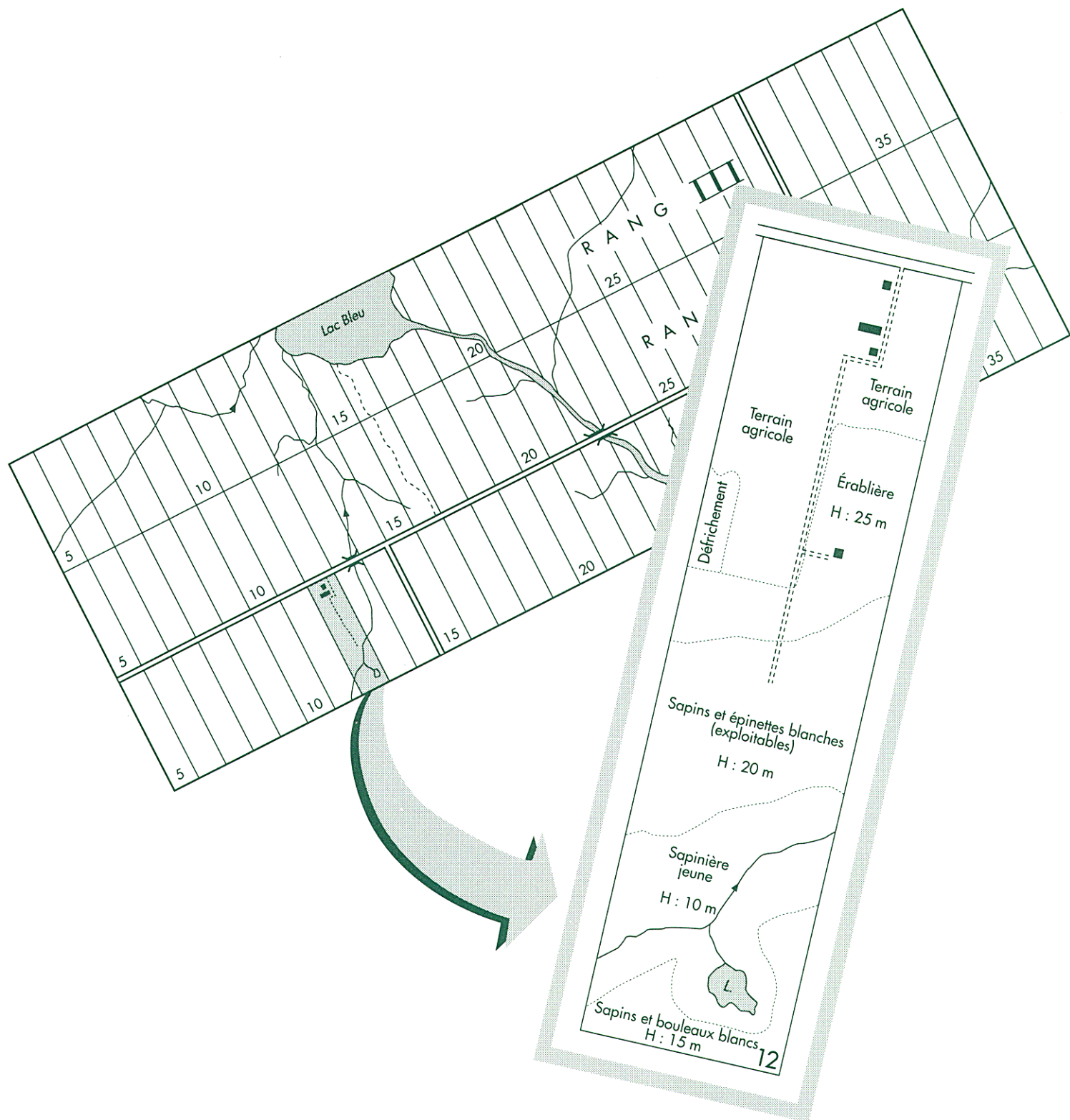


INVENTAIRE SOMMAIRE DES PETITS BOISÉS



INVENTAIRE SOMMAIRE
DES
PETITS BOISÉS

par

Claude Noël, ing.f.
Raymond Rouleau, tech.f.

Ministère des Ressources naturelles du Québec
Direction de la gestion des stocks forestiers
Service des inventaires forestiers

10 janvier 1995

Révision linguistique : Réjeanne Bissonnette, linguiste

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles, 1994
Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 1994
ISBN 2-551-13398-X

Première impression : janvier 1984
Réimpression : février 1987
Réédition : mars 1995

Code de diffusion : RN94-3105

TABLE DES MATIÈRES

	<u>PAGE</u>
INTRODUCTION	1
MÉTHODOLOGIE DU TRAVAIL	3
1. CARTE DE BASE	5
2. PLAN DE SONDAGE	7
3. SONDAGE EN FORÊT	9
3.1 Détermination du point de départ	9
3.2 Topographie de la virée	10
3.3 Placette-échantillon	15
3.4 Détermination du point d'arrivée	25
4. CARTE FORESTIÈRE	27
5. COMPILATIONS	29
5.1 Désignation cartographique des placettes	29
5.2 Planimétrie	29
5.3 Regroupements	29
5.4 Sommation des données cueillies dans une strate	33
5.5 Résumé des compilations selon les strates	33
5.5.1 Colonnes Ti / ha	33
5.5.2 Colonnes m³ / ha	39
5.5.3 Colonnes N ^{bre} de tiges à l'ha et Volume marchand brut (m ³ / ha)	41
5.5.4 Diamètre moyen d'une essence	41
5.5.5 Surface terrière	42
5.5.6 Diamètre moyen de la strate	42
6. RAPPORT	45
6.1 Contenance et contenu de la partie inventoriée selon les strates	45
6.2 Contenu selon les essences	45
6.3 Résumé des superficies	46
6.4 Bref commentaire sur la qualité des arbres	46
CONCLUSION	49

ANNEXE I : EXEMPLE D'UN RAPPORT DE COMPILATION	51
ANNEXE II : TARIF DE CUBAGE GÉNÉRAL ----- VOLUME MARCHAND BRUT . . .	57
ANNEXE III : COPIES DES FORMULAIRES UTILISÉS	61

INTRODUCTION

On demande souvent aux forestiers d'expliquer comment faire l'inventaire d'un lot boisé. Dans la plupart des cas, le demandeur reçoit une réponse évasive ou très compliquée. En fait, bien que les principes de base de l'échantillonnage soient relativement simples, l'inventaire forestier est encore méconnu au Québec. Il devrait pourtant précéder tout travail sylvicole, quel qu'il soit.

Depuis 1970, le Service des inventaires forestiers, qui en est à son troisième programme d'inventaire décennal, a publié plusieurs normes provinciales. La dernière, intitulée **Normes d'inventaire forestier—Les placettes-échantillons temporaires**, est en vigueur depuis 1992.

Le présent document est destiné à tous ceux qui ont un minimum de connaissances en matière de foresterie et qui veulent inventorier un lot boisé d'une superficie de 10 ha à 100 ha. On y décrit, de façon simple, la marche à suivre et les formules mathématiques à employer pour cartographier le lot et élaborer les tableaux correspondants. Le document ne renferme ni énoncé de principes ni calcul statistique, mais, si la méthode expliquée est suivie fidèlement, on pourra estimer le volume de bois disponible dans le lot avec justesse.

MÉTHODOLOGIE DU TRAVAIL

L'inventaire comporte six étapes distinctes :

- 1- la confection de la carte de base,
- 2- l'élaboration du plan de sondage,
- 3- la réalisation du sondage en forêt,
- 4- la confection de la carte forestière,
- 5- la compilation des données,
- 6- la rédaction du rapport.

Dans les pages qui suivent, nous expliquons ces étapes une à une. Le lecteur apprendra ainsi à dresser une carte forestière et à préparer un rapport faisant état des volumes de bois disponibles dans chacune des strates (ensemble de peuplements regroupés en raison de leurs similitudes sur les plans écologique et forestier) ainsi que dans l'ensemble du lot.

On peut abrégé la méthode et se contenter des étapes 3, 5 et 6. On ne dessine alors aucune carte, et le rapport ne porte que sur le volume ligneux global du lot. Cette façon de procéder est expliquée aux pages 9, 29 et 45.

I. CARTE DE BASE

Avant de faire l'inventaire d'un lot, il faut évidemment en connaître l'emplacement et les dimensions. Les cartes régionales de base et celles du cadastre peuvent permettre de situer le lot et d'en tracer le contour. On entreprend ensuite la cartographie du lot lui-même et celle de ses environs. Il est généralement recommandé de dessiner une carte à l'échelle 1 / 5 000.










Les infrastructures en place (chemins, cabanes à sucre, maisons, lignes d'arpentage ou de transport de l'énergie), l'hydrographie et les contours des forêts doivent être reproduits sur la carte. La photographie aérienne s'avère presque indispensable pour ce faire, car elle permet à la fois de délimiter le lot et d'en prédire le contenu avant de reporter ces informations sur le plan, à l'aide d'un projecteur ou de tout autre appareil de restitution.

Le travail de cartographie peut aussi se faire à partir d'un relevé à la boussole du lot et des infrastructures, suivi d'une mise en plan à l'échelle.

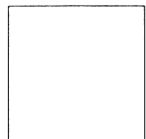
EXEMPLE DE CARTE DE BASE



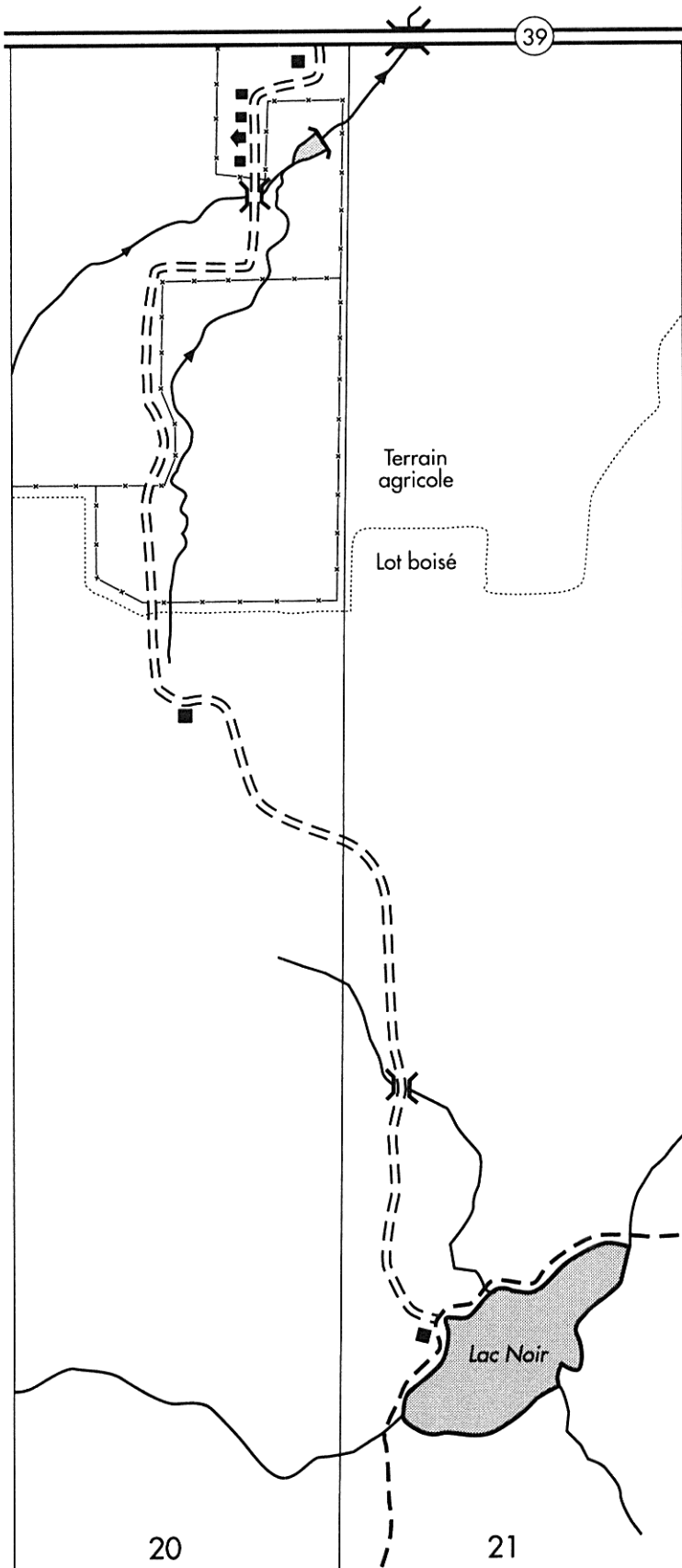
LÉGENDE

-  HABITATION, BÂTIMENT
-  ROUTE PRINCIPALE
-  CHEMIN DE GRAVIER
-  SENTIER
-  CLÔTURE
-  RUISSEAU
-  ÉTANG AVEC BARRAGE
-  PONT OU PONCEAU
-  LIMITE DU LOT BOISÉ

1 HECTARE

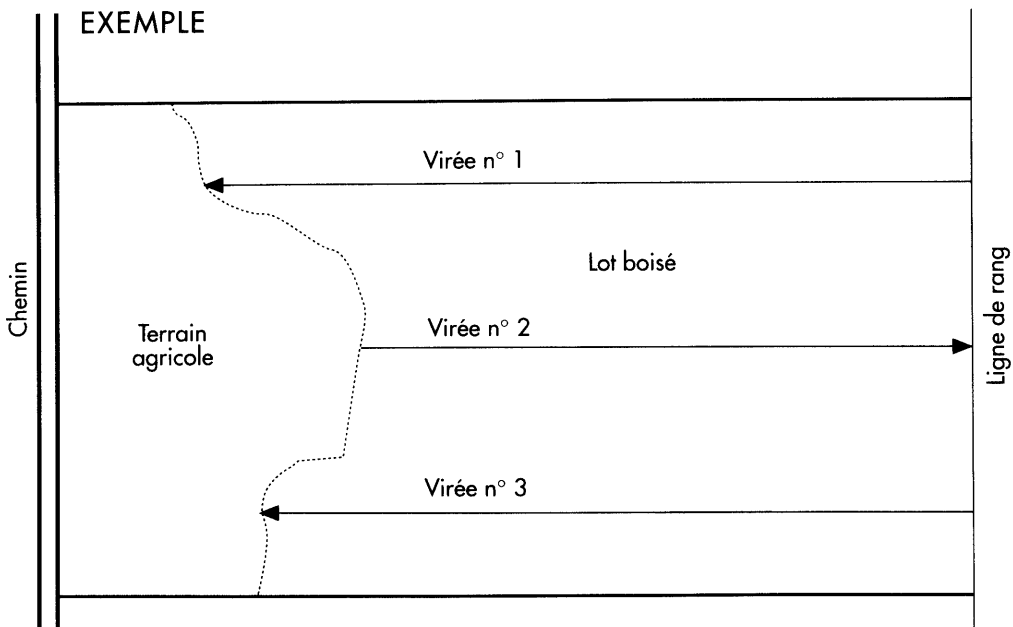
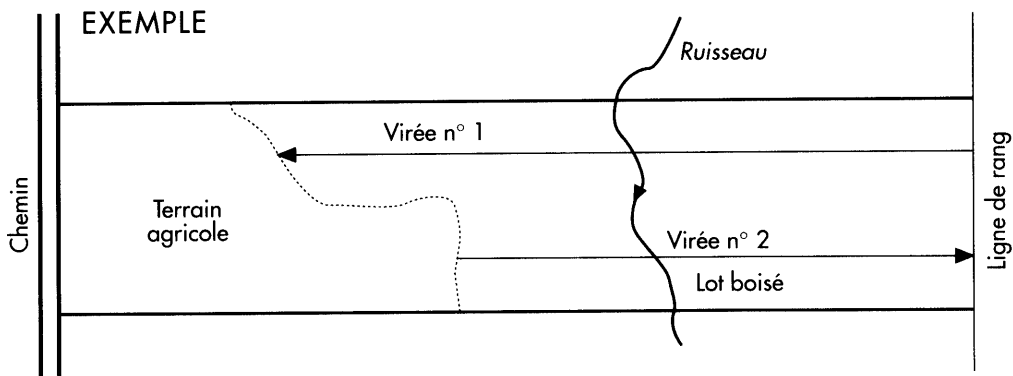


ÉCHELLE
1 : 5 000

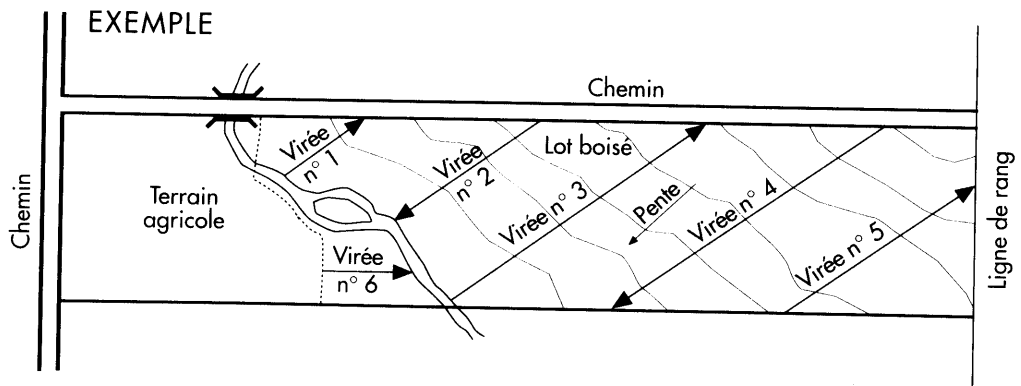
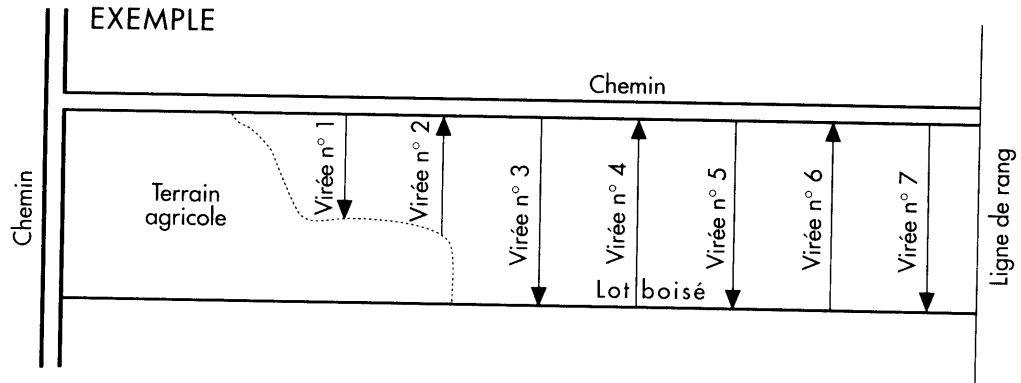


2. PLAN DE SONDAGE

Les travaux de sondage sont planifiés sur la carte de base. Les auteurs préconisent la méthode d'échantillonnage par virées continues. Peu importe le genre de peuplements, il faut généralement prévoir deux virées de 4 m de largeur et de 2 000 m à 3 000 m de longueur, placées à égale distance des lignes du lot, dans la partie boisée de ce dernier.



Si les conditions le permettent, les virées peuvent être à la fois plus nombreuses et tracées en travers du lot.



3. SONDAGE EN FORÊT

Sur le terrain, le travail doit être effectué tel qu'il a été planifié, sans déplacer les virées ; la fiabilité des résultats en dépend, car si l'on néglige certaines parties du lot pour en privilégier d'autres, les volumes de bois pourraient être sur- ou sous-estimés.

Les travaux de sondage demandent deux formulaires : l'un sur lequel on reproduira la topographie de la virée, l'autre sur lequel on notera les données relatives à la placette-échantillon. Les formulaires types requis sont reproduits aux pages 13 et 17 ; il suffit de les détacher et de les photocopier. Les instruments requis pour le travail sont :

- une boussole,
- un mètre à ruban métallique de 50 m de longueur, ou une corde solide et bien calibrée,
- un compas forestier,
- un mètre à ruban de 10 m ou 20 m de longueur,
- un clinomètre de type Suunto.

Nous n'expliquons pas la façon d'utiliser ces instruments dans le présent document.

Le travail en forêt comporte plusieurs étapes, soit :

1. la détermination du point de départ,
2. la description de la topographie de la virée,
3. l'établissement de la placette-échantillon,
4. la détermination du point d'arrivée.

3.1 Détermination du point de départ

Le point de départ est l'endroit où la virée commence, sur le plan de sondage et en forêt. Comme ce point doit être établi très précisément, on peut avoir à utiliser une boussole et à

mesurer la distance parcourue pour s'y rendre. Si la direction a été déterminée sur la carte, à l'aide d'un rapporteur d'angle, on ne doit pas oublier de faire la correction requise pour la déclinaison magnétique. Au Québec, elle est sud-ouest, et il faut l'ajouter à l'angle mesuré sur la carte pour obtenir la direction magnétique à ajuster sur la boussole.

La virée est tracée à partir du point de départ, en suivant la direction à la boussole et en mesurant la distance avec un ruban de 50 m. Les distances doivent être mesurées horizontalement et, si le terrain est accidenté, il faut les corriger de manière à compenser pour les pentes. Pour ce faire, consultez le tableau de corrections de la page 12.

3.2 Topographie de la virée

Sur le formulaire **Topographie de la virée**, on inscrit, à la distance correspondante, tout ce qu'on rencontre le long de la virée : accidents topographiques, chemins, ruisseaux, etc. ainsi que les peuplements traversés. Il est important de bien remplir ce formulaire, car c'est ce document qui permet de compléter la carte de base requise pour dresser la carte forestière.

La désignation des peuplements doit être simple, surtout s'ils sont peu nombreux sur le lot inventorié. Les quelques exemples qui suivent illustrent bien qu'il n'est pas nécessaire de faire une description détaillée, mais plutôt de donner un aperçu général de la forêt.

Exemples :

- Sapinière jeune de 10 m de hauteur
- Érablière à bouleaux jaunes de 25 m de hauteur, exploitable
- Peuplement de bouleaux à papier et de trembles en régénération, de 4 m de hauteur

Tous les peuplements qui ont la même désignation forment une strate, c'est-à-dire l'unité de base des compilations.

Le formulaire **Topographie de la virée** doit être rempli au fur et à mesure qu'on avance sur la virée.

TABEAU DE CORRECTIONS POUR LES PENTES (Distances de 50 mètres)					
DÉNIVELLATION (m)	PENTE (%)	LONGUEUR À AJOUTER (m)	DÉNIVELLATION (m)	PENTE (%)	LONGUEUR À AJOUTER (m)
5	10	0,25	28	56	7,31
6	12	0,36	29	58	7,80
7	14	0,49	30	60	8,31
8	16	0,64	31	62	8,83
9	18	0,80	32	64	9,36
10	20	0,99	33	66	9,91
11	22	1,20	34	68	10,46
12	24	1,42	35	70	11,03
13	26	1,66	36	72	11,61
14	28	1,92	37	74	12,20
15	30	2,20	38	76	12,80
16	32	2,50	39	78	13,41
17	34	2,81	40	80	14,03
18	36	3,14	41	82	14,66
19	38	3,49	42	84	15,30
20	40	3,85	43	86	15,93
21	42	4,23	44	88	16,60
22	44	4,63	45	90	17,27
23	46	5,04	46	92	17,94
24	48	5,48	47	94	18,62
25	50	5,90	48	96	19,31
26	52	6,36	49	98	20,01
27	54	6,82	50	100	20,71

Inventaire sommaire des petits boisés

TOPOGRAPHIE DE LA VIRÉE

Virée numéro : _____ Direction magnétique : _____°

Estimateur : _____ Date : _____

Schéma du point de départ :

Schéma du point d'arrivée :

550	1 150	1 750	2 350
500	1 100	1 700	2 300
450	1 050	1 650	2 250
400	1 000	1 600	2 200
350	950	1 550	2 150
300	900	1 500	2 100
250	850	1 450	2 050
200	800	1 400	2 000
150	750	1 350	1 950
100	700	1 300	1 900
50	650	1 250	1 850
0 m	600	1 200	1 800

3.3 Placette-échantillon

La méthode d'échantillonnage retenue par le MRN est une virée continue le long de laquelle tous les arbres sont dénombrés. La feuille de pointage sert à l'enregistrement des données, qui sont regroupées pour des distances de 50 m ; on a donc des échantillons de 0,02 ha (50 m x 4 m). Encore ici, les dimensions des placettes sont mesurées horizontalement.

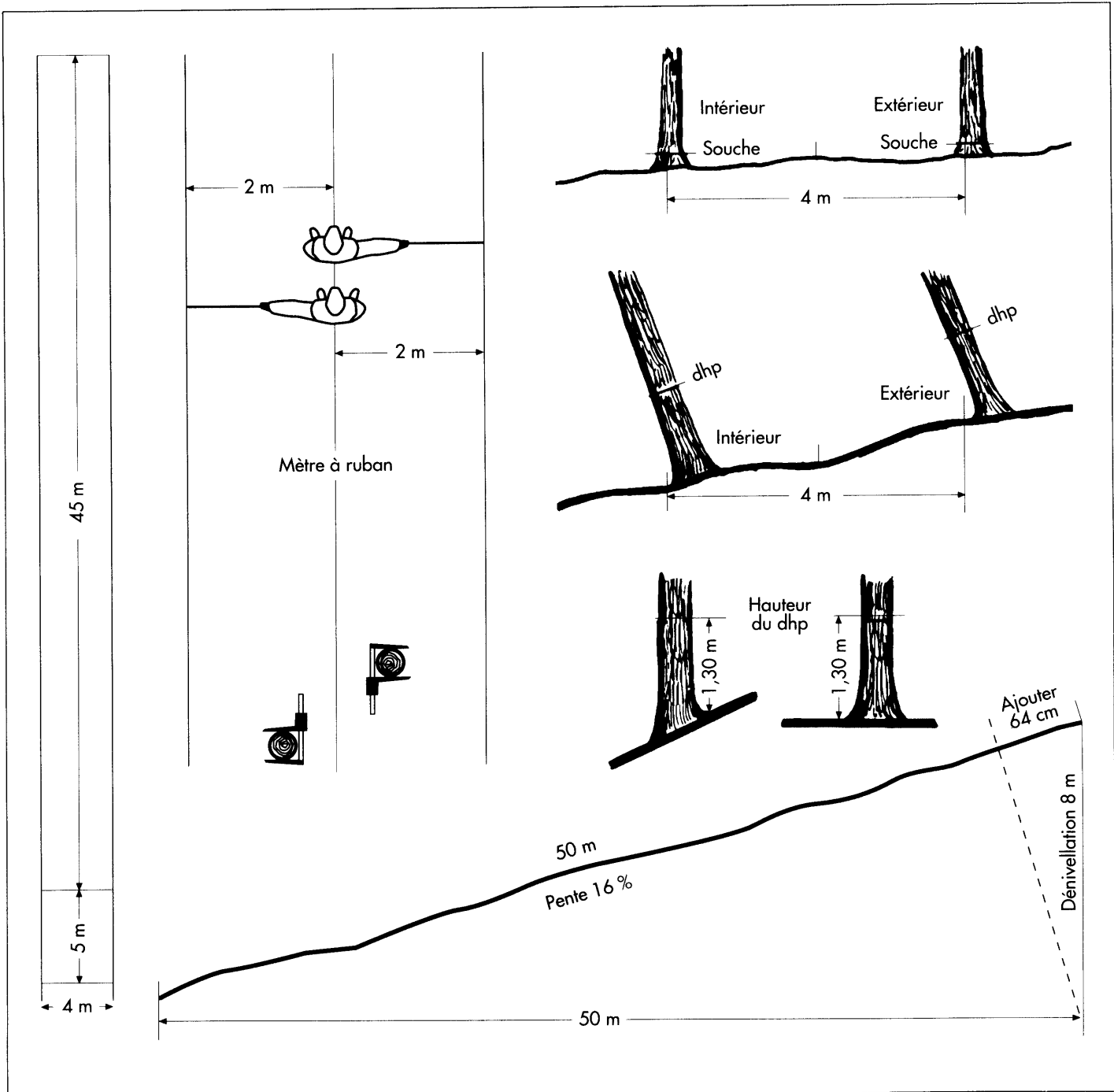
Le mètre à ruban de 50 m est étendu dans le sens de la virée. Tous les arbres dont plus de la moitié de la souche est située à 2 m ou moins de chaque côté du ruban sont considérés comme faisant partie de la placette-échantillon. On tient compte de tous les arbres, d'essences commerciales ou non. (Voir les schémas d'établissement d'une placette-échantillon, à la page 19.)

Sur le formulaire intitulé **Placette-échantillon**, on enregistre tous les arbres vivants dénombrés dans la placette, selon l'essence et la classe de diamètre. Un arbre est jugé vivant lorsqu'il montre un signe de vie, si minime soit-il, et qu'il n'est pas cassé à moins de 1,30 m du sol. Les arbres chablis dont la plupart des racines sont encore attachées au sol sont aussi inclus.

Il ne faut pas oublier d'inscrire les numéros de la virée et de la placette sur chacun des formulaires **Placette-échantillon**. Si l'on désire présenter les résultats en fonction des peuplements, on doit noter le peuplement observé dans chacune des placettes. Cependant, si l'on a en main une bonne carte forestière, on peut tout simplement inscrire le nom du peuplement qui y figure.

On mesure le diamètre avec écorce à hauteur de poitrine (dhp), c'est-à-dire à 1,30 m au-dessus du niveau le plus haut du sol, à l'aide d'un compas forestier. Pour déterminer cette hauteur, on fait généralement appel à une baguette de 1,30 m qu'on appuie sur le tronc.

SCHÉMA D'ÉTABLISSEMENT DE LA PLACETTE



Lorsqu'on mesure le diamètre d'une tige, on doit diriger le bras du compas forestier dans le même sens que le mètre à ruban de 50 m. Les diamètres avec écorce sont exprimés en classes de diamètre de deux centimètres comme dans le tableau ci-dessous.

<u>Classe</u>	<u>dhp</u>
2	$1 \text{ cm} < \text{dhp} \leq 3 \text{ cm}$
4	$3 \text{ cm} < \text{dhp} \leq 5 \text{ cm}$
10	$9 \text{ cm} < \text{dhp} \leq 11 \text{ cm}$

On constate donc que toutes les tiges dont le diamètre est supérieur à 1 cm, mais égal ou inférieur à 3 cm sont enregistrées dans la classe de 2 cm.

Au fur et à mesure qu'ils sont dénombrés, les arbres sont marqués à hauteur de poitrine, du côté du mètre à ruban. On évite ainsi d'enregistrer deux fois le même, ou d'en oublier.

Les arbres de 10 cm et plus au dhp sont dénombrés sur toute la longueur du mètre à ruban, alors que ceux de 2 cm à 8 cm de dhp (gaules) ne le sont que sur une distance de 5 m, mesurée depuis le début de la placette (superficie de 0,002 ha ou 5 m x 4 m).

Les tiges qui appartiennent aux classes de 2 cm à 8 cm sont inscrites dans la section **Pointage des gaules**, et celles dont le dhp est égal ou supérieur à 10 cm, mais inférieur à 24 cm, dans la section **Pointage des 10 cm à 22 cm**. On note le code de l'essence dans la case **Ess**, puis on pointe l'arbre dans la case de diamètre appropriée. Les tiges dont le dhp mesure 24 cm ou plus sont enregistrées dans la section **Enregistrement des 24 cm et plus et qualité des feuillus**. On procède toutefois différemment : on note d'abord le code de l'essence dans la case adéquate, puis on note la classe de diamètres de chaque tige dans les cases réservées au **dhp**. Ici, il n'y a pas d'ordre à respecter : une tige de 24 cm de dhp peut être inscrite à côté d'une autre de 48 cm. On peut également préciser la qualité des feuillus dans la case réservée à cette fin (**Q**). Soulignons que le ministère des Ressources naturelles a publié des normes de

classification intitulées **Classification des tiges d'essences feuillues—Normes techniques.**

L'estimateur expérimenté peut facilement déterminer la qualité des bois des classes déroulage (D), sciage (S) et pâte (P) sans avoir à consulter les normes de classification des tiges d'essences feuillues du Ministère.

Pour préciser les volumes de bois inventoriés, on peut tracer les courbes diamètre / hauteur requises pour établir un tarif de cubage local. Pour ce faire, l'estimateur doit se servir des études d'arbres disponibles. Ces études portent sur au moins 15 tiges des essences les plus abondantes, réparties dans les différentes classes de diamètre. Les données sont notées dans la section **Études d'arbres** ; il faut au moins connaître l'essence, le dhp (en mm) et la hauteur totale de l'arbre (en dm).

Essence

Pour inscrire le code de l'essence, nous recommandons d'utiliser la codification du MRN reproduite aux pages 22 et 23.

Dhp (mm)

Le dhp est mesuré au millimètre près.

Hauteur (dm)

La « hauteur totale » se définit comme « la distance comprise entre le pied de l'arbre et la dernière ramille (vivante ou morte) de la cime ».

Le clinomètre est indispensable pour obtenir cette donnée. Autrement, il faudrait avoir recours à un mètre à ruban monté sur une longue perche ou, encore, couper l'arbre pour le mesurer sur le sol. Le préposé doit s'éloigner du pied de l'arbre à mesurer d'une distance égale ou supérieure à la hauteur de la tige. Si le terrain est accidenté, il doit faire la correction requise pour que cette distance soit vraiment horizontale.

CODIFICATION DES ESSENCES COMMERCIALES

ESSENCES FEUILLUES	CODE	ESSENCES RÉSINEUSES	CODE
Bouleau à papier	BOP	Épinette blanche	EPB
Bouleau gris	BOJ	Épinette de Norvège	EPO
Bouleau jaune	BOG	Épinette noire	EPN
Caryer à fruits doux	CAF	Épinette rouge	EPR
Caryer cordiforme	CAC	Mélèze européen	MEU
Cerisier tardif	CET	Mélèze japonais	MEJ
Chêne à gros fruits	CHG	Mélèze laricin	MEL
Chêne bicolore	CHE	Pin blanc	PIB
Chêne blanc	CHB	Pin rigide	PID
Chêne rouge	CHR	Pin gris	PIG
Érable à sucre	ERS	Pin rouge	PIR
Érable argenté	ERA	Pin sylvestre	PIS
Érable rouge	ERR	Pruche de l'Est	PRU
Érable noir	ERN	Sapin baumier	SAB
Frêne d'Amérique	FRA	Thuya occidental	THO
Frêne de Pennsylvanie	FRP		
Frêne noir	FRN		
Hêtre à grandes feuilles	HEG		
Noyer cendré	NOC		
Orme d'Amérique	ORA		
Orme de Thomas	ORT		
Orme rouge	ORR		
Ostryer de Virginie	OSV		
Peuplier à feuilles deltoïdes	PED		
Peuplier à grandes dents	PEG		
Peuplier baumier	PEB		
Peuplier faux tremble	PET		
Peuplier hybride	PEH		
Tilleul d'Amérique	TIL		

CODIFICATION DES ESSENCES NON COMMERCIALES

ESSENCES	CODE
Érable à Giguère	ERG
Érable à épis	ERE
Érable de Pennsylvanie	ERP
Aulne crispé	AUC
Aulne rugueux	AUR
Amélanchier	AME
Aronia noir	ARM
Charme de Caroline	CAR
Micocoulier occidental	CEO
Cornouiller à feuilles alternes	COA
Cornouiller stolonifère	COR
Noisetier à long bec	COC
Aubépine	CRA
Dirca des marais	DIR
Houx verticillé	ILV
Genévrier de Virginie	JUV
Pommier	MAS
Némopanthe mucroné	NEM
Cerisier de Pennsylvanie	PRP
Cerisier de Virginie	PRV
Sumac vinaigrier	RHT
Saule	SAL
Sorbier d'Amérique	SOA
Sorbier des montagnes	SOD
Viorne à feuilles d'aulne	VIL
Viorne cassinoïdes	VIC
Viorne comestible	VIE
Viorne trilobée	VIT

La hauteur est mesurée au décimètre près. Il est très important de ne choisir que des arbres bien droits, car la précision de la mesure est grandement affectée par l'inclinaison de la tige. Pour mesurer un arbre qui penche de moins de 15°, le préposé doit se placer de manière à voir l'angle formé par l'arbre et le sol de façon optimale. (Il doit voir l'arbre incliné vers la droite ou vers la gauche.)

Étage

Cette donnée est facultative. Mentionnons toutefois que, dans un peuplement forestier, l'étage correspond au sous-ensemble d'arbres dont les houppiers et le feuillage constituent une strate qui se distingue nettement des cimes des autres arbres.

Selon l'étage auquel il appartient, on dit d'un arbre qu'il est :

- dominant (code D) : sa hauteur dépasse le niveau moyen du peuplement ;
- codominant (code C) : sa hauteur se situe entre les 2/3 et les 5/6 de celle des dominants ;
- intermédiaire (code I) : sa hauteur se situe entre la 1/2 et les 2/3 de celle des arbres dominants ;
- opprimé (code O) : sa hauteur ne dépasse pas la moitié de celle des dominants.

Âge

Cette donnée est également facultative. Néanmoins, l'âge des arbres renseigne sur la maturité des peuplements et sur leur exploitabilité. C'est une information fort utile pour aménager le boisé. On détermine l'âge d'un arbre abattu en comptant les anneaux de croissance sur sa souche. Si l'arbre est sur pied, on y prélève plutôt une carotte de sondage à l'aide d'une sonde de Pressler (sorte de vilebrequin à mèche creuse). Il faut atteindre le cœur de l'arbre pour mesurer son âge exact.

3.4 Détermination du point d'arrivée

Lorsque la virée est terminée, on doit rattacher le point d'arrivée à un élément repérable sur la carte. Si le point d'arrivée n'est pas à l'emplacement prévu sur le plan de sondage, soit à cause d'une déviation par rapport à la déclinaison magnétique prévue, soit pour une autre raison, on situera le point d'arrivée réel avec beaucoup de soin.




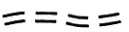
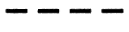
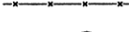




4. CARTE FORESTIÈRE

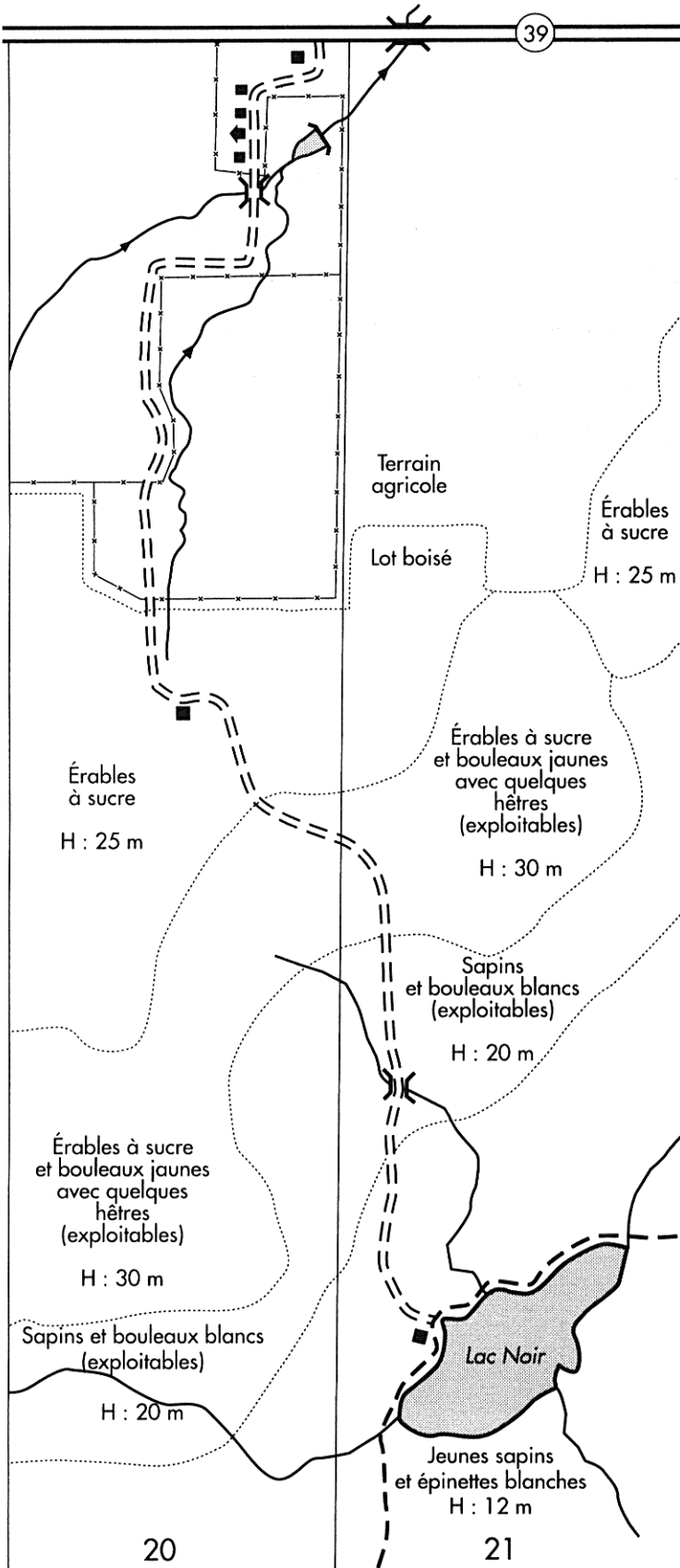
Les virées effectuées en forêt sont reproduites sur la carte de base, où l'on dessine aussi le contour des peuplements à partir des relevés topographiques, des données relatives aux placettes-échantillons et des photographies aériennes (si elles sont disponibles). La carte forestière doit représenter le terrain aussi fidèlement que possible. Les peuplements y gardent la désignation qu'on leur a donnée lors de l'inventaire. Une fois les travaux préliminaires terminés, il faut évidemment dessiner la carte au propre.

EXEMPLE DE CARTE FORESTIÈRE



LÉGENDE

-   HABITATION, BÂTIMENT
-  ROUTE PRINCIPALE
-  CHEMIN DE GRAVIER
-  SENTIER
-  CLÔTURE
-  RUISSEAU
-  ÉTANG AVEC BARRAGE
-  PONT OU PONCEAU
-  LIMITE DU LOT BOISÉ



ÉCHELLE
1 : 5 000



5. COMPILATIONS

5.1 Désignation cartographique des placettes

Chaque placette porte le nom du peuplement cartographié dans lequel elle a été établie. Ce nom, qui est inscrit sur le formulaire, servira pour les compilations.

5.2 Planimétrie

On calcule la superficie de chaque peuplement à l'aide de la grille de points cotés reproduite à la page 31 de ce document. Il suffit de superposer cette grille à la carte, puis de compter le nombre de points à l'intérieur de chaque peuplement.

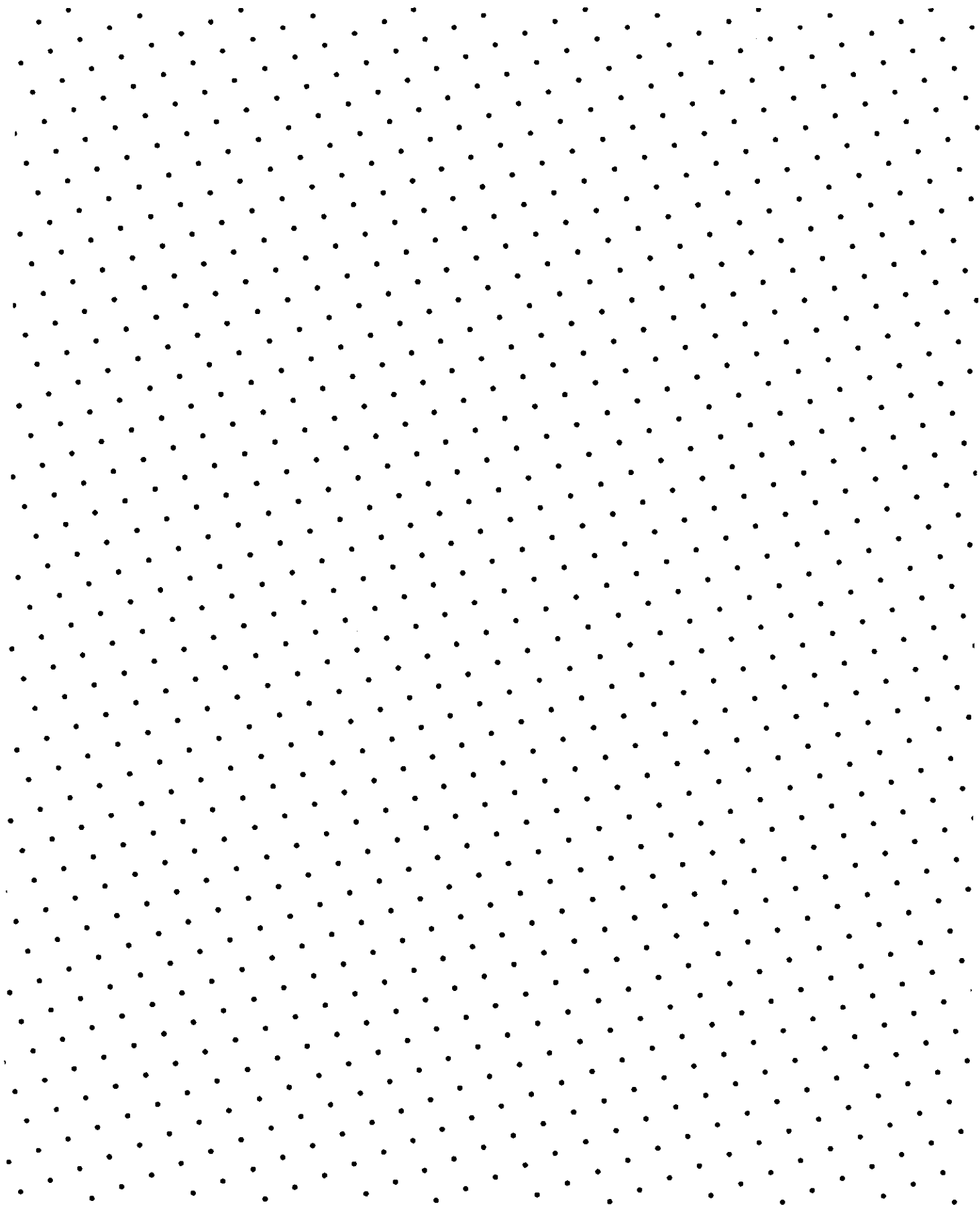
Quand des points sont situés sur la ligne du peuplement, on n'en compte qu'un sur deux. Lorsqu'on divise le nombre de points par 10, on obtient la superficie du peuplement, en hectares. Les peuplements qui ont la même désignation forment une strate. C'est à ce niveau que les compilations sont faites.

5.3 Regroupements

S'il y a moins de cinq placettes-échantillons dans une strate donnée, il faut regrouper la superficie de la strate et les placettes qui y ont été établies avec celles d'une autre strate similaire. Si cela est impossible, le volume de la petite strate ne sera tout simplement pas calculé.

GRILLE DE POINTS COTÉS POUR UN PLAN À L'ÉCHELLE 1 / 5 000

1 point = 0,1 hectare



5.4 Sommation des données cueillies dans une strate

Toutes les placettes-échantillons incluses dans une même strate sont cumulées sur un formulaire, sans tenir compte de la qualité des feuillus de 24 cm et plus de dhp. Ces dernières données sont compilées séparément en vue de préparer un rapport sur l'utilisation possible des arbres considérés. Le formulaire **Cumulation des placettes selon les strates** est reproduit à la page 35. Détachez-le, photocopiez-le et indiquez-y, selon les classes de diamètre et les essences, le nombre de tiges dénombrées dans toutes les placettes de chacune des strates. Si vous voulez faciliter votre travail et avoir une vue d'ensemble de toutes les essences, faites un montage en utilisant autant de formulaires que nécessaire.

5.5 Résumé des compilations selon les strates

Après avoir ramené les données relatives à chacune des strates à l'hectare, on calcule les volumes moyens. Les résultats sont inscrits sur le formulaire **Résumé des compilations selon les strates** (page 37), que vous pouvez détacher et photocopier. Ici encore, vous pouvez faire un montage avec le nombre de formulaires nécessaire. Cela facilitera votre travail et vous permettra d'avoir une vue d'ensemble de toutes les essences.

5.5.1 Colonnes Ti / ha

Dans les colonnes **Ti / ha** (tiges ou arbres à l'hectare), toutes les essences sont calculées séparément. Une formule mathématique permet de calculer, à l'hectare, le nombre de tiges ayant un dhp de 2 cm, 4 cm, 6 cm et 8 cm, et une autre le nombre de tiges dont le dhp est de 10 cm et plus.

Pour les dhp de 2 cm, 4 cm, 6 cm et 8 cm, la formule est :

$$Nt / ha = (nt \times 500) \div (n.p.e.)$$

RÉSUMÉ DES COMPILATIONS SELON LES STRATES

Strate : _____ Superficie : _____

Dhp	ESSENCES								N ^{bre} de tiges à l'hectare	Volume marchand brut (m ³ /ha)	Surface terrière (m ² /ha)
	Ti/ha	m ³ /ha	Ti/ha	m ³ /ha	Ti/ha	m ³ /ha	Ti/ha	m ³ /ha			
02											
04											
06											
08											
10											
12											
14											
16											
18											
20											
22											
24											
26											
28											
30											
32											
34											
36											
38											
40											
42											
44											
46											
48											
50											
52											
54+											
Total											
Dhp m								Dhp moyen de la strate			

Où N_t/ha = le nombre de tiges à l'hectare, selon les classes de dhp

nt = le nombre de tiges selon les classes de dhp inscrites sur le formulaire de cumulation des placettes selon les strates

et $n.p.e.$ = le nombre de placettes dans la strate

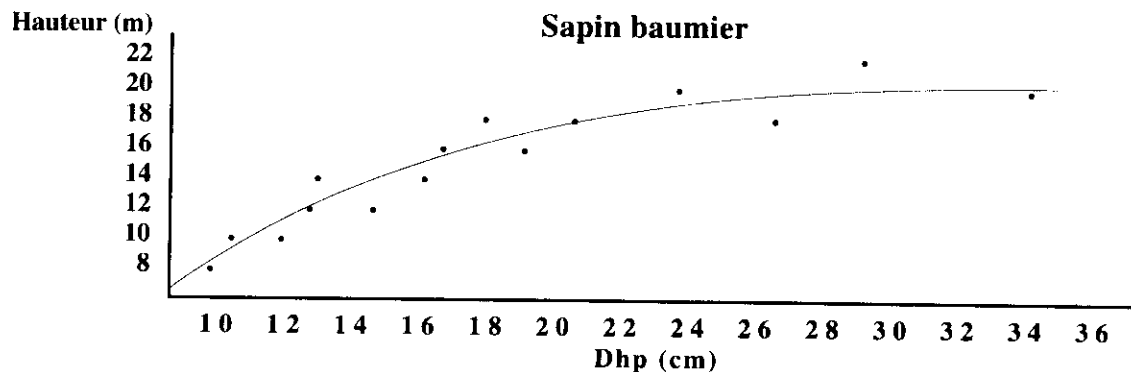
$500 \div n.p.e.$ est une constante pour la strate étudiée

La formule est la même, pour les arbres dont le dhp est égal ou supérieur à 10 cm, sauf que la constante est $50 \div n.p.e.$

5.5.2 Colonnes m^3 / ha

Pour transformer le nombre de tiges à l'hectare en volume, il faut établir un tarif de cubage local pour chaque essence, à l'aide des études d'arbres effectuées le long de la virée. Les diamètres et les hauteurs sont pointés sur un graphique, puis une courbe est tracée à main levée. Notez qu'on ne donne le volume que pour les arbres d'essences commerciales dont le dhp est égal ou supérieur à 10 cm.

Exemple de courbe :



La courbe représente la hauteur moyenne des sapins baumiers qui appartiennent à chacune des classes de dhp.

Exemple de tarif de cubage local :

Essence : sapin baumier		
Dhp (cm)	Hauteur (cm)	Volume (dm ³)
10	9,6	18,24
12	11,0	41,82
14	12,3	72,37
etc.		

La hauteur est mesurée sur la courbe, et le volume calculé à l'aide des formules de cubage incluses dans la publication **Tarif de cubage général—volume marchand brut**¹ et dans ce document, à l'annexe II, page 57. On peut aussi l'estimer à partir des tableaux inclus dans la première publication. Le résultat final (dhp / volume) est un tarif de cubage local.

Il faut établir un tarif de cubage pour chacune des essences commerciales qui abonde sur le lot. Le volume des essences secondaires sur lesquelles on n'a pas suffisamment de données pour établir la relation dhp / hauteur est calculé à partir de la courbe d'une essence similaire ; on arrive ainsi à établir le tarif de cubage local de cette essence. Soulignons que le même tarif s'applique à toutes les strates qui renferment l'essence en cause.

Dans la colonne **m³ / ha**, on inscrit le résultat obtenu en multipliant le nombre de tiges à l'hectare dans chacune des classes de dhp par le volume correspondant.

¹ Perron, J.-Y. 1985. **Tarif de cubage général, Volume marchand brut**. Québec, ministère des Ressources naturelles, Service des inventaires forestiers.

5.5.3 Colonnes N^{bre} de tiges à l'ha et Volume marchand brut (m³ / ha)

Ces deux colonnes sont remplies en faisant la sommation des colonnes correspondantes de toutes les essences. On obtient ainsi le nombre de tiges à l'hectare et le volume marchand brut, en mètres cubes à l'hectare, selon les classes de diamètre et pour l'ensemble de la strate.

5.5.4 Diamètre moyen d'une essence

C'est le diamètre moyen marchand, c'est-à-dire celui des arbres de 10 cm et plus au dhp. Chaque classe de diamètre est élevée au carré et le résultat est multiplié par le nombre de tiges dénombrées dans la classe. On additionne ensuite les produits de toutes les classes, puis on divise la somme obtenue par le nombre de tiges de 10 cm et plus, avant d'extraire la racine carrée pour obtenir le diamètre moyen.

La formule mathématique pour calculer le diamètre moyen d'une essence est :

$$\text{dhp (moyen)} = \sqrt{\frac{\sum nD^2}{N}}$$

Où : dhp (moyen) = diamètre moyen

$\sqrt{\quad}$ = racine carrée

Σ = sommation

n = nombre de tiges selon les classes de dhp

D = dhp de la classe (D² = dhp élevé au carré)

N = nombre de tiges dont le dhp est égal ou supérieur à 10 cm

Le résultat obtenu pour chacune des essences présente est inscrit dans la case **Dhp m.**

5.5.5 Surface terrière

Il peut être utile de calculer la surface terrière, c'est-à-dire la surface du tronc au niveau du dhp, selon chaque classe de diamètre pour les arbres de 10 cm et plus au dhp et pour l'ensemble de la strate.

Dans le premier cas, on multiplie le nombre de tiges dans chaque classe de dhp par la surface terrière de la classe. (La table de surfaces terrières est incluse à la page 43.) On additionne ensuite la surface terrière totale de chacune des classes de dhp pour obtenir celle de l'ensemble de la strate.

5.5.6 Diamètre moyen de la strate

On obtient le diamètre moyen de tous les arbres marchands de la strate à l'aide de la formule mathématique suivante :

$$\text{Dhp moyen en cm} = \sqrt{\frac{\text{S.T. (m') de l'ensemble de la strate} \times 12\,732,3954}{\text{nombre de tiges dont le dhp} \geq 10 \text{ cm}}}$$

TABLE DES SURFACES TERRIÈRES (MÈTRES CARRÉS)

Dhp en cm	S.T. en m ²	Dhp en cm	S.T. en m ²
10	0,007 854	56	0,246 301
12	0,011 310	58	0,264 208
14	0,015 394	60	0,282 743
16	0,020 106	62	0,301 907
18	0,025 447	64	0,321 699
20	0,031 416	66	0,342 119
22	0,038 013	68	0,363 168
24	0,045 239	70	0,384 845
26	0,053 093	72	0,407 150
28	0,061 575	74	0,430 084
30	0,070 686	76	0,453 646
32	0,080 425	78	0,477 836
34	0,090 792	80	0,502 655
36	0,101 788	82	0,528 102
38	0,113 411	84	0,554 177
40	0,125 664	86	0,580 880
42	0,138 544	88	0,608 212
44	0,152 053	90	0,636 173
48	0,166 190	92	0,664 761
50	0,180 956	94	0,693 978
52	0,196 350	96	0,723 823
54	0,212 372	98	0,754 296

S.T. = surface terrière

6. RAPPORT

Les calculs précédents permettent de dresser les tableaux qui doivent être joints au rapport d'inventaire. Pour être complet, ce document doit inclure :

- la carte forestière (chapitre 4),
- les résumés des compilations faites pour chacune des strates (section 5.5),
- les tableaux **Contenance et contenu de la partie inventoriée selon les strates, Contenu selon les essences et Résumé des superficies.**

6.1 Contenance et contenu de la partie inventoriée selon les strates

Les calculs requis pour dresser ce tableau sont simples. Il suffit de multiplier le nombre de tiges à l'hectare et le volume à l'hectare calculés dans le résumé des compilations par la superficie correspondante. Le diamètre moyen de l'essence provient aussi du résumé.

6.2 Contenu selon les essences

C'est le volume de bois marchand disponible selon les diverses essences, dans l'ensemble du lot inventorié. On l'obtient en additionnant le volume selon les essences dans chacune des strates. Le diamètre moyen des tiges qui croissent dans le lot est calculé à l'aide de la formule mathématique suivante :

$$\text{dhp moyen} = \sqrt{\frac{\sum nD^2}{N}}$$

Où : dhp moyen = diamètre à hauteur de poitrine moyen

$\sqrt{\quad}$ = racine carrée

\sum = sommation

n = nombre de tiges dont le dhp \geq 10 cm, selon les essences et les strates

D = diamètre moyen de l'essence selon les strates (D^2 est le dhp élevé au carré)

N = nombre total de tiges dont le dhp ≥ 10 cm dans chacune des essences

6.3 Résumé des superficies

C'est un tableau qui présente les résultats obtenus conformément à la section 5.2.

6.4 Bref commentaire sur la qualité des arbres

Après avoir compilé les classes de qualité attribuées aux arbres dont le dhp ≥ 24 cm, on rédige un court texte pour indiquer l'utilisation possible de ces tiges. Chaque essence feuillue peut faire l'objet d'un commentaire de ce genre :

Exemple : Le lot renferme un volume intéressant de bois de sciage, car 10 % des bouleaux jaunes sont de cette qualité.

C'est ainsi que se termine l'inventaire d'un petit boisé. On a en effet suivi toutes les étapes que comporte la méthode. Néanmoins, si l'on n'a pas besoin de toutes ces données et que l'on veut seulement connaître le volume de bois disponible dans le lot, par exemple, il n'est pas nécessaire de dresser une carte ni de faire la stratification des peuplements. On peut alors se contenter :

A) de mesurer le boisé afin d'en connaître la superficie ;

B) d'établir deux virées continues qu'on inventoriera de la façon décrite au chapitre 3, sans toutefois remplir le formulaire **Topographie de la virée**, puisqu'on ne tient pas compte des peuplements ;

C) de compiler toutes les données relatives aux placettes sur le formulaire **Cumulation des placettes selon les strates**. Ainsi, on considère le lot comme s'il ne comportait qu'une seule

strate et on obtiendra donc qu'un résumé des compilations après avoir établi le tarif de cubage local ;

D) de multiplier le volume de chacune des essences (qui figure sur le résumé des compilations) par la superficie du boisé pour obtenir le volume total de chaque essence.

CONCLUSION

Quiconque a un minimum de connaissances forestières peut inventorier un petit boisé en suivant étape par étape la méthode expliquée ci-dessus. Cependant, pour faire ce travail, il faut être familier avec les diverses essences forestières et les instruments utilisés pour prendre les mesures. Or, dans un document de quelques pages, on ne peut résumer ce qu'un forestier apprend en trois ou quatre ans des cours dans une école spécialisée. L'inventaire forestier demeure donc une spécialité, et l'on ne peut pas vulgariser les méthodes qui ont cours pour les rendre accessibles à tout le monde.

Généralement, l'inventaire forestier donne de très bons résultats, mais il ne faut pas oublier que les chiffres obtenus sont des moyennes calculées à partir d'un échantillonnage. Il faut donc être prudent quant on utilise les données d'inventaire, car il est possible, par exemple, qu'un propriétaire sache que son lot renferme un gros pin blanc, alors que les résultats n'en font pas état ou qu'ils laissent croire qu'il y en a cinq ou six.

Si l'on se butte à des problèmes ou si l'on a de la difficulté à comprendre un point quelconque du présent document, on peut se présenter au Service des inventaires forestiers, où l'on trouvera toujours quelqu'un qui se fera un plaisir de donner les explications requises.

Il faut aussi rappeler aux utilisateurs de cette méthode que, selon la loi, il faut être membre de l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec pour signer un inventaire forestier et demander des honoraires. Par ailleurs, si l'on fait appel à un ingénieur forestier, les résultats doivent être accompagnés de calculs statistiques montrant la précision et les limites de fiabilité des chiffres mentionnés dans le rapport.

ANNEXE I

EXEMPLE D'UN RAPPORT DE COMPILATION

LOTS 93 ET 94

RÉSUMÉ DES SUPERFICIES

PARTIE BOISÉE INVENTORIÉE

STRATE	ha
Bétulaie jaune avec résineux (coupe partielle)	0,6
Bétulaie jaune avec résineux	2,4
Érablière avec bouleaux jaunes	5,9
Érablière	7,1
TOTAL	16,0

PARTIE BOISÉE NON INVENTORIÉE

STRATE	ha
Jeune sapinière	1,8
Feuillus intolérants avec jeunes résineux (peupliers faux tremble et bouleaux blancs avec jeunes résineux)	0,6
Résineux en régénération	0,4
Friche	10,6
TOTAL	13,4

PARTIE NON BOISÉE

STRATE	ha
Terrain agricole	11,7
TOTAL	11,7

	ha
PARTIE BOISÉE	29,4
PARTIE NON BOISÉE	11,7
SUPERFICIE TOTALE	41,1

Superficie du lot 93 : 20,2 ha

Superficie du lot 94 : 20,9 ha

Superficie selon le cadastre : 41,1 ha

CONTENANCE ET CONTENU DE LA PARTIE INVENTORIÉE SELON LES STRATES

STRATE	SUPERFICIE (ha)	ESSENCE	NOMBRE DE TIGES	VOLUME (m ³)	DHP MOYEN (cm)
BJR cp	0,6	Sapin baumier	570	29,82	14,0
		Épinette rouge	70	2,89	13,0
		Bouleau jaune	70	23,87	27,4
		Bouleau blanc	10	0,42	12,7
		TOTAL	720	57,00	15,7
BJR	2,4	Sapin baumier	983	110,69	17,3
		Épinette rouge	79	4,59	14,2
		Épinette blanche	79	2,44	11,7
		Bouleau jaune	334	122,02	27,9
		Bouleau blanc	20	4,87	22,9
		Érable à sucre	59	1,61	12,7
		Érable rouge	20	0,91	12,7
		TOTAL	1 574	247,13	19,6
ER	7,1	Sapin baumier	540	34,63	14,7
		Épinette blanche	23	0,99	12,7
		Bouleau blanc	47	2,86	14,0
		Bouleau jaune	258	117,66	31,0
		Érable à sucre	1 948	424,95	22,6
		Frêne noir	23	10,79	30,5
		TOTAL	2 839	591,88	22,2
ERBJ	5,9	Sapin baumier	1 595	91,10	14,2
		Épinette blanche	45	2,07	13,0
		Épinette rouge	112	18,80	20,6
		Bouleau blanc	67	40,10	34,3
		Bouleau jaune	607	296,96	32,0
		Érable à sucre	973	188,82	21,3
		Hêtre	22	27,69	45,7
		TOTAL	3 421	665,54	21,4
GRAND TOTAL			8 554	1 561,55	20,9

CONTENU SELON LES ESSENCES

ESSENCE	NOMBRE DE TIGES	VOLUME (m³)	DHP MOYEN (cm)
Sapin baumier	3 688	266,24	15,1
Épinette rouge	261	26,28	17,0
Épinette blanche	147	5,50	12,3
TOTAL DES RÉSINEUX	4 096	298,02	15,1
Bouleau jaune	1 269	560,51	30,5
Bouleau blanc	144	48,25	26,4
Érable à sucre	2 980	615,38	22,0
Érable rouge	20	0,91	12,7
Frêne noir	23	10,79	30,5
Hêtre	22	27,69	45,7
TOTAL DES FEUILLUS	4 458	1 263,53	25,0
GRAND TOTAL	8 554	1 561,55	20,9

ANNEXE II

TARIF DE CUBAGE GÉNÉRAL—VOLUME MARCHAND BRUT

CALCUL DU VOLUME MARCHAND BRUT (dm³)

Dans les formules suivantes : D = la classe de dhp (cm) et H = la hauteur (m) prise sur la courbe

Bouleau à papier : $1,2173 - 2,7952299H + 0,127597DH + 0,0327843D^2H$

Bouleau gris : $3,345 - 4,8140001H + 0,415DH + 0,02D^2H$

Bouleau jaune : $1,4011602D - 0,0509565D^2 - 1,6089497H - 0,109785DH + 0,0381859D^2H$

Caryer cordiforme, noyer cendré et orme d'Amérique : $0,7829 + 0,132188H - 0,271184DH + 0,0395851D^2H$

Cerisier tardif : $- 1,8224401H + 0,034424D^2H$

Chêne rouge : $- 7,6298 - 0,0911019H^2 + 0,035163D^2H$

Épinette blanche : $- 24,9889 + 4,90312D - 0,21366D^2 - 4,6912003H + 0,33143DH + 0,03131D^2H$

Épinette noire : $- 16,8426 + 3,0880499D - 4,3988304H + 0,245404H^2 + 0,0261688D^2H$

Épinette rouge : $1,5134 - 4,3801899H + 0,36715DH + 0,02595D^2H$

Érable rouge : $- 1,1724901H - 0,03843DH + 0,03287D^2H$

Érable à sucre : $7,5092 - 2,3793097H + 0,0336075D^2H$

Frêne d'Amérique : $6,9773 - 2,3424301D + 0,21663D^2 - 0,14065DH + 0,02777D^2H$

Frêne noir et frêne de Pennsylvanie : $0,4784 - 0,52712D + 0,101104D^2 - 0,27414DH + 0,03885D^2H$

Hêtre à grandes feuilles : $- 2,5705099H + 0,0986DH + 0,03382D^2H$

Mélèze laricin : $- 9,7692 + 0,0321661D^2H$

Ostryer de Virginie : $0,09197D^2 - 4,7163801H + 0,40091DH + 0,01579D^2H$

Peuplier baumier et peuplier à grandes dents : $- 1,2628202H + 0,0318047D^2H$

Peuplier faux tremble : $- 1,5881596H + 0,0358535D^2H$

Pin blanc : $- 5,1688604H + 0,489927DH + 0,0238182D^2H$

Pin gris : $- 41,4626 + 8,3376703D - 0,314516D^2 - 4,3120804H + 0,128833H^2 + 0,0393611D^2H$

Pin rouge : $- 0,04629D^2 - 2,1198797H + 0,19273DH + 0,03051D^2H$

Pruche de l'Est : $- 3,0448503H + 0,213098DH + 0,0272291D^2H$

Sapin baumier : $12,5379 - 0,07977D^2 - 7,7592402H + 0,73319DH + 0,01852D^2H$

Thuja occidental : $0,03224D^2 - 4,14505H + 0,39731DH + 0,01995D^2H$

Tilleul d'Amérique : $- 2,1279802H + 0,0339905D^2H$

Exemple de cubage d'un sapin baumier : $12,5379 - 0,07977D^2 - 7,7592402H + 0,73319DH + 0,01852D^2H$

Supposons que D = 10 cm et H = 8,5 m

$$\text{VMB (dm}^3\text{)} = 12,5379 - (0,07977 \times 10^2) - (7,7592402 \times 8,5) + (0,73319 \times 10 \times 8,5) + (0,01852 \times 10^2 \times 8,5)$$

$$12,5379 - 7,977 - 65,9535417 + 62,32115 + 15,742 = 16,67 \text{ dm}^3$$

ANNEXE III

COPIES* DES FORMULAIRES UTILISÉS

* Nous suggérons au lecteur de détacher les formulaires qui suivent et de les photocopier au besoin.

Inventaire sommaire des petits boisés

TOPOGRAPHIE DE LA VIRÉE

Virée numéro : _____ Direction magnétique : _____°
Estimateur : _____ Date : _____

Schéma du point de départ :

Schéma du point d'arrivée :

550
|
|
500
|
|
450
|
|
400
|
|
350
|
|
300
|
|
250
|
|
200
|
|
150
|
|
100
|
|
50
|
|
0 m

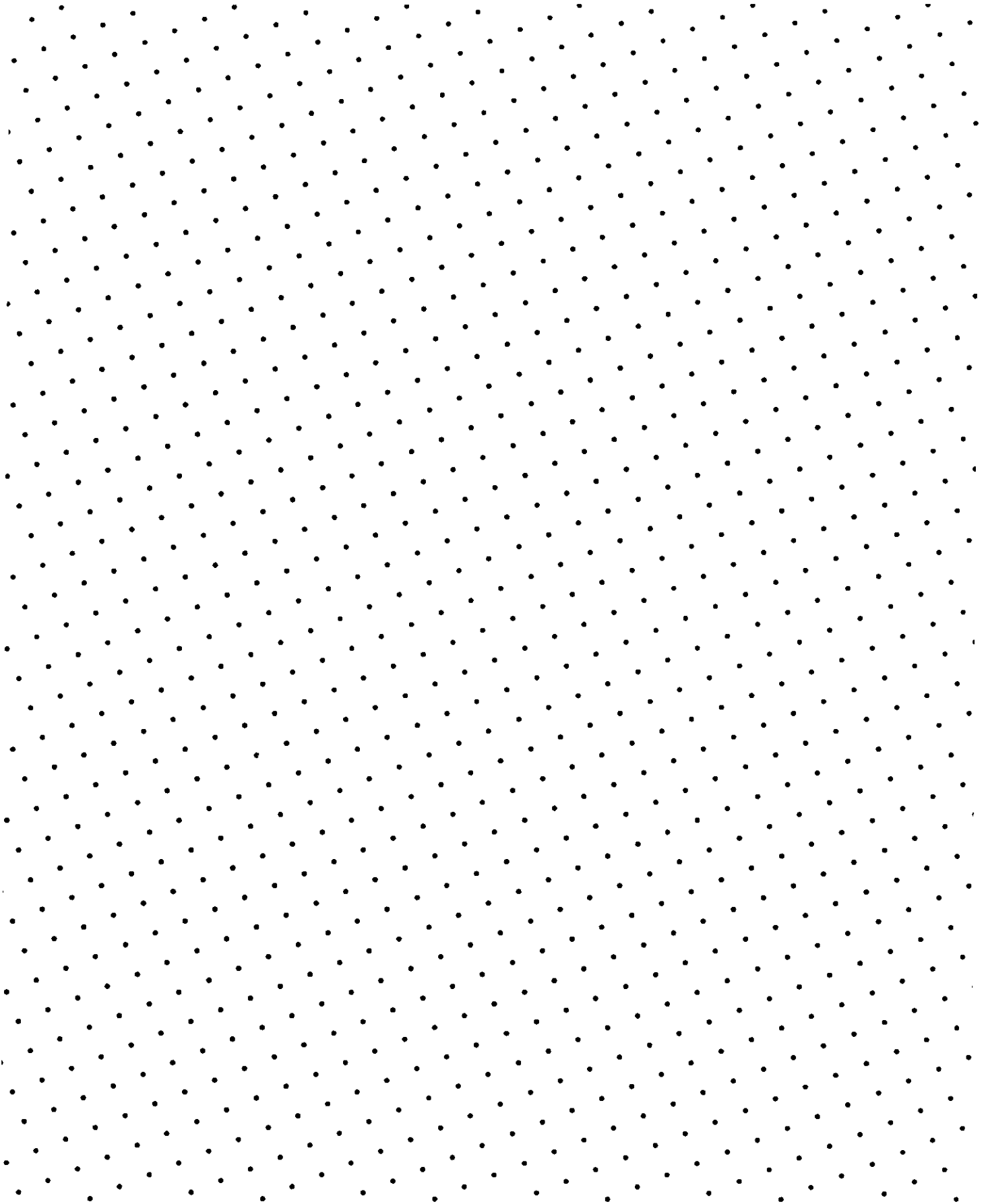
1 150
|
|
1 100
|
|
1 050
|
|
1 000
|
|
950
|
|
900
|
|
850
|
|
800
|
|
750
|
|
700
|
|
650
|
|
600

1 750
|
|
1 700
|
|
1 650
|
|
1 600
|
|
1 550
|
|
1 500
|
|
1 450
|
|
1 400
|
|
1 350
|
|
1 300
|
|
1 250
|
|
1 200

2 350
|
|
2 300
|
|
2 250
|
|
2 200
|
|
2 150
|
|
2 100
|
|
2 050
|
|
2 000
|
|
1 950
|
|
1 900
|
|
1 850
|
|
1 800

GRILLE DE POINTS COTÉS POUR UN PLAN À L'ÉCHELLE 1 / 5 000

1 point = 0,1 hectare



RÉSUMÉ DES COMPILATIONS SELON LES STRATES

Strate : _____ Superficie : _____

Dhp	ESSENCES								N ^{bre} de tiges à l'hectare	Volume marchand brut (m ³ /ha)	Surface terrière (m ² /ha)
	Ti/ha	m ³ /ha	Ti/ha	m ³ /ha	Ti/ha	m ³ /ha	Ti/ha	m ³ /ha			
02											
04											
06											
08											
10											
12											
14											
16											
18											
20											
22											
24											
26											
28											
30											
32											
34											
36											
38											
40											
42											
44											
46											
48											
50											
52											
54+											
Total											
Dhp m									Dhp moyen de la strate		