au nombre de 2 ou 4, selon le cas) sur la rondelle telle qu'il est indiqué au point 11.4.1, p. 133;
 - relier le rayon 1 au rayon 2 et le rayon 3 au rayon 4 à l'aide d'un ruban adhésif transparent;
 - tracer le prolongement des rayons sur le ruban à l'aide d'un crayon noir. À la croisée des rubans, localiser le cœur de l'arbre en faisant une croix au crayon noir sur le ruban.

11.4.3 *Traçage des rayons sur les rondelles pour la détermination de l'âge des tiges*

Sur les rondelles récoltées pour la détermination de l'âge des tiges, le traçage des rayons ainsi que le dénombrement et la mesure de la largeur des cernes annuels sont effectués sur la **face inférieure** de la rondelle (ces opérations sont effectuées sur la face supérieure de la rondelle dans le cas des analyses de tiges complètes).

Le traçage des rayons sur la face inférieure de la rondelle est effectué comme s'il s'agissait d'une rondelle modèle d'une analyse de tige complète (points 11.4.1 et 11.4.2, p.133-134) sauf qu'on apporte les modifications suivantes à la procédure :

- l'angle de 22,5° entre le rayon 1 et l'axe du plus grand diamètre de la rondelle est mesuré dans le sens anti-horaire;
- si un des rayons ne peut pas être tracé à l'endroit prévu, déplacer le rayon en suivant la procédure décrite au point 11.4.1, p. 133.

11.4.4 *Dénombrement et marquage des cernes annuels*

Avant de mesurer la largeur des cernes annuels de croissance, on doit dénombrer et marquer les cernes à l'aide d'un binoculaire. Le dénombrement et le marquage des cernes annuels doivent être réalisés selon les règles de l'art. Ils se font de l'extérieur de la rondelle (c'est-à-dire du cerne le plus récent) vers le centre. Lors du dénombrement, marquer d'un point les cernes formés durant la première année d'une décennie (1990, 1980, etc.), de deux points ceux formés

durant l'année mitoyenne d'un siècle (1950, 1850, etc.) et de trois points ceux formés au cours de la première année d'un siècle (2000, 1900, 1800, etc.). Marquer aussi les cernes très minces, les cernes absents et les faux cernes, en suivant les indications du schéma 21, p.141.

Tableau 32
Caractéristiques des rondelles prélevées sur des arbres ou des gaules faisant l'objet
d'une analyse de tige complète de peuplements de classe de hauteur 1, 2 ou 3

No. : _____ (projet) (virée) (arbre)				Espèce : EPN _____ PIG _____ SAB _____ EPB _____ BOP _____ PET _____			Temps d'analyse, BINO : _____ hres Lecteur, opt. : _____ hres Total : _____ hres	
Arbre	Rondelle et rayon	Hauteur (m)	Année de la moelle	Nombre de cernes = âge	Angle entre les rayons	Angle entre Re et rl	Angle N-RE à 1,00 m _____ Remarque : cernes absents ou discontinus, corrections occasionnées par COFECHA	
Productivité								
	1-1	_____*			0			
	1-2	_____*			180	-		
	1-3	_____*			90	-		
	1-4	_____*			270	-		
	2-1	0,60			0			
	2-2	0,60			180	-		
	2-3	0,60			90	-		
	2-4	0,60			270	-		
	3-1	1,00			0			
	3-2	1,00			180	-		
	3-3	1,00			90	-		
	3-4	1,00			270	-		
	4-1	1,30			0			
	4-2	1,30			180	-		
	4-3	1,30			90	-		
	4-4	1,30			270	-		
	5-1	3,00			0			
	5-2	3,00			180	-		
	6-1	5,00			0			
	6-2	5,00			180	-		
	7-1	7,00			0			
	7-2	7,00			180	-		
	8-1	9,00			0			
	8-2	9,00			180	-		
	9-1	11,00			0			
	9-2	11,00			180	-		
	10-1	13,00			0			
	10-2	13,00			180	-		
	11-1	15,00			0			

No. : _____ (projet) (virée) (arbre)				Espèce : EPN _____ PIG _____ SAB _____ EPB _____ BOP _____ PET _____		Temps d'analyse, BINO : _____ hres Lecteur, opt. : _____ hres Total : _____ hres	
Arbre	Rondelle et rayon	Hauteur (m)	Année de la moelle	Nombre de cernes = âge	Angle entre les rayons	Angle entre Re et rl	Angle N-RE à 1,00 m _____ Remarque : cernes absents ou discontinus, corrections occasionnées par COFECHA
Productivité							
	11-2	15,00			180	-	
	12-1	17,00			0		
	12-2	17,00			180	-	
	13-1	19,00			0		
	13-2	19,00			180	-	
	14-1	21,00			00		
	14-2	21,00			180	-	
	15-1	23,00			0		
	15-2	23,00			180	-	

* Rondelle prélevée à la base : indiquer la hauteur correspondante

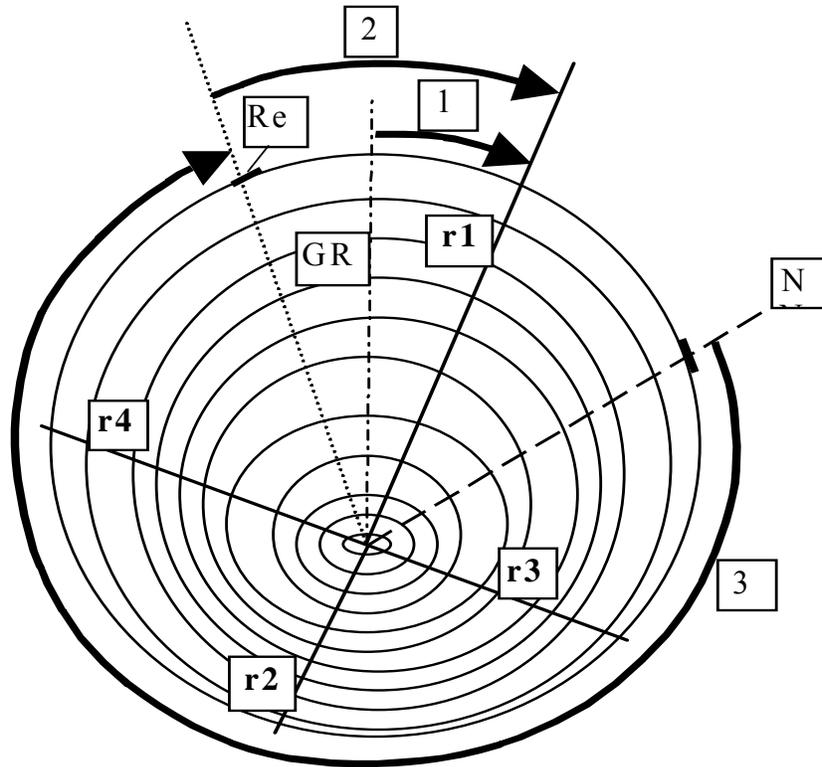
Tableau 33
Caractéristiques des rondelles prélevées sur des arbres ou des gaules faisant l'objet
d'une analyse de tige complète de peuplements de classe de hauteur 4, 5, 6 ou 7

No. : _____ (projet) (virée) (arbre)		Espèce : EPN _____ PIG SAB _____ EPB BOP _____ PET				Temps d'analyse, BINO : _____ hres Lecteur, opt. : _____ hres Total : _____ hres	
Arbre	Rondelles et rayons	Hauteur (m)	Année de la moelle	Nombre de cernes (= âge)	Angle entre les rayons	Angle entre Re et rI	Angle N-RE à 1,00 m _____ Remarque : cernes absents ou discontinus, corrections occasionnées par COFECHA
	1-1	_, _ _ *			0		
	1-2	_, _ _ *			180	-	
	1-3	_, _ _ *			90	-	
	1-4	_, _ _ *			270	-	
	2-1	0,60			0		
	2-2	0,60			180	-	
	2-3	0,60			90	-	
	2-4	0,60			270	-	
	3-1	1,00			0		
	3-2	1,00			180	-	
	3-3	1,00			90	-	
	3-4	1,00			270	-	
	4-1	1,30			0		
	4-2	1,30			180	-	
	4-3	1,30			90	-	
	4-4	1,30			270	-	
	5-1	2,00			0		
	5-2	2,00			180	-	
	6-1	3,00			0		
	6-2	3,00			180	-	
	7-1	4,00			0		
	7-2	4,00			180	-	
	8-1	5,00			0		
	8-2	5,00			180	-	
	9-1	6,00			0		
	9-2	6,00			180	-	
	10-1	7,00			0		
	10-2	7,00			180	-	
	11-1	8,00			0		
	11-2	8,00			180	-	
	12-1	9,00			0		

No. : _____ (projet) (virée) (arbre)			Espèce : EPN _____ PIG SAB _____ EPB BOP _____ PET			Temps d'analyse, BINO : _____ hres Lecteur, opt. : _____ hres Total : _____ hres	
Arbre	Rondelles et rayons	Hauteur (m)	Année de la moelle	Nombre de cernes (= âge)	Angle entre les rayons	Angle entre Re et ri	Angle N-RE à 1,00 m _____ Remarque : cernes absents ou discontinus, corrections occasionnées par COFECHA
	12-2	9,00			180	-	
	13-1	10,00			0		
	13-2	10,00			180	-	
	14-1	11,00			00		
	14-2	11,00			180	-	
	15-1	12,00			0		
	15-2	12,00			180	-	

* Rondelle prélevée à la base : indiquer la hauteur correspondante

Schéma 20
Éléments à positionner sur une rondelle avant le dénombrement et la mesure de la
largeur des cernes annuels de croissance



RE : Ligne de référence (peinture jaune sur toute la longueur de la tige)

GR : Le plus grand rayon

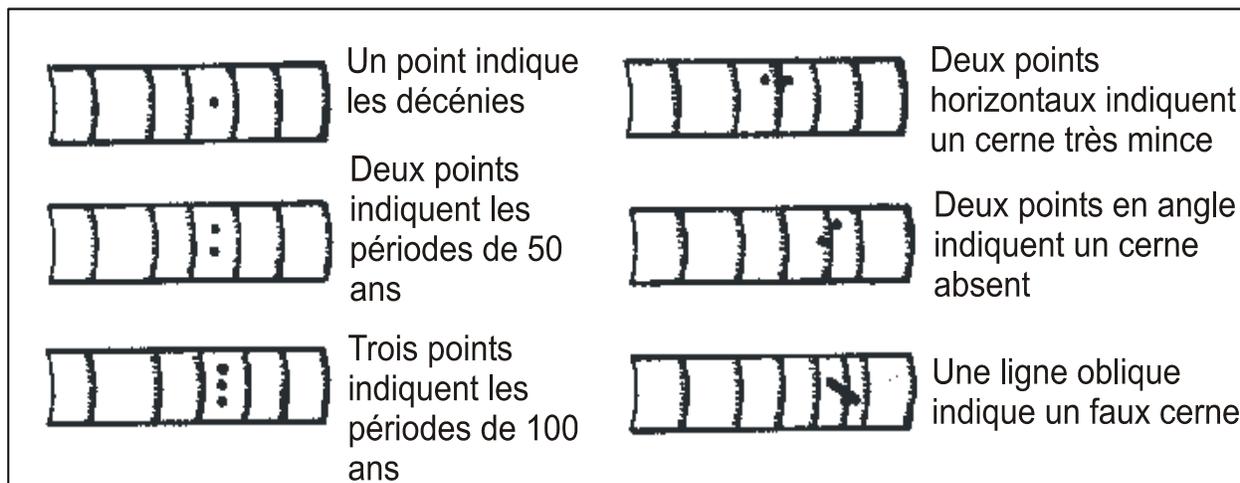
N : Nord géographique (peinture bleue sur les rondelles de la base de l'arbre)

1 : Angle de 22,5 degrés (entre GR et **r1**)

2 : Angle de référence (entre RE et **r1**)

3: Angle entre N et Re (mesuré seulement sur la rondelle de 1,0m) **r1, r2, r3, r4** : Les rayons le long desquels les cernes sont datés et dénombrés au binoculaire et mesurés au lecteur optique (4 rayons à la base de la tige, 2 rayons par la suite)

Schéma 21 Marquage des cernes annuels



11.4.4.1 Traçage des rayons sur les rondelles saines des analyses de tiges complètes

Pour chaque rondelle prélevée sur une tige vivante, noter sur la feuille des caractéristiques des rondelles (tableaux 32 et 33, p. 136-138) l'année du dernier cerne complètement formé. Cette information doit aussi être saisie dans un fichier Excel. Le dernier cerne complètement formé est – soit celui de l'année d'échantillonnage si la tige a été abattue après la saison de croissance – soit celui de l'année précédent celle de l'échantillonnage si l'abattage a eu lieu avant ou pendant la saison de croissance. On reconnaît le dernier cerne complètement formé par le fait que sa partie externe est composée d'une bande de bois final dont le développement est terminé.

11.4.4.2 Année du dernier cerne complètement formé chez les tiges mortes

Les rondelles prélevées sur des tiges mortes, qu'elles aient été sélectionnées pour une analyse de tige complète ou pour la détermination de l'âge, proviennent toutes d'une placette de type PEFN (placette-échantillon post-feu nordique). La date exacte ou approximative du dernier feu qui a affecté chacune des PEFN est connue grâce aux données sur les feux du MRNF. La datation des cernes annuels de croissance sur les rondelles provenant des tiges mortes est faite en fonction des données d'années de feu du MRNF.

La direction des inventaires forestiers (DIF) fournira à l'exécutant, pour chacune des PEFN, l'année à attribuer **au dernier cerne complètement formé** d'une tige morte. À noter que le dernier cerne complètement formé d'une tige morte ne correspond pas toujours au cerne le plus récent de cette tige. Ceci se produit quand le feu qui a tué la tige est survenu au cours de la saison de croissance. Le cerne le plus récent n'est alors que partiellement formé : le dernier cerne complètement formé date donc de l'année qui précède le feu. Pour repérer le dernier cerne complètement formé sur une rondelle provenant d'une tige morte, il faut être certain que le cerne le plus récent produit par la tige est présent sur la rondelle, c'est-à-dire qu'il n'a pas été complètement érodé.

Après avoir identifié le dernier cerne complètement formé et lui avoir accordé l'année appropriée pour la PEFN à l'étude, le dénombrement et le marquage des cernes se fait selon les directives décrites ci-dessus. Lorsque le cerne le plus récent de la tige est partiellement formé, ce cerne est quand même dénombré et sa largeur mesurée.

Comme il le fait pour les rondelles prélevées sur des tiges vivantes, l'exécutant doit noter sur la feuille des caractéristiques des rondelles (tableaux 32 et 33, p. 136-138) l'année du dernier

cerne complètement formé et indiquer si elle diffère de celle déterminée par la DIF, ce qui peut arriver dans certains cas par suite de l'interdatation des cernes en laboratoire. Cette information doit aussi être saisie dans le fichier Excel utilisé pour le point 11.4.4.1, p. 141.

11.4.5 Numérisation des rayons

Après avoir tracé les rayons sur une rondelle et dénombré puis marqué les cernes sur cette rondelle, numériser les rayons à l'aide d'un scanner pour ensuite mesurer la largeur des cernes annuels avec un lecteur optique le long des rayons. Les images à partir desquelles sera mesurée la largeur des cernes annuels doivent être en couleur et avoir une résolution d'au moins 600 DPI. La résolution doit être augmentée au besoin.

Lorsque le diamètre des rondelles est petit, il est possible de numériser les deux rayons d'une même rondelle en une seule image si les rayons se trouvent dans le même axe, c'est-à-dire que l'un est le prolongement de l'autre. Ainsi, les rayons 1 et 2 tracés sur une rondelle apparaîtront sur la même image s'ils se trouvent dans le même axe et si le diamètre de la rondelle est inférieur à la longueur maximale d'une image que peut produire le scanner. Par contre, s'ils ne sont pas dans le même axe, ils devront être numérisés en deux images distinctes.

Lorsque le diamètre d'une rondelle est très grand, il se peut que l'on soit obligé de numériser un rayon en deux parties. Dans ce cas, faire une marque au crayon le long du rayon pour indiquer l'endroit où se termine et où débute, selon le cas, la numérisation de la première et de la seconde image.

Enfin, spécifions que la disposition des rayons sur les rondelles permet très fréquemment la numérisation en une seule image.

11.5 Mesure des accroissements annuels (Windendro)

La largeur des cernes annuels de croissance est mesurée à l'aide d'un lecteur optique (Windendro). La lecture des cernes annuels, réalisée automatiquement par Windendro, est corrigée de façon à ce que le nombre de cernes corresponde à celui identifié sous le microscope binoculaire. S'assurer que les marqueurs des cernes de Windendro soient tangents aux cernes. Toutes les rondelles sont lues, y compris celles du fin bout (même si celles-ci ont un rayon inférieur à 2 cm). Les valeurs de largeur des cernes demandées sont les valeurs annuelles et non pas les valeurs cumulées. Les données d'un même arbre sont enregistrées dans un fichier en format texte (standard Windendro). Ainsi, chaque enregistrement dans ce fichier représente un rayon tracé sur une rondelle. Il est formé de valeurs descriptives et de la largeur de tous les cernes annuels pointés à l'aide de Windendro le long du rayon. Les valeurs descriptives sont entrées par le biais de fenêtres qu'affiche Windendro avant d'effectuer les mesures des cernes annuels. Ces données sont nécessaires au fonctionnement du programme « Anati » du MRNF. Si l'âge de la rondelle dépasse 200 ans, les données doivent être classées dans un autre chiffrier (ex. : WingZ) ou dans un deuxième fichier Excel en raison du nombre maximal de champs disponibles dans ce dernier logiciel.

11.5.1 Rondelles cariées

Mesurer la largeur des cernes annuels le long de chacun des rayons sur la rondelle en laissant une zone d'évitement entre le centre (croix tracée sur le ruban adhésif) et le premier cerne que l'on peut identifier. Ensuite, mesurer tous les autres cernes jusqu'à l'écorce suivant les directives décrites au point précédent. Noter le code 999 dans la case usager de la fenêtre identification.

11.6 Interdatation

Afin de valider la qualité du travail de datation et de mesure de la largeur des cernes annuels réalisé précédemment, soumettre les données des mesures de la largeur des cernes au logiciel COFECHA qui compare les croissances annuelles entre elles et permet d'identifier les cernes des rondelles dont les données de largeur diffèrent suffisamment de celles des autres rondelles pour correspondre à des erreurs de datation.

L'interdatation des cernes annuels à l'aide de COFECHA est effectuée dans le cas de toutes les rondelles des analyses de tiges complètes, que les rondelles proviennent de tiges vivantes ou mortes.

Les rondelles récoltées pour la détermination de l'âge des tiges n'ont pas à être interdatées à l'aide de COFECHA.

11.6.1 *Interdatation des rondelles d'une même tige*

Interdater l'ensemble des rondelles d'une même tige, peu importe si elle était vivante ou morte au moment de l'échantillonnage. Pour ce faire, on soumet à COFECHA un fichier en format texte dans lequel on trouve les mesures de la largeur des cernes annuels de tous les rayons tracés sur l'ensemble des rondelles d'une tige. Les résultats après le traitement des données sont présentés dans un rapport (fichiers cof.out) à partir duquel on détermine si la datation et la mesure de la largeur des cernes annuels ont été correctement effectuées à l'aide du binoculaire et de Windendro.

11.6.2 **Interdatation des rondelles recueillies à 1 m de hauteur dans une PEEN ou une PEPN**

Les rondelles des analyses de tiges complètes des PEEN et des PEPN proviennent de tiges vivantes dans tous les cas. Lorsque l'interdatation des rondelles provenant d'une même tige est terminée pour toutes les tiges d'une placette, interdater les rondelles recueillies à 1 mètre de hauteur d'une même essence **lorsqu'il y a au moins quatre tiges de cette essence faisant l'objet d'une analyse de tige complète dans la placette**. Soumettre à COFECHA un fichier en format texte pour chacune des essences en question. Un tel fichier contient les mesures de la largeur des cernes annuels de tous les rayons tracés sur l'ensemble des rondelles recueillies à 1 mètre de hauteur chez les tiges de cette essence.

11.6.3 *Cas des rondelles des analyses de tiges complètes des PEFN*

Dans le cas des rondelles des analyses de tiges complètes des PEFN, on ne procède pas à l'interdatation des rondelles recueillies à 1 mètre de hauteur d'une même essence. Les rondelles provenant d'une même tige dans les PEFN doivent toutefois être interdatées entre elles (point 11.6.2, ci-dessus).

11.6.4 *Interdatation des rondelles cariées*

Les rondelles des analyses de tiges complètes dont le centre est carié ou fortement coloré doivent être interdatées avec les autres rondelles d'une même tige et, selon le cas, avec les rondelles recueillies à 1 mètre de hauteur sur les autres tiges de la même essence dans une placette donnée. Pour ce faire, on soumet à COFECHA la partie du rayon mesurée à l'aide de Windendro.

11.7 Identification des fichiers images et des fichiers des mesures

11.7.1 Fichiers images

Les fichiers images (*.tif) doivent être nommés au moment de la numérisation des rayons tracés sur les rondelles. Ces fichiers doivent être nommés par les numéros de la virée, de l'arbre et de la rondelle suivie de l'essence et des numéros de rayons (ex. : 19-10-03-sab-r1r2.tif).

11.7.2 Fichiers des mesures de la largeur des cernes annuels des études de tige

Les fichiers des mesures de la largeur des cernes annuels (en format texte) sont constitués et nommés au moment de la mesure de la largeur des cernes annuels le long des rayons avec le lecteur optique (Windendro). Les fichiers sont identifiés par les numéros de la virée et de l'arbre suivi de l'essence (ex. : 19-10-sab.txt).

11.7.3 Fichiers des mesures de la largeur des cernes annuels des rondelles recueillies à 1 m

Les fichiers des mesures de la largeur des cernes annuels des rondelles recueillies à 1 mètre de hauteur doivent être constitués à partir des fichiers des mesures de la largeur des cernes annuels des études d'arbres. Les fichiers sont nommés par le numéro de la virée suivi de l'essence (ex. : 19-sab).

11.7.4 Les fichiers de validation

Les fichiers de validation sont créés au moment du traitement des fichiers en format texte avec le logiciel COFECHA. Les fichiers doivent avoir la même appellation que les fichiers en format texte correspondant. Toutefois, leur extension est attribuée par COFECHA (cof.out). On devra remplacer l'extension ". out" par ". cof" (ex. : 19-10-sab. cof et 19-sab.cof).

11.8 Conservation des images et des données

Les images et les fichiers des mesures doivent être gravés sur disque compact (CD). L'information gravée sur ses CD doit être structurée. Les disques seront soumis ultérieurement à un logiciel afin qu'il puisse y lire les propriétés du CD et les transférer dans un fichier de référence (index).

Chacun des CD doit être identifié par une étiquette (label). Ce dernier est un numéro attribué au disque au cours de la procédure de gravure. Il est composé du numéro de projet suivi d'un numéro séquentiel (ex. : 08101-120). Dans cet exemple, il s'agit du 120^e CD du projet 08101.

Les fichiers image (.tif) et les fichiers des mesures (.txt et .cof) ne doivent pas être gravés sur le même CD. La séquence des numéros attribués aux fichiers images débutera à 1 (ex. : 08101 - 001, 002, 003) et ainsi de suite. Par contre, la séquence des numéros attribués aux fichiers des mesures débutera à la suite des fichiers images.

De plus, l'information gravée sur un CD doit être groupée dans des répertoires nommés par le numéro de la virée suivi d'un tiret puis du numéro de l'arbre (ex. : 80-05). Il s'agit de l'arbre 05 de la virée 80.

11.8.1 Les images

Graver dans le répertoire 80-05, les fichiers images de l'arbre 05 de la virée 80, puis s'il reste suffisamment d'espace sur le disque, graver les images d'une autre tige. Cette dernière ne doit pas nécessairement provenir de la virée 80. Graver sur un CD l'arbre 05 de la virée 80 et l'arbre

10 de la virée 38, à la condition que les images composant la tige 38-10 puissent y être gravées entièrement.

11.8.2 *Les fichiers des mesures*

Les fichiers des mesures (.txt et .cof) sont gravés dans le répertoire correspondant. Graver dans le répertoire 80-05, les fichiers des mesures de l'arbre 05 de la virée 80. Les fichiers des mesures des rondelles recueillies à 1 mètre de hauteur sont gravés dans un répertoire identifié par le numéro de la virée suivi de l'essence (ex. : 80-epb). Tous les fichiers des mesures sont gravés sur le même CD.

Enfin, les CD doivent être conservés dans un coffret de plastique conçu à cet effet et chacun d'entre eux doit être identifié par le numéro de projet suivi du numéro séquentiel du disque, du type de données puis par l'inscription « Analyse de tiges » sur la bordure de la pochette arrière. Sur la pochette avant, on inscrit le numéro de la virée suivi du numéro de l'arbre et de l'essence.

11.9 **Cicatrice de feu**

11.9.1 *Description des cicatrices de feu*

Une cicatrice de feu est un type de blessure causé à un arbre par la chaleur d'un incendie (figure 34, p.147). Une telle blessure se forme normalement à la base de l'arbre, sur une portion plus ou moins importante de sa circonférence, et se reconnaît quelques années après le passage du feu par la présence d'une zone sans écorce à l'endroit affecté.

Une cicatrice de feu correspond plus précisément à une zone de mortalité du cambium causée par la chaleur du feu. La croissance radiale s'arrête à l'endroit qui correspond à la cicatrice, mais se poursuit aux endroits où le cambium demeure vivant. Il est donc possible de dater l'année du feu à l'aide des cernes annuels de croissance observés sur une coupe transversale effectuée dans la cicatrice.

11.9.2 *Datation des cicatrices de feu*

La datation des cicatrices de feu doit être effectuée sur chacune des rondelles portant ce type de cicatrice, et ce, même si une même cicatrice de feu est présente sur plus d'une rondelle d'un même arbre.

Repérage du cerne portant la cicatrice de feu

Sur les rondelles possédant une cicatrice, repérer le **cerne portant la cicatrice de feu** (figure 34, p.147). Marquer ce cerne à l'aide de traits tracés sur celui-ci parallèlement à sa courbure. Faire des marques à intervalle régulier sur ce cerne depuis une des limites de la cicatrice jusqu'à son autre limite, du côté de l'arbre où la croissance radiale s'est poursuivie. Cette façon de faire permet de s'assurer que le repérage du cerne portant la cicatrice de feu concorde des deux côtés de la cicatrice.

Dans le cas de certaines cicatrices de feu, en particulier les plus vieilles, le cerne portant la cicatrice de feu pourra être absent sur une partie de la cicatrice en raison de l'érosion du bois exposé à l'air. Il faut alors le repérer sur les bords de la cicatrice, là où les cernes de croissance subséquents ont progressivement recouvert une partie de la cicatrice, la protégeant ainsi de l'érosion.

Cerne complet ou partiel vis-à-vis la cicatrice de feu

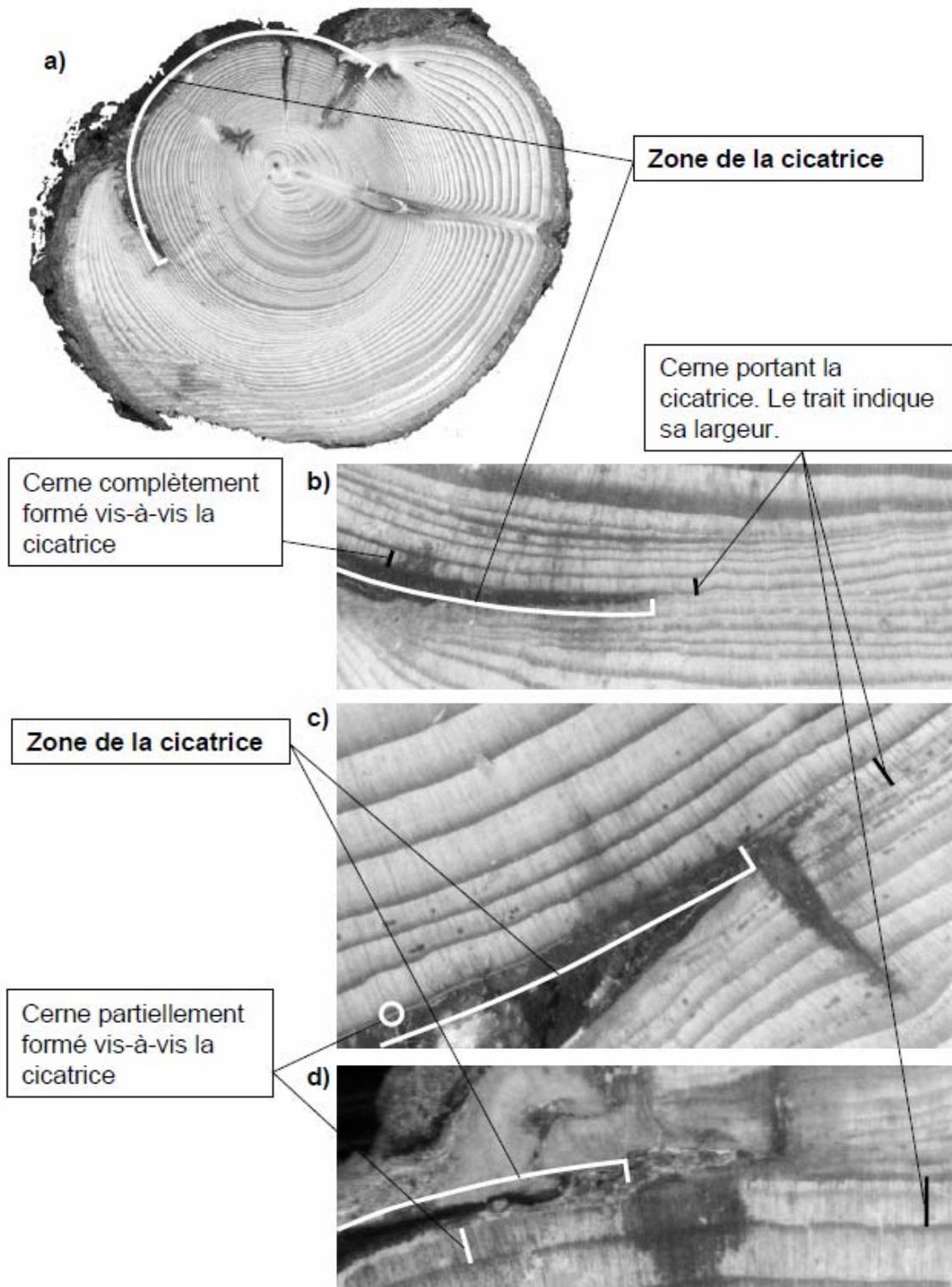
Le cerne portant la cicatrice de feu peut être complètement ou partiellement formé vis-à-vis la cicatrice (figure 34, p. 147). Il est partiellement formé lorsque le feu est survenu alors que le cerne était en train d'être produit, soit au cours de la saison de croissance. Le cerne peut ne

comporter que quelques couches de cellules de bois initial vis-à-vis la cicatrice si le feu est survenu tôt dans la saison de croissance (figure 34, p.147). S'il survient plus tard dans la saison, il ne manquera qu'un nombre réduit de couches de cellules au cerne, dont celles du bois final (voir figure 34d, p. 147). Pour déterminer si le cerne est partiellement formé vis-à-vis la cicatrice, il faut comparer les caractéristiques de la portion du cerne donnant sur la cicatrice à celles des portions du cerne où la croissance radiale s'est poursuivie normalement.

Après avoir repéré et marqué le cerne portant la cicatrice de feu, noter l'année de sa formation (d'après la datation des cernes de la rondelle) et indiquer si ce cerne est complètement ou partiellement formé vis-à-vis la cicatrice en utilisant les symboles « C » pour complètement formé et « P » pour partiellement formé. L'exécutant doit saisir dans un fichier Excel déjà utilisé pour les points 11.4.4.1 et 11.4.4.2, p. 141 l'information suivante pour chacune des rondelles possédant une cicatrice de feu :

- numéro de l'échantillon (projet-virée-placette-rondelle);
- année du cerne portant la cicatrice de feu;
- indiquer si le cerne portant la cicatrice de feu est complètement (C) ou partiellement (P) formé vis-à-vis la cicatrice.

Figure 34
Sections transversales de tiges d'épinette noire présentant des cicatrices de feu



CHAPITRE 12

REMISE DES DOCUMENTS

12.1 Remise des documents

La remise des documents de l'exécutant à la DIF, constitue l'étape qui permet de préparer les données afin qu'elles soient uniformes et prêtes à être versées dans la banque de données de la DIF. Cependant, la DIF vérifie cette remise afin de s'assurer que tout est conforme. Cette vérification porte sur plusieurs points qui se regroupent en deux sections distinctes, soit les données descriptives et les données géométriques.

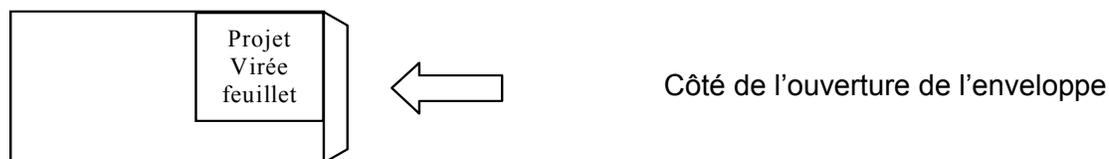
12.1.1 Données descriptives

Les documents physiques du projet de sondage doivent se trouver dans des boîtes de rangement qui sont fournies par la DIF.

On identifie ces boîtes en inscrivant sur une des extrémités ; le nom du fournisseur, le numéro de projet, la mention « PET » et le numéro de la boîte (ex. : 1 de 3).

Le fournisseur doit placer les **documents relatifs à chaque virée – dans le cas de laquelle le positionnement par satellite n'a pas fonctionné** – dans une enveloppe neuve de format 254 mm × 330 mm et dans le **coin supérieur droit** de laquelle il faut inscrire le numéro de projet, le numéro de la virée et celui du feuillet. Les documents requis sont :

- Les photocopies laser des photographies aériennes sur lesquelles on retrouve le plan de la virée.



Les enveloppes contenant les documents relatifs à une virée dont le positionnement par satellite n'a pas fonctionné sont ensuite classées dans des boîtes de rangement, dans l'ordre croissant des numéros de virées.

Les boîtes de rangement fournies par la DIF doivent en plus contenir :

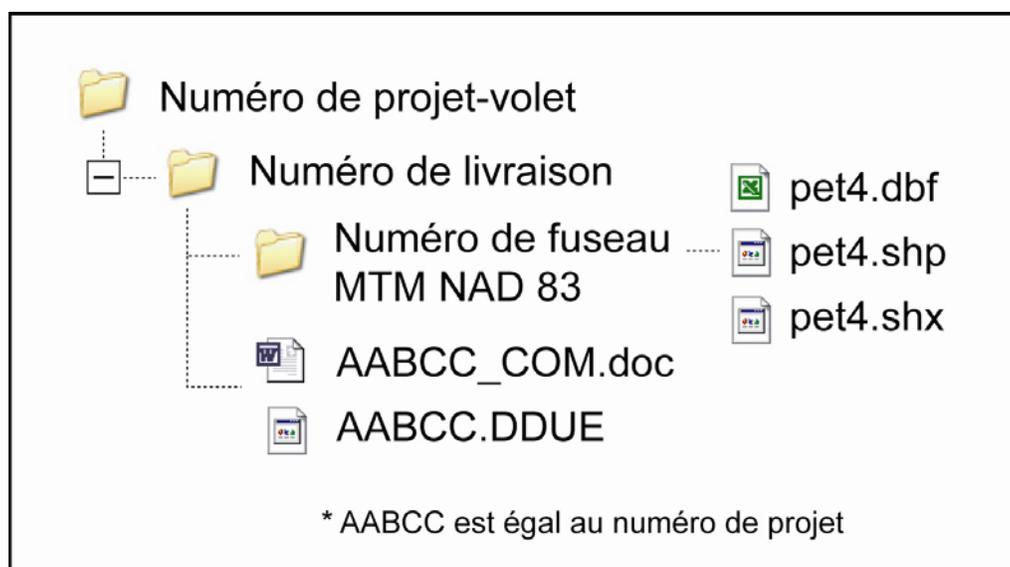
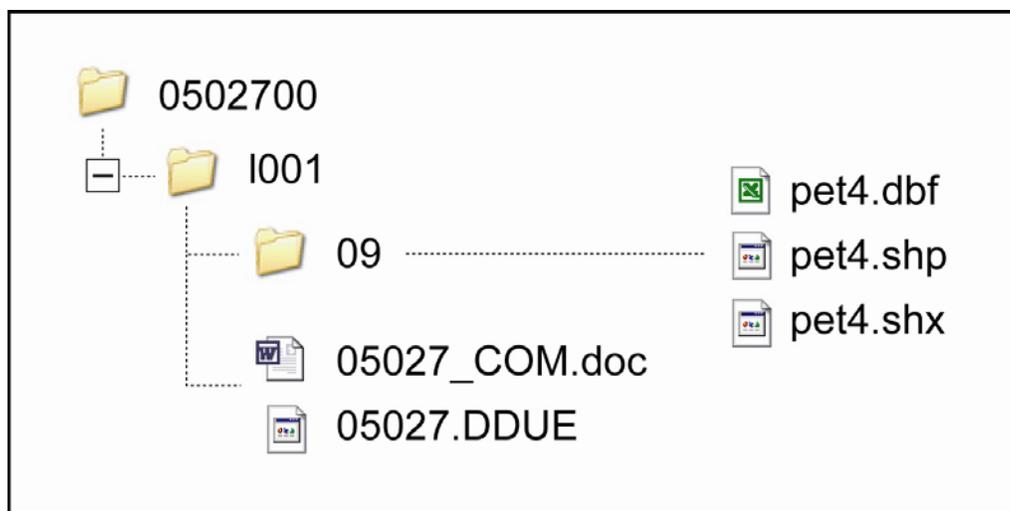
- La lettre de responsabilité professionnelle signée par l'ingénieur forestier responsable du projet.

12.1.2 Données numériques

La DIF demande l'utilisation de CD-ROM (ISO-9660) pour la livraison des données, qui doivent être archivées de façon à ce qu'on puisse les utiliser avec un système d'exploitation WINDOWS (DOS).

Lors de la livraison finale, le fournisseur inscrit le nom de sa firme ainsi que le numéro du projet sur le CD-ROM.

Les fichiers inscrits sur le CD-ROM doivent être classés conformément aux répertoires suivants :



Sur le CD-ROM on doit retrouver les fichiers suivants :

- la couverture des virées de placettes-échantillons (PET4.shp);
- la couverture de la projection des points du fichier « .CSV » de positionnement par satellites (GPSPET4_no de fuseau);
- le fichier des placettes-échantillons (n° de projet. DDUE);
- le fichier des commentaires concernant les améliorations à apporter aux normes ou aux méthodes de vérification, si le fournisseur le juge à propos (n° de projet_COM. DOC);
- le cas échéant, les fichiers en format « .DBF » des données complémentaires non décrites dans les présentes normes.

CHAPITRE 13

PLAN DES VIRÉES

13.1 Plan des virées

Lorsqu'une virée a été réalisée sur le terrain, la situation précise des placettes doit être représentée sur la photographie aérienne et sur une carte. C'est cette représentation que l'on désigne par l'expression « plan des virées ». Cette étape est extrêmement importante, car un plan bien fait permet de :

- retrouver rapidement les virées sur le terrain;
- retrouver les strates dans lesquelles les placettes sont établies;
- reconnaître les limites (subdivisions) territoriales à l'intérieur desquelles les placettes ont été établies.

→ PARTIE TERRAIN ←

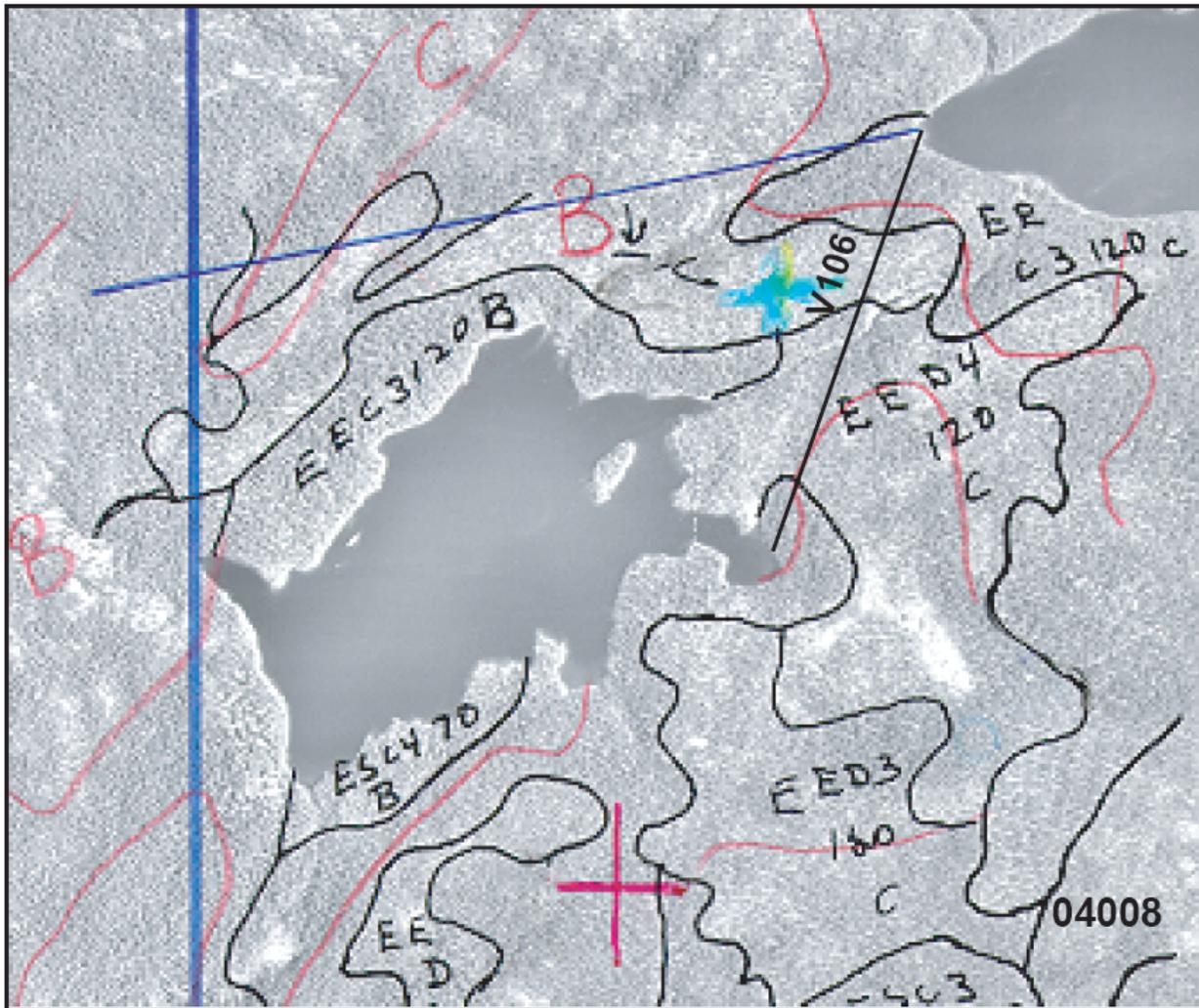
13.2 Plan des virées sur les photographies aériennes

Refaire la mise en plan sur la photographie aérienne, dans la partie interprétée ou du moins dans une partie interprétable, **seulement lorsque la virée a été déplacée** ou lorsqu'une **erreur de localisation** sur la mise en plan originale s'est produite ou lorsque l'on a **changé le point de départ**.

Ces modifications sont indiquées sur la photographie aérienne avec un crayon Lumocolor 318 (pointe fine) d'une **couleur différente** de celui qui a été utilisé pour la mise en plan originale lors de l'élaboration du plan de sondage et **contrastante avec le fond de la photo**. Pour la virée déplacée ou pour l'erreur de localisation, retracer tout ce qui est erroné et si le plan original figure sur la photo, le raturer pour indiquer qu'il n'est plus valable. En ce qui a trait au nouveau point de départ, tracer **un point entouré d'un cercle**.

Après la réalisation d'une virée, indiquer sur la photo les **numéros des « PET »** ainsi que les **numéros du contrat et du chef d'équipe** dans le coin inférieur droit de la photo.

Schéma 22
Mise en plan sur la photographie aérienne, si nécessaire



→ PARTIE CABINET ←

13.3 Plan des virées sur la carte numérique

Le plan des virées sur la carte se fait de façon numérique. Il est fait à partir des points GPS relevés sur le terrain. La procédure à suivre est décrite ci-dessous.

Si la correction différentielle des points GPS collectés au terrain est impossible pour un point, la mise en plan numérique doit être réalisée à partir des coordonnées collectées directement au terrain en temps réel et saisies dans DendroDIF afin de remplacer les points manquants seulement.

13.4 Mise en plan numérique de la transposition des virées réalisées

La numérisation des plans des virées et des placettes-échantillons vise à faciliter le contrôle de la qualité des produits livrés par les fournisseurs et à permettre au Ministère d'effectuer divers traitements géomatiques.

On a retenu une structure conforme au Système d'information écoforestière (SIEF) pour faciliter la validation des données et leur intégration dans le SIEF.

Pour réaliser la mise en plan numérique des placettes-échantillons, tous les documents fournis pour l'élaboration du plan de sondage peuvent être très utiles.

13.4.1 Couverture et éléments à produire

Voici les éléments qui doivent être réalisés pour la mise en plan numérique :

- fichier de positionnement par satellites en format « .CSV » (doit être fourni à la DIF dans un délai de trente jours suivant la fin du sondage terrain (point 2.1, p. 7);
- fichier de forme de type « point » des placettes-échantillons (pet4.dbf, pet4.shp, pet4.shx). Le format E00 n'est pas accepté;
- le format fichier de forme comprend trois fichiers : le fichier principal (.SHP), le fichier des données descriptives en format Dbase (.DBF) et le fichier index (.SHX);
- l'ordre des enregistrements du fichier de base de données (.DBF) doit être le même que celui utilisé dans le fichier principal (.SHP);
- pour décrire le fichier principal (.SHP) et du fichier index (.SHX), le fournisseur se servira de la description technique du format Shapefile de la compagnie ESRI Inc;
- les couvertures doivent respecter la projection et le découpage en fuseaux MTM (trois degrés) de même que le géoïde NAD 83. Produire un seul fichier de mise en plan numérique par fuseau. Une livraison peut contenir les fichiers de mise en plan numérique de plus d'un fuseau.

13.4.2 Instructions de saisie

Importer les points de départ de la couverture du plan de sondage accepté et les convertir.

Importer les placettes-échantillons de la couverture GPS à partir du fichier « .CSV » afin de créer le fichier de forme GPSPET4_XX. Convertir ces points dans le fichier de forme pet4.

En ce qui a trait aux points de raccordement au cadre à la limite du fuseau, saisir un point de raccordement directement sur l'arc du cadre et un point de raccordement à la même position sur la limite de cadre adjacente correspondant à la limite du fuseau voisin.

Saisir à partir des coordonnées en temps réel collectées dans DendrDIF les « PET » dont les données GPS sont absentes ou en erreur.

Attribuer à chacun des enregistrements les valeurs correspondantes. Pour le champ indicatif de saisie (ind_saisie), le tableau suivant présente les valeurs permises ainsi que leur description.

Tableau 34
Éléments primitifs

Indicatif	Description
06070002004	Placette-échantillon temporaire 4 ^e programme
06070003004	Point de départ, virée PET 4 ^e programme
06070005004	Point de raccordement au cadre (limite de fuseau) virée PET 4e

Concernant le champ ordre de numérisation (ORDR_NUM), attribuer un numéro séquentiel (de 01 à XX ; 01 étant le départ et XX l'arrivée) pour chaque virée temporaire. L'ordre de

numérisation permettra de déterminer le sens de numérisation de l'arc qui représentera le segment de virée.

Sur le fichier de forme final (Pet4.shp), indiquer seulement la meilleure localisation des points. Si la localisation GPS est erronée ou si elle n'a pas été faite, le fournisseur doit saisir des points de remplacement. Rappelons qu'il doit toujours indiquer dans le champ prévu à cet effet la provenance des points suivant les valeurs possibles de l'attribut PRS_CO.

Par ailleurs, lors de la production des fichiers de base de données « .DBF », le fournisseur doit respecter la structure, le format et le contenu de la fiche descriptive reproduite au point « structure des couvertures ».

13.4.3 Règles d'interprétation

Chaque virée commence par un point de départ et se termine par une placette-échantillon. Elle comprend au moins une placette-échantillon.

Toute virée comporte au plus un point de départ.

Si deux virées ont le même point de départ ou d'arrivée, déplacer l'un de ces points d'au moins 2 m par rapport à son emplacement initial.

Si une virée se prolonge sur deux fuseaux adjacents et son point d'arrivée ou de départ est situé très près de la limite d'un fuseau (< 10 m), le fournisseur doit ramener ce point à 2 m du cadre du feuillet où se trouve la majeure partie de la virée.

Aucun point sauf le point de raccordement au cadre ne doit se retrouver à moins de deux mètres de la limite du fuseau MTM.

13.4.4 Validations réalisées par la DIF

La DIF valide la présence, la localisation et le contenu descriptif des éléments sur le plan forestier et, à un degré moindre, sur le plan géométrique.

Voici un aperçu des principales validations effectuées à la DIF :

- vérification de correspondance entre les données descriptives et les données géométriques;
- vérification de conformité de la mise en plan par rapport à l'élément représenté sur la photographie des placettes-échantillons (localisation et description) lorsque le GPS de positionnement n'a pas fonctionné;
- vérification de confrontation entre le plan de sondage numérique et la mise en plan finale;
- vérification de présence des 3 fichiers *.SHP, *.SHX et *.DBF pour chaque ShapeFile;
- vérification de correspondance entre les différents fichiers du ShapeFile;
- validation des indicatifs des éléments numérisés;
- validation de la structure des données : présence, définition et ordre des attributs;
- vérification pour s'assurer que tous les champs ont une valeur qui est un nombre entier (complétés par des zéros non significatifs à gauche pour PLT_NO_VIR et PLT_NO_PLT);
- vérification de l'unicité des combinaisons numéro de projet (PLT_NO_PRO), numéro de volet (PLT_NO_VOL), numéro de virée (PLT_NO_VIR) et ordre de numérisation (ORDR_NUM);
- vérification de présence de tous les éléments à saisir.

13.4.5 Validations réalisées par la DIF

Tableau 35
Structure en format dbf du fichier de forme PEN4

Données descriptives					
Attribut	Format			Description	Remarque
	L ¹	T ²	P ³		
PLT_NO_PRO	5	C		Numéro de projet	
PLT_NO_VIR	3	C		Numéro de la virée	
PLT_NO_PLT	2	C		Numéro de la placette	Mettre un tiret « - » lorsque l'élément est autre qu'une placette (06070002004).
IND_SAISIE	11	C		Indicatif de l'élément numérisé	Voir « Instructions de saisie » pour détails.
IDPET	10	C		Identifiant unique de placette	Concaténation de PLT_NO_PRO/PLT_NO_VIR/PLT_NO_PLT pour les placettes seulement (06070002004).
GPS	1	C		Indicateur de captage GPS	Point provenant du GPS : O : numérisation standard : N.
TME_CO	10	C		Type de méthode de production	Point provenant du GPS : GPS : numérisation standard : DG.
SON_AN_SAI	4	C		Année de saisie	Saisir l'année du sondage.
PRS_CO	10	C		Code de produit source	GPS = RT, plan de sondage = C20 et GPS sans correction différentielle = RT.

Remarque : Valeur possible pour l'attribut PRS_CO :

1	CAR_ECO	Carte écoforestière (3 ^e programme)
2	C20	Carte 1:20 000
3	C50	Carte 1:50 000
4	ORT_PHO	Orthophoto
5	P15	Photographie aérienne 1:15 000
6	P40	Photographie aérienne 1:40 000
7	RT	Relevé de terrain (GPS ou autres)

¹ L : Largeur de champ.

² T : Type d'attribut (C : caractère, N : numérique)..

³ P : Nombre de décimal, lorsque le format de l'attribut est numérique.

ANNEXE I

NORME DE STRATIFICATION ÉCOFORESTIÈRE - GUIDE TERRAIN

Direction des inventaires forestiers - Avril 2005 - Révisée avril 2009

Stratifier un territoire, c'est le découper en portions homogènes en fonction de certains paramètres pour en faciliter l'aménagement. La stratification écoforestière est l'ensemble des règles et des codes qui permettent d'identifier chacune des unités cartographiques délimitées sur les cartes écoforestières. Cette annexe décrit les règles de stratification retenues pour les cartes écoforestières du quatrième inventaire adaptée à un peuplement observé sur le terrain.

L'appellation du peuplement observé s'appuie donc sur ces règles. Ainsi, le peuplement observé est considéré sur une station de 25 m de rayon. Cependant, lorsqu'on est en présence de deux stations ou plus, considérer la station qui couvre la plus grande surface de la placette de 11,28 m.

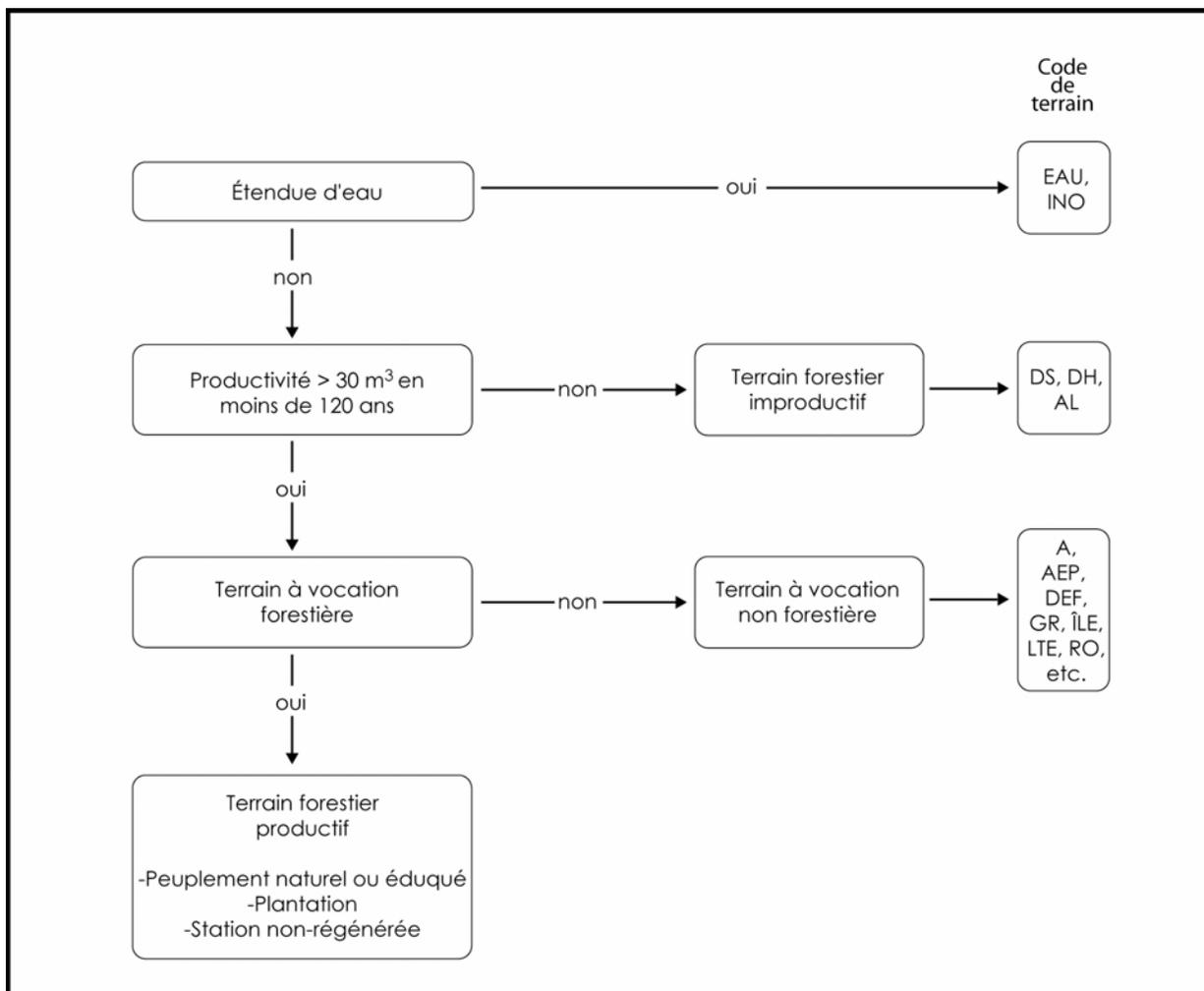
Exemple :

Si une coupe totale couvre 70 % de la placette et cette coupe couvre une certaine partie de la station de 25 m de rayon. Le peuplement SbSb B3 90 couvre donc 30 % de la placette de 11,28 m. Le peuplement observé sera : « CT ». Nous considérons les sapins comme des VÉTÉRANS et le champ « placette perturbée » doit demeurer à blanc, car le SbSb n'est pas une sous-évaluation de la surface terrière (S.T.).

Catégories de terrain

Il existe quatre grandes catégories de terrains : les étendues d'eau, les terrains improductifs et les terrains productifs à vocation forestière ou non.

Schéma 1
Catégories de terrains retenues dans l'observation d'un peuplement



Étendues d'eau

Cette catégorie groupe les lacs, les cours d'eau gérables en surface et les sites inondés.

1.2 Terrains forestiers improductifs

Cette catégorie englobe tous les terrains incapables de produire 30 m³ ou plus de matière ligneuse à l'hectare en moins de 120 ans. Les terrains forestiers improductifs sont subdivisés en fonction de deux paramètres de stratification appliqués aux terrains productifs : la classe de pente et le code de terrain.

COMMENT SAVOIR S'IL Y A 30 m³/ha ?

- si toutes les tiges ont 10 cm à l'intérieur du 11,28 m de rayon, il faut 1 500 ti/ha ou 60 ti/11,28 m (1 ti = 0,02 m³);
- si toutes les tiges ont 20 cm à l'intérieur du 11,28 m de rayon, il faut 145 ti/ha ou 6 ti/11,28 m (1 ti = 0,21 m³);
- si toutes les tiges ont 30 cm à l'intérieur du 11,28 m de rayon, il faut 67 ti/ha ou 3 ti/11,28 m (1 ti = 0,45 m³);
- si toutes les tiges ont 40 cm à l'intérieur du 11,28 m de rayon, il faut 35 ti/ha ou 1,5 ti/11,28 m (1 ti = 0,85 m³).

1.3 Terrains à vocation non forestière

Cette catégorie groupe les terrains où la production de matière ligneuse est nécessairement ou provisoirement exclue, parce qu'ils sont affectés à d'autres fins.

Note : ces trois premières catégories de terrain sont codées dans un champ usuellement nommé « code de terrain », et représentent les éléments non typiquement forestiers.

Tableau 1
Codification des codes de terrains

Désignation	Code
Étendues d'eau	
Étendue d'eau, cours d'eau	EAU
Site inondé	INO
Terrains improductifs	
Aulnaie	AL ¹
Dénué et semi-dénué humide	DH (1)
Dénué et semi-dénué sec	DS (1)
Terrains à vocation non forestière	
Aire d'empilement et d'ébranchage à caractère permanent	AEP
Aéroport	AER
Barrage hydro-électrique	BHE
Bassin de filtration, de décontamination, pisciculture	BAS
Bleuetière	BLE
Camp forestier	CFO
Camping	CAM
Carrière	CAR
Centre expérimental	CEX
Centrale hydro-électrique	CHE
Centre urbain	CU
Centre d'observation, radar	OBS
Cimetière d'automobiles	CIM
Colonie de vacances	CV
Coupe-feu	CF
Déchets de mines	DEM
Dépotoir	DEP
Golf (partie déboisée)	GOL
Gravière	GR
Habitation permanente	HAB
Verger	VRG
Île boisée de 1 ha et moins	ILE
Jardin botanique	CNE
Ligne de transport d'énergie	LTE
Mine	MI
Nature inconnue	INC ²
Pépinière	PPN
Piste de ski	CS
Route et autoroute (emprise)	RO
Scierie	SC
Terrain défriché	DEF
Terre agricole	A
Usine	US
Villégiature (partie déboisée)	VIL

¹ Les codes AL, DH et DS sont remplacés par des symboles graphiques sur les photographies aériennes.

² Ce code n'est utilisé que lorsque les autres codes ne peuvent s'appliquer.

1.4 Terrains forestiers productifs

Cette catégorie englobe les terrains qui produisent 30 m³ ou plus de matière ligneuse à l'hectare (tiges d'un diamètre de 10 cm et plus) en moins de 120 ans.

Ces terrains ont une vocation forestière parce qu'ils sont occupés par des peuplements forestiers (forêt naturelle, éduquée ou plantations) ou non régénérés. On estime qu'un peuplement est régénéré lorsque les tiges de 0 à 2 m de hauteur y sont bien distribuées et qu'elles constituent 1 % du couvert ou 40 % et plus de coefficient de distribution (stocking). C'est-à-dire 1 000 tiges et plus à l'hectare, soit 40 tiges et plus dans la placette de 11,28 m de rayon. Pour les tiges de 2 m et plus de hauteur, vétérans exclus, elles doivent constituer 25 % et plus du couvert.

1.5 Variables à saisir dans le peuplement observé

Les variables du peuplement observé sont présentées à la page suivante.

Cette « appellation » répond à une codification stricte et à des critères de cohérence rigoureux dont les règles de base sont décrites dans le tableau suivant.

Tableau 2
Codification du peuplement observé

	Type de couvert	Perturbation d'origine	Perturbation moyenne	Groupement d'essences	Particularité	Densité	Hauteur	Classe d'âge	Classe de pente	Code de Terrain	Placette perturbée
Eau	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	EAU, INO	Blanc
Terrain forestier improductif	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	A, B, C, D, E, F, S	AL, DH, DS	Blanc
Terrain à vocation non forestière	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	A, AEP, AER, AUT, BHE, etc.	Blanc
Non régénéré	Blanc	CHT, DT, ES, BR, FR, CT, VER	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	A, B, C, D, E, F, S	Blanc	Si nécessaire
Forêt naturelle de 0 m à 2 m	F, M, R	CHT, DT, ES, BR, FR, CT, VER	blanc ou BRP, CHP, DP, EL, CB, CP, CE, EPC, VEP	codes ¹	Blanc	Blanc	7	codes ³	A, B, C, D, E, F, S	Blanc	Si nécessaire
Plantation de 0 m à 2 m	F, M, R	P	blanc ou BRP, CHP, DP, EL, CB, CP, CE, EPC, VEP	codes ²	Blanc	Blanc	7	codes ³	A, B, C, D, E, F, S	Blanc	Si nécessaire
Forêt naturelle de 2 m à 4 m	F, M, R	CHT, DT, ES, BR, FR, CT, VER	blanc ou BRP, CHP, DP, EL, CB, CP, CE, EPC, VEP	codes ¹	Blanc	A, B, C, D, L	6	codes ³	A, B, C, D, E, F, S	Blanc	Si nécessaire
Plantation de 2 m à 4 m	F, M, R	P	blanc ou BRP, CHP, DP, EL, CB, CP, CE, EPC, VEP	codes ²	Blanc	A, B, C, D, L	6	codes ³	A, B, C, D, E, F, S	Blanc	Si nécessaire
Forêt naturelle de 4 m à 7 m	F, M, R	CHT, DT, ES, BR, FR, CT, VER	blanc ou BRP, CHP, DP, EL, CB, CP, CE, EPC, VEP	codes ¹	Blanc	A, B, C, D, L	5	codes ³	A, B, C, D, E, F, S	Blanc	Si nécessaire
Plantation de 4 m à 7 m	F, M, R	P	blanc ou BRP, CHP, DP, EL, CB, CP, CE, EPC, VEP	codes ²	Blanc	A, B, C, D, L	5	codes ³	A, B, C, D, E, F, S	Blanc	Si nécessaire
Forêt naturelle de 7 m et plus	F, M, R	Blanc	blanc ou BRP, CHP, DP, EL, CB, CP, CE, EPC, EC, VEP	codes ¹	Blanc ou P	A, B, C, D, L	1, 2, 3, 4	codes ³	A, B, C, D, E, F, S	Blanc	Si nécessaire
Plantation 7 m et plus	F, M, R	P	blanc ou BRP, CHP, DP, EL, CB, CP, CE, EPC, VEP	codes ²	Blanc ou P	A, B, C, D, L	1, 2, 3, 4	codes ³	A, B, C, D, E, F, S	Blanc	Si nécessaire

¹ codes des groupements d'essences des peuplements naturels (schémas 4, 5 et 6, p. 171-172-173).

² codes des groupements d'essences des plantations (schéma 7, p. 175).

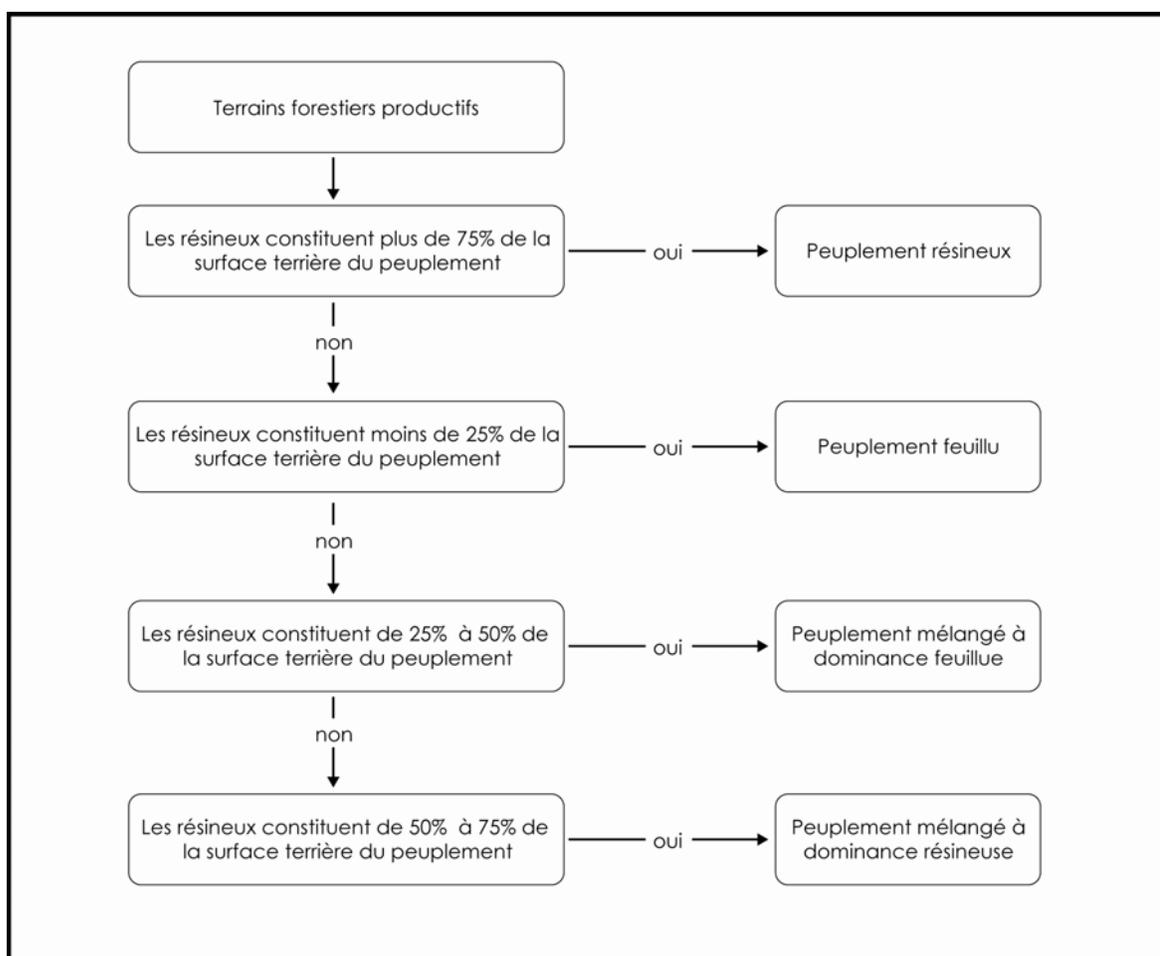
³ codes des classes d'âge (tableau 13, p. 64)

1.5.1 Type de couvert

Le type de couvert est défini en fonction du pourcentage (projection des cimes au sol, surface terrière, ou coefficient de distribution) du peuplement qui est occupé par les essences résineuses. Dans tous les cas, les vétérans doivent être exclus puisqu'ils occupent moins de 25 % de couvert dans les peuplements.

On distingue trois grands types de couverts forestiers : le feuillu, le résineux, et le mélangé. Ce dernier se distingue suivant qu'il est dominé par les résineux ou les feuillus. Cette dominance est illustrée par la séquence des codes des espèces formant le groupement d'essences, la (les) « dominante(s) » précédant la « dominée ». Le type de couvert est donc lié au groupement d'essences.

Schéma 2
Détermination du type de couvert forestier



1.5.2 Intervention ou perturbation d'origine

Les interventions et les perturbations d'origine sont des phénomènes qui éliminent plus de 75 % de la surface terrière d'un peuplement. Les premières sont anthropiques et les secondes naturelles. Il s'agit en clair de l'origine d'un peuplement.

1.5.2.1 La méthode pour caractériser des stations avec des coupes par bandes

Dans le cas des stations où on a effectué des **coupes par bandes** et que la placette de 11,28 m de rayon est à cheval entre la bande récoltée et la bande conservée, on identifie le groupement d'essences le plus représentatif de la station. Si la bande récoltée couvre **plus** de 50 % de la surface de la placette 11,28 m, alors c'est elle qui identifie la station (« **CT** »). Si c'est la bande conservée qui couvre **plus** de 50 % de la placette de 11,28 m, alors c'est ce peuplement identitaire de la station.

Tableau 3
Codification des principales interventions et perturbations d'origine des peuplements

Intervention ou perturbation	Code
Brûlis total	BR
Coupe par bandes finale	CBT
Chablis total	CHT
Coupe totale	CT
Dépérissement total	DT
Épidémie grave	ES
Friche*	FR
Plantation	P
Verglas grave	VER

* Inclut les terres agricoles abandonnées partiellement recouvertes de végétation pionnière

1.5.3 Perturbation moyenne ou intervention partielle

La perturbation moyenne est un phénomène naturel qui a éliminé de 25 à 75 % de la surface terrière du peuplement. L'intervention partielle, qui résulte toujours de l'activité humaine, est l'une des opérations suivantes : une récolte ou une opération sylvicole qui ont éliminées de 25 % à 75 % de la surface terrière du peuplement.

Ne pas considérer une perturbation moyenne ou une intervention partielle si la surface terrière s'est reconstituée depuis l'avènement de celles-ci. Donc, la perturbation moyenne ou l'intervention partielle pour ne plus être considérées doivent être de moins de 25 % de la surface terrière manquante par rapport au peuplement d'époque.

Exemple 1 : une station ayant subi une éclaircie commerciale avec un prélèvement de 35 % de la S.T. doit s'être reconstituée de 11 % pour ne plus être considérée ayant une intervention partielle (ex. : $100\% - 35\% = 65\% + 11\% = 76\%$).

Exemple 2 : une station ayant subi une coupe à diamètre limite avec un prélèvement de 50 % de la S.T. doit s'être reconstituée de 26 % pour ne plus être considérée ayant une intervention partielle (ex. : $100\% - 50\% = 50\% + 26\% = 76\%$).

Exemple 3 : une station ayant subi une épidémie de la TBE avec une perte de 70 % de la S.T. doit s'être reconstituée de 46 % pour ne plus être considérée ayant une perturbation moyenne (ex. : 100 % - 70 % = 30 % + 46 % = 76 %).

Tableau 4
Codification des principales perturbations moyennes et interventions partielles

Intervention ou perturbation	Code
Brûlis partiel	BRP
Coupe par bandes	CB
Coupe partielle et épidémie légère	CE
Chablis partiel	CHP
Coupe partielle	CP
Dépérissement partiel du feuillu	DP
Épidémie légère	EL
Éclaircie précommerciale	EPC
Verglas partiel	VEP

1.5.4 Groupement d'essences

Le groupement d'essences décrit la composition végétale du couvert forestier (la canopée). Il est déterminé par le pourcentage d'occupation en surface terrière de chacune des essences ou des groupes d'essences les plus importants du peuplement.

L'attribution des codes d'essences dans les groupements d'essences est basée sur leur pourcentage d'occupation. Ainsi, les seuils d'occupation des espèces ou groupes d'essences pouvant nommer un peuplement sont partout 25 %, 50 % et 75 % sauf dans les plantations, (voir point 1.5.4.3, p. 174).

1.5.4.1 Essence, combinaison d'essences, association d'essences et essences indéterminées

Il faut bien distinguer les notions suivantes pour les appliquer correctement dans les logigrammes qui servent à la détermination du groupement d'essences. La codification du groupement d'essences sert à définir soit une essence, soit plusieurs essences comprises dans un groupe d'essences. Le groupe d'essences est détaillé en combinaison d'essences, association d'essences et essences indéterminées (tableau 5, p. 29).

Essence : espèce unique (ex. : érable à sucre = Es)

Combinaison d'essences : espèces du même genre (ex. : érables = Er)

Association d'essences : espèces apparentées par des caractéristiques communes (ex. : feuillus tolérants = Ft)

Essences indéterminées : espèces diffuses dans les peuplements naturels (ex. : feuillus indéterminés = Fx)

Essences plantées indéterminées : espèces absentes du tableau 5, p. 29 des codes d'essences en plantations (ex. : feuillus plantés indéterminés = Fz)

1.5.4.2 Détermination des groupements d'essences

Pour déterminer les groupements d'essences, utiliser cinq logigrammes (schéma logique) dichotomiques (qui signifie division en deux) qui respectent des règles et des algorithmes dans un ordre prioritaire. Trois logigrammes servent à reconnaître les groupements d'essences des peuplements naturels, selon leur type de couvert, et un logigramme servant à identifier les essences d'une plantation avec la présence ou non d'essences envahissantes. Se référer au logigramme général (schéma 3, p. 170) servant à déterminer les groupements d'essences pour choisir le logigramme approprié.

Règles sur les pourcentages de la surface terrière

- 1- Les seuils ou limites servant à définir la proportion de la surface terrière des essences et des groupes d'essences sont : 75 %, 50 % et 25 %. L'expression « plus de 75 % » signifie que la surface terrière est ≥ 75 %. Par conséquent, si une essence constitue plus de 75 % de la surface terrière du peuplement, les autres en constituent moins de 25 %. L'expression « moins de 25 % » signifie que la surface terrière est < 25 %.
- 2- Pour être inclus dans le premier membre de l'appellation, une essence ou un groupe d'essences doivent constituer plus de 50 % de la surface terrière de la partie résineuse ou feuillue, suivant le logigramme utilisé.
- 3- De même, pour être inclus dans le deuxième membre de l'appellation, une essence ou un groupe d'essences doivent constituer plus de 25 % de la surface terrière de la partie résineuse ou feuillue, suivant le logigramme utilisé.

Règles particulières sur la détermination des groupes d'essences

Pour alléger et simplifier les logigrammes, on a décidé d'inclure les combinaisons d'essences et les associations d'essences dans le vocable « groupes d'essences ». Donc, lorsqu'une condition renvoie au pourcentage d'un **groupe d'essences**, analyser les combinaisons d'essences (CH, EP, ER, OR, PE et PI) en premier et si ces dernières ne constituent pas les pourcentages désirés, traiter alors les associations d'essences (FH, FI, FN, FT, et SE) pour déterminer le code du groupement d'essences. Cependant, dans quelques algorithmes du logigramme des groupements d'essences feuillus, il a fallu renoncer à cette règle et distinguer les combinaisons d'essences des associations d'essences.

Ordre de priorité de classement des logigrammes des peuplements naturels

Dans les peuplements naturels, dont les types de couverts sont **résineux** ou **feuillus**, l'analyse de la surface terrière du peuplement pour la détermination des deux membres de l'appellation du groupement d'essences s'effectue dans l'ordre suivant : en premier, on traite le pourcentage de surface terrière des **essences individuelles** et si le pourcentage désiré est insuffisant, on traite alors les **groupe d'essences** en priorisant les **combinaisons d'essences** avant les **associations d'essences**. Enfin, si aucune essence individuelle ou groupe d'essences ne respecte les pourcentages exigés, les **essences indéterminées** (Fx ou Rx) se révèle le dernier choix.

Dans les peuplements naturels, dont le type de couvert est **mélangé** à dominance résineuse ou à dominance feuillue, l'analyse de la surface terrière du peuplement pour la détermination des trois membres de l'appellation du groupement d'essences s'effectue dans le même ordre que les peuplements résineux ou feuillus. Cependant, l'analyse de la surface terrière des deux premiers membres s'effectue dans la partie du couvert (résineux ou feuillu selon le cas) dominant, et celle du troisième membre dans la partie du couvert inférieur en S.T.

N.B. Lorsqu'on identifie un groupement d'essences qui n'existe pas dans le logiciel DendroDIF, saisir un groupement d'essences le plus semblable et « cocher » le champ « **ind. Group. ess. inexistant** » (identification de groupement d'essences inexistant). Par la suite, inscrire dans le champ « notes et remarques » le groupement d'essences identifié en forêt.

Tableau 5
Codes des essences, des combinaisons, des associations ou des d'essences
indéterminées dans les peuplements naturels

			Groupe d'essences		
	Essence	Code d'essence	Code de combinaisons d'essences	Code d'associations d'essences	Code d'essence indéterminée
FEUILLUS	Bouleau à papier	Bp	---	Fi	Fx
	Bouleau gris	Bg	---	Fi	Fx
	Bouleau jaune	Bj	---	Ft ou Fh	Fx
	Caryer à fruits doux	Cf	---	Ft	Fx
	Caryer cordiforme	Cc	---	Ft	Fx
	Cerisier tardif	Ct	---	Ft	Fx
	Chêne à gros fruits	Cg	Ch ¹	Ft	Fx
	Chêne bicolore	Ci	Ch	Ft	Fx
	Chêne blanc	Cb	Ch	Ft	Fx
	Chêne rouge	Cr	Ch	Ft	Fx
	Érable argenté	Ea	---	Fh	Fx
	Érable noir	Ei	Er ²	Ft	Fx
	Érable à sucre	Es	Er	Ft	Fx
	Érable rouge	Eo	Er	Ft ou Fh	Fx
	Feuillus indéterminés³	---	---		Fx
	Feuillus sur station humide⁴	---	---	Fh	Fx
	Feuillus intolérants à l'ombre⁵	---	---	Fi	Fx
	Feuillus non commerciaux⁶	---	---	Fn	Fx
	Feuillus tolérants à l'ombre⁷	---	---	Ft	Fx
	Frêne d'Amérique (blanc)	Fa	---	Ft	Fx
	Frêne de Pennsylvanie (rouge)	Fp	---	Ft ou Fh	Fx
	Frêne noir	Fo	---	Fh	Fx
	Hêtre à grandes feuilles	Hg	---	Ft	Fx
	Noyer cendré	Nc	---	Ft	Fx
	Noyer noir	Nn	---	Ft	Fx
	Orme d'Amérique	Oa	Or ⁸	Ft ou Fh	Fx
	Orme de Thomas	Ot	Or	Ft ou Fh	Fx
	Orme rouge	Oo	Or	Ft ou Fh	Fx
	Ostryer de Virginie	Ov	---	Ft	Fx
	Peuplier à feuilles deltoïdes	Pl	Pe ⁹	Fi	Fx
	Peuplier à grandes dents	Pd	Pe	Fi	Fx
	Peuplier baumier	Pa	Pe	Fi ou Fh	Fx
Peuplier faux-tremble	Pt	Pe	Fi	Fx	
Tilleul d'Amérique	Ta	---	Ft	Fx	

				Groupe d'essences	
	Essence	Code d'essence	Code de combinaisons d'essences	Code d'associations d'essences	Code d'essence indéterminée
RÉSINEUX	Épinette blanche	Eb		Se ¹⁰	Rx
	Épinette noire	En	Ep ¹¹	---	Rx
	Épinette rouge	Eu	Ep	---	Rx
	Mélèze laricin	Ml	---	---	Rx
	Pin blanc	Pb	Pi ¹²	---	Rx
	Pin gris	Pg	Pi	---	Rx
	Pin rigide (pin des corbeaux)	Pc	Pi	---	Rx
	Pin rouge	Pr	Pi	---	Rx
	Pruche de l'est	Pu	---	---	Rx
	Résineux indéterminés ¹³	---	---		Rx
	Sapin baumier	Sb	---	Se	Rx
	Thuya occidental	To	---	---	Rx

- (1) Les chênes : regroupent le chêne bicolore, le chêne blanc, le chêne à gros fruit et le chêne rouge.
- (2) Les érables : peuplements composés généralement de l'érable à sucre et de l'érable rouge ainsi que très rarement de l'érable noir.
- (3) Feuillus indéterminés : utilisés quand aucune essence, aucune combinaison ou association ne domine.
- (4) Feuillus sur station humide : peuplements établis sur des stations subhydriques à hydriques composés d'un mélange variable d'ormes, de frênes noirs ou de Pennsylvanie (rouges), d'érables argentés, de bouleaux jaunes, d'érables rouges et de peupliers baumiers.
- (5) Feuillus intolérants à l'ombre : regroupent les bouleaux à papier et gris ainsi que les peupliers.
- (6) Feuillus non commerciaux : peuplements composés de feuillus autres que ceux cités dans le tableau tels les amélanchiers, les aulnes, les autres érables (à Giguère, de Pennsylvanie et à épis), les cerisiers (de Pennsylvanie et de Virginie), les sorbiers et les saules.
- (7) Feuillus tolérants à l'ombre : peuplements établis sur des stations xériques à subhydriques composés d'un mélange variable de hêtres, de chênes, de noyers, de caryers, de frênes d'Amérique (blancs) ou de Pennsylvanie (rouges), de tilleuls, d'ostryers, d'ormes, de bouleaux jaunes, d'érables à sucre et rouges. Ces feuillus ne sont pas tous tolérants à l'ombre, mais on les regroupe tout de même sous cette appellation pour les besoins de la présente norme.
- (8) Les ormes : regroupent l'orme d'Amérique, l'orme rouge et l'orme de Thomas.
- (9) Les peupliers : regroupent le peuplier baumier, le peuplier deltoïde, le peuplier à grandes dents et le peuplier faux-tremble.
- (10) Sapin baumier et épinette blanche : peuplements composés de sapins baumiers et d'épinettes blanches.
- (11) Les épinettes : regroupent l'épinette noire et l'épinette rouge.
- (12) Les pins : regroupent le pin blanc, le pin gris, le pin rigide (pin des corbeaux) et le pin rouge.
- (13) Résineux indéterminés : utilisés quand aucune essence, aucune combinaison ou association ne domine.

Schéma 3
Détermination des groupements d'essences :
peuplements naturels et plantations

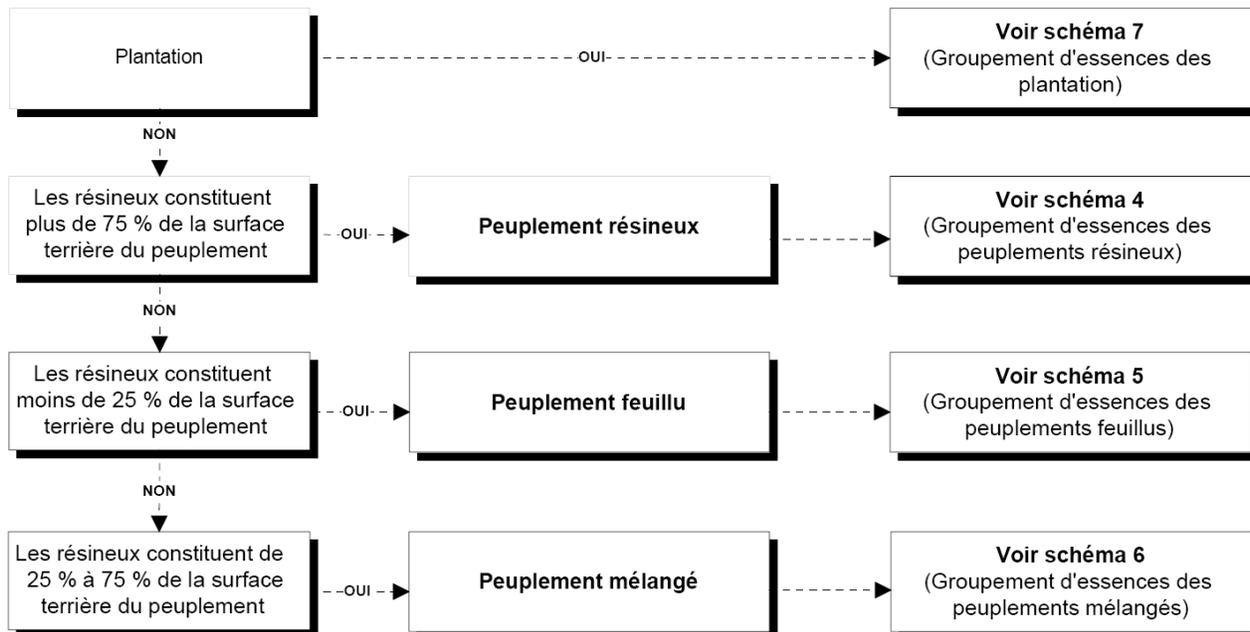


Schéma 4 Groupements d'essences des peuplements résineux

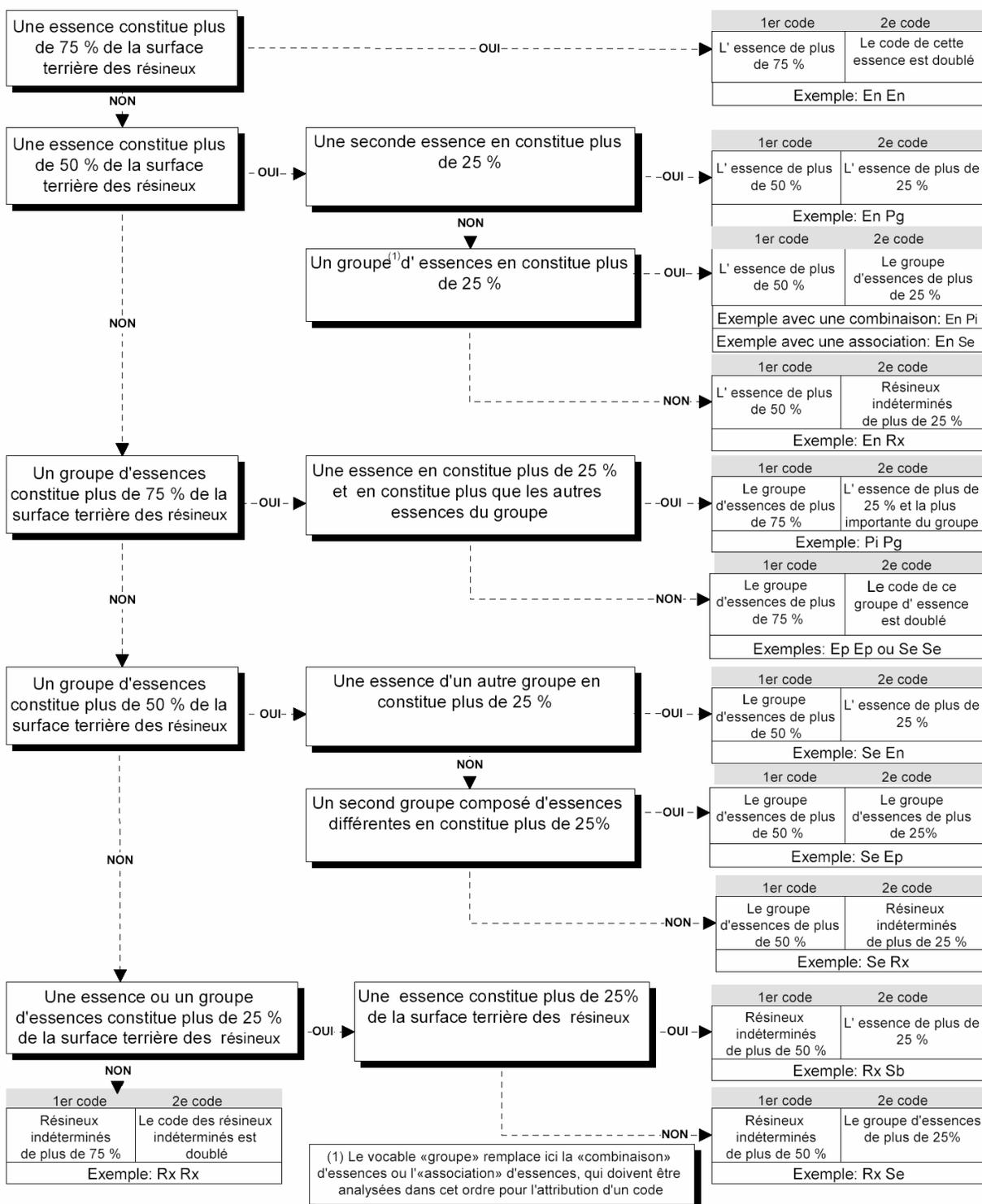


Schéma 5 Groupements d'essences des peuplements feuillus

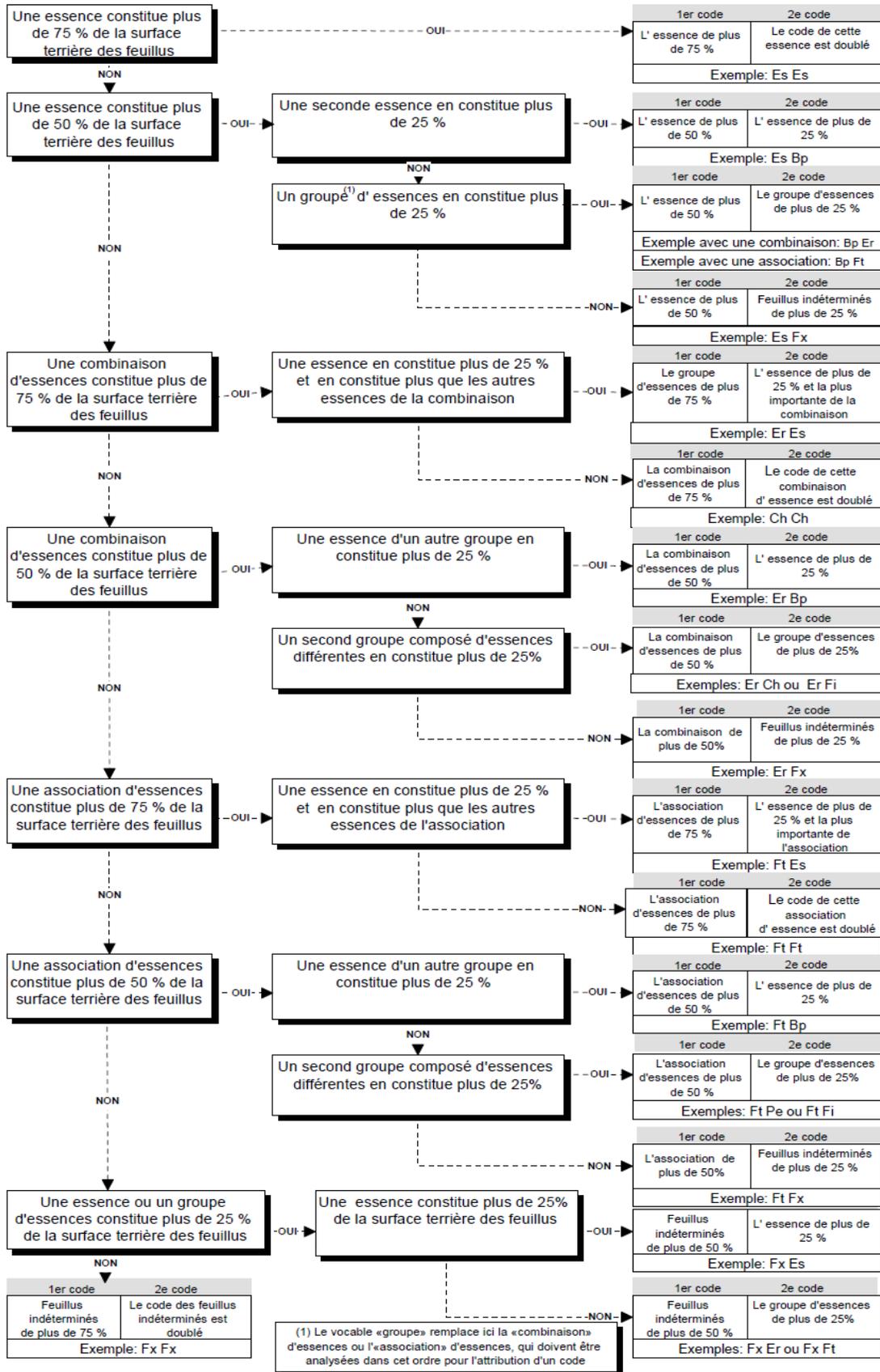
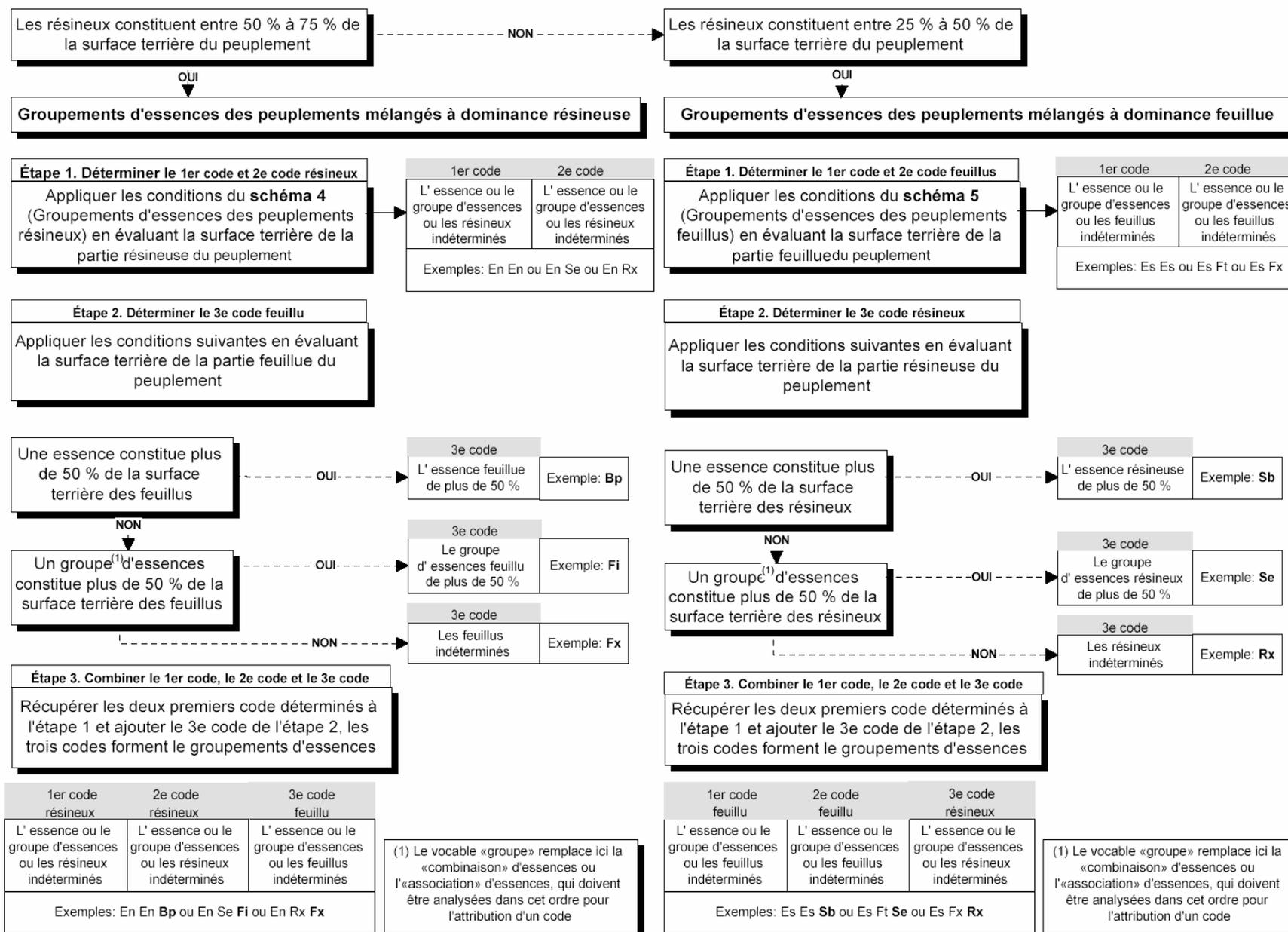


Schéma 6 Groupements d'essences des peuplements mélange



1.5.4.3 Détermination des groupements d'essences des plantations

Les plantations sont représentées par les espèces plantées (tableau 6, p. 44) seules ou accompagnées de végétation plus ou moins envahissante. Lorsque la plantation n'est pas accompagnée de végétation arborescente envahissante (moins de 25 % de couvert), le groupement d'essences présente les essences plantées par ordre d'importance. Le code peut comporter jusqu'à trois essences plantées, de feuillus ou de résineux. Les codes ne sont jamais doublés.

Dans le cas de végétation envahissante, lorsque l'espèce ou les espèces régénérée(s) naturellement constituent de 25 à 50 % de la densité de couvert de la plantation, le code du groupe d'essences envahissantes (tableau 7, p. 45) apparaît à la suite du ou des codes des espèces plantées.

Enfin, lorsque l'espèce ou les espèces régénérée(s) naturellement occupent plus de 50 % de la surface terrière du peuplement, le code du groupe d'essences envahissantes précède celui de l'espèce ou des espèces plantée(s).

Ordre de priorité de classement des logigrammes des plantations

À l'inverse des peuplements naturels on n'utilise pas dans le logigramme des plantations de seuils ou de limites pour définir la proportion de la surface terrière des essences plantées. À la place, on définit la proportion des essences plantées dans l'ordre l'essence principale, l'essence seconde ou l'essence tertiaire sauf pour les essences envahissantes qui sont évaluées en pourcentage de couvert suivant des seuils de 25 % et de 50 %. De plus, le code (un seul) des essences envahissantes est agencé au début ou à la fin de l'appellation suivant leur pourcentage de couvert, mais jamais au centre de cette dernière. Les codes d'espèces plantées sont harmonisés aux codes des essences régénérées naturellement.

N.B. Lorsqu'on identifie un groupement d'essence qui n'existe pas dans le logiciel DendroDIF, saisir un groupement d'essences le plus semblable et « cocher » le champ « ind. Group. ess. inexistant » (identification de groupement d'essences inexistant). Par la suite, inscrire dans le champ « notes et remarques » le groupement d'essences identifié en forêt.

Tableau 6
Codification des essences en plantation

Essence résineuse¹	Code	Essence feuillue¹	Code
Épinette blanche	Eb	Bouleau jaune	Bj
Épinette de Norvège	Ev	Chêne blanc	Cb
Épinette noire	En	Chêne rouge	Cr
Épinette rouge	Eu	Érable à sucre	Es
Mélèze européen	Me	Feuillus plantés indéterminés	Fz ¹
Mélèze japonais	Mj	Frêne d'Amérique	Fa
Mélèze hybride	Mh	Frêne de Pennsylvanie	Fp
Mélèze laricin	Ml	Frêne noir	Fo
Pin blanc	Pb	Peuplier à feuilles deltoïdes	Pl
Pin gris	Pg	Peuplier européen	Po
Pin rouge	Pr	Peuplier hybride	Ph
Pin sylvestre	Ps		
Résineux plantés indéterminés	Rz ¹		
Sapin baumier	Sb		
Thuja occidental	To		

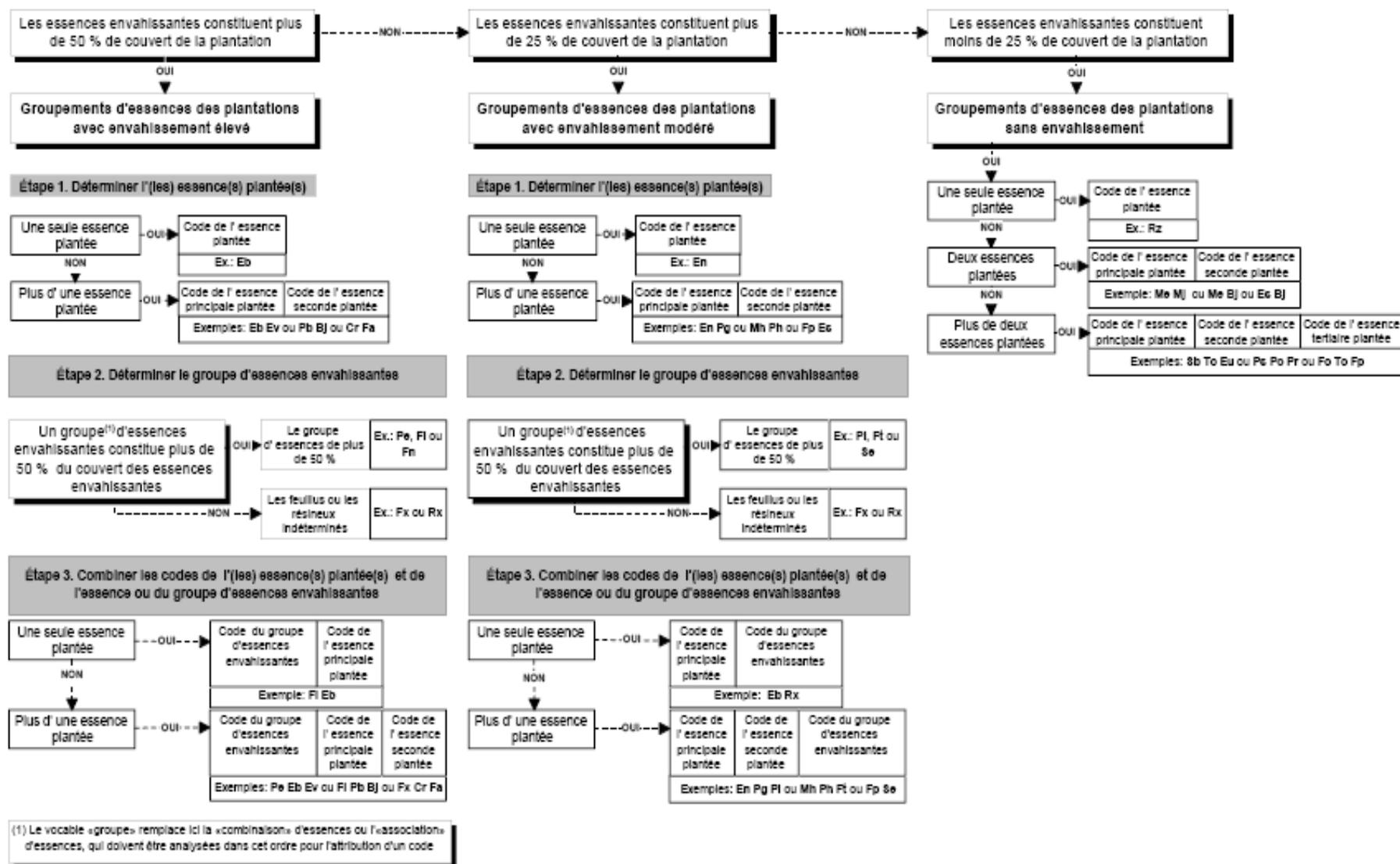
¹ Le suffixe « z » pour « indéterminés » est utilisé lorsqu'une essence plantée présente sur le terrain est absente de la liste de ce tableau.

Tableau 7
Codification des essences envahissantes

Groupe d'essences résineuses¹	Code	Groupe d'essences feuillues¹	Code
Les épinettes	Ep	Les chênes	Ch
Résineux indéterminés	Rx	Les érables	Er
Sapin et épinette blanche	Se	Feuillus indéterminés	Fx
Les pins	Pi	Feuillus intolérants	Fi
		Feuillus non commerciaux	Fn
		Les ormes	Or
		Les peupliers	Pe

¹ Se référer à l'annexe I, tableau 5, p. 168 pour obtenir la description détaillée de ces groupes d'essences.

Schéma 7 Groupements d'essences des plantations



1.5.5 Particularité du peuplement

Ce paramètre permet de noter une caractéristique spécifique à un peuplement, et de le distinguer des autres affichant la même appellation.

Plantation ou ensemencement sous couvert forestier

Dans les zones de la forêt mélangée ou feuillue, certaines plantations sont effectuées sous couvert forestier. Ces plantations doivent être identifiées par le code « P ». Ce code ne peut être présenté avec un peuplement de moins de 7 m.

Exemple : BpBpPi p D3

Tableau 8
Codification de la particularité du peuplement

Désignation	Code
Plantation ou ensemencement sous couvert forestier, peuplement de hauteur 7 m et plus.	P

1.5.6 Classe de densité

La classe de densité est déterminée par le pourcentage de couvert des cimes résultant de leur projection au sol (tableau 9, p. 46). On considère les tiges de toutes les essences pour évaluer la densité du couvert, en fonction de la classe de hauteur du peuplement et de sa structure (tableau 10, p. 51).

Tableau 9
Classes de densité

Pourcentage de couvert	Classe
Plus grand ou égal à 80 %	A
Plus grand ou égal à 60 % et plus petit que 80 %	B
Plus grand ou égal à 40 % et plus petit que 60 %	C
Plus grand ou égal à 25 % et plus petit que 40 %	D
Plus grand ou égal à 10 % et plus petit que 25 %	L

Tableau 10
Tiges considérées pour évaluer la densité du couvert

Structure du peuplement	Classe de hauteur	Tige considérée
Régulière (âge équié)	1, 2, 3, 4	Dominantes et codominantes
	5 et 6	Plus de 2 à 7 m de hauteur
	7	---
Régulière (âge inéquié)	---	Plus de 7 m de hauteur
Irrégulière	---	Plus de 7 m de hauteur
Étagée	---	Tiges de l'étage qui occupe le plus fort pourcentage de la surface terrière

1.5.7 Classe de hauteur

La classe de hauteur d'un peuplement de structure régulière ou de structure irrégulière, est déterminée par la hauteur moyenne de la majorité des tiges dominantes et codominantes qui le composent. Dans un peuplement à structure étagée, sa hauteur sera celle de l'étage dont les tiges occupent le plus fort pourcentage de la surface terrière.

Tableau 11
Classes de hauteur

Hauteur moyenne des tiges dominantes et codominantes	Classe
Plus grande ou égale à 22 m	1
Plus grande ou égale à 17 m et plus petite que 22 m	2
Plus grande ou égale à 12 m et plus petite que 17 m	3
Plus grande ou égale à 7 m et plus petite que 12 m	4
Plus grande ou égale à 4 m et plus petite que 7 m	5
Plus grande ou égale à 2 m et plus petite que 4 m	6
Plus petit que 2 m	7

Exemple 1 :

Un peuplement d'EPN ayant plus de 50 % en S.T. et de SAB ayant plus de 25 % en S.T., le groupement d'essence sera EnSb. La densité étant de « B » et la classe d'âge de 50 ans. Toutefois, la hauteur moyenne des dominantes et codominantes chez les EPN est de 10 m (classe de hauteur « 4 ») et chez les SAB, elle est de 13 m (classe de hauteur « 3 »). Donc, la classe de hauteur du peuplement observé sera « 4 ». Puisque la moyenne de la hauteur des codominantes et dominantes dans l'ensemble du peuplement est inférieure à 12 m. L'appellation finale sera : EnSb B4 50.

N.B. Une différence d'au moins 5 m (dans l'exemple précédent) aurait entraîné un peuplement avec une structure étagée (voir point 1.5.8.4, p. 180).

Pour les structures de peuplement régulières et d'âge équié de 7 m et plus de hauteur, la densité du couvert est déterminée à partir des tiges dominantes et codominantes. Ces mêmes tiges étant en majorité dans une classe de hauteur du peuplement, donc ils déterminent sa structure. Il est alors aisé de lier ces deux paramètres en un indice (densité-hauteur), formulé dans la grille suivante. Cet indice n'est pas un paramètre de stratification.

Tableau 12
Indices densité-hauteur

Classe de hauteur	Indice densité-hauteur						
	Hauteur moyenne des tiges dominantes et codominantes						
	Classe de hauteur						
100 %	22 m 1	17 m 2	12 m 3	7 m 4	4 m 5	2 m 6	0 m 7
80 % — A	A1	A2	A3	A4	*A5	*A6	**7
60 % — B	B1	B2	B3	B4	*B5	*B6	**7
40 % — C	C1	C2	C3	C4	*C5	*C6	**7
25 % — D	D1	D2	D3	D4	*D5	*D6	**7
10 % — L	L1	L2	L3	L4	*L5	*L6	**7

* Les tiges déterminant la densité ou la hauteur ne sont pas les mêmes.

** Il n'y a pas de densité pour la classe de hauteur 7

1.5.8 Classe d'âge et structure

La classe d'âge indique à la fois la structure du peuplement et l'âge des tiges qui le composent. L'expression de l'âge dépend de la structure du peuplement (régulière et d'âge équien, régulière et d'âge inéquien, irrégulière ou étagée). On doit considérer l'âge à une hauteur 1 m des tiges du peuplement observé pour déterminer la classe d'âge. Elle est estimée de façon oculaire et avec l'aide de l'âge des études d'arbres. Donner l'âge de l'essence(s) qui occupe la plus importante en surface terrière.

Le choix des tiges retenues dans l'évaluation de l'âge du peuplement est dicté par la classe de hauteur du peuplement :

- 7 m et plus de hauteur : tiges dominantes et codominantes.
- Moins de 7 m de hauteur : tiges qui forment le peuplement d'avenir.

Exemple : Un peuplement de SAB ayant plus de 50 % en S.T. et le THO ayant plus de 25 % en S.T., le groupement d'essence sera SbTo. La densité étant « B » et la hauteur des SAB et des THO sont dans la classe de hauteur « 4 ». Toutefois, chez les codominants et dominants, l'âge des SAB est dans la classe de 50 ans et l'âge des THO est dans la classe de 100 ans. Donc, l'âge du peuplement observé sera « 50 » parce que la S.T. du SAB est plus grande que la S.T. du THO. L'appellation sera SbTo B4 50.

1.5.8.1 Peuplement de structure régulière et équien

Un peuplement est de structure régulière et équien lorsque la majeure partie de sa surface terrière est constituée de tiges qui appartiennent à une même classe de hauteur et à une seule classe d'âge, à l'exception des vétérans.

1.5.8.2 Peuplement de structure régulière et d'âge inéquien

Un peuplement est de structure régulière et inéquien lorsque la majeure partie de sa surface terrière est constituée de tiges qui appartiennent à une même classe de hauteur, mais composé de tiges appartenant à au moins trois classes d'âge. Distinguer les jeunes et les vieux peuplements d'âge inéquien.

Les jeunes peuplements de structure régulière et d'âge inéquien (« Jin ») sont ceux âgés de moins de 80 ans. Ils sont composés de tiges de tous âges dont les plus vieilles sont âgées d'au plus 80 ans, à l'exception des vétérans.

Les vieux peuplements de structure régulière et d'âge inéquien (« Vin ») sont ceux âgés de plus de 80 ans. Ils sont composés de tiges de tout âge, dont les plus vieilles ont plus de 80 ans, à l'exception des vétérans.

1.5.8.3 *Peuplement de structure irrégulière*

Un peuplement est de structure irrégulière lorsqu'il est composé de tiges appartenant à au moins trois classes de hauteur qui ne présentent pas d'étagement bien réparti entre les dominants, codominants, intermédiaires et opprimés. Distinguer les jeunes et les vieux peuplements irréguliers.

Les jeunes peuplements de structure irrégulière (« Jir ») sont ceux âgés de moins de 80 ans. Ils sont composés de tiges de tout âge, dont les plus vieilles sont âgées d'au plus 80 ans, à l'exception des vétérans.

Les vieux peuplements de structure irrégulière (« Vir ») sont ceux âgés de plus de 80 ans. Ils sont composés de tiges de plusieurs classes d'âges, dont les plus vieilles ont plus de 80 ans, à l'exception des vétérans.

1.5.8.4 *Peuplement de structure étagée*

Un peuplement est de structure étagée lorsque les tiges qui le composent forment deux étages distincts, dont la hauteur diffère d'au moins cinq mètres, chaque étage représentant au moins 25 % de couvert. Lorsqu'un peuplement est étagé, on doit indiquer la classe d'âge des tiges composant chaque étage. La classe d'âge est alors formée de deux classes d'âge, en commençant par l'étage dont la surface terrière (S.T.) est la plus importante. Ces deux classes d'âges peuvent être identiques (5050), consécutives (5070) ou non (5090). On doit considérer la surface terrière totale de l'ensemble de la station (25 m de rayon), et non pour chaque étage. Il faut porter un jugement équitable pour chaque essence constituant le peuplement. Donc, si la décision a été prise qu'un peuplement est étagé, c'est que l'étage inférieure couvre 25 % et plus en S.T. ou vice et versa.

Exemple 1 : si sur le terrain, nous observons deux étages distincts : PePe D2 70 et SbSb B4 50, qui sont étagés. Le peuplement observé retenu sera fait en fonction de la S.T. dominante : PePeSb D2 7050 ou SbSbPe B4 5070.

Exemple 2 : si sur le terrain, nous observons deux étages distincts : EoEo D5 10 et SbSb B6 10, qui sont étagés. Le peuplement observé retenu sera fait en fonction de la S.T. dominante : EoEoSb D5 1010 ou SbSbEo B6 1010.

Exemple 3 : un peuplement de 13 m d'ERS ayant 30 % de S.T. et un peuplement de 21 m et plus d'ERS ayant 65 % de S.T. et de BOJ ayant 5 % de S.T. L'appellation finale sera : EsEs B2 12030.

Tableau 13
Codification des classes d'âge suivant la structure des peuplements

Structure du peuplement	Classe d'âge											
	De 0 à 20 ans		De 21 à 40 ans		De 41 à 60 ans		De 61 à 80 ans		De 81 à 100 ans		101 ans et plus	
	10		30		50		70		90		120	
	Jeune (origine ≤ 80 ans)							Vieux (origine > 80 ans)				
Régulière	Jin							Vin				
Irrégulière	Jir							Vir				
Étagée	1030		3010	3030	--	5050	--	7070	--	9090	-	***
											-	12012
	1050		5010	3050	5030	5070	7050	7090	9070	90120	-	--
	1070		7010	3070	7030	5090	9050	70120	12070	--	-	--
	1090		9010	3090	9030	50120	12050	--	--	--	-	--
10120		12010	30120	12030	--	--	--	--	--	-	--	

*** Comme l'espace prévu est de longueur 5, l'étagement 120-120 s'inscrit ainsi.

1.5.9 Classe de pente

La classe de pente exprime le pourcentage d'inclinaison moyen du terrain occupé par le peuplement observé. On demande aux responsables de l'inventaire de noter la classe de pente moyenne de la station qui correspond au pourcentage d'inclinaison du terrain, car cette caractéristique peut affecter la productivité du site et influencer les travaux d'aménagement.

Tableau 14
Codification des classes de pente

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

1.5.10 Code de terrain

C'est le code d'une catégorie de terrain à saisir lorsque la station à considérer est sur : une étendue d'eau, un terrain forestier improductif ou un terrain à vocation non forestière (annexe I, tableau 1, p. 160)

1.5.11 Placette perturbée

1.5.11.1 Pourcentage de superficie affectée

Inscrire le pourcentage de la placette de 11,28 m de rayon qui est affectée par une superficie qui entraîne une sous-évaluation de la surface terrière du peuplement observé, puisque cette superficie est distincte de la station à considérer dans la description du peuplement observé. Considérer seulement les superficies qui occupent de 5 à 50 % inclusivement de la placette de 11,28 m de rayon (voir figures suivantes).

Une superficie qui entraîne une sous-évaluation de la surface terrière du peuplement observé ayant une superficie de 51 % et plus dans la placette de 11,28 m de rayon serait en réalité la station à considérer.

1.5.11.2 Description de la superficie affectée

Dans la placette de 11,28 m de rayon, on décrit la superficie affectée par une étendue d'eau un terrain forestier improductif, un terrain à vocation non forestière, un peuplement en régénération ou des essences non-commerciales (ex. : aulnaie, ruisseau, barrage, chemin, ct, cht, br, fnc, etc.) sans que cela se reflète dans la description du peuplement observé.

Dans un peuplement donné, si une partie de la placette (d'un seul tenant) n'est couverte que d'érables à épis ou si la même superficie est couverte de différents feuillus non commerciaux, inscrire FNC. S'il s'agit d'une trouée consécutive à une perturbation quelconque, à l'aménagement d'un chemin, etc., inscrire le nom de la perturbation en cause (ex. : chemin).

La description de la superficie affectée est liée au pourcentage à inscrire au champ « % superficie affectée ».

Figure 35
Exemple de placette perturbée

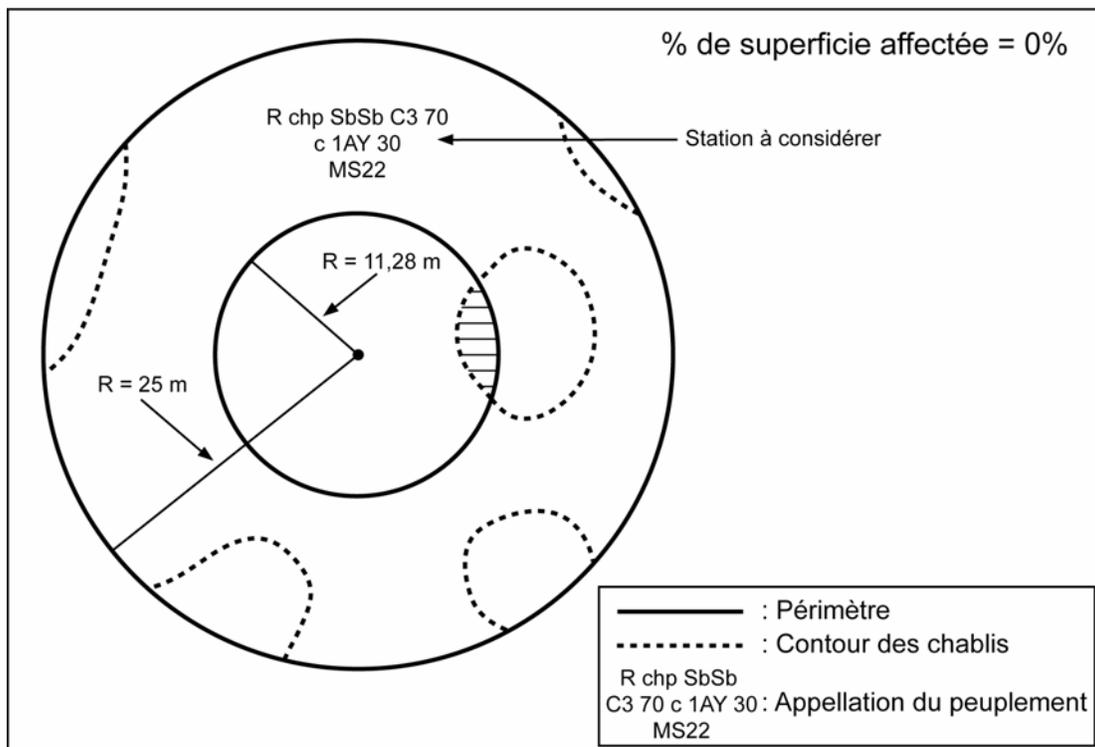
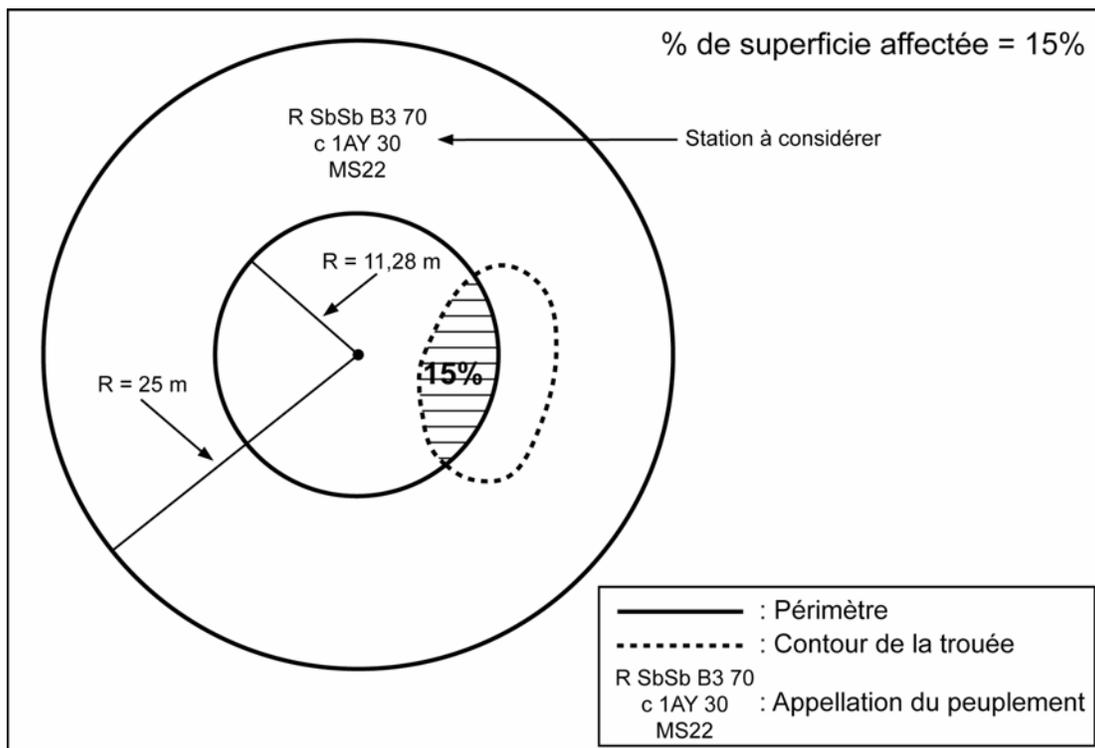
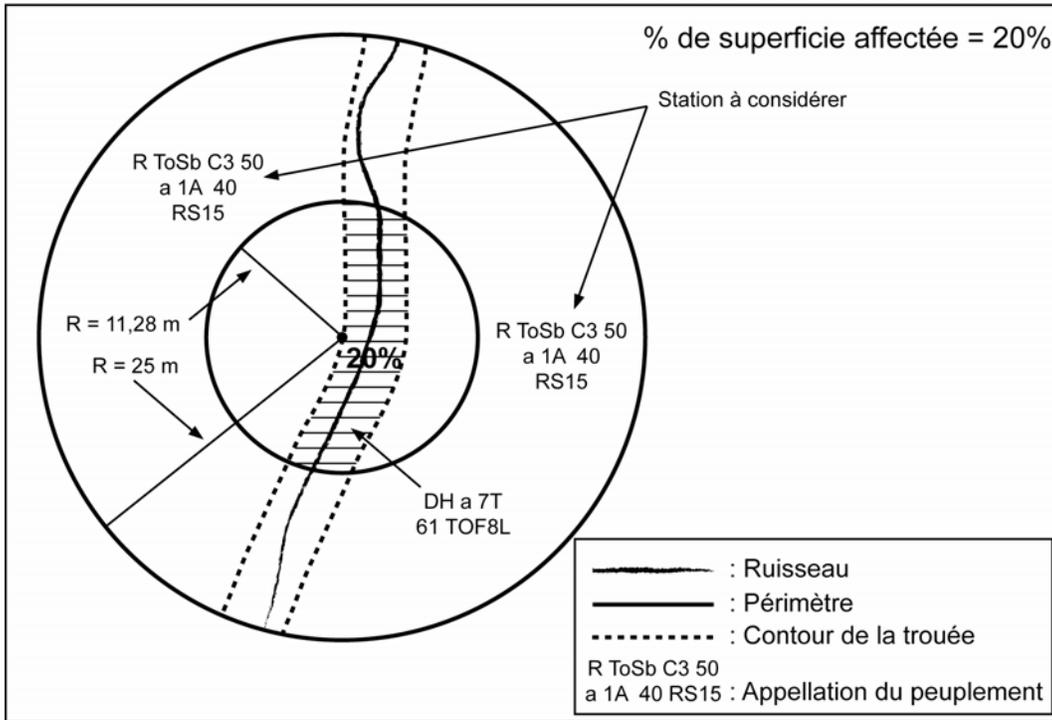
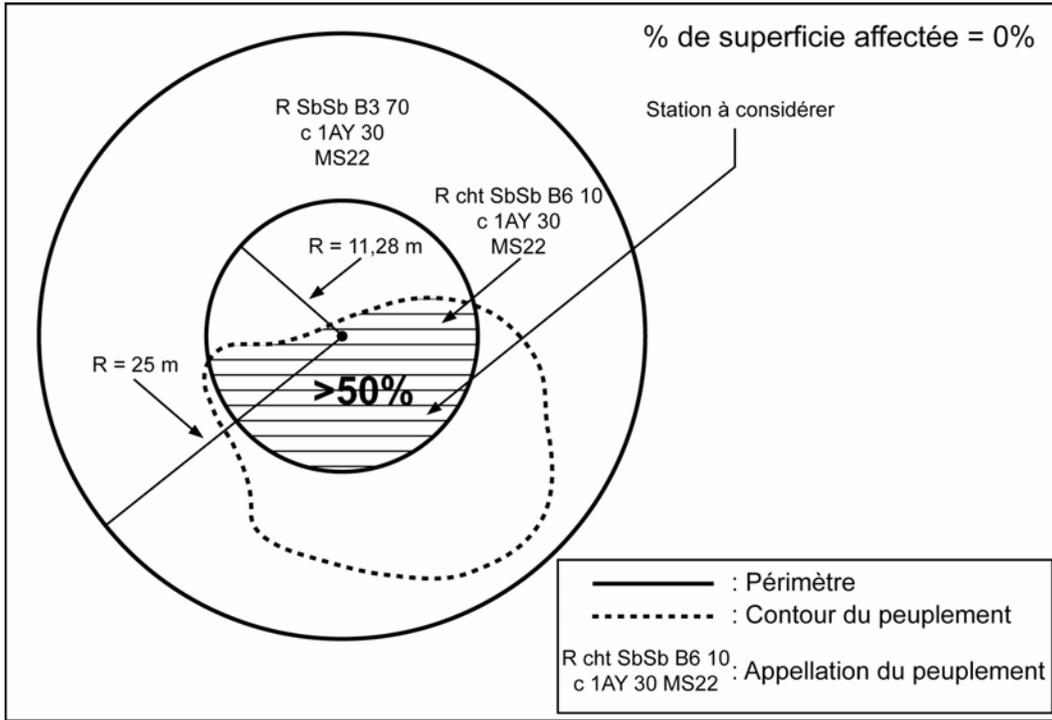


Figure 35
(suite) Exemple de placette perturbée



ANNEXE II HORIZONS ORGANIQUES (HUMUS ET SOLS ORGANIQUES) ET MINÉRAUX (A, B, C)

Horizons organiques (humus et sols organiques)

- L, F, H : Horizons organiques qui proviennent surtout de l'accumulation de feuilles et de débris végétaux, avec ou sans mousses, et qui ne sont généralement pas saturés d'eau pendant de longues périodes (> 17 % de leur poids est attribuable au carbone organique ou 30 %, à la matière organique).
- L : Accumulation de débris végétaux, de feuilles et d'aiguilles surtout, dans laquelle la structure originale des matériaux est facilement visible.
- F : Accumulation de matière organique partiellement décomposée, constituée surtout de feuilles et de matériaux ligneux. Certaines parties de la structure originale sont difficiles à reconnaître. Les matériaux peuvent avoir été partiellement fragmentés par la faune du sol, comme dans un moder, ou former une couche partiellement décomposée, pénétrée d'hyphes fongiques, comme dans un mor.
- H : Accumulation de matière organique décomposée, plus humifiée que l'horizon F, à cause de l'action de la faune du sol, et dans laquelle les structures originales sont indiscernables. La démarcation entre la partie minérale et la partie organique peut être très nette, comme dans un mor (où l'humification dépend surtout de l'activité fongique), ou plus diffuse, comme dans un moder.
- Hi : Accumulation de granules organiques, sphériques ou cylindriques (déjections de la faune du sol), fortement mélangés à des particules minérales. Cet horizon constitue le stade intermédiaire entre les horizons H et Ah.
- Ah (mull) : Horizon minéral enrichi de matière organique. Le carbone organique qu'il renferme constitue moins de 17 % de son poids.
- Of, Om, Oh : Horizons organiques qui proviennent surtout de mousses, de joncs et de matériaux ligneux. Le carbone organique qu'ils renferment représente plus de 17 % de leur poids.
- Of (fibrique) : Le moins décomposé des horizons organiques, il renferme une forte proportion de fibres (classes 1 à 4 selon l'échelle de Von Post).
- Om (mésique) : Horizon modérément décomposé, dont les propriétés sont intermédiaires entre celles des horizons Of et Oh (classes 5 et 6 selon l'échelle de Von Post).
- Oh (humique) : Le plus décomposé des horizons organiques, il ne renferme qu'une faible proportion de fibres. La plupart des matériaux y sont à un stade avancé de décomposition (classes 7 à 10 selon l'échelle de Von Post).

Les horizons minéraux (A, B, C)

Les horizons minéraux renferment 17 % ou moins de carbone organique ou moins de 30 % de matière organique, en termes de poids.

- A : Horizon minéral formé à la surface ou à proximité, dans la zone de lessivage ou dans celle où l'accumulation de matière organique est maximale.
- B : Horizon minéral enrichi de matière organique, de sesquioxydes ou d'argile et caractérisé par le développement de la structure du sol ou par un changement de couleur attribuable à des processus d'hydrolyse, de réduction ou d'oxydation.
- C : Horizon minéral qui, comparativement aux horizons A et B, est inaffecté par les processus pédogénétiques, sinon par la gleyification (Cg) ou par la présence de carbonates (Ck). La marne (dépôt terreux non consolidé) et le substrat rocheux, dont la dureté est inférieure à 3 sur l'échelle de Mohs, sont considérés comme des horizons C.

ANNEXE III
CLÉ ET MÉTHODE

- A. Clé pour la détermination de l'échantillonnage d'horizons (p. 188)**
- B. Méthode d'échantillonnage de l'humus (p. 189)**
- C. Clé pour l'identification de la nature du dépôt (p. 190)**

Schéma 1

A) Clé pour la détermination de l'échantillonnage des horizons dans un profil de sol

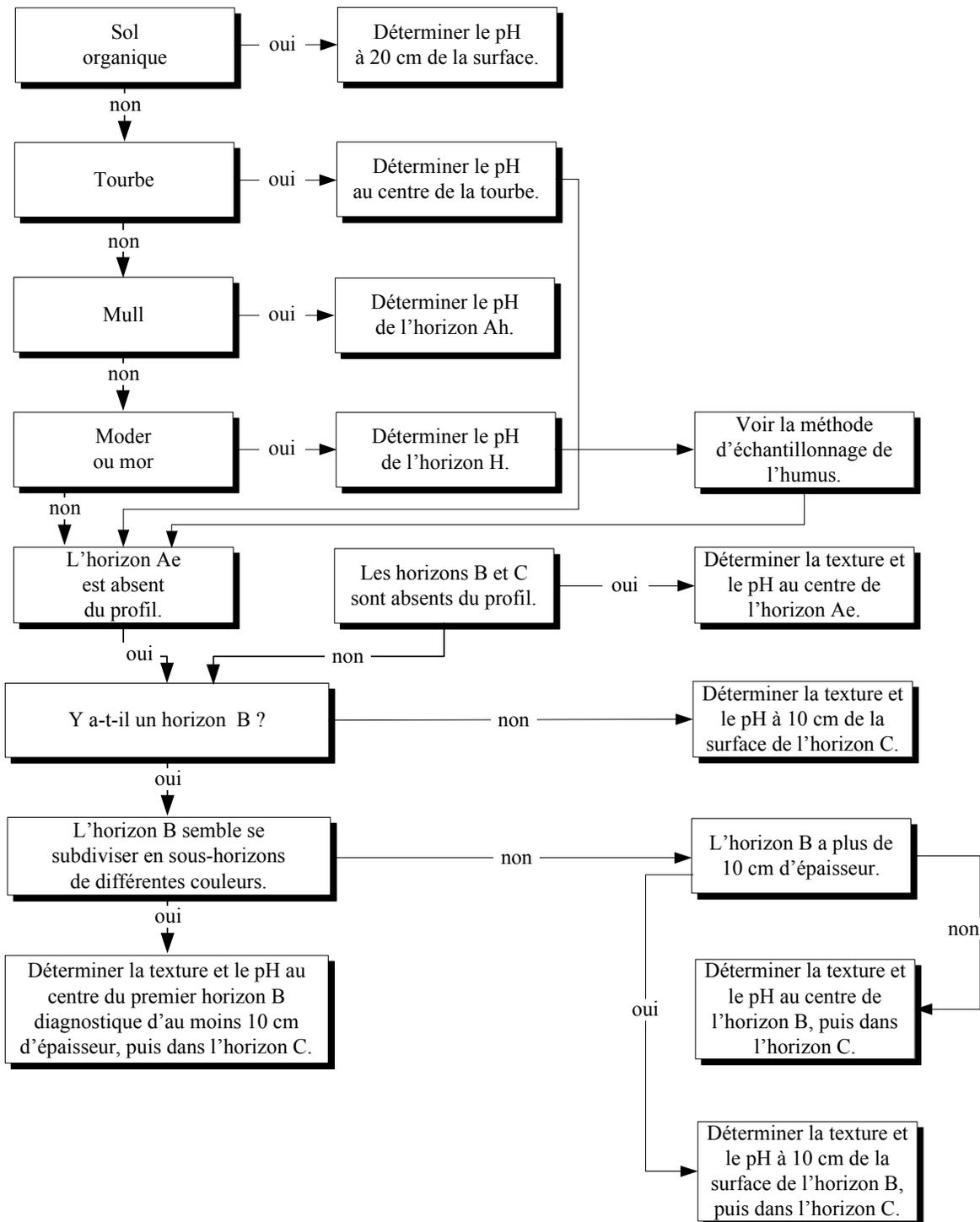
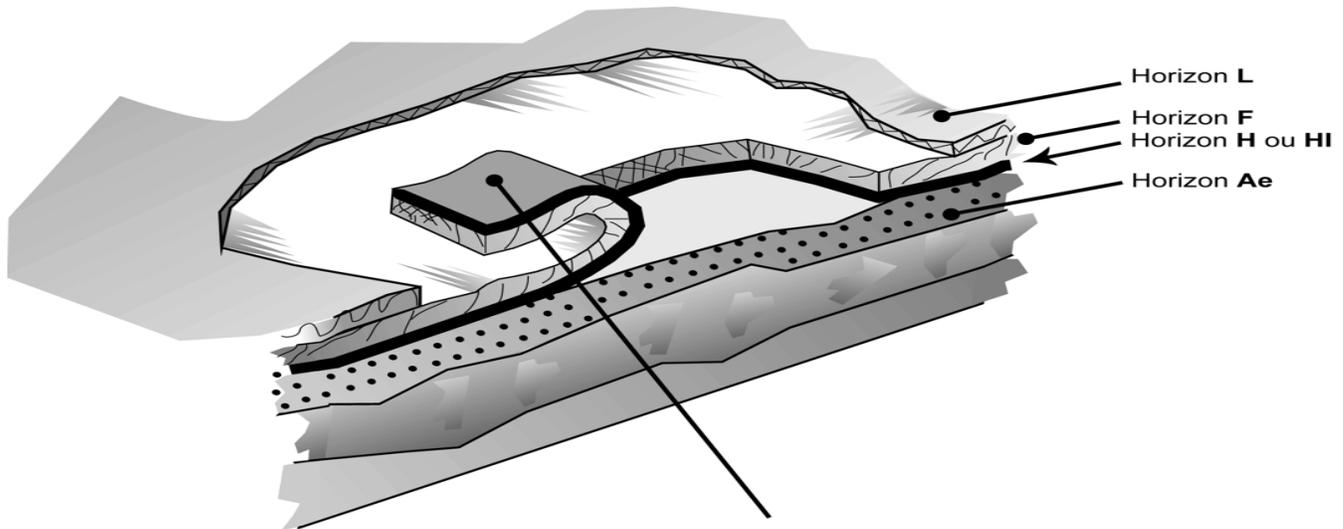


Schéma 2
B) Méthode d'échantillonnage de l'humus

□ **Prélèvement d'un échantillon d'humus**



Si l'humus est de type **Mor** ou **Moder**,
prélever un échantillon dans l'horizon **H**, **HI** ou **F**.

MARCHE À SUIVRE

- 1) Retirer l'horizon **L**.
- 2) Découper l'humus sur trois côtés.
- 3) Retourner l'humus.
- 4) Débarasser la partie inférieure de l'humus des particules minérales qui y adhèrent.
- 5) Récolter un échantillon des horizons **H**, **HI** ou **F** en grattant avec une truelle.

Schéma 3 C) Clé pour l'identification de la nature du dépôt

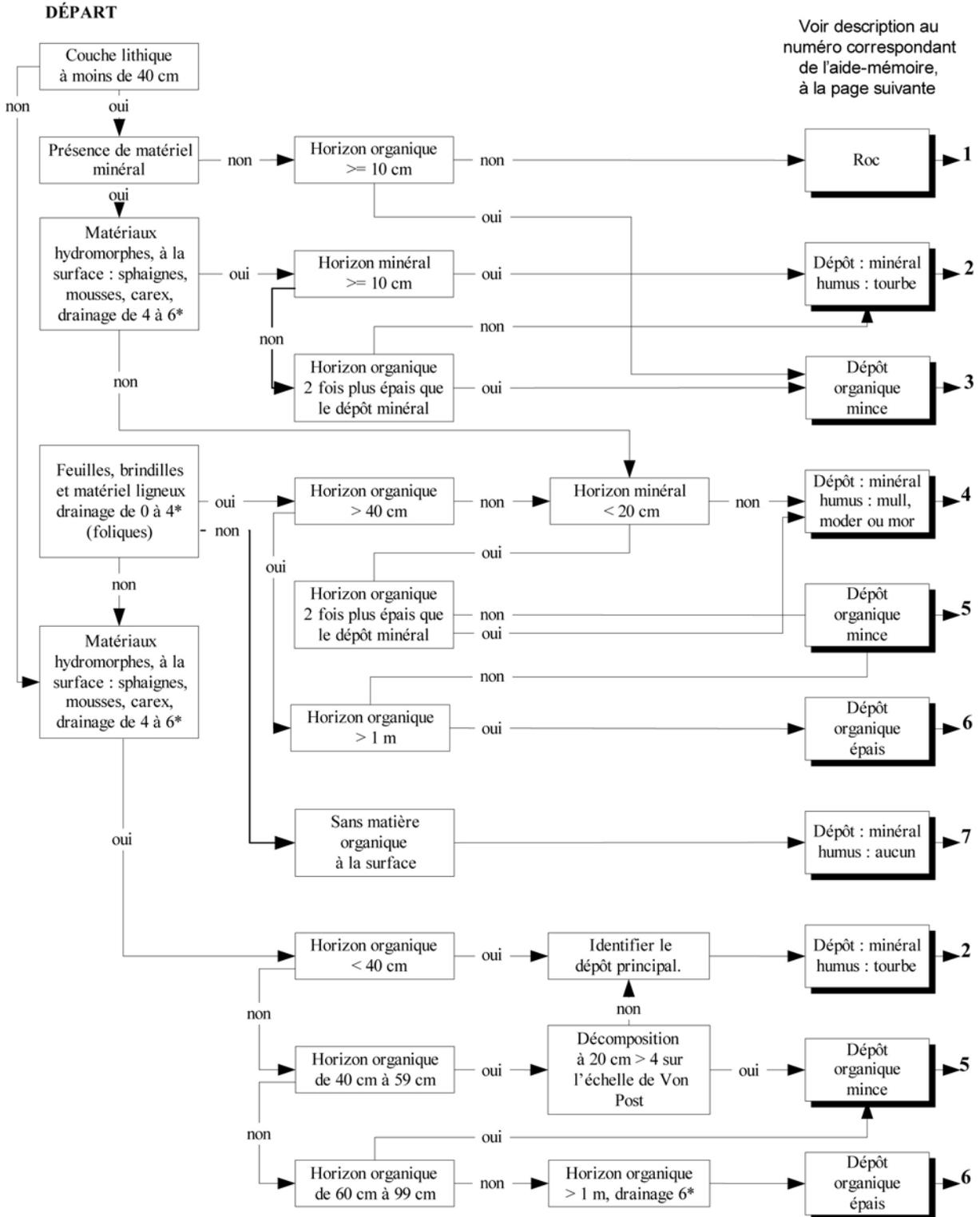


Tableau 1
D) Caractéristiques du sol à noter suivant la nature du dépôt

Caractéristique du sol	Nature du dépôt (cas)						
	1	2	3	4	5	6	7
Type d'humus	X	To	So	Mu, Md, Mr, An ou Na	So	So	Na
pH de l'humus	O	X	X	O	X	X	
Épaisseur de la matière organique	O	X	X	O	X	X	
Décomposition de la matière organique à 20 cm			X		X	X	
Décomposition de la matière organique à 60 cm					O	X	
Texture de l'horizon B		X		X			X
pH de l'horizon B		O		O			O
Texture de l'horizon C		X		X			X
pH de l'horizon C		O		O			O
Pourcentage de pierrosité		X		X			X
Dépôt-épaisseur	R	X	X	X	X	X	X
Drainage	X	X	X	X	X	X	X

Légende : Blanc : sans objet — O : si observé — X : dans tous les cas

ANNEXE IV

Tableau 1
Légende des dépôts de surface (revue et corrigée mai 2008)¹

Type de dépôt	Code mécano graphique	Code cartographique	Description	Origine et morphologie
DÉPÔTS GLACIAIRES			Dépôts lâches ou compacts, sans triage, constitués d'une farine de roches et d'éléments allant d'anguleux à subanguleux. La granulométrie des sédiments peut varier de l'argile au bloc, selon les régions.	Dépôts mis en place par un glacier, sans intervention majeure des eaux de fonte, à la suite de l'érosion du substrat rocheux. Ils présentent une topographie très variable.
Dépôts glaciaires sans morphologie particulière	1A		Idem.	Dépôts glaciaires qui ne forment que peu ou pas de relief sur les formations meubles ou rocheuses sous-jacentes et qui doivent leur origine à l'action d'un glacier.
Till indifférencié	1A	1a	Idem.	Till mis en place à la base d'un glacier (till de fond), lors de la progression glaciaire, ou à travers la glace stagnante, lors de sa régression (till d'ablation).
Till de Cochrane	1AA	1aa	Till à matrice argileuse.	Till mis en place lors de la deuxième avancée du front glaciaire dans la zone nord-ouest de l'Abitibi.
Till dérivé de roches cristallines ²	1AC	1ac	Généralement, la matrice du till dérivé de roches cristallines est pauvre en argile et riche en sable. Elle ne renferme que peu ou pas de minéraux carbonatés, mais beaucoup de blocs.	Les éléments qui composent le till sont dérivés d'un substrat rocheux d'origine ignée ou métamorphique (il peut renfermer un certain pourcentage d'éléments d'origine sédimentaire).
Till dérivé de roches sédimentaires ²	1AS	1as	La matrice du till dérivé de roches sédimentaires est habituellement composée de sable, de limon et d'argile, en parties égales. Elle renferme de 5 % à 50 % de minéraux carbonatés. Les blocs de plus de 60 cm de diamètre y sont rares.	Les éléments qui composent le till sont dérivés d'un substrat rocheux d'origine sédimentaire qui peut renfermer un certain pourcentage d'éléments d'origine cristalline.

¹ Source : Robitaille, A. 1988. *Cartographie des districts écologiques : normes et techniques*. Québec : Ministère de l'Énergie et des Ressources, Service de l'inventaire forestier, Division écologique, 109 p.

² L'identification de roches cristallines ou sédimentaires demande des notions de géologie. Pour cette raison, ces types de dépôts ne sont pas notés dans les PEN.

Type de dépôt	Code mécano graphique	Code cartographique	Description	Origine et morphologie
Till délavé	1AD	1ad	Till dont la matrice pauvre en matières fines se caractérise par une forte concentration d'éléments grossiers (cailloux, pierres, blocs).	On le trouve principalement dans les dépressions où l'eau a lessivé les particules fines. On le rencontre occasionnellement sur les versants fortement inclinés et les sommets des collines. La surface est fréquemment très inégale.
Champ de blocs glaciaires	1AB	1ab	Accumulation de pierres et de blocs subarrondis, sans matrice fine.	On le trouve dans les secteurs de moraine de décrépitude et, notamment, dans les grandes dépressions. La surface est très inégale.
Dépôts glaciaires caractérisés par leur morphologie	1B		Ces formes glaciaires sont généralement composées de till.	Dépôts glaciaires qui doivent leur origine à l'action d'un glacier. Ils sont suffisamment épais pour créer un relief sur des formations meubles ou rocheuses.
Till d'ablation	1BA ³	1ba	Till dont la matrice pauvre en matières fines se caractérise par une forte concentration de sable. Ce till comprend aussi une proportion élevée de graviers, cailloux, pierres et blocs.	Till mis en place par la glace stagnante lors de la fonte du glacier. Il présente généralement une topographie en bosses et en creux, sans orientation précise..
Drumlins et Drumlinoïdes	1BD	1bd	Les crêtes composées de till peuvent comporter un noyau rocheux.	Formés sous un glacier en progression, ils s'alignent dans le sens de l'écoulement glaciaire. Ce sont des collines ovales ou allongées, généralement regroupées. Les drumlinoïdes se distinguent des drumlins par leurs formes plus étroites et plus effilées.
Moraine Interlobaire	1BI	1bi	La moraine interlobaire est largement dominée par des dépôts fluvioglaciaires et des sédiments glaciaires : sable, gravier et blocs. Les dépôts sont stratifiés à certains endroits et sans structure sédimentaire apparente ailleurs.	Ce type de moraine est formé à la limite entre deux lobes glaciaires. Il se présente comme une crête ou un remblai aplati, continu et sinueux, qui atteint parfois plusieurs dizaines de mètres de hauteur et des centaines de kilomètres de longueur.
Buttes à traînée de débris	1BT	1bt	Les traînées de débris sont composées de till et elles comportent une butte rocheuse à l'amont du dépôt.	Comme les drumlins et les drumlinoïdes, les buttes à traînée de débris ont une forme profilée, allongée dans le sens de l'écoulement glaciaire.

³ L'identification du till ablation est obligatoire dans les zones d'inventaire nordique, ailleurs au Québec il est inclus avec le till indifférencié. Cependant, il est possible que la DIF demande à l'identifier dans d'autres régions du Québec.

Type de dépôt	Code mécano-graphique	Code cartographique	Description	Origine et morphologie
Moraine de décrépitude	1BP	1bp	Cette moraine est généralement constituée de till lâche, délavé et souvent mince par rapport au till sous-jacent. Elle renferme une forte proportion d'éléments grossiers et peut aussi comporter des poches de sédiments stratifiés.	La moraine est déposée lors de la fonte d'un glacier. Les débris s'accumulent généralement sur le till de fond, beaucoup plus dense et compact. Elle présente une topographie typique, en creux et en bosses, sans orientation précise.
Moraine côtelée (de Rogén)	1BC	1bc	Les crêtes qui forment la moraine côtelée se composent de till riche en bloc, qui peut renfermer des couches de sédiments triés par l'eau.	Ce type de moraine est mis en place sous un glacier. Il présente une succession de crêtes alignées parallèlement au front glaciaire et entrecoupées de creux occupés par des lacs. Les crêtes peuvent atteindre une longueur de quelques kilomètres.
Moraine Ondulée	1BN	1bn	Les petites crêtes qui forment la moraine ondulée se composent de till.	Ce type de moraine est mis en place en bordure d'une marge glaciaire active. Les crêtes basses (de 3 m à 10 m) s'alignent parallèlement au front glaciaire. Elles sont séparées par de petites dépressions, parfois humides.
Moraine de De Geer	1BG	1bg	La petite crête qui forme la moraine de De Geer se compose de till, parfois délavé en surface, généralement pierreux et parfois recouvert de blocs ou de graviers.	Ce type de moraine est mis en place dans des nappes d'eau peu profondes, au front des glaciers. Il présente une topographie formée de petites crêtes (de 3 m à 10 m) parallèles au front glaciaire.
Moraine Frontale	1BF ⁴	1bf	La moraine frontale comporte une accumulation importante de sédiments glaciaires : sable, gravier et blocs. Les dépôts sont stratifiés à certains endroits et sans structure sédimentaire apparente ailleurs.	Ce type de moraine, formé au front des glaciers, marque avec précision la position ancienne d'un front glaciaire. Il atteint parfois plusieurs dizaines de mètres de hauteur et des centaines de kilomètres de longueur.
DÉPÔTS FLUVIO-GLACIAIRES			Les dépôts fluvio-glaciaires sont composés de sédiments hétérométriques, dont la forme va de subarrondie à arrondie. Ils sont stratifiés et peuvent renfermer des poches de till (till flué).	Dépôts mis en place par l'eau de fonte d'un glacier. La morphologie des accumulations varie selon la proximité du milieu sédimentaire et du glacier (juxtaglaciaire et proglaciaire).

⁴ Dans certaine situation la moraine frontale peut être définie plus précisément selon la composition des sédiments : 1bf1a moraine frontale composé de till; 1bf2a moraine frontale composé de dépôts juxtaglaciaires et 1bf2b moraine frontale composé de dépôts proglaciaires.

Type de dépôt	Code mécano graphique	Code cartographique	Description	Origine et morphologie
Dépôts juxtaglaciaires	2A	2a	Dépôts constitués de sable, de gravier, de cailloux, de pierres et, parfois, de blocs allant d'arrondis à subarrondis. Leur stratification est souvent déformée et faillée. La granulométrie des éléments varie considérablement selon les strates. Ces dépôts renferment fréquemment des poches de till.	Dépôts mis en place par l'eau de fonte, au contact d'un glacier en retrait. Ils ont souvent une topographie bosselée, parsemée de kettles.
Esker	2AE	2ae	Idem.	L'esker se forme dans un cours d'eau supra, intra ou sous-glaciaire, lors de la fonte d'un glacier. Il se présente comme une crête allongée, rectiligne ou sinueuse, continue ou discontinue.
Kame	2AK	2ak	Idem.	Le kame se forme avec l'accumulation de sédiments dans une dépression d'un glacier stagnant. Une fois la glace fondue, il a l'allure d'une butte ou d'un monticule de hauteur variable, aux pentes raides.
Terrasse de Kame	2AT	2at	Idem.	La terrasse de Kame se forme par l'accumulation de sédiments abandonnés par les eaux de fonte entre le glacier et un versant de vallée. La topographie résiduelle montre une terrasse bosselée, accrochée au versant, et qui peut être parsemée de kettles et de kames.
Dépôts proglaciaires	2B	2b	Les dépôts proglaciaires sont surtout composés de sable, de gravier et de cailloux émoussés. Ces sédiments sont triés et disposés en couches bien distinctes. Dans un complexe fluvioglaciaire, les dimensions des particules diminuent de l'amont vers l'aval.	Ces dépôts sont mis en place par les eaux de fonte d'un glacier et déposés par des cours d'eau fluvioglaciaires.
Delta fluvioglaciaire	2BD	2bd	Dépôt principalement composé de sable et de gravier, triés et déposés en couches bien distinctes. Les accumulations peuvent mesurer plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.	Dépôt mis en place à l'extrémité aval d'un cours d'eau fluvioglaciaire, dans un lac ou dans la mer. Sa surface est souvent plane. Vu des airs, elle a parfois une forme conique.
Delta d'esker	2BP	2bp	Idem.	Dépôt mis en place dans un lac proglaciaire ou une mer, à l'extrémité aval d'un esker. Sa surface est souvent plane, criblée de kettles et bordée de pentes abruptes (front deltaïque).

Type de dépôt	Code mécano graphique	Code cartographique	Description	Origine et morphologie
Épandage	2BE	2be	Idem.	Dépôt mis en place le long d'un cours d'eau fluvioglaciaire. La surface généralement uniforme de l'épandage est entaillée d'anciens chenaux d'écoulement. Les terrasses fluvioglaciaires situées en bordure des rivières actuelles correspondent fréquemment à des épandages résiduels défoncés par l'érosion.
DÉPÔTS FLUVIATILES			Les dépôts fluviatiles sont bien stratifiés. Ils se composent généralement de gravier et de sable ainsi que d'une faible proportion de limon et d'argile. Ils peuvent aussi renfermer de la matière organique.	Dépôts qui ont été charriés et mis en place par un cours d'eau. Ils présentent une surface généralement plane.
Dépôts alluviaux	3A	3a	Idem.	Dépôts mis en place dans le lit mineur ou majeur d'un cours d'eau. Ils présentent généralement une succession de surfaces planes (terrasses), séparées par des talus.
Actuel	3AC	3ac	Idem.	Dépôt mis en place dans le lit mineur d'un cours d'eau (îlots, bancs).
Récent	3AE	3ae	Idem.	Dépôt mis en place dans la plaine inondable (lit majeur) d'un cours d'eau, lors des crues.
Ancien	3AN	3an	Idem.	Dépôt ancien abandonné lors de l'encassement ou du déplacement du lit du cours d'eau dont il faisait partie (hautes terrasses non inondables).
Dépôts deltaïques	3D	3d	Les dépôts deltaïques sont généralement composés de sable et de gravier lités.	Dépôts accumulés par l'eau, à l'embouchure d'un cours d'eau ou à la rupture de pente d'un torrent. Ils empruntent des formes variées, souvent coniques.
Delta	3DD	3dd	Idem.	Dépôt subaquatique mis en place par l'eau, à l'embouchure d'un cours d'eau, dans un lac ou dans la mer. Sa surface est plane.
Cône alluvial	3DA	3da	Dépôt mal trié et grossièrement stratifié, composé de limon, de sable et de gravier.	Dépôt mis en place par un cours d'eau, au pied d'une pente raide. Vu des airs, il a la forme d'un « éventail ». Sa pente longitudinale est généralement inférieure à 14 %.
Cône de déjection	3DE	3de	Dépôt mal trié et grossièrement stratifié, composé de sable et de gravier plus grossiers que ceux du cône alluvial.	Dépôt mis en place par un torrent, à la rupture d'une pente. Vu des airs, il forme un « éventail » et sa pente est généralement supérieure à 14 %.

Type de dépôt	Code mécano graphique	Code cartographique	Description	Origine et morphologie
DÉPÔTS LACUSTRES			Dépôts constitués de matière organique, de sable fin, de limon et d'argile stratifiés ou de sédiments plus grossiers (sable et gravier).	Dépôts mis en place par décantation (argile, limon), par les courants (sable fin, limon) ou par les vagues (sable et gravier).
Plaine lacustre	4A	4a	Dépôt constitué de matière organique, de sable fin, de limon et d'argile. Il peut renfermer une certaine quantité de matière organique.	Dépôt mis en place en bordure ou aux extrémités d'un lac et qui forme des platières une fois exondées.
Glaciolacustre (faciès d'eau profonde)	4GA	4ga	Dépôt constitué de limon, d'argile et de sable fin, rythmés (varvés).	Dépôt à la surface généralement plane, qui s'est formé dans un lac proglaciaire.
Glaciolacustre (faciès d'eau peu profonde)	4GS	4gs	Dépôt constitué de sable et, parfois, de gravier.	Idem.
Delta Glaciolacustre	4GD	4gd	Dépôt constitué de sable, de limon et, parfois, de graviers stratifiés.	Dépôt subaquatique déposé par l'eau à l'embouchure d'un cours d'eau fluvioglaciaire, dans un lac proglaciaire.
Plage	4P	4p	Dépôt composé de sable et de gravier triés. Dans certains cas, il peut renfermer une proportion de limon.	Dépôt mis en place par les vagues, dans la zone littorale d'un lac. Il a la forme de crêtes allongées qui marquent les niveaux actuels ou anciens (plages soulevées) du lac.
DÉPÔTS MARINS			Dépôts fins, composés d'argile, mais qui peuvent renfermer du limon et du sable fin.	Dépôts mis en place dans une mer. Ils présentent une topographie relativement plane, ravinée par les cours d'eau lors de l'exondation.
Marin (faciès d'eau profonde)	5A	5a	Dépôt constitué d'argile et de limon, qui renferme parfois des pierres et des blocs glaciels.	Dépôt mis en place dans un milieu marin.
Marin (faciès d'eau profonde)	5L	5l	Dépôt principalement constitué de limon pouvant contenir une proportion d'argile et qui renferme parfois des pierres et des blocs glaciels.	Dépôt mis en place dans un milieu marin.
Marin (faciès d'eau peu profonde)	5S	5s	Dépôt constitué de sable et parfois de gravier, généralement bien triés.	Dépôt mis en place dans un milieu marin. Il s'agit parfois d'un dépôt remanié.
Glaciomarin	5G	5g	Dépôt composé d'argile et de limon, qui renferme des lentilles de sable, souvent caillouteuses.	Dépôt mis en place dans un milieu marin en contact avec le front glaciaire. Il a le faciès caractéristique d'un dépôt marin d'eau peu profonde.
DÉPÔTS LITTORAUX MARINS			Dépôts constitués d'argile, de sable, de gravier, de cailloux, de pierres et de blocs, généralement émoussés.	Dépôts remaniés ou mis en place par l'eau et les glaces flottantes, entre les niveaux des marées les plus hautes et les plus basses.

Type de dépôt	Code mécano graphique	Code cartographique	Description	Origine et morphologie
Plage soulevée	6S	6s	Dépôt de sable, de gravier et de cailloux bien triés et stratifiés. Il renferme parfois des blocs glaciels.	Dépôt mis en place par les vagues, qui marquent les niveaux autrefois atteints par la mer.
Plage actuelle, haut de plage, cordon, flèche, tombolo	6A	6a	Idem.	Dépôt mis en place par les vagues, qui marque le niveau supérieur du rivage actuel.
Champ de blocs glaciels soulevé	6G	6g	Dépôt constitué de cailloux, de pierres et de blocs émoussés, qui repose généralement sur des sédiments plus fins, littoraux marins ou marins. Cette accumulation de sédiments grossiers crée généralement des pavages.	Dépôt mis en place par l'action des glaces flottantes. Vue des airs, la morphologie de ce dépôt nous rappelle celle d'une flèche littorale, d'un cordon littoral, etc.
DÉPÔTS ORGANIQUES			Dépôts constitués de matière organique, plus ou moins décomposée, provenant de sphaignes, de mousses, de litière forestière, etc.	Dépôt qui se forme dans un milieu où le taux d'accumulation de la matière organique excède son taux de décomposition. Les lacs et les dépressions humides, qui retiennent une eau presque stagnante, sont des sites propices à de telles accumulations.
Organique épais	7E	7e	Accumulation de matière organique de plus de 1 m d'épaisseur.	Idem.
Organique mince	7T	7t	Accumulation de matière organique de moins de 1 m d'épaisseur.	Idem.
DÉPÔTS DE PENTES ET D'ALTÉRATIONS			Dépôts constitués de sédiments, généralement anguleux, dont la granulométrie est très variée.	Dépôts qui résultent soit de l'altération de l'assise rocheuse, soit du ruissellement des eaux de surface ou, encore, de la gravité.
Éboulis rocheux (talus)	8E	8e	Dépôt constitué de pierres et de blocs anguleux. On trouve les sédiments les plus grossiers au pied du talus.	Dépôt qui recouvre un versant, en tout ou en partie. Il est mis en place par gravité, à la suite de l'altération mécanique du substrat rocheux (principalement par gélifraction).
Colluvions	8C	8c	Dépôt généralement constitué de sédiments fins, parfois lités, accumulés dans le bas d'un versant.	Dépôt mis en place par le ruissellement diffus et la gravité. Ce phénomène peut se produire dans tous les types de sédiments, y compris à la surface du substrat rocheux friable. Il explique en bonne partie les concavités au bas des versants.

Type de dépôt	Code mécano graphique	Code cartographique	Description	Origine et morphologie
Glissement de terrain	8G	8g	Dépôt composé d'un amoncellement de sédiments en tout genre mais, plus souvent, d'argile ou de limon.	Dépôt attribuable à un mouvement de terrain, lent ou rapide, qui se produit le long d'un versant constitué de sédiments meubles. On reconnaît le glissement de terrain à la cicatrice en forme de « coup de cuillère » ainsi qu'à l'empilement chaotique (bourrelet) de sédiments au pied du versant.
Glissement pelliculaire	8P	8p	Dépôt composé d'un amoncellement de sédiments divers (minéraux et organiques).	Dépôt accumulé dans la partie inférieure d'un versant, par le glissement d'une pellicule de sédiments meubles, organiques, sur une surface rocheuse fortement inclinée.
Matériaux d'altération	8A	8a	Dépôt constitué de sédiments anguleux, de dimensions variées. Il est généralement constitué de matériaux fins (d'argile à gravier) lorsqu'il provient du substrat rocheux sédimentaire et plus grossier (sable à cailloux) en milieu cristallin.	Dépôt produit par la désagrégation, la dissolution ou l'altération chimique du substrat rocheux.
Altérite argileuse	8AA	8aa	Dépôt constitué d'argile pouvant contenir une faible proportion de limon.	Dépôt résultant de la dissolution chimique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. les calcaires et les schistes). Fréquents sur l'île d'Anticosti et en Gaspésie.
Altérite caillouteuse	8AC	8ac	Dépôt constitué de cailloux anguleux à sub-anguleux pouvant contenir une matrice fine composée de limon ou d'argile.	Dépôt résultant de la dissolution chimique et de l'altération mécanique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. les calcaires, les schistes et les grès). Fréquents sur l'île d'Anticosti, aux Îles-de-la-Madeleine et en Gaspésie.
Altérite limoneuse	8AL	8al	Dépôt constitué de limon. La pierrosité est généralement faible.	Dépôt résultant surtout de la dissolution chimique des substrats rocheux. Fréquents aux Îles de la Madeleine et en Gaspésie.
Altérite pierreuse	8AP	8ap	Dépôt constitué de pierres anguleuses à sub-anguleuses pouvant contenir une matrice fine composée de limon ou d'argile.	Dépôt résultant de la dissolution chimique et de l'altération mécanique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. les calcaires et les grès).

Type de dépôt	Code mécano graphique	Code cartographique	Description	Origine et morphologie
Altérite sableuse	8AS	8as	Dépôt constitué de sable ou de gravier. Dans certains cas les grains peuvent correspondre à des fossiles originalement inclus dans les formations rocheuses. La pierrosité est généralement faible.	Dépôt résultant surtout de la dissolution chimique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. les calcaires et les grès). Fréquents sur l'Île d'Anticosti, aux Îles -de-la-Madeleine et en Gaspésie.
Felsenmeeres	8F	8f	Dépôt composé de blocs et de pierres anguleuses, avec peu de matrice. On peut y inclure les sols striés et polygonaux.	Dépôt attribuable aux conditions climatiques. Il s'agit de processus et de formes de relief associés au froid, en milieu non glaciaire. Dans le Québec méridional, on trouve ce dépôt sur les hauts sommets de la Gaspésie.
DÉPÔTS ÉOLIENS			Dépôts lités et bien triés, généralement composés de sable dont la granulométrie varie de fine à moyenne.	Dépôts en forme de buttes allongées ou de « croissants », édifiés par le vent.
Dune active	9A	9a	Idem.	Dépôt activé par le vent (dune dynamique).
Dune stabilisée	9S	9s	Idem.	Dépôt qui n'est plus activé par le vent et qui est stabilisé par la végétation.
SUBSTRAT ROCHEUX Roc	R	R	Formation de roches sédimentaires, cristallines ou métamorphiques, parfois recouverte d'une mince couche (< 25 cm) de matériel minéral ou organique. Le roc, qui occupe plus de 50 % de la surface, peut avoir été désagrégé par gélifraction.	Substrat rocheux constitué de roches ignées, métamorphiques ou sédimentaires.
Roc sédimentaire	RS ⁵	Rs	Substrat rocheux sédimentaire.	
Roc cristallin	RC	Rc	Substrat rocheux, igné ou métamorphique.	

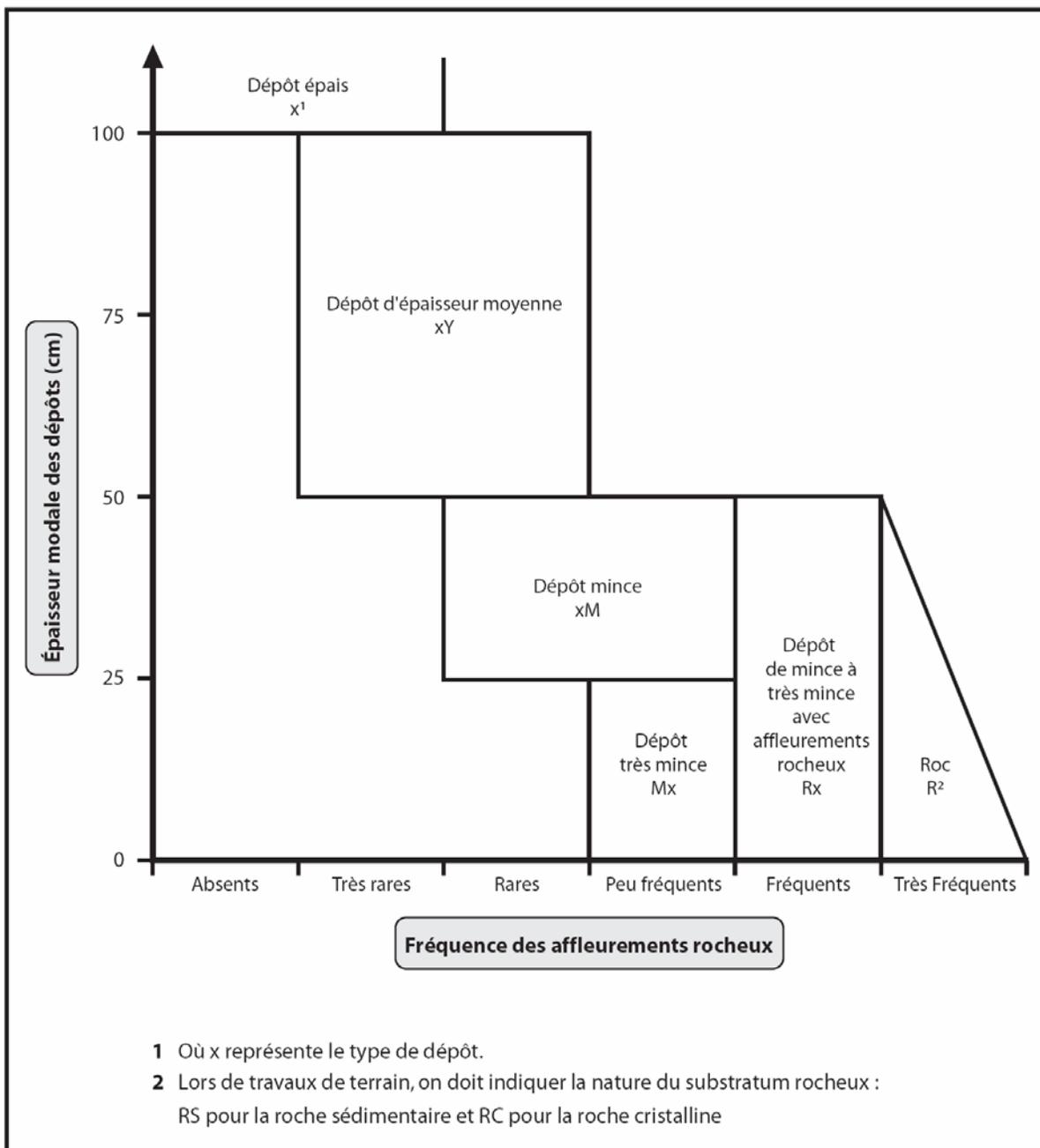
⁵ L'identification de roches cristallines ou sédimentaires demande des notions de géologie. Pour cette raison, ces types de dépôts ne sont pas notés dans les PEN, PEP et PET.

Tableau 2
Épaisseur des dépôts

Codification	Exemple avec till indifférencié		Description de la classe
	Code mécanographique	Code cartographique	
X ⁽¹⁾	1A	1a	Dépôt épais : épaisseur modale supérieure à 1 m. Les affleurements rocheux sont nuls ou très rares.
XY	1AY	1aY	Dépôt d'épaisseur moyenne : épaisseur modale de 50 cm à 1 m. Les affleurements rocheux sont très rares ou rares.
XM	1AM	1aM	Dépôt mince : épaisseur modale de 25 cm à 50 cm. Les affleurements rocheux sont rares ou peu abondants.
Mx	M1A	M1a	Dépôt très mince : épaisseur modale inférieure à 25 cm. Les affleurements rocheux sont peu abondants.
Rx	R1A	R1a	Dépôt de mince à très mince : épaisseur modale inférieure à 50 cm. Les affleurements rocheux sont abondants.
R	R	R	Dépôt très mince ou absent : les affleurements rocheux, qui sont très abondants, représentent plus de 50 % de la surface.

¹ « x » représente le type de dépôt.

Schéma 1
Épaisseur des dépôts



ANNEXE V

MOUCHETURES

Les mouchetures

Les mouvements de l'eau dans le sol déclenchent deux processus de coloration de la matrice : la marmorisation et la gleyification. Le premier, qui résulte de l'oxydation du fer lors de l'oscillation de la nappe phréatique, provoque la formation de mouchetures (ou marbrures) de couleur rouille. Le second provient de la réduction du fer en l'absence d'oxygène. La gleyification donne à la matrice des couleurs plus pâles, allant du gris au bleu gris. Pour décrire les phénomènes d'oxydation ou de réduction qui se produisent dans les horizons du sol, on observe les caractéristiques suivantes : le type de mouchetures, la profondeur à laquelle elles apparaissent, leur abondance, leurs dimensions et le contraste qu'elles créent avec la matrice du sol.

Le type de mouchetures

Faire un examen visuel de l'ensemble des faces du profil afin de déterminer si les processus d'oxydation ou de réduction ont cours dans les sols puis noter le résultat des observations dans la case appropriée. Les codes correspondant aux types de mouchetures sont les suivants :

– **La profondeur des mouchetures**

Indiquer la profondeur (mesurée à partir de la surface des horizons minéraux) à laquelle on observe des mouchetures d'oxydation ou de réduction qui offrent un contraste distinct ou marqué;

– **Description des mouchetures**

La description des mouchetures d'oxydation est basée sur trois aspects : l'abondance, les dimensions et le contraste. Les caractéristiques indiquées doivent correspondre aux conditions moyennes de la coupe témoin. Ne pas décrire pas les mouchetures de réduction.

Abondance

L'abondance des mouchetures correspond au pourcentage de la coupe témoin qu'elles occupent. Elle est codifiée comme suit :

Tableau 1
Codes des classes d'abondance de la coupe témoin

Classe d'abondance % de la coupe témoin	Code
Peu abondantes < 2 %	PA
Moyennement abondantes de 2 % à 20 %	MA
Très abondantes > 20 %	TA

Dimensions

Lorsque les mouchetures sont irrégulières, les évaluer dans leur partie la plus longue. Lorsqu'elles sont à la fois étroites et allongées, mesurer plutôt la largeur. On distingue trois classes de dimension auxquelles correspondent les codes suivants :

Tableau 2
Codes des classes de dimension en mm

Classe de dimension en mm	Code
Petite < 5 mm	P
Moyenne de 5 à 15 mm	M
Grande	G

Schéma 1
Abondance des mouchetures

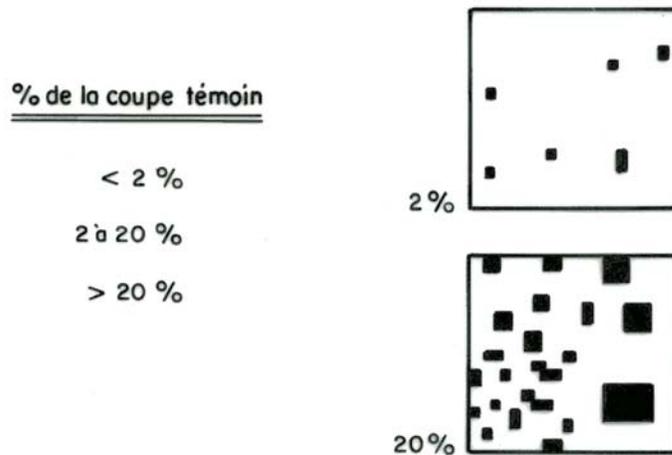


Schéma 2
Dimension des mouchetures



Contraste

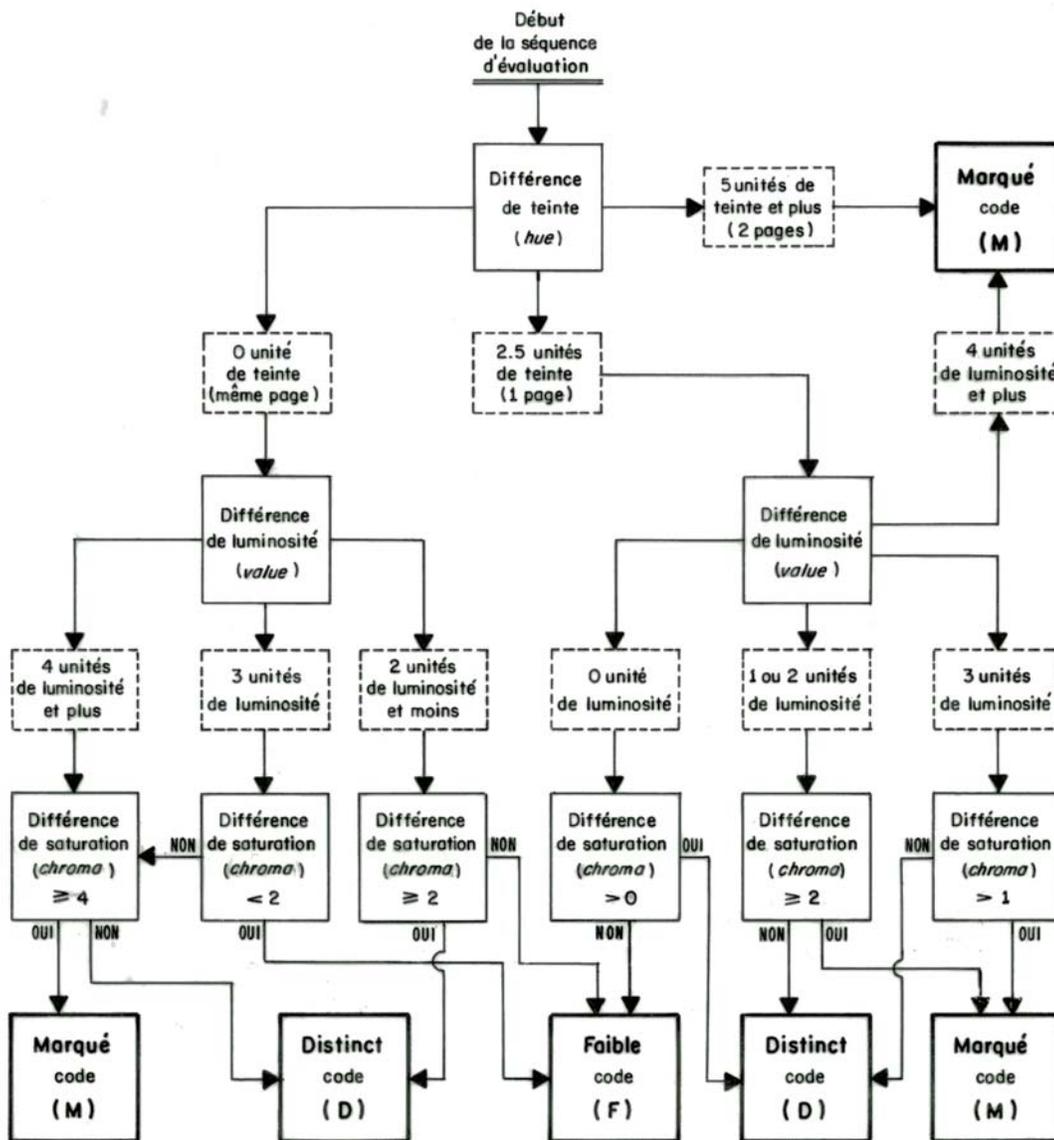
On entend par « contraste » la différence entre la couleur de la matrice et celle des mouchetures. Évaluer à l'aide de la clé. On distingue trois classes de contraste auxquelles correspondent les codes suivants :

Tableau 3
Codes des classes de contraste

Classe de contraste	Description	Code
Faible	Contraste perçu lors d'un examen attentif seulement	F
Distinct	Mouchetures facilement visibles, mais dont la couleur ne contraste que légèrement avec celle de la matrice	D
Marqué	Contraste prononcé entre la couleur des mouchetures et celle de la matrice. Mouchetures généralement très évidentes dans la coupe témoin	M

ANNEXE VI

Schéma 1
Clé d'évaluation du contraste des mouchetures



ANNEXE VII

INFORMATION SUR L'UTILISATION DU LOGICIEL WINDENDRO

1. INTRODUCTION

Le dénombrement des cernes annuels doit être réalisé à l'aide du logiciel Windendro conçu pour fonctionner sur un ordinateur de type « PC ». Plus particulièrement, vous devez utiliser la version 6.3b ou une version plus récente.

De plus, la gestion des résultats (fichiers-textes produits par Windendro) doit être réalisée à partir du logiciel mis au point à la DRF du MRNF. Toutefois, cette gestion est possible seulement si les valeurs qui apparaissent aux fichiers-textes ont toutes le même format et qu'elles y sont ordonnées.

Ainsi, dans le but d'uniformiser ces fichiers-textes et d'en faire la gestion, nous vous faisons parvenir un guide dans lequel vous trouverez les informations nécessaires pour constituer et gérer ces fichiers.

2. LOGICIEL WINDENDRO

2.1 Installation du logiciel Windendro

Suivre la procédure fournie par la compagnie.

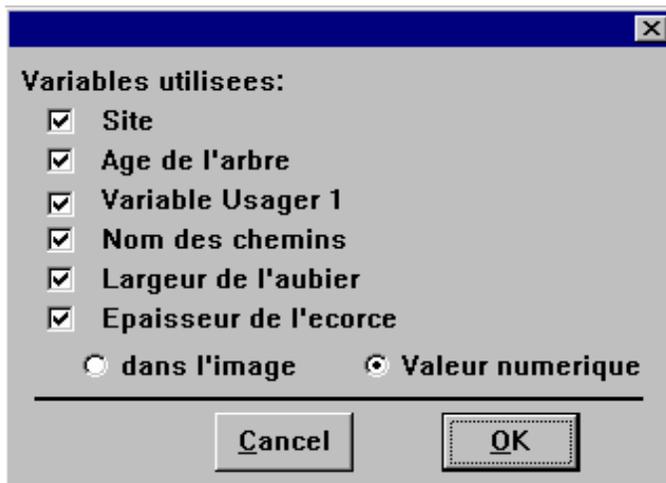
2.2 Configuration du logiciel Windendro

Après avoir installé le logiciel sur votre ordinateur, vous devez, dans un premier temps, activer les variables qui permettent de saisir l'information relative aux rayons.

Ensuite, vous devez indiquer au logiciel la valeur de certains paramètres tels que le nombre maximum de cernes par chemin, la largeur des chemins et le nombre de rayons par image.

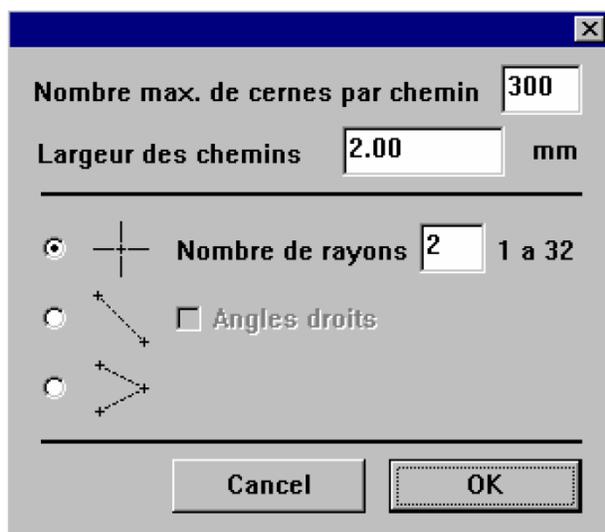
2.3 Les variables d'identification

Configuration du logiciel Windendro



Activez les variables : Site, âge de l'arbre, variable Usager 1, nom des chemins, largeur de l'aubier, épaisseur de l'écorce puis sélectionnez « valeur numérique ». Cet item indique au logiciel que

Configuration du logiciel Windendro (suite)

**Nombre maximum de cernes par chemin**

En fait, il n'y a pas de limites maximums en ce qui a trait au nombre de cernes. Cependant, le nombre de cernes annuels que l'on peut pointer sur une image est défini par la valeur spécifiée à cette case. La limitation provient plutôt des applications de type base de données ou chiffrier électronique. Inscrivez la valeur 300.

Largeur des chemins

Un chemin est une zone de travail qui correspond au rectangle bleu affiché à l'écran au moment de la mesure des cernes annuels le long d'un rayon. C'est dans ce rectangle que l'on pointe les cernes annuels. Ce dernier doit avoir 2 mm de largeur (4 caractères dont 2 après le point).

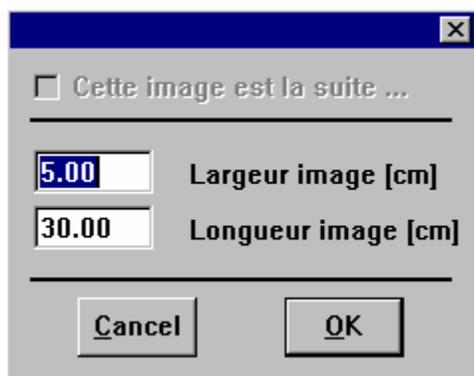
Nombre de rayons

La mesure des cernes annuels s'effectue par paire de rayons, c'est-à-dire que l'on retrouve deux rayons sur la même image. Dans notre cas, nous inscrivons 2.

2.4 Saisie des renseignements relatifs aux rayons tracés sur les rondelles d'arbres

Après avoir cliqué sur la disquette dans le coin gauche de l'écran, puis sélectionné une image et pointé le cœur de la rondelle, le logiciel affiche à l'écran une fenêtre à partir de laquelle vous devez configurer le numériseur. Cette configuration est fonction de la marque de l'appareil. Cependant, vous devez le configurer de façon à ce que l'image soit en couleur avec une résolution d'au moins 600 dpi. La portion de l'image numérisée doit avoir 5 cm de largeur pour cette résolution. Si cette dernière doit être augmentée, par exemple à 1 000 dpi, la portion de l'image numérisée aura 2,5 cm de largeur. La longueur de l'image est définie en fonction du diamètre de la rondelle.

Logiciel Windendro — Fenêtre 1



- ← En fonction de la résolution (4 caractères dont 2 après le point).
- ← 5 caractères dont 2 après le point.
- ← Affiche la fenêtre 2.

Puis s'affiche la seconde fenêtre. Cette dernière est formée de plusieurs cases dont l'appellation ne correspond pas à l'information que l'on veut y saisir. Toutefois, étant donné que nous devons limiter le nombre de champs laissés en blanc, des valeurs y seront saisies. Nous attirons votre attention sur les cases appelées « arbre » et « age (0) si inconnu ». On utilise la case « arbre » pour y inscrire la hauteur section réelle de la rondelle (ex. : 0725). Cette valeur

apparaît dans la colonne de gauche de la partie 5 des documents produits par l'application Cofecha (cof.out). La case « age (0) si inconnu » est, quant à elle, réservée au code d'essence (tableau 2, p. 215). Le tableau montre la structure que doit avoir un fichier-texte produit par « Windendro » à la suite de la mesure des cernes annuels le long d'un rayon. Bien sûr, ce tableau n'est pas complet. Il contient uniquement l'information transmise par les fenêtres qu'affiche le logiciel. À ces données s'ajoute l'épaisseur de chacun des cernes annuels pointés sur l'image.

2.5 Exemple : projet 0018, placette 35, arbre 03

Logiciel Windendro — Fenêtre 2

← Numéro de rayon.

← Numéro de l'arbre (2 caractères) suivi de la hauteur section réelle (4 caractères - ex : 0110 m).

← Région écologique (ex : 5b-T).

← Hauteur totale de l'arbre mesuré au terrain (4 ou 5 caractères - ex : 16,50 m).

← Année du dernier cerne (4 caractères - ex : 2000).

← Code d'essence (2 ou 3 caractères) voir liste des codes d'essences (ex : 12 (SAB)).

← Hauteur section prédéterminée (4 caractères - ex : 0,15 m, 0,60 m, 1,00 m, 1,30 m, 3,00 m, 5,00 m, 7,00 m, 9,00 m, 11,00 m, 13,00 m, 15,00 m, etc.

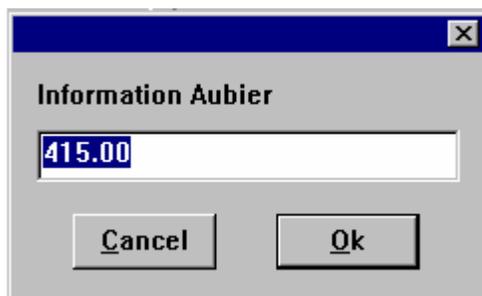
← Laisser intacte. Inscrire 999 lorsque la rondelle est cariée.

Logiciel Windendro — Fenêtre 3

← Épaisseur de l'écorce (en mm) mesurée sur le terrain (obligatoire d'inscrire un chiffre significatif après le point).

OK affiche la fenêtre 4.

Logiciel Windendro — Fenêtre 4



← Diamètre de la rondelle (au mm près) mesurée sur le terrain.

← OK affiche la fenêtre 5.

Logiciel Windendro — Fenêtre 5

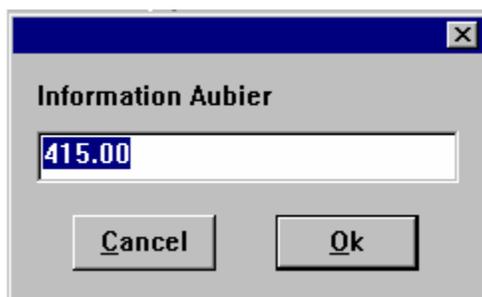


← Numéro du rayon.

← 1 caractère.

← OK affiche la fenêtre 6.

Logiciel Windendro — Fenêtre 6



← Diamètre de la rondelle (en mm) mesurée sur le terrain.

← Ne pas inscrire de chiffre après le point.

← Affiche l'image à partir de laquelle on pointe les cernes annuels.

Après avoir pointé les cernes annuels sur l'image :

- Sélectionner une autre image en cliquant sur la disquette dans le coin supérieur gauche ;
- Sauvegarder le fichier en lui attribuant le nom, ex. : 35-03 epn.txt (no de placette + no d'arbre + essence).

Tableau 1
Code de hauteur

Hauteur des rondelles	Case « arbre », fenêtre 2 valeur réelle (exemple)
0,150 m	0015
0,60 m	0062 *
1,00 m	0100
1,30 m	0130
3,00 m	0300
5,00 m	0500
7,00 m	0700
9,00 m	0900
11,00 m	1100
13,00 m	1300
15,00 m	1500
17,00 m	1700
19,00 m	1900
21,00 m	2100
23,00 m	2300
25,00 m	2500
27,00 m	2700

* mesure prise à 0,62 m au lieu de 0,60 m

Tableau 2
Codes d'essence

Code d'essences à inscrire à la case age (0) si inconnu de la fenêtre 2	
Épinette blanche	11
Épinette noire	12
Épinette rouge	13
Pin gris	43
Sapin baumier	60

Exemple d'un fichier-texte « Windendro »

WINDENDRC	3 R	13 P	I	Y	RING													
NomDeArbre	Rayon	Site	AnneeDernier Aubier	HauteurTotale	AgeDeArbre	Hauteur	Sec	Me	Usage	NombreDeCe	TypeDonnees	Offset	Suivant					
030015	1	5c-T	2000	493	22,65	12	0,15	0	0	157	RINGWIDTH		1					
030015	2	5c-T	2000	493	22,65	12	0,15	0	0	157	RINGWIDTH		1					
030015	3	5c-T	2000	493	22,65	12	0,15	0	0	157	RINGWIDTH		1					
030015	4	5c-T	2000	493	22,65	12	0,15	0	0	157	RINGWIDTH		1					
030060	1	5c-T	2000	449	22,65	12	0,6	0	0	155	RINGWIDTH		1					
030060	2	5c-T	2000	449	22,65	12	0,6	0	0	155	RINGWIDTH		1					
030060	3	5c-T	2000	449	22,65	12	0,6	0	0	155	RINGWIDTH		1					
030060	4	5c-T	2000	449	22,65	12	0,6	0	0	155	RINGWIDTH		1					
030100	1	5c-T	2000	429	22,65	12	1	0	0	154	RINGWIDTH		1					
030100	2	5c-T	2000	429	22,65	12	1	0	0	154	RINGWIDTH		1					
030100	3	5c-T	2000	429	22,65	12	1	0	0	154	RINGWIDTH		1					
030100	4	5c-T	2000	429	22,65	12	1	0	0	154	RINGWIDTH		1					
030130	1	5c-T	2000	413	22,65	12	1,3	0	0	152	RINGWIDTH		1					
030130	2	5c-T	2000	413	22,65	12	1,3	0	0	152	RINGWIDTH		1					
030130	3	5c-T	2000	413	22,65	12	1,3	0	0	152	RINGWIDTH		1					
030130	4	5c-T	2000	413	22,65	12	1,3	0	0	152	RINGWIDTH		1					
030295	1	5c-T	2000	478	22,65	12	2,95	0	0	149	RINGWIDTH		1					
030295	2	5c-T	2000	478	22,65	12	2,95	0	0	149	RINGWIDTH		1					
030520	1	5c-T	2000	357	22,65	12	5,2	0	0	139	RINGWIDTH		1					
030520	2	5c-T	2000	357	22,65	12	5,2	0	0	139	RINGWIDTH		1					
030700	1	5c-T	2000	333	22,65	12	7	0	0	121	RINGWIDTH		1					
030700	2	5c-T	2000	333	22,65	12	7	0	0	121	RINGWIDTH		1					
030900	1	5c-T	2000	310	22,65	12	9	0	0	108	RINGWIDTH		1					
030900	2	5c-T	2000	310	22,65	12	9	0	0	108	RINGWIDTH		1					
031100	1	5c-T	2000	243	22,65	12	11	0	0	92	RINGWIDTH		1					
031100	2	5c-T	2000	243	22,65	12	11	0	0	92	RINGWIDTH		1					
031300	1	5c-T	2000	225	22,65	12	13	0	0	85	RINGWIDTH		1					
031300	2	5c-T	2000	225	22,65	12	13	0	0	85	RINGWIDTH		1					
031500	1	5c-T	2000	189	22,65	12	15	0	0	79	RINGWIDTH		1					
031500	2	5c-T	2000	189	22,65	12	15	0	0	79	RINGWIDTH		1					
031700	1	5c-T	2000	158	22,65	12	17	0	0	68	RINGWIDTH		1					
031700	2	5c-T	2000	158	22,65	12	17	0	0	68	RINGWIDTH		1					
031900	1	5c-T	2000	110	22,65	12	19	0	0	58	RINGWIDTH		1					
031900	2	5c-T	2000	110	22,65	12	19	0	0	58	RINGWIDTH		1					
032100	1	5c-T	2000	54	22,65	12	21	0	0	45	RINGWIDTH		1					
032100	2	5c-T	2000	54	22,65	12	21	0	0	45	RINGWIDTH		1					

Ce fichier est enregistré sous le nom : (1 arbre, 35-03-eqn)

* Les données doivent être inscrites avec le point comme séparateur décimal au lieu de la virgule.

3. APPLICATION RINGEST

L'application RinGest a été mise au point à la DRF du MRNF. Cette version préliminaire a été créée dans le but de fournir un outil de gestion de données à celui qui fait de la dendrochronologie. La version que vous utilisez n'est pas l'originelle. Elle a été adaptée en fonction des besoins de la DIF du MRNF.

3.1 Installation

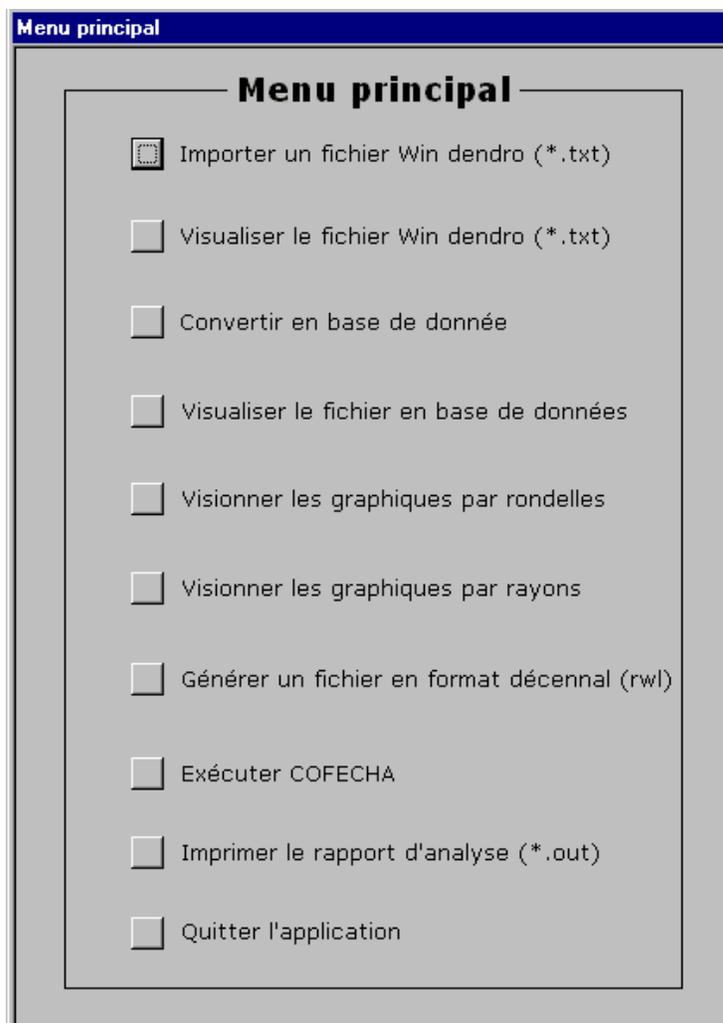
Il suffit de copier la disquette informatique « RinGest » sur le disque dur de votre PC et l'application COFECHA dans le répertoire suivant : C:\program files.

Tous les fichiers produits, soit par « COFECHA » soit par le système de base de données sont placés par défaut dans le même répertoire que « RinGest ».

3.2 Fonctionnement

« RinGest » est une application mis au point avec « Access 97 » dont le but est d'optimiser la gestion de données provenant de la mesure des cernes annuels avec « Windendro ». Son fonctionnement est simple. Il suffit d'exécuter les opérations du menu principal l'une à la suite de l'autre. La raison de ceci est que chaque opération du menu principal utilise les données obtenues par l'exécution de l'opération précédente.

Logiciel Windendro — Menu principal de « RinGest »



ANNEXE VIII

Tableau 1
Codes des espèces végétales susceptibles d'être observées dans l'inventaire du Nord

ESPÈCES LIGNEUSES COMMERCIALES (STRATES 30, 36, 37, 40, 50, 55, 60)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Abies balsamea</i>	Sapin baumier	SAB
<i>Acer rubrum</i>	Érable rouge	ERR
<i>Betula papyrifera</i>	Bouleau à papier	BOP
<i>Larix laricina</i>	Mélèze laricin	MEL
<i>Picea glauca</i>	Épinette blanche	EPB
<i>Picea mariana</i>	Épinette blanche	EPN
<i>Pinus banksiana</i>	Pin gris	PIG
<i>Populus balsamifera</i>	Peuplier baumier	PEB
<i>Populus tremuloides</i>	Peuplier faux tremble	PET
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuya occidental	THO
Non identifié X01-X99		

ESPÈCES LIGNEUSES NON COMMERCIALES ET NON ÉRICACÉES (STRATES 30, 35, 37, 40, 50, 55, 60)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Acer spicatum</i>	Érable à épis	ERE
<i>Alnus crispa</i> var. <i>mollis</i>	Aulne crispé	AUC
<i>Alnus rugosa</i> var. <i>americana</i>	Aulne rugueux	AUR
<i>Amelanchier</i> sp.	Amélanchiers	AME
<i>Amelanchier bartramiana</i>	Amélanchier de Bartram	AMR
<i>Betula glandulosa</i>	Bouleau glanduleux	BEG
<i>Betula minor</i>	Bouleau mineur	BEM
<i>Betula pumila</i>	Bouleau nain	BEP
<i>Cornus alternifolia</i>	Cornouiller à feuilles alternes	COA
<i>Cornus stolonifera</i>	Cornouiller stolonifère	COR
<i>Corylus cornuta</i>	Noisetier à long bec	COC
<i>Diervilla lonicera</i>	Dièreville chèvrefeuille	DIE
<i>Ilex verticillata</i>	Houx verticillé	ILV
<i>Juniperus communis</i>	Genévrier commun	JUC
<i>Juniperus horizontalis</i>	Genévrier horizontal	JUH
<i>Lonicera canadensis</i>	Chèvrefeuille du Canada	LON
<i>Lonicera hirsuta</i>	Chèvrefeuille hirsute	LOH

ESPÈCES LIGNEUSES NON COMMERCIALES ET NON ÉRICACÉES (STRATES 30, 35, 37, 40, 50, 55, 60)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Lonicera villosa</i>	Chèvrefeuille velu	LOV
<i>Myrica gale</i>	Myrique baumier	MYG
<i>Nemopanthus mucronatus</i>	Némopanthe mucroné	NEM
<i>Prunus pennsylvanica</i>	Cerisier de Pennsylvanie	PRP
<i>Prunus virginiana</i>	Cerisier de Virginie	PRV
<i>Rhamnus alnifolia</i>	Nerprun à feuilles d'aulne	RHA
<i>Ribes americanum</i>	Gadellier américain	RIA
<i>Ribes cynosbati</i>		RIC
<i>Ribes glandulosum</i>	Gadellier glanduleux	RIG
<i>Ribes lacustre</i>	Gadellier lacustre	RIL
<i>Ribes triste</i>	Gadellier amer	RIT
<i>Rosa acicularis</i>	Rosier aciculaire	ROA
<i>Rubus idaeus</i>	Ronce du mont Ida	RUI
<i>Salix humilis</i>	Saule humble	SAH
<i>Salix</i> sp.	Saules	SAL
<i>Sambucus pubens</i>	Sureau pubescent	SAP
<i>Sorbus americana</i>	Sorbier d'Amérique	SOA
<i>Sorbus decora</i>	Sorbier des montagnes	SOD
<i>Spiraea latifolia</i>	Spirée à larges feuilles	SPL
<i>Taxus canadensis</i>	If du Canada	TAC
<i>Viburnum alnifolium</i>	Viorne à feuilles d'aulne	VIL
<i>Viburnum cassinoides</i>	Viorne cassinoïde	VIC
<i>Viburnum edule</i>	Viorne comestible	VIE
<i>Viburnum trilobum</i>	Viorne trilobée	VIT
Non identifié X01-X99		

Version du 26 juin 2007

ESPÈCES NON COMMERCIALES ÉRICACÉES (STRATES 30, 34)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Andromeda glaucophylla</i>	Andromède glauque	ANG
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Arctostaphyle raisin-d'ours	ARU
<i>Arctostaphylos alpina</i>	Arctostaphyle alpine	ARP
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	Cassandre caliculé	CAL
<i>Diapensia lapponica</i>	Diapensie de Lapponie	DIL
<i>Empetrum atropurpureum</i>	Camarine noire-pourprée	EMA
<i>Empetrum nigrum</i>	Camarine noire	EMN
<i>Kalmia angustifolia</i>	Kalmia à feuilles étroites	KAA
<i>Kalmia polifolia</i>	Kalmia à feuilles d'Andromède	KAP
<i>Ledum groenlandicum</i>	Lédon du Groenland (Thé du Labrador)	LEG
<i>Ledum decumbens</i>	Petit thé du Labrador	LED
<i>Loiseleuria procumbens</i>	Azalée des alpes	LOP
<i>Rhododendron canadense</i>	Rhododendron du Canada	RHC
<i>Vaccinium angustifolium</i>	Airelle à feuilles étroites	VAA
<i>Vaccinium cespitosum</i>	Airelle gazonnante	VAC
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	Airelle fausse myrtille	VAM
<i>Vaccinium ovalifolium</i>	Airelle à feuilles ovales	VAI
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Airelle des marécages	VAU
Non identifié X01-X99		

LATIFOLIÉS (STRATE 21)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	ACM
<i>Actaea rubra</i>	Actée rouge	ACR
<i>Actaea</i> sp.	Actées	ACS
<i>Anaphalis margaritacea</i>	Anaphale marguerite	ANM
<i>Anemone canadensis</i>	Anémone du Canada	ANC
<i>Apocynum androsaemifolium</i>	Apocyn à feuilles d'androsème	APA
<i>Aralia hispida</i>	Aralie hispide	ARH
<i>Aralia nudicaulis</i>	Aralie à tige nue	ARN
<i>Aster acuminatus</i>	Aster acuminé	ASA
<i>Aster macrophyllus</i>	Aster à grandes feuilles	ASM
<i>Aster puniceus</i>	Aster ponceau	ASP
<i>Aster</i> sp.	Asters	ASS

LATIFOLIÉS (STRATE 21)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Chiogenes hispidula</i>	Chiogène hispide	CHH
<i>Circaea alpina</i>	Circée alpine	CIA
<i>Clintonia borealis</i>	Clintonie boréale	CLB
<i>Comandra livida</i>	Comandre livide	COL
<i>Coptis groenlandica</i>	Coptide du Groenland	COG
<i>Cornus canadensis</i>	Cornouiller du Canada	CON
<i>Corydalis sempervirens</i>	Corydale toujours verte	COY
<i>Cypripedium acaule</i>	Cypripède acaule	CYA
<i>Dalibarda repens</i>	Dalibarde rampante	DAR
<i>Drosera</i> sp.	Drosères	DRO
<i>Epigaea repens</i>	Épigée rampante	EPI
<i>Epilobium angustifolium</i>	Épilobe à feuilles étroites	EPA
<i>Epilobium palustre</i>	Épilobe palustre	EPP
<i>Fragaria</i> sp.	Fraisiers	FRG
<i>Galium</i> sp.	Gaillets	GAS
<i>Galium triflorum</i>	Gaillet à trois fleurs	GAT
<i>Gaultheria procumbens</i>	Gaulthérie couchée	GAP
<i>Geum macrophyllum</i>	Benoîte à grandes feuilles	GEM
<i>Geum rivale</i>	Benoîte des ruisseaux	GER
<i>Goodyera repens</i>	Goodyérie rampante	GOR
<i>Goodyera</i> sp.	Goodyérie	GOS
<i>Habenaria orbiculata</i>	Habénaire à feuilles orbicu-laires	HAO
<i>Habenaria</i> sp.	Habénaire	HAS
<i>Hieracium</i> sp.	Épervièrès	HIS
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	IRV
<i>Linnaea borealis</i>	Linnée boréale	LIB
<i>Listera cordata</i>	Listère cordée	LIC

LATIFOLIÉS (STRATE 21) (suite)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Maianthemum canadense</i>	Maïanthème du Canada	MAC
<i>Melampyrum lineare</i>	Mélampyre linéaire	MEI
<i>Mertensia paniculata</i>	Mertensia paniculé	MEP
<i>Mitella nuda</i>	Mitrelle nue	MIN
<i>Moneses uniflora</i>	Monésès uniflore	MOU
<i>Monotropa hypopithys</i>	Monotrope du pin	MOH
<i>Monotropa uniflora</i>	Monotrope uniflore	MON
<i>Oxalis montana</i>	Oxalide de montagne	OXM
<i>Petasites palmatus</i>	Pétasite palmé	PES
<i>Polygonatum pubescens</i>	Sceau-de-Salomon pubescent	POP
<i>Potentilla fruticosa</i>	Potentille frutescente	POF
<i>Potentilla palustris</i>	Potentille palustre	POT
<i>Potentilla tridentata</i>	Potentille tridentée	POD
<i>Prenanthes</i> sp.	Prenanthes	PRS
<i>Pyrola asarifolia</i>	Pyrole à feuilles d'asaret	PYA
<i>Pyrola elliptica</i>	Pyrole elliptique	PYE
<i>Pyrola secunda</i>	Pyrole unilatérale	PYR
<i>Pyrola</i> sp.	Pyroles	PYS
<i>Ranunculus abortivus</i>	Renoncule abortive	RAB
<i>Ranunculus</i> sp.	Renoncules	RAS
<i>Rubus chamaemorus</i>	Ronce petit-mûrier	RUC
<i>Rubus pubescens</i>	Ronce pubescente	RUP
<i>Sanguisorba canadensis</i>	Sanguisorbe du Canada	SAN
<i>Sarracenia purpurea</i>	Sarracénie pourpre	SAR
<i>Scutellaria epilobiifolia</i>	Scutellaire à feuilles d'épilobe	SCE
<i>Senecio</i> sp.	Séneçons	SEN
<i>Smilacina racemosa</i>	Smilacine à grappes	SMR
<i>Smilacina trifolia</i>	Smilacine trifoliée	SMT
<i>Solidago macrophylla</i>	Verge d'or à grandes feuilles	SOM
<i>Solidago rugosa</i>	Verge d'or rugueuse	SOR
<i>Solidago</i> sp.	Verges d'or	SOS
<i>Sonchus</i> sp.	Laiterons	SON

LATIFOLIÉS (STRATE 21) (suite)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Stellaria</i> sp.	Stellaires	STS
<i>Streptopus amplexifolius</i>	Streptope amplexicaule	STA
<i>Streptopus roseus</i>	Streptope rose	STR
<i>Thalictrum pubescens</i>		THP
<i>Trientalis borealis</i>	Trientale boréale	TRB
<i>Typha latifolia</i>	Typha à feuilles larges	TYL
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	Airelle canneberge	VAO
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Airelle vigne-d'Ida	VAV
<i>Viola pallens</i>	Violette pâle	VIP
<i>Viola pennsylvanica</i>	Violette de Pennsylvanie	VIV
<i>Viola</i> sp.	Violettes	VIS
Non identifié X01-X99		

FOUGÈRES, PRÊLES ET LYCOPODES (STRATE 22)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Athyrium filix-femina</i>	Athyrium fougère-femelle	ATF
<i>Botrychium virginianum</i>	Botryche de Virginie	BOV
<i>Dryopteris disjuncta</i>	Dryoptéride disjointe	DRD
<i>Dryopteris phegopteris</i>	Dryoptéride du hêtre	DRP
<i>Dryopteris spinulosa</i>	Dryoptéride spinuleuse	DRS
<i>Equisetum</i> sp.	Prêles	EQS
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Prêle des bois	EQY
<i>Lycopodium annotinum</i>	Lycopode innovant	LYA
<i>Lycopodium clavatum</i>	Lycopode claviforme	LYC
<i>Lycopodium complanatum</i>	Lycopode aplati	LYP
<i>Lycopodium lucidulum</i>	Lycopode brillant	LYL
<i>Lycopodium obscurum</i>	Lycopode foncé	LYO
<i>Lycopodium sabinifolium</i>	Lycopode à feuilles de genévrier	LYB
<i>Lycopodium selago</i>	Lycopode sélagine	LYG
<i>Lycopodium tristachyum</i>	Lycopode à trois épis	LYT
<i>Onoclea sensibilis</i>	Onoclée sensible	ONS

FOUGÈRES, PRÊLES ET LYCOPODES (STRATE 22) (suite)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Osmunda cinnamomea</i>	Osmonde cannelle	OSC
<i>Osmunda claytoniana</i>	Osmonde de Clayton	OSY
<i>Polypodium virginianum</i>	Polypode de Virginie	POV
<i>Pteridium aquilinum</i>	Ptéridium des aigles	PTA
Non identifié X01-X99		

GRAMINOIDES (STRATE 23)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Carex</i> sp.	Carex, laïches	CAX
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Deschampsie flexueuse	DEF
<i>Eriophorum</i> sp.	Linaïgrettes	ERI
<i>Gramineae</i> sp.	Graminées	GRS
Non identifié X01-X99		

MOUSSES (STRATE 11)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Bazzania trilobata</i>	Bazzanie trilobée	BAT
<i>Climacium dendroides</i>	Climacie arbustive	CLD
<i>Dicranum</i> sp.	Dicranes	DIS
<i>Hepaticae</i> sp.	Hépatiques	HET
<i>Hylocomium splendens</i>	Hypne éclatante	HYS
<i>Mnium punctatum</i>	Mnie ponctuée	MNP
<i>Mnium</i> sp.	Mnies	MNS
<i>Pleurozium schreberi</i>	Hypne de Schreber	PLS
<i>Polytrichum</i> sp.	Polytrics	POS
<i>Ptilidium ciliare</i>	Ptilidie ciliée	PTI
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	Hypne cimier	PTC
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	Racomitre laineux	RAN
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	Hypne triangulaire	RYT
Non identifié X01-X99		

SPHAINNES (STRATE 12)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Sphagnum fuscum</i>	Sphaigne brune	SPF
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	Sphaigne de Girgensohn	SPG
<i>Sphagnum magellanicum</i>	Sphaigne de Magellan	SPM
<i>Sphagnum</i> sp.	Sphaignes	SPS
<i>Sphagnum squarrosum</i>	Sphaigne squarreuse	SPQ
Non identifié X01-X99		

LICHENS (STRATE 13)		
NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	CODE
<i>Alectoria ochroleuca</i>	Alectorie jaune pâle	ALO
<i>Cetraria</i> sp.	Cétraires	CER
<i>Cladina mitis</i>	Cladine douce	CLM
<i>Cladina rangiferina</i>	Cladine rangifère	CLR
<i>Cladina</i> sp.	Cladines	CLA
<i>Cladina stellaris</i>	Cladine étoilée	CLT
<i>Cladonia crispata</i>	Cladonie craquante	CLI
<i>Cladonia</i> sp.	Cladonies	CLS
<i>Cladonia uncialis</i>		CLU
<i>Flavocetraria nivalis</i>	Flavocétraire nivéale	FLN
<i>Flavocetraria cucullata</i>	Flavocétraire cucullée	FLC
Lichen crustacé terricole	-	CRU
<i>Nephroma arcticum</i>	Néphrome arctique	NEA
<i>Peltigera aphthosa</i>	Peltigère aphteuse	PEA
<i>Stereocaulon paschale</i>	Stéréocaulé pascal	STP
Non identifiée X01-X99		

Deuxième recherche	Remarque
<p style="text-align: center;">↓</p> <p>Épuiser toutes les essences présentes dans la placette de 11,28 m de rayon et dans le rayon de 25 m avec la TROISIÈME ESSENCES et appliquer la même procédure.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	
<p>Si nécessaire, poursuivre avec l'essence la plus importante en S.T. de la couronne, si celle-ci (ou celles-ci) n'a toujours pas été sélectionnée(s). Par la suite, si nécessaire, avec la deuxième essence de la couronne en importance et ainsi de suite.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut</p> <p>⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.</p>
<p>Identifier l'essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p> <p>⇒ Soustraire une étude de gaule vivante (analyses partielles) sur les 3 prévue.</p>
<p>Identifier la DEUXIÈME essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Poursuivre avec la TROISIÈME ESSENCE, etc.</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p>
Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE	

Troisième recherche	Remarque
<p>de 11,28 m de rayon et dans le rayon de 25 m avec la TROISIÈME ESSENCES et appliquer la même procédure.</p> <p style="text-align: center;">⇓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">⇓</p>	
<p>Poursuivre avec l'essence la plus importante en S.T. de la couronne, si celle-ci (ou celles-ci) n'a toujours pas été sélectionnée(s). Par la suite, si nécessaire, avec la deuxième essence de la couronne en importance et ainsi de suite.</p> <p style="text-align: center;">⇓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">⇓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut</p> <p>⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.</p>
<p>Identifier l'essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p style="text-align: center;">⇓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">⇓</p> <p style="text-align: center;">Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p style="text-align: center;">⇓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">⇓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p> <p>⇒ Soustraire une étude de gaule vivante (analyses partielles) sur les 3 prévues.</p>
<p>Identifier la DEUXIÈME essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p style="text-align: center;">⇓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">⇓</p> <p style="text-align: center;">Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p style="text-align: center;">⇓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">⇓</p> <p style="text-align: center;">Poursuivre avec la TROISIÈME ESSENCE, etc.</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">⇓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p>
Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE	

Quatrième recherche	Remarques
<p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Rechercher la gaule dans le rayon de 11,28 m</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Poursuivre avec la DEUXIÈME essence, par la suite, avec la TROISIÈME essence, etc.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	
Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE	

Tableau 5
PEEN : sélection des études de 3 gaules vivantes – analyses partielles

Cinquième recherche	Remarque
<p>Trois (3) gaules vivantes :</p> <p>sélection selon le plus gros DHP et l'essence</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Code : GVP</p> <p align="center">(gaules vivantes entières- analyses partielles)</p> <p align="center">↓</p>	<p>⇒ Âge de la régénération</p> <p>⇒ Réaliser le nombre d'études de gaules, en considérant le nombre des études d'arbres qui ont été réalisées avec des gaules. Pour chaque étude d'arbre qui a été réalisée avec une gaule, on soustrait une étude de gaule partielle.</p>
<p>Identifier l'essence des gaules la plus importante du peuplement observé dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p>
<p>Identifier la DEUXIÈME essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Poursuivre avec la TROISIÈME ESSENCE, etc.</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p>	
<p align="center">Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE</p>	<p>⇒ Si impossible semis le plus haut dans le rayon 3.57m code : SVP.</p> <p>⇒ Si impossible semis dans 11.28m code : SVP.</p>

ANNEXE X RÉSUMÉ DES PROCÉDURES – PEFN

Tableau 1
PEFN : sélection de 2 études d'arbres morts ou vivants – analyses complètes

Première recherche	Remarque
<p style="text-align: center;">Deux (2) arbres morts ou vivants : Sélection selon le DHP et l'essence ↓ Code : AMC (arbre vivant — analyse complète)</p>	<p>⇒ Arbre entier : résineux pas cassé > 5 cm (dfb) feuillus pas cassés > 1 cm ⇒ Mesurer la longueur de la tige : noter (si pas entier) le diamètre au fin bout (dfb) pour les résineux ou les feuillus</p>
<p style="text-align: center;">Analyses complètes ↓</p>	<p>⇒ Une rondelle à la base, une rondelle à 60 cm, une rondelle à 1 m, une rondelle à 1,3 m, une rondelle à 2 mètres et puis, une rondelle tous les mètres (ou 2 m suivant la hauteur du peuplement).</p>
<p style="text-align: center;">Essences commerciales de codes des états 10, 12, 14 ou 17 (arbres vivants sur pied entier) ↓</p>	<p>⇒ Arbres : respectent les critères de sélection</p>
<p style="text-align: center;">Deux (2) arbres morts ou vivants ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP (de l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon) ↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut</p>
<p style="text-align: center;">Lorsqu'un (ou plusieurs) arbre, parmi les deux (2) les plus gros DHP, ne respecte pas les critères de sélection, poursuivre la recherche avec le 4^e plus gros DHP et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait épuisé tous les arbres (de l'essence la plus importante en S.T.) présents dans la placette de 11,28 m. ↓ Si impossible ↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.</p>
<p style="text-align: center;">Le nombre d'arbres morts ou vivants ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP (de l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon) sélectionner dans la couronne de 25 m, afin de compléter la recherche. ↓ Si impossible ↓</p>	<p>⇒ Se diriger vers le nord magnétique sur le périmètre du rayon de 11,28 m. et sélectionner l'arbre le plus près vers la droite. Si nécessaire, couvrir toutes la couronne. ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.</p>
<p style="text-align: center;">Le nombre d'arbres morts ou vivants ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP de la DEUXIÈME essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon, afin de compléter la recherche. ↓ Si impossible ↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.</p>
<p style="text-align: center;">Le nombre d'arbres morts ou vivants ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP de la DEUXIÈME essence (la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon) sélectionner dans la couronne de 25 m, afin</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la</p>

Première recherche	Remarque
<p>de compléter la recherche.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Épuiser toutes les essences présentes dans la placette de 11,28 m de rayon et dans le rayon de 25 m avec la TROISIÈME ESSENCES et appliquer la même procédure.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.</p>
<p>Si nécessaire, poursuivre avec l'essence la plus importante en S.T. de la couronne, si celle-ci (ou celles-ci) n'a toujours pas été sélectionnée(s). Par la suite, si nécessaire, avec la deuxième essence de la couronne en importance et ainsi de suite.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut</p> <p>⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.</p>
<p>Identifier l'essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p> <p>⇒ Soustraire une étude de gaule vivante (analyses partielles) sur les 3 prévues.</p>
<p>Identifier la DEUXIÈME essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Poursuivre avec la TROISIÈME ESSENCE, etc.</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p>
<p>Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE</p>	

Tableau 2
PEFN : sélection de 3 études d'études d'arbres morts ou vivants – analyses partielles

Deuxième recherche	Remarque
Trois (3) arbres morts ou vivants : sélection selon le DHP et l'essence ↓ Code : AMP (arbres vivants- analyse partielle)	⇒ Âge du brûlis ⇒ Arbre entier : résineux pas cassé > 5 cm (dfb) feuillu pas cassé > 1 cm ⇒ OU arbre NON entier : ne pas être cassé < 1,3 m ⇒ Mesurer la longueur de la tige : noter «(si pas entier) le diamètre au fin bout (dfb) pour les résineux ou les feuillus.
Analyses partielles ↓	⇒ Une rondelle à la base
Essences commerciales de codes des états 10, 12, 14, 16, 17 ou 58, 68, 78, 88, 98 (arbres vivants sur pied entier ou NON) ↓	⇒ Arbres : respectent les critères de sélection.
Trois (3) arbres morts ou vivants Ayant le 3 ^e , le 4 ^e et le 5 ^e plus gros DHP (de l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon) ↓	⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut
Lorsqu'un (ou plusieurs) arbre ayant le 3 ^e , le 4 ^e et le 5 ^e plus gros DHP ne respecte pas les critères de sélection, poursuivre la recherche avec le 6 ^e plus gros DHP et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait épuisé tous les arbres (de l'essence la plus importante en S.T.) présents dans la placette. ↓ Si impossible ↓	⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut. ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.
Arbre(s) morts ou vivant(s) ayant le 1 ^{er} , le 2 ^e et le 3 ^e plus gros DHP (de l'essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon) sélectionner dans la couronne de 25 m ↓ Si impossible ↓	⇒ Se diriger vers le nord magnétique sur le périmètre du rayon de 11,28 m. et sélectionner l'arbre le plus près vers la droite. Si nécessaire, couvrir toutes la couronne. ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.
Arbres morts ou vivants ayant le 1 ^{er} , le 2 ^e et le 3 ^e plus gros DHP de la DEUXIÈME essence la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon ↓ Si impossible ↓	⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.
Arbres morts ou vivants ayant le 1 ^{er} , le 2 ^e et le 3 ^e plus gros DHP de la DEUXIÈME essence (la plus importante en surface terrière de la placette de 11,28 m de rayon) sélectionner dans la couronne de 25 m ↓ Si impossible ↓ Épuiser toutes les essences présentes dans la placette	⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.

Deuxième recherche	Remarque
<p>de 11,28 m de rayon et appliquer la même procédure ↓ Si impossible ↓</p>	
<p>Poursuivre avec l'essence la plus importante en S.T. de la couronne, si celle-ci (ou celles-ci) n'a toujours pas été sélectionnée(s). Par la suite, si nécessaire, avec la deuxième essence de la couronne en importance et ainsi de suite. ↓ Si impossible ↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner l'arbre le plus haut ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.</p>
<p>Identifier l'essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule morte ou vivante (ou les gaules) ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon ↓ Si impossible ↓ Rechercher la gaule morte ou vivante (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m ↓ Si impossible ↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute ⇒ Soustraire une étude de gaule vivante (analyses partielles) sur les 3 prévues.</p>
<p>Identifier la DEUXIÈME essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule morte ou vivante (ou les gaules) ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon ↓ Si impossible ↓ Rechercher la gaule morte ou vivante (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m ↓ Si impossible ↓ Poursuivre avec la TROISIÈME ESSENCE, etc. Si impossible ↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p>
<p>Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE</p>	

Tableau 3
PEFN : sélection des études de 3 gaules vivantes – analyses partielles

Cinquième recherche	Remarque
<p>Trois (3) gaules vivantes :</p> <p>sélection selon le plus gros DHP et l'essence</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Code : GVP</p> <p align="center">(gaules vivantes entières- analyses partielles)</p> <p align="center">↓</p>	<p>⇒ Âge de la régénération</p> <p>⇒ Réaliser le nombre d'études de gaules, en considérant le nombre des études d'arbres qui ont été réalisées avec des gaules. Pour chaque étude d'arbre qui a été réalisée avec une gaule, on soustrait une étude de gaules partielle.</p>
<p>Identifier l'essence des gaules la plus importante du peuplement observé dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er}, le 2^e et le 3^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p>
<p>Identifier la DEUXIÈME essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP dans la sous-placette de 3,57 m de rayon</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Rechercher la gaule (ou les gaules) dans le rayon de 11,28 m</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">Poursuivre avec la TROISIÈME ESSENCE, etc.</p> <p align="center">Si impossible</p> <p align="center">↓</p>	
<p align="center">Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE</p>	<p>⇒ Si impossible semis le plus haut dans le rayon 3.57m code : SVP.</p> <p>⇒ Si impossible semis dans 11.28m code : SVP.</p>

ANNEXE XI RÉSUMÉ DES PROCÉDURES – PEPN

Tableau 1
PEPN : sélection d'une étude d'arbre vivant – aléatoire

Première recherche	Remarque
<p style="text-align: center;">Un (1) arbre vivant : sélection aléatoire ↓ Code : AVA (arbre vivant- aléatoire)</p>	<p>⇒ Tarif de cubage ⇒ Arbre entier : résineux pas cassé > 5 cm feuillus pas cassés > 1 cm ⇒ Mesurer la longueur de la tige : noter (si pas entier) le diamètre au fin bout (dfb) pour les résineux ou les feuillus</p>
<p style="text-align: center;">Analyse partielle ↓</p>	<p>⇒ Une rondelle à la base. Et mesurer le diamètre (au galon circonférentiel et en mm) la rondelle à la base et le diamètre à 60 cm, à 1 m, à 1,3 m, à 2 m et puis, à tous les mètres (ou 2 m suivant la hauteur du peuplement).</p>
<p style="text-align: center;">Essences commerciales de codes des états 10 ou 12 (arbre vivant sur pied entier) ↓</p>	<p>⇒ Arbre : respecte les critères de sélection</p>
<p style="text-align: center;">Rechercher arbre dans la couronne de 35 m ↓ Si impossible ↓</p>	<p>⇒ Se diriger vers le nord magnétique sur le périmètre du rayon de 25 m. et sélectionner l'arbre le plus près vers la droite. Si nécessaire, couvrir toute la couronne. ⇒ Arbre sélectionné : fixer ruban de 2 m près de l'arbre et inscrire sur le formulaire l'azimut magnétique en degrés et la distance estimée en m qui le relie au centre de la placette.</p>
<p style="text-align: center;">Rechercher gaule dans la couronne de 35 m ↓ Si impossible ↓</p>	<p>⇒ Se diriger vers le nord magnétique sur le périmètre du rayon de 25 m. et sélectionner l'arbre le plus près vers la droite. Si nécessaire, couvrir toute la couronne. ⇒ Soustraire une étude de gaule vivante (analyses partielles) sur les 3 prévues.</p>
<p>1.1.1.1.1 Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE</p>	

Deuxième recherche	Remarque
Poursuivre avec la TROISIÈME ESSENCE, etc. Si impossible ↓	
Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE	

Troisième recherche	Remarques
↓	
<p>Identifier la DEUXIÈME essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1^{er} et le 2^e plus gros DHP dans la couronne de 35m.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Poursuivre avec la TROISIÈME ESSENCE, etc.</p> <p style="text-align: center;">Si impossible</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute</p>
Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE	

Tableau 5
PEPN : sélection des études de 3 gaules vivantes – analyses partielles

Cinquième recherche	Remarque
Trois (3) gaules vivantes : sélection selon le DHP et l'essence ↓ Code : GVP (gaules vivantes entières- analyses partielles) ↓	⇒ Âge de la régénération ⇒ Réaliser le nombre d'études de gaules, en considérant le nombre des études d'arbres qui ont été réalisées avec des gaules. Pour chaque étude d'arbre qui a été réalisée avec une gaule, on soustrait une étude de gaule partielle.
Identifier l'essence des gaules la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1 ^{er} , le 2 ^e et le 3 ^e plus gros DHP dans la couronne de 35 m. ↓ Si impossible ↓	⇒ Si égalité des DHP, sélectionner la gaule la plus haute
Identifier la DEUXIÈME essence la plus importante dans la station de 25 m de rayon et rechercher la gaule (ou les gaules) ayant le 1 ^{er} et le 2 ^e plus gros DHP dans la couronne de 35 m. ↓ Si impossible ↓ Poursuivre avec la TROISIÈME ESSENCE, etc. Si impossible ↓	⇒ Si impossible semis le plus haut dans le rayon 3.57m code : SVP - Semis ramassé dans la couronne : entre 25 et 35m.
Arrêter la recherche : PAS D'ÉTUDE	

**Ressources
naturelles**

Québec

