

Norme d'inventaire écoforestier :

Placettes-échantillons des indices de qualité de station (PQS)

Octobre 2026

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS



Supervision

Philippe Racine, ing. f.

Collaboration à la rédaction

Jean-Pierre Saucier, ing. f., Dr. Sc.

Jean-Pierre Labrecque, techn. forest.

Dominique Lachance, techn. forest.

Maxime Lusignan, techn. forest.

Coordination

Victoria Chaguala, ing. f., M. Sc.

Mise en page

Victoria Chaguala, ing. f., M. Sc.

Révision linguistique

Rafic Nammour

Martine Soyez

Réalisation

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

Direction des inventaires forestiers

5700, 4^e Avenue Ouest, A-108

Québec (Québec) G1H 6R1

Téléphone : 418 627-8669

Sans frais : 1 877 936-7387

Courriel : inventaires.forestiers@mrnf.gouv.qc.ca

[Inventaire forestier | Gouvernement du Québec](#)

Diffusion

Cette publication est accessible en ligne uniquement à l'adresse :

<https://mrnf.gouv.qc.ca/ministere/publications/>

Photographies de la page couverture :

Vincent Laflèche ing.f., M.Sc.

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2026

ISBN 978-2-555-01096-3 (PDF)

Table des matières

Introduction	1
1 Plan de sondage	2
1.1 Sélection des types écologiques	2
1.2 Cartes écoforestières	2
1.3 Localisation des placettes	2
2 Établissement de la placette	3
2.1 Station	3
2.1.1 Localisation de la station	3
2.1.2 Localisation de la placette	4
2.2 Centre de la PQS	4
2.3 Rayons d'une PQS	4
2.4 Délimitation du périmètre	4
2.4.1 Marquage	4
2.4.2 Marquage de la placette R = 11,28 m.....	5
2.4.3 Positionnement et marquage des microplacettes R = 1,13 m.....	5
2.4.4 Correction du rayon de la placette	5
3 Description générale de la placette	7
3.1 Identification.....	7
3.1.1 N° de projet.....	7
3.1.2 N° de la placette.....	7
3.1.3 Latitude et longitude.....	7
3.1.4 Unité de paysage.....	7
3.1.5 Feuillet cartographique.....	7
3.1.6 District écologique.....	7
3.1.7 Sous-région écologique	8
3.2 Localisation de la placette	8
3.2.1 Équipe de localisation	8
3.2.2 Date de localisation.....	8
3.3 Récolte des données.....	8
3.3.1 Équipe de production	8
3.3.2 Date du sondage	8
3.3.3 Firme d'inventaire	8

3.4	Photos aériennes.....	8
3.5	Rattachement à des points de repère	8
3.6	La pochette d'inventaire	9
4	Topographie et drainage	10
4.1	Altitude	10
4.2	Exposition	10
4.3	Versant.....	11
4.4	Situation sur la pente.....	11
4.5	Forme de la pente	12
4.6	Inclinaison de la pente	12
4.7	Drainage	13
4.7.1	Classes de drainage	14
4.7.2	Modificateurs du drainage	14
5	Dépôt de surface et caractéristiques des sols	19
5.1	Type de dépôt.....	19
5.1.1	Épaisseur du dépôt.....	19
5.2	Types d'humus et sols organiques	22
5.2.1	Décomposition de la matière organique.....	25
5.3	Texture de la matière minérale	30
5.3.1	Évaluation de la texture.....	30
5.3.2	Classes de texture	31
6	Peuplement observé.....	35
6.1	Type de couvert.....	35
6.2	Groupement d'essences	35
6.2.1	Détermination des groupements d'essences	35
6.3	Perturbations d'origine et partielle	44
6.3.1	Perturbation et intervention d'origine	44
6.3.2	Perturbations et interventions partielles	44
6.4	Densité de couvert	45
6.5	Hauteur du peuplement.....	45
6.6	Structure d'âge	46
6.6.1	Détermination de l'âge	46
6.6.2	Peuplement irrégulier.....	47
6.6.3	Peuplement étagé.....	47

7	Classification écologique.....	49
7.1	Type écologique	49
7.1.1	Type forestier.....	49
7.1.2	Végétation potentielle.....	50
7.1.3	Type de milieu physique	50
8	Microplacettes.....	51
8.1	Dénombrement des semis	51
8.2	Classes de hauteur	51
9	Gaule.....	52
9.1	Critères de recensement.....	52
9.2	Dénombrement.....	53
9.3	Marquage à la peinture	53
9.4	Mesurage du DHP	53
10	Arbre numéroté	56
10.1	Critères de recensement	56
10.2	État	56
10.2.1	Arbre vivant ou mort.....	56
10.2.2	Arbre sur pied ou chablis.....	57
10.2.3	Arbre entier ou cassé.....	57
10.2.4	Signe de vie.....	58
10.3	Numérotation.....	59
10.3.1	Marquage du numéro.....	60
10.4	Essence.....	61
10.5	DHP	61
10.5.1	Hauteur du DHP	61
10.5.2	Mesurage du DHP	63
10.5.3	Marquage du DHP	64
10.5.4	DHP : Cas spéciaux.....	64
10.5.5	DHP > 50 cm	66
10.6	Indicateur d'arbre de réserve.....	66
10.7	Arbres dominants	66
10.7.1	DHP.....	66
10.7.2	Hauteur totale	67
11	Arbres-études.....	69

11.1	Critères de sélection	69
11.1.1	Généralités	69
11.1.2	Spécificité relative aux résineux	69
11.1.3	Spécificités relatives aux feuillus	69
11.2	Emplacement	69
11.3	DHP	70
11.4	Rang social.....	70
11.4.1	Évaluation des rangs sociaux.....	70
11.4.2	Catégories de rangs sociaux.....	70
11.5	Ensoleillement.....	73
11.5.1	Catégories d'ensoleillement	73
11.6	Compétiteur(s) de l'arbre-étude	75
11.6.1	Distance	75
11.6.2	Azimut	75
11.7	Marquage du nord magnétique	76
11.8	Encoche d'abattage	76
11.9	Validation, après abattage, de la conformité de la tige	76
11.9.1	Base du houppier.....	76
11.9.2	Largeur du houppier.....	76
11.9.3	Hauteur totale	76
11.10	Tronçonnage des rondelles	78
11.10.1	Déformation du tronc.....	78
11.10.2	Ligne de référence	78
11.11	Numérotation des rondelles.....	78
11.12	Hauteur des rondelles	78
11.13	Diamètre d'une rondelle.....	78
11.14	Épaisseur de l'écorce	79
11.15	Marquage des rondelles	79
11.15.1	Rondelle de souche (15 cm).....	79
11.15.2	Rondelles de tronc (60 cm et plus).....	79
11.16	Transport des rondelles	79
12	Traitement et analyse des rondelles.....	81
12.1	Séchage	81
12.2	Sablage	81

12.3	Traçage des rayons	81
12.3.1	Rondelles saines	81
12.3.2	Rondelles cariées	82
12.4	Dénombrement des cernes annuels	85
12.5	Numérisation des rayons	85
12.6	Mesure des accroissements annuels	85
12.6.1	Rondelles cariées	86
12.7	Interdatation	86
12.7.1	Interdatation des rondelles d'une même tige	86
12.7.2	Interdatation des rondelles d'une même placette	86
12.7.3	Interdatation des rondelles cariées	86
12.8	Identification des fichiers	86
12.8.1	Fichiers images	86
12.8.2	Fichiers des cernes annuels des arbres-études	86
12.8.3	Fichiers des cernes annuels des rondelles (1 m)	87
12.8.4	Fichiers de validation	87
12.9	Conservation des fichiers sur CD	87
12.9.1	Fichiers images	87
12.9.2	Fichiers de mesures	87
12.9.3	Identification de la pochette de CD	87
13	Formation des équipes et vérification des travaux	88
13.1	Formation des équipes d'inventaire	88
13.2	Vérification des travaux en forêt	88
13.3	Formation des équipes d'analyse	88
13.4	Vérification des travaux en laboratoire	88
14	Remise des documents	90
	Annexe I Liste des essences et espèces	91
	Annexe II Dépôts de surface	96
	Annexe III Horizons organiques et minéraux	104
	Annexe IV Utilisation du logiciel WinDENDRO	105
	Introduction	105
1.	Logiciel WinDENDRO	105
1.1.	Installation du logiciel WinDENDRO	105
1.2.	Configuration du logiciel WinDENDRO	105
1.3.	Les variables d'identification	106

1.4.	Saisie des renseignements relatifs aux rayons de rondelle	106
1.5.	Exemple de saisie	108
2.	Application RinGest.....	112
2.1.	Installation	112
2.2.	Fonctionnement	112
Annexe V Identification des pochettes de CD.....		113

Liste des figures

Figure 1. Station représentative.....	3
Figure 2. Placette d'analyse de tiges	6
Figure 3. Exposition totale ou nulle.....	10
Figure 4. Situation topographique.....	12
Figure 5. Mesurage de l'inclinaison de la pente.....	13
Figure 6. Clé d'identification du drainage (sols ≥ 1 m d'épaisseur)	16
Figure 7. Classes d'épaisseur des dépôts de surface.....	20
Figure 8. Affleurements rocheux vs épaisseur du dépôt	21
Figure 9. Clé d'identification de l'humus.....	24
Figure 10. Clé d'identification de la nature du dépôt	26
Figure 11. Clé d'identification de l'horizon organique.....	28
Figure 12. Abaque des classes de texture	34
Figure 13. Détermination des groupements d'essences.....	38
Figure 14. Groupements d'essences : peuplement résineux.....	39
Figure 15. Groupements d'essences : peuplements feuillus	40
Figure 16. Groupements d'essences : peuplements feuillus (suite).....	41
Figure 17. Groupements d'essences : peuplement mélangé.....	42
Figure 18. Groupements d'essences : plantation.....	43
Figure 19. Peuplement étagé	48
Figure 20. Ramification $\neq$ gaule.....	52
Figure 21. Diamètre à hauteur de poitrine (gaules).....	54
Figure 22. Tige rampante (enracinement adventif)	54
Figure 23. Gaules à mesurer (à partir du point le plus haut du sol).....	55
Figure 24. Arbre renversé ou encroué	58
Figure 25. Numérotation des arbres dans la PQS	59
Figure 26. Numérotation de l'arbre à la peinture en aérosol.....	60
Figure 27. Endroits où mesurer le DHP	62
Figure 28. Axe du tronc.....	63
Figure 29. Baguette au sol	63
Figure 30. Mesurage du DHP	64
Figure 31. Déformation au DHP	65
Figure 32. DHP d'arbres fourchus	65
Figure 33. Utilisation d'un galon circonférentiel (DHP > 50 cm).....	66
Figure 34. Mesure de hauteur d'arbre.....	67
Figure 35. Mesure de hauteur d'arbre (houppier asymétrique).....	68
Figure 36. Mesure de hauteur d'arbre (terrain pentu)	68
Figure 37. Rangs sociaux	72
Figure 38. Arbres dominants et codominants	72
Figure 39. Ensoleillement.....	74
Figure 40. Mesures relatives à l'étude de l'indice de qualité de station (IQS).....	77
Figure 41. Rondelles associées à l'étude de l'IQS.....	80
Figure 42. Positionnement des rayons sur une rondelle	84

Figure 43. Le marquage des cernes annuels	85
Figure 44. Configuration du logiciel WinDENDRO	106
Figure 45. Configuration du logiciel WinDENDRO (suite).....	106
Figure 46. - Fenêtre 1	107
Figure 47. - Fenêtre 2	108
Figure 48. - Fenêtre 3	108
Figure 49. - Fenêtre 4	109
Figure 50. - Fenêtre 5	109
Figure 51. - Fenêtre 6	109
Figure 52. Menu principal de « RinGest »	112

Liste des tableaux

Tableau 1. Correction du rayon de 11,28 m	5
Tableau 2. Code de versant	11
Tableau 3. Situation sur la pente	11
Tableau 4. Forme de la pente	12
Tableau 5. Classes de pente.....	13
Tableau 6. Code de modificateur de drainage.....	14
Tableau 7. Classes de drainage.....	17
Tableau 8. Épaisseur de dépôt.....	20
Tableau 9. Codes des types d'humus et sols organiques	22
Tableau 10. Caractéristiques du sol à noter selon la nature du dépôt.....	27
Tableau 11. Échelle de von Post.....	29
Tableau 12. Échelle de résistance du moule	30
Tableau 13. Classes de texture selon la granulométrie.....	31
Tableau 14. Classes de texture selon la granulométrie (subdivision).....	32
Tableau 15. Clé d'évaluation de la texture	33
Tableau 16. Types de couvert	35
Tableau 17. Essences feuillues.....	36
Tableau 18. Essences résineuses.....	37
Tableau 19. Essences en plantation.....	37
Tableau 20. Perturbations et interventions	44
Tableau 21. Classes de densité de couvert.....	45
Tableau 22. Tiges considérées pour évaluer la densité de couvert	45
Tableau 23. Classes de hauteur.....	46
Tableau 24. Classes d'âge.....	48
Tableau 25. Classes de hauteur des semis.....	51
Tableau 26. Classes de DHP des gaules.....	53
Tableau 27. Codes d'état.....	57
Tableau 28. Classes de DHP	63
Tableau 29. Hauteurs des rondelles	78
Tableau 30. Caractéristiques des rondelles et des rayons	83
Tableau 31. Essences résineuses commerciales	91
Tableau 32. Essences feuillues commerciales	92
Tableau 33. Espèces et essences non commerciales (pouvant atteindre une forme arborescente)	93
Tableau 34. Espèces et essences non commerciales (arborescentes) : placette 5,64 m.....	94
Tableau 35. Dépôt de surface (version de mai 2028)	96
Tableau 36. Code de hauteur.....	110
Tableau 37. Code d'essence.....	110
Tableau 38. Exemple d'un fichier texte « WinDENDRO »	111
Tableau 39. Exemple de numérotation des CD et d'identification des fichiers.....	113
Tableau 40. Fichiers textes et COFECHA.....	114
Tableau 41. Exemple de pochette (verso).....	114

Tableau 42. Exemple de pochette (recto)	115
---	-----

Introduction

L'inventaire et la classification écologique du territoire au sud du 52^e parallèle ont permis d'identifier et de définir des unités naturelles au sein de la forêt. Les unités de classification découlant de ces travaux sont les types écologiques. Ces derniers sont des unités synthèses qui expriment à la fois les caractéristiques physiques du milieu et les caractéristiques écologiques de la végétation. L'étude de la productivité des stations est une suite logique des travaux d'inventaire et de classification écologique. Elle vise à établir une relation âge/hauteur chez les essences résineuses qui croissent dans différents milieux.

Le présent document encadre et définit le mode de production des placettes-échantillons des indices de qualité de station (PQS); il spécifie les critères à respecter lors de la prise de mesures en forêt. Il fait également état des éléments suivants : description du plan de sondage, choix de la station et de la placette, procédures à suivre pour l'analyse des tiges en laboratoire, formation et organisation des équipes de travail, et remise des documents finaux.

1 Plan de sondage

Le plan de sondage constitue l'assise sur laquelle s'appuie toute la planification du sondage terrain. Il précise la localisation des PQS à établir sur un territoire donné. Il est généralement préparé¹ par la Direction des inventaires forestiers (DIF).

1.1 SÉLECTION DES TYPES ÉCOLOGIQUES

Le choix des types écologiques qui seront sondés est fait en fonction de leurs superficies cartographiées dans chaque région écologique. Généralement, on retient 4 à 5 types écologiques par région, couvrant ainsi les superficies les plus importantes tout en s'assurant d'englober une variété de milieux occupés par les essences principales.

La sélection des types écologiques à sonder est faite par la DIF : elle tient compte à la fois des données déjà existantes et des disponibilités budgétaires.

Pour chaque type écologique, au moins 25 tiges appartenant à la même essence sont abattues puis analysées. Ces tiges proviennent d'au moins 5 placettes différentes, celles-ci étant géographiquement bien réparties dans une région écologique. Deux à quatre essences sont échantillonnées dans un type écologique. Ainsi, aux fins d'analyses et selon la composition en essences d'un peuplement, 5 à 10 tiges sont en moyenne abattues par placette.

1.2 CARTES ÉCOFORESTIÈRES

La recherche sur le terrain des types écologiques sélectionnés pour les études de productivité des stations est facilitée par l'utilisation des cartes à l'échelle de 1/250 000 (petite échelle) et de 1/20 000 (grande échelle). Les cartes à grande échelle mettent en évidence les stations (polygones) ayant les caractéristiques recherchées par le biais de trames de couleur, notamment celles identifiées à la fois par un type écologique faisant l'objet des études de productivité et par un groupement d'essences composé d'essences désirées. Les cartes à petite échelle permettent d'accéder aux territoires potentiels ou à des territoires dans lesquels aucun site n'a été présélectionné.

1.3 LOCALISATION DES PLACETTES

Contrairement aux plans de sondage des inventaires traditionnels, les placettes sont localisées sur des cartes à l'échelle de 1/20 000 et de 1/250 000 au fur et à mesure que les travaux de prospection progressent. Les placettes sont accessibles en camionnette et elles sont réparties sur l'ensemble du territoire de façon que toutes les unités de paysage qui le composent aient été échantillonnées. L'utilisation d'un VTT peut être requise pour accéder à certaines placettes-échantillons; le cas échéant, cette information sera mentionnée lors de l'attribution du mandat par le Ministère.

¹ Il peut arriver que le plan de sondage soit réalisé par un prestataire de services. Le cas échéant, l'appel d'offres en fait mention.

2 Établissement de la placette

Chaque PQS est localisée dans une station correspondant à un type écologique ciblé par le plan de sondage.

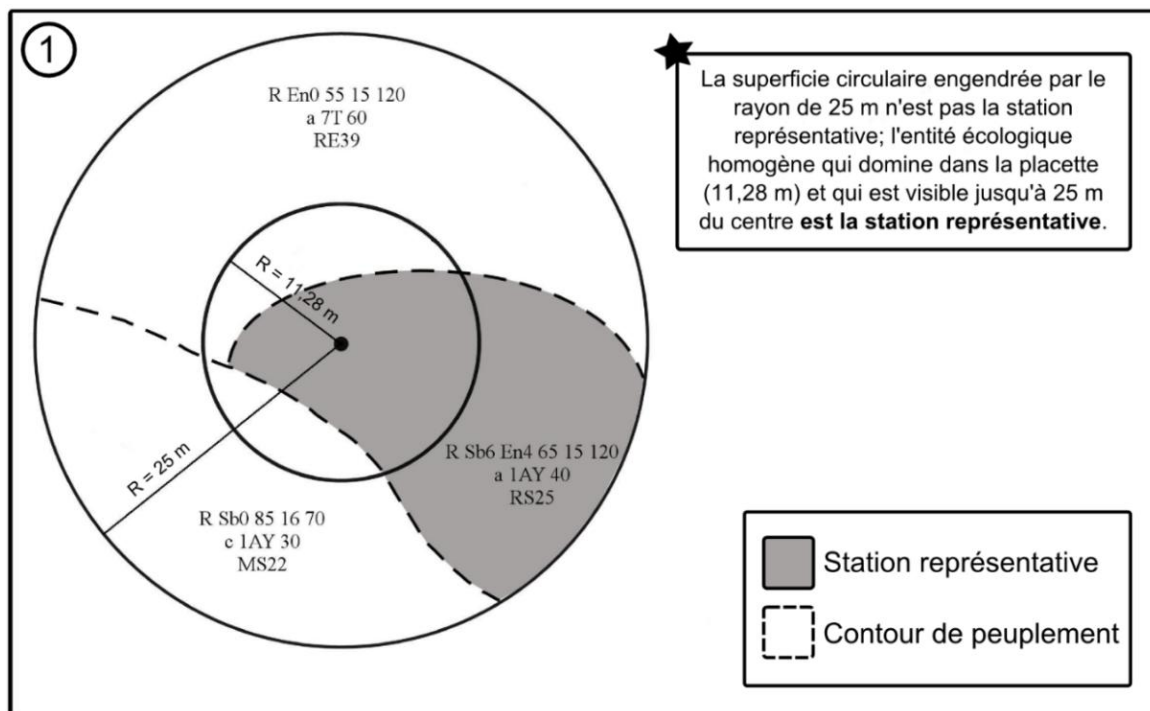
2.1 STATION

La station représentative est le référent qui permet d'effectuer : les caractérisations topographiques et l'identification de drainage ([section 4](#)), l'identification du dépôt de surface et les caractérisations pédologiques ([section 5](#)), la caractérisation du peuplement ([section 6](#)) et la classification écologique ([section 7](#)). Ces tâches doivent être effectuées à l'intérieur de la station représentative.

2.1.1 LOCALISATION DE LA STATION

Bien circonscrire visuellement la station représentative sur le terrain est une étape fondamentale : la cohérence des observations réalisées par le forestier en dépend. Il faut s'assurer que la station localisée est représentative d'une certaine superficie homogène². On doit considérer les particularités de la station en allant jusqu'à 25 m par rapport au centre de la placette. La station dite représentative est celle qui domine en superficie dans la placette $R = 11,28$ m.

Figure 1. Station représentative



² Structure d'âge, composition en essences, type de dépôt et/ou drainage distinct(s) des stations adjacentes.

2.1.2 LOCALISATION DE LA PLACETTE

L'emplacement envisagé pour chaque placette doit respecter certains critères dendrométriques et certaines contraintes opérationnelles. Chaque placette doit :

- correspondre à un type écologique ciblé (généralement mésique ou subhydrique);
- avoir une pente dont l'inclinaison est $< 50\%$;
- appartenir à une des classes d'âge suivantes : 50, 70, 90, 120, JIN, VIN, JIR ou VIR;
- avoir une densité de classe « C » (ou³ de classe « D » s'il est question du type écologique « RE1 »);
- être composée d'arbres ≥ 7 m de hauteur;
- être composée d'arbres de qualité et d'essences ciblées;
- être située entre 50 m et 300 m d'un réseau routier.

La placette-échantillon est généralement située au centre de la station ou tout près.

2.2 CENTRE DE LA PQS

Le centre de la placette est indiqué à l'aide d'un piquet auquel est attaché un ruban marqueur. Sur ce ruban, il faut inscrire le numéro du projet, le numéro de la placette et la date.

Le piquet doit mesurer au moins 50 cm de longueur et 25 mm de diamètre. Il doit être planté de manière à émerger du sol d'au moins une trentaine de centimètres. Le centre est l'endroit précis où ce piquet pénètre dans le sol ([figure 2](#)). Ce point est mis en évidence par une marque de peinture au sol.

2.3 RAYONS D'UNE PQS

Chaque PQS est constituée de différentes unités d'échantillonnage circulaires de rayon horizontal fixe (R) : la placette R = 5,64 m (1/100 ha ou 100 m²) et la placette R = 11,28 m (1/25 ha ou 400 m²). Quatre microplacettes de R = 1,13 m complètent le dispositif de la PQS ([figure 2](#)).

2.4 DÉLIMITATION DU PÉRIMÈTRE

À partir du centre de la placette, il faut mesurer des rayons **horizontaux** afin de déterminer quelles tiges seront inventoriées. Il faut tenir compte du degré d'inclinaison de la pente pour ne pas sous-évaluer le rayon ([section 2.4.4](#)).

Pour déterminer si les tiges limitrophes doivent être incluses dans la placette, il faut vérifier si plus de la moitié de leur pied se trouve à l'intérieur du périmètre.

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

2.4.1 MARQUAGE

Le périmètre de cette placette doit être délimité en appliquant de la peinture sur le sol, particulièrement aux endroits où il y a des tiges limitrophes du périmètre. Ce périmètre sert au dénombrement des gaules.

³ Versions 2007 et antérieures : les stations ayant une densité de classe inférieure à « C » n'étaient pas retenues.

2.4.2 MARQUAGE DE LA PLACETTE R = 11,28 M

Le périmètre de la placette doit être délimité en appliquant de la peinture sur les tiges qui croissent en marge de celle-ci. Il faut marquer les tiges extérieures d'un trait de peinture jaune, depuis le sol jusqu'à une hauteur de 1,30 m.

2.4.3 POSITIONNEMENT ET MARQUAGE DES MICROPLACETTES R = 1,13 M

Les quatre microplacettes sont positionnées à l'aide de la boussole (azimut magnétique) : la « N » est située au nord magnétique, la « E » à l'est magnétique, la « S » au sud magnétique et la « O » à l'ouest magnétique. Le centre de chacune doit être positionné à 8 m du centre de la placette principale. Il est indiqué par un petit piquet, solidement ancré dans le sol, ou par une marque de peinture jaune au sol.

Il n'est pas nécessaire de marquer le périmètre de quelque façon que ce soit. Toutefois, lorsqu'il y a des semis limitrophes du périmètre, tracer le périmètre en appliquant de la peinture sur le sol.

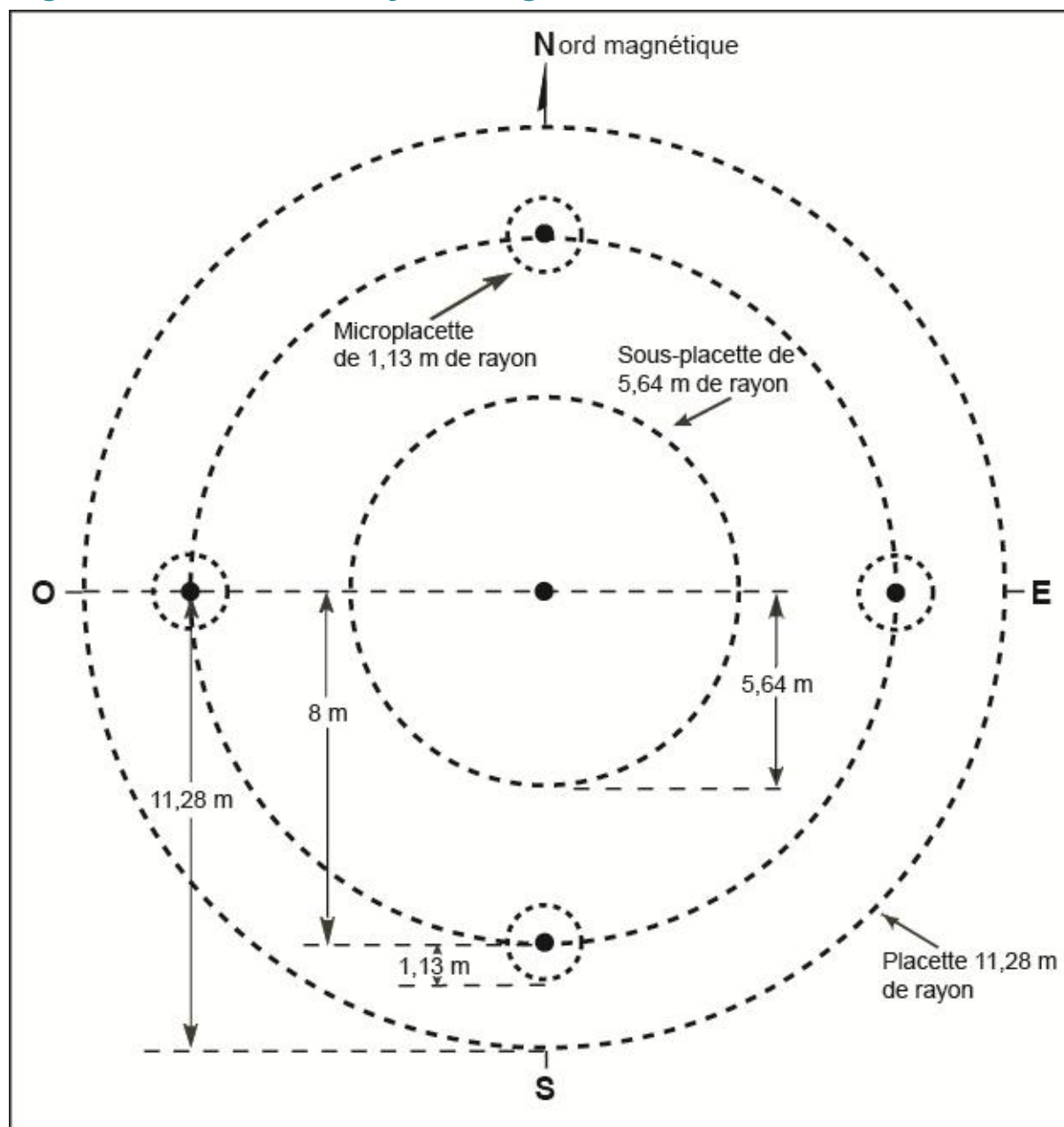
2.4.4 CORRECTION DU RAYON DE LA PLACETTE

Toujours mesurer le rayon horizontalement. Il faut tenir compte de la pente du terrain pour le mesurer. 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, il faut corriger le rayon pour rétablir l'horizontalité ([tableau 1](#)).

Tableau 1. Correction du rayon de 11,28 m

Pente	Rayon selon la pente	Pente	Rayon selon la pente
10 %	11,34 m	60 %	13,15 m
15 %	11,41 m	65 %	13,45 m
20 %	11,50 m	70 %	13,77 m
25 %	11,63 m	75 %	14,10 m
30 %	11,78 m	80 %	14,45 m
35 %	11,95 m	85 %	14,80 m
40 %	12,15 m	90 %	15,18 m
45 %	12,37 m	95 %	15,56 m
50 %	12,61 m	100 %	15,95 m
55 %	12,87 m		

Figure 2. Placette d'analyse de tiges



3 Description générale de la placette

La description de la placette est réalisée au moment de sa localisation sur le terrain. Elle vise principalement à localiser la placette, à décrire le milieu physique et le peuplement, et à identifier le type écologique auquel elle appartient. Les données sont recueillies à l'intérieur du périmètre de 11,28 m, à l'exception de certaines variables dont les valeurs sont recueillies à l'intérieur du périmètre de 25 m.

3.1 IDENTIFICATION

La section « Identification » demeure affichée, peu importe l'onglet sélectionné. Elle vise à noter le numéro du projet et celui de la placette. Le numéro de la mesure est pris en compte par le système.

3.1.1 N° DE PROJET

Numéro à cinq chiffres correspondant au projet au cours duquel la placette est établie. Les deux premiers caractères indiquent l'année où le projet est réalisé alors que les trois suivants représentent un numéro séquentiel déterminé par la DIF.

3.1.2 N° DE LA PLACETTE

Numéro séquentiel (à trois caractères) défini lors du plan de sondage.

3.1.3 LATITUDE ET LONGITUDE

Il faut inscrire les coordonnées géographiques de la latitude et de la longitude du centre de la placette provenant de l'appareil de positionnement de la manière suivante : en décimale, avec une précision de six chiffres après le point (ex. : 57.123456).

3.1.4 UNITÉ DE PAYSAGE

L'unité de paysage dans laquelle se situe la placette est inscrite dans la case « UPR ». Cette information apparaît sur les feuillets à l'échelle de 1/250 000 et dans le guide terrain d'identification du type écologique.

3.1.5 FEUILLET CARTOGRAPHIQUE

Le feuillet de la carte topographique à l'échelle de 1/20 000 où se situe la placette est inscrit, de même que le point cardinal correspondant au secteur concerné : SO pour sud-ouest, SE pour sud-est, NO pour nord-ouest ou NE pour nord-est (ex. : 21 M07 SO).

3.1.6 DISTRICT ÉCOLOGIQUE

Le district est codifié dans la cartographie préliminaire à l'échelle de 1/250 000 des districts écologiques. Il est représenté par un code formé de 7 caractères. Les 3 premiers représentent le numéro de l'unité de paysage. Ces 3 caractères ont déjà été saisis à la case « UPR ». Il faut inscrire à nouveau ces derniers à la case « District éco », puis ceux situés aux positions 4, 5, 6 et 7. Le caractère alphabétique situé en quatrième position représente l'ensemble physiographique. Il est suivi d'un code numérique qui occupe les trois dernières positions et qui représente le district (ex. : A012).

3.1.7 SOUS-RÉGION ÉCOLOGIQUE

Dans la case « Sous-région écologique », on note le code correspondant à la sous-région écologique délimitée sur la carte « Les régions écologiques du Québec méridional » (Québec-MFFP, 2021).

3.2 LOCALISATION DE LA PLACETTE

3.2.1 ÉQUIPE DE LOCALISATION

L'équipe de forestiers qui localise la placette inscrit ses initiales dans le formulaire.

3.2.2 DATE DE LOCALISATION

Il faut inscrire la date à laquelle la placette est localisée de la manière suivante : AAAA-MM-JJ.

3.3 RÉCOLTE DES DONNÉES

3.3.1 ÉQUIPE DE PRODUCTION

L'équipe de forestiers qui établit la placette inscrit ses initiales dans le formulaire.

3.3.2 DATE DU SONDAGE

Il faut inscrire la date de la prise de données sur le terrain de la manière suivante : AAAA-MM-JJ.

3.3.3 FIRME D'INVENTAIRE

Le nom de la firme du prestataire de services qui produit la placette doit être inscrit dans le formulaire.

3.4 PHOTOS AÉRIENNES

- **Photo aérienne 1**

On note dans cette case les numéros des photographies aériennes à l'échelle de 1/15 000 (ou de 1/40 000) sur lesquelles on a localisé la ou les placettes (ex. : Q90188 135 136).

- **Photo aérienne 2**

Dans le cas où la ligne de vol inscrite à la case « Photo aérienne 1 » est incertaine, une seconde ligne de vol ainsi que les numéros de photographies aériennes à l'échelle de 1/15 000 sont inscrits dans la case « Photo aérienne 2 ».

3.5 RATTACHEMENT À DES POINTS DE REPÈRE

La placette où sont récoltés les échantillons doit être rattachée à un autre point connu, visible sur les photographies aériennes et la carte écoforestière. Des rubans en plastique biodégradable, de couleur orange, noués au tronc ou aux branches d'un arbre, ou à un piquet solidement planté dans le sol, indiquent ce point; on inscrit sur les rubans, au crayon feutre, le numéro du contrat, le numéro de la placette et la date de réalisation du travail. Si la placette-échantillon est située à plus de 300 m du point de départ, il faut prévoir un second point de rattachement.

3.6 LA POCHETTE D'INVENTAIRE

La pochette d'inventaire est une enveloppe de format 11" x 17" qui contient tous les renseignements nécessaires pour se rendre sur les lieux de travail et effectuer les travaux d'inventaire et de récolte. Sur le dessus de la pochette, on trouve les informations suivantes :

- le numéro de la placette-échantillon;
- le plan pour se rendre à la placette-échantillon;
- le numéro du feuillet cartographique;
- le nombre de tiges à récolter par essence;
- l'âge du peuplement;
- le type écologique;
- la région écologique.

On note aussi tous les renseignements utiles pour se rendre rapidement sur les lieux; par exemple, la présence d'une barrière, un chemin d'accès difficile, etc. À l'intérieur de la pochette, on insère les éléments suivants :

- les formulaires de relevés sur lesquels ont été notées les valeurs associées à la description de la placette;
- les formulaires de relevés sur lesquels ont été notées les tiges à abattre;
- les feuillets cartographiques à l'échelle de 1/20 000;
- les photographies aériennes à l'échelle de 1/15 000 ou de 1/40 000.

4 Topographie et drainage

4.1 ALTITUDE

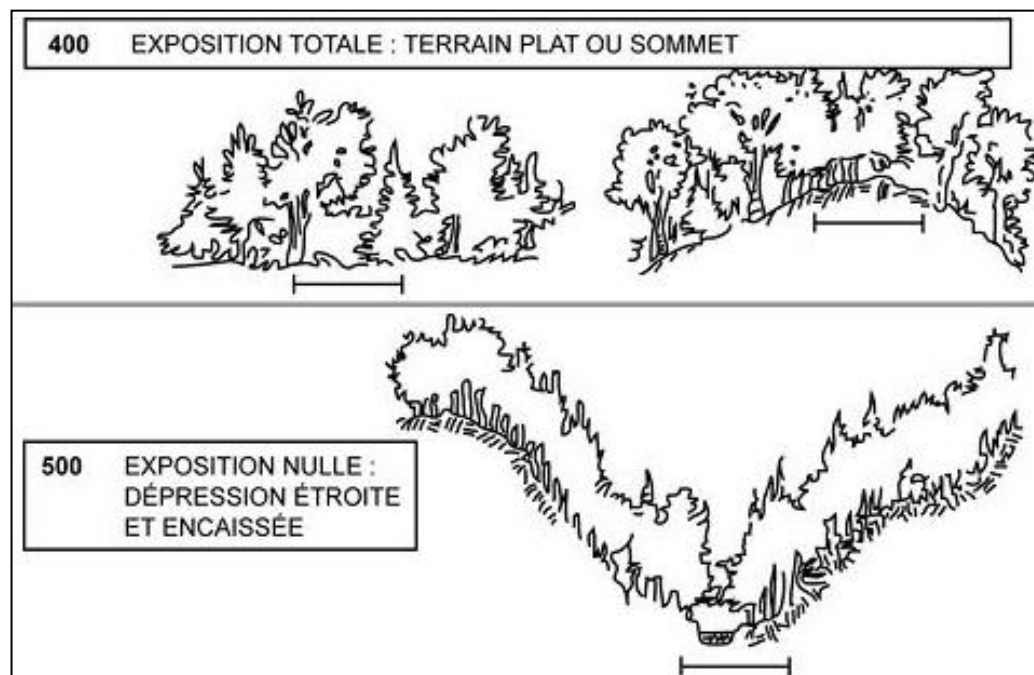
L'altitude est évaluée à l'aide d'un GPS ou à partir de la carte à l'échelle de 1/20 000.

4.2 EXPOSITION

L'exposition correspond à l'orientation (azimut magnétique de 001° à 360°) de la pente qui exerce la plus grande influence sur l'écoulement de l'eau au sein de la station représentative. Deux cas empêchent de relever un azimut correspondant à l'exposition :

- lorsque l'exposition de la placette est totale (code 400), c'est-à-dire que l'inclinaison de la pente du terrain est $\leq 3\%$, ou que la placette est située sur un sommet;
- lorsque l'exposition de la placette est nulle (code 500), c'est-à-dire que le terrain forme une dépression étroite et encaissée. Saisir alors le code 500.

Figure 3. Exposition totale ou nulle



4.3 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 (rivières et 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 pente forment le « bas versant ». Le « moyen versant » comprend les pentes situées entre ces deux extrêmes.

On détermine le versant à partir d'une formule dont les paramètres sont indiqués dans la légende des cartes des districts écologiques à l'échelle de 1/250 000. Cette formule donne l'altitude des limites des divers types de versants en mètre.

$$\text{Limites} = \text{altitude moyenne} \pm (\text{amplitude moyenne} / 4)$$

On n'applique pas cette formule si l'amplitude moyenne est inférieure à 20 m. Par ailleurs, en l'absence d'information, on évalue le versant sur le terrain à l'aide des photographies aériennes à l'échelle de 1/15 000 et, si possible, à l'échelle de 1/40 000.

Tableau 2. Code de versant

Versant	Code
Haut versant	H
Moyen versant	M
Bas versant	B

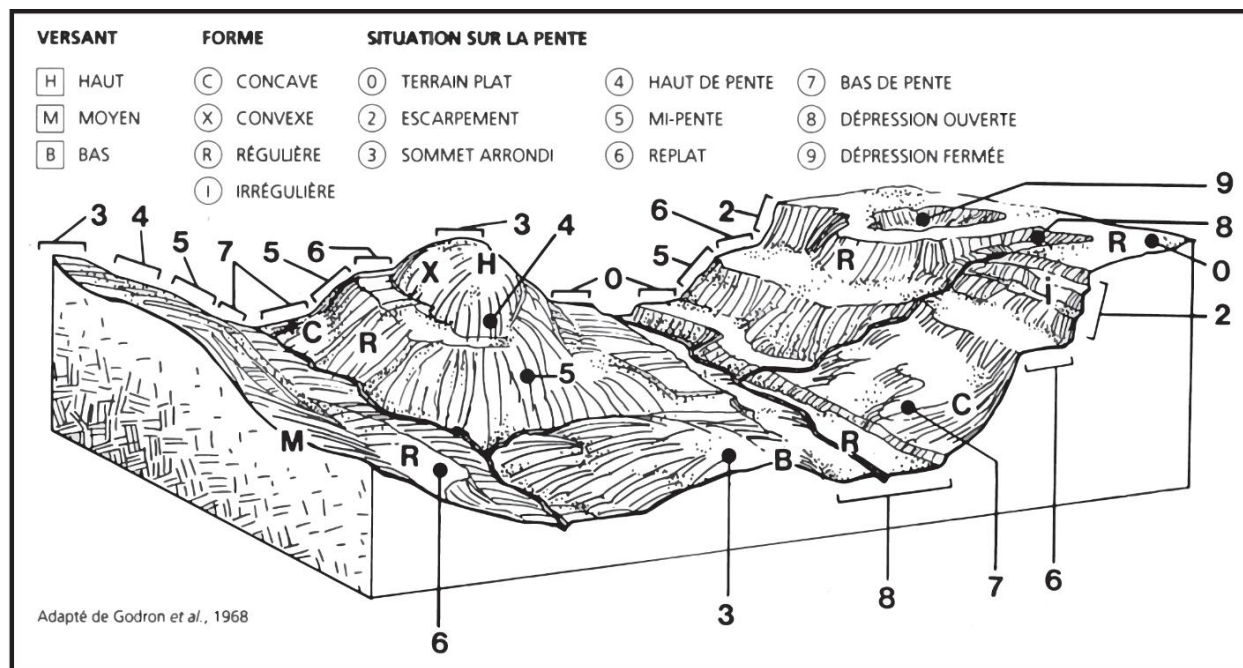
4.4 SITUATION SUR LA PENTE

On doit situer la station dans l'ensemble de la topographie; pour ce faire, on doit avoir une vue d'ensemble du secteur. Il faut indiquer cette position à l'aide de l'un des codes ci-dessous.

Tableau 3. Situation sur la pente

Situation sur la pente	Code
Terrain plat (≤ 3 % de pente)	0
Escarpement	2
Sommet arrondi	3
Haut de pente	4
Mi-pente	5
Replat	6
Bas de pente	7
Dépression ouverte	8
Dépression fermée	9

Figure 4. Situation topographique



4.5 FORME DE LA PENTE

On doit saisir la forme générale de la pente qui influence l'écoulement de l'eau dans la station, sans toutefois tenir compte des accidents de terrain mineurs. Le code « I » (pente irrégulière) est réservé aux terrains qui présentent une succession de formes (convexe-concave, régulière-concave, régulière-convexe) de grande envergure.

Tableau 4. Forme de la pente

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

4.6 INCLINAISON DE LA PENTE

Peu importe la forme de la pente, il faut mesurer son inclinaison (%). Cette mesure s'effectue à l'aide d'un clinomètre. On doit évaluer l'**inclinaison moyenne** de la pente en se limitant à la portion de la station qui est comprise à l'intérieur du périmètre de la placette R = 11,28 m. Dans le formulaire de saisie de données, on doit inscrire le taux d'inclinaison (%) ainsi que la classe de pente.

Que la forme de la pente soit régulière, convexe, concave ou irrégulière, il faut mesurer son inclinaison en se plaçant sur le périmètre de la placette R = 11,28 m et en visant le point opposé, dans le sens de l'exposition de la pente. Si la placette est sur un sommet (code 400), il faut prendre la mesure à partir du centre de la placette en visant le périmètre R = 11,28 m (prendre deux visées : une vers la pente la plus

forte et une autre en direction opposée, puis en faire la moyenne). Si l'exposition est nulle (code 500), on doit mesurer l'inclinaison de la pente dans le sens où l'eau s'écoule vers l'extérieur de la dépression.

Tableau 5. 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

Figure 5. Mesurage de l'inclinaison de la pente



4.7 DRAINAGE

L'évaluation du drainage doit être effectuée dans la station représentative. On doit estimer la quantité d'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 d'eau. On doit évaluer le drainage d'un site en faisant fi de la saison durant laquelle ont cours les travaux d'inventaire.

Le drainage du sol est conditionné par plusieurs facteurs : la topographie, la perméabilité du sol, l'épaisseur du dépôt meuble, l'assise rocheuse, la pluviométrie régionale, etc. On doit tenir compte de ces différents facteurs pour déterminer la classe de drainage d'un site. La présence et l'abondance de l'eau dans le sol ont une influence directe sur la productivité d'un peuplement. Le drainage est exprimé par un code à deux chiffres : la classe de drainage suivie d'un éventuel modificateur.

Afin que l'identification du drainage s'appuie sur tous les indices disponibles, on peut prélever des échantillons de la couche minérale (avec une sonde pédologique) ou observer le profil du sol. On peut ainsi comparer la coloration d'éventuelles mouchetures avec la couleur de la matrice, ainsi qu'observer la répartition et l'intensité de ces mouchetures (dans les 50 premiers cm de la couche minérale) par rapport à ce qui apparaît au-delà de 50 cm de profondeur. Les mouchetures ne constituent toutefois pas un critère absolu : selon la nature des matériaux et leur répartition, la partie du sol qui a été modifiée par la pédogenèse (horizons A et B) peut aussi présenter des mouchetures (ou des marbrures) permanentes. Aussi, il est possible que des mouchetures d'oxydation se soient formées au contact du

roc. C'est pourquoi, dans les sols minces, les mouchetures d'oxydation visibles formées par ce contact avec le roc ne doivent pas être considérées.

4.7.1 CLASSES DE DRAINAGE

On distingue sept classes de drainage, allant d'« excessif » à « très mauvais » (code de 0 à 6). On doit attribuer la classe correspondant au drainage de la station ([figure 6](#)). À elle seule, cette classe doit pouvoir indiquer, de manière autonome, la qualité du drainage de la station.

Sur certains sites très particuliers, où l'on observe une variété de classes de drainage allant de « très rapide » à « très mauvais », il faut utiliser le code « **16** » : ce code indique un drainage complexe. Ce type de drainage est associé à des sites dont la microtopographie est très irrégulière, c'est-à-dire qu'il s'y trouve des creux où l'eau s'accumule et des bosses où le drainage est excessif. De tels drainages complexes sont assez communs sur les sites d'éboulis, sur les sites organiques entrecoupés d'affleurements rocheux, dans les champs de blocs et sur les sommets rocheux ondulés.

4.7.2 MODIFICATEURS DU DRAINAGE

Un second chiffre (de 0 à 4) doit être annexé à la classe de drainage retenue afin de préciser certaines spécificités. Ce chiffre indique la présence (ou pas) d'un quelconque modificateur qui explique la classe de drainage.

Tableau 6. Code de modificateur 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

Drainage latéral (code 1)

Ce phénomène (aussi appelé « *seepage* ») est caractérisé par la circulation latérale de l'eau qui s'écoule dans la partie saturée du sol. 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. Un tel phénomène est fréquent dans les dépôts de type fluvatile.
Si un cours d'eau traverse la placette, il n'y a pas nécessairement de drainage latéral. Il faut tenir compte de la topographie : lorsque le cours d'eau est délimité par un léger ravinement, il influence rarement les stations adjacentes.
- L'eau qui s'écoule latéralement dans les sols en pente charrie des éléments nutritifs (cas parfois désigné par le terme « drainage oblique »). 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 représentative 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 d'un drainage latéral est forte.
Certaines caractéristiques morphologiques du sol révèlent la présence d'un 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 fragiles ou indurées, argile et roche consolidée).

Afin de permettre la cartographie du drainage, les guides de reconnaissance des types écologiques font mention d'une pente $\geq 9\%$ et d'une pente arrière ≥ 100 m (certaines circonstances sur le terrain peuvent toutefois impliquer un drainage latéral en deçà des seuils relatifs à ces deux critères).

Certaines plantes suffisamment représentées (en recouvrement) peuvent indiquer la présence d'un drainage latéral; il s'agit généralement de plantes indicatrices de milieu humide (ex. : osmondes, sphaignes, etc.). Finalement, en présence d'un drainage latéral, la croissance des arbres est meilleure puisqu'ils bénéficient d'un maximum d'éléments nutritifs transportés par l'eau.

Horizon gelé (code 2)

Ce code est utilisé 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. Dans le cas d'un horizon gelé ne pouvant généralement pas être sondé ou creusé, il faut évaluer la classe de drainage d'après les indices visibles.

Amélioration du drainage 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 que l'eau s'évacue plus rapidement. Pour être notée, cette amélioration doit être très durable, sinon permanente.

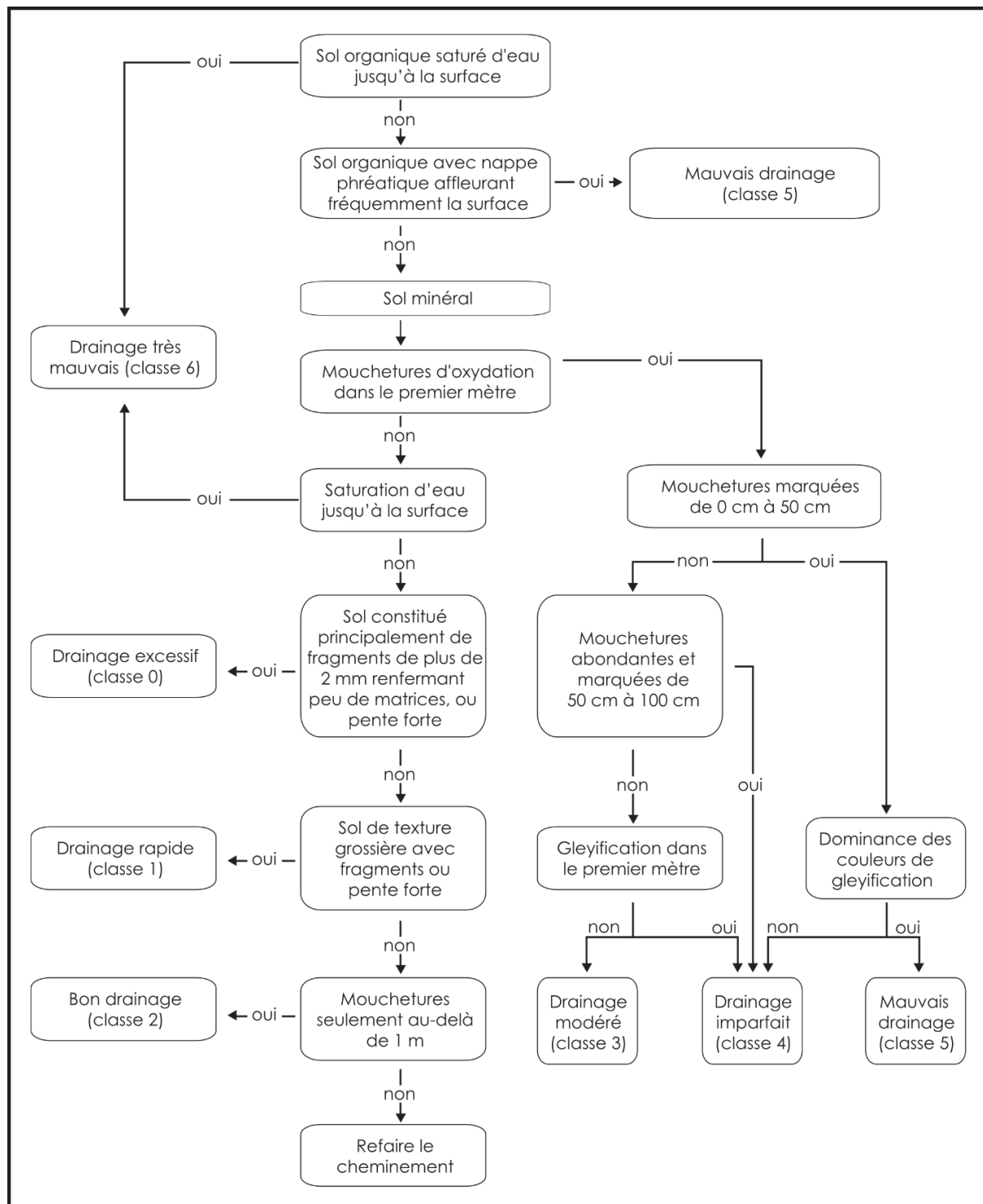
Ralentissement du drainage d'origine anthropique (code 4)

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 une perturbation consécutive à la circulation de la machinerie forestière, qui a creusé des ornières, compacté le sol ou créé un obstacle imperméable). L'élévation du niveau de la nappe phréatique causée par les **barrages de castors** est incluse dans ce code. Dans ce cas-ci, l'activité des castors est considérée au même titre qu'une activité humaine (anthropique).

Exemples : - drainage 20 : bon drainage, sans modificateur

- drainage 41 : drainage imparfait, avec drainage latéral
- drainage 53 : mauvais drainage, bien qu'amélioré par des travaux de canalisation
- drainage 64 : drainage très mauvais; un barrage de castors ralentit l'écoulement.

Figure 6. Clé d'identification du drainage (sols ≥ 1 m d'épaisseur)



On doit faire fi des mouchetures visibles si elles sont peu abondantes **et** faiblement contrastantes.

Tableau 7. Classes de drainage

Classe	Nom	Caractéristiques			
		Eau du sol	Nappe phréatique	Dépôt et topographie	Sol
0	Excessif	Provient des précipitations et, parfois, du drainage latéral. Elle disparaît très rapidement.	Absente	Dépôt très pierreux, très mince ou roc dénudé. La texture va de grossière à très grossière. Surtout sur les sites graveleux, les sommets ou les pentes abruptes.	Humus généralement mince, sur du roc. Aucune moucheture, sauf exceptionnellement au contact du roc (assise rocheuse).
1	Rapide	Provient des précipitations et, parfois, du drainage latéral. Elle disparaît rapidement.	Habituellement absente	Pierrosité forte : graviers, cailloux et pierres constituent de 35 à 90 % du volume. Pentes fortes ou sommets couverts de sol mince. Occasionnellement sur terrains plats, dans des sols dont la texture varie de sable grossier à très grossier.	Peu absorbant. Absence de mouchetures, sauf parfois au contact du roc. Humus généralement peu épais.
2	Bon	Provient des précipitations et, parfois, du drainage latéral. L'excédent se retire facilement, mais lentement.	Absente du premier mètre (lorsque le dépôt a plus d'un mètre d'épaisseur).	Texture variable. Dépôts de mince à épais. Généralement en pente là où le sol a une texture fine. Terrain plat où la texture du sol est grossière.	Absence de mouchetures distinctes ¹ ou marquées ² dans le premier mètre, sauf au contact du roc.
3	Modéré	Provient des précipitations et, parfois, du drainage latéral. Évacuation plutôt lente de l'eau excédentaire.	Généralement invisible dans le profil (horizons A et B). Parfois présente dans les sols de texture grossière.	Pierrosité variable. La texture va de moyenne à fine. Fréquent au milieu ou au bas des pentes, de même que dans les terrains faiblement inclinés.	Absence de mouchetures marquées ² dans le premier mètre, sauf au contact du roc; sinon, dans un dépôt > 1 m d'épaisseur, elles ne sont visibles qu'à plus de 50 cm de profondeur. Absence de gleyification dans le premier mètre.
4	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.	Habituellement présente dans le premier mètre pendant une période de l'année (elle peut descendre à plus de 50 cm de la surface).	Texture variable. Présence en terrain plat, dans la partie inférieure des pentes concaves ou dans les dépressions ouvertes. Exceptionnellement, il peut s'agir d'un dépôt organique si une amélioration d'origine anthropique a eu lieu (drainage 43).	Présence de mouchetures généralement distinctes ¹ dans les 50 premiers cm et plus marquées ² dans les 50 cm qui suivent (dans un dépôt > 1 m d'épaisseur). Traces de gleyification souvent visibles dans les horizons B et C.

Classe	Nom	Caractéristiques			
		Eau du sol	Nappe phréatique	Dépôt et topographie	Sol
5	Mauvais	Provient à la fois des précipitations et des eaux souterraines. Le sol est très humide et il y a un excès d'eau pendant toute l'année.	Affleure fréquemment à la surface.	Texture variable, mais souvent fine. Fréquent en terrain plat ou dans les dépressions concaves. Il peut aussi s'agir d'un dépôt organique.	Présence de mouchetures marquées ² dans les 50 premiers cm. Sol fortement gleyifié. Profil dominé par les processus de réduction. Humus très souvent épais où croissent des sphaignes.
6	Très mauvais	Provient de la nappe phréatique.	Recouvre la surface pendant presque toute l'année.	Dépôt très souvent organique.	Sol organique hydromorphe (constitué de matière végétale plus ou moins décomposée). Sol minéral très fortement gleyifié.

¹ Mouchetures distinctes : mouchetures facilement visibles, mais dont la couleur ne contraste que légèrement avec celle de la matrice.

² Mouchetures marquées : mouchetures ayant un contraste prononcé avec la couleur de la matrice; elles sont généralement très évidentes dans la coupe témoin.

5 Dépôt de surface et caractéristiques des sols

Les caractéristiques suivantes doivent être recensées : le type de matière organique (et sa décomposition, le cas échéant) ainsi que la texture de la matière minérale.

5.1 TYPE DE DÉPÔT

Le « **dépôt** » est la couche de matériaux meubles qui recouvre l'assise rocheuse. Il peut avoir été laissé par un glacier ou formé par d'autres processus : érosion, alluvionnement, altération ou accumulation. Le dépôt est évalué à partir de la forme du terrain, de sa position sur la pente, de la texture du sol et d'autres indices géomorphologiques. Un dépôt de surface est de nature soit organique soit minérale ([figure 10](#)).

À [l'annexe II](#) de la présente norme sont détaillés les types de dépôts de surface propres au Québec. Pour identifier le type de dépôt, on peut se référer aux documents suivants :

- le *Guide pratique d'identification des dépôts de surface au Québec*⁴
- les sères physiographiques des régions écologiques inventoriées
- les guides *Principaux critères d'identification pour certains dépôts de surface*⁵

L'identification d'un type de dépôt doit être cohérente avec la géomorphologie connue au Québec. Il faut considérer l'altitude ainsi que le positionnement de la placette par rapport aux limites connues des lacs proglaciaires et des extensions marines postglaciaires⁶.

5.1.1 ÉPAISSEUR DU DÉPÔT

On doit mesurer l'épaisseur du dépôt jusqu'au roc (ou jusqu'à 1 m de profondeur). Cette mesure doit être prise selon un axe vertical. Si l'épaisseur du dépôt ne peut pas être mesurée directement (ex. : fort taux de pierrosité), il faut l'estimer à partir de critères morphologiques, de la position topographique et d'autres indices visuels (présence d'affleurements, d'escarpements, etc.). Finalement, la mesure retenue doit refléter l'épaisseur la plus fidèle aux caractéristiques de la station représentative.

Si l'épaisseur du dépôt est ≤ 1 m, le code de dépôt de surface doit être accompagné d'un code (préfixe ou suffixe) indiquant la proximité de l'assise rocheuse.

- En présence d'un sol de nature minérale, la mesure de l'épaisseur du dépôt exclut la couche d'humus.
- En présence d'un sol de nature organique (de type hydromorphe ou folisol), on mesure l'épaisseur du dépôt à partir de la surface du sol (en excluant la portion photosynthétique des bryophytes) jusqu'à l'assise rocheuse (ou jusqu'à 1 m de profondeur). Il faut évaluer l'épaisseur de l'ensemble du substrat, celui-ci étant constitué d'une couche organique reposant très souvent sur une couche minérale.

⁴ A. Robitaille et M. Allard, Les Publications du Québec, 2007.

⁵ Ces guides (PDF) de la DIF sont mis à la disposition du prestataire de services.

⁶ Au besoin, consulter le document cartographique « limite_marine_dépôt.pdf » fourni par la DIF. Ce document comporte des mesures en unités impériales et métriques. Aussi, une carte de repères altitudinaux des extensions marines et des lacs proglaciaires se trouve dans le *Guide pratique d'identification des dépôts de surface au Québec* (p. 14).

Tableau 8. Épaisseur de dépôt

Codification	Ex. : Till indifférencié	Description de la classe
X ¹	1A	Dépôt épais : épaisseur modale > 1 m. Les affleurements rocheux y sont très rares, voire absents.
XY	1AY	Dépôt d'épaisseur moyenne : épaisseur modale ≥ 50 cm à 1 m. Les affleurements rocheux sont rares ou très rares.
XM	1AM	Dépôt mince : épaisseur modale ≥ 25 cm à 50 cm. Les affleurements rocheux sont rares ou peu abondants.
MX	M1A	Dépôt très mince : épaisseur modale < 25 cm. Les affleurements rocheux sont peu abondants.
RX	R1A	Dépôt de mince à très mince : épaisseur modale < 50 cm. Les affleurements rocheux sont abondants; ils représentent ≥ 25 % à < 50 % de la surface.
R	R	Dépôt très mince ou absent : les affleurements rocheux sont très abondants; ils représentent ≥ 50 % de la surface.

¹ « X » représente le type de dépôt.

Figure 7. Classes d'épaisseur des dépôts de surface

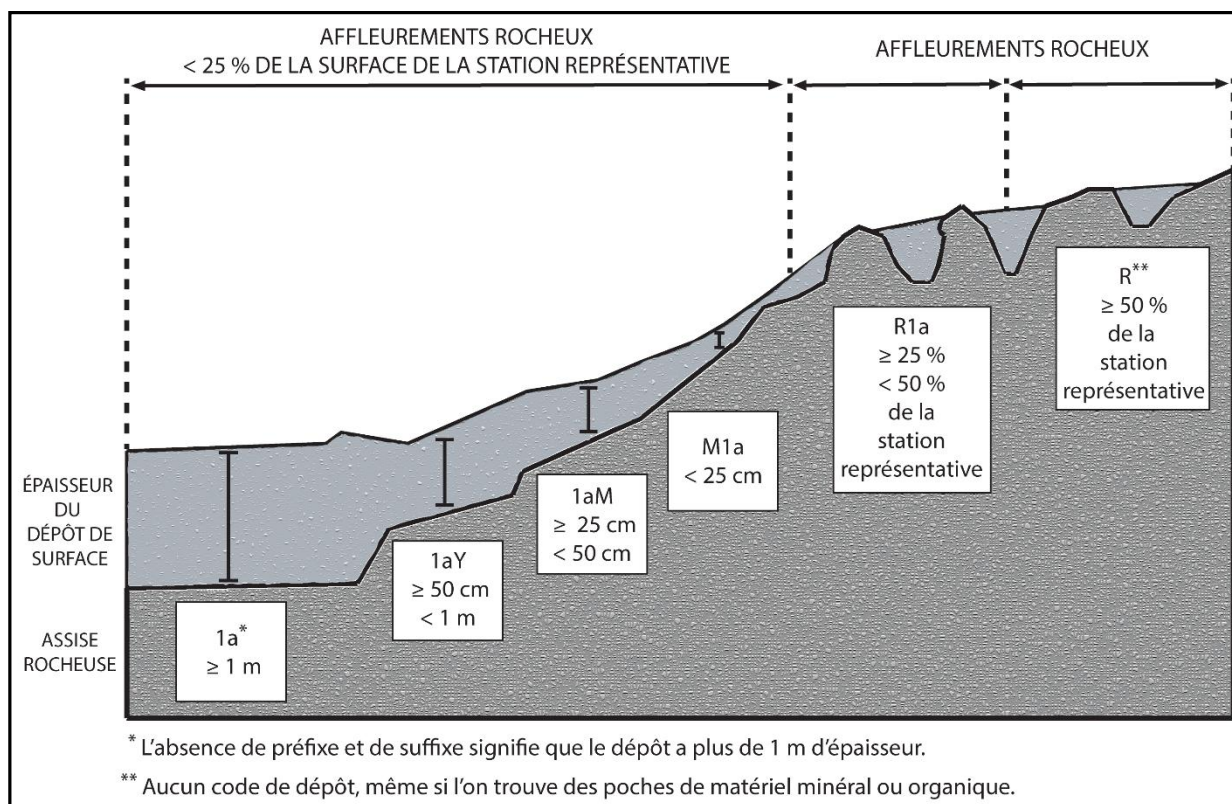
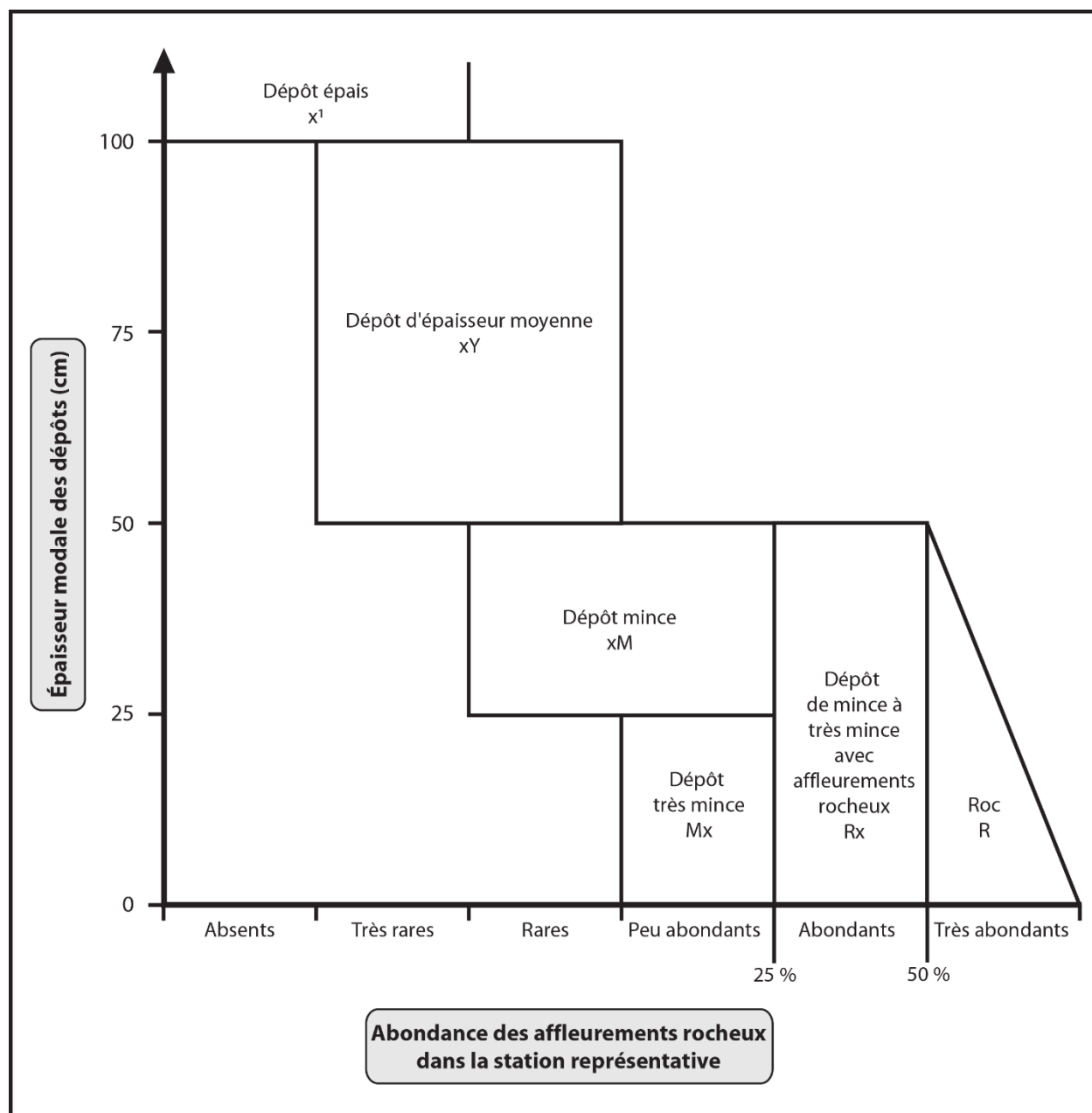


Figure 8. Affleurements rocheux vs épaisseur du dépôt

¹ « x » représente le type de dépôt.



5.2 TYPES D'HUMUS ET SOLS ORGANIQUES

Une couche d'horizons organiques (ou organominéraux), constituée de résidus végétaux et animaux plus ou moins décomposés, couvre habituellement la surface du sol. Cette couche est généralement désignée par le terme « humus ». Lorsque cette matière organique atteint une épaisseur donnée ainsi qu'un certain taux de décomposition, elle est considérée comme un sol organique (**SO**) et non plus comme de l'humus.

Tableau 9. Codes des types d'humus et sols organiques

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

Mull : code « MU »

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 est associé aux forêts feuillues des régions tempérées ainsi qu'aux sols assez riches en argile et en éléments nutritifs. Il se forme sous l'action de la microfaune fondeuse, 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). Drainage excessif à imparfait (0 à 4).

Moder : code « MD »

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) composé de granules organiques mêlés à des grains minéraux non liés (aspect poivre et sel). L'horizon (Hi) résulte principalement de l'action des microarthropodes. Le moder est assez commun dans la zone tempérée nordique. Drainage excessif à imparfait (0 à 4).

Mor : code « MR »

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 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 mixte, dans certains milieux acides et sur les dépôts à texture grossière, où le drainage est excessif. Drainage excessif à imparfait (0 à 4).

Anmoor : code « AN »

Type d'humus organominéral hydromorphe, gris sombre ou noir, dépourvu de structure, où aucune couche de débris végétaux n'est distincte, si ce n'est une litière (L) à l'occasion. L'anmoor, 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. Drainage imparfait à très mauvais (4 à 6).

Tourbe (mor tourbeux) : code « TO »

Sous l'appellation « TO » sont regroupés deux types de matière organique : la tourbe et le mor tourbeux. Une tourbe ou un mor tourbeux se forme généralement sur un site où l'évacuation de l'eau est déficiente. Ces types d'humus sont composés d'horizons organiques (Of, Om, Oh) constitués de mousses, de sphaignes, de carex et d'autres végétaux hydrophiles en décomposition (le mor tourbeux se distingue de la tourbe du fait qu'on y retrouve des matériaux foliques⁷). Drainage imparfait à très mauvais (4 à 6).

En présence d'un horizon organique dont l'épaisseur est de 40 à 59 cm, il faut effectuer le test de von Post ([tableau 11](#)). Selon le degré de décomposition, on arrive à distinguer si l'on est en présence d'un humus de type tourbe ou de type mor tourbeux sur un dépôt minéral (von Post : 1, 2, 3 ou 4) ou d'un sol organique mince (von Post : 5, 6, 7, 8, 9 ou 10).

La tourbe et le mor tourbeux correspondent habituellement aux caractéristiques suivantes :

- La démarcation entre la matière organique et le sol minéral est souvent floue, car le sol minéral peut être noirci par de la matière organique entraînée par l'eau;
- Les couches organiques sont fibriques et mesurent au total < 60 cm d'épaisseur;
- Les couches organiques sont mésiques ou humiques, et elles mesurent < 40 cm d'épaisseur;
- Dans certains cas, le dépôt meuble mesure < 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 > 10 cm d'épaisseur.

Sol organique : code « SO »

Sous l'appellation « SO » sont regroupés deux types de dépôt organique : les hydromorphes et les folisols.

Un sol organique de type hydromorphe se forme habituellement sur un site où de l'eau stagne en permanence près de la surface du sol. Ce type de sol organique est composé d'horizons organiques constitués de mousses, de sphaignes, de carex et d'autres végétaux hydrophiles en décomposition.

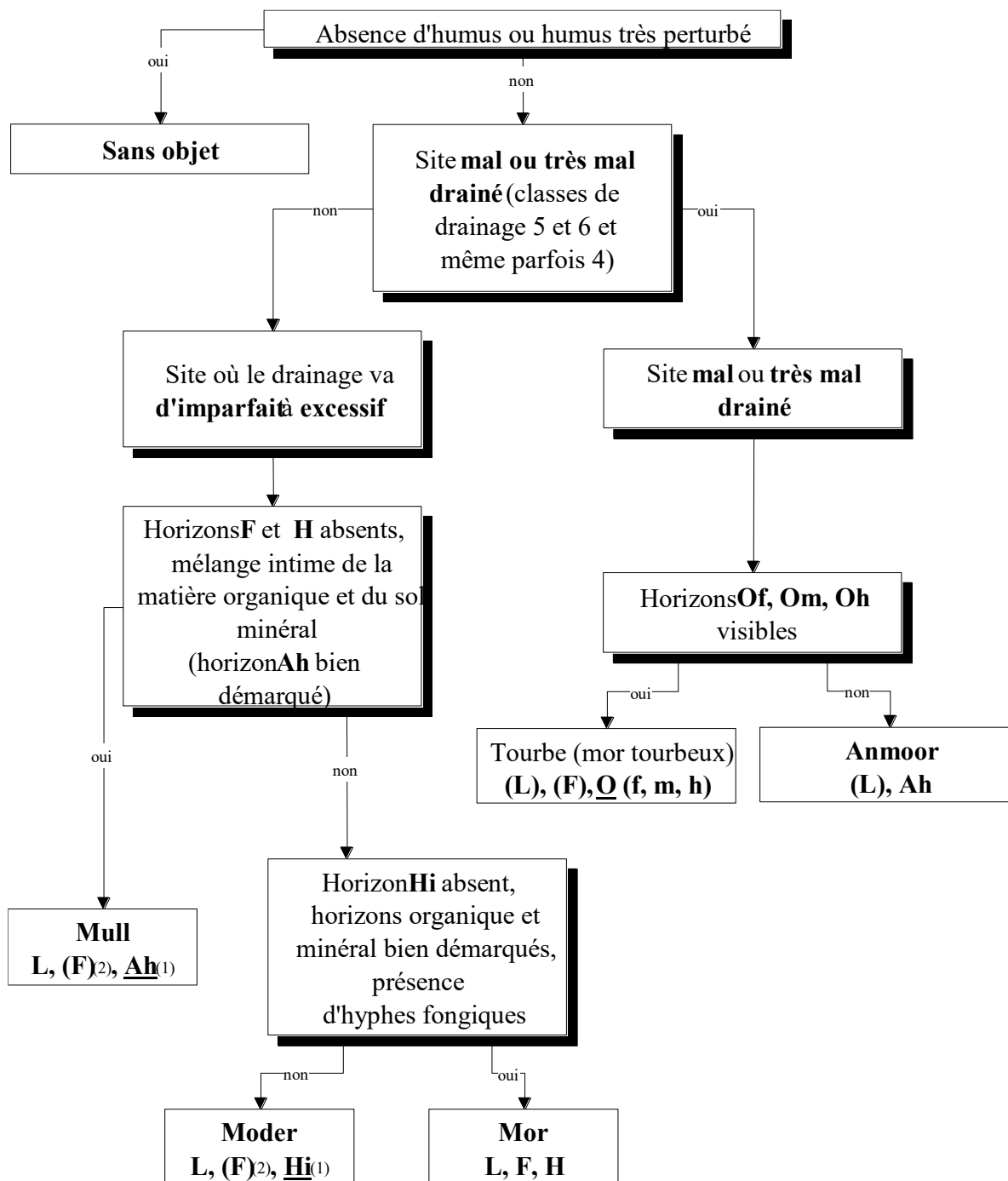
Un sol organique de type folisol se compose de matériaux organiques dont l'épaisseur est ≥ 40 cm (lorsqu'il y a une couche minérale sous-jacente) ou atteint au moins 10 cm s'il recouvre l'assise rocheuse ou un matériau fragmentaire. La couche organique est habituellement non saturée d'eau. Le drainage des folisols varie de xérique à subhydrique.

Humus perturbé : code « NA »

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 (machinerie forestière, brûlis, etc.), aucun type d'humus n'est à colliger.

⁷ Les mors tourbeux sont davantage forestiers que les tourbes : ils sont donc plus susceptibles de contenir des matériaux ligneux issus de la litière forestière (brindilles, branches, feuilles).

Figure 9. 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 I

5.2.1 DÉCOMPOSITION DE LA MATIÈRE ORGANIQUE

La décomposition⁸ doit être évaluée dès qu'on est en présence d'un sol organique (code « SO »). L'analyse est effectuée en référence à l'échelle de von Post ([tableau 11](#)). L'analyse s'effectue comme suit : prélever un échantillon de matière organique **à 20 cm** de profondeur (à partir du commencement de la partie morte de la couche organique). Presser l'échantillon dans la main délicatement d'abord, puis plus fortement. Selon la couleur de la solution qui 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. Cette analyse doit être effectuée à 20 cm et à 60 cm de profondeur (s'il y a lieu).

En présence d'un sol organique mince, si l'épaisseur du sol organique varie entre 10 cm et 20 cm, il faut évaluer la décomposition au milieu de l'horizon. Le résultat de l'analyse devra être inscrit dans le formulaire. L'analyse sera considérée comme ayant été effectuée à 20 cm.

En présence d'un horizon organique dont l'épaisseur est de 40 à 59 cm, on doit distinguer si on est bel et bien en présence d'un sol organique mince ou d'un humus épais (de type tourbe ou mor tourbeux). Dans un tel cas, si le résultat d'un test von Post (effectué à 20 cm) équivaut à 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, on est en présence d'un sol organique mince (hydromorphe); si le résultat équivaut à 1, 2, 3 ou 4, il s'agit d'une tourbe ou d'un mor tourbeux sur un dépôt minéral (auquel cas le résultat de l'analyse de la décomposition n'a pas à être inscrit dans le formulaire de saisie de données).

⁸ Versions 2007 et antérieures : la décomposition de la matière organique n'était pas évaluée.

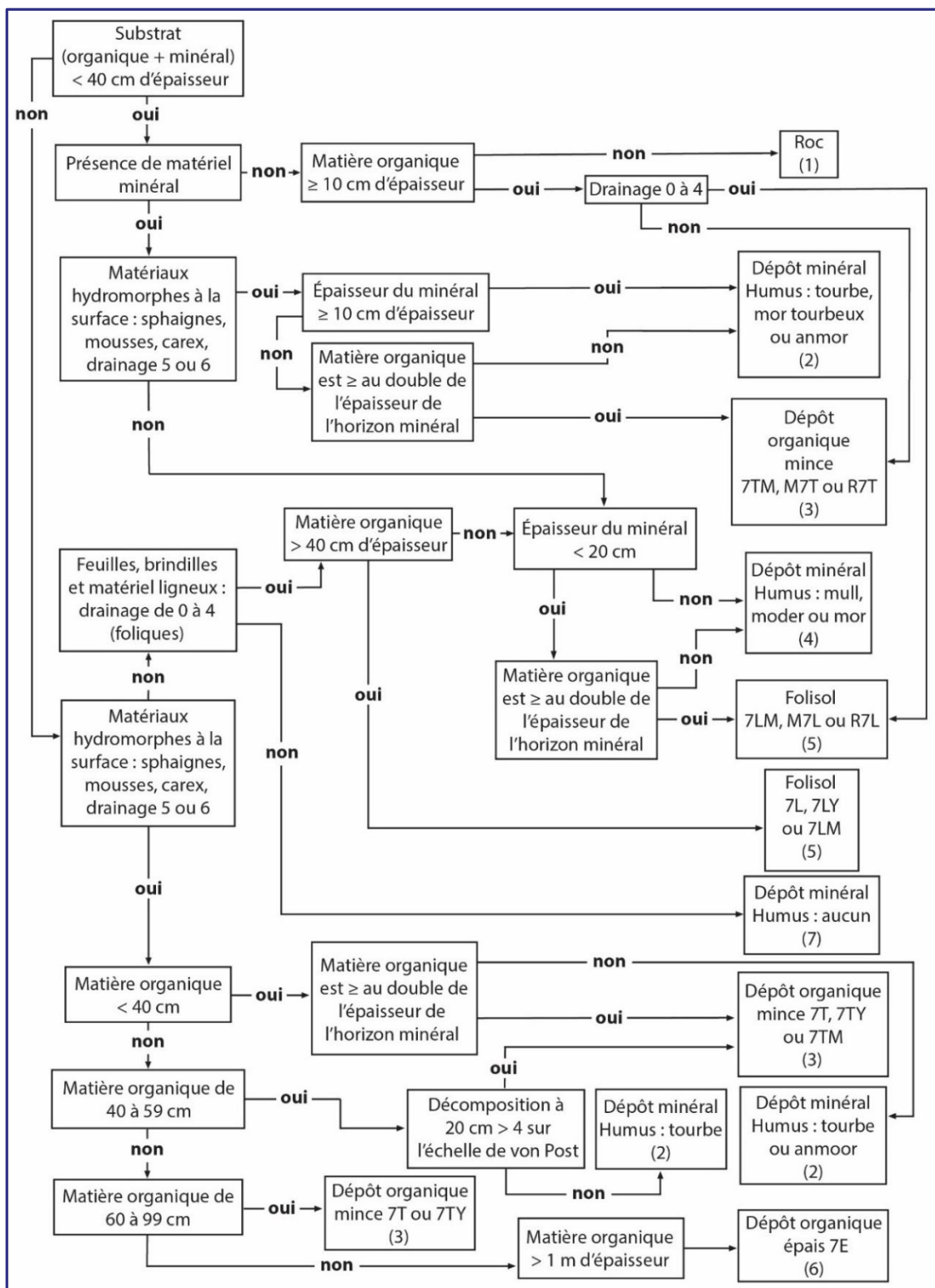
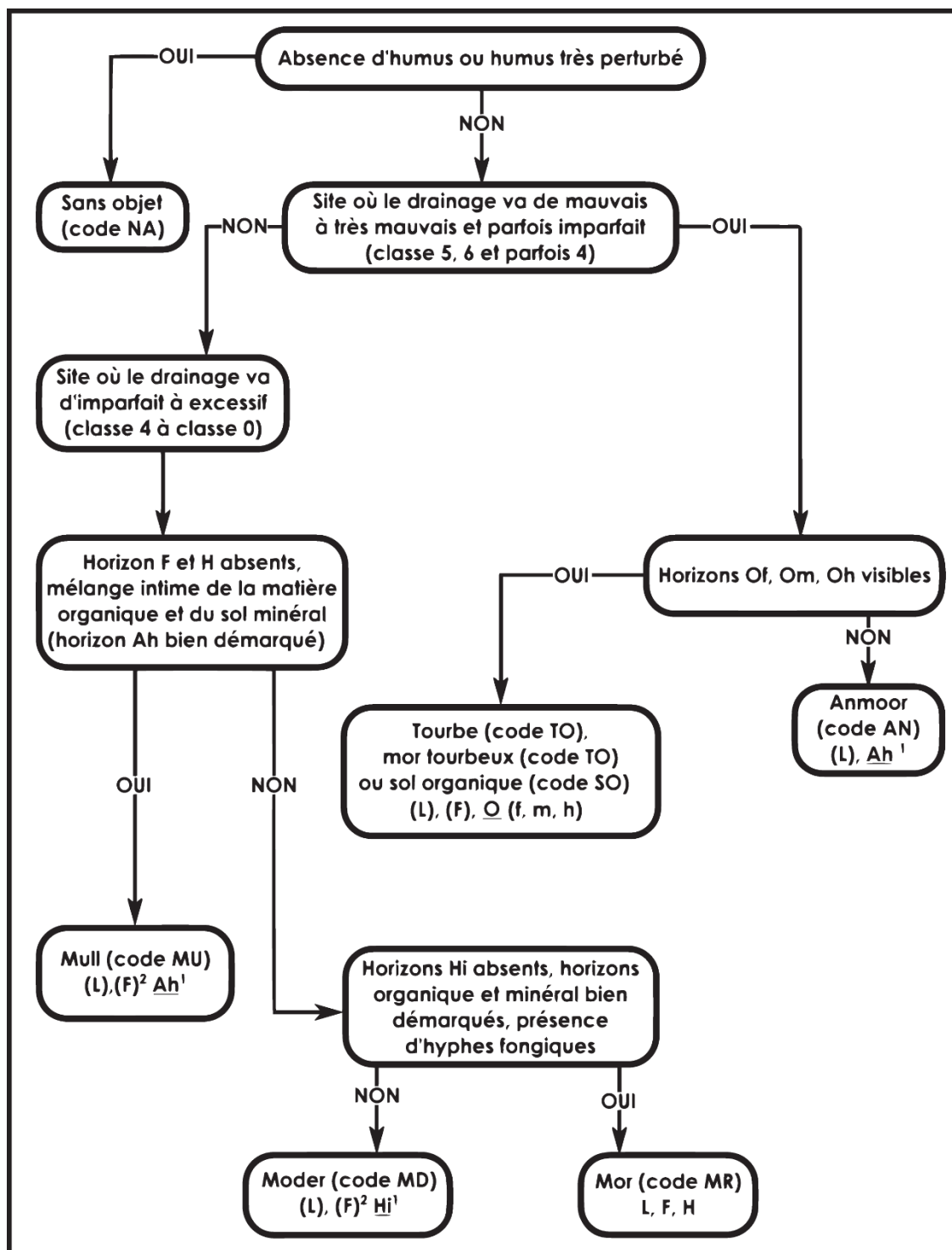
Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
26

Tableau 10. Caractéristiques du sol à noter selon la nature du dépôt

Caractéristiques du sol	Nature du dépôt (cas)						
	(Les chiffres ci-dessous se réfèrent à la figure de la page précédente.)						
	1	2	3	4	5	6	7
Type d'humus	O	Tourbe ou anmoor	Sol organique hydromorphe mince	Mull, moder, mor ou aucun (NA)	Folisol (sol organique)	Sol organique hydromorphe épais	Aucun (NA)
Décomposition de la matière organique à 20 cm			X		X	X	
Texture de l'horizon B	O	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

Figure 11. Clé d'identification de l'horizon organique



¹ La présence des horizons soulignés est essentielle pour déterminer le type d'humus. Les horizons organiques sont définis à [l'annexe III](#).

² La présence des horizons entre parenthèses n'est pas essentielle pour déterminer le type d'humus ([l'annexe III](#)).

Tableau 11. Échelle de von Post

	Classe de décomposition	Description
Horizon fibrique (Of)	1 Non décomposé	Structure des plantes non altérée (pouvant être vivante). Solution claire légèrement brun jaunâtre pâle.
	2 À peu près pas décomposé	Structure des plantes complètes, évidentes. Solution ¹ claire légèrement brun jaunâtre pâle. L'échantillon est spongieux et élastique : il reprend sa forme après avoir été pressé.
	3 Très faiblement décomposé	Structure des plantes très facile à distinguer, malgré un début d'altération et de fragmentation. Solution trouble jaune brunâtre (plus sombre que la classe 2) renfermant quelques débris végétaux. Bonne élasticité lorsque l'échantillon est pressé et qu'aucun fragment de plantes ne passe entre les doigts. Une fois pressé, l'échantillon n'est pas détrempé.
	4 Faiblement décomposé	Structure des plantes encore distincte, malgré une certaine altération et fragmentation. Solution brun pâle très trouble renfermant des débris végétaux. Lorsque pressé, l'échantillon garde parfaitement l'empreinte des doigts entre lesquels aucun fragment de plantes ne passe. Une fois pressé, l'échantillon est plutôt détrempé.
Horizon mésique (Om)	5 Modérément décomposé	Matière végétale dont la structure est encore perceptible, mais devient indistincte, amorphe. Solution nettement brune et très trouble. Lorsque l'échantillon est pressé, une petite quantité s'échappe entre les doigts et il est très détrempé.
	6 Fortement décomposé	Matière végétale de structure plutôt indistincte (plus de la moitié de l'échantillon est complètement décomposé). Lorsque l'échantillon est pressé, on reconnaît davantage les petits fragments qu'il contient. Solution brun foncé. Lorsque l'échantillon est pressé, environ le tiers s'échappe entre les doigts et il est fortement détrempé.
Horizon humique (Oh)	7 Fortement décomposé	Matière végétale de structure indistincte, mais encore reconnaissable (il n'est toutefois pas possible d'en distinguer la forme originelle). Lorsque l'échantillon est pressé légèrement, il s'en écoule un peu de solution très foncée et, lorsque pressé plus fortement, environ la moitié de celui-ci s'échappe entre les doigts.
	8 Très fortement décomposé	Matière végétale de structure très indistincte. Lorsque l'échantillon est pressé, environ les deux tiers s'échappent entre les doigts. Le résidu issu du pressage consiste presque entièrement de fibres de bois représentant une faible portion du volume initial de l'échantillon.
	9 Presque complètement décomposé	Matière très homogène et amorphe (structure des plantes peu reconnaissable où il n'y a pas de fibres). Lorsque l'échantillon est pressé, ce dernier s'échappe presque totalement entre les doigts; aucune solution ne s'en écoule.
	10 Complètement décomposé	Matière homogène où aucune structure n'est reconnaissable. L'échantillon pressé s'échappe entièrement entre les doigts.

S'il s'agit d'un folisol, on doit mouiller l'échantillon pour observer la couleur de la solution.

5.3 TEXTURE DE LA MATIÈRE MINÉRALE

La détermination de la texture de la couche de matériaux meubles contribue à l'identification du type de dépôt ainsi que du drainage. On évalue la texture d'un sol selon les proportions de particules de sable, de limon et d'argile qu'il renferme.

L'analyse de cette texture doit être effectuée à partir de l'horizon B. Si cet horizon est absent, on évalue la texture à partir de l'horizon C. Dans le cas où le profil est formé uniquement d'un horizon A, on évalue la texture au centre de cet horizon.

5.3.1 ÉVALUATION DE LA TEXTURE

Lors de chacun des tests présentés dans cette section, il ne faut prendre en compte que les particules dont le diamètre est ≤ 2 mm.

Test du moule humide

Presser une poignée de sol humide dans la main. Si l'échantillon forme une masse compacte (moule), en vérifier la solidité en le lançant d'une main à l'autre. Plus la teneur en argile est forte, plus le moule gardera sa forme.

Tableau 12. Échelle de résistance du moule

Échelle	Résistance du moule
Très faible	Le moule se défait lorsque la main lâche sa pression.
Faible	Le moule se brise lorsqu'il est soulevé avec les doigts.
Modérée	Le moule se brise lorsqu'il est pressé entre les doigts.
Résistante	Quoique très plastique, le moule se rompt s'il est pincé entre les doigts.
Très résistante	La plasticité du moule est telle qu'il ne se fragmente pas, même s'il est pincé entre les doigts.

Test de rubanage

Façonner une poignée de sol humide en cylindre et l'écraser entre le pouce et l'index pour former un ruban aussi long et mince que possible. Plus la texture du sol est fine, plus le ruban pourra être allongé et aminci.

Tests tactiles

Granulosité

Frotter le sol entre le pouce et les doigts pour évaluer le pourcentage de sable qu'il renferme. Plus le pourcentage est élevé, plus le sol est granuleux au toucher.

– Sensation sèche

Il est possible de recourir à ce test lorsque le sol renferme plus de 50 % de sable. Frotter d'abord le sol dans la paume de la main pour l'assécher. Lorsque les particules sont sèches, elles se séparent; estimer leur taille. Les laisser tomber, puis déterminer le pourcentage de matériaux plus fins (limon et argile) qui restent dans la main.

– Viscosité

Mouiller le sol et le comprimer entre le pouce et l'index. Sa viscosité est proportionnelle à sa capacité d'étirement et à son adhérence aux doigts lorsque la pression est relâchée.

Test gustatif

Prendre un peu de sol et le placer entre les dents antérieures. Les grains de sable se détachent et font grincer les dents. Bien que moins rugueuses, les particules de limon sont aussi décelables avec les dents alors que les particules d'argile ne provoquent aucun grincement.

Test de brillance

Façonner une boule avec une poignée de sol modérément sec, puis la frotter une fois ou deux sur un objet dur et lisse, comme une lame de couteau ou l'ongle du pouce. Si la partie de la boule ainsi frottée devient luisante, c'est que le sol renferme de l'argile.

5.3.2 CLASSES DE TEXTURE

On détermine la classe de texture d'un échantillon selon la granulométrie des matériaux dont cet échantillon est constitué.

Tableau 13. Classes de texture selon la granulométrie

Code	Classe de texture	Définition	Texture-synthèse
Voir tableau 14	Sable	≥ 85 % et plus de sable; le pourcentage de limon additionné à 1,5 fois le pourcentage d'argile n'excède pas 15 %	GROSSIÈRE
Voir tableau 14	Sable loameux	70 à 90 % de sable; le pourcentage de limon additionné à 1,5 fois le pourcentage d'argile fait ≥ 15 %, et l'addition du pourcentage de limon à 2 fois le pourcentage d'argile fait ≤ 30 %	
Voir tableau 14	Loam sableux	- soit ≤ 20 % d'argile et ≥ 52 % de sable; le pourcentage de limon additionné à 2 fois le pourcentage de l'argile fait > 30 % - soit < 7 % d'argile, < 50 % de limon, et entre 43 et 52 % de sable	MOYENNE
L	Loam	7 à 27 % d'argile, 28 à 50 % de limon et < 52 % de sable	
LLI	Loam limoneux	- soit ≥ 50 % de limon et de 12 à 27 % d'argile - soit 50 à 80 % de limon et < 12 % d'argile	
LI	Limon	≥ 80 % de limon et < 12 % d'argile	
LSA	Loam sablo-argileux	20 à 35 % d'argile, < 28 % de limon et 45 à 80 % de sable	FINE
LA	Loam argileux	27 à 40 % d'argile et 20 à 45 % de sable	
LLIA	Loam limono-argileux	27 à 40 % d'argile et < 20 % de sable	
AS	Argile sableuse	≥ 35 % d'argile et ≥ 45 % de sable	
ALI	Argile limoneuse	≥ 40 % d'argile et ≥ 40 % de limon	
A	Argile	≥ 40 % d'argile, < 45 % de sable et < 40 % de limon	
ALO	Argile lourde	> 60 % d'argile	

Tableau 14. Classes de texture selon la granulométrie (subdivision)

Code	Classe de texture	Définition	Texture-synthèse
Sable			GROSSIÈRE
STG	Sable très grossier	≥ 25 % de sable très grossier et < 50 % de toute autre catégorie de sable	
SG	Sable grossier	≥ 25 % de sable très grossier et grossier, et < 50 % de toute autre catégorie de sable	
SM	Sable moyen	≥ 25 % de sable très grossier, grossier et moyen, et < 50 % de sable fin ou très fin	
SF	Sable fin	≥ 50 % de sable fin, < 25 % de sable très grossier, grossier et moyen, et < 50 % de sable très fin	
STF	Sable très fin	≥ 50 % de sable très fin	
Sable loameux			
STGL	Sable très grossier loameux	≥ 25 % de sable très grossier et < 50 % de toute autre catégorie de sable	
SGL	Sable grossier loameux	≥ 25 % de sable grossier et très grossier, et < 50 % de toute autre catégorie de sable	
SML	Sable moyen loameux	≥ 25 % ou plus de sable très grossier, grossier et moyen, et < 50 % de sable fin ou très fin	
SFL	Sable fin loameux	○ soit ≥ 50 % de sable fin et < 50 % de sable très fin ○ soit < 25 % de sable très grossier, grossier et moyen, et < 50 % de sable très fin	
Loam sableux			MOYENNE
STFL	Sable très fin loameux	≥ 50 % de sable très fin	
LSTG	Loam sable très grossier	≥ 25 % de sable très grossier et < 50 % de toute autre catégorie de sable	
LSG	Loam sableux grossier	≥ 25 % de sable grossier et très grossier, et < 50 % de toute autre catégorie de sable	
LSM	Loam sableux moyen	< 30 % de sable très fin ou fin, et < 25 % de sable très grossier; les pourcentages de sable très grossier, grossier et moyen additionnés ensemble font ≥ 30 %	
LSF	Loam sableux fin	○ soit ≥ 30 % de sable fin et < 30 % de sable très fin ○ soit ≥ 30 % de sable fin, et entre 15 et 30 % de sable très grossier, grossier et moyen	
LSTF	Loam sableux très fin	○ soit ≥ 30 % de sable très fin, et moins de 15 % de sable très grossier, grossier et moyen ○ soit ≥ 40 % de sable fin et très fin (dont au moins la moitié est du sable très fin), et moins de 15 % de sable très grossier, grossier et moyen	

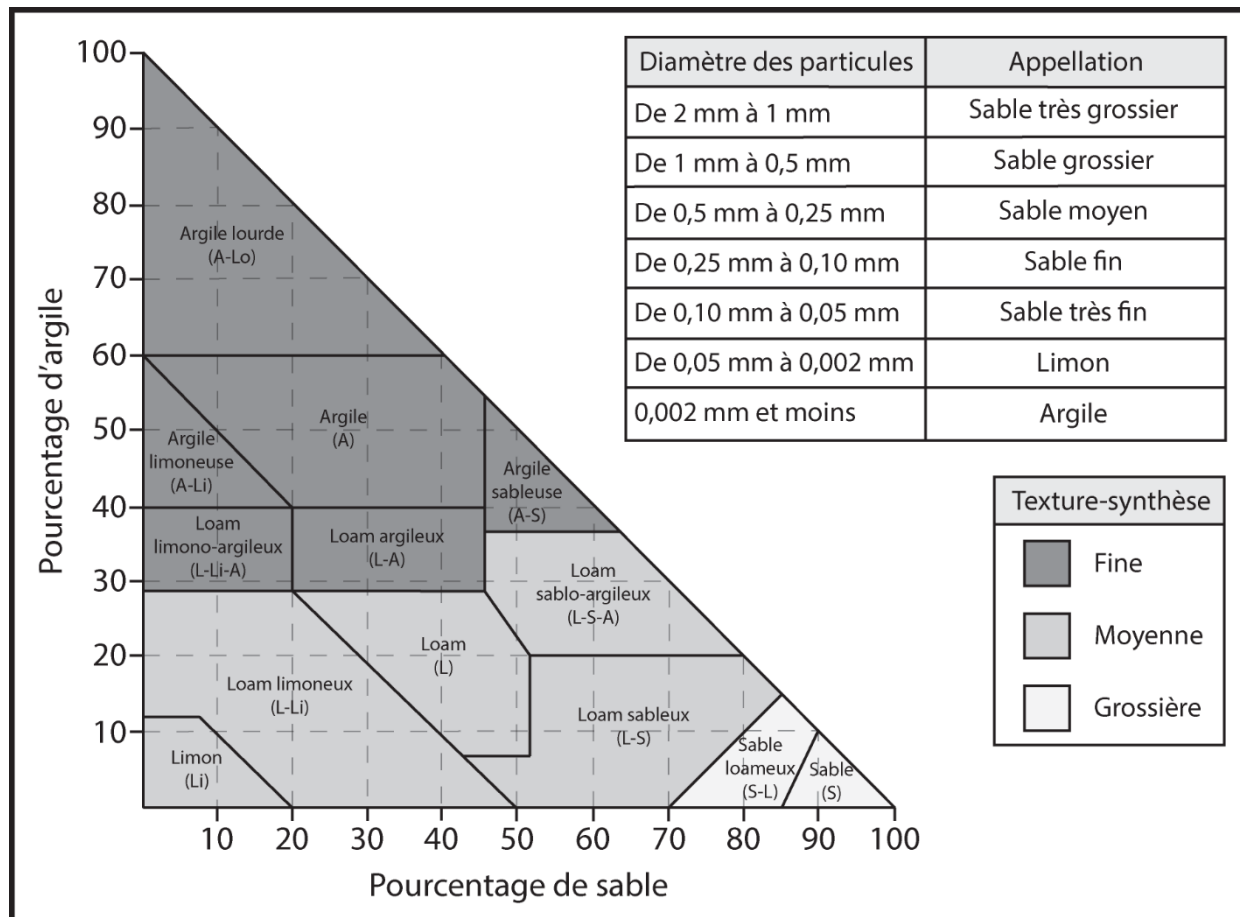
Tableau 15. Clé d'évaluation de la texture

Texture	Essai de brillance	Essai de rubanage	Essai tactile	Essai de moule humide ¹	Détermination de la tenue en sable		Essai de moule humide ¹	Essai de rubanage	Essai tactile	Essai gustatif	Essai de brillance	Texture
Sable	Inutile	Aucun ruban	Matériau très granuleux, peu farineux ²	Aucun moule ou moule de résistance très faible	> 50 % de sable	< 50 % de sable	Moule de résistance faible, de manipulation difficile	Desquame	Très farineux, non collant ²	Grincement du limon	Aucune brillance	Limon
Sable loameux	Inutile	Aucun ruban	Matériaux très granuleux, légèrement farineux ²	Moule de résistance de faible à très faible, de manipulation difficile				Desquame	Farineux avec légère granulosité et légèrement collant ²	Grincement, avec un peu de grains de sable	Aucune brillance	Loam limoneux
Loam sableux	Inutile	Aucun ruban	Matériaux granuleux, et considéra- blement farineux ²	Moule de résistance de faible à modérée, de manipulation difficile			Moule de résistance modérée, de manipulation facile	Rubane à peine (1.5 cm)	Mou et lisse, avec granulosité évidente, légèrement collant ²	Inutile	Aucune brillance	Loam
Loam sablo- argileux	Inutile	Épais et court (3 cm) ²	Matériaux granuleux, de légèrement à modérément collants	Moule de résistance modérée, de manipulation facile			Moule résistant	Relative- ment mince, supporte à peine son propre poids (3 cm)	Modérément collant ² et granuleux	Granulosité de sable évidente	Légère brillance	Loam argileux
Argile sableuse	Inutile	Mince et long (de 5 à 7,5 cm), supporte son propre poids ²	Matériaux granuleux et collant	Moule résistant				Relative- ment mince, supporte à peine son propre poids (3 cm)	Lisse, farineux et collant ²	Grincement du limon	Légère brillance	Loam limono- argileux
							Moule très résistant	Mince et long (5 à 7,5 cm) retient son propre poids ²	Lisse et collant	Grincement du limon	Brillance modérée	Argile limoneuse
								Très mince, très long (> 7,5 cm) ²	Lisse et collant	Le limon peut faire grincer des dents	Très brillant	Argile

¹ Si le sol est sursaturé d'eau, on risque de surestimer la résistance du moule.

² Essai le plus déterminant
Adapté de Bates, D. N. et al., 1985. Field manual for describing soils (3rd édition).
Guelph Institute of Pedology, University of Guelph

Figure 12. Abaque des classes de texture⁹



Note : Le sable (code S) doit toujours être suivi de la classe de diamètre des particules, sauf s'il s'agit de LSA et de AS.

⁹ Adapté de Bates, D. N. et autres, *Field Manual for Describing Soils* (3rd ed.), Ontario Institute of Pedology, University of Guelph, 1985.

6 Peuplement observé

C'est dans cette section qu'on décrit le peuplement à l'intérieur duquel on a établi la placette. On notera le groupement d'essences, l'âge du peuplement, la densité, la hauteur et les perturbations d'origine et moyennes.

6.1 TYPE DE COUVERT

Le type de couvert se définit en fonction de la proportion de résineux (% de la surface terrière) présents dans le couvert du peuplement de la station représentative. Des tiges de toutes les essences (commerciales et non commerciales) peuvent être considérées pour déterminer le type de couvert d'un peuplement. Le type de couvert forestier est distingué selon qu'il est : résineux, feuillu ou mélangé.

Tableau 16. Types de couvert

Code	Proportion de résineux
R	Les résineux constituent > 75 % de la surface terrière du peuplement
M	Les résineux constituent ≥ 25 % et ≤ 75 % de la surface terrière du peuplement
F	Les résineux constituent < de 25 % de la surface terrière du peuplement

6.2 GROUPEMENT D'ESSENCES

Le groupement d'essences décrit la composition d'un peuplement. Il est déterminé par les principales essences ou groupes d'essences qui y croissent, en référence à leur pourcentage de surface terrière respectif. Seuls les arbres vivants, à l'exclusion des vétérans, sont considérés dans la détermination du groupement d'essences.

Aux [tableau 17](#) et [tableau 19](#) se trouvent les différentes codifications envisageables.

6.2.1 DÉTERMINATION DES GROUPEMENTS D'ESSENCES

La détermination des groupements d'essences se fait à l'aide de clés dichotomiques. La [figure 13](#) sert à déterminer le type de couvert; les [figure 14](#) à [figure 17](#) servent à identifier les groupements d'essences des peuplements naturels, tandis que la [figure 18](#) sert à identifier les essences dans l'éventualité où il s'agit d'une plantation.

Tableau 17. Essences feuillues

Essence	Code d'essence	Code de combinaison d'essences	Code d'association d'essences
Bouleau à papier	Bp	---	Fi
Bouleau gris	Bg	---	Fi
Bouleau jaune	Bj	---	Ft ou Fh
Caryer à fruits doux	Cf	---	Ft
Caryer cordiforme	Cc	---	Ft
Cerisier tardif	Ct	---	Ft
Chêne à gros fruits	Cg	Ch	Ft
Chêne bicolore	Ci	Ch	Ft
Chêne blanc	Cb	Ch	Ft
Chêne rouge	Cr	Ch	Ft
Érable argenté	Ea	---	Fh
Érable noir	Ei	Er	Ft
Érable à sucre	Es	Er	Ft
Érable rouge	Eo	Er	Ft ou Fh
Feuillus sur station humide ¹	---	---	Fh
Feuillus indéterminés ²	Fx	Fx	Fx
Feuillus intolérants à l'ombre ³	---	---	Fi
Feuillus non commerciaux	---	---	Fn
Feuillus tolérants à l'ombre ⁴	---	---	Ft
Frêne d'Amérique	Fa	---	Ft
Frêne de Pennsylvanie	Fp	---	Ft ou Fh
Frêne noir	Fo	---	Fh
Hêtre à grandes feuilles	Hg	---	Ft
Noyer cendré	Nc	---	Ft
Noyer noir	Nn	---	Ft
Orme d'Amérique	Oa	Or	Ft ou Fh
Orme de Thomas	Ot	Or	Ft ou Fh
Orme rouge	Oo	Or	Ft ou Fh
Ostryer de Virginie	Ov	---	Ft
Peuplier à feuilles deltoïdes	Pl	Pe	Fi
Peuplier à grandes dents	Pd	Pe	Fi
Peuplier baumier	Pa	Pe	Fi ou Fh
Peuplier faux-tremble	Pt	Pe	Fi
Tilleul d'Amérique	Ta	---	Ft

1 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.

2 Code utilisé quand aucune essence (ni combinaison ni association d'essences) ne domine.

3 Feuillus intolérants à l'ombre : regroupent les bouleaux à papier et gris ainsi que les peupliers.

4 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 de Virginie, 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.

Tableau 18. Essences résineuses

Essence	Code d'essence	Code de combinaison d'essences	Code d'association d'essences
Épinette blanche	Eb	---	Se
Épinette noire	En	Ep	---
Épinette rouge	Eu	Ep	---
Mélèze laricin	MI	---	---
Pin blanc	Pb	Pi	---
Pin gris	Pg	Pi	---
Pin rigide	Pc	Pi	---
Pin rouge	Pr	Pi	---
Pruche de l'Est	Pu	---	---
Sapin baumier	Sb	---	Se
Thuya occidental	To	---	---
Résineux indéterminés ¹	Rx	Rx	Rx

1. Code utilisé quand aucune essence (ni combinaison ni association d'essences) ne domine.

Tableau 19. Essences en plantation

Essences plantées			
Essences résineuses	Code	Essences feuillues	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 indistincts	Fz
Mélèze japonais	Mj	Frêne d'Amérique	Fa
Mélèze hybride	Mh	Frêne de Pennsylvanie	Fp
Mélèze laricin	MI	Frêne noir	Fo
Pin blanc	Pb	Peuplier à feuilles deltoïdes	PI
Pin gris	Pg	Peuplier européen	Po
Pin rouge	Pr	Peuplier hybride	Ph
Pin sylvestre	Ps		
Résineux indistincts	Rz		
Sapin baumier	Sb		
Thuya occidental	To		
Groupe d'essences envahissantes			
Groupe d'essences résineuses	Code	Groupe d'essences feuillues	Code
Les épinettes	Ep	Les chênes	Ch
Résineux indéterminés	Rx	Les érables	Er
Les sapins et épinettes blanches	Se	Feuillus indéterminés	Fx
Les pins	Pi	Feuillus intolérants	Fi
		Feuillus non commerciaux	Fn
		Les ormes	Or
		Les peupliers	Pe

Figure 13. Détermination des groupements d'essences

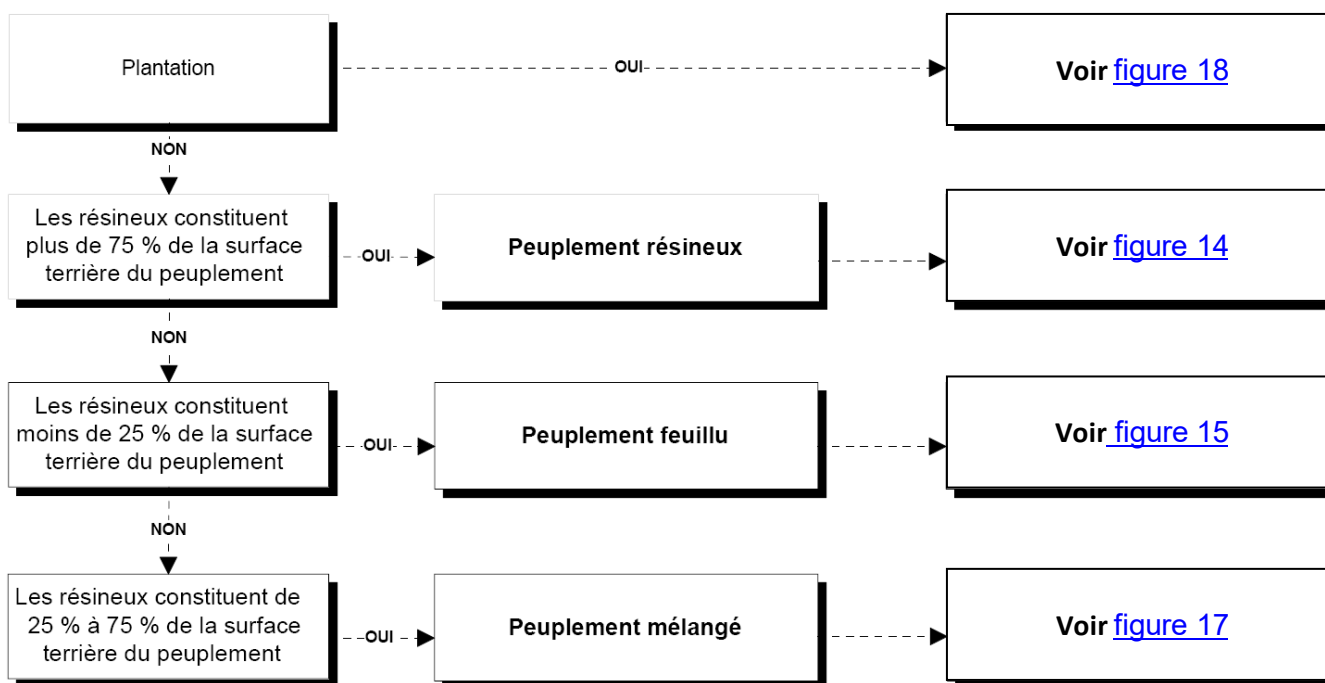


Figure 14. Groupements d'essences : peuplement résineux

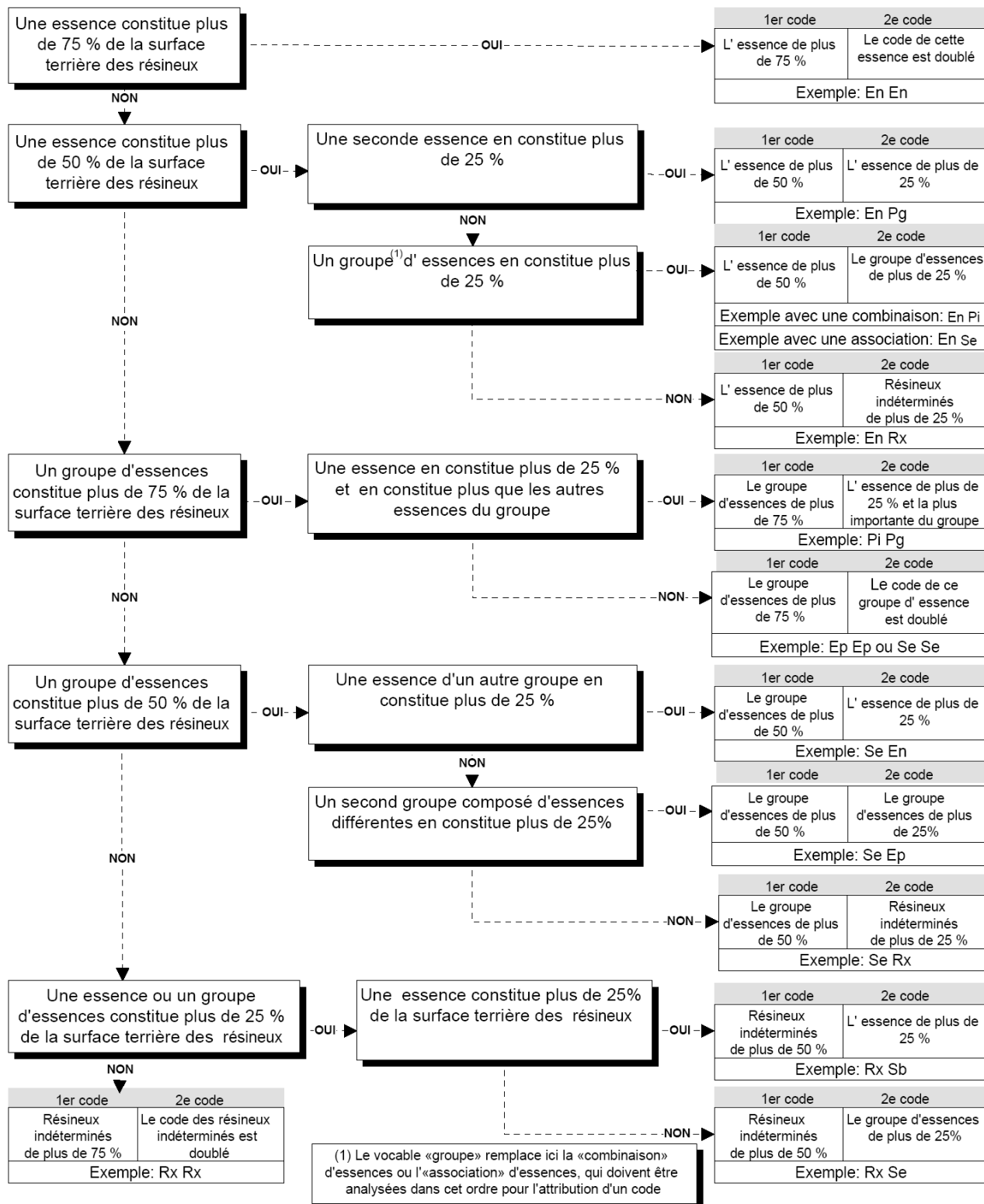


Figure 15. Groupements d'essences : peuplements feuillus

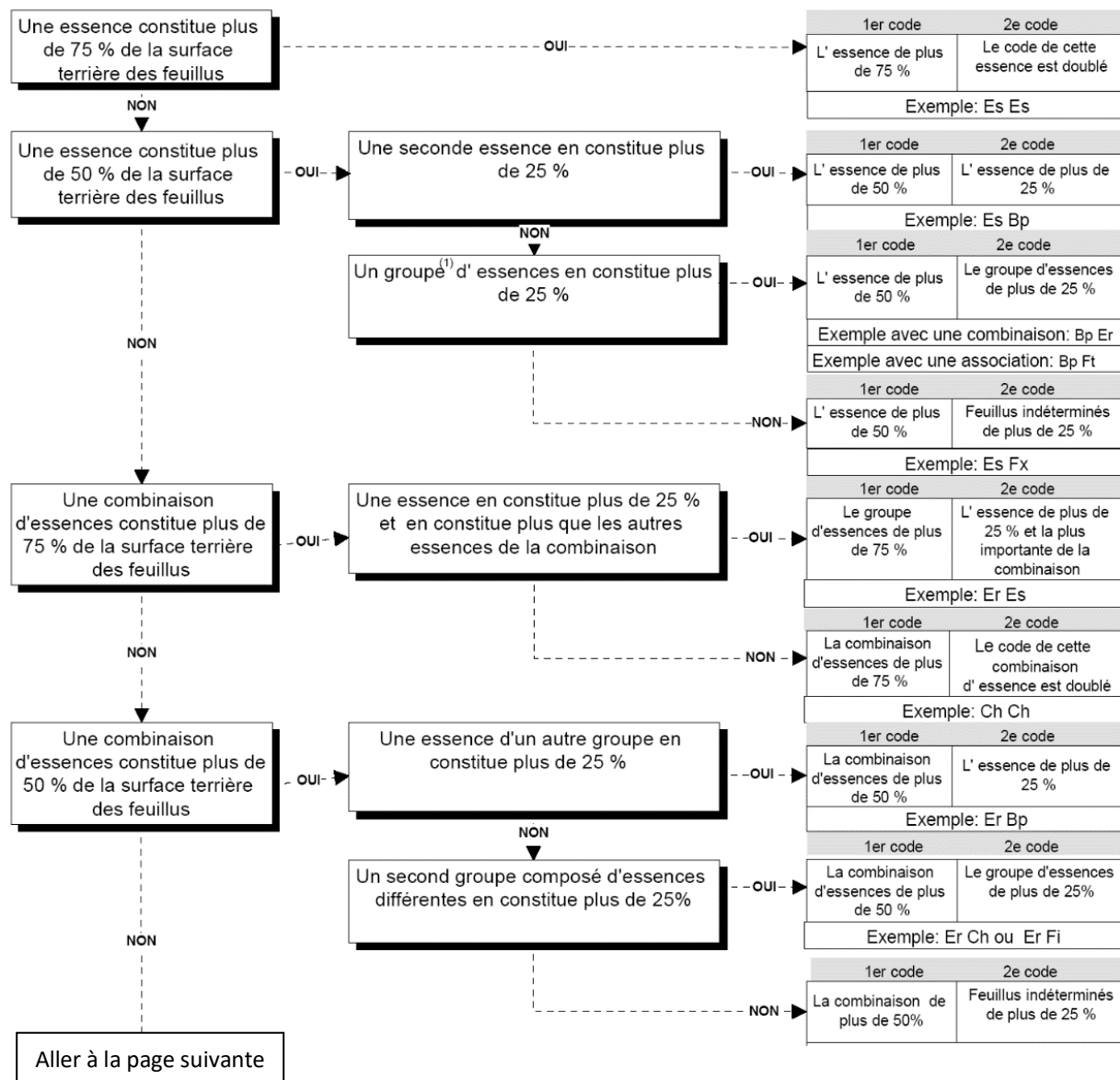


Figure 16. Groupements d'essences : peuplements feuillus (suite)

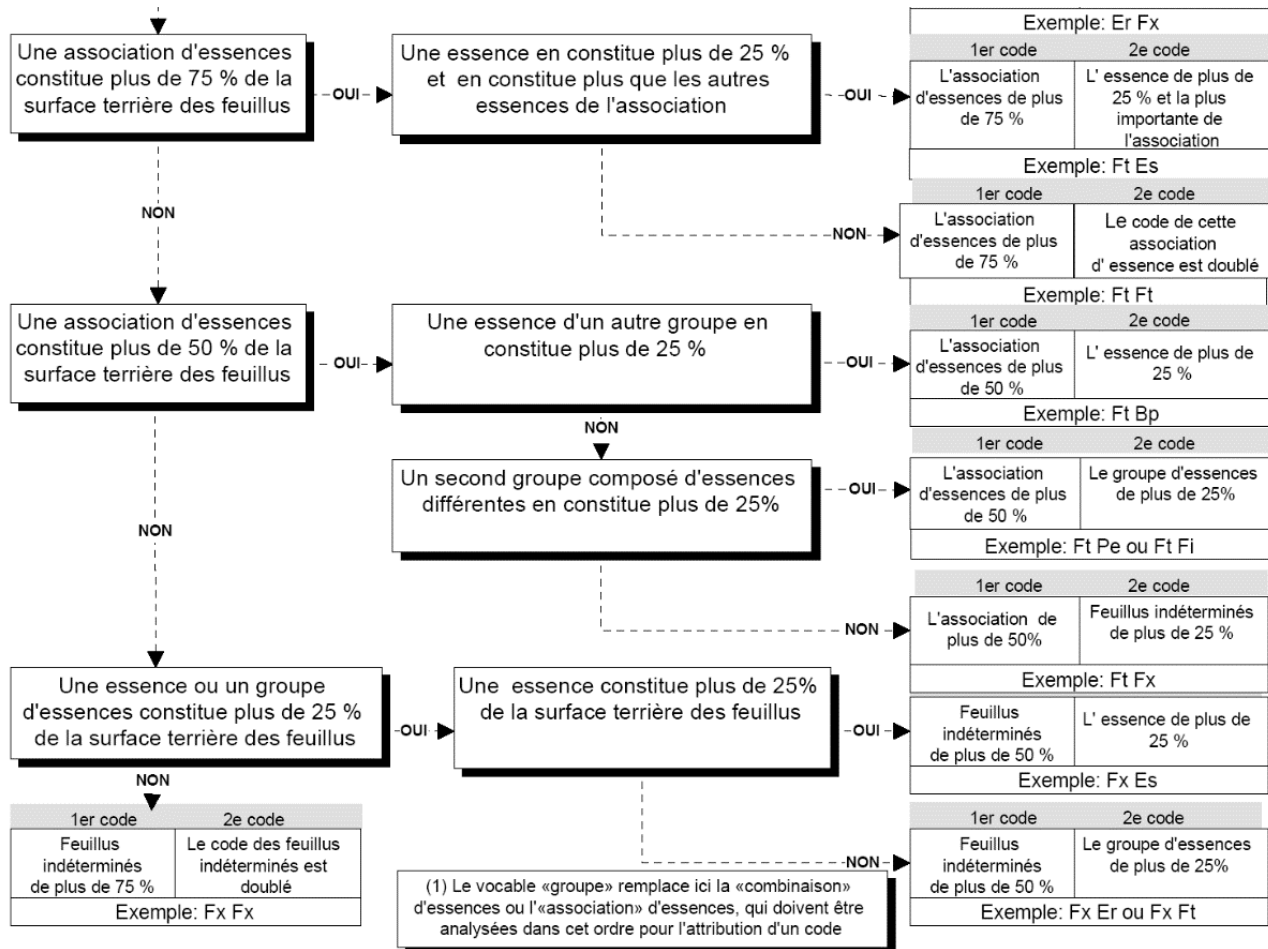
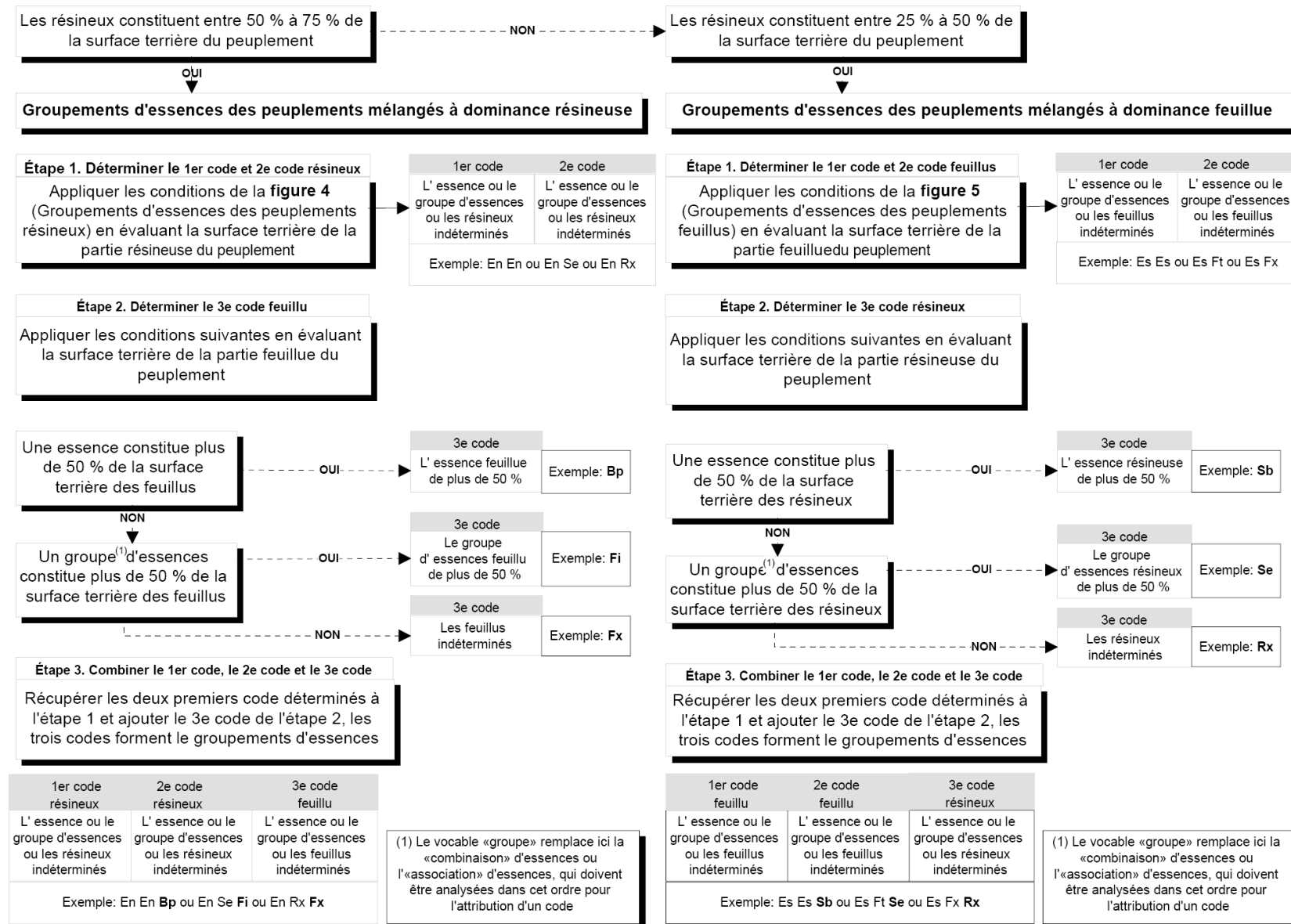
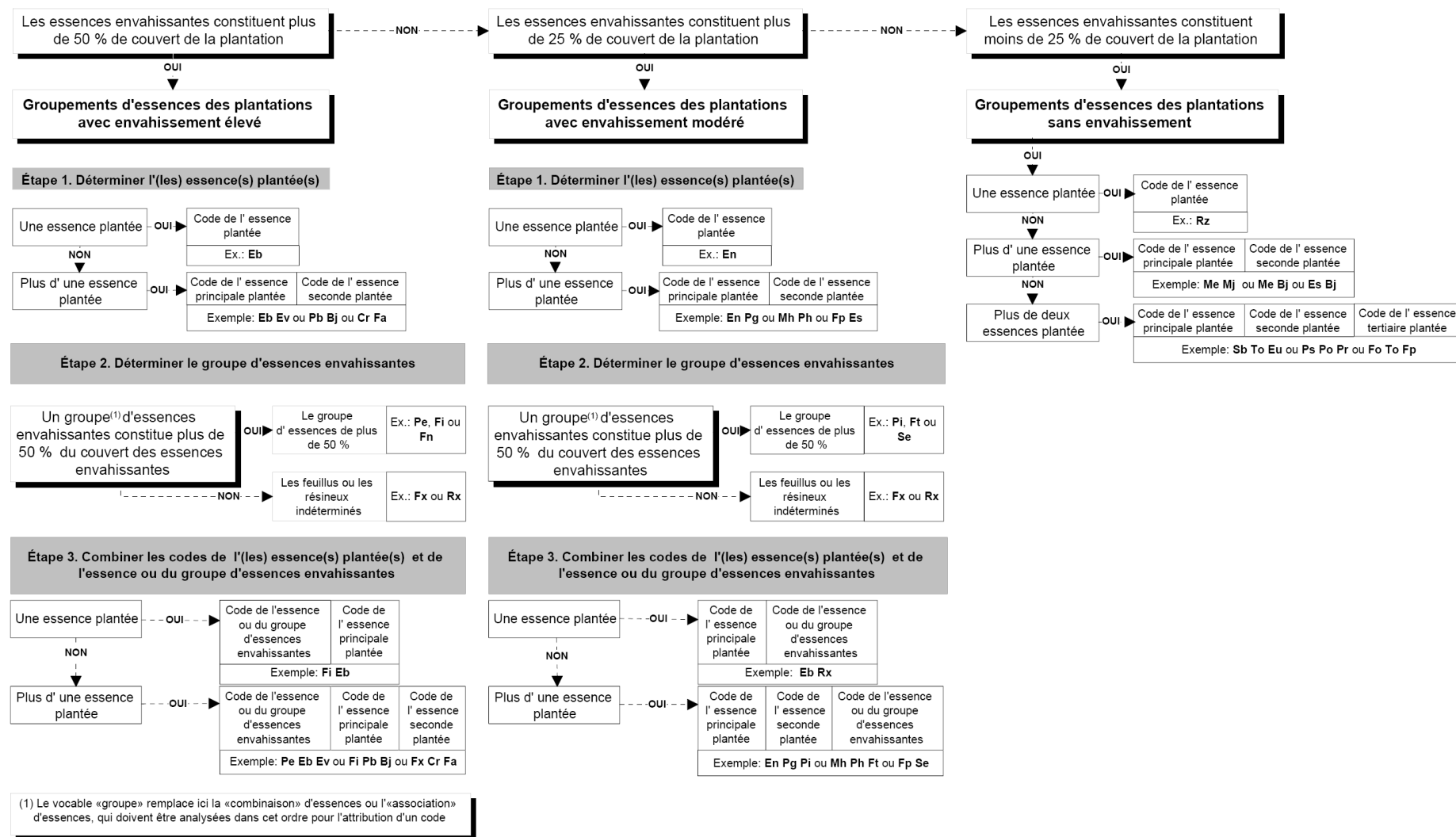


Figure 17. Groupements d'essences : peuplement mélangé



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

Figure 18. Groupements d'essences : plantation



6.3 PERTURBATIONS D'ORIGINE ET PARTIELLE

Les perturbations sont des phénomènes récents qui modifient la constitution du peuplement de la station ([tableau 20](#)). Hormis le cas d'une plantation, ces phénomènes causent une diminution (par mort naturelle ou récolte forestière) de la surface terrière d'un peuplement. On évalue l'ampleur du phénomène (d'origine ou partiel) en déterminant la proportion de surface terrière qui est touchée.

Il peut arriver qu'il y ait une combinaison de plusieurs perturbations dans la station. Le cumul de ces phénomènes peut s'avérer nécessaire pour arriver à déterminer s'il s'agit d'une perturbation d'origine ou bien d'une perturbation partielle.

Lorsque c'est le cas, et par convention, il faut inscrire dans le formulaire de saisie de données le code de perturbation qui correspond au phénomène dont l'ampleur est prédominante; c'est-à-dire celui ayant causé la majorité de l'élimination de la surface terrière.

6.3.1 PERTURBATION ET INTERVENTION D'ORIGINE

Une perturbation est qualifiée « d'origine » lorsqu'elle a éliminé plus de 75 % de la surface terrière marchande du peuplement initial occupant la station. Le nouveau peuplement (régénéré ou en voie de régénération) tire alors son origine de ce bouleversement majeur.

6.3.2 PERTURBATIONS ET INTERVENTIONS PARTIELLES

Une perturbation est qualifiée de « partielle » lorsqu'elle a éliminé entre 25 % et 75 % de la surface terrière marchande du peuplement de la station représentative. Bien qu'un tel événement modifie l'évolution naturelle du peuplement, il ne compromet pas sa survie. Le peuplement actuel ne trouve pas son origine dans cette perturbation, mais en subit les effets.

Tableau 20. Perturbations et interventions

Perturbations d'origine	Code	Perturbations partielles	Code
Feu	BR	Brûlis partiel	BRP
Coupe totale	CT	Coupe partielle	CP
Chablis total	CHT	Chablis partiel	CHP
Épidémie grave	ES	Épidémie légère	EL
Dépérissement total	DT	Dépérissement partiel du feuillu	DP
Friche	FR	Coupes par bandes	CB
Plantation	P	Coupes en damier	CD
Verglas	VER	Verglas partiel	VEP

6.4 DENSITÉ DE COUVERT

Le couvert est la proportion de surface occupée par la projection au sol de toutes parties vivantes du houppier d'une tige. La densité de couvert¹⁰ est évaluée en classe selon le taux de recouvrement ([tableau 21](#)).

Seules les tiges d'une hauteur ≥ 7 m sont généralement prises en compte pour l'évaluation de la densité. Toutefois, dans le cas d'un peuplement dont la hauteur est > 4 m et ≤ 7 m, alors toutes les tiges qui mesurent entre 1,5 m et 7 m sont considérées.

Tableau 21. Classes de densité de couvert

Description	Classe
Couvert > 80 %	A
Couvert > 60 % et ≤ 80 %	B
Couvert > 40 % et ≤ 60 %	C
Couvert > 20 % et ≤ 40 %	D
Couvert ≥ 10 % et ≤ 25 %	L

Tableau 22. Tiges considérées pour évaluer la densité de couvert

Structure	Hauteur	Tiges considérées
Équienne	> 4 m	Dominantes et codominantes
	> 2 m et ≤ 4 m	2 à 4 m de hauteur
	≥ 0 m et ≤ 2 m	Pas de densité pour cette classe de hauteur
Inéquienne ou irrégulière	La hauteur prédominante selon la surface terrière	7 m et plus de hauteur
Étagée	La hauteur prédominante selon la surface terrière	Tiges de l'étage prédominant selon la surface terrière

6.5 HAUTEUR DU PEUPLEMENT

La hauteur est exprimée en classe, et correspond à la hauteur moyenne des tiges dominantes et codominantes du peuplement. Chaque classe correspond à un intervalle de hauteurs¹¹.

¹⁰ Lors de l'évaluation de la densité et/ou de la hauteur d'un peuplement étagé, on ne considère que l'étage dont la surface terrière est la plus importante.

¹¹ Versions antérieures à 2008 : la classe de hauteur « 7 » n'était pas en vigueur.

Tableau 23. Classes de hauteur

Description	Classe
Hauteur moyenne > 22 m	1
Hauteur moyenne > 17 m et ≤ 22 m	2
Hauteur moyenne > 12 m et ≤ 17 m	3
Hauteur moyenne > 7 m et ≤ 12 m	4
Hauteur moyenne > 4 m et ≤ 7 m	5
Hauteur moyenne > 2 m et ≤ 4 m	6
Hauteur moyenne ≥ 0 m et ≤ 2 m	7

6.6 STRUCTURE D'ÂGE

La structure d'âge décrit l'arrangement des classes d'âge d'un peuplement et reflète sa dynamique dans le temps. L'âge d'un peuplement correspond à une des structures suivantes : équiennne, inéquiennne, irrégulière ou étagée. On évalue l'âge d'un peuplement en se référant au couvert (à l'exclusion des vétérans). Les tiges à considérer pour évaluer l'âge d'un peuplement sont relatives à la hauteur moyenne du peuplement :

- Peuplement ≥ 7 m de hauteur → tiges dominantes et codominantes;
- Peuplement < 7 m de hauteur → tiges qui forment le peuplement d'avenir.

6.6.1 DÉTERMINATION DE L'ÂGE

L'âge d'un peuplement est évalué en se référant aux tiges à considérer, à 1 m (du point le plus haut du sol), et ce, même si l'année de la perturbation ou de l'intervention d'origine est connue.

L'allure globale d'un peuplement témoigne généralement de son âge (écorce, DHP, hauteur, etc.). Toutefois, il est fortement recommandé de bonifier l'estimation oculaire par l'âge compté, soit sur des carottes d'arbres ou sur les rondelles d'arbres-études.

Dans le cas de jeunes peuplements résineux, on peut aussi dénombrer les verticilles pour l'estimation de l'âge. Ce dénombrement ne doit compter les verticilles présents **qu'à partir de 1 m**. Cependant, il faut être attentif à ne pas compter de faux verticilles présents dans les espaces inter-verticillaires lors de ce dénombrement.

Peuplement équiennne

Dans ce type de peuplement, ≥ 75 % du couvert du peuplement de la station est constitué de tiges correspondant à l'un des critères suivants :

- Les tiges ont entre elles un écart ≤ 20 années bien compté. À un tel peuplement, la classe d'âge de 10, 30, 50, 70, 90 ou 120 ans est attribuée.
- Les tiges ont ≥ 101 ans. À un tel peuplement, la classe de 120 ans (et non VIN) est attribuée, peu importe qu'il y ait ou non des écarts de plus de 20 ans.

Exemples :

- 40 % du couvert est constitué de tiges de 33 ans, et 60 % de tiges de 53 ans. L'écart d'années entre ces deux groupes est ≤ 20 années, donc le peuplement est **équiennne** : la classe d'âge qui domine en couvert est la classe de 50 ans.

- 40 % du couvert est constitué de tiges de 32 ans, et 60 % de tiges de 53 ans. L'écart d'années entre ces deux groupes est > 20 années, donc le peuplement est soit **inéquienne**, soit **étagé** : selon les circonstances, on attribuera la classe d'âge 5030 ou JIN à un tel peuplement.

Peuplement inéquienne

Dans ce type de peuplement, ≥ 75 % du couvert du peuplement de la station est constitué de tiges ayant entre elles un écart > 20 années. On distingue les peuplements inéquiennes ayant deux classes d'âge de ceux qui en ont plus de deux :

- Dans un peuplement inéquienne constitué de seulement **deux** classes d'âge, les tiges appartenant à chacune des classes d'âge doivent respectivement former ≥ 25 % du couvert.
- Parmi les peuplements inéquiennes constitués d'au moins **trois** classes d'âge, on différencie les jeunes peuplements inéquiennes des vieux peuplements inéquiennes :
 - Un **vieux peuplement inéquienne** (VIN) est composé de tiges de tous âges. ≥ 25 % du couvert est constitué de tiges > 80 ans. L'origine du peuplement remonte à plus de 80 ans. Par contre, même si ≥ 75 % du couvert est constitué de tiges ayant ≥ 121 ans, **il ne faut pas** attribuer la classe VIN, mais plutôt la classe de 120 ans.
 - Un **jeune peuplement inéquienne** (JIN) est composé essentiellement de jeunes tiges. > 75 % du couvert est constitué de tiges ≤ 80 ans. L'origine du peuplement remonte à moins de 80 ans.

6.6.2 PEUPLEMENT IRRÉGULIER

Un peuplement de structure irrégulière est composé de tiges appartenant à plus de deux classes de hauteur, c'est-à-dire que l'ensemble des arbres ne présente pas une hauteur homogène. L'irrégularité de la structure verticale de ce type de peuplement est due à des perturbations ou des interventions qui se produisent occasionnellement durant le cycle de leur croissance. La dynamique de régénération de ces peuplements est donc plus complexe. Les hauteurs des tiges y sont très variées et ont des calibres très divers. On divise les peuplements irréguliers en deux groupes :

- Un **vieux peuplement irrégulier** (VIR) est composé de tiges de tous âges. ≥ 25 % du couvert est constitué de tiges > 80 ans. L'origine du peuplement remonte à plus de 80 ans.
- Un **jeune peuplement irrégulier** (JIR) est composé essentiellement de jeunes tiges. > 75 % du couvert est constitué de tiges ≤ 80 ans. L'origine du peuplement remonte à moins de 80 ans.

6.6.3 PEUPLEMENT ÉTAGÉ

Un peuplement étagé comporte deux étages distincts : un étage supérieur (tiges codominantes et dominantes) et un étage inférieur (tiges intermédiaires et opprimées).

Un peuplement biétagé peut être constitué d'une même cohorte issue d'une perturbation d'origine, mais dont les essences de lumière ont rapidement dominé en hauteur d'autres essences plus tolérantes à l'ombre ([figure 19](#)). Un peuplement biétagé peut aussi se former à la suite d'une perturbation ou intervention partielle dont résultent deux cohortes.

Les critères suivants doivent être respectés pour déterminer qu'il y a deux étages distincts :

- Un écart d'au moins 5 m doit exister entre la hauteur moyenne de chacun des deux étages;
- Chaque étage doit constituer au moins 25 % du couvert.

Figure 19. Peuplement étagé



Photo : Denis Alain, DIF

Étage supérieur : PT 0 – 25 m - 65 % - 70 ans

Étage inférieur : EN 0 – 18 m - 45 % - 70 ans

La classe d'âge de chacun des étages doit être indiquée, en commençant par l'étage dont la surface terrière est la plus importante. Les classes d'âge peuvent être identiques, consécutives ou non. Aussi, il est à noter que pour l'évaluation de la densité et de la hauteur d'un peuplement étagé, seul l'étage ayant la plus grande surface terrière est pris en compte.

Tableau 24. Classes d'âge

Classe d'âge										
Structure	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
Équienne	10		30		50		70		90	120
Inéquienne et irrégulière	JIN Jeune peuplement inéquienne (origine < 80 ans) JIR Jeune peuplement irrégulier (origine < 80 ans)									
	VIN Vieux peuplement inéquienne (origine 80 ans) VIR Vieux peuplement irrégulier (origine 80 ans)									
Étagée	1030	3010	3030	-	-	-	-	-	-	-
	1050	5010	3050	5030	5050	-	-	-	-	-
	1070	7010	3070	7030	5070	7050	-	-	-	-
	1090	9010	3090	9030	5090	9050	7090	9070	9090	12090
	10120	12010	30120	12030	50120	12050	70120	12070	90120	12012*

* Ce code s'inscrit ainsi puisque l'espace prévu dans la banque de données est restreint à cinq caractères.

7 Classification écologique

La caractérisation physique et écologique s'effectue selon le **Guide de reconnaissance des types écologiques**¹² propre à chaque région écologique. Une série de ces guides, couvrant chacun des sous-domaines bioclimatiques du Québec méridional, a été élaborée par la DIF.

Sur le terrain, l'utilisation du guide approprié permet de suivre une démarche structurée en cinq étapes. La première consiste à identifier la station représentative, tandis que la deuxième vise à caractériser le milieu physique. Les troisième et quatrième étapes sont consacrées à la détermination du type forestier et de la végétation potentielle. Enfin, la cinquième étape permet de déterminer le type écologique en combinant les renseignements recueillis lors des étapes précédentes.

7.1 TYPE ÉCOLOGIQUE

Le type écologique est une unité synthèse de classification qui exprime à la fois les caractéristiques physiques du milieu, et les caractéristiques dynamiques et structurales de la végétation. Il correspond à la combinaison permanente de la végétation potentielle et des caractéristiques physiques de la station.

Pour identifier le type écologique, il faut notamment connaître :

- le type forestier;
- la végétation potentielle;
- le milieu physique; **s'il y a lieu**, une singularité propre au milieu physique doit aussi être identifiée (à l'aide du code correspondant¹³).

7.1.1 TYPE FORESTIER

Le type forestier est défini par la végétation qui pousse actuellement en un lieu donné. Différents types forestiers peuvent correspondre à un même type écologique. Ils se succèdent au fil du temps et au gré des perturbations.

La codification du type forestier comprend trois parties :

- la physionomie du couvert;
- le couvert arborescent;
- le groupe d'espèces indicatrices.

Physionomie du couvert

La physionomie du couvert correspond au stade de développement d'un peuplement. On détermine la physionomie selon la densité de couvert et la hauteur des espèces arborescentes. Dans le cadre du présent protocole, la physionomie du couvert doit toujours correspondre au type « FO ».

Couvert arborescent

On doit préciser les principales espèces qui forment le peuplement actuel. Selon l'importance relative des espèces arborescentes, jusqu'à trois espèces peuvent être retenues pour définir la composition.

¹² Ces guides sont disponibles gratuitement sur le site du Ministère (PDF). Des exemplaires papier de la version courte (*Guide terrain d'identification du type écologique*) sont distribués aux prestataires de services.

¹³ Exemple : l'identification de drainage latéral, par la lettre « S » (*seepage*), dans le type écologique MS22P.

Les vétérans, les espèces non commerciales pouvant dépasser 4 m (identifiées individuellement¹⁴) ainsi que les **essences reboisées** (plantation, regarni, etc.) sont considérés lors de l'évaluation du couvert arborescent.

Groupe d'espèces indicatrices

Les groupes d'espèces indicatrices (G.E.I.) sont formés de certaines espèces de sous-bois qui renseignent sur la qualité du site, les perturbations qu'il a subies ou l'évolution de la végétation. Chaque groupe d'espèces indicatrices est composé d'un à trois groupes écologiques élémentaires (G.É.É.), eux-mêmes constitués d'espèces qui ont les mêmes affinités et la même signification écologiques. Dans certains cas, la présence sporadique des espèces empêche de déterminer un G.E.I. On utilise alors le code adéquat (X01), puis on détermine le G.É.É. le plus abondant dans la station (un ou deux groupes).

7.1.2 VÉGÉTATION POTENTIELLE

La végétation potentielle rassemble les différents groupements végétaux qui peuvent former, au terme des différentes successions végétales, l'essentiel du couvert forestier. On détermine la végétation potentielle en considérant les groupes d'espèces indicatrices, la végétation qui croît sur le site, la régénération préétablie et certaines caractéristiques physiques du milieu. À l'inverse du type forestier, la végétation potentielle revêt un caractère permanent.

Les sites ayant des caractéristiques semblables en ce qui a trait à la composition en espèces, au régime hydrique et à d'éventuelles contraintes climatiques ont essentiellement la même végétation potentielle. Lors de la détermination de la végétation potentielle, il faut tenir compte des **vétérans** et des **souches**, et exclure les **essences reboisées**.

7.1.3 TYPE DE MILIEU PHYSIQUE

Le milieu physique est exprimé par un code qui correspond habituellement au regroupement de l'information relative à des caractéristiques de sol (nature du dépôt, épaisseur, texture et drainage). Parfois, c'est grâce à l'identification préalable du G.E.I. ou à la présence de certaines essences dans la station qu'on parvient à établir le code de milieu physique.

S'il y a lieu, une singularité propre au milieu physique doit aussi être identifiée. On ajoute alors un second caractère au code de milieu physique pour signaler des conditions de croissance particulières, qui peuvent influencer la productivité des types écologiques (ex. : *seepage*, folisol, etc.).

¹⁴ Le Guide terrain d'identification du type écologique comporte une liste des espèces possibles.

8 Microplacettes

La régénération d'essences commerciales représente un potentiel forestier. On doit donc en tenir compte afin de réaliser un portrait complet des forêts. La présence (ou l'absence) de régénération permet d'anticiper l'évolution prochaine du peuplement.

8.1 DÉNOMBREMENT DES SEMIS

On dénombre tous les semis d'essences commerciales dont le DHP est ≤ 1 cm et ayant une hauteur ≥ 5 cm. Chaque semis est dénombré en identifiant son essence et en déterminant sa classe de hauteur. La hauteur est mesurée à partir du sol jusqu'à l'apex, sans toutefois déplier ce dernier ni le redresser¹⁵

8.2 CLASSES DE HAUTEUR

Chaque classe de hauteur représente un intervalle. On distingue quatre classes de hauteur :

Tableau 25. Classes de hauteur des semis

Intervalle	Classe
≥ 5 cm et ≤ 30 cm	30
> 30 cm et ≤ 60 cm	60
> 60 cm et ≤ 100 cm	100
> 100 cm	101

¹⁵ Versions antérieures à 2008 : la méthodologie de mesure de la hauteur n'était pas explicitement précisée.

9 Gaule

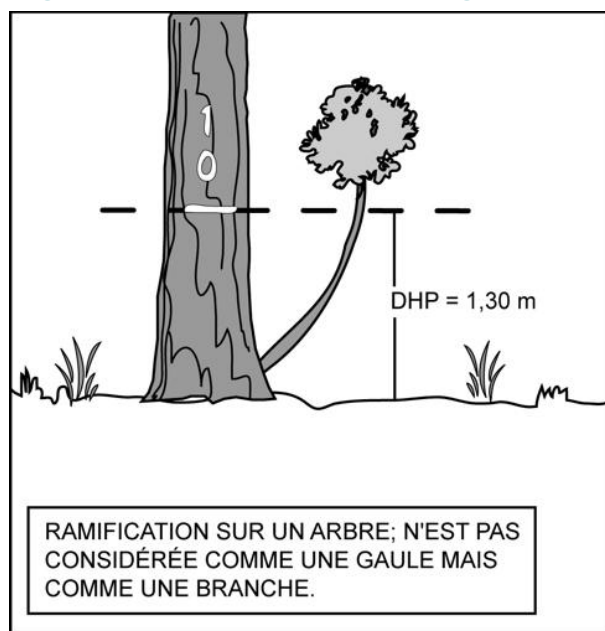
Les gaules sont dénombrées par classe de centimètres pairs dans $R = 5,64$ m. Les directives concernant la délimitation préalable du périmètre de la placette $R = 5,64$ m sont présentées à la [section 2.4.1](#).

9.1 CRITÈRES DE RECENSEMENT

- Être vivante, montrant un signe de vie sur le tronc, si faible soit-il ([section 10.2.1](#));
- Être d'essence commerciale ([annexe I](#));
- Avoir un diamètre > 10 mm et ≤ 90 mm, pris à 1,30 m à partir du point le plus haut du sol;
- Avoir le pied dans la placette $R = 5,64$ m.

À la base d'un arbre (marchand ou gaule) ou sur une souche, on peut rencontrer divers types de ramifications : rejet, drageon, marcotte. Afin d'éviter toute mésinterprétation, on applique la convention suivante : ce type de ramification n'est pas considéré comme une gaule.

Figure 20. Ramification ≠ gaule



9.2 DÉNOMBREMENT

Il faut inventorier chaque gaule d'**essence commerciale** ([annexe I](#)) présente dans la placette R = 5,64 m. Les gaules sont dénombrées suivant quatre classes de DHP. S'il n'y a aucune gaule dans la placette R = 5,64 m, le tableau de dénombrement du formulaire de saisie de données doit rester vide.

Tableau 26. Classes de DHP des gaules

DHP	Classe
> 1 cm à ≤ 3 cm	2
> 3 cm à ≤ 5 cm	4
> 5 cm à ≤ 7 cm	6
> 7 cm à ≤ 9 cm	8

9.3 MARQUAGE À LA PEINTURE

Toute gaule dénombrée doit être marquée d'un point de peinture orienté vers le centre de la placette et à la hauteur du DHP.

9.4 MESURAGE DU DHP

Le diamètre de chaque gaule dénombrée doit être pris en classe de centimètres pairs et mesuré à 1,30 m à partir du point le plus haut du sol. Pour déterminer la hauteur du DHP, il faut suivre parallèlement l'axe du tronc avec la baguette ([figure 21](#)). Dans le cas où il y a une déformation¹⁶ au DHP, il faut prendre la mesure au-dessus ou en dessous du 1,30 m (tout en restant le plus près possible). S'il s'agit d'une tige rampante ou d'une marcotte, il faut poser la baguette de DHP au point où la tige cesse son ancrage avec le sol ([figure 22](#)).

Pour prendre la mesure, il faut utiliser un compas forestier, placé perpendiculairement à l'axe du tronc, et de manière que la règle graduée soit orientée vers le centre de la placette ([figure 21](#)). Si l'on utilise un compas forestier pour petites tiges, il faut prendre la mesure sur la tige de la même manière que si elle était prise au compas standard.

¹⁶ Verticille, bosse, chancre, blessure ou nœud, etc.

Figure 21. Diamètre à hauteur de poitrine (gaules)

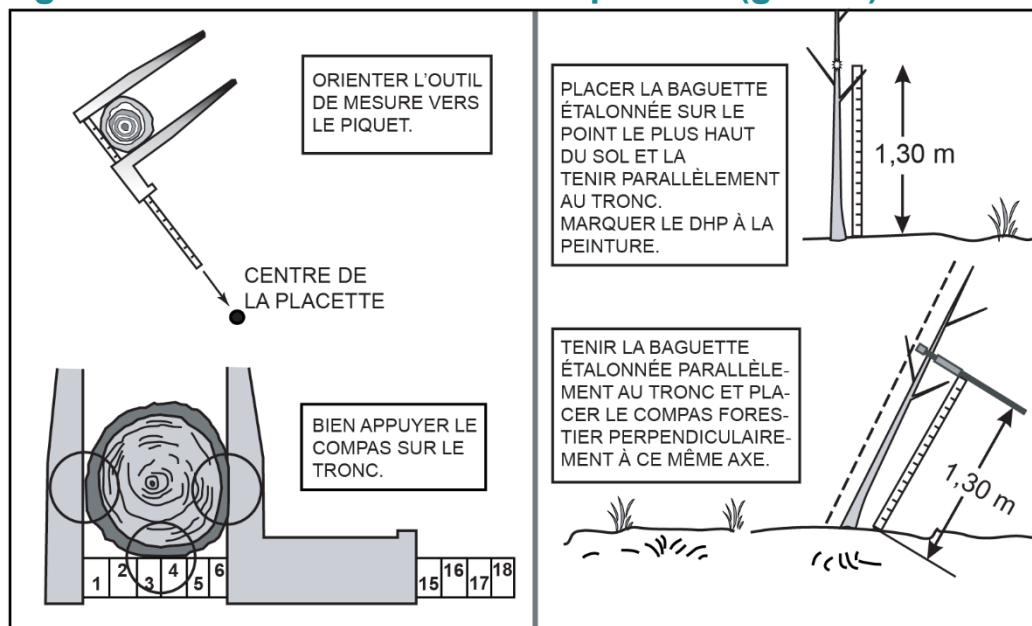


Figure 22. Tige rampante (enracinement adventif)

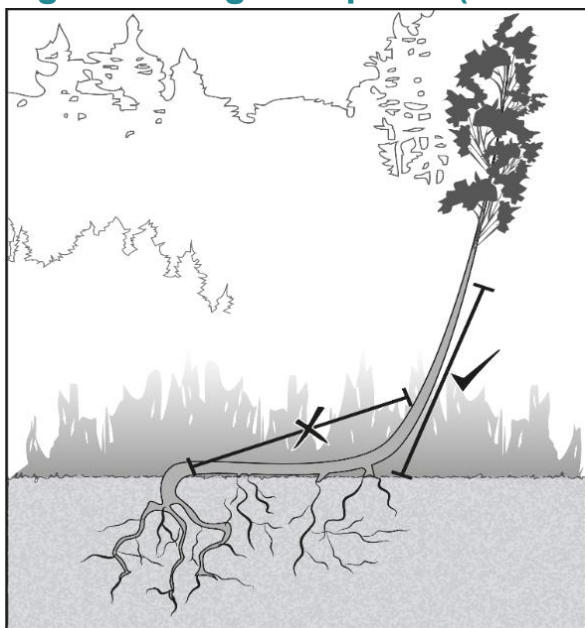
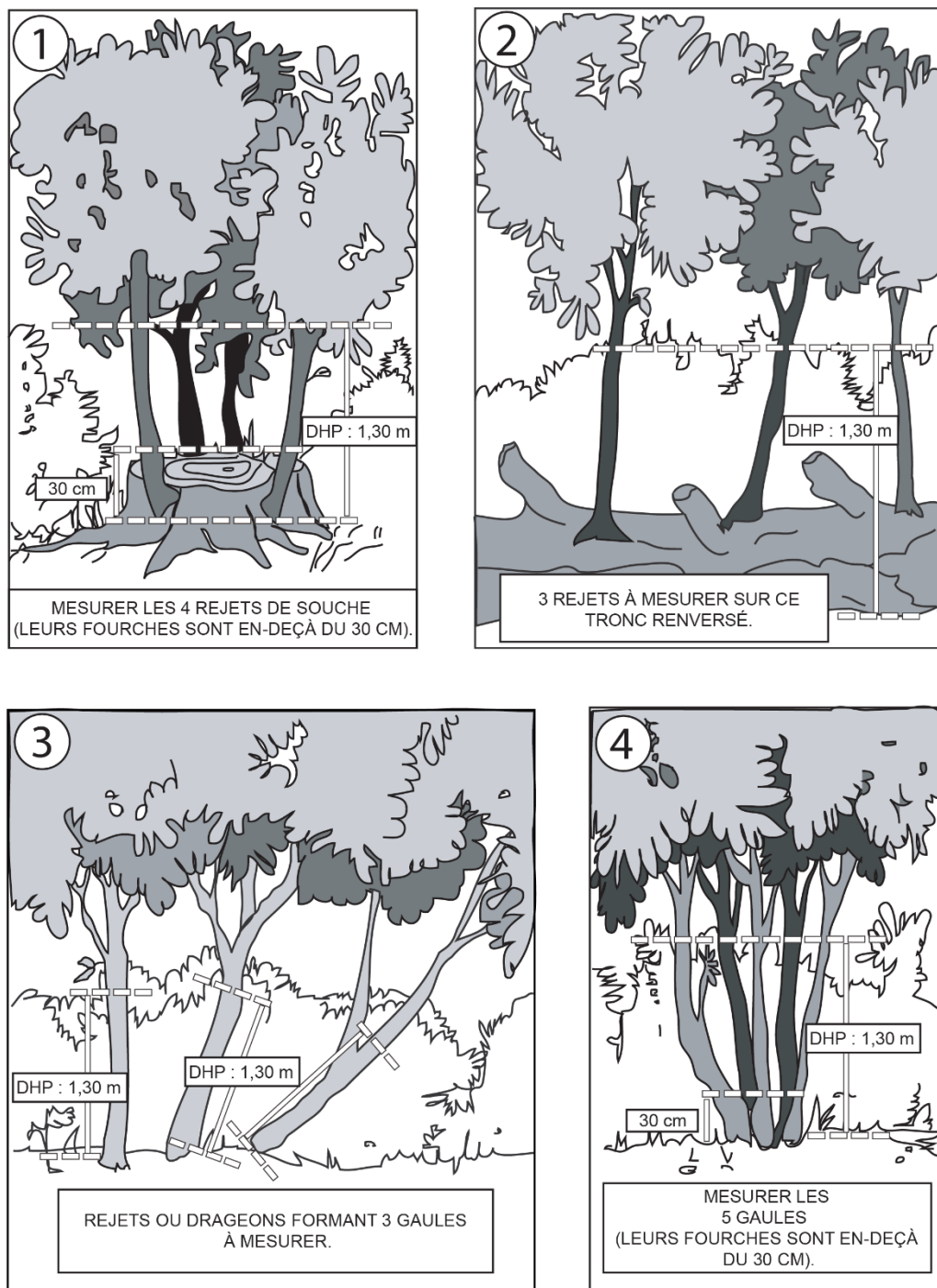


Figure 23. Gaules à mesurer (à partir du point le plus haut du sol)



Les dessins n^{os} 2 et 3 = même phénomène (n^o 3 étant à un stade avancé de décomposition de l'arbre renversé; sinon, il pourrait aussi s'agir de drageons). Le dessin n^o 4 illustre le même phénomène que le dessin n^o 1 : la décomposition de la souche n'y est que plus avancée.

10 Arbre numéroté

Pour que l'aménagement forestier soit durable, les volumes de bois récoltés doivent respecter la possibilité forestière. Pour calculer cette possibilité, il faut notamment connaître le taux de croissance des arbres. La description des arbres est à la base de tous les calculs et analyses subséquents reliés à l'inventaire écoforestier.

10.1 CRITÈRES DE RECENSEMENT

- Être vivant ou mort, sur pied ou chablis;
- Être d'essence commerciale ou non commerciale;
- Être inclus dans la placette $R = 11,28 \text{ m}$;
- Avoir un DHP $> 90 \text{ mm}$.

10.2 ÉTAT

L'état se définit par le fait qu'un arbre est vivant ou mort. La détermination de l'état implique, d'une part, de faire la distinction entre le fait que l'arbre soit sur pied ou renversé par un chablis (il peut être encroué) et, d'autre part, d'évaluer s'il est cassé ou non. Lors du mesurage d'une PQS, chaque arbre recensé dans la placette est codifié selon son état tel que précisé dans le tableau ci-dessous.

10.2.1 ARBRE VIVANT OU MORT

Un arbre « vivant » est un arbre dont le tronc¹⁷ ou le houppier montre un signe de vie, si faible soit-il, qui n'est ni cassé en bas du trait de DHP ni sur le trait de DHP.

Si aucun signe de vie n'est décelable sur l'arbre, on le considère comme « mort ». Selon que son processus de détérioration est bien entamé ou à peine, on identifiera cet arbre mort comme un « chicot » ou bien comme un arbre « sec et sain ». Dès lors que l'écorce est facilement détachable du tronc ou bien qu'il y a présence d'une galerie d'insectes sous l'écorce, il s'agit d'un chicot.

¹⁷ On distingue le tronc du pied selon la définition du terme « pied » énoncée dans la norme « Classification des tiges d'essences feuillues », éditions 2013 et ultérieures. Le mot « tronc » est ici utilisé comme l'équivalent du mot « tige » dans cette autre norme.

Tableau 27. Codes d'état

État	Code
Vivant sur pied entier	VSE
Vivant sur pied cassé	VSC
Vivant chablis entier	VCE
Vivant chablis cassé	VCC
Mort (sec et sain) sur pied entier	MSE
Mort (sec et sain) sur pied cassé	MSC
Mort (sec et sain) chablis entier	MCE
Mort (sec et sain) chablis cassé	MCC
Chicot ¹⁸	CHI ¹

10.2.2 ARBRE SUR PIED OU CHABLIS

On détermine qu'un arbre est « sur pied » lorsque la majorité de ses racines sont ancrées au sol. *A contrario*, on détermine qu'il est « chablis » lorsque la majorité des racines sont rompues ou ne sont plus ancrées au sol ([figure 24](#)); un tel arbre peut alors être renversé ou encroué. Aussi, il arrive parfois que seulement une partie des racines soit détachée du sol, ou du moins qu'un espace vide soit décelable sous la partie soulevée des racines (n° 2 et n° 3 de la [figure 24](#)); cette situation est très fréquente dans le cas d'un arbre encroué.

10.2.3 ARBRE ENTIER OU CASSÉ

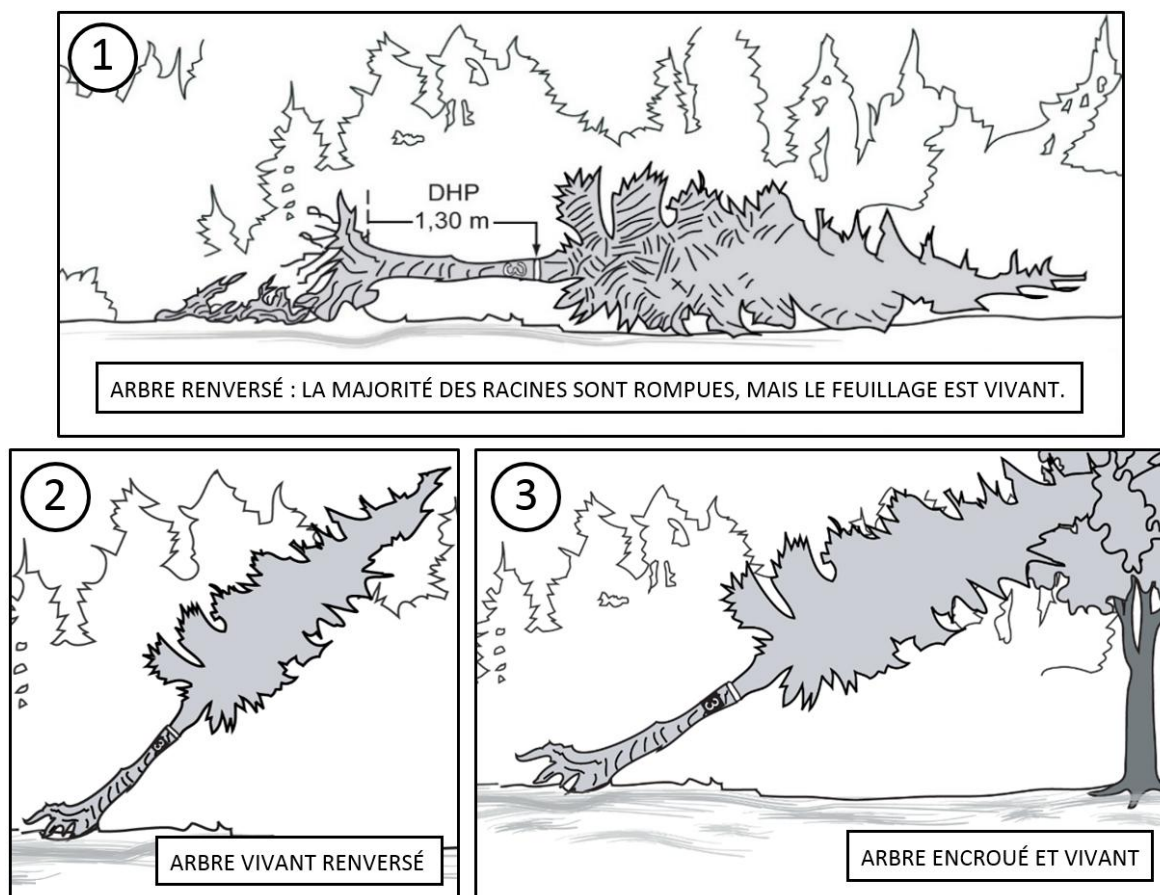
Généralement, un arbre est considéré comme « cassé » lorsqu'il a subi une cassure (sectionnement complet) au-delà de son DHP. Peu importe que l'arbre soit un résineux ou un feuillu, dès lors que le diamètre à la cassure est > 50 mm, il s'agit d'un arbre cassé. Ce diamètre est évalué perpendiculairement à l'axe du tronc.

Cas particulier : feuillus au houppier altéré

En présence d'un feuillu dont le houppier a perdu la majorité de ses branches primaires ou la totalité de ses branches secondaires, on considère que l'arbre a une tige cassée (même si, dans les faits, sa tige n'est pas sectionnée).

¹⁸ Versions 2005 et antérieures : cette donnée n'était pas colligée.

Figure 24. Arbre renversé ou encroué



10.2.4 SIGNE DE VIE

Toute partie vivante indiquant un minimum de croissance ou de photosynthèse chez l'arbre est considérée comme un signe de vie (bourgeon, feuille, rameau, etc.). Si un signe de vie émerge sous la limite supérieure du pied¹⁹, il faut considérer qu'il **ne touche pas au tronc, mais bien au pied seulement**. Il ne contribue pas à « rendre vivant » l'arbre.

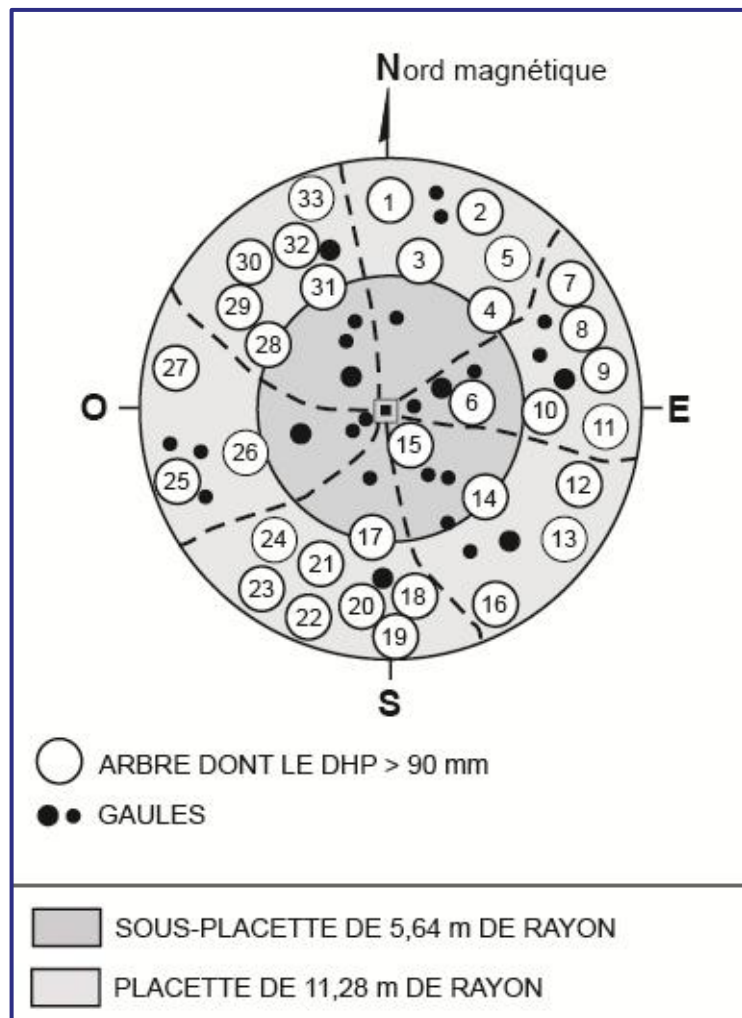
Cependant, s'il est quasi impossible de déterminer la limite entre le pied et le tronc (ex. : arbres en bouquet), il faut observer la présence ou l'absence du moindre signe de vie au-dessus du trait de DHP. Dans un tel cas, s'il n'y a de signe de vie qu'en dessous du trait de DHP, l'arbre doit être désigné mort.

¹⁹ On distingue le tronc du pied selon la définition du terme « pied » énoncée dans la norme « Classification des tiges d'essences feuillues », éditions 2013 et ultérieures.

10.3 NUMÉROTATION

Un numéro séquentiel est attribué à chaque arbre dénombré. Il faut s'assurer que le numéro généré dans le formulaire et celui marqué sur la tige correspondent. Les arbres sont numérotés dans le sens des aiguilles d'une montre. Le mesurage doit être fait comme suit : il faut aller du centre vers la périphérie, puis de la périphérie de la placette vers le centre, et ainsi de suite. Les arbres de la placette $R = 14,10$ m ($DHP > 310$ mm) sont dénombrés simultanément : leur numérotation s'intègre à la numérotation de la placette $R = 11,28$ m.

Figure 25. Numérotation des arbres dans la PQS



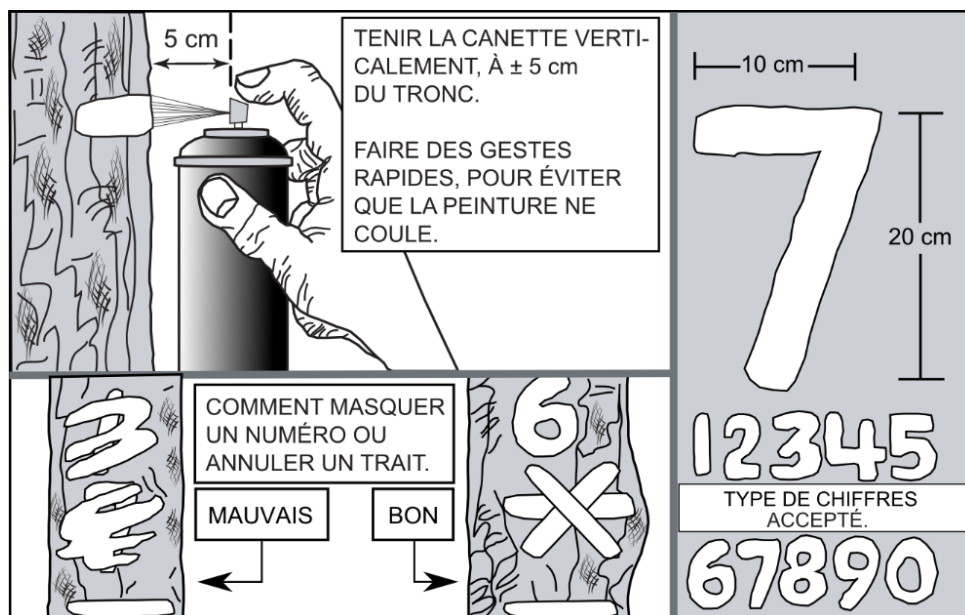
10.3.1 MARQUAGE DU NUMÉRO

Toute peinture appliquée sur les arbres doit être orientée vers le centre de la PQS. Il n'est pas nécessaire d'enlever les parties friables de l'écorce, ou de retirer d'éventuels lichens ou mousses avant d'appliquer la peinture.

On doit inscrire le numéro de l'arbre à 5 cm au-dessus ou au-dessous du trait de DHP. Pour faciliter la lecture des chiffres inscrits sur le tronc, on les trace en caractères d'imprimerie. Ils doivent avoir une dimension de 10 cm sur 20 cm ([figure 26](#)). Lorsqu'un numéro est composé de plus d'un chiffre, ceux-ci doivent être disposés verticalement, l'un au-dessus de l'autre.

Afin de tracer chaque chiffre avec précision, on utilise de la peinture en aérosol. On suggère de tenir la canette de peinture verticalement à environ 5 cm du tronc, puis de faire des gestes rapides pour éviter que la peinture ne coule.

Figure 26. Numérotation de l'arbre à la peinture en aérosol



10.4 ESSENCE

Il faut saisir un code d'essence ([annexe I](#)) pour chaque arbre numéroté. On inventorie autant les essences commerciales que les non-commerciales. Si l'identification est laborieuse, l'observation avec des jumelles, le prélèvement d'échantillons (brindilles, bourgeons, fleurs, etc.) et la consultation de guides de référence peuvent aider.

10.5 DHP

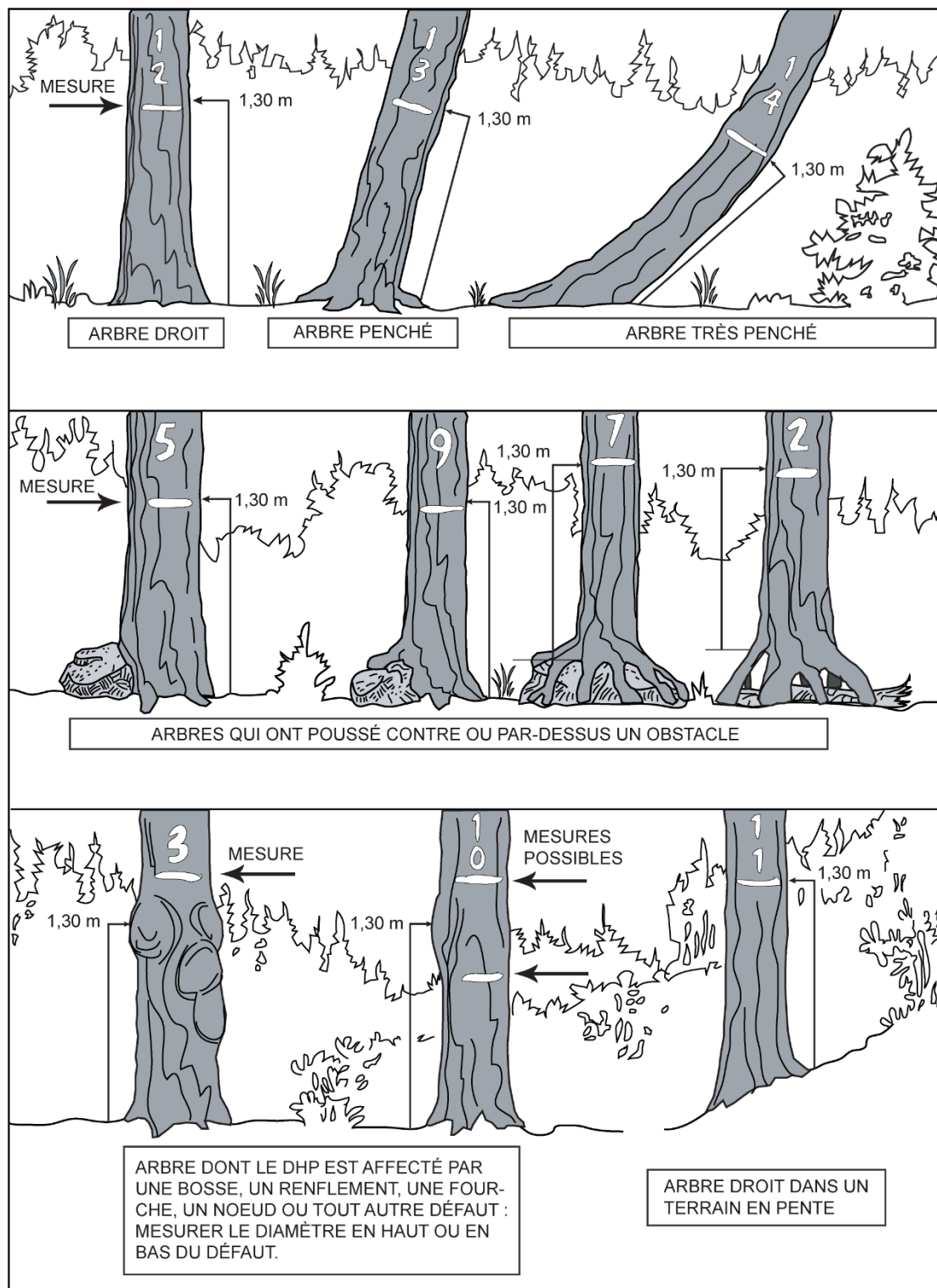
10.5.1 HAUTEUR DU DHP

On doit relever le DHP (diamètre à hauteur de poitrine : 1,30 m) pour tout arbre mesuré dans une PQS. Il faut se servir d'une baguette bien étalonnée d'une longueur de 1,30 m pour établir le DHP. D'emblée, il faut déterminer le point le plus haut du sol à partir de la base de l'arbre; s'il y a lieu, on doit, avec le pied, compacter le tapis végétal²⁰. On doit s'assurer que la baguette repose bien sur le point le plus haut du sol (et non sur une racine, une roche saillante ou un débris ligneux). Dans une pente, on doit placer la base de la baguette du côté le plus haut. Il faut suivre parallèlement l'axe du tronc avec la baguette. La mesure du diamètre ne doit pas être prise sur une déformation ([section 10.5.4](#)).

Une fois la hauteur du DHP déterminée, on prend sa mesure avec un compas forestier ([section 10.5.2](#)), puis on marque d'un trait de peinture l'endroit où le DHP a été mesuré.

²⁰ Humus, mousses, sphaignes, etc.

Figure 27. Endroits où mesurer le DHP



Dans le cas d'arbres comme ceux illustrés dans la partie centrale de la figure ci-dessus (arbres n° 7 et n° 2), il faut partir de la cavité la plus haute.

Figure 29. Baguette au sol

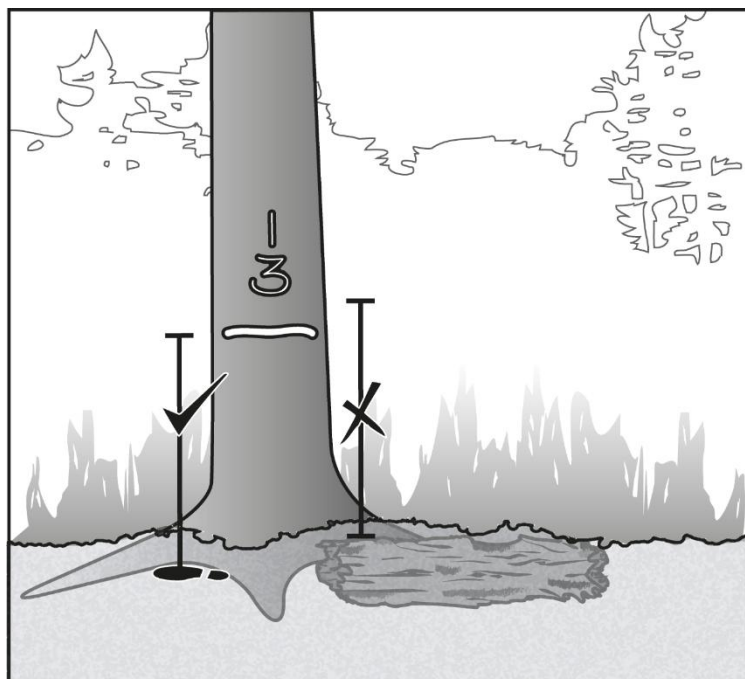
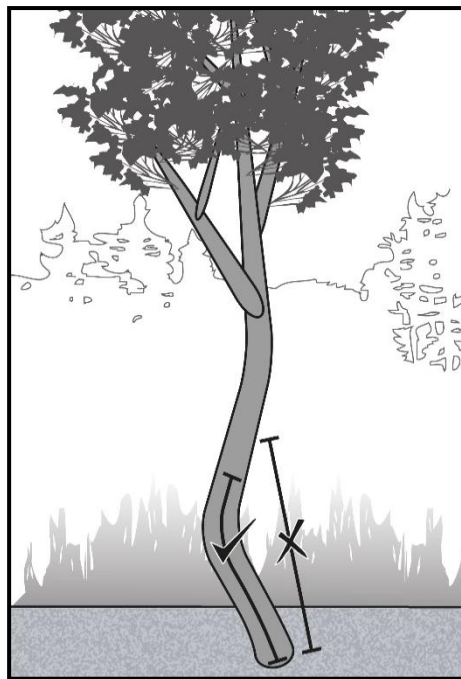


Figure 28. Axe du tronc



10.5.2 MESURAGE DU DHP

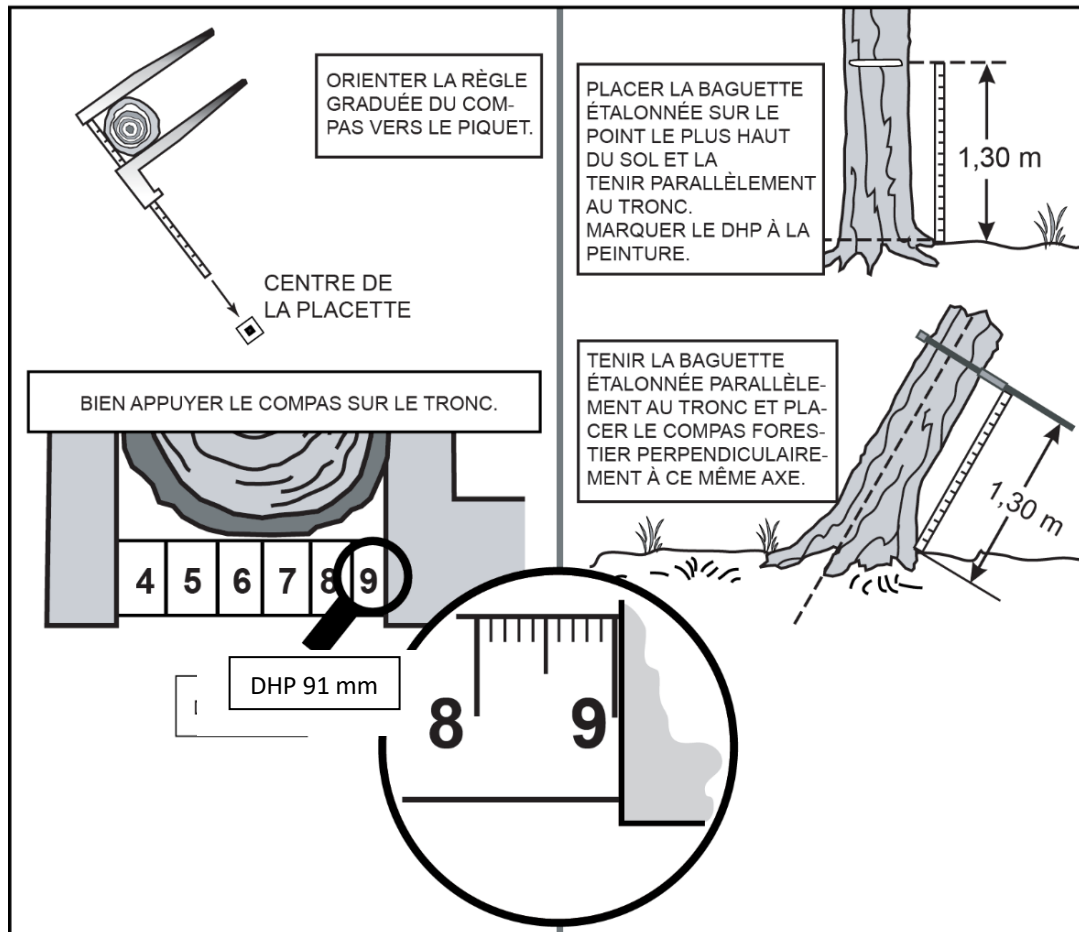
La mesure du diamètre de chaque arbre doit être prise sur l'écorce²¹ par classe de centimètres pairs, à l'aide d'un compas forestier. Le compas forestier doit être placé perpendiculairement à l'axe du tronc, de manière que la règle graduée soit orientée vers le centre ([figure 30](#)). Il n'est pas nécessaire d'enlever la partie friable de l'écorce. Cependant, si cela s'avère nécessaire, il faut élaguer l'arbre avant de le mesurer.

Tableau 28. Classes de DHP

DHP	Classe
> 9 cm et ≤ 11 cm	10
> 11 cm et ≤ 13 cm	12
> 13 cm et ≤ 15 cm	14
> 15 cm et ≤ 17 cm	16
...	...

²¹ Certains arbres morts peuvent ne plus avoir d'écorce au DHP.

Figure 30. Mesurage du DHP



10.5.3 MARQUAGE DU DHP

Un trait de peinture perpendiculaire à l'axe du tronc doit être fait sur chaque arbre, là où le DHP a été mesuré.

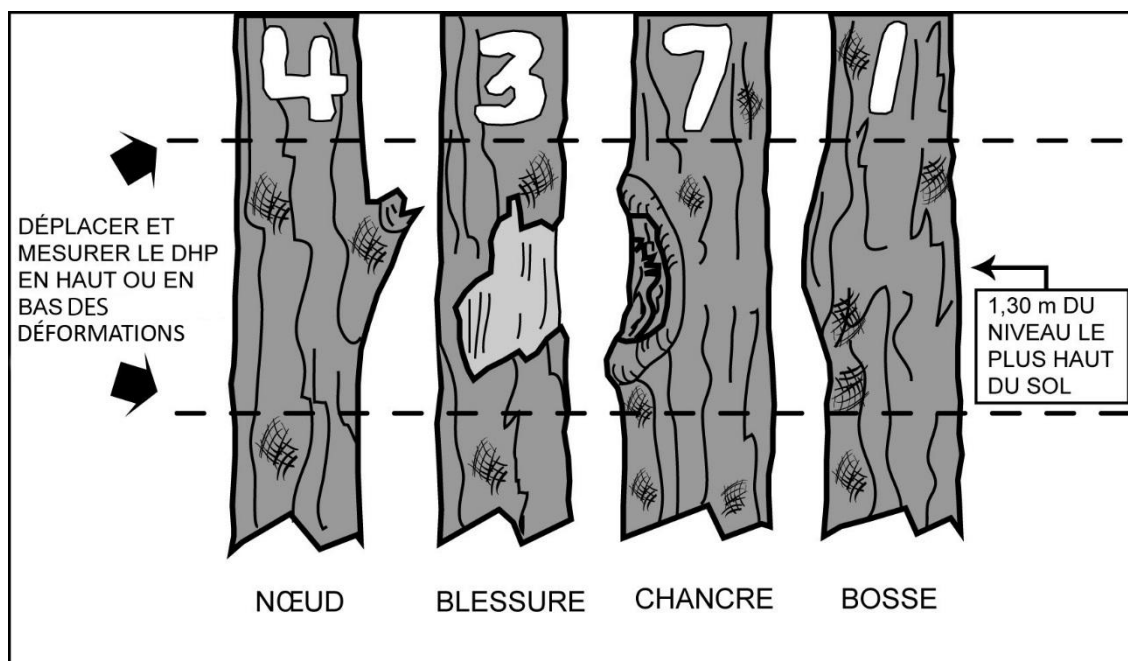
10.5.4 DHP : CAS SPÉCIAUX

Dans certains cas, la hauteur du DHP peut déroger de 1,30 m.

- 1) Lorsqu'un arbre croît sur un obstacle ([figure 27](#)) ou que son tronc est déformé à 1,30 m par un nœud, une blessure, un chancre, une bosse, etc. ([figure 31](#)) : il faut prendre la mesure du diamètre le plus près possible de 1,30 m, plus haut ou plus bas selon le cas.
 - 2) Lorsqu'un arbre a un renflement de pied qui est trop étendu pour qu'il puisse être évité, on doit mesurer le diamètre à 1,30 m du point le plus haut du sol (donc sur le renflement).
 - 3) Lorsqu'un arbre est fourchu ([figure 32](#)), il faut appliquer la règle ci-dessous :
S'il est fourchu à plus de 1,30 m du point le plus haut du sol, on ne mesure qu'un seul diamètre. Si le renflement typique de la base d'une fourche affecte le DHP, il faut prendre la mesure plus bas sur le tronc;
- S'il est fourchu à moins de 1,30 m du point le plus haut du sol, on doit considérer les parties de la fourche comme des arbres distincts, et mesurer chaque diamètre au-dessus du renflement. Comme ils partagent le même pied, leurs DHP doivent être marqués à la même hauteur;

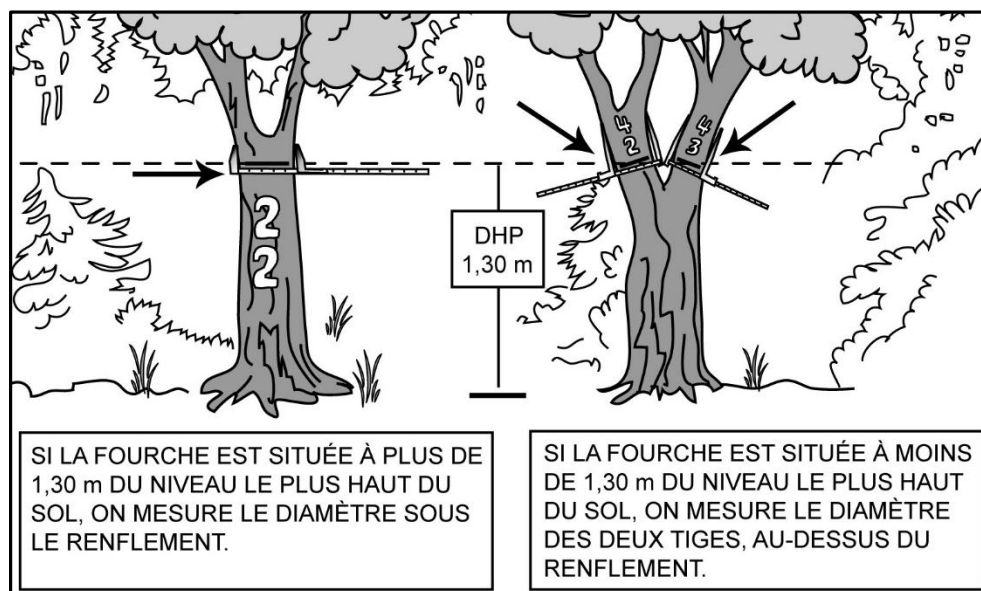
- S'il est fourchu à exactement 1,30 m du point le plus haut du sol, il faut juger si le DHP doit être mesuré en haut ou en bas de la fourche.

Figure 31. Déformation au DHP



Remarque : il faut aussi éviter les verticilles de conifères ainsi que les bourrelets cicatriciels et les cols de branches.

Figure 32. DHP d'arbres fourchus

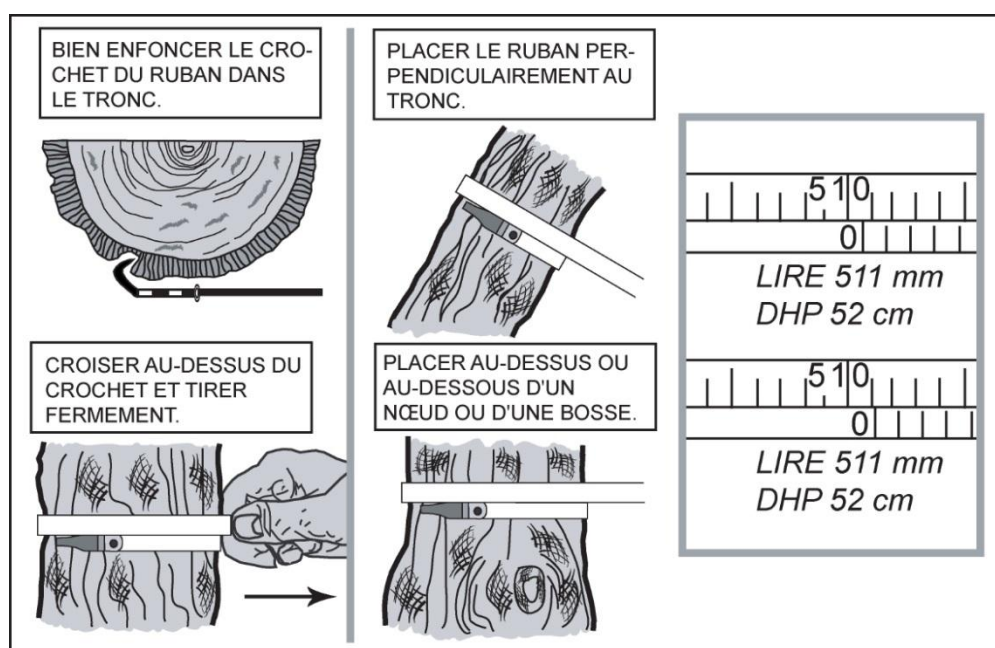


10.5.5 DHP > 50 CM

Tout arbre dont le DHP mesuré au compas forestier est > 50 cm doit, par le fait même, être mesuré au **galon circonférentiel** (figure 33). La mesure doit tout de même être inscrite dans le formulaire, selon la **classe de DHP** qui lui correspond en cm pairs (tableau 28). Afin de s'assurer de bien prendre la mesure du DHP, on doit préalablement enlever la partie friable de l'écorce en la frottant légèrement, sans exercer une force excessive.

Finalement, si le DHP mesuré au galon circonférentiel est < 50 cm, et bien que mesuré au compas forestier il soit tout de même > 50 cm, **il faut retenir le DHP mesuré au galon** : c'est cette mesure qui doit être inscrite dans le formulaire.

Figure 33. Utilisation d'un galon circonférentiel (DHP > 50 cm)



10.6 INDICATEUR D'ARBRE DE RÉSERVE

On doit indiquer si la tige inventoriée est un arbre de réserve ou non. Une tige n'est pas un arbre de réserve dès lors qu'on la sélectionne comme arbre-étude ([section 11.1](#)).

10.7 ARBRES DOMINANTS

Pour chaque PQS, on doit sélectionner 4 arbres dominants, c'est-à-dire les quatre plus grands de la placette (à l'exclusion des vétérans). Chaque arbre dominant reçoit un numéro séquentiel.

10.7.1 DHP

La mesure du DHP des arbres dominants s'effectue de la même manière que celle des arbres-études, c'est-à-dire selon la méthode exprimée à la [section 11.3](#).

10.7.2 HAUTEUR TOTALE

La hauteur totale de l'arbre correspond à la distance verticale comprise entre l'extrémité la plus haute de l'arbre (apex : branche ou ramille, vivante ou morte) et le point au sol qui correspond à la projection de cet apex (point au sol considéré au même niveau que la base de l'arbre). La mesure est relevée en **décimètres** (dm). Elle peut être mesurée à l'aide d'un clinomètre ou d'un hypsomètre.

Pour obtenir une mesure exacte, lors de l'utilisation d'un clinomètre, on mesure la distance horizontale qui sépare l'arbre et l'observateur. Cette distance doit être supérieure à la hauteur de l'arbre ([figure 34](#)).

Si la mesure de hauteur se fait à l'aide d'un hypsomètre électronique, il faut s'assurer qu'il est bien calibré en fonction de la température ambiante.

Figure 34. Mesure de hauteur d'arbre

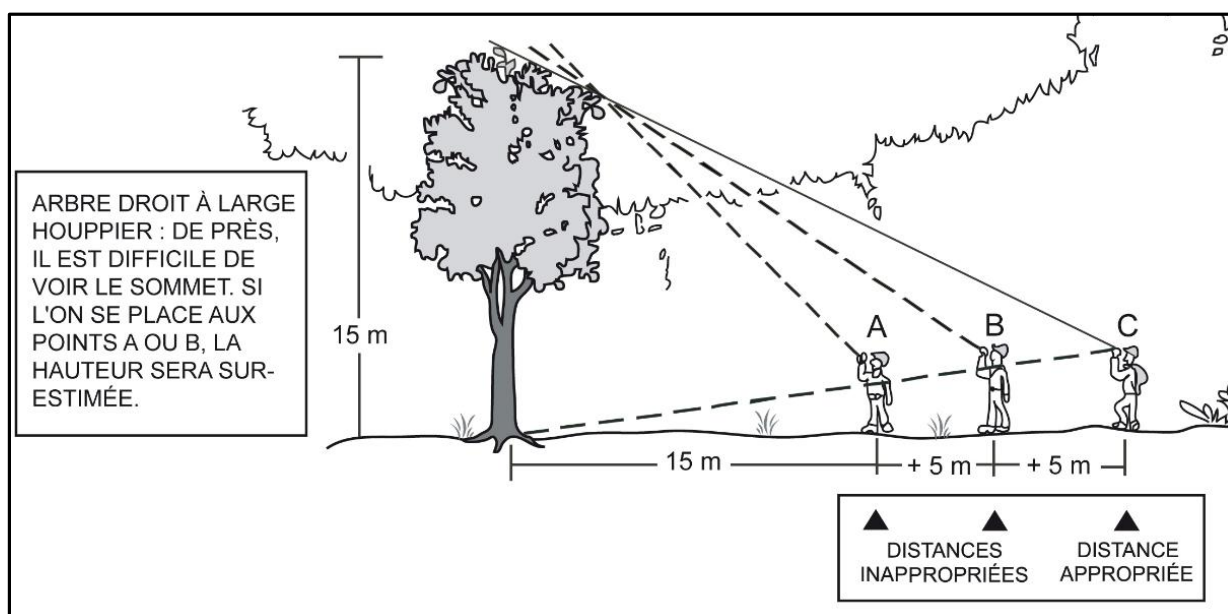


Figure 35. Mesure de hauteur d'arbre (houppier asymétrique)

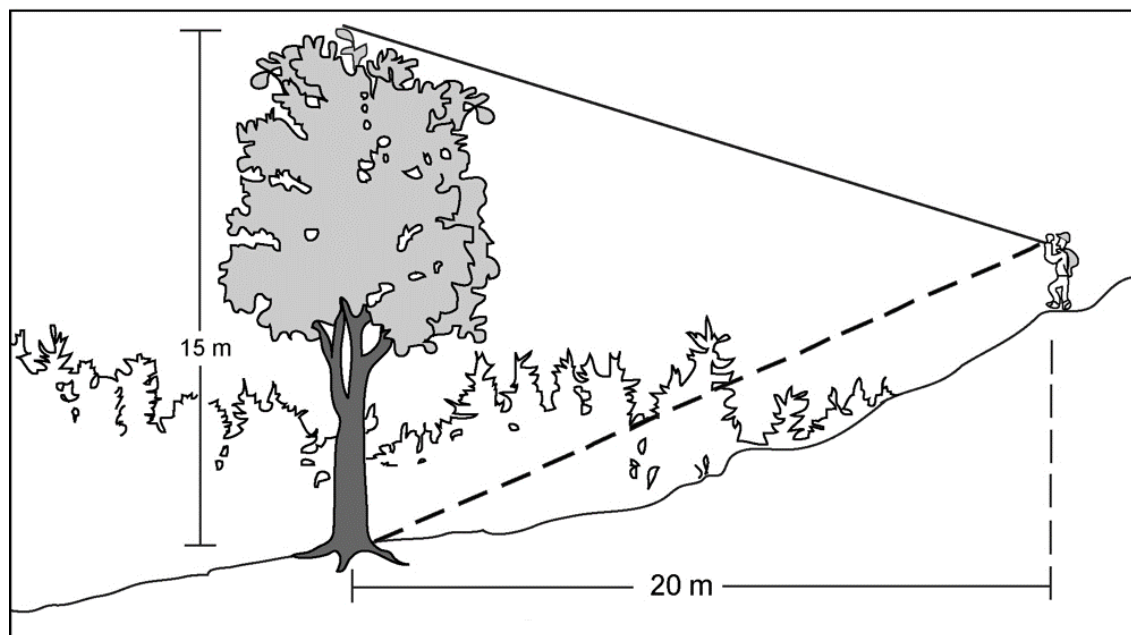
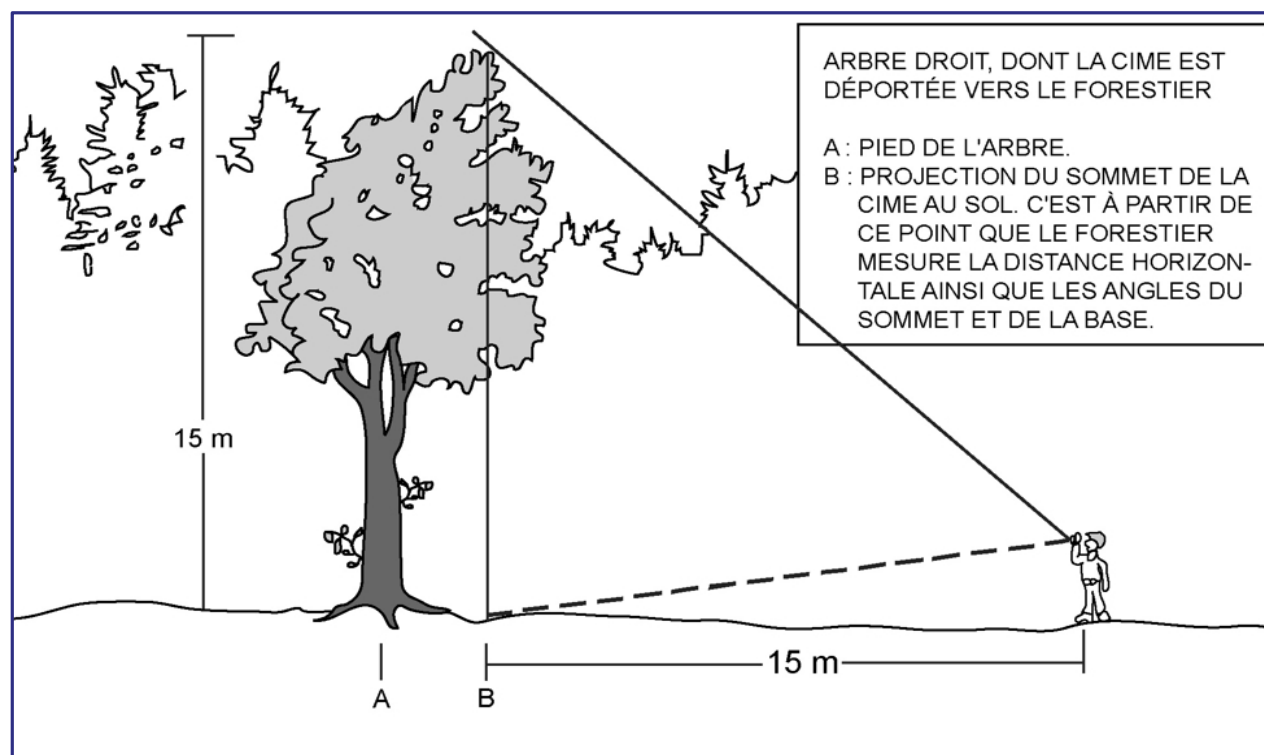


Figure 36. Mesure de hauteur d'arbre (terrain pentu)



Il faut éviter de monter trop haut sur la pente, afin de ne pas obtenir une mesure de hauteur erronée. L'observateur doit en effet connaître la **distance horizontale** qui le sépare de l'arbre pour effectuer le calcul de la hauteur selon les règles de l'art.

11 Arbres-études

PARTIE I : Avant abattage

Les tiges retenues comme arbres-études seront par la suite abattues. Lorsqu'une tige est sélectionnée, elle est numérotée à la peinture orange, puis identifiée par un long ruban orange attaché à son tronc ou à l'une de ses branches de façon qu'elle soit visible depuis le centre de la placette. Avant l'abattage de ces tiges (en vue d'analyses subséquentes), plusieurs informations seront colligées pour chacun de ces arbres-études.

Ainsi, aux fins d'analyses et selon la composition en essences d'un peuplement, 5 à 10 tiges sont en moyenne abattues par placette.

11.1 CRITÈRES DE SÉLECTION

11.1.1 GÉNÉRALITÉS

Tout arbre sélectionné comme arbre-étude doit respecter les critères suivants :

- ne pas être carié sur le premier mètre;
- ne pas avoir une souche asymétrique;
- compter parmi les tiges ayant les plus gros diamètres;
- être le plus droit possible;
- être sans défaut apparent;
- être dominant ou codominant;
- être situé à l'intérieur de la placette et/ou de la station;
- idéalement, être de la classe d'âge 50 ou 70.

11.1.2 SPÉCIFICITÉ RELATIVE AUX RÉSINEUX

- ne pas avoir plus d'une tête.

11.1.3 SPÉCIFICITÉS RELATIVES AUX FEUILLUS

- avoir un axe principal (celui-ci peut zigzaguer un peu);
- ne pas être affecté de vermoulure;
- n'être affecté par aucun des agents pathogènes suivants : *hypoxylon mammatum*, *ceratocystis fimbriata*, *armillaria ostoyae* et *phellinus tremulae*. On observe ces agents pathogènes lorsqu'il y a présence sur la tige de carpophores (fructifications généralement à la base des branches mortes), de chancres et de rhizomorphes²².

11.2 EMBLACEMENT

L'emplacement de chaque arbre-étude doit être signalé en fonction de son positionnement par rapport à la placette R = 11,28 m : soit à l'intérieur de celle-ci (code « I »), soit à l'extérieur (code « E »).

²² Au besoin, consulter le guide *La carie des arbres : fondements, diagnostic et application* (B. Boulet et G. Landry, Les Publications du Québec, 2015).

11.3 DHP

La mesure du DHP de chaque arbre-étude doit être relevée au **millimètre** près (mm). Pour obtenir une mesure précise, en plus d'appuyer fermement le compas forestier sur le tronc, il faut s'assurer que l'on pointe avec exactitude le centre de la placette avec la règle graduée du compas. Si le DHP est > 50 cm, on doit le mesurer à l'aide du galon circonférentiel ([section 10.5.5](#)).

11.4 RANG SOCIAL

Le rang social d'un arbre correspond au déploiement de son houppier (partie vivante) par rapport aux autres arbres du peuplement. L'ensemble des arbres d'un peuplement constitue sa structure verticale. De façon générale, l'appréciation du rang social d'un arbre est meilleure à mesure que l'on s'éloigne de l'arbre analysé. Cette mise en perspective relativise la hauteur de l'arbre par rapport à la canopée. Il faut donc tâcher d'évaluer le houppier vivant d'un arbre en se tenant minimalement à une distance équivalant à la mi-hauteur de l'arbre. Tout comme lors de la mesure de la hauteur d'un arbre, il faut considérer la topographie et éviter (à moins d'absolue nécessité) d'être dans le bas de la pente par rapport à l'arbre observé. Il est hautement recommandé d'effectuer cette évaluation de concert avec son coéquipier. Il s'agit d'exercer un bon jugement en ne perdant pas de vue l'ensemble du peuplement.

11.4.1 ÉVALUATION DES RANGS SOCIAUX

L'évaluation du rang social doit commencer par la détermination d'une hauteur de référence : la hauteur dominante. Celle-ci correspond à la **hauteur moyenne des 2 plus hauts arbres** qui croissent dans la station représentative (à l'exclusion des superdominants).

À partir de la hauteur des dominants, on devra décortiquer l'ensemble de la structure verticale pour déterminer les seuils entre chaque rang social. Il faut s'assurer de la cohérence de la classification des rangs sociaux au sein d'une même placette. L'identification d'arbres de référence peut être un atout pour délimiter les seuils entre chaque rang. Avoir de tels référents peut aider dans les cas où la classification d'une tige est ambiguë.

Lors de l'attribution d'un code de rang social à un arbre défolié, il faut évaluer la hauteur de la partie vivante la plus haute du houppier (une partie morte dans la cime de l'arbre n'est pas à considérer).

11.4.2 CATÉGORIES DE RANGS SOCIAUX

Dans une PQS, il faut déterminer le rang social uniquement pour les arbres-études. À chaque rang social est attribué un code : vétéran « V », dominant « D », codominant « C », intermédiaire « I » et opprimé « O ».

Les vétérans ne constituent pas une catégorie de rang social en tant que tel, mais plutôt un stade de développement. Leur hauteur relative dans le peuplement peut coïncider avec n'importe quel rang social.

Vétéran : code « V »

Arbre ancien, survivant d'un peuplement antérieur. Son allure et ses dimensions laissent supposer que son âge est nettement supérieur à celui du peuplement actuel. Il a survécu à une perturbation ou à une intervention d'origine : un tel arbre est, de ce fait, issu d'un peuplement disparu. Lors d'un remesurage, les informations disponibles dans le formulaire (mesure officielle) peuvent aider le forestier à distinguer les vétérans, notamment grâce à l'âge connu de certains arbres-études.

Un vétéran cohabite habituellement avec les codominants et les dominants du peuplement, parfois il surplombe la canopée. Tous les vétérans ne sont pas des superdominants, toutefois la plupart des

superdominants sont des vétérans.

Les arbres identifiés comme vétérans doivent représenter **moins de 25 % du couvert** du peuplement de la station représentative. Au-delà de ce seuil, il faut revoir l'analyse de la structure du peuplement présent dans la station représentative, car ces arbres font probablement partie intégrante de ce dernier. On doit alors considérer les éventualités :

- que le peuplement est inéquienne ou étagé.
- que ces arbres doivent (tous ou en partie) être classifiés D, C, I ou O plutôt que V.

Tout vétéran doit être considéré lors de la classification écologique (section 7).
--

Superdominant : code « V ou D »

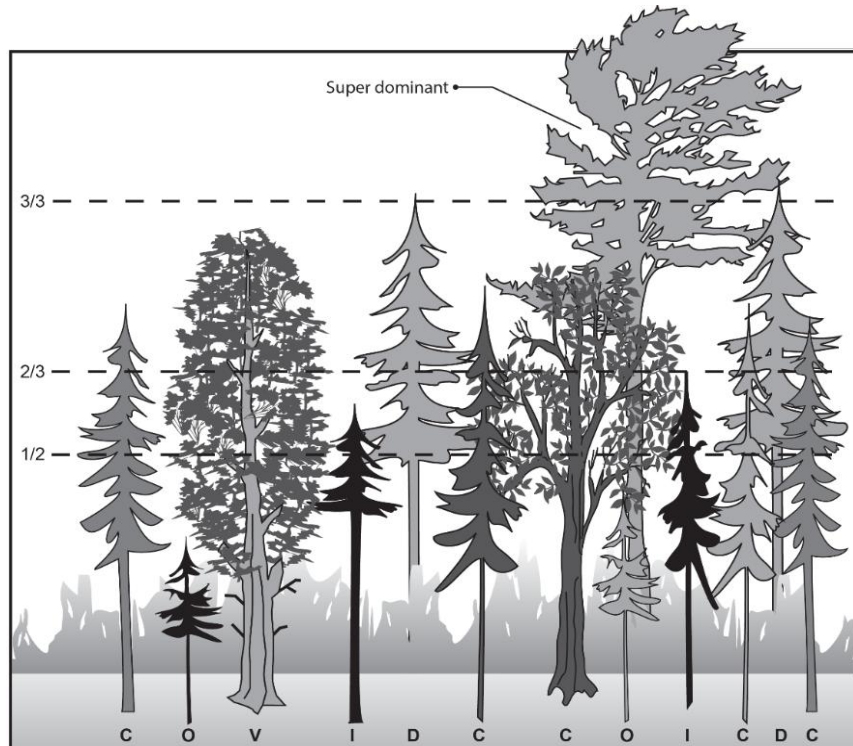
Arbre dont le houppier vivant dépasse significativement les dominants. Le 1/3 de sa hauteur dépasse assurément tous les codominants. Un superdominant est souvent un vétéran, mais pas nécessairement. Dans la présente norme, les superdominants ne constituent pas un rang social. Ils sont assimilés aux dominants.

Les arbres superdominants doivent représenter **moins de 25 % du couvert** du peuplement de la station représentative. Au-delà de ce seuil, il faut revoir l'analyse de la structure du peuplement présent dans la station représentative, car ces arbres font probablement partie intégrante de ce dernier. On doit alors considérer les éventualités :

- que le peuplement est inéquienne ou biétagé.
- que ces arbres doivent (tous ou en partie) être classifiés D ou C.

Le repérage des superdominants est important lors de la détermination de la hauteur dominante du peuplement (station représentative) puisqu'il faut alors les en exclure.

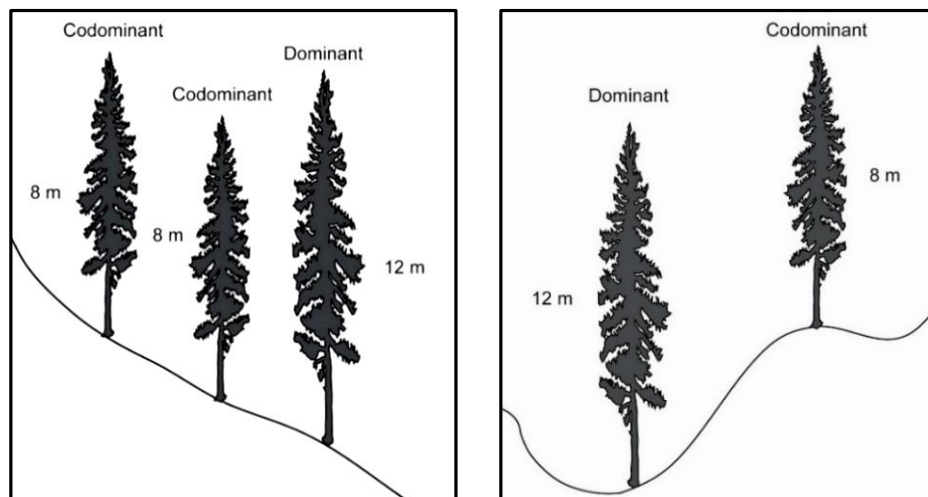
Figure 37. Rangs sociaux



Dominant : code « D »

Arbre dont le houppier vivant dépasse visiblement l'espace occupé par les codominants. Au moins une partie du houppier vivant dépasse la hauteur la plus fréquente de la canopée ([figure 38](#)). Généralement, les dominants sont peu nombreux : maximum 4 ou 5 par placette. Au-delà de ce nombre, il faut revoir l'analyse de la structure du peuplement présent dans la station représentative, car ces arbres sont probablement codominants.

Figure 38. Arbres dominants et codominants



Codominant : code « C »

Arbre dont le houppier vivant occupe l'espace où se situe la majorité des houppiers des tiges formant le peuplement. Sa hauteur est généralement très proche de la hauteur modale du peuplement : au plus bas, il peut mesurer jusqu'aux 2/3 de la hauteur des dominants ([figure 37](#)). Particulièrement en peuplement monoétagé, les arbres dont le rang social est codominant sont les plus fréquents du couvert de la station représentative.

Intermédiaire : code « I »

Arbre dont la hauteur du houppier vivant se situe dans un intervalle compris entre la 1/2 et les 2/3 de la hauteur des dominants. Son houppier est développé dans la partie inférieure du couvert.

Opprimé : code « O »

Arbre dont le houppier vivant occupe l'espace sous-jacent à la majorité des houppiers des tiges du peuplement. Sa hauteur est approximativement sous la 1/2 de la hauteur des dominants.

Dans un peuplement de structure étagée, les tiges de l'étage inférieur sont intermédiaires ou opprimées.

11.5 ENSOLEILLEMENT

L'ensoleillement correspond à la quantité de lumière du soleil qui est reçue par la partie supérieure du houppier vivant d'un arbre. L'évaluation de l'ensoleillement doit tenir compte de l'obstruction latérale qu'exercent les arbres voisins lorsque l'angle d'incidence de la lumière est plus bas.

11.5.1 CATÉGORIES D'ENSOLEILLEMENT

Très ensoleillé : code « 1 »

Arbre dont le houppier vivant n'a pas de contrainte d'espace dans son développement. Son houppier reçoit le rayonnement direct du soleil à la fois sur le dessus et sur son pourtour.

Moyennement ensoleillé : code « 2 »

Arbre dont le houppier vivant partage son espace de déploiement avec ses voisins; sa vigueur et l'ampleur de son houppier n'en sont pas gravement affectées. Son houppier reçoit néanmoins le rayonnement direct du soleil sur le dessus et sur une partie de son pourtour.

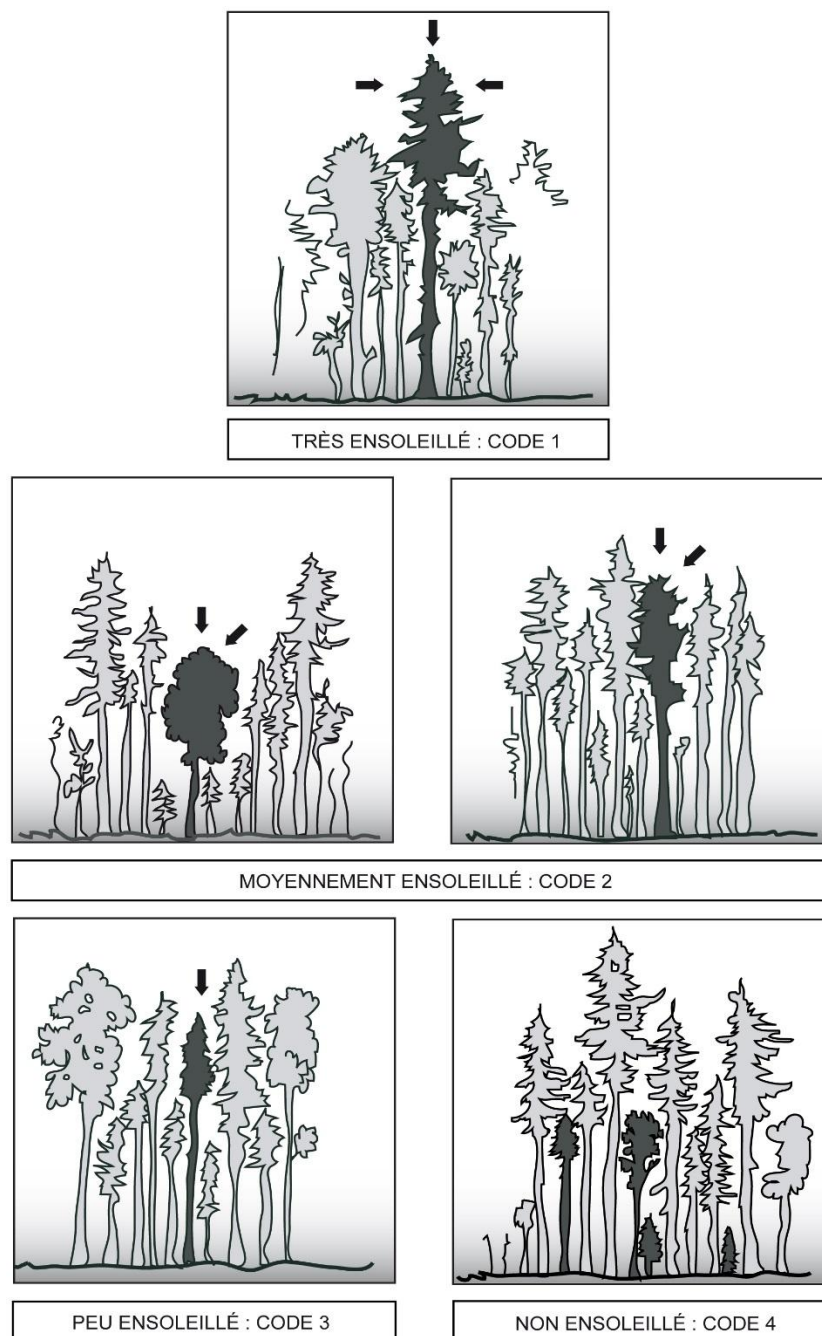
Peu ensoleillé : code « 3 »

Arbre dont le houppier vivant se déploie sous la contrainte : son houppier est étranglé par ceux des arbres voisins, c'est pourquoi il croît en se faulant dans les espaces inoccupés par ceux-ci. Son houppier ne reçoit qu'un peu du rayonnement direct du soleil, par le dessus.

Non ensoleillé : code « 4 »

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

Figure 39. Ensoleillement



11.6 COMPÉTITEUR(S) DE L'ARBRE-ÉTUDE

Chaque compétiteur d'un arbre-étude doit être recensé s'il répond aux critères suivants :

- son diamètre est supérieur ou égal à celui de l'arbre-étude;
- sa distance avec l'arbre-étude est inférieure ou égale à 1,75 fois le diamètre du houppier²³ de l'arbre-étude. Cette distance s'évalue d'une souche à l'autre.

Les arbres compétiteurs peuvent être vivants ou morts (secs et sains), être sur pied ou chablis. Enfin, chaque arbre compétiteur reçoit un numéro séquentiel.

Lorsqu'il est question d'un arbre compétiteur qui est mort et/ou qui est chablis, une note doit en faire mention dans la section « Notes » du formulaire de saisie de données. Cette note doit être modulée de la façon suivante ²⁴ : numéro d'arbre-étude, numéro du compétiteur, code « 0 ». Ex. : #2 comp 3-0.

Pour chaque arbre compétiteur, les éléments suivants doivent être colligés :

- Numéro
- Essence²⁵
- Diamètre
- Distance
- Azimut

11.6.1 DISTANCE

La distance entre le compétiteur et l'arbre-étude doit être relevée en mètres (au centimètre près). Cette mesure doit être prise d'un arbre à l'autre, à partir de leur centre. La distance est mesurée parallèlement au sol, à une hauteur de 30 cm.

11.6.2 AZIMUT

L'azimut magnétique de chaque compétiteur doit être relevé à partir de l'arbre-étude auquel il se rapporte.

²³ Il s'agit d'un diamètre moyen.

²⁴ Versions 2005 et antérieures : pour les compétiteurs morts ou chablis, ajouter le code « 0 » à l'essence uniquement (ex. : SAB (0)).

²⁵ Au besoin, se référer aux sections 10.4 et 10.5.

PARTIE II : Abattage des arbres

Si un des arbres-études devant être abattus est jugé dangereux, ou si des complications l'ont rendu dangereux, cet arbre doit être abandonné au bénéfice d'un nouvel arbre-étude. Tout nouvel arbre-étude doit être sélectionné en respectant les critères indiqués à la [section 11.1](#).

11.7 MARQUAGE DU NORD MAGNÉTIQUE

Avant d'abattre un arbre-étude, on doit indiquer le nord magnétique sur son tronc à l'aide de peinture bleue. La marque doit aller du sol jusqu'à 1,30 m de hauteur. Elle servira ultérieurement pour faciliter le repositionnement des rondelles de l'arbre selon l'orientation de la tige en forêt.

11.8 ENCOCHE D'ABATTAGE

L'encoche d'abattage doit être faite de façon qu'aucune rondelle ne soit endommagée (notamment celle située à 15 cm).

11.9 VALIDATION, APRÈS ABATTAGE, DE LA CONFORMITÉ DE LA TIGE

Advenant le cas où on s'aperçoit que l'arbre, une fois abattu, a plus d'une tête, il peut s'avérer qu'il doive être exclu des arbres-études. Pour le conserver comme arbre-étude, il faut s'assurer qu'il respecte l'un ou l'autre des critères suivants :

- Le diamètre à la base de la fourche est < 5 cm et la tige principale a ≤ 5 verticilles entre la fourche et l'apex.
- Le diamètre à la base de la fourche est < 5 cm et la tige principale a > 5 verticilles entre la fourche et l'apex, **mais** la distance entre la fourche et le 5^e verticille est au moins 20 % inférieure à celle qui va de la fourche jusqu'au 5^e verticille situé en deçà de cette fourche.

11.9.1 BASE DU HOUPPIER

La base du houppier correspond à la distance entre le plus haut niveau du sol et le premier verticille dont plus de la moitié des branches sont vivantes. On doit mesurer cette longueur en décimètres (au centimètre près).

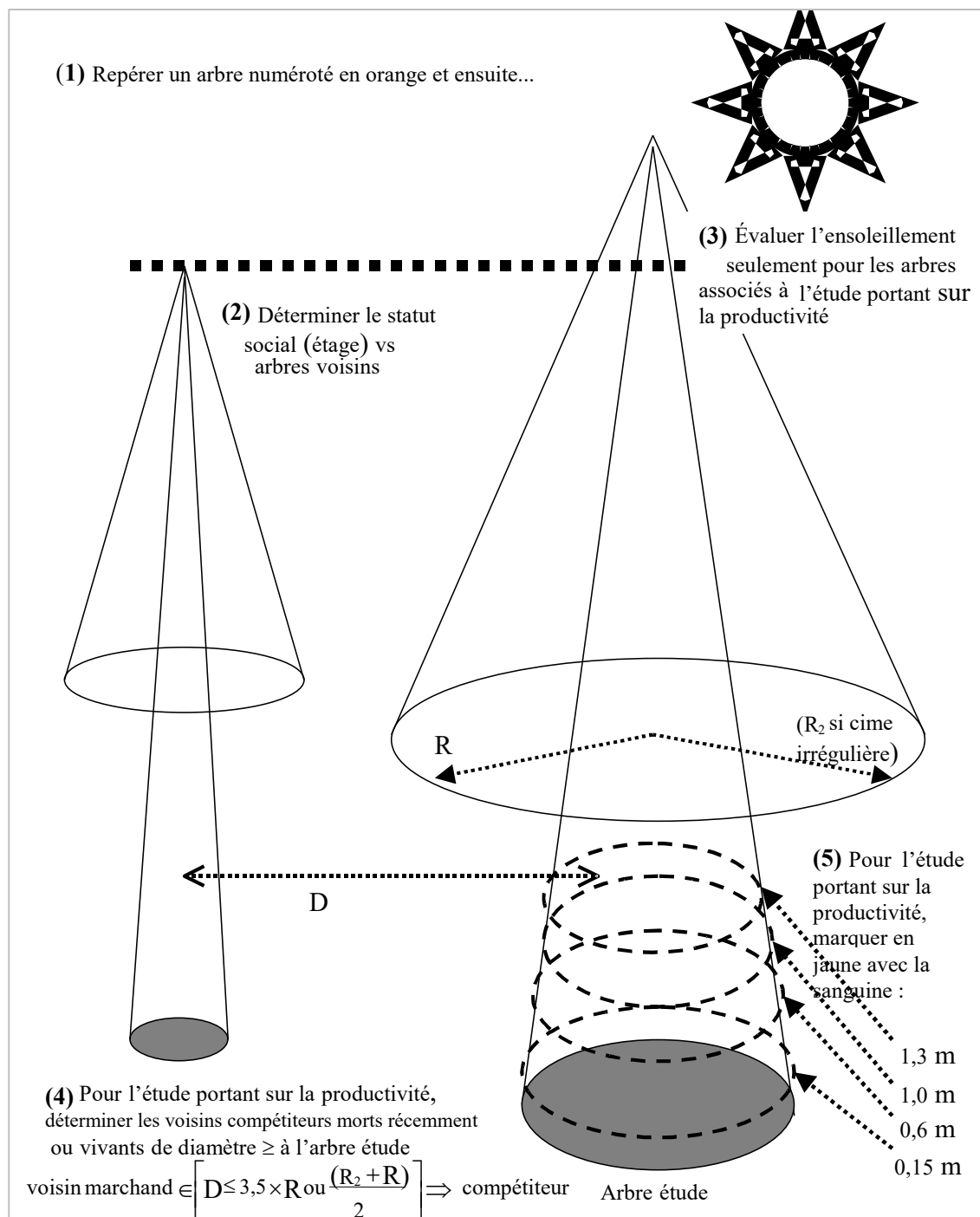
11.9.2 LARGEUR DU HOUPPIER

La largeur du houppier correspond à l'amplitude latérale moyenne du houppier. On obtient cette moyenne en estimant le diamètre du houppier à partir de deux points de vue différents : selon son orientation nord-sud et selon son orientation est-ouest (c'est-à-dire selon deux axes perpendiculaires). La largeur du houppier est mesurée en mètres (au décimètre près).

11.9.3 HAUTEUR TOTALE

La longueur de chaque arbre-étude abattu doit être mesurée en mètres (au centimètre près), et ce, de la base de la souche jusqu'à l'apex de la tige.

Figure 40. Mesures relatives à l'étude de l'indice de qualité de station (IQS)



PARTIE III : Tronçonnage et mesurage des rondelles

11.10 TRONÇONNAGE DES RONDELLES

Des rondelles d'environ 3 à 4 cm d'épaisseur doivent être tronçonnées à tous les endroits suivants sur un arbre-étude :

- Aux intervalles de deux mètres (à chaque mesure impaire) : 1 m, 3 m, 5 m, 7 m...
- À 15 cm, 60 cm et 1,30 m.

L'emplacement des quatre premières rondelles sur l'arbre est indiqué par des traits de sanguine tracés avant que l'arbre ne soit coupé. Ces marques sont faites aux hauteurs suivantes : 15 cm, 60 cm, 1 m et 1,30 m. L'équipe d'abattage doit par la suite délimiter l'emplacement des rondelles suivantes (3 m, 5 m, 7 m... jusqu'au fin bout).

11.10.1 DÉFORMATION DU TRONC

Advenant le cas où un défaut de la tige (ex. : chancre, loupe, etc.) se trouve précisément là où une rondelle doit être tronçonnée : si ce défaut fausse grandement le défilement normal de l'arbre à cet endroit, on doit l'éviter en déplaçant (juste avant ou juste après) le trait où la rondelle va être tronçonnée. Dans la mesure du possible, il faut demeurer le plus près possible de la hauteur préétablie.

11.10.2 LIGNE DE RÉFÉRENCE

Sur le tronc de l'arbre abattu, on doit tracer à la peinture jaune une ligne droite (suivant l'axe du tronc) aux endroits précédemment marqués à la sanguine. Ces marques de peinture serviront de repère pour l'alignement des rondelles les unes par rapport aux autres.

11.11 NUMÉROTATION DES RONDELLES

Chaque rondelle doit être numérotée par ordre croissant, à partir du pied jusqu'à la dernière.

11.12 HAUTEUR DES RONDELLES

Il faut veiller à bien identifier les rondelles. À partir de la cinquième rondelle, les autres se situent habituellement toutes à des intervalles de deux mètres.

Tableau 29. Hauteurs des rondelles

Rondelle	Hauteur
1	15 cm
2	60 cm
3	1 m
4	1,30 m
5	3 m
6	5 m
...	...

11.13 DIAMÈTRE D'UNE RONDELLE

Le diamètre d'une rondelle doit être mesuré en millimètres, à l'aide d'un galon circonférentiel.

11.14 ÉPAISSEUR DE L'ÉCORCE

L'épaisseur de l'écorce d'une rondelle doit être mesurée en millimètres, à l'aide d'une règle. Cette mesure doit être relevée à quatre endroits sur la surface de la rondelle, correspondant plus ou moins aux pointes d'une croix : la mesure de l'épaisseur de l'écorce équivaut à la moyenne de ces quatre mesures.

11.15 MARQUAGE DES RONDELLES

Le marquage des rondelles se fait au crayon feutre indélébile. Des informations doivent être écrites sur l'une des faces de la rondelle. Si une raison empêche la lisibilité de l'écriture (ex. : rondelle mouillée par la pluie), il faut reproduire l'information sur un papier hydrofuge qui doit ensuite être placé contre la face plus ou moins illisible de la rondelle.

11.15.1 RONDELLE DE SOUCHE (15 CM)

Les informations suivantes doivent être inscrites sur la rondelle de souche de chaque arbre-étude :

- n° de projet
- n° de placette
- n° d'arbre
- essence
- nombre de rondelles récoltées

11.15.2 RONDELLES DE TRONC (60 CM ET PLUS)

Les informations suivantes doivent être inscrites sur les rondelles de tronc de chaque arbre-étude, dont la plus basse est celle située à 60 cm :

- n° de placette
- n° d'arbre
- n° de la rondelle

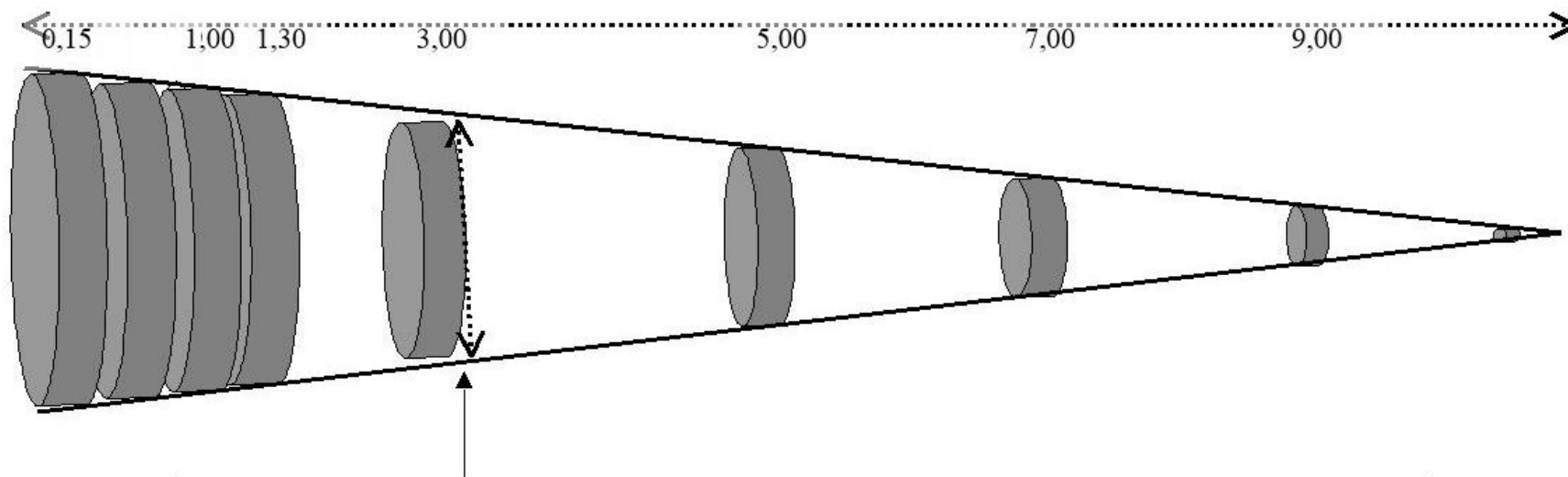
11.16 TRANSPORT DES RONDELLES

Toutes les rondelles doivent être acheminées jusqu'au laboratoire. Les rondelles doivent être mises dans des sacs en toile de jute. Autant que possible, les rondelles doivent être disposées face-écrite contre face-écrite dans les sacs (ceci diminue les risques de tacher des surfaces sans écriture). Chaque sac de jute doit être refermé avec une attache autobloquante et un ruban marqueur doit aussi y être attaché. Sur le ruban, il faut inscrire les informations suivantes :

- n° de projet
- n° de placette
- n° d'arbre
- essence
- nombre de rondelles récoltées

Pendant la saison estivale, les sacs de jute doivent être mis aussitôt que possible à l'abri dans un endroit réfrigéré. Cet entreposage permet de préserver leur état humide. À la fin de chaque séjour en forêt, les rondelles doivent être livrées à l'endroit que la DIF aura déterminé.

Figure 41. Rondelles associées à l'étude de l'IQS



- (1) Sonder l'arbre avec une sonde *Pressler* avant l'abattage afin de vérifier si l'arbre est sain.
- (2) Abattre l'arbre en faisant une encoche vers le bas afin de ne pas endommager la rondelle à 15 cm.
- (3) Mesurer la longueur totale de la tige.
- (4) Tracer un trait en rouge avec la sanguine à : 0,15 m, 0,60 m, 1,0 m, 1,3 m, et à tous les 2 m suivants.
- (5) Mesurer le diamètre avec écorce à chaque endroit marqué.
- (6) Tronçonner les rondelles d'une épaisseur de 4 cm juste au-dessous du niveau des traits rouges.
- (7) Identifier l'échantillon sur la face supérieur, ne rien écrire sur la surface coupée au niveau du trait rouge et mettre dans un sac de jute.

12 Traitement et analyse des rondelles

Les projets d'analyse de tiges comptent habituellement 250 à 400 arbres-études. Ce qui représente environ 3 000 à 5 000 rondelles (environ 12 par tige). Ces rondelles doivent être séchées, sablées et amenées aux laboratoires pour y dénombrer et mesurer les cernes annuels. Ces étapes se réalisent simultanément.

12.1 SÉCHAGE

Les rondelles doivent être placées dans un endroit chauffé et bien aéré afin d'accélérer le temps de séchage. Elles doivent être déposées sur des treillis afin que les deux surfaces soient en contact avec l'air. Un délai d'environ trois semaines est nécessaire afin que les rondelles soient complètement sèches. Le séchage peut aussi être effectué au séchoir, mais on doit prendre garde à ce que les rondelles ne se fendent pas trop.

12.2 SABLAGE

Le sablage des rondelles doit être de qualité optimale, c'est-à-dire qu'il doit en résulter une surface bien lisse (absence de rainures). Cela permet de favoriser un meilleur travail d'analyse aux étapes subséquentes du processus de traitement.

Le sablage débute en utilisant un papier sablé dont le grain est de grosseur 120. On utilise ensuite des papiers sablés à grosseur de grains 220 et 400.

12.3 TRAÇAGE DES RAYONS

12.3.1 RONDELLES SAINES

Sur chacune des quatre premières rondelles d'un arbre-étude, on doit tracer 4 rayons. À partir de la cinquième rondelle, seulement 2 rayons doivent être tracés. D'une rondelle à l'autre, les rayons ne se font pas au hasard; ils se rapportent tous à une rondelle modèle. La rondelle dite modèle est, en effet, celle qui dicte le positionnement du traçage des rayons des autres rondelles.

Par défaut, c'est la première rondelle de l'arbre-étude qui est définie comme rondelle modèle. Les rayons doivent être tracés en respectant la méthode suivante :

1. Calibrage de la rondelle modèle

Tracer le premier rayon à 22.5° à partir du plus grand diamètre (suivre le sens horaire). Ce premier rayon sert de référent pour tracer les trois autres : le deuxième rayon doit être à 180° du premier; le troisième à 90° du premier, et le quatrième à 270° du premier ([figure 43](#)).

Si une irrégularité nuit au traçage de l'un de ces rayons (fendillement, accroissement non représentatif, défaut, etc.), faire pivoter la rondelle de façon à ce qu'aucune nuisance n'affecte le tracé de chacun des 4 rayons. Pour ce faire, il faut mouvoir ces rayons selon une rotation horaire. Dès lors que les 4 rayons satisfont aux exigences, noter l'angle formé entre le premier rayon tracé et le rayon ralliant la ligne de référence (marque jaune sur l'écorce; [section 11.10.2](#)).

S'il n'est pas possible de positionner la rondelle de manière à ce qu'aucune nuisance n'affecte le traçage des rayons, passer à la rondelle suivante et répéter la procédure. Si on parvient à positionner les 4 rayons, cette rondelle devient la rondelle modèle. Cette procédure doit être reproduite autant de fois que nécessaire.

2. Transposition des 4 rayons

Se servir de la rondelle modèle pour déterminer le positionnement des 4 rayons sur les rondelles subséquentes (et antécédentes, le cas échéant).

Si, à cause d'une nuisance, un des rayons ne peut pas être tracé à l'endroit prévu sur l'une des rondelles, déplacer ce rayon (uniquement celui-ci) et noter l'angle entre ce dernier et la ligne de référence (marque jaune sur l'écorce; voir [section 11.10.2](#)).

3. Transposition des 2 rayons

À partir de la cinquième rondelle, transposer uniquement 2 rayons de la rondelle modèle; c'est-à-dire ceux positionnés à 0° et à 180° sur la rondelle modèle.

Si un des rayons ne peut être tracé à l'endroit prévu sur l'une des rondelles, déplacer ce rayon (uniquement celui-ci) et noter l'angle entre ce dernier et la ligne de référence (marque jaune sur l'écorce; voir [section 11.10.2](#)).

12.3.2 RONDELLES CARIÉES

Il se peut qu'au centre de certaines rondelles il y ait une zone de coloration ou un vide empêchant la lecture des cernes annuels. Il se pourrait même que le centre ne puisse être localisé. Ainsi, lorsqu'au centre de la rondelle il y a un vide, ou une zone de pourriture ou de coloration empêchant la lecture des cernes annuels, il faut procéder de la manière suivante :

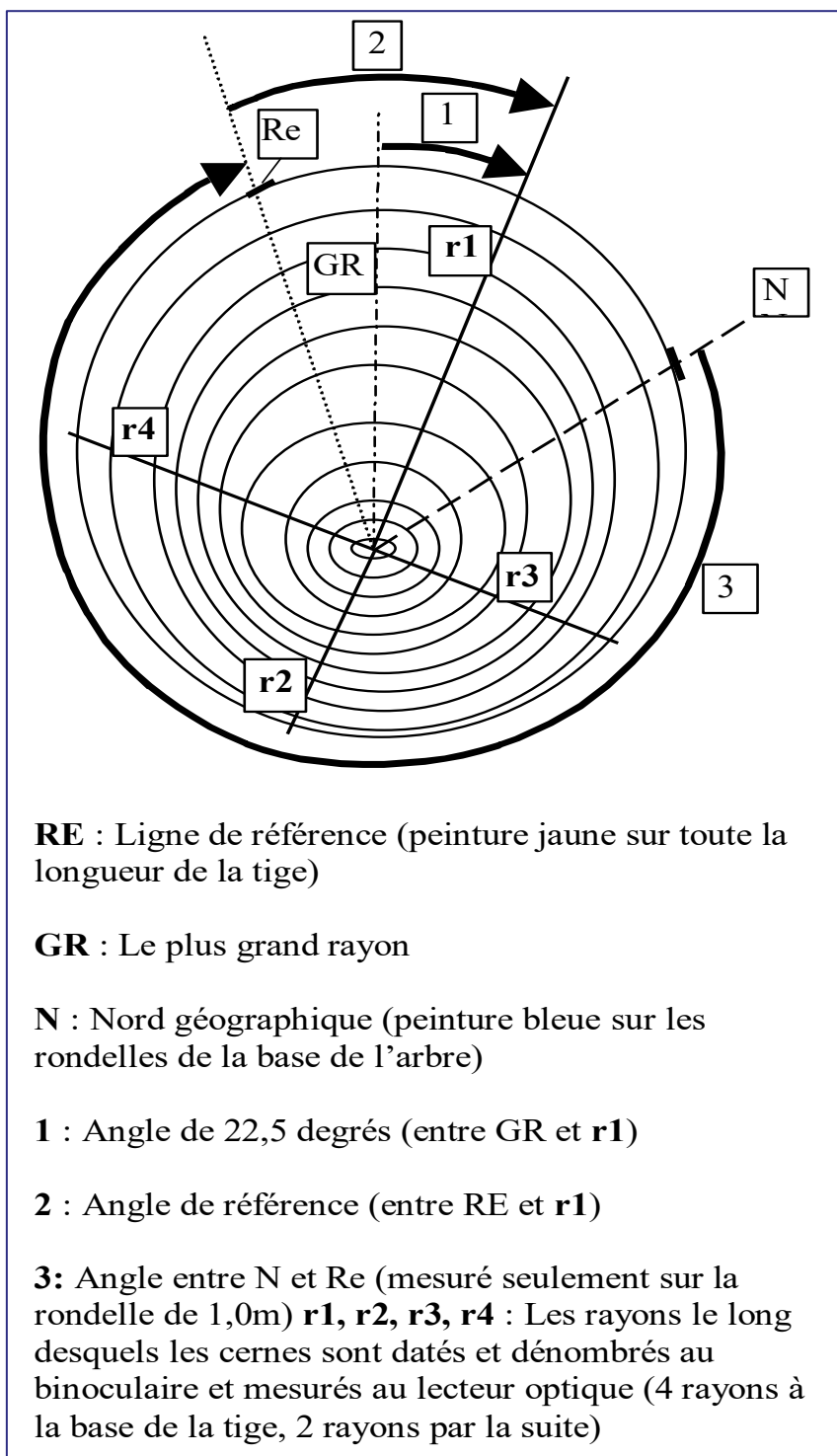
- Tracer les rayons (2 ou 4, selon le cas) sur la rondelle, tel qu'indiqué à la section précédente;
- À l'aide d'un ruban adhésif transparent, relier ensemble les rayons 1 et 2 d'une part, 3 et 4 d'autre part;
- Avec un crayon noir, tracer le prolongement de ces rayons sur les rubans;
- Tracer une croix à la jonction des rayons : celle-ci sert à localiser virtuellement le cœur.

Par contre, si, malgré la présence de carie observable sur la rondelle, tous les cernes annuels demeurent visibles, on se rapporte alors à la procédure indiquée à la section 12.3.1.

Tableau 30. Caractéristiques des rondelles et des rayons

N° : _____ (Projet – n° virée – n° arbre)				Espèce : EPN _____ EPR _____ SAB _____ EPB _____ THO _____		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 r1	Angle N-RE à 1,00 m _____ Remarque : cernes absents ou discontinus, corrections occasionnées par COFECHA...
Productivité							
	1-1	0,15			0		
	1-2	0,15			180	-	
	1-3	0,15			90	-	
	1-4	0,15			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		
	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	-	

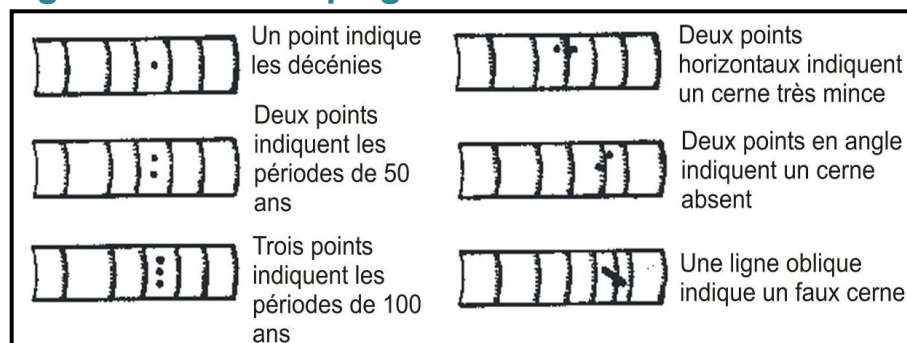
Figure 42. Positionnement des rayons sur une rondelle



12.4 DÉNOMBREMENT DES CERNES ANNUELS

Le dénombrement des cernes annuels de croissance (et du même coup la datation de la rondelle) se fait à l'aide d'une loupe binoculaire. Le marquage des cernes doit être réalisé selon les règles de l'art ([figure 43](#)). Il se fait à partir de l'extérieur de la rondelle (année de l'abattage) vers le centre. Enfin, les années marquant des débuts/fins de décennie doivent également être inscrites sur la rondelle (ex. : 1990, 1980, etc.).

Figure 43. Le marquage des cernes annuels



12.5 NUMÉRISATION DES RAYONS

La numérisation des rondelles s'effectue à l'aide d'un scanner. Les images obtenues doivent être en couleur et avoir une résolution d'au moins 600 dpi. La résolution doit être augmentée au besoin.

Lorsque le diamètre d'une rondelle est petit, on peut envisager de numériser deux rayons (qui ont le même axe) en une seule image, pour autant que l'intégralité de ces deux rayons ne soit pas compromise. Par contre, s'ils ne partagent pas le même axe, ou s'ils excèdent la surface de numérisation de l'appareil, ils devront être numérisés en deux images distinctes.

Lorsque le diamètre d'une rondelle est trop grand par rapport à la surface de numérisation de l'appareil, il se peut que l'on soit obligé de numériser un rayon en deux parties. Dans ce cas, on doit faire une marque au crayon le long du rayon pour indiquer l'endroit où il doit y avoir raccord entre les deux images numériques.

12.6 MESURE DES ACCROISSEMENTS ANNUELS

La largeur des cernes annuels de croissance est mesurée à l'aide du logiciel WinDENDRO. La lecture des cernes, réalisée automatiquement par ce logiciel, est corrigée de façon à ce que le nombre de cernes corresponde à celui dénombré sous la loupe binoculaire. Aussi doit-on s'assurer que les marqueurs de cernes de WinDENDRO sont tangents aux cernes.

Toutes les rondelles sont analysées, même celles qui ont un rayon inférieur à 2 cm. Les valeurs des cernes demandées sont les valeurs annuelles et non pas les valeurs cumulées.

Les données d'un même arbre sont enregistrées dans un fichier texte (standard WinDENDRO). Ainsi, chaque enregistrement dans ce fichier représente un rayon tracé sur une rondelle. Ce fichier est formé de valeurs descriptives ainsi que des mesures d'épaisseur de chacun des cernes annuels pointés le long du rayon (à l'aide du logiciel WinDENDRO). Les valeurs descriptives sont entrées par le biais de fenêtres qu'affiche WinDENDRO, avant d'effectuer les mesures des cernes annuels. Les informations nécessaires à l'utilisation adéquate du logiciel WinDENDRO se trouvent à l'annexe IV (p. 105).

Ces données sont nécessaires au fonctionnement du programme « Anati » du Ministère. Il est à noter que 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.

12.6.1 RONDELLES CARIÉES

Les cernes annuels se mesurent le long des rayons tracés sur la rondelle, à partir de l'année d'abattage jusqu'au dernier cerne identifiable (la zone manquante est donc exclue de l'analyse). Dans la case « usager » de la fenêtre d'identification, il faudra inscrire le code « 999 » (annexe IV).

12.7 INTERDATATION

Afin de valider la qualité du travail de dénombrement et de mesure des cernes annuels, on devra soumettre les résultats obtenus à un logiciel qui compare les croissances annuelles entre elles et permet d'identifier les cernes pour lesquels les fortes variations de largeur suggèrent une mauvaise datation. Pour ce faire, un logiciel du domaine public « COFECHA » sera utilisé.

12.7.1 INTERDATATION DES RONDELLES D'UNE MÊME TIGE

On doit d'abord interdater l'ensemble des rondelles d'un même arbre. C'est-à-dire que l'on doit soumettre au logiciel de validation (COFECHA) un fichier texte dans lequel on trouve l'épaisseur des cernes annuels de tous les rayons tracés sur l'ensemble des rondelles d'un arbre. Les résultats obtenus après le traitement des données sont présentés dans un rapport (fichiers cof.out) à partir duquel on saura si le dénombrement et la mesure des cernes annuels ont été correctement effectués à l'aide d'une loupe binoculaire et du logiciel WinDENDRO. Tous les arbres-études doivent être validés avec COFECHA. Lorsque la validation des arbres-études est terminée dans une placette, on doit interdater les rondelles recueillies à 1 m de hauteur d'une même essence à l'intérieur de la placette.

12.7.2 INTERDATATION DES RONDELLES D'UNE MÊME PLACETTE

Lorsque l'interdatation des rondelles des arbres-études est terminée pour une placette, on doit interdater les rondelles (recueillies à 1 m de hauteur) d'une même essence. Ainsi, on doit soumettre au logiciel de validation (COFECHA) un fichier texte propre à chacune des essences ayant fait l'objet d'étude dans une même placette.

12.7.3 INTERDATATION DES RONDELLES CARIÉES

Les rondelles dont le centre est carié ou fortement coloré doivent aussi être interdatées. Pour ce faire, on doit soumettre au logiciel COFECHA la partie du rayon mesurée par WinDENDRO. Cette dernière doit être validée avec les arbres-études et, selon le cas, avec les rondelles recueillies à 1 m de hauteur.

12.8 IDENTIFICATION DES FICHIERS

12.8.1 FICHIERS IMAGES

Les fichiers images (*.tif) doivent être nommés au moment de la numérisation des rayons tracés sur les rondelles, et ce, de la manière suivante : n° de placette, n° d'arbre-étude, n° de rondelle, essence et n°^{os} des rayons (ex. : 19-10-03-SAB-R1R2.tif).

12.8.2 FICHIERS DES CERNES ANNUELS DES ARBRES-ÉTUDES

Les fichiers textes de mesures de l'épaisseur des cernes annuels sont créés et nommés au moment de la mesure des cernes annuels le long des rayons avec WinDENDRO. Chaque fichier est identifié ainsi : n° de placette, n° d'arbre-étude et essence (ex. : 19-10-SAB.txt).

12.8.3 FICHIERS DES CERNES ANNUELS DES RONDELLES (1 M)

Les fichiers de mesures de l'épaisseur des cernes annuels des rondelles recueillies à 1 m de hauteur doivent être créés à partir des fichiers de mesures d'arbres-études. Les fichiers sont nommés comme suit : n° de placette et essence (ex. : 19-sab).

12.8.4 FICHIERS DE VALIDATION

Les fichiers de validation sont créés au moment du traitement des fichiers textes avec COFECHA. Les fichiers doivent avoir la même appellation que les fichiers textes correspondants. 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).

12.9 CONSERVATION DES FICHIERS SUR CD

Chaque CD doit être identifié par une étiquette. Celle-ci consiste en un numéro attribué au disque au cours de la procédure de gravure. Il est composé du n° de projet et d'un n° séquentiel. Par exemple, le disque étiqueté « 00017-120 » correspond au 120^e CD du projet 00017.

Les fichiers images et les fichiers de mesures doivent être gravés sur CD. Par contre, les fichiers images (.tif) et les fichiers de mesures (.txt et .cof) ne doivent pas être gravés sur le même CD. La séquence des numéros attribués aux fichiers images débute à 1 (ex. : 00017-001, 00017-002, 00017-003, etc.). La séquence des numéros attribués aux fichiers de mesures débute, quant à elle, à la suite des fichiers images.

L'information gravée sur un CD doit être regroupée dans des répertoires nommés comme suit : n° de placette et n° d'arbre-étude. Par exemple, le répertoire « 80-05 » correspond à l'arbre 05 de la placette 80. 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).

12.9.1 FICHIERS IMAGES

S'il reste suffisamment d'espace sur le disque, on peut graver les images d'un autre arbre-étude (si l'intégralité des images s'y rapportant peut y être gravée). Il n'est pas nécessaire que cet autre arbre provienne de la même placette.

12.9.2 FICHIERS DE MESURES

Tous les fichiers de mesures sont gravés sur le même CD. Les fichiers de mesures (.txt et .cof) sont gravés dans le répertoire correspondant. Ainsi, on grave dans le répertoire « 80-05 », les fichiers de mesures de l'arbre 05 de la placette 80. Les fichiers de mesures des rondelles recueillies à 1 m de hauteur sont gravés dans un répertoire identifié par le n° de placette et l'essence (ex. : 80-EPB).

12.9.3 IDENTIFICATION DE LA POCHETTE DE CD

Chaque CD doit être dûment identifié et conservé dans une pochette protectrice. À l'arrière de la pochette, l'identification doit être faite de la manière suivante : n° de projet, n° séquentiel du disque, type de données, région écologique, puis l'inscription « Analyse de tiges ». Sur l'avant de la pochette sont inscrits les éléments suivants : n° de placette, n° d'arbre-étude et essence ([annexe V](#)).

13 Formation des équipes et vérification des travaux

13.1 FORMATION DES ÉQUIPES D'INVENTAIRE

Il est prévu que les employés du Ministère se rendent sur les lieux de travail dans le but de former les techniciens qui effectueront les travaux d'inventaire, et ce, avant que le prestataire de services n'entreprenne les travaux. Cette formation vise des aspects spécifiques relatifs aux études d'arbres et à la récolte de rondelles.

Des formations supplémentaires seront données ultérieurement si la DIF le juge nécessaire, ou si le prestataire de services en fait la demande.

13.2 VÉRIFICATION DES TRAVAUX EN FORÊT

Une visite est prévue dans le but de vérifier si les travaux satisfont aux exigences spécifiées dans la présente norme. Le Ministère contactera le responsable du projet et déterminera la date à laquelle les techniciens se rendront sur le terrain ainsi que le lieu où ils se rencontreront. Le prestataire de services remettra au Ministère un plan indiquant le chemin pour se rendre aux placettes à vérifier ainsi que les noms des personnes qu'ils rencontreront.

13.3 FORMATION DES ÉQUIPES D'ANALYSE

Il est prévu que les employés du Ministère rencontrent les personnes concernées avant le début des travaux d'analyse de tiges. Le but de cette rencontre est de revoir et d'expliquer les différentes étapes pour mener à bien les travaux de laboratoire. Cette rencontre aura lieu aux locaux de la DIF à la date fixée par les deux parties.

13.4 VÉRIFICATION DES TRAVAUX EN LABORATOIRE

Les travaux d'analyse de tiges seront vérifiés aux dates prédéfinies dans l'appel d'offres. Généralement, ils sont vérifiés lorsque 10 %, 50 % et 100 % des tiges sont mesurées et validées. Un prestataire de services peut demander au Ministère, au moment venu, de retarder la date de vérification des travaux. Les responsables du projet chez le prestataire de services et le Ministère doivent fixer la date à laquelle elle sera réalisée. À la date prévue, le prestataire de services doit se conformer à la procédure décrite ci-dessous :

1. Au moment prescrit à l'appel de soumissions ou à la date entendue avec le Ministère, il doit contacter le responsable du projet au Ministère pour l'aviser de la réalisation de 10 %, 50 % ou 100 % des travaux de laboratoire.
2. Le prestataire de services doit transmettre au Ministère (par courriel) les éléments suivants :
 - La liste des arbres qui ont été mesurés à l'aide du logiciel WinDENDRO et validés à l'aide de l'application COFECHA. Cette liste doit contenir les renseignements suivants : n° de placette, n° d'arbre, essence et type écologique.
 - Tous les fichiers dans lesquels on trouve les mesures des cernes annuels (fichier WinDENDRO) et tous les fichiers résultant de la validation des données (fichier cof.out).

3. Le Ministère sélectionnera 2 rondelles par tige jusqu'à concurrence de 10 % des tiges. Parmi ces dernières, le prestataire doit faire parvenir au Ministère la rondelle de 15 cm et une autre rondelle appartenant à la tige sélectionnée au hasard. Les numéros de tiges et de rondelles sélectionnées par le Ministère seront communiqués au prestataire par téléphone ou par courriel.
4. Pour chacune des tiges sélectionnées, le prestataire doit transmettre, à ses frais, les documents suivants :
 - Les formulaires de pointage;
 - Les rondelles sélectionnées;
 - Les images (.tif).
5. Le prestataire doit faire graver sur CD les documents et les acheminer au responsable du projet au Ministère.

14 Remise des documents

Lorsque les travaux d'analyse de tiges sont terminés, vérifiés et acceptés par le Ministère, le prestataire de services doit remettre, sous la forme prescrite, les documents mentionnés ci-dessous à la personne responsable du projet au Ministère. Ces documents sont :

1. Les pochettes de format 11" x 17" contenant les cartes à l'échelle de 1/20 000;
2. Les cartes à l'échelle de 1/250 000;
3. Les formulaires sur lesquels ont été notés les renseignements relatifs au dénombrement des cernes annuels réalisé à la loupe binoculaire (formulaire de pointage);
4. Les CD ou DVD sur lesquels ont été gravés les images (.tif), les fichiers WinDENDRO (.txt) et les fichiers COFECHA (cof.out).
5. La ou les bases de données « BTC », selon le cas. On trouve dans ces dernières à la fois les renseignements recueillis par le Ministère (caractéristiques de la station, arbres-études et photos aériennes) et ceux recueillis par le prestataire de services (semis, gaules, tiges marchandes, arbres dominants, compétition et défilement).

Annexe I Liste des essences et espèces

Les critères d'identification pour chacune des espèces listées dans les tableaux qui suivent sont présentés dans la *Petite flore forestière* (Publications du Québec) et dans *Les Arbres du Canada* de John Laird Farrar (Fides, Service canadien des Forêts, 1995).

Légende :

* : Espèces exotiques naturalisées

** : Espèces méridionales dont l'aire de répartition a atteint le Québec

*** : Espèces vulnérables indigènes

Tableau 31. Essences résineuses commerciales

Nom en 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 de Sibérie*	<i>Larix sibirica</i>	MEB
Mélèze du Japon*	<i>Larix leptolepis</i> (<i>Larix kaempferi</i>)	MEJ
Mélèze européen	<i>Larix decidua</i>	MEU
Mélèze hybride	<i>Larix X marschlinsii</i>	MEH
Mélèze laricin	<i>Larix laricina</i>	MEL
Pin blanc	<i>Pinus strobus</i>	PIB
Pin gris	<i>Pinus banksiana</i>	PIG
Pin rigide	<i>Pinus rigida</i>	PID
Pin rouge	<i>Pinus resinosa</i>	PIR
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i>	PIS
Pruche de l'Est	<i>Tsuga canadensis</i>	PRU
Sapin baumier	<i>Abies balsamea</i>	SAB
Thuya occidental	<i>Thuja occidentalis</i>	THO

Tableau 32. Essences feuillues commerciales

Nom en 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</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 pédonculé*	<i>Quercus robur</i>	CHD
Chêne rouge	<i>Quercus rubra</i> var. <i>borealis</i>	CHR
Érable à sucre	<i>Acer saccharum</i>	ERS
Érable argenté	<i>Acer saccharinum</i>	ERA
Érable de Norvège*	<i>Acer platanoides</i>	ERB
Érable noir	<i>Acer nigrum</i>	ERN
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 de Thomas (liège)	<i>Ulmus thomasii</i>	ORT
Orme rouge	<i>Ulmus rubra</i>	ORR
Ostryer de Virginie	<i>Ostrya virginiana</i>	OSV
Peuplier deltoïde	<i>Populus deltoides</i>	PED
Peuplier à grandes dents	<i>Populus grandidentata</i>	PEG
Peuplier baumier	<i>Populus balsamifera</i>	PEB
Peuplier blanc*	<i>Populus alba</i>	PEL
Peuplier noir d'Italie (ou de Lombardie)*	<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	PEE
Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>	PET
Peuplier hybride	<i>Populus</i> sp X <i>P. sp.</i>	PEH
Platane occidental**	<i>Platanus occidentalis</i>	PLO
Robinier faux-acacia*	<i>Robinia pseudoacacia</i>	ROP
Tilleul d'Amérique	<i>Tilia americana</i>	TIL

Tableau 33. Espèces et essences non commerciales (pouvant atteindre une forme arborescente)

Nom en français	Nom scientifique au moment de son ajout à la liste DendroDIF (entre parenthèses : appellation alternative)	Code
Amélanchier <i>sp.</i>	<i>Amelanchier sp.</i>	AME
Aubépine <i>sp.</i>	<i>Crataegus sp.</i>	CRA
Aulne crispé	<i>Alnus crispa</i> var. <i>mollis</i> (<i>Alnus viridis</i> subsp. <i>crispa</i>)	AUC
Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa</i> var. <i>Americana</i> (<i>Alnus incana</i> subsp. <i>rugosa</i>)	AUR
Aulne tendre*	<i>Alnus serrulata</i>	AUT
Cerisier de Pennsylvanie	<i>Prunus pensylvanica</i>	PRP
Cerisier de Virginie	<i>Prunus virginiana</i>	PRV
Chalef argenté***	<i>Elaeagnus commutata</i>	ELC
Charme de Caroline	<i>Carpinus caroliniana</i>	CAR
Cornouiller à feuilles alternes	<i>Cornus alternifolia</i>	COA
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
Hamamélis de Virginie** (Noisetier des sorcières)	<i>Hamamelis virginiana</i>	HAV
Lilas commun*	<i>Syringa vulgaris</i>	SYV
Marronnier d'Inde*	<i>Aesculus hippocastanum</i>	AEH
Micocoulier occidental	<i>Celtis occidentalis</i>	CEO
Nerprun <i>sp.</i>	<i>Rhamnus sp.</i>	RHS
Olivier de Bohême	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	ELA
Orme de Sibérie*	<i>Ulmus pumila</i>	ORS
Pommiers*	<i>Malus sp.</i>	MAS
Prunier noir**	<i>Prunus nigra</i>	PRN
Saule <i>sp.</i>	<i>Salix sp.</i>	SAL
Sorbier d'Amérique	<i>Sorbus americana</i>	SOA
Sorbier des montagnes	<i>Sorbus decora</i>	SOD
Sorbier des oiseleurs*	<i>Sorbus aucuparia</i>	SOU
Sumac à vernis**	<i>Toxicodendron vernix</i>	TOV
Sumac vinaigrier	<i>Rhus typhina</i>	RHT
Viorne flexible**	<i>Viburnum lentago</i>	VIB

Tableau 34. Espèces et essences non commerciales (arbustives) : placette 5,64 m

Nom en français	Nom scientifique au moment de son ajout à la liste DendroDIF (entre parenthèses : nom facultatif)	Code
Amélanchier sp.	<i>Amelanchier</i> sp. Nombreuses espèces possibles	AME
Aronie sp.	<i>Aronia</i> sp. Espèces possibles : <i>Aronia melanocarpa</i> <i>Pyrus arbutifolia</i> (<i>Aronia arbutifolia</i>)	ARO
Aubépine sp.	<i>Crataegus</i> sp.	CRA
Bouleau glanduleux	<i>Betula glandulosa</i>	BEG
Bouleau mineur	<i>Betula minor</i>	BEM
Bouleau nain	<i>Betula pumila</i>	BEP
Chèvrefeuille sp. (autres que LON)	<i>Lonicera</i> sp. Espèces possibles <i>L. dioica</i> <i>L. hirsuta</i> <i>L. tatarica</i>	LOS
Chèvrefeuille du Canada	<i>Lonicera canadensis</i>	LON
Clavaliér d'Amérique	<i>Zanthoxylum americanum</i>	ZAA
Cornouiller stolonifère	<i>Cornus stolonifera</i>	COR
Dirca des marais	<i>Dirca palustris</i>	DIR
Houx verticillé	<i>Ilex verticillata</i>	ILV
If du Canada	<i>Taxus canadensis</i>	TAC
Myrique baumier	<i>Myrica gale</i>	MYG
Némopanthé mucroné	<i>Nemopanthus mucronatus</i> (<i>Ilex mucronata</i>)	NEM
Nerprun sp.	<i>Rhamnus</i> sp. Espèces possibles <i>R. alnifolia</i> <i>R. frangula</i> (<i>Frangula alnus</i>) <i>R. cathartica</i>	RHS
Noisetier à long bec	<i>Corylus cornuta</i>	COC
Saule sp.	<i>Salix</i> sp. Nombreuses espèces possibles	SAL
Sureau du Canada	<i>Sambucus canadensis</i>	SAC
Sureau pubescent	<i>Sambucus pubens</i> (<i>Sambucus racemosa</i> subsp. <i>pubens</i> var. <i>pubens</i>)	SAP
Vigne des rives	<i>Vitis riparia</i>	VIR
Viorne à feuilles d'aulne (Viorne bois-d'orignal)	<i>Viburnum alnifolium</i> (<i>Viburnum lantanoides</i>)	VIL
Viorne cassinoïde	<i>Viburnum cassinoides</i> (<i>Viburnum nudum</i> var. <i>cassinoides</i>)	VIC
Viorne comestible	<i>Viburnum edule</i>	VIE
Viorne trilobée	<i>Viburnum trilobum</i> (<i>Viburnum opulus</i> subsp. <i>trilobum</i>)	VIT

Nom en français	Nom scientifique au moment de son ajout à la liste DendroDIF (entre parenthèses : nom facultatif)	Code
Arbustes méridionaux rares		
Bourreau-des-arbres**	<i>Celastrus scandens</i>	CES
Céphalanthe occidental**	<i>Cephalanthus occidentalis</i>	CEP
Chalef argenté***	<i>Elaeagnus commutata</i>	ELC
Cornouiller rugueux**	<i>Cornus rugosa</i>	COU
Épine-vinette du Japon*	<i>Berberis thunbergii</i>	BET
Faux-indigo commun**	<i>Amorpha fruticosa</i>	AMF
Physocarpe à feuilles d'obier** (Bois aux 7 écorces)	<i>Physocarpus opulifolius</i>	PHO
Shépherdie du Canada**	<i>Shepherdia canadensis</i>	SHP
Symphorine blanche**	<i>Symphoricarpos albus</i>	SYA
Viorne à feuilles d'érable**	<i>Viburnum acerifolium</i>	VIF
Viorne de Rafinesque	<i>Viburnum rafinesquianum</i>	VIQ
Viorne flexible**	<i>Viburnum lentago</i>	VIB

Annexe II Dépôts de surface

Tableau 35. Dépôt de surface (version de mai 2028)

Type de dépôt	Code	Description	Origine et morphologie
DÉPÔTS GLACIAIRES		Dépôts lâches ou compacts, sans triage, constitués d'une farine de roches et d'éléments allant d'anguleux à subanguleux. La granulométrie des sédiments peut varier de l'argile au bloc, selon les régions.	Dépôts laissés par un glacier, sans intervention majeure des eaux de fonte, à la suite de l'érosion du substrat rocheux. Ils présentent une topographie très variable.
Dépôts glaciaires sans morphologie particulière		Idem	Dépôts glaciaires qui forment peu ou pas de relief sur les formations meubles ou rocheuses sous-jacentes et qui doivent leur origine à l'action d'un glacier.
Till indifférencié	1A	Idem	Till formé à la base d'un glacier (till de fond) lors de la progression glaciaire, ou à travers la glace stagnante lors de sa régression (till d'ablation).
Till de Cochrane	1AA	Till à matrice argileuse.	Till formé lors de la deuxième avancée du front glaciaire dans la zone nord-ouest de l'Abitibi.
Till délavé	1AD	Till dont la matrice pauvre en matières fines se caractérise par une forte concentration d'éléments grossiers (cailloux, pierres, blocs).	Principalement dans les dépressions où l'eau a lessivé les particules fines. À l'occasion, sur les versants fortement inclinés et les sommets des collines. La surface est fréquemment très inégale.
Champ de blocs glaciaires	1AB	Accumulation de pierres et de blocs subarrondis, sans matrice fine.	Dans les secteurs de moraine de décrépitude et, notamment, dans les grandes dépressions. La surface est très inégale.
Dépôts glaciaires caractérisés par leur morphologie		Ces formes glaciaires sont généralement composées de till.	Dépôts glaciaires qui doivent leur origine à l'action d'un glacier. Ils sont suffisamment épais pour créer un relief sur des formations meubles ou rocheuses.
Till d'ablation	1BA	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, de cailloux, de pierres et de blocs.	Till formé par la glace stagnante lors de la fonte du glacier. Il présente généralement une topographie en bosses et en creux, sans orientation précise.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et morphologie
Drumlins et drumlinoïdes	1BD	Les crêtes composées de till peuvent comporter un noyau rocheux.	Formés sous un glacier en progression, ils s'alignent dans le sens de l'écoulement glaciaire. Ce sont des collines ovales ou allongées, généralement regroupées. Les drumlinoïdes se distinguent des drumlins par leurs formes plus étroites et plus effilées.
Moraine interlobaire	1BI	La moraine interlobaire est largement dominée par des dépôts fluvioglaciaires et des sédiments glaciaires : sable, gravier et blocs. Les dépôts sont stratifiés à certains endroits et sans structure sédimentaire apparente ailleurs.	Ce type de moraine est formé à la limite entre deux lobes glaciaires. Il se présente comme une crête ou un remblai aplati, continu et sinueux, qui atteint parfois plusieurs dizaines de mètres de hauteur et des centaines de kilomètres de longueur.
Buttes à traînée de débris	1BT	Les traînées de débris sont composées de till et elles comportent une butte rocheuse à l'amont du dépôt.	Comme les drumlins et les drumlinoïdes, les buttes à traînée de débris ont une forme profilée, allongée dans le sens de l'écoulement glaciaire.
Moraine de décrépitude	1BP	Cette moraine est généralement constituée de till lâche, délavé et souvent mince par rapport au till sous-jacent. Elle renferme une forte proportion d'éléments grossiers et peut aussi comporter des poches de sédiments stratifiés.	La moraine est déposée lors de la fonte d'un glacier. Les débris s'accumulent généralement sur le till de fond, beaucoup plus dense et compact. Elle présente une topographie typique, en creux et en bosses, sans orientation précise.
Moraine côtelée (de Rogen)	1BC	Les crêtes qui forment la moraine côtelée se composent de till riche en blocs qui peut renfermer des couches de sédiments triés par l'eau.	Ce type de moraine se forme sous un glacier. Il présente une succession de crêtes alignées parallèlement au front glaciaire et entrecoupées de creux occupés par des lacs. Les crêtes peuvent atteindre une longueur de quelques kilomètres.
Moraine ondulée	1BN	Les petites crêtes qui forment la moraine ondulée se composent de till.	Ce type de moraine se forme en bordure d'une marge glaciaire active. Les crêtes basses (de 3 m à 10 m) s'alignent parallèlement au front glaciaire. Elles sont séparées par de petites dépressions, parfois humides.
Moraine de De Geer	1BG	La petite crête qui forme la moraine de De Geer se compose de till, parfois délavé en surface, généralement pierreux et parfois recouvert de blocs ou de graviers.	Ce type de moraine se forme 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	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.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et morphologie
DÉPÔTS FLUVIOGLACIAIRES		Les dépôts fluvioglaciaires sont composés de sédiments hétérométriques, dont la forme va de subarrondie à arrondie. Ils sont stratifiés et peuvent renfermer des poches de till (till flué).	Dépôts formés 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).
Dépôts juxtaglaciaires	2A	Dépôts constitués de sable, de gravier, de cailloux, de pierres et, parfois, de blocs allant d'arrondis à subarrondis. Leur stratification est souvent déformée et faillée. La granulométrie des éléments varie considérablement selon les strates. Ces dépôts renferment fréquemment des poches de till.	Dépôts formés par l'eau de fonte, au contact d'un glacier en retrait. Ils ont souvent une topographie bosselée, parsemée de kettles.
Esker	2AE	Idem	L'esker se forme dans un cours d'eau supra, intra ou sous-glaciaire, lors de la fonte d'un glacier. Il se présente comme une crête allongée, rectiligne ou sinueuse, continue ou discontinue.
Kame	2AK	Idem	Le kame se forme par 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	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		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 formés par les eaux de fonte d'un glacier et par des cours d'eau fluvioglaciaires.
Delta fluvioglaciaire	2BD	Dépôt principalement composé de sable et de gravier, triés et déposés en couches bien distinctes. Les accumulations peuvent mesurer plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.	Dépôt formé à l'extrémité aval d'un cours d'eau fluvioglaciaire, dans un lac ou dans la mer. Sa surface est souvent plane. Vue des airs, elle a parfois une forme conique.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et morphologie
Delta d'esker	2BP	Idem	Dépôt formé dans un lac proglaciaire ou une mer, à l'extrémité aval d'un esker. Sa surface est souvent plane, criblée de kettles et bordée de pentes abruptes (front deltaïque).
Épandage	2BE	Idem	Dépôt formé le long d'un cours d'eau fluvioglaciaire. La surface généralement uniforme de l'épandage est entaillée d'anciens chenaux d'écoulement. Les terrasses fluvioglaciaires situées en bordure des rivières actuelles correspondent fréquemment à des épandages résiduels défoncés par l'érosion.
DÉPÔTS FLUVIATILES		Les dépôts fluviaux sont bien stratifiés. Ils se composent généralement de gravier et de sable ainsi que d'une faible proportion de limon et d'argile. Ils peuvent aussi renfermer de la matière organique.	Dépôts qui ont été charriés et laissés par un cours d'eau. Ils présentent une surface généralement plane.
Dépôts alluviaux	3A	Idem	Dépôts formés dans le lit mineur ou majeur d'un cours d'eau. Ils présentent généralement une succession de surfaces planes (terrasses) séparées par des talus.
Actuel	3AC	Idem	Dépôt formé dans le lit mineur d'un cours d'eau (îlots, bancs).
Récent	3AE	Idem	Dépôt formé dans la plaine inondable (lit majeur) d'un cours d'eau, lors des crues.
Ancien	3AN	Idem	Dépôt ancien formé lors de l'encaissement ou du déplacement du lit du cours d'eau dont il faisait partie (hautes terrasses non inondables).
Dépôts deltaïques	3D	Les dépôts deltaïques sont généralement composés de sable et de gravier lités.	Dépôts accumulés par l'eau, à l'embouchure d'un cours d'eau ou à la rupture de pente d'un torrent. Ils empruntent des formes variées, souvent coniques.
Delta	3DD	Idem	Dépôt subaquatique formé par l'eau, à l'embouchure d'un cours d'eau, dans un lac ou dans la mer. Sa surface est plane.
Cône alluvial	3DA	Dépôt mal trié et grossièrement stratifié, composé de limon, de sable et de gravier.	Dépôt laissé 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 %.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et morphologie
Cône de déjection	3DE	Dépôt mal trié et grossièrement stratifié, composé de sable et de gravier plus grossiers que ceux du cône alluvial.	Dépôt laissé par un torrent, à la rupture d'une pente. Vu des airs, il forme un « éventail » et sa pente est généralement supérieure à 14 %.
DÉPÔTS LACUSTRES		Dépôts constitués de matière organique, de sable fin, de limon et d'argile stratifiés ou de sédiments plus grossiers (sable et gravier).	Dépôts formés par décantation (argile, limon), par les courants (sable fin, limon) ou par les vagues (sable et gravier).
Plaine lacustre	4A	Dépôt constitué de matière organique, de sable fin, de limon et d'argile. Il peut renfermer une certaine quantité de matière organique.	Dépôt laissé en bordure ou aux extrémités d'un lac et qui forme des platières une fois exondées.
Glaciolacustre (faciès d'eau profonde)	4GA	Dépôt constitué de limon, d'argile et de sable fin, rythmés (varvés).	Dépôt à la surface généralement plane, qui s'est formé dans un lac proglaciaire.
Glaciolacustre (faciès d'eau peu profonde)	4GS	Dépôt constitué de sable et, parfois, de gravier.	Idem
Plage	4P	Dépôt composé de sable et de gravier triés. Dans certains cas, il peut renfermer une proportion de limon.	Dépôt formé 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 formés dans une mer. Ils présentent une topographie relativement plane, ravinée par les cours d'eau lors de l'exondation.
Marin (faciès d'eau profonde)	5A	Dépôt constitué d'argile et de limon, qui renferme parfois des pierres et des blocs glaciels.	Dépôt formé dans un milieu marin.
Marin (faciès d'eau profonde)	5L	Dépôt principalement constitué de limon pouvant contenir une proportion d'argile et qui renferme parfois des pierres et des blocs glaciels.	Dépôt formé dans un milieu marin.
Marin (faciès d'eau peu profonde)	5S	Dépôt constitué de sable et parfois de gravier, généralement bien triés.	Dépôt formé dans un milieu marin. Il s'agit parfois d'un dépôt remanié.
Glaciomarin	5G	Dépôt composé d'argile et de limon, qui renferme des lentilles de sable, souvent caillouteuses.	Dépôt formé 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 formés par l'eau et les glaces flottantes, entre les niveaux des marées les plus hautes et les plus basses.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et morphologie
Plage soulevée	6S	Dépôt de sable, de gravier et de cailloux bien triés et stratifiés. Il renferme parfois des blocs glaciels.	Dépôt formé par les vagues, qui marque les niveaux autrefois atteints par la mer.
Plage actuelle, haut de plage, cordon, flèche, tombolo	6A	Idem	Dépôt formé par les vagues, qui marque le niveau supérieur du rivage actuel.
Champ de blocs glaciels soulevé	6G	Dépôt constitué de cailloux, de pierres et de blocs émoussés, qui repose généralement sur des sédiments plus fins, marins ou littoraux marins. Cette accumulation de sédiments grossiers crée généralement des pavages.	Dépôt formé 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.
Organique hydromorphe épais	7E	Accumulation de matière organique ≥ 1 m d'épaisseur en milieu hydrique (drainage 5 ou 6).	
Organique hydromorphe mince	7T	Accumulation de matière organique < 1 m d'épaisseur en milieu hydrique (drainage 5 ou 6) et respectant l'un des trois critères suivants : i) de 60 à < 100 cm d'épaisseur; ii) de 40 à < 60 cm d'épaisseur et de classe de décomposition 5 ou plus sur l'échelle de von Post à 20 cm de profondeur; iii) de 10 à < 40 cm d'épaisseur lorsque sur du roc ou que l'épaisseur de la couche organique est au moins le double de l'épaisseur du sol minéral sous-jacent.	
Folisol	7L	Accumulation de matière organique en drainage en milieu xérique, mésique ou subhydrique (drainage 0, 1, 2, 3 ou 4) ≥ 40 cm d'épaisseur ou > 10 cm d'épaisseur lorsque sur du roc ou que l'épaisseur de la couche organique est au moins le double de l'épaisseur du sol minéral sous-jacent.	Matière organique dérivée majoritairement de feuilles, de brindilles, de mousses ou de matériaux ligneux. Les folisols se forment surtout en pente ou sur des sommets, souvent sur l'assise rocheuse, là où les conditions sont défavorables à la décomposition (dont un climat frais et humide). Les occurrences concernent notamment des stations où le bois mort de certains chablis peine à se décomposer.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et morphologie
DÉPÔTS DE PENTES ET D'ALTÉRATIONS		Dépôts constitués de sédiments, généralement anguleux, dont la granulométrie est très variée.	Dépôts qui résultent soit de l'altération de l'assise rocheuse, soit du ruissellement des eaux de surface, ou encore de la gravité.
Éboulis rocheux (talus)	8E	Dépôt constitué de pierres et de blocs anguleux. Les sédiments les plus grossiers se retrouvent au pied du talus.	Dépôt qui recouvre un versant, en tout ou en partie. Il se forme par gravité, à la suite de l'altération mécanique du substrat rocheux (principalement par gélifraction).
Colluvion	8C	Dépôt généralement constitué de sédiments fins, parfois lités, accumulés dans le bas d'un versant.	Dépôt formé par le ruissellement diffus et la gravité. Ce phénomène peut se produire dans tous les types de sédiments, y compris à la surface du substrat rocheux friable. Il explique en bonne partie les concavités au bas des versants.
Glissement de terrain	8G	Dépôt composé d'un amoncellement de sédiments en tout genre, mais, plus souvent, d'argile ou de limon.	Dépôt résultant d'un mouvement de terrain, lent ou rapide, qui se produit le long d'un versant constitué de sédiments meubles. Il se reconnaît à la cicatrice en forme de « coup de cuillère » ainsi qu'à l'empilement chaotique (bourrelet) de sédiments au pied du versant.
Glissement pelliculaire	8P	Dépôt composé d'un amoncellement de sédiments divers (minéraux et organiques).	Dépôt accumulé dans la partie inférieure d'un versant, par le glissement d'une pellicule de sédiments meubles, organiques, sur une surface rocheuse fortement inclinée.
Matériaux d'altération	8A	Dépôt constitué de sédiments anguleux, de dimensions variées. Il est généralement constitué de matériaux fins (d'argile à gravier) lorsqu'il provient du substrat rocheux sédimentaire et plus grossier (sable à cailloux) en milieu cristallin.	Dépôt produit par la désagrégation, la dissolution ou l'altération chimique du substrat rocheux.
Altérite argileuse	8AA	Dépôt constitué d'argile pouvant contenir une faible proportion de limon.	Dépôt résultant de la dissolution chimique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. : les calcaires et les schistes). Fréquent sur l'île d'Anticosti et en Gaspésie.
Altérite caillouteuse	8AC	Dépôt constitué de cailloux anguleux à subanguleux pouvant contenir une matrice fine composée de limon ou d'argile.	Dépôt résultant de la dissolution chimique et de l'altération mécanique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. : les calcaires, les schistes et les grès). Fréquent sur l'île d'Anticosti, aux Îles de la Madeleine et en Gaspésie.
Altérite limoneuse	8AL	Dépôt constitué de limon. La pierrosité est généralement faible.	Dépôt résultant surtout de la dissolution chimique des substrats rocheux. Fréquent aux Îles de la Madeleine et en Gaspésie.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et morphologie
Altérite pierreuse	8AP	Dépôt constitué de pierres anguleuses à subanguleuses pouvant contenir une matrice fine composée de limon ou d'argile.	Dépôt résultant de la dissolution chimique et de l'altération mécanique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. : les calcaires et les grès).
Altérite sableuse	8AS	Dépôt constitué de sable ou de gravier. Dans certains cas, les grains peuvent correspondre à des fossiles 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). Fréquent sur l'île d'Anticosti, aux Îles de la Madeleine et en Gaspésie.
Felsenmeer	8F	Dépôt composé de blocs et de pierres anguleuses, avec peu de matrice. Les sols striés et polygonaux peuvent être inclus dans ce type.	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, se trouve 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	Idem	Dépôt activé par le vent (dune dynamique).
Dune stabilisée	9S	Idem	Dépôt qui n'est plus activé par le vent et qui est stabilisé par la végétation.
SUBSTRAT ROCHEUX Roc	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 désagrégré par gélifraction.	Substrat rocheux constitué de roches ignées, métamorphiques ou sédimentaires.
DÉPÔTS ANTHROPIQUES	0A	Dépôts composés de matériaux de remblais provenant de travaux anthropiques divers. Ces matériaux recouvrent le dépôt de surface d'origine et diffèrent de ce dernier du point de vue de la granulométrie et de la pierrosité. La zone d'enracinement des arbres doit se trouver en majorité dans le matériel de remblayage.	Dépôts qui proviennent de deux catégories de travaux : i) matériaux issus d'excavations minières diverses; ii) remblais issus de l'importation de matériaux provenant d'une autre station. Sont exclues : i) les accumulations de matériel issues du creusement d'un canal, adjacentes à ce dernier; ii) les infrastructures de chemins d'hiver.

Annexe III Horizons organiques et minéraux

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 ≤ 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 > 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 sont à un stade avancé de décomposition (classes 7 à 10 selon l'échelle de von Post).

Horizons minéraux (A, B, C) : les horizons minéraux renferment ≤ 17 % de carbone organique ou < 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 d'accumulation maximale de matière organique.
- 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.
- BC : Horizon minéral de transition faiblement influencé par les processus pédogénétiques, sinon par la gleyification (BCg) ou par la présence de carbonates (BCk).
- C : Horizon minéral qui, comparativement aux horizons A et B, n'est pas influencé 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 < 3 sur l'échelle de Mohs, sont considérés comme des horizons C.

Annexe IV Utilisation du logiciel WinDENDRO

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 développé par le MFFP (à la DRF). 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 à partir duquel vous trouverez les informations nécessaires pour constituer et gérer ces fichiers.

1. Logiciel WinDENDRO

1.1. INSTALLATION DU LOGICIEL WINDENDRO

Suivre la procédure fournie par la compagnie.

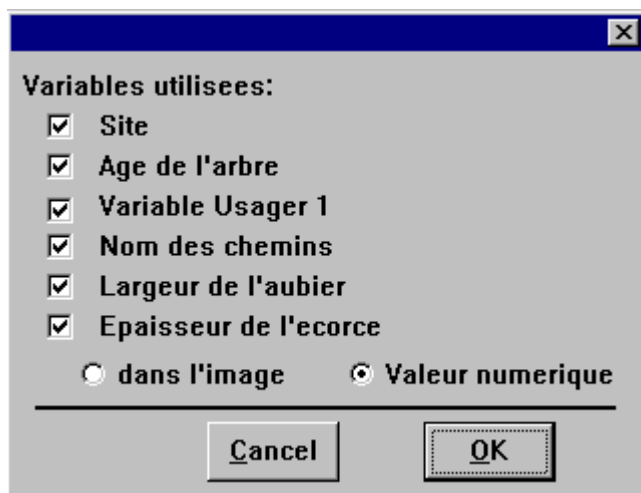
1.2. CONFIGURATION DU LOGICIEL WINDENDRO

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.

1.3. LES VARIABLES D'IDENTIFICATION

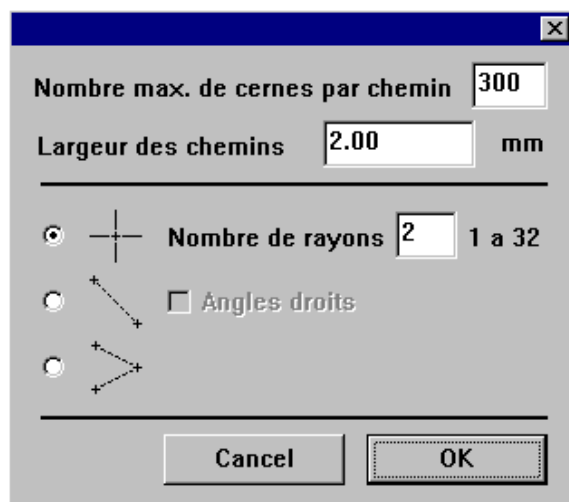
Figure 44. Configuration du logiciel WinDENDRO



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 ». Cette donnée indique au logiciel que l'épaisseur de l'écorce n'est pas mesurée sur l'image, mais plutôt qu'elle est connue et qu'elle doit être inscrite manuellement.

1.4. SAISIE DES RENSEIGNEMENTS RELATIFS AUX RAYONS DE RONDELLE

Figure 45. 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

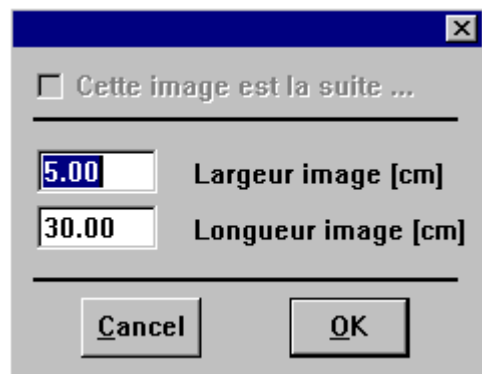
Un chemin est une zone de travail qui correspond au rectangle bleu affiché à l'écran au moment de la mesure des cernes annuels le long d'un rayon. C'est dans ce rectangle que l'on pointe les cernes annuels. Ce dernier doit avoir 2 mm de largeur (4 caractères dont 2 après le point).

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.

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 1000 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.

Figure 46. - Fenêtre 1



← En fonction de la résolution (4 caractères dont 2 après le point).

← 5 caractères dont 2 après le point.

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 particulièrement sur les cases appelées « arbre » et « âge (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 « âge (0 si inconnu) » est, quant à elle, réservée au code d'essence ([figure 47](#)). Le [tableau 38](#) 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 le biais des fenêtres affichées par le logiciel. À ces données s'ajoute l'épaisseur de chacun des cernes annuels pointés sur l'image.

1.5. EXEMPLE DE SAISIE

Figure 47. - Fenêtre 2

Identification

Chemin 1

Arbre 030015

Site 5b-T

Hauteur Totale 16.50 m

Annee dernier cerne 2000

Age (0 si inconnu) 12

Hauteur Section 0.15 m

Variable usager 1 0.00

Cancel OK

- ← 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 sur le 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, 0.60, 1.00, 1.30, 3.00, 5.00, 7.00, 9.00, 11.00, 13.00, 15.00 mètres, etc.).
- ← Laisser la case intacte. Inscrire 999 lorsque la rondelle est cariée.

Figure 48. - Fenêtre 3

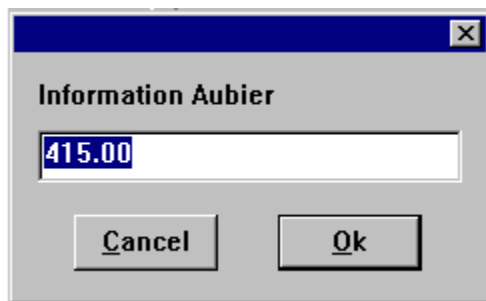
Information Ecorce

4.5

Cancel Ok

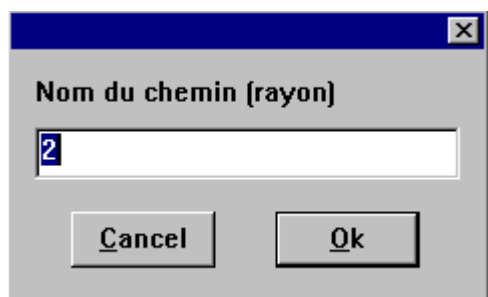
- ← Épaisseur de l'écorce (en mm) mesurée sur le terrain (nécessité d'inscrire un chiffre significatif après le point).

Figure 49. - Fenêtre 4

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Information Aubier". It features a text input field containing the value "415.00". Below the input field are two buttons: "Cancel" and "Ok". The dialog box has a standard Windows title bar with a close button (X) in the top right corner.

← Diamètre de la rondelle (au mm près)
mesurée sur le terrain.

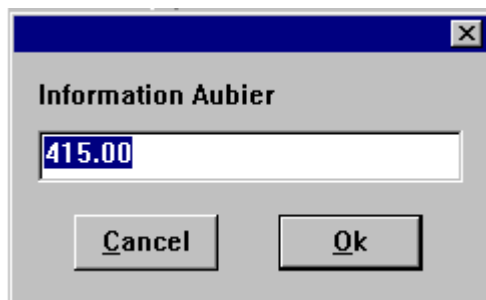
Figure 50. - Fenêtre 5

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Nom du chemin (rayon)". It features a text input field containing the value "2". Below the input field are two buttons: "Cancel" and "Ok". The dialog box has a standard Windows title bar with a close button (X) in the top right corner.

← Numéro du rayon.

← 1 caractère.

Figure 51. - Fenêtre 6

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Information Aubier". It features a text input field containing the value "415.00". Below the input field are two buttons: "Cancel" and "Ok". The dialog box has a standard Windows title bar with a close button (X) in the top right corner.

← 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 un nom, ex. : 35-03 epn.txt (n° de placette + n° d'arbre + essence).

Tableau 36. 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 37. Code d'essence

Code d'essence à inscrire à la case « Âge (0 si inconnu) de la fenêtre 2	
Épinette blanche	11
Épinette noire	12
Épinette rouge	13
Pin gris	43
Sapin baumier	60

Tableau 38. Exemple d'un fichier texte « WinDENDRO »

WINDENDRC		3 R	13 P	I	Y	RING									
NomDe	Arbre	Rayon	Site	AnneeDernier	Aubier	HauteurTotale	AgeDe	Arbre	HauteurSectic	MesureUsage	NombreDe	Ce	TypeDonnees	Offset	Suivant
030015		1	5c-T	2000	493	22,65		12	0,15	0	157	RINGWIDTH			1
030015		2	5c-T	2000	493	22,65		12	0,15	0	157	RINGWIDTH			1
030015		3	5c-T	2000	493	22,65		12	0,15	0	157	RINGWIDTH			1
030015		4	5c-T	2000	493	22,65		12	0,15	0	157	RINGWIDTH			1
030060		1	5c-T	2000	449	22,65		12	0,6	0	155	RINGWIDTH			1
030060		2	5c-T	2000	449	22,65		12	0,6	0	155	RINGWIDTH			1
030060		3	5c-T	2000	449	22,65		12	0,6	0	155	RINGWIDTH			1
030060		4	5c-T	2000	449	22,65		12	0,6	0	155	RINGWIDTH			1
030100		1	5c-T	2000	429	22,65		12	1	0	154	RINGWIDTH			1
030100		2	5c-T	2000	429	22,65		12	1	0	154	RINGWIDTH			1
030100		3	5c-T	2000	429	22,65		12	1	0	154	RINGWIDTH			1
030100		4	5c-T	2000	429	22,65		12	1	0	154	RINGWIDTH			1
030130		1	5c-T	2000	413	22,65		12	1,3	0	152	RINGWIDTH			1
030130		2	5c-T	2000	413	22,65		12	1,3	0	152	RINGWIDTH			1
030130		3	5c-T	2000	413	22,65		12	1,3	0	152	RINGWIDTH			1
030130		4	5c-T	2000	413	22,65		12	1,3	0	152	RINGWIDTH			1
030295		1	5c-T	2000	478	22,65		12	2,95	0	149	RINGWIDTH			1
030295		2	5c-T	2000	478	22,65		12	2,95	0	149	RINGWIDTH			1
030520		1	5c-T	2000	357	22,65		12	5,2	0	139	RINGWIDTH			1
030520		2	5c-T	2000	357	22,65		12	5,2	0	139	RINGWIDTH			1
030700		1	5c-T	2000	333	22,65		12	7	0	121	RINGWIDTH			1
030700		2	5c-T	2000	333	22,65		12	7	0	121	RINGWIDTH			1
030900		1	5c-T	2000	310	22,65		12	9	0	108	RINGWIDTH			1
030900		2	5c-T	2000	310	22,65		12	9	0	108	RINGWIDTH			1
031100		1	5c-T	2000	243	22,65		12	11	0	92	RINGWIDTH			1
031100		2	5c-T	2000	243	22,65		12	11	0	92	RINGWIDTH			1
031300		1	5c-T	2000	225	22,65		12	13	0	85	RINGWIDTH			1
031300		2	5c-T	2000	225	22,65		12	13	0	85	RINGWIDTH			1
031500		1	5c-T	2000	189	22,65		12	15	0	79	RINGWIDTH			1
031500		2	5c-T	2000	189	22,65		12	15	0	79	RINGWIDTH			1
031700		1	5c-T	2000	158	22,65		12	17	0	68	RINGWIDTH			1
031700		2	5c-T	2000	158	22,65		12	17	0	68	RINGWIDTH			1
031900		1	5c-T	2000	110	22,65		12	19	0	58	RINGWIDTH			1
031900		2	5c-T	2000	110	22,65		12	19	0	58	RINGWIDTH			1
032100		1	5c-T	2000	54	22,65		12	21	0	45	RINGWIDTH			1
032100		2	5c-T	2000	54	22,65		12	21	0	45	RINGWIDTH			1

Ce fichier est enregistré sous le nom : (1 arbre, 35-03-epn).

* Les données doivent être inscrites avec le point comme séparateur décimal au lieu de la virgule.

2. Application RinGest

L'application RinGest a été développée à la Direction de la recherche forestière (DRF) du Ministère. Elle a été créée dans le but de fournir un outil de gestion de données à la personne qui fait de la dendrochronologie.

2.1. INSTALLATION

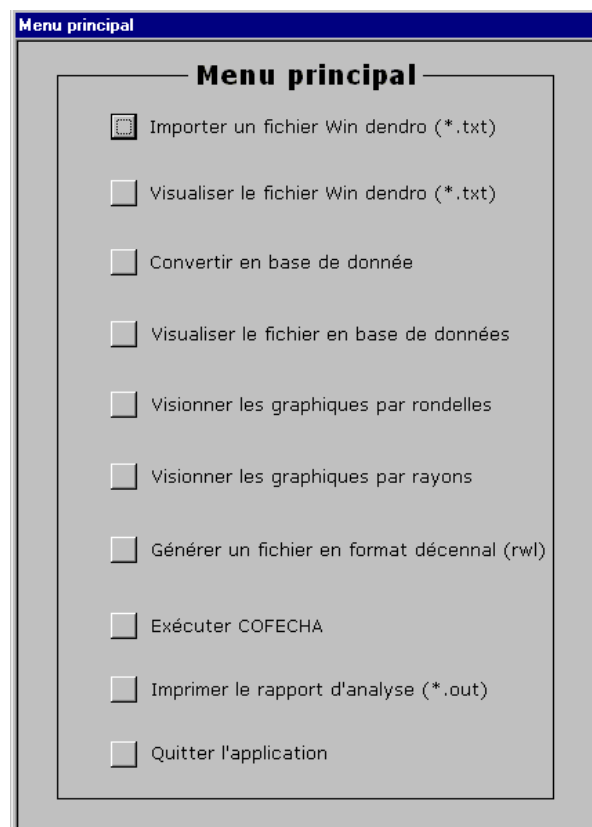
Il suffit de copier la disquette informatique « RinGest » sur le disque dur de votre PC et l'application COFECHA dans le répertoire suivant : C:\program files.

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 ».

2.2. FONCTIONNEMENT

« RinGest » est une application développée 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.

Figure 52. Menu principal de « RinGest »



Annexe V Identification des pochettes de CD

Tableau 39. Exemple de numérotation des CD et d'identification des fichiers

FICHIERS IMAGES

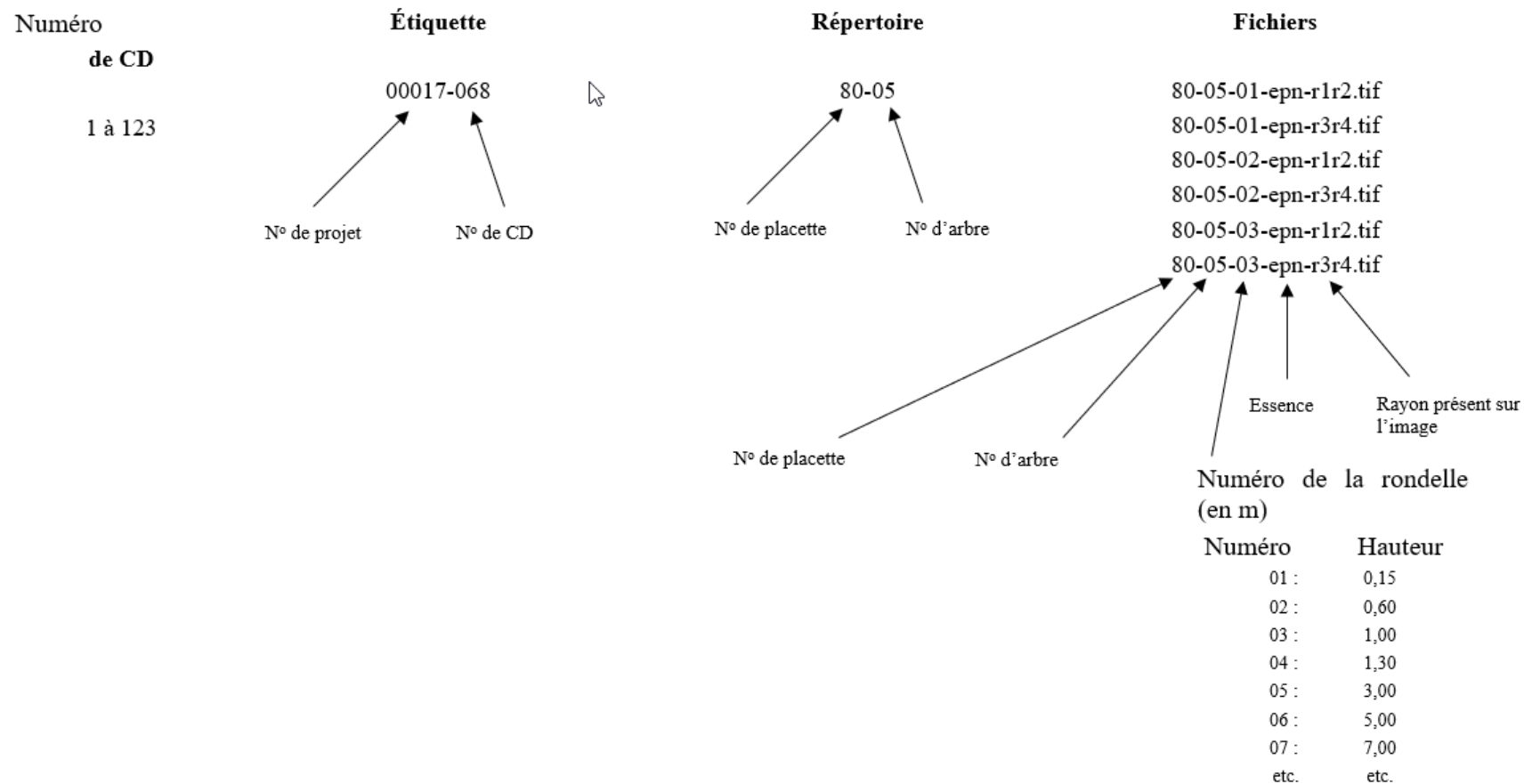


Tableau 40. Fichiers textes et COFECHA

Numéro de CD	Étiquette	Répertoire	Fichiers
124	00017-124	80-05	80-05-eqn.txt
			80-05-eqn.cof
		80-06	80-06-eqn.txt
			80-06-eqn.cof
		80-eqn	80-eqn.txt
			80-eqn.cof
			(Analyse des rondelles situées à 1 m de hauteur)

Tableau 41. Exemple de pochette (verso)

5c - Analyse de tiges 00026-001 images	← Cette inscription doit apparaître sur toutes les bordures des pochettes arrière des projets réalisés dans le cadre de l'analyse de tiges.
	← Région écologique
	← Inscription du mot « images » lorsque les fichiers gravés sur le disque sont de format image; « données » lorsque les fichiers sont de format Excel; et « analyse » lorsque les fichiers sont de format texte ou COFECHA.
	← Numéro séquentiel des disques ← Numéro de projet

Tableau 42. Exemple de pochette (recto)

[illegible]

