



Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 04352

Quatrième inventaire écoforestier du Québec méridional
2011

Rédaction

Jean-Gabriel Élie, ing.f., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Carl Bergeron, ing.f., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Collaboration

Sylvain Bernier, stat., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Robin Lefrançois, tech.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Jean Mercier, tech.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Philippe Morin, tech.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Ian Paiement, ing.f., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

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

Révision linguistique

Hélène D'Avignon, ing.f., rédactrice professionnelle

Photographie de la page couverture

Robin Lefrançois, tech.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Diffusion

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Direction des inventaires forestiers

5700, 4^e Avenue Ouest, local A-108

Québec (Québec) G1H 6R1

Téléphone : 418 627-8669

Ligne sans frais : 1 877 936-7387

Télécopieur : 418 646-1995

inventaires.forestiers@mffp.gouv.qc.ca

<http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/index.jsp>

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Référence

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2011. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 04352, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 34 p.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction : Description générale des processus liés à l'inventaire

Processus général de l'inventaire écoforestier du Québec méridional (IEQM)
Processus spécifique de la planification du sondage

Section 1

Unité de sondage et population cible : compilation des superficies incluses et exclues

Section 2

Composition en essences des peuplements écoforestiers : portrait et analyse

Section 3

Analyse de regroupement de la composition en essences : méthode et résultat

Section 4

Densité et hauteur des peuplements écoforestiers : portrait et analyse

Section 5

Regroupement des densités et hauteurs : méthode et résultat

Section 6

Allocation des placettes-échantillons aux strates d'échantillonnage : analyse et ajustements

Section 7

Synthèse de la stratification de l'échantillonnage et de l'allocation des placettes-échantillons

INTRODUCTION

Le présent rapport présente les données, l'analyse et les méthodes qui ont conduit à la définition des strates d'échantillonnage et à l'allocation des placettes-échantillons de l'unité de sondage 04352.

Processus général de l'inventaire écoforestier du Québec méridional (IÉQM)

L'inventaire écoforestier vise à acquérir et à diffuser les connaissances sur les écosystèmes forestiers québécois. Il permet notamment de qualifier et de quantifier la superficie des peuplements forestiers et les volumes marchands bruts de bois sur pied. Le processus comporte quatre grandes activités qui sont réalisées sur une période de quatre ans. Ces étapes successives sont les suivantes :

Année 0 : Acquisition des photographies aériennes numériques

Années 1 et 2 : Cartographie écoforestière

Produite par photo-interprétation des images numériques, elle consiste à délimiter, à qualifier et à évaluer les superficies des peuplements écoforestiers selon des critères précisément établis.

Année 3 : Sondage

Consiste à établir des placettes-échantillons temporaires (PET) dans le but d'acquérir des mesures de variables dendrométriques dans les peuplements cartographiés.

Année 4 : Compilation forestière

Consiste à associer des variables dendrométriques mesurées dans les placettes à différentes échelles d'agrégation des peuplements de la carte écoforestière, allant des peuplements individuels jusqu'à l'unité de sondage.

Processus spécifique de la planification du sondage

Le processus de planification du sondage comporte quatre grandes étapes ici résumées.

1) Définition de l'unité de sondage et de la population cible

L'unité de sondage (US) correspond au territoire dans lequel est établi un échantillonnage terrain de variables dendrométriques et écologiques et des attributs des stations forestières au moyen de placettes-échantillons temporaires. Une US est définie pour chaque unité d'aménagement (UA), chaque agence de mise en valeur des forêts privées et pour certaines réserves forestières (095001 et 096001). Les critères retenus dans la définition de l'US sont le mode de gestion et les usages des territoires forestiers (usages surfaciques et zones d'application de modalités d'intervention [ZAMI]). Ainsi, compte tenu de l'objectif d'échantillonner seulement les forêts aménagées, seuls certains modes de gestion sont considérés dans la définition de l'US. Quant aux usages, ils permettent de distinguer différentes utilisations du territoire et de leur attribuer des mesures de protection particulières. Un code d'impact sur la possibilité forestière est associé à chacun de ces usages et ceux ayant une valeur située entre « 01 » et « 06 » sont exclus de l'US. Enfin, la carte écoforestière sert de base pour la définition de la population cible à échantillonner dans l'US, soit les peuplements écoforestiers productifs accessibles de 7 m ou plus de hauteur.

2) Objectifs poursuivis et plan d'échantillonnage

Le sondage de type PET est planifié et réalisé selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié. Ce type de plan d'échantillonnage permet de contrôler le nombre de PET alloué par strate contrairement à un plan d'échantillonnage aléatoire simple ou systématique. La méthode d'estimation des variables dendrométriques par essence utilisée à la compilation (imputations k-NN) est telle que l'échelle d'estimation est - non pas la strate d'échantillonnage, mais le peuplement écoforestier. Il en découle que les objectifs poursuivis par la stratification de l'échantillonnage sont d'assurer que chacune des strates est représentée dans l'échantillon global tout en assurant l'allocation d'une quantité suffisante de placettes-échantillons pour couvrir les principales compositions d'essences.

Puisqu'on vise des estimations par essence, les attributs de la carte écoforestière qui définissent les strates sont d'abord les essences et leur proportion relative de la surface terrière totale, et ensuite la densité et la hauteur des peuplements. Ces attributs permettent de tenir compte des gradients appréhendés des variables dendrométriques d'intérêt.

3) Allocation des PET aux strates d'échantillonnage

La prescription ou allocation des PET consiste à déterminer le nombre de PET qui sera implanté dans chacune des strates d'échantillonnage. Dans le contexte de l'application de la méthode k-NN, on considère que l'allocation doit être proportionnelle à la superficie des strates. Cependant, il est souhaitable dans certains cas de moduler le taux d'échantillonnage, par exemple lorsqu'un nombre élevé de PET a été prévu dans des strates d'une très grande superficie, dont la composition en essences est très homogène. Le nombre de PET est ainsi réduit dans ces strates puis est ensuite réparti dans d'autres strates d'échantillonnage de plus faible superficie ou de composition en essences plus hétérogène ou plus rare.

4) Production du plan de sondage

Le plan de sondage est réalisé de façon à répartir les placettes en virées d'inventaire tout en respectant les nombres de placettes alloués aux strates d'échantillonnage.

Processus de l'inventaire écoforestier du Québec méridional de l'US 04352

Les différentes étapes du processus de même que la période à laquelle elles ont été réalisées ou seront complétées sont présentées dans le tableau suivant.

Prise de photographies aériennes	Acquisition et diffusion	2008
Cartographie écoforestière	Production	avril 2009 - décembre 2010
	Diffusion - statut primaire	février 2012
	Diffusion - statut final	février 2013
Sondage terrestre	Production	été 2011
	Diffusion	octobre 2013
Compilation forestière	Diffusion	octobre 2013

Paramètres et hypothèses initiaux de l'US 04352

Quelques données de base ont été considérées dans la détermination du nombre de strates d'échantillonnage, leur superficie et dans l'allocation des PET aux strates. Ces données sont listées en tableau puis présentées plus en détail ci-après.

Superficie sondée (ha)	409 813
Nombre total de PET à planter	900
Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)	455
Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 5 PET)	2 277
Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 20 PET)	9 107

Superficie sondée

Il s'agit de la superficie de la population cible, soit celle des polygones des peuplements forestiers, productifs, accessibles, de 7 m ou plus de hauteur et localisés dans l'unité de sondage définie par des subdivisions territoriales. Le détail des inclusions et exclusions de superficies est présenté à la section 1.2.

Nombre total de PET à planter

Le nombre de placettes-échantillons à planter dans chaque territoire de sondage est déterminé en fonction de la complexité des écosystèmes et de la diversité des essences, selon trois degrés d'intensité. Dans les forêts plus homogènes situées dans la portion nord du Québec méridional, on a prévu planter 600 placettes par unité de sondage, tandis qu'on en a prévu 750 dans la zone intermédiaire, et 900 dans la portion sud qui se compose de forêts plus complexes. On notera que le taux d'échantillonnage peut être ajusté au besoin dans le cas de certains territoires peu diversifiés ou d'une faible superficie.

Facteur d'expansion

Le facteur d'expansion correspond au poids de sondage associé à chacune des unités sélectionnées (placettes) dans la population sondée (unité de sondage). Plus explicitement, on définit le facteur d'expansion ici comme étant le produit de deux facteurs : le premier permet de convertir les données mesurées dans une placette-échantillon lors du sondage terrain à des valeurs à l'hectare (PET/ha), tandis que le second correspond à la superficie de la population cible représentée par chacune des placettes sélectionnées (ha/PET). Dans le présent rapport, on ne considère que le deuxième facteur, puisque dans le cadre de la planification du sondage terrestre, on travaille à l'échelle de la population cible et non pas à l'échelle de la placette. Le premier facteur sera intégré dans l'équation lorsque les données des placettes seront disponibles et que les résultats de compilations seront produits. La valeur initiale du deuxième facteur, qui résulte de l'orientation d'obtenir un échantillonnage aléatoire et uniforme de la population cible, est donnée par le ratio entre les deux paramètres précédents, soit entre la superficie de la population cible et le nombre de PET prévu dans l'unité de sondage. Il correspond à une même constante pour chaque placette. Cependant, nous verrons à la section 6 que des ajustements de ce ratio peuvent être appliqués en fonction de la composition en essences des strates.

Superficie des strates d'échantillonnage

Le nombre total de strates d'échantillonnage et leur superficie ne sont pas précisément définis *a priori*. Cependant, les paramètres précédemment décrits, combinés à la recherche d'un certain équilibre entre considérer un maximum d'attributs de la carte écoforestière (suppose de définir un grand nombre de strates) et conserver la possibilité d'ajuster le facteur d'expansion de chacune des strates (suppose de définir peu de strates), définissent quelques balises. C'est ainsi que l'on vise à définir des strates pour lesquelles approximativement entre 5 et 20 PET seront allouées. En multipliant ces nombres de placettes par le facteur d'expansion, on obtient des balises approximatives - encore une fois sur la superficie minimale et maximale des strates à définir.

1. Unité de sondage et population cible

1.1 Définition de l'unité de sondage basée sur les subdivisions territoriales

On présente ici les superficies incluses et exclues basées sur les données territoriales considérées pour définir l'unité de sondage. Ces données ont été vérifiées, puis corrigées lorsque cela était nécessaire, à la suite de l'exercice de validation des intrants à la définition des unités de sondage réalisé à l'automne 2010.

Territoire d'intérêt		Mode de gestion	Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	ha	%
04352	Oui	01	656 300	83,0%
	Non	02	1 763	0,2%
		05	19 043	2,4%
		06	147	0,0%
		15	378	0,0%
		20	1 769	0,2%
		22	5 947	0,8%
		51	1 030	0,1%
		52	42 125	5,3%
		54	48 117	6,1%
		55	13 467	1,7%
		71	269	0,0%
		80	42	0,0%
		90	764	0,1%
			791 160	100,0%

Usage forestier			Superficie	
Sondage	Code	Code d'impact	ha	%
Non	CM	01	10	1,2%
	CU	01	1	0,1%
	ES	01	21	2,7%
	HC	01	4	0,5%
	HE	01	0	0,0%
	IN	01	13	1,6%
	LC	01	238	29,6%
	N2	01	14	1,7%
	N3	01	73	9,1%
	PF	01	86	10,7%
	PP	01	7	0,9%
	RH	01	2	0,2%
	SQ	01	27	3,4%

Usage forestier			Superficie	
Sondage	Code	Code d'impact	ha	%
Non	TT	01	1	0,1%
	VC	01	82	10,1%
	VR	01	227	28,2%
			805	100,0%

Zone d'application des modalités d'intervention				Superficie	
Sondage	Usage associé	Mode de gestion associé	Code d'impact	ha	%
Non	CA		01	265	4,5%
	CM		05	10	0,2%
	CR		06	4 058	69,6%
	CT		01	4	0,1%
	CU		05	8	0,1%
	EE		01	7	0,1%
	ES		05	15	0,3%
	HC		05	17	0,3%
	HE		01	15	0,3%
	OB		05	4	0,1%
	PN		04	22	0,4%
	RH		05	62	1,1%
	RR		05	392	6,7%
	SF		05	71	1,2%
	SG		01	513	8,8%
	SO		05	1	0,0%
	SQ		05	41	0,7%
	VC		05	103	1,8%
	VR		05	225	3,9%
				5 833	100,0%

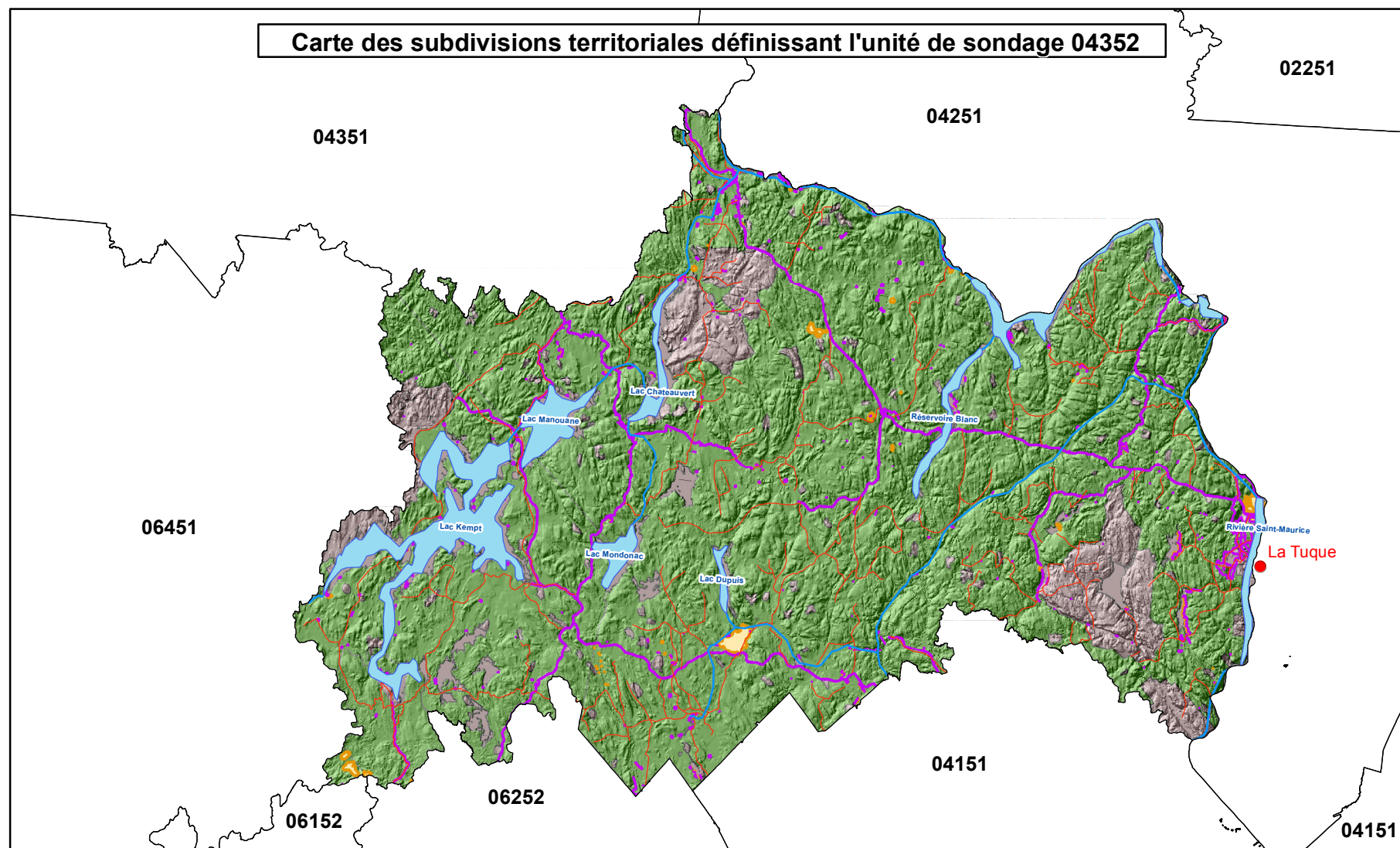
La synthèse des inclusions et exclusions basées sur les subdivisions territoriales est présentée sur la carte apparaissant à la fin de la présente section.

1.2 Définition de la population cible

La population cible est définie à partir des attributs de la carte écoforestière, des réseaux hydrographiques et de chemins et d'une couverture de pentes numérique. Le tableau qui suit présente la compilation des inclusions et exclusions.

		Superficie	
Sondage	Description	ha	%
Oui	Peuplements écoforestiers de 7 m ou plus de hauteur	409 813	68,3%
Oui		409 813	68,3%
Non	Étendue d'eau	44 832	7,5%
	Terrain à vocation non forestière	1 072	0,2%
	Terrain forestier inaccessible (pente «F» ou «S»)	13 820	2,3%
	Terrain forestier improductif	20 871	3,5%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7 m de hauteur	109 481	18,3%
Non		190 077	31,7%
		599 890	100,0%

Carte des subdivisions territoriales définissant l'unité de sondage 04352



Territoire sondé

 Unité de sondage 04352

Territoire non sondé

 Mode de gestion

 Usage forestier

 Zone d'application des modalités d'intervention

 Territoire non sondé et non cartographié

 Hydrographie surfacique

 Hydrographie linéaire

 Réseau routier

 Limite des unités de sondage

Frontières

 Frontière internationale

 Frontière interprovinciale

 Frontière Québec—Terre-Neuve-et-Labrador
(cette frontière n'est pas définitive)

2. Portrait et analyse de la composition en essences des peuplements

2.1 Types de couvert

Les types de couvert sont définis en fonction de la proportion des essences résineuses identifiées sur la carte écoforestière. Le tableau qui suit présente le nombre de peuplements contenus dans chacun et leur superficie.

Type de couvert		Fréquence		Superficie	
Code	Nom	n	%	(ha)	(%)
F	Feuillu	8 290	17%	81 163	20%
MF	Mixte à dominance feuillue	17 805	37%	171 894	42%
MR	Mixte à dominance résineuse	8 791	18%	56 810	14%
R	Résineux	13 361	28%	99 947	24%
		48 247	100%	409 813	100%

2.2 Importance relative des essences identifiées sur la carte écoforestière

Pour le calcul de l'importance relative de chaque essence de l'ensemble des peuplements cibles de l'US, il suffit de sommer les produits des proportions de la surface terrière totale (surface terrière relative) des essences avec la proportion de la superficie totale occupée par chaque peuplement. Cette importance relative de chaque essence est ici présentée par type de couvert, puis pour tous les types de couvert.

Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom descriptif	F	MF	MR	R	Tous
Feuillu	BJ	Bouleau jaune	11,10%	8,23%	0,48%	0,00%	5,75%
	BP	Bouleau à papier	50,37%	42,14%	23,17%	0,00%	31,15%
	EO	Érable rouge	4,68%	2,31%	0,05%	0,00%	1,91%
	ER	Érable	2,72%	0,51%	0,01%	0,00%	0,75%
	ES	Érable à sucre	5,19%	0,21%	0,00%	0,00%	1,10%
	FI	Feuillus intolérants	0,43%	0,40%	2,53%	0,00%	0,62%
	FN	Feuillus non commerciaux	0,15%	0,16%	0,04%	0,00%	0,10%
	FO	Frêne noir	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FT	Feuillus tolérants	0,04%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%
	FX	Feuillus indéterminés	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PE	Peuplier	23,93%	13,15%	5,42%	0,00%	11,06%
	PT	Peuplier faux-tremble	1,38%	0,84%	0,36%	0,00%	0,68%
Résineux	EB	Épinette blanche	0,00%	0,05%	0,57%	0,06%	0,12%
	EN	Épinette noire	0,00%	0,64%	4,23%	26,95%	7,21%
	EP	Épinette	0,00%	3,35%	22,60%	34,64%	12,78%
	EV	Épinette de Norvège	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
	ML	Mélèze laricin	0,00%	0,00%	0,09%	1,72%	0,42%
	PB	Pin blanc	0,00%	0,04%	0,88%	0,25%	0,20%
	PG	Pin gris	0,00%	2,15%	10,06%	26,51%	8,57%

Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom descriptif	F	MF	MR	R	Tous
Résineux	PI	Pin	0,00%	0,00%	0,04%	0,04%	0,01%
	PR	Pin rouge	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%
	PS	Pin sylvestre (d'Écosse)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	RX	Résineux indéterminés	0,00%	0,04%	0,02%	0,06%	0,03%
	RZ	Résineux indistincts plantés	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	SB	Sapin baumier	0,00%	24,76%	28,97%	9,69%	17,01%
	SE	Sapin et épinette blanche	0,00%	0,97%	0,31%	0,02%	0,46%
	TO	Thuya occidental	0,00%	0,04%	0,14%	0,05%	0,05%
			100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

3. Regroupement de la composition en essences des peuplements

3.1 Méthode

L'objectif est de former des groupes de peuplements qui soient les plus homogènes possibles, car on veut s'assurer de sonder l'ensemble des combinaisons d'essences présentes sur le territoire. Une façon simple de le faire est de préciser d'abord les essences que l'on considère comme importantes dans l'unité de sondage et de former ensuite les regroupements de peuplements sur la base de la proportion de la surface terrière totale de chacune des essences retenues dans l'analyse. Une analyse spécifique a été menée pour chaque groupe de type de couvert retenu.

3.2 Résultat

Les tableaux suivants présentent la liste des groupements d'essences (GR_ESS) de la carte écoforestière pour chacun des regroupements définis. Les plantations sont considérées de façon distincte. L'avant-dernier tableau de la présente section liste les groupements d'essences inclus dans les plantations.

Couvert=F			
Nom du groupe	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Bj	BJBJ	1 227	1,5%
	BJBP	2 127	2,6%
	BJEO	972	1,2%
	BJER	1 854	2,3%
	BJES	2 023	2,5%
	BJFI	16	0,0%
	BJFX	7	0,0%
	BJPE	63	0,1%
	BPBJ	2 867	3,5%
	EOBJ	248	0,3%
	ERBJ	1 528	1,9%
	ESBJ	3 729	4,6%
	FIBJ	47	0,1%
	FTBJ	4	0,0%
	PEBJ	32	0,0%
Bj		16 747	20,6%
BpBp	BPBP	19 061	23,5%
BpBp		19 061	23,5%
Bp_Fi	BPFN	85	0,1%
	BPPE	14 324	17,6%
	BPPT	1 035	1,3%
	FIBP	3	0,0%
	FIFI	0	0,0%
	FIFN	33	0,0%
	FNBP	1	0,0%
	FNFI	3	0,0%
	FNPE	12	0,0%
Bp_Fi		15 497	19,1%
Er_Ft	BPEO	5 546	6,8%
	BPER	530	0,7%
	BPES	371	0,5%
	BPFT	7	0,0%
	EOBP	823	1,0%
	EOEO	41	0,1%
	EOES	267	0,3%

Couvert=F			
Nom du groupe	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Er_Ft	EOFI	26	0,0%
	EOPE	56	0,1%
	ERBP	289	0,4%
	ERER	7	0,0%
	ERFI	53	0,1%
	ERPE	8	0,0%
	ESBP	452	0,6%
	ESEO	335	0,4%
	ESES	225	0,3%
	ESFI	12	0,0%
	ESFT	5	0,0%
	ESPE	25	0,0%
	FIEO	277	0,3%
	FIER	103	0,1%
	FIES	3	0,0%
	FIFT	6	0,0%
	FOFO	0	0,0%
	FTBP	16	0,0%
	FTFN	10	0,0%
	PEEO	143	0,2%
	PEER	37	0,0%
	PEES	22	0,0%
	PEFT	6	0,0%
Er_Ft		9 698	11,9%
Pe_Bp	PEBP	14 202	17,5%
	PEFI	7	0,0%
	PEFN	160	0,2%
	PEPE	4 686	5,8%
	PTBP	1 096	1,4%
	PTPT	8	0,0%
Pe_Bp		20 159	24,8%
		81 163	100,0%

Couvert=MF			
Nom du groupe	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Bj	BJBJEB	15	0,0%
	BJBJPB	3	0,0%
	BJBJSB	3 760	2,2%
	BJBJSE	81	0,0%
	BJBJTO	3	0,0%
	BJBPBEB	25	0,0%
	BJBPBEP	32	0,0%
	BJBPPG	4	0,0%
	BJBPSB	11 060	6,5%
	BJBPSE	341	0,2%
	BJBPTO	88	0,1%
	BJEOSB	2 453	1,4%
	BJEOSE	27	0,0%
	BJERSB	1 817	1,1%
	BJERSE	28	0,0%
	BJESEB	5	0,0%
	BJESSB	769	0,4%
	BJESSE	45	0,0%
	BJFISB	53	0,0%
	BJFISE	9	0,0%
	BJFXEB	5	0,0%
	BJFXSB	9	0,0%
	BJPESB	134	0,1%
	BJPESE	6	0,0%
	BPBJEB	13	0,0%
	BPBJEP	79	0,0%
	BPBJPB	13	0,0%
	BPBJPG	18	0,0%
	BPBJSB	13 898	8,1%
	BPBJSE	441	0,3%
	BPBJTO	65	0,0%
	EOBJPB	13	0,0%
	EOBJSB	289	0,2%
	ERBJSB	395	0,2%
	ESBJSB	176	0,1%

Couvert=MF				Couvert=MF				Couvert=MF			
		Superficie				Superficie				Superficie	
Nom du groupe	GR_ESS	ha	%	Nom du groupe	GR_ESS	ha	%	Nom du groupe	GR_ESS	ha	%
Bj	ESBJSE	9	0,0%	BpPe_Rx		17 607	10,3%	Er_Ft	FIEOSE	10	0,0%
	FIBJSB	178	0,1%	BpPe_Se	BPPEEB	61	0,0%		FIERSB	40	0,0%
	FIBJSE	7	0,0%		BPPESEB	24 304	14,2%		FTBPEB	2	0,0%
	PEBJSB	110	0,1%		BPPESE	1 044	0,6%		FTBPSB	21	0,0%
	PEBJSE	21	0,0%		BPPTSB	1 100	0,6%		PEEOSB	124	0,1%
Bj		36 495	21,3%		BPPTSE	137	0,1%		PEERSB	4	0,0%
BpBp_Se	BPBPPEB	54	0,0%	BpPe_Se		26 646	15,5%	Er_Ft		11 943	7,0%
	BPBPSPB	46 492	27,1%	Er_Ft	BPEOEB	8	0,0%	PeBp_Rx	PEBPEN	35	0,0%
	BPBPSE	1 516	0,9%		BPEOEN	19	0,0%		PEBPEP	5 383	3,1%
	BPFNSB	854	0,5%		BPEOEP	365	0,2%		PEBPML	4	0,0%
	BPFXSB	6	0,0%		BPEOPB	0	0,0%		PEBPPB	36	0,0%
	FIBPSB	6	0,0%		BPEOPG	191	0,1%		PEBPPG	4 438	2,6%
	FIFNSB	56	0,0%		BPEOSB	8 372	4,9%		PEBPRX	26	0,0%
BpBp_Se		48 984	28,6%		BPEOSE	419	0,2%		PEFNEP	6	0,0%
BpPe_Rx	BPBPEN	1 481	0,9%		BPEREB	4	0,0%		PEFNPG	44	0,0%
	BPBPEP	5 006	2,9%		BPERPB	6	0,0%		PEPEEP	1 608	0,9%
	BPBPPB	107	0,1%		BPERSB	370	0,2%		PEPEML	3	0,0%
	BPBPPG	1 211	0,7%		BPERSE	38	0,0%		PEPEPB	5	0,0%
	BPBPPR	7	0,0%		BPESEP	12	0,0%		PEPEPG	1 895	1,1%
	BPBPRX	25	0,0%		BPESSB	101	0,1%		PTBPEN	792	0,5%
	BPBPTO	22	0,0%		BPESESE	10	0,0%		PTBPEP	3	0,0%
	BPFNPG	14	0,0%		BPFTSB	26	0,0%		PTBPPG	161	0,1%
	BPPEEN	89	0,1%		EOBPPG	9	0,0%		PTPTEN	108	0,1%
	BPPEEP	5 412	3,2%		EOBPSB	972	0,6%		PTPTTP	10	0,0%
	BPPEPB	49	0,0%		EOBPSE	42	0,0%		PTPTPG	32	0,0%
	BPPEPG	3 340	1,9%		EOEOSB	35	0,0%	PeBp_Rx		14 589	8,5%
	BPPERX	60	0,0%		EOESSB	29	0,0%	PeBp_Se	PEBPEN	36	0,0%
	BPPETO	14	0,0%		EOFISB	35	0,0%		PEBPSB	12 413	7,2%
	BPPTEN	613	0,4%		EOPESB	39	0,0%		PEBPSE	719	0,4%
	BPPTPG	81	0,0%		ERBPSB	176	0,1%		PEFNSB	30	0,0%
	BPPTRX	48	0,0%		ESBPSB	43	0,0%		PEPESB	926	0,5%
	FIFIPG	6	0,0%		ESBPSE	5	0,0%		PEPESE	186	0,1%
	FIFNEP	7	0,0%		FIEOEB	10	0,0%		PTBPSB	687	0,4%
	FIFNPG	10	0,0%		FIEOEP	28	0,0%		PTBPSE	53	0,0%
	FNFNEN	5	0,0%		FIEOSB	378	0,2%		PTPTSB	110	0,1%

Couvert=MF			
Nom du groupe	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
PeBp_Se		15 158	8,8%
		171 421	100,0%

Couvert=MR			
Nom du groupe	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Ep	ENENBP	1 055	1,9%
	ENENFI	81	0,1%
	ENENPE	68	0,1%
	ENENPT	166	0,3%
	ENMLBP	20	0,0%
	ENMLPE	11	0,0%
	ENRXBP	9	0,0%
	ENSBBP	1 745	3,1%
	ENSBFI	135	0,2%
	ENSBPE	28	0,0%
	ENSBPT	69	0,1%
	ENTOBP	6	0,0%
	ENTOPE	5	0,0%
	EPEBBP	4	0,0%
	EPEBPB	2 598	4,6%
	EPEPFI	229	0,4%
	EPEPPE	1 146	2,0%
	EPMLBP	19	0,0%
	EPMLFI	33	0,1%
	EPMLPE	63	0,1%
	EPRXBP	15	0,0%
	EPSBBJ	24	0,0%
	EPSBBP	9 199	16,3%
	EPSBFI	874	1,5%
	EPSBFN	4	0,0%
	EPSBPE	1 415	2,5%
	EPSEBP	28	0,0%
	EPSEFI	4	0,0%
	MLEPBP	2	0,0%
	MLEPFI	6	0,0%
	MLEPPE	3	0,0%
	RXEPFI	11	0,0%
	RXMLBP	0	0,0%
Ep		19 074	33,7%

Couvert=MR			
Nom du groupe	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Pi	EBPIEO	13	0,0%
	ENPGBP	146	0,3%
	ENPGFI	48	0,1%
	ENPGPE	48	0,1%
	ENPGPT	114	0,2%
	EPPBBP	45	0,1%
	EPPBPE	2	0,0%
	EPPGBP	1 533	2,7%
	EPPGFI	277	0,5%
	EPPGPE	1 138	2,0%
	EPPGPT	4	0,0%
	EPPIBP	8	0,0%
	MLPGPE	3	0,0%
	PBEBFI	7	0,0%
	PBEPBP	48	0,1%
	PBEPPE	1	0,0%
	PBPBBJ	8	0,0%
	PBPBBP	84	0,1%
	PBPBPE	33	0,1%
	PBSBBP	595	1,1%
	PBSBER	5	0,0%
	PBSBFI	6	0,0%
	PBSBPE	68	0,1%
	PBSEBP	6	0,0%
	PBSEFI	20	0,0%
	PGENBP	109	0,2%
	PGENFI	65	0,1%
	PGENPE	45	0,1%
	PGENPT	130	0,2%
	PGEPBP	1 959	3,5%
	PGEPFI	473	0,8%
	PGEPPE	1 875	3,3%
	PGPGBP	1 437	2,5%
	PGPGFI	217	0,4%
	PGPGFN	3	0,0%

Couvert=MR			
Nom du groupe	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Pi	PGPGPE	2 176	3,8%
	PGPGPT	111	0,2%
	PGRXBP	3	0,0%
	PGRXFI	3	0,0%
	PGSBBP	128	0,2%
	PGSBFI	72	0,1%
	PGSBPE	152	0,3%
	PGSEBP	4	0,0%
	PGSEFI	3	0,0%
	PGSEPE	2	0,0%
	PIEPBP	4	0,0%
	PIPIBP	0	0,0%
	PISBBP	0	0,0%
	PISEBP	20	0,0%
	PISEFI	9	0,0%
	PRPBPP	1	0,0%
	PRPRBP	5	0,0%
	SBPBPP	12	0,0%
	SBPBPP	191	0,3%
	SBPBFI	9	0,0%
	SBPBPE	31	0,1%
	SBPGBP	57	0,1%
	SBPGFI	88	0,2%
	SBPGPE	43	0,1%
	SBPRBP	6	0,0%
	SEPBBP	27	0,0%
	SEBPPE	4	0,0%
	SEPGFI	9	0,0%
Pi		13 739	24,3%
Se	EBEBBP	6	0,0%
	EBEPBP	3	0,0%
	EBEPFI	3	0,0%
	EBEPPE	11	0,0%
	EBSBBJ	6	0,0%
	EBSBBP	57	0,1%

Couvert=MR			
Nom du groupe	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Se	EBSBFI	15	0,0%
	EBSBPE	12	0,0%
	SBEBBJ	39	0,1%
	SBEBBP	830	1,5%
	SBEBEO	11	0,0%
	SBEBER	6	0,0%
	SBEBFI	58	0,1%
	SBEBPE	2	0,0%
	SBENBJ	2	0,0%
	SBENBP	911	1,6%
	SBENFI	129	0,2%
	SBENFN	10	0,0%
	SBENPE	16	0,0%
	SBENPT	8	0,0%
	SBEPBJ	123	0,2%
	SBEPBP	8 152	14,4%
	SBPEEO	6	0,0%
	SBEPFI	680	1,2%
	SBEPPE	842	1,5%
	SBRXBP	3	0,0%
	SBSBBJ	620	1,1%
	SBSBBP	9 544	16,9%
	SBSBEO	51	0,1%
	SBSBER	1	0,0%
	SBSBFI	664	1,2%
	SBSBFN	2	0,0%
	SBSBFT	6	0,0%
	SBSBPE	347	0,6%
	SBSBPT	29	0,1%
	SBTBJ	16	0,0%
	SBTBP	133	0,2%
	SEENBP	103	0,2%
	SEENPT	2	0,0%
	SEEPBP	144	0,3%
	SEEPFI	8	0,0%

Couvert=MR			
Nom du groupe	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Se	SESEBP	16	0,0%
	SESEFI	7	0,0%
	SETOPE	5	0,0%
	TOSBBP	82	0,1%
Se		23 719	42,0%
		56 533	100,0%

Couvert=R				Couvert=R			
		Superficie				Superficie	
Nom du groupe	GR_ESS	ha	%	Nom du groupe	GR_ESS	ha	%
ARE	EBEP	7	0,0%	ARE	TOSB	22	0,0%
	EBSB	5	0,0%	ARE		5 484	5,6%
	MLEN	798	0,8%	Ep	ENEB	2	0,0%
	MLEP	136	0,1%		ENEP	7	0,0%
	MLML	56	0,1%		ENML	2 014	2,1%
	MLPG	1	0,0%		ENPB	5	0,0%
	PBEN	12	0,0%		ENPG	6 253	6,4%
	PBEP	36	0,0%		ENRX	1	0,0%
	PBPB	57	0,1%		ENSB	2 564	2,6%
	PBPG	4	0,0%		ENSE	12	0,0%
	PBSB	154	0,2%		ENTO	49	0,1%
	PBSE	3	0,0%		EPEN	4	0,0%
	PIEN	0	0,0%		EPML	464	0,5%
	PIEP	7	0,0%		EPPB	95	0,1%
	PISB	4	0,0%		EPPG	7 528	7,7%
	PISE	8	0,0%		EPPI	7	0,0%
	PREP	9	0,0%		EPRX	37	0,0%
	PRPB	2	0,0%		EPSB	14 048	14,3%
	PRPR	5	0,0%		EPSE	10	0,0%
	RXEN	22	0,0%		EPTO	6	0,0%
	RXEP	35	0,0%	Ep		33 105	33,8%
	RXPG	2	0,0%	EpEp	ENEN	17 972	18,3%
	SBEB	25	0,0%		EPEP	16 387	16,7%
	SBEN	227	0,2%	EpEp		34 358	35,0%
	SBEP	2 730	2,8%	Pg	PGEN	6 108	6,2%
	SBML	3	0,0%		PGEP	8 862	9,0%
	SBPB	52	0,1%		PGML	50	0,1%
	SBPG	14	0,0%		PGPG	9 972	10,2%
	SBRX	5	0,0%		PGRX	0	0,0%
	SBSB	1 010	1,0%		PGSB	107	0,1%
	SBTO	3	0,0%	Pg		25 100	25,6%
	SEEN	5	0,0%			98 047	100,0%
	SEEP	5	0,0%				
	SESE	3	0,0%				
	TOEN	15	0,0%				

Strate « PLANTATION » : une seule strate est définie dans le cas des peuplements composés d'essences plantées

Liste des groupements d'essences (GR_ESS)

Type de couvert	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Mixte à dominance feuillue	BPEB	4	0,2%
	BPEN	7	0,3%
	FIEB	18	0,7%
	FIEN	315	11,9%
	FIEV	13	0,5%
	FIPG	51	1,9%
	FNPG	1	0,0%
	FTEB	6	0,2%
	PEEB	1	0,0%
	PEEN	30	1,1%
	PEML	2	0,1%
	PEPB	0	0,0%
	PEPG	21	0,8%
	PEPR	1	0,1%
		472	17,8%
Mixte à dominance résineuse	EBFI	17	0,6%
	ENBP	0	0,0%
	ENFI	112	4,2%
	ENPE	2	0,1%
	EVFI	9	0,3%
	MLFI	11	0,4%
	PGBBP	18	0,7%
	PGENFN	1	0,1%
	PGFI	40	1,5%
	PGFN	41	1,6%
	PGPE	23	0,9%
	RZFI	2	0,1%
		277	10,4%

Type de couvert	GR_ESS	Superficie	
		ha	%
Résineux	EB	18	0,7%
	EBEN	7	0,3%
	EN	119	4,5%
	ENEB	20	0,8%
	ENPG	1	0,1%
	ENPI	25	0,9%
	EPPG	1	0,0%
	ML	44	1,7%
	PG	1 606	60,6%
	PGEB	11	0,4%
	PGEN	31	1,2%
	PGEP	5	0,2%
	PIEN	8	0,3%
	PS	2	0,1%
		1 900	71,7%
		2 649	100,0%

Au final, 19 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements ont été définis.

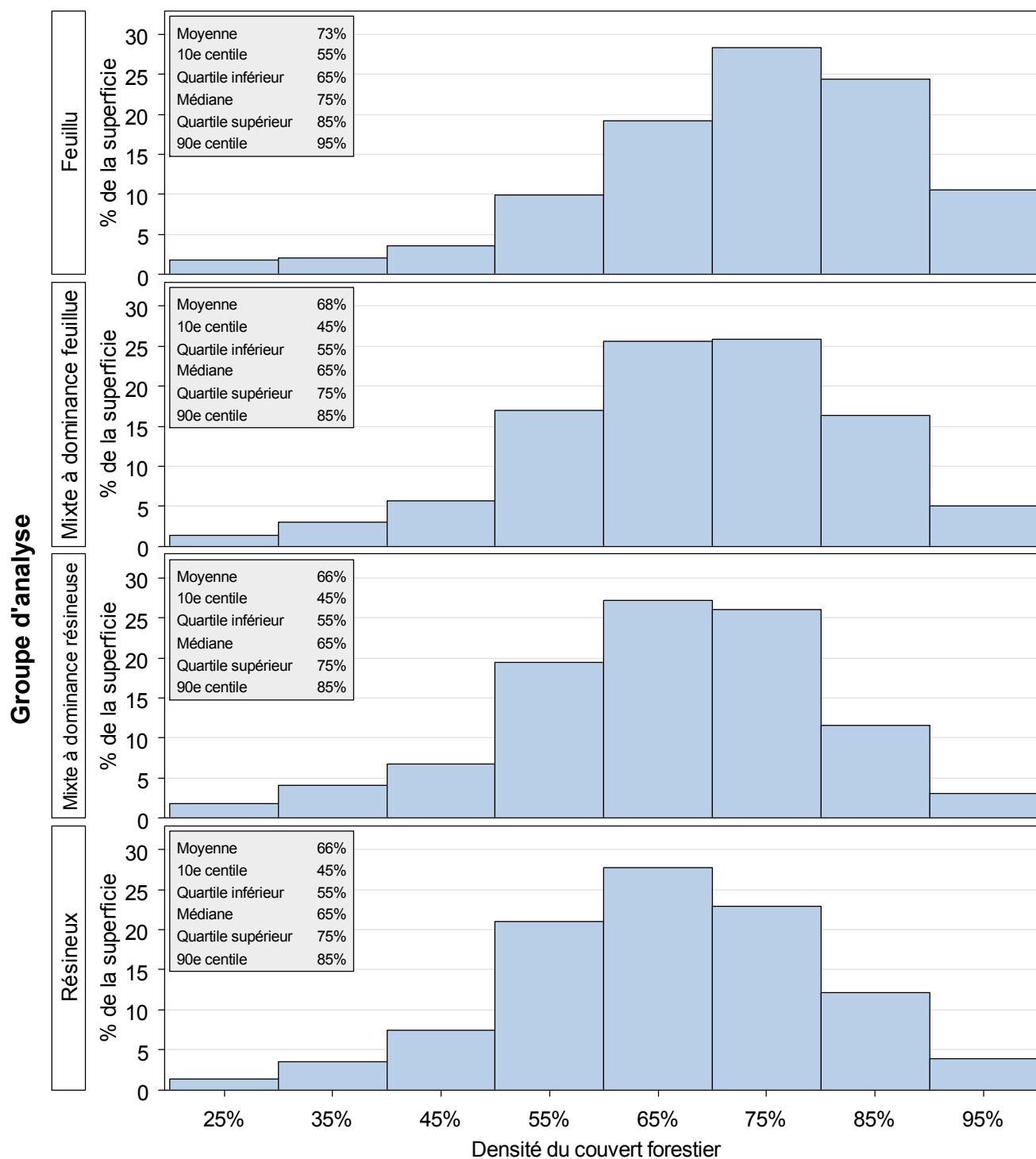
		Superficie	
Type de couvert	Regroupement	(ha)	(%)
Feuillu	Bj	16 747	4%
	BpBp	19 061	5%
	Bp_Fi	15 497	4%
	Er_Ft	9 698	2%
	Pe_Bp	20 159	5%
		81 163	20%
Mixte à dominance feuillue	Bj	36 495	9%
	BpBp_Se	48 984	12%
	BpPe_Rx	17 607	4%
	BpPe_Se	26 646	7%
	Er_Ft	11 943	3%
	PeBp_Rx	14 589	4%
	PeBp_Se	15 158	4%
		171 421	42%
Mixte à dominance résineuse	Ep	19 074	5%
	Pi	13 739	3%
	Se	23 719	6%
		56 533	14%
Résineux	ARE	5 484	1%
	Ep	33 105	8%
	EpEp	34 358	8%
	Pg	25 100	6%
		98 047	24%
		407 164	100%

* Le groupe synthèse des plantations n'est pas présenté dans ce tableau.

4. Densité et hauteur des peuplements

4.1 Portrait de la densité des peuplements

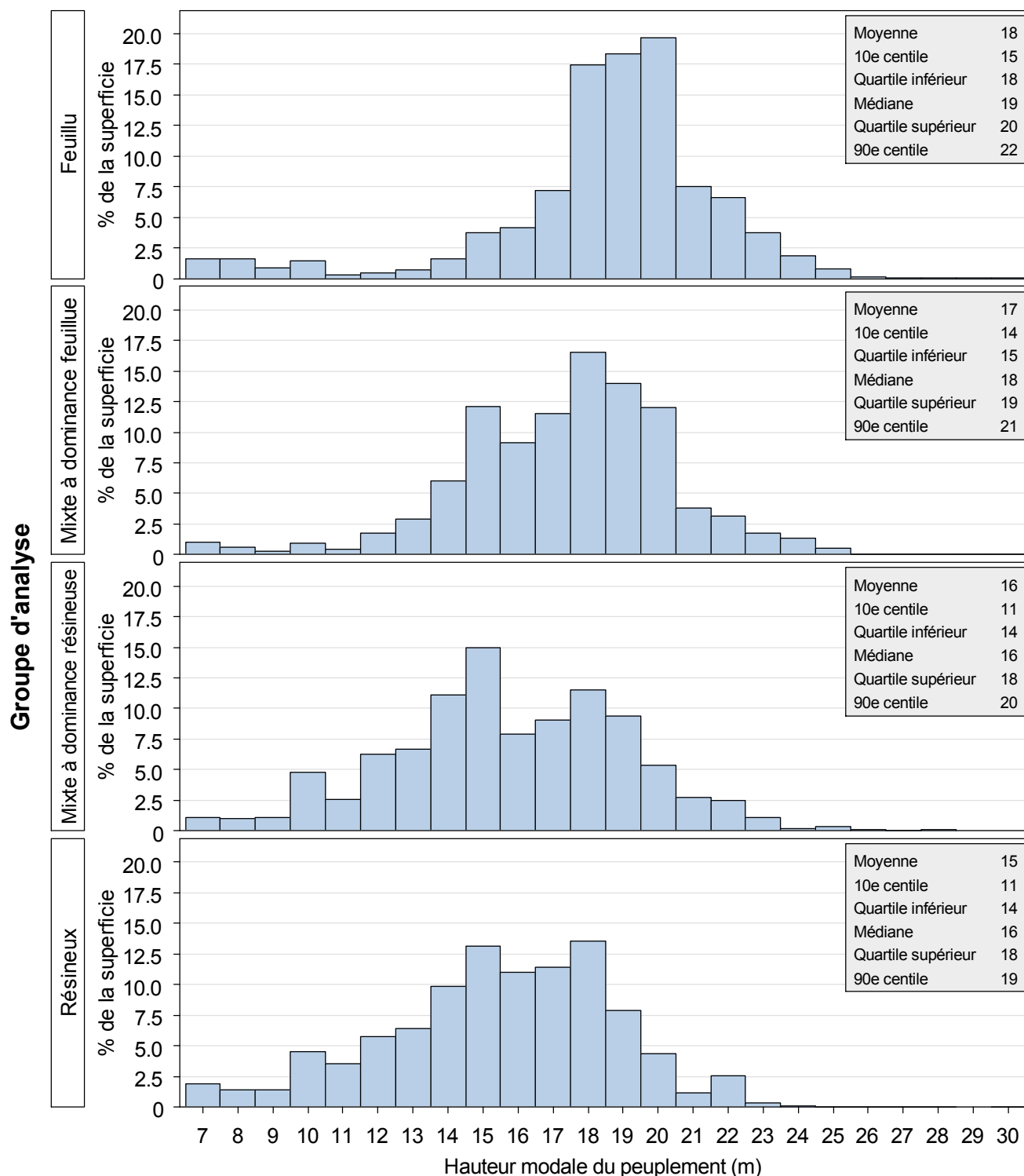
Les graphiques ci-dessous présentent au moyen d'histogrammes la distribution des densités des peuplements en fonction des groupes considérés.



Distribution de la densité des peuplements écoforestiers

4.2 Portrait de la hauteur des peuplements

Les graphiques ci-dessous présentent au moyen d'histogrammes la distribution des hauteurs (en mètres) des peuplements en fonction des groupes considérés. L'intervalle interquartile (différence entre le quartile supérieur et le quartile inférieur) est une statistique intéressante qui permet d'évaluer la variabilité de la hauteur à l'intérieur des groupes.



Distribution de la hauteur des peuplements écoforestiers

5. Regroupement des densités et des hauteurs des peuplements

5.1 Méthode

Afin de considérer les gradients anticipés des variables dendrométriques comme la surface terrière et le volume marchand brut à l'échelle des peuplements, on a défini en fonction des valeurs de densité et de hauteur des sous-groupes appartenant à certains groupes synthèses de la composition en essences. Le choix de ces deux attributs de la stratification écoforestière est justifié par leur corrélation relativement élevée avec les variables dendrométriques d'intérêt (Husch et al. 2003).

5.2 Résultat

Les groupes synthèses de la composition en essences des peuplements ont donc été scindés en sous-groupes en fonction des valeurs de densité et de hauteur. Il en résulte un nombre final de 87 strates d'échantillonnage. L'étendue des valeurs de densité et de hauteur par strate d'échantillonnage est présentée dans les tableaux qui suivent.

Couvert=F															
Nom des groupes		Densité (%)							Hauteur (m)						
Essence	Densité-Hauteur	min	p10	p25	p50	p75	p90	max	min	p10	p25	p50	p75	p90	max
Bj	D25-55 H18-25	25	35	45	55	55	55	55	18	18	19	20	20	22	25
	D25-95 H 7-17	25	45	65	75	85	85	95	7	15	16	17	17	17	17
	D65-75 H18-20	65	65	65	75	75	75	75	18	18	18	19	20	20	20
	D65-95 H21-29	65	65	65	75	85	85	95	21	21	21	22	22	23	29
	D85-95 H18-20	85	85	85	85	85	95	95	18	18	18	19	20	20	20
Bj		25	55	65	75	75	85	95	7	17	18	20	20	22	29
BpBp	D25-65 H16-24	25	35	55	65	65	65	65	16	17	18	19	19	20	24
	D25-95 H 7-15	25	55	75	85	95	95	95	7	13	14	15	15	15	15
	D75-95 H16-18	75	75	75	85	95	95	95	16	16	17	18	18	18	18
	D75-95 H19-29	75	75	75	85	85	95	95	19	19	19	19	20	21	29
BpBp		25	55	65	75	85	95	95	7	15	17	18	19	20	29
Bp_Fi	D25-55 H17-25	25	35	45	55	55	55	55	17	18	18	20	20	21	25
	D25-95 H 7-16	25	55	75	85	85	95	95	7	8	13	15	16	16	16
	D65-75 H17-25	65	65	65	75	75	75	75	17	18	19	19	20	21	25
	D85-95 H17-24	85	85	85	85	85	95	95	17	18	18	19	20	21	24
Bp_Fi		25	55	65	75	85	85	95	7	15	18	19	20	21	25
Er_Ft	D25-65 H18-25	25	35	55	65	65	65	65	18	18	18	19	20	21	25
	D25-95 H 7-17	25	35	65	75	85	95	95	7	13	15	16	17	17	17
	D75-95 H18-24	75	75	75	75	85	95	95	18	18	18	19	20	21	24
Er_Ft		25	45	65	75	85	85	95	7	16	17	18	20	20	25

Couvert=F															
Nom des groupes		Densité (%)							Hauteur (m)						
Essence	Densité-Hauteur	min	p10	p25	p50	p75	p90	max	min	p10	p25	p50	p75	p90	max
Pe_Bp	D25-55 H12-26	25	35	45	55	55	55	55	12	19	20	22	23	24	26
	D25-95 H 7-11	25	65	75	85	85	95	95	7	7	7	8	10	10	11
	D65-95 H12-18	65	65	75	85	85	95	95	12	14	15	17	18	18	18
	D65-95 H19-22	65	65	65	75	75	85	95	19	19	20	20	22	22	22
	D65-95 H23-30	65	65	65	75	85	95	95	23	23	23	23	24	25	30
Pe_Bp		25	55	65	75	85	85	95	7	8	17	20	22	24	30

Couvert=MF															
Nom des groupes		Densité (%)							Hauteur (m)						
Essence	Densité-Hauteur	min	p10	p25	p50	p75	p90	max	min	p10	p25	p50	p75	p90	max
Bj	D25-55 H16-19	25	35	45	55	55	55	55	16	16	17	18	19	19	19
	D25-55 H20-25	25	45	55	55	55	55	55	20	20	20	20	20	21	25
	D25-95 H 7-15	25	45	65	75	85	85	95	7	14	15	15	15	15	15
	D65-65 H16-19	65	65	65	65	65	65	65	16	16	17	18	19	19	19
	D65-75 H20-29	65	65	65	65	75	75	75	20	20	20	20	21	21	29
	D75-75 H16-19	75	75	75	75	75	75	75	16	16	17	18	18	19	19
	D85-95 H16-29	85	85	85	85	85	95	95	16	16	17	18	19	20	29
Bj		25	55	55	65	75	85	95	7	16	17	18	20	20	29
BpBp_Se	D25-55 H14-17	25	35	45	55	55	55	55	14	14	15	16	17	17	17
	D25-55 H18-26	25	35	45	45	55	55	55	18	18	18	19	19	20	26
	D25-95 H 7-13	25	55	65	75	85	95	95	7	10	12	12	13	13	13
	D65-65 H17-22	65	65	65	65	65	65	65	17	17	18	18	19	20	22
	D65-75 H14-16	65	65	65	75	75	75	75	14	14	15	15	16	16	16
	D75-95 H17-23	75	75	75	75	85	85	95	17	17	17	18	19	20	23
	D85-95 H14-16	85	85	85	85	95	95	95	14	14	14	15	15	16	16
BpBp_Se		25	45	55	75	85	85	95	7	13	15	16	18	19	26
BpPe_Rx	D25-55 H15-25	25	35	45	55	55	55	55	15	16	17	18	20	21	25
	D25-95 H 7-14	25	55	65	75	85	95	95	7	10	12	13	14	14	14
	D65-95 H15-18	65	65	65	75	85	85	95	15	15	16	17	18	18	18
	D65-95 H19-23	65	65	65	75	75	85	95	19	19	19	20	20	21	23
BpPe_Rx		25	55	65	75	75	85	95	7	14	16	18	19	20	25
BpPe_Se	D25-55 H15-25	25	35	45	55	55	55	55	15	15	17	18	20	21	25
	D25-95 H 7-14	25	55	65	75	85	95	95	7	8	11	13	14	14	14
	D65-75 H15-18	65	65	65	75	75	75	75	15	15	16	17	18	18	18
	D65-75 H19-25	65	65	65	65	75	75	75	19	19	19	20	20	21	25
	D85-95 H15-23	85	85	85	85	85	95	95	15	15	15	17	19	20	23

Couvert=MF															
Nom des groupes		Densité (%)							Hauteur (m)						
Essence	Densité-Hauteur	min	p10	p25	p50	p75	p90	max	min	p10	p25	p50	p75	p90	max
BpPe_Se		25	45	55	65	75	85	95	7	13	15	18	19	20	25
Er_Ft	D25-65 H16-23	25	45	55	65	65	65	65	16	16	17	18	19	20	23
	D25-95 H 7-15	25	55	65	75	85	95	95	7	13	14	15	15	15	15
	D75-95 H16-24	75	75	75	75	85	85	95	16	16	17	17	18	19	24
Er_Ft		25	55	65	75	85	85	95	7	15	16	17	18	19	24
PeBp_Rx	D25-55 H17-26	25	45	45	55	55	55	55	17	18	19	20	22	23	26
	D25-95 H 7-16	25	55	65	75	85	85	95	7	7	8	13	15	16	16
	D65-95 H17-20	65	65	65	65	75	85	95	17	17	18	19	20	20	20
	D65-95 H21-26	65	65	65	75	75	85	95	21	21	22	22	24	24	26
PeBp_Rx		25	55	55	65	75	85	95	7	14	18	20	22	23	26
PeBp_Se	D25-55 H17-30	25	35	45	55	55	55	55	17	18	19	21	23	24	30
	D25-95 H 7-16	25	55	65	75	85	85	95	7	7	11	14	15	16	16
	D65-95 H17-20	65	65	65	75	75	85	95	17	17	18	19	20	20	20
	D65-95 H21-30	65	65	65	65	75	85	95	21	21	22	23	24	24	30
PeBp_Se		25	45	55	65	75	85	95	7	13	16	20	22	24	30

Couvert=MR															
Nom des groupes		Densité (%)							Hauteur (m)						
Essence	Densité-Hauteur	min	p10	p25	p50	p75	p90	max	min	p10	p25	p50	p75	p90	max
Ep	D25-55 H14-25	25	35	45	55	55	55	55	14	14	15	17	18	19	25
	D25-95 H 7-13	25	55	65	65	75	85	95	7	10	10	12	13	13	13
	D65-95 H14-16	65	65	65	75	75	85	95	14	14	14	15	15	16	16
	D65-95 H17-23	65	65	65	65	75	85	95	17	17	17	18	19	20	23
Ep		25	45	55	65	75	85	95	7	12	14	16	18	19	25
Pi	D25-55 H17-28	25	35	45	55	55	55	55	17	18	19	20	22	24	28
	D25-95 H 7-16	25	55	65	75	85	95	95	7	11	12	14	15	16	16
	D65-95 H17-26	65	65	65	65	75	75	95	17	18	18	20	21	22	26
Pi		25	45	55	65	75	85	95	7	14	17	19	21	22	28
Se	D25-45 H12-23	25	25	35	45	45	45	45	12	14	15	17	18	19	23
	D25-95 H 7-11	25	55	65	75	85	85	95	7	8	9	10	10	11	11
	D55-65 H12-16	55	55	55	65	65	65	65	12	12	13	14	15	16	16
	D55-95 H17-22	55	55	55	65	75	75	95	17	17	17	18	19	19	22
	D75-95 H12-16	75	75	75	75	85	85	95	12	12	13	14	15	16	16
Se		25	45	55	65	75	85	95	7	10	12	15	16	18	23

Couvert=R															
Nom des groupes		Densité (%)							Hauteur (m)						
Essence	Densité-Hauteur	min	p10	p25	p50	p75	p90	max	min	p10	p25	p50	p75	p90	max
ARE	D25-95 H 7-14	25	55	55	65	75	85	95	7	9	10	12	13	14	14
	D25-95 H15-30	25	45	55	65	75	75	95	15	15	15	16	18	22	30
ARE		25	45	55	65	75	85	95	7	10	11	14	15	18	30
Ep	D25-45 H12-23	25	25	35	45	45	45	45	12	12	14	16	18	19	23
	D25-95 H 7-11	25	45	55	65	75	75	95	7	8	10	10	11	11	11
	D55-65 H12-15	55	55	55	65	65	65	65	12	12	13	14	15	15	15
	D55-65 H16-25	55	55	55	65	65	65	65	16	16	16	17	18	19	25
	D75-95 H12-15	75	75	75	75	85	85	95	12	12	13	14	15	15	15
	D75-95 H16-22	75	75	75	75	85	85	95	16	16	16	17	18	19	22
Ep		25	45	55	65	75	75	95	7	11	13	15	17	18	25
EpEp	D25-45 H12-24	25	25	35	45	45	45	45	12	13	14	15	17	18	24
	D25-95 H 7-11	25	35	55	55	65	75	95	7	8	9	10	11	11	11
	D55-65 H12-15	55	55	55	65	65	65	65	12	12	13	14	15	15	15
	D55-65 H16-26	55	55	55	65	65	65	65	16	16	16	17	18	19	26
	D75-95 H12-15	75	75	75	85	85	95	95	12	13	14	15	15	15	15
	D75-95 H16-22	75	75	75	75	85	95	95	16	16	16	17	17	18	22
EpEp		25	45	55	65	75	85	95	7	11	14	15	17	18	26
Pg	D25-55 H14-25	25	45	45	55	55	55	55	14	15	17	18	19	21	25
	D25-95 H 7-13	25	35	45	55	65	75	95	7	8	11	12	13	13	13
	D65-75 H14-18	65	65	65	75	75	75	75	14	15	17	18	18	18	18
	D65-75 H19-23	65	65	65	65	75	75	75	19	19	19	20	21	22	23
	D85-95 H14-24	85	85	85	85	85	95	95	14	16	17	18	20	22	24
Pg		25	45	55	65	75	85	95	7	13	17	18	19	21	25

L'étendue des valeurs de densité et de hauteur des peuplements composés d'essences plantées (une seule strate d'échantillonnage) est présentée dans le tableau suivant.

Plantation														
Couvert	Densité (%)							Hauteur (m)						
	min	p10	p25	p50	p75	p90	max	min	p10	p25	p50	p75	p90	max
Mixte à dominance feuillue	45	55	75	75	85	85	95	7	7	7	8	9	9	11
Mixte à dominance résineuse	45	55	65	75	75	85	85	7	7	7	7	7	8	12
Résineux	25	55	65	75	85	85	95	7	7	7	7	8	12	20
	25	55	65	75	85	85	95	7	7	7	7	8	10	20

6. Allocation des PET aux strates d'échantillonnage

6.1 Méthode et analyse

L'allocation des PET aux strates d'échantillonnage est déterminée entre autres à partir des hypothèses et des paramètres présentés en introduction. Rappelons qu'afin de respecter l'orientation générale de représentativité de l'échantillonnage, on prévoit attribuer une allocation initiale proportionnelle à la superficie. Pour une strate donnée, le ratio entre la superficie de la strate et le facteur d'expansion donne donc le nombre de PET à établir dans la strate selon l'hypothèse initiale.

La méthode k-NN qui sera utilisée dans la production des estimations de variables dendrométriques par essence à l'échelle des peuplements est telle qu'elle exige un minimum d'observations des essences pour qu'on puisse être en mesure de les estimer. À l'opposé, au-delà d'un certain seuil, il n'est probablement pas utile d'établir l'échantillonnage de façon strictement proportionnelle à la superficie des peuplements monospécifiques, composés d'une combinaison d'essences très fréquente ou occupant une très grande superficie. Par conséquent, les spécificités de chaque groupe synthèse de la composition en essences des peuplements de même que le nombre de placettes qui leur est alloué selon l'hypothèse initiale dictent la pertinence de maintenir ou non d'allouer des PET de façon strictement proportionnelle aux superficies. Les éléments à analyser pour ensuite préciser les ajustements de l'allocation des PET sont les suivants :

- 1) L'importance relative des essences (section 2.2)
- 2) Le nombre de placettes prévu par essence identifiée sur la carte écoforestière

Il est difficile d'établir des règles absolues qui dicteraient de façon objective les ajustements à appliquer. Cela résulte de la diversité des éléments à considérer d'une part, et des spécificités qu'impose la méthode d'estimation k-NN à l'échelle des peuplements d'autre part. Quelques constats concernant chacun des éléments d'analyse considérés peuvent être soulevés.

1) Le tableau de l'importance relative des essences (section 2.2) permet d'identifier grossièrement les essences pour lesquelles on vise des estimations à l'échelle des peuplements. Les essences principales présentant une importance relative supérieure à toutes les autres essences dans l'unité de sondage 04352 sont les suivantes :

BP, SB, EP, PE, PG, EN, BJ

Il faut donc s'assurer d'avoir un échantillonnage adéquat de ces essences pour obtenir des estimations k-NN par peuplement de qualité.

À l'opposé, les essences ayant moins de 1% d'importance relative (tous les types de couvert confondus) sont généralement trop marginales pour qu'un ajustement de l'intensité d'échantillonnage soit justifié. Ces essences sont les suivantes :

ER, PT, FI, SE, ML, PB, EB, TO, RX, PI, FT, PR, EV, FX, PS, RZ, FO

Enfin, certaines essences ont une importance relativement faible, mais sont non marginales (1% à 5%) :

EO, ES

Si l'on vise des estimations fiables à l'échelle des peuplements, ou à tout le moins à l'échelle de l'unité de sondage, les peuplements où on a identifié ces essences avec une importance relative faible pourraient nécessiter un plus grand nombre de placettes que ce qui a été prévu initialement.

2) Le nombre de placettes des essences cartographiées qui résulte d'une allocation proportionnelle à la superficie peut être évalué en calculant, pour chaque essence, le rapport entre la superficie (ha) où l'essence est identifiée sur la carte et la valeur initiale du facteur d'expansion (455 ha/PET). Le tableau qui suit présente cette information. On a seulement utilisé dans le calcul les superficies où le pourcentage de l'essence est de 20 % ou plus afin de ne pas tenir compte des peuplements où l'essence n'occupe que 10 % de la surface terrière totale (essence compagne).

Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom descriptif	F	MF	MR	R	Tous
Feuillu	BJ	Bouleau jaune	37	80	2	0	119
	BP	Bouleau à papier	138	341	90	0	570
	EO	Érable rouge	19	30	0	0	50
	ER	Érable	10	6	0	0	16
	ES	Érable à sucre	16	3	0	0	19
	FI	Feuillus intolérants	1	3	10	0	14
	FN	Feuillus non commerciaux	1	2	0	0	3
	FO	Frêne noir	0	0	0	0	0
	FT	Feuillus tolérants	0	0	0	0	0
	FX	Feuillus indéterminés	0	0	0	0	0
	PE	Peuplier	74	138	21	0	233
	PT	Peuplier faux-tremble	5	9	1	0	15
Résineux	EB	Épinette blanche	0	1	2	0	3
	EN	Épinette noire	0	8	12	80	99
	EP	Épinette	0	39	73	111	223
	EV	Épinette de Norvège	0	0	0	0	0
	ML	Mélèze laricin	0	0	0	8	8
	PB	Pin blanc	0	1	3	1	4
	PG	Pin gris	0	25	28	89	142
	PI	Pin	0	0	0	0	0
	PR	Pin rouge	0	0	0	0	0
	PS	Pin sylvestre (d'Écosse)	0	0	0	0	0
	RX	Résineux indéterminés	0	0	0	0	1
	RZ	Résineux indistincts plantés	0	0	0	0	0
	SB	Sapin baumier	0	292	84	46	422
	SE	Sapin et épinette blanche	0	11	1	0	12
	TO	Thuya occidental	0	0	1	0	1

6.2 Résultats

Les différents ajustements qui ont été apportés au nombre de PET alloué à chacun des groupes synthèses sont présentés dans le tableau qui suit. Ces ajustements ont été appliqués à la suite de l'analyse des deux éléments à considérer décrits à la section précédente.

Facteur d'expansion (ha / PET)		Groupe considéré	Superficie		Allocation des PET (n)		
Variante	Valeur	Nom	ha	%	Initiale	Ajustée	Écart
Ajusté +50% de PET	303	F Bj	16 747	4,1%	37	55	18
		MF Bj	36 495	8,9%	80	120	40
			53 242	13,0%	117	176	59
Résiduel : --8% de PET	492	F BpBp	19 061	4,7%	42	39	-3
		F Bp_Fi	15 497	3,8%	34	31	-3
		F Er_Ft	9 698	2,4%	21	20	-2
		F Pe_Bp	20 159	4,9%	44	41	-3
		MF BpBp_Se	48 984	12,0%	108	100	-8
		MF BpPe_Rx	17 607	4,3%	39	36	-3
		MF BpPe_Se	26 646	6,5%	59	54	-4
		MF Er_Ft	11 943	2,9%	26	24	-2
		MF PeBp_Rx	14 589	3,6%	32	30	-2
		MF PeBp_Se	15 158	3,7%	33	31	-3
		MR Ep	19 074	4,7%	42	39	-3
		MR Pi	13 739	3,4%	30	28	-2
		MR Se	23 719	5,8%	52	48	-4
		PLANTATION	2 649	0,6%	6	5	-0
		R ARE	5 484	1,3%	12	11	-1
		R Ep	33 105	8,1%	73	67	-5
		R EpEp	34 358	8,4%	76	70	-6
		R Pg	25 100	6,1%	55	51	-4
			356 571	87,0%	784	724	-59

7. Synthèse des strates définies et de l'allocation des PET

Le tableau suivant présente les strates finales formées, leur superficie, le nombre de PET à planter et le facteur d'expansion. Notez le recalcul des facteurs d'expansion pour la considération d'un nombre entier de PET à planter, et non de fraction de PET. Ces facteurs serviront à pondérer les PET dans la compilation des résultats à l'échelle de l'US et de certaines sous-populations.

Strate d'échantillonnage		Superficie		PET	PET cumulées		Facteur d'expansion
Numéro	Nom	Strate ha	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
1	MF BpBp_Se D85-95 H14-16	9 806	2,4%	19	19	2,1%	516
2	MF BpBp_Se D65-75 H14-16	9 001	4,6%	17	36	4,0%	529
3	R Ep D55-65 H16-25	8 580	6,7%	16	52	5,8%	536
4	R EpEp D55-65 H16-26	8 540	8,8%	16	68	7,6%	534
5	F Pe_Bp D65-95 H19-22	7 435	10,6%	15	83	9,2%	496
6	MF BpPe_Se D25-55 H15-25	7 249	12,3%	15	98	10,9%	483
7	MF BpBp_Se D25-55 H18-26	7 087	14,1%	14	112	12,4%	506
8	MR Se D75-95 H12-16	7 056	15,8%	14	126	14,0%	504
9	MR Pi D65-95 H17-26	6 993	17,5%	14	140	15,6%	500
10	MF BpPe_Rx D65-95 H15-18	6 954	19,2%	14	154	17,1%	497
11	R Ep D55-65 H12-15	6 920	20,9%	14	168	18,7%	494
12	MF BpBp_Se D75-95 H17-23	6 907	22,6%	14	182	20,2%	493
13	MF Bj D65-65 H16-19	6 849	24,2%	23	205	22,8%	298
14	F Bp_Fi D65-75 H17-25	6 705	25,9%	14	219	24,3%	479
15	R Pg D65-75 H19-23	6 572	27,5%	13	232	25,8%	506
16	MF Bj D75-75 H16-19	6 567	29,1%	22	254	28,2%	299
17	MF BpPe_Se D65-75 H15-18	6 480	30,7%	13	267	29,7%	498
18	F BpBp D75-95 H16-18	6 452	32,2%	13	280	31,1%	496
19	R EpEp D75-95 H12-15	6 418	33,8%	13	293	32,6%	494
20	MF Bj D25-55 H16-19	6 402	35,4%	21	314	34,9%	305
21	R Pg D65-75 H14-18	6 344	36,9%	13	327	36,3%	488
22	R EpEp D55-65 H12-15	6 177	38,4%	13	340	37,8%	475
23	MF Bj D65-75 H20-29	5 947	39,9%	20	360	40,0%	297
24	MR Ep D25-55 H14-25	5 885	41,3%	12	372	41,3%	490
25	F Bj D65-75 H18-20	5 837	42,7%	19	391	43,4%	307
26	R Ep D75-95 H12-15	5 736	44,1%	12	403	44,8%	478
27	R EpEp D75-95 H16-22	5 660	45,5%	12	415	46,1%	472
28	MR Se D55-65 H12-16	5 595	46,9%	11	426	47,3%	509
29	MF BpBp_Se D25-55 H14-17	5 459	48,2%	11	437	48,6%	496
30	F BpBp D75-95 H19-29	5 429	49,5%	11	448	49,8%	494
31	MF BpBp_Se D25-95 H 7-13	5 377	50,9%	11	459	51,0%	489
32	MF BpBp_Se D65-65 H17-22	5 347	52,2%	11	470	52,2%	486
33	MF BpPe_Se D65-75 H19-25	5 268	53,4%	11	481	53,4%	479
34	MR Ep D65-95 H14-16	5 260	54,7%	11	492	54,7%	478
35	MF BpPe_Rx D65-95 H19-23	5 237	56,0%	11	503	55,9%	476
36	MF PeBp_Rx D65-95 H17-20	4 937	57,2%	10	513	57,0%	494

Strate d'échantillonnage		Superficie		PET	PET cumulées		Facteur d'expansion
Numéro	Nom	Strate ha	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
37	MF Er_Ft D75-95 H16-24	4 856	58,4%	10	523	58,1%	486
38	F BpBp D25-65 H16-24	4 856	59,6%	10	533	59,2%	486
39	R Pg D85-95 H14-24	4 777	60,7%	10	543	60,3%	478
40	MF PeBp_Se D25-55 H17-30	4 771	61,9%	10	553	61,4%	477
41	F Er_Ft D75-95 H18-24	4 727	63,1%	10	563	62,6%	473
42	R Pg D25-55 H14-25	4 571	64,2%	9	572	63,6%	508
43	MR Se D55-95 H17-22	4 355	65,2%	9	581	64,6%	484
44	MR Ep D65-95 H17-23	4 329	66,3%	9	590	65,6%	481
45	R Ep D25-95 H 7-11	4 262	67,3%	9	599	66,6%	474
46	MF BpPe_Se D25-95 H 7-14	4 250	68,4%	9	608	67,6%	472
47	MF Er_Ft D25-65 H16-23	4 149	69,4%	8	616	68,4%	519
48	MF Bj D85-95 H16-29	4 102	70,4%	14	630	70,0%	293
49	R Ep D75-95 H16-22	4 029	71,4%	8	638	70,9%	504
50	R EpEp D25-95 H 7-11	3 918	72,3%	8	646	71,8%	490
51	MR Se D25-95 H 7-11	3 865	73,3%	8	654	72,7%	483
52	F Bp_Fi D85-95 H17-24	3 864	74,2%	8	662	73,6%	483
53	F Pe_Bp D25-95 H 7-11	3 846	75,2%	8	670	74,4%	481
54	MF PeBp_Se D65-95 H17-20	3 793	76,1%	8	678	75,3%	474
55	MF PeBp_Se D25-95 H 7-16	3 790	77,0%	8	686	76,2%	474
56	MF PeBp_Rx D65-95 H21-26	3 720	77,9%	8	694	77,1%	465
57	F Bj D25-55 H18-25	3 667	78,8%	12	706	78,4%	306
58	MF Bj D25-55 H20-25	3 655	79,7%	12	718	79,8%	305
59	R EpEp D25-45 H12-24	3 644	80,6%	7	725	80,6%	521
60	MR Ep D25-95 H 7-13	3 601	81,5%	7	732	81,3%	514
61	R Ep D25-45 H12-23	3 578	82,3%	7	739	82,1%	511
62	MR Pi D25-55 H17-28	3 463	83,2%	7	746	82,9%	495
63	R ARE D25-95 H 7-14	3 444	84,0%	7	753	83,7%	492
64	MF PeBp_Rx D25-55 H17-26	3 402	84,9%	7	760	84,4%	486
65	MF BpPe_Se D85-95 H15-23	3 398	85,7%	7	767	85,2%	485
66	MR Pi D25-95 H 7-16	3 283	86,5%	7	774	86,0%	469
67	F Bj D65-95 H21-29	3 138	87,3%	10	784	87,1%	314
68	F Pe_Bp D65-95 H23-30	3 099	88,0%	6	790	87,8%	516
69	F Pe_Bp D25-55 H12-26	3 042	88,8%	6	796	88,4%	507
70	MF Bj D25-95 H 7-15	2 973	89,5%	10	806	89,6%	297
71	MF Er_Ft D25-95 H 7-15	2 938	90,2%	6	812	90,2%	490
72	MF BpPe_Rx D25-55 H15-25	2 876	90,9%	6	818	90,9%	479

Strate d'échantillonnage		Superficie		PET	PET cumulées		Facteur d'expansion
Numéro	Nom	Strate ha	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
73	MR Se D25-45 H12-23	2 848	91,6%	6	824	91,6%	475
74	R Pg D25-95 H 7-13	2 836	92,3%	6	830	92,2%	473
75	MF PeBp_Se D65-95 H21-30	2 805	93,0%	6	836	92,9%	467
76	F Pe_Bp D65-95 H12-18	2 737	93,6%	6	842	93,6%	456
77	F Bp_Fi D25-95 H 7-16	2 680	94,3%	5	847	94,1%	536
78	PLANTATION	2 649	94,9%	5	852	94,7%	530
79	F Er_Ft D25-95 H 7-17	2 593	95,6%	5	857	95,2%	519
80	MF BpPe_Rx D25-95 H 7-14	2 540	96,2%	5	862	95,8%	508
81	MF PeBp_Rx D25-95 H 7-16	2 529	96,8%	5	867	96,3%	506
82	F Er_Ft D25-65 H18-25	2 379	97,4%	5	872	96,9%	476
83	F Bj D85-95 H18-20	2 368	98,0%	8	880	97,8%	296
84	F BpBp D25-95 H 7-15	2 325	98,5%	5	885	98,3%	465
85	F Bp_Fi D25-55 H17-25	2 249	99,1%	5	890	98,9%	450
86	R ARE D25-95 H15-30	2 040	99,6%	4	894	99,3%	510
87	F Bj D25-95 H 7-17	1 738	100,0%	6	900	100,0%	290

RÉFÉRENCES

Husch, B., T.W. Beers et J.A. Kershaw (2003). Forest mensuration. Fourth edition. John Wiley & Sons, Inc. New-York. 443 p.