



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 08751

Quatrième inventaire écoforestier du Québec méridional
2012

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, 2012. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 08751, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 32 p.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction : Description générale des processus liés à l'inventaire

Processus général de l'inventaire écoforestier du Québec méridional (IÉQM)
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'US 08751.

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, qualifier et 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, 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 7m et 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 soit 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. Le regroupement des différentes compositions en essences est réalisé avec une analyse de classification. Dans le cas des densités et des hauteurs, on a utilisé les centiles (30e, médiane et 70e) pour scinder, lorsque cela était possible et en fonction de la superficie, les regroupements des compositions en essences.

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 d'inventaire écoforestier du Québec méridional pour l'US 08751

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	2009
Cartographie écoforestière	Production	avril 2010 - décembre 2011
	Diffusion - version primaire	mai 2012
	Diffusion - version finale	février 2013
Sondage terrestre	Production	été 2012
	Diffusion	octobre 2013
Compilation forestière	Diffusion	novembre 2013

Paramètres et hypothèses initiaux pour l'US 08751

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)	229 409
Nombre total de PET à implanter	700
Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)	328
Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 5 PET)	1 639
Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 20 PET)	6 555

Superficie sondée

Il s'agit de la superficie de la population cible, soit celle des polygones des peuplements forestiers, productifs, accessibles, de 7m et 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 implanter

Le nombre de placettes-échantillons à implanter 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 implanter 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, suite à l'exercice de validation des intrants à la définition des unités de sondage réalisé à l'automne 2011.

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
08751	Oui	01	Unité d'aménagement forestier (UAF)	453 262	83,8%
		28	Concession minière publique sur unité d'aménagement forestier	65	0,0%
	Non	02	Réserve forestière libre de droit au sud de la limite nordique	1 087	0,2%
		15	Écosystème forestier exceptionnel désigné (EFE)	9	0,0%
		20	Petite propriété privée	1 183	0,2%
		22	Grande propriété privée	3 488	0,6%
		52	Eaux (lacs importants,fleuve et réservoir)	24 856	4,6%
		54	Réserve de biodiversité	48 135	8,9%
		55	Refuge biologique	8 642	1,6%
		71	Lot mixte	33	0,0%
				540 760	100,0%

Usage forestier				Superficie	
Sondage	Code	Nom	Code d'impact	ha	%
Non	FY	Habitat du poisson (incluant frayère)	01	157	28,3%
	HY	Hydrobase	01	1	0,1%
	IN	Aire industrielle	01	4	0,7%
	PF	Projet d'EFE sur forêt publique	01	344	62,1%
	PV	Plan régional de développement de la villégiature (PRDV)	01	33	6,0%
	TT	Réseau de télécommunication	01	3	0,6%
	VC	Site de villégiature complémentaire	01	12	2,1%
				554	100,0%

Zone d'application des modalités d'intervention				Superficie	
Sondage	Usage associé	Mode de gestion associé	Impact	ha	%
Non	CA		01	63	2,4%
	CR		06	1 736	66,5%
	CT		01	0	0,0%
	CU		05	2	0,1%
	ES		05	0	0,0%

Zone d'application des modalités d'intervention				Superficie	
Sondage	Usage associé	Mode de gestion associé	Impact	ha	%
Non	HE		01	13	0,5%
	PI		05	117	4,5%
	RH		05	5	0,2%
	RP		06	608	23,3%
	RR		05	14	0,5%
	SG		01	34	1,3%
	SQ		05	1	0,0%
	VC		05	16	0,6%
				2 610	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.

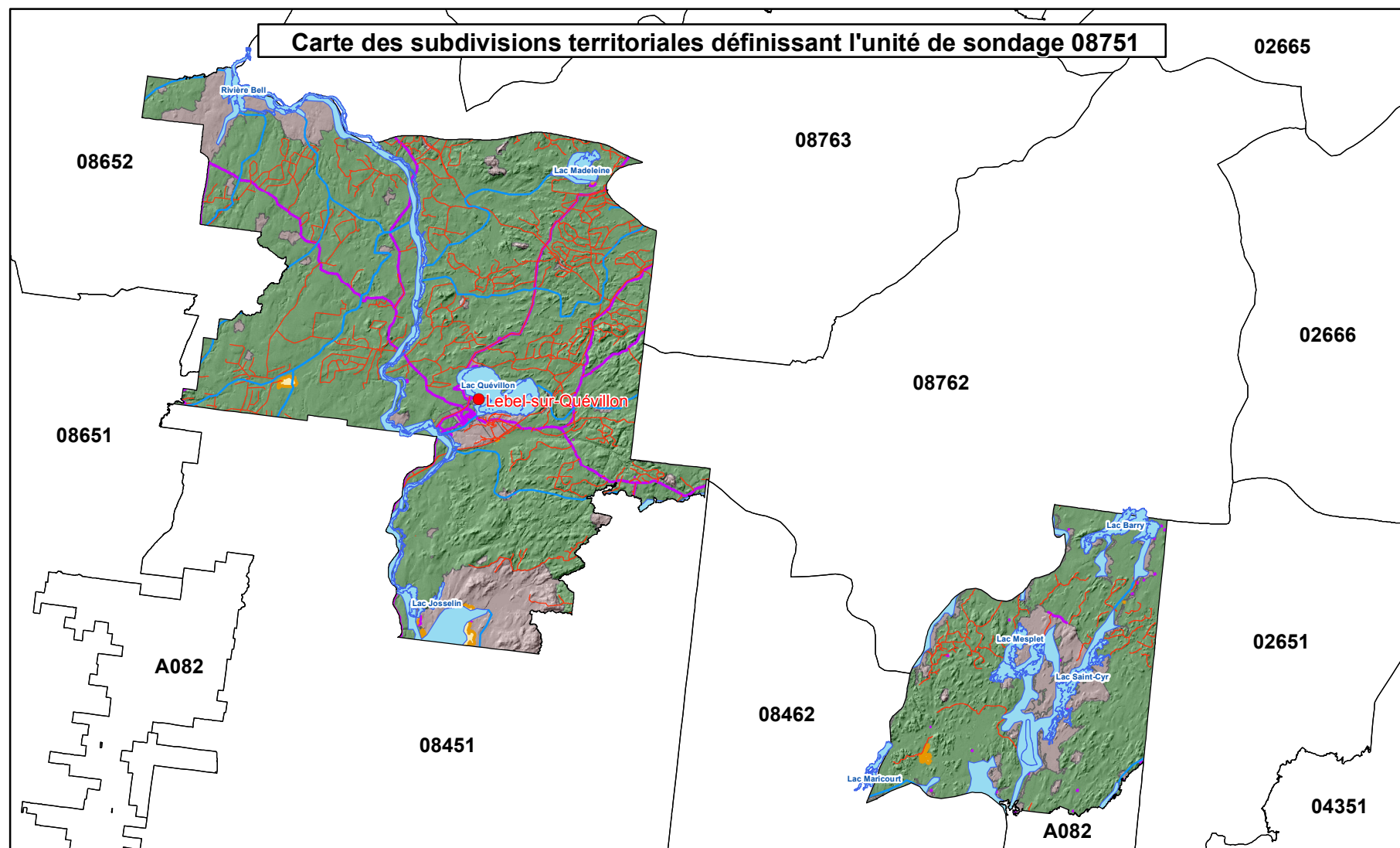
1.2 Définition de la population cible

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.

Sondage	Description	Superficie	
		ha	%
Oui	Peuplements écoforestiers de 7m et plus de hauteur - Stratification AIPF	229 409	51,0%
Oui		229 409	51,0%
Non	Bandes riveraines, emprises de chemin et terrain forestier inaccessible (pente «F» ou «S»)	37 665	8,4%
	Étendue d'eau	23 640	5,3%
	Terrain à vocation non forestière	1 505	0,3%
	Terrain forestier improductif	53 559	11,9%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7m de hauteur	102 792	22,8%
	Peuplements écoforestiers de 7m et plus de hauteur - Stratification initiale	1 593	0,4%
Non		220 754	49,0%
		450 163	100,0%

* Note: La présence de peuplements écoforestiers de 7m et plus de hauteur issus de la carte de stratification « initiale » (MFFP-DIF 2015, chapitre 1) ou « mixte » du 4e inventaire, ou de la carte de stratification du 3e inventaire résulte généralement du découpage que l'on effectue pour définir la population cible entre le territoire à sonder et les territoires adjacents. En effet, comme ces territoires n'ont pas tous été cartographiés selon la même stratification, certaines portions stratifiées autrement que suivant l'approche d'inventaire par peuplement écoforestier (AIPF) se retrouvent incluses dans le territoire à sonder. Ainsi, dans les cas où les superficies concernées sont négligeables, elles sont exclues de la population cible. À l'inverse, si les superficies concernées représentent une portion non négligeable de la superficie totale, la stratification est convertie en stratification « AIPF » (MFFP-DIF 2015, chapitre 2).

Carte des subdivisions territoriales définissant l'unité de sondage 08751



Territoire sondé

Unité de sondage 08751

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)

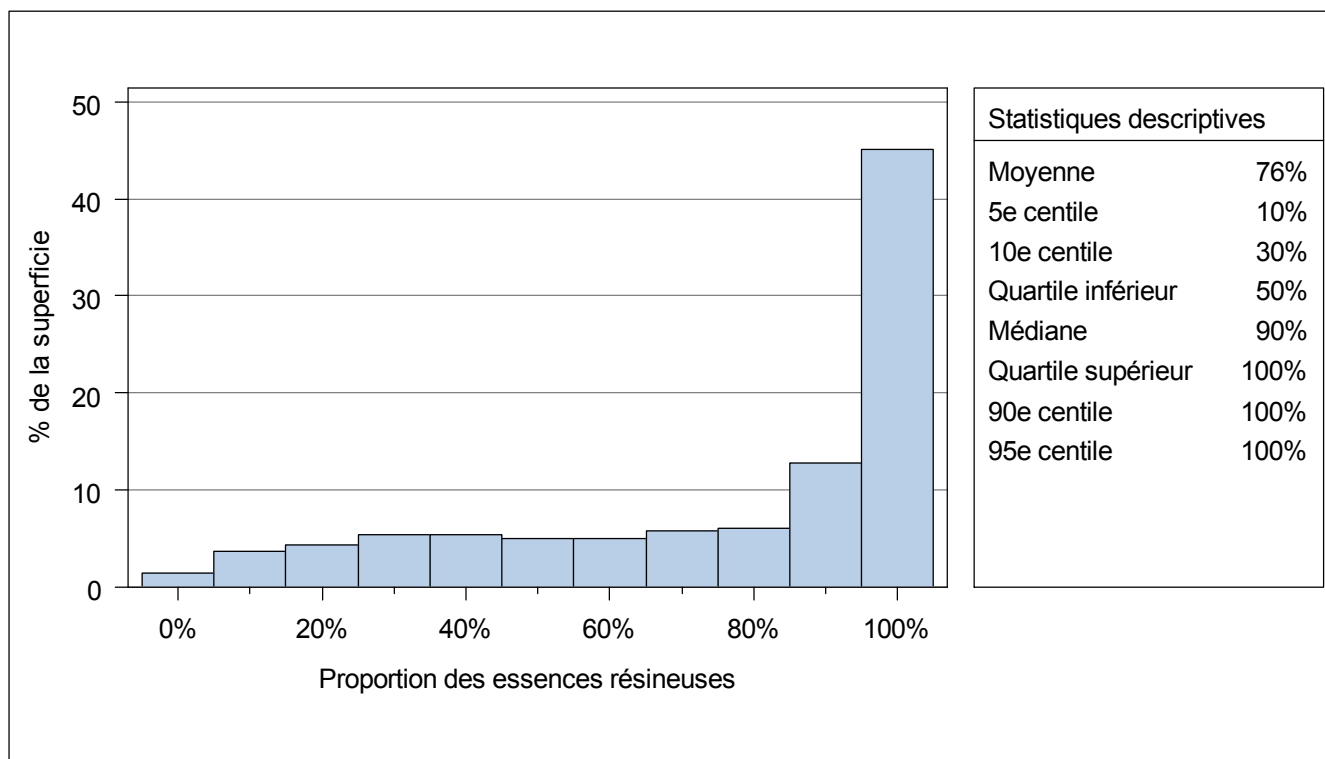
2. Portrait et analyse de la composition en essences des peuplements

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 leur superficie et leur importance relative.

Type de couvert		Proportion des essences résineuses		Superficie	
Code	Nom	min	max	(ha)	(%)
F	Feuillu	0%	25%	21 534	9%
MF	Mixte à dominance feuillue	26%	48%	24 955	11%
MR	Mixte à dominance résineuse	50%	74%	35 972	16%
R	Résineux	75%	100%	146 947	64%
		0%	100%	229 409	100%

Plus précisément, l'importance relative en termes de superficie des différentes proportions d'essences résineuses est présentée dans l'histogramme ci-dessous. On remarque que les peuplements essentiellement constitués d'essences résineuses sont dominants et représentent près des 2/3 de la superficie totale du territoire.



2.2 Importance relative des essences identifiées sur la carte écoforestière

La stratification écoforestière « AIPF » (MFFP-DIF 2015, chapitre 2) donne directement la proportion de la surface terrière totale (surface terrière relative) occupée par chacune des essences identifiées dans chaque peuplement. Il est donc aisé de déduire l'importance relative de chaque essence de l'ensemble des peuplements cibles de l'US. Pour ce faire, il suffit de sommer les produits des proportions de la surface terrière totale 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	F	MF	MR	R	Tous
Feuillue	BP	Bouleau à papier	24,39%	24,32%	18,38%	1,39%	8,71%
	EI	Érable noir	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FH	Feuillus stations humides	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FI	Feuillus intolérants	0,03%	0,00%	0,05%	0,46%	0,31%
	FN	Feuillus non commerciaux	3,38%	2,07%	1,84%	0,19%	0,95%
	FX	Feuillus indéterminés	0,03%	0,04%	0,05%	0,18%	0,13%
	PE	Peuplier	0,00%	0,03%	0,01%	0,00%	0,01%
	PT	Peuplier faux-tremble	59,02%	38,50%	19,17%	1,68%	13,80%
			86,87%	64,96%	39,48%	3,91%	23,91%
Résineuse	EB	Épinette blanche	0,11%	1,06%	1,40%	0,12%	0,42%
	EN	Épinette noire	5,92%	15,96%	28,24%	70,21%	51,69%
	ML	Mélèze laricin	0,10%	0,59%	1,89%	4,60%	3,32%
	PB	Pin blanc	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PG	Pin gris	1,79%	6,24%	11,05%	15,55%	12,54%
	RX	Résineux indéterminés	1,34%	0,25%	0,06%	0,06%	0,20%
	RZ	Résineux indistincts plantés	0,00%	0,07%	0,03%	0,04%	0,04%
	SB	Sapin baumier	3,70%	10,79%	17,79%	5,50%	7,84%
	SE	Sapin et épinette blanche	0,17%	0,07%	0,02%	0,00%	0,03%
	TO	Thuya occidental	0,00%	0,00%	0,04%	0,01%	0,02%
			13,13%	35,04%	60,52%	96,09%	76,09%
			100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Au global, on remarque qu'une essence, l'épinette noire, domine sur le territoire. Quatre autres essences présentent un certain intérêt compte tenu de leur importance relative qui varie entre 7 et 14 %, soit, dans l'ordre d'importance, le peuplier faux tremble, le pin gris, le bouleau à papier et le sapin baumier.

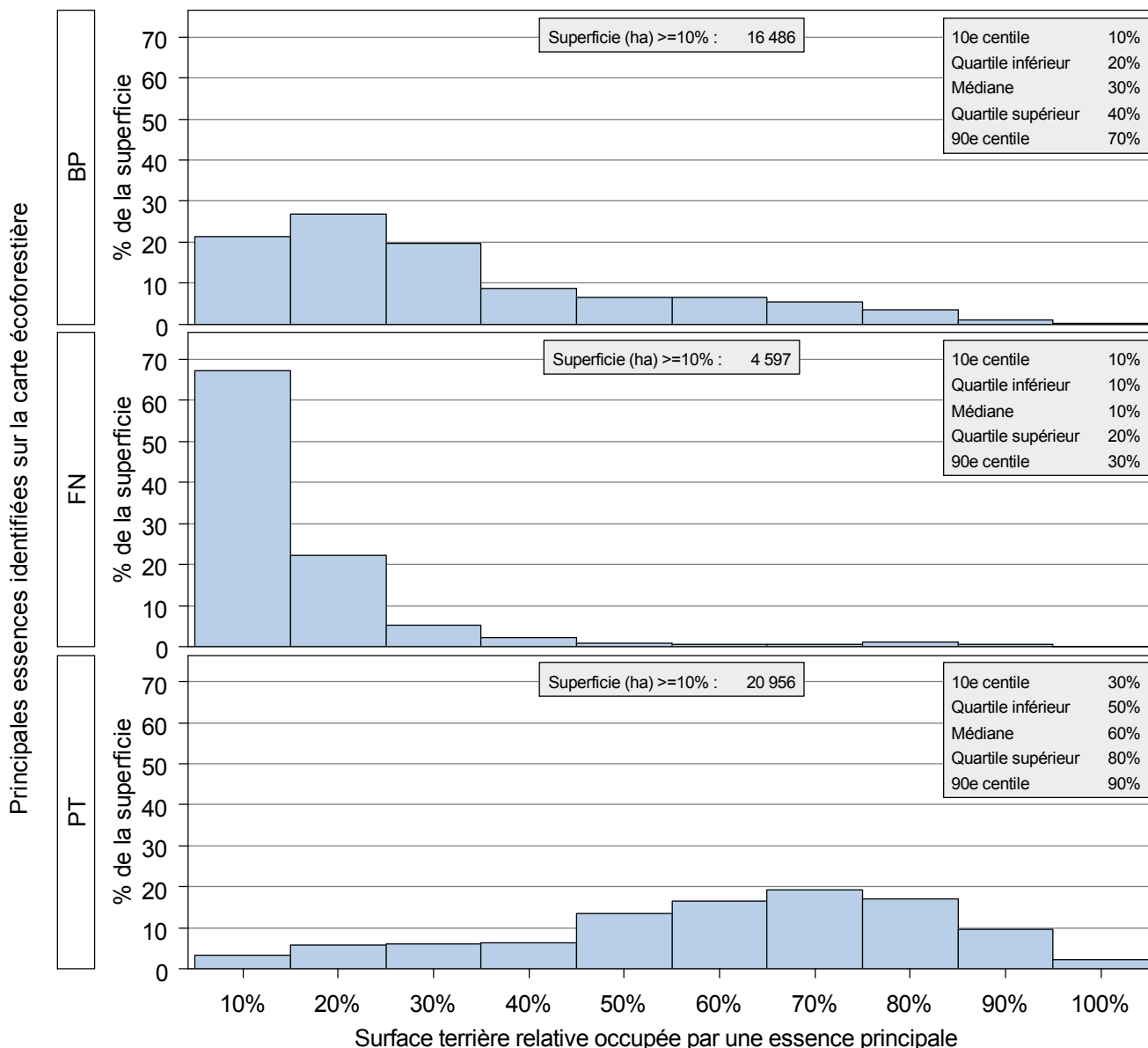
2.3 Distribution des surfaces terrières relatives occupées par les principales essences identifiées sur la carte écoforestière

Les pages qui suivent montrent au moyen d'histogrammes la distribution de la surface terrière relative (exprimée en %) des principales essences identifiées sur la carte écoforestière. Pour qu'une essence ait été considérée dans le calcul de la surface terrière, elle devait occuper $\geq 10\%$ de la surface terrière totale du peuplement cartographié auquel elle faisait partie. Cette condition permet de constater, par exemple, si une essence est essentiellement présente à titre d'essence compagne ou si, à l'inverse, elle est essentiellement présente dans des peuplements purs, voire strictement monospécifiques. Ces distributions de surfaces terrières relatives sont présentées ci-dessous par type de couvert.

Type de couvert : Feuillu

Le peuplier faux tremble domine dans ce type de couvert et est essentiellement accompagné de bouleaux à papier.

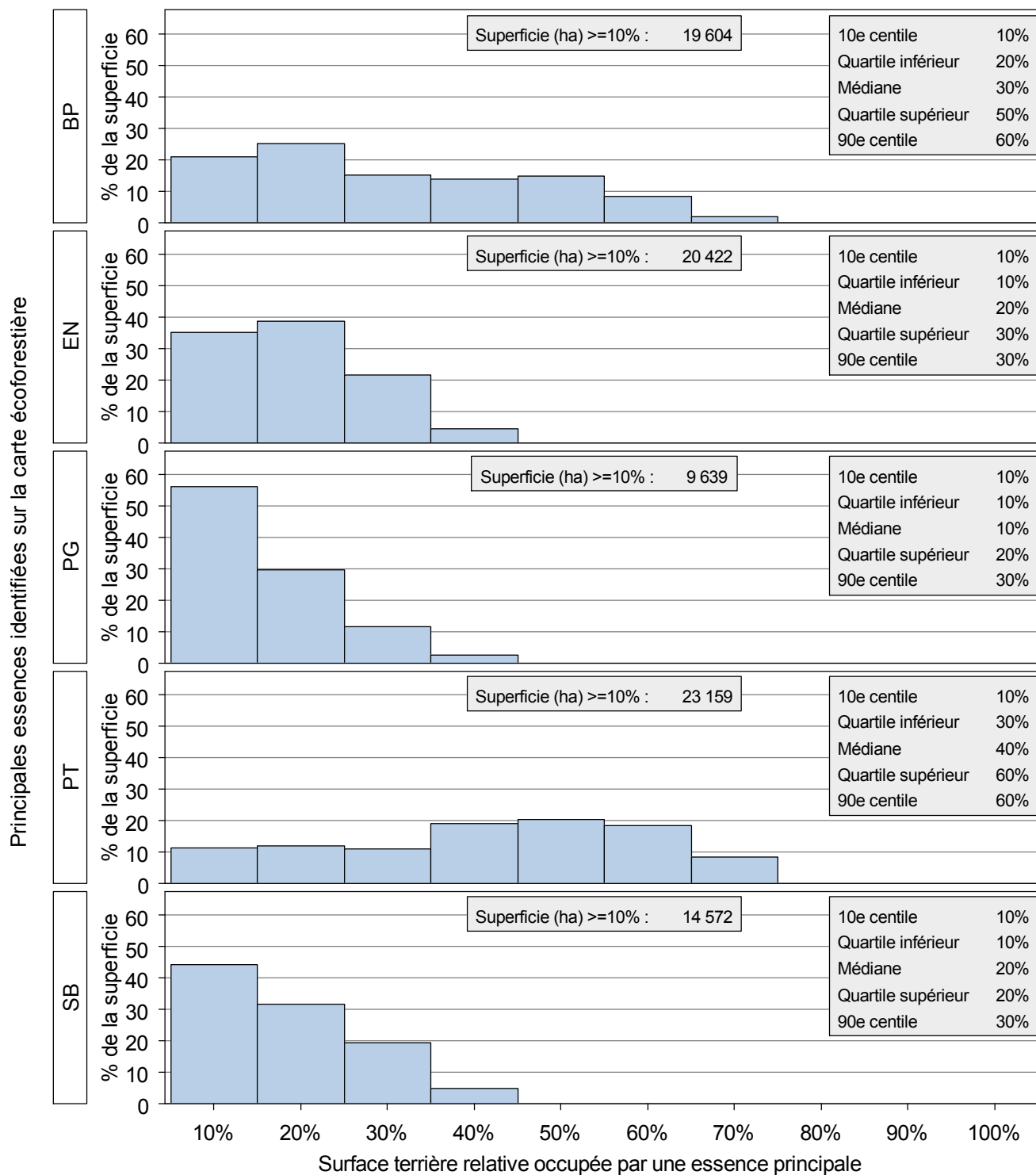
Superficie totale du type de couvert : 21 534 ha



Type de couvert : Mixte à dominance feuillue

Le peuplier faux tremble et le bouleau à papier dominent avec des proportions de la surface terrière totale allant jusqu'à 70 %. L'épinette noire est également présente sur une superficie comparable à celle du peuplier et du bouleau. Par contre, la proportion de l'essence ne dépasse pas 40 % de la surface terrière totale, tout comme celle du pin gris et du sapin baumier.

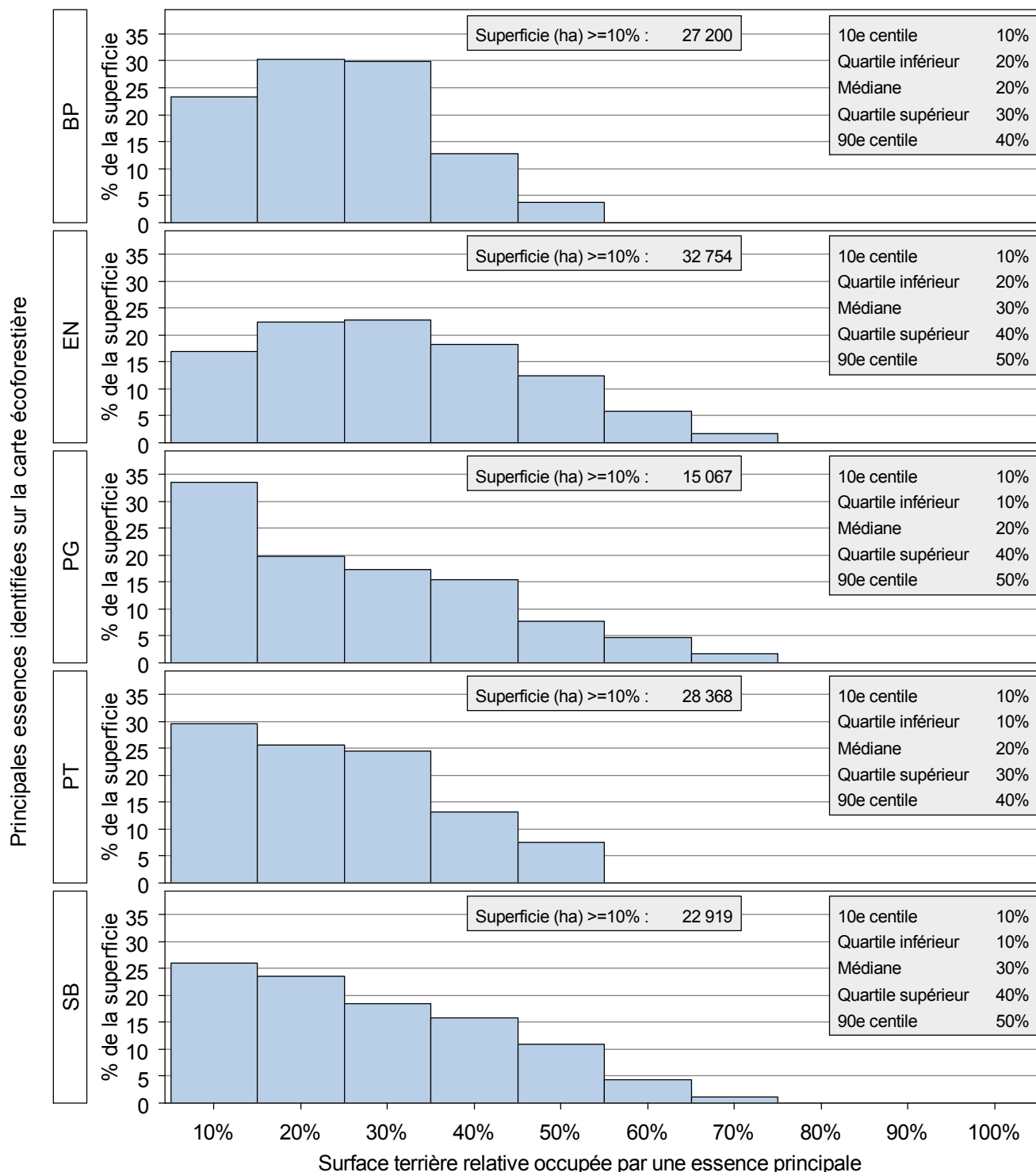
Superficie totale du type de couvert : 24 955 ha



Type de couvert : Mixte à dominance résineuse

Ce type de couvert est principalement composé d'un mélange de cinq essences. Les proportions en surface terrière totale associées à chacune d'elles sont plutôt faibles et dépassent rarement 50 %. En effet, la majorité de la superficie, soit environ 90 %, présente des proportions en surface terrière totale inférieures à 50 %, et ce, peu importe l'essence.

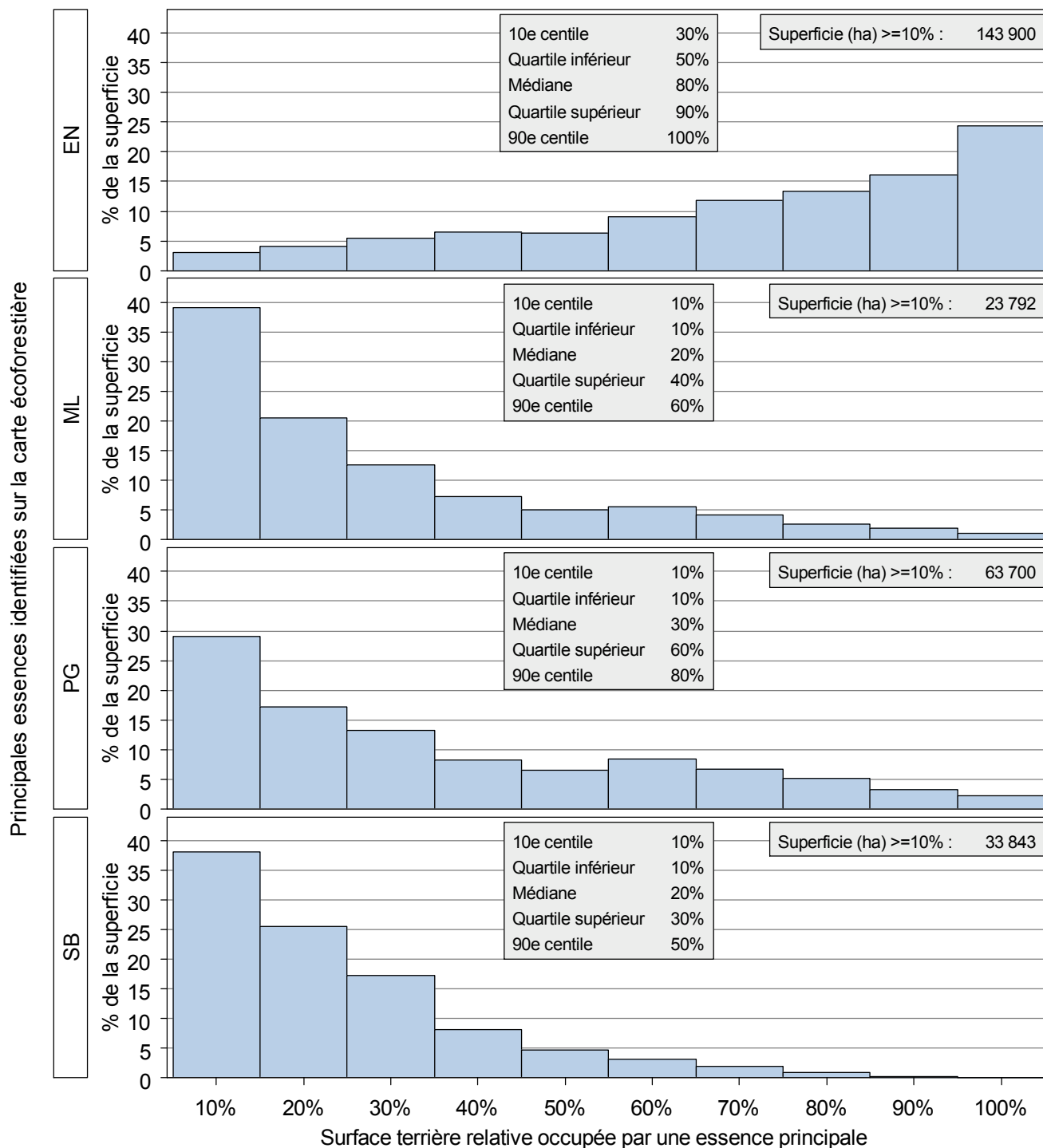
Superficie totale du type de couvert : 35 972 ha



Type de couvert : Résineux

Les peuplements résineux sont largement dominés par l'épinette noire, tant en superficie qu'en proportion de la surface terrière totale. En effet, l'essence est présente sur 98 % de la superficie de ce type de couvert et environ 75 % des superficies où elle est identifiée sont composées de 50 % et plus d'épinettes noires. Le pin gris est la deuxième essence la plus fréquente en termes de superficie. Le sapin et le mélèze sont également présents, mais sur de faibles superficies comparativement à l'épinette noire.

Superficie totale du type de couvert : 146 947 ha



3. Regroupement de la composition en essences des peuplements

3.1 Méthode

La diversité des compositions en essences découlant de la stratification « AIPF » est telle qu'il est difficile d'utiliser une approche empirique pour définir objectivement les groupes à retenir. Une façon simple de le faire est de préciser d'abord les essences que l'on considère importantes dans l'unité de sondage et d'effectuer ensuite une analyse de classification entre les peuplements en considérant la surface terrière relative de chacune des essences retenues pour l'analyse.

Cette analyse de classification a été retenue pour la définition des regroupements de la composition en essences des peuplements écoforestiers. L'analyse réalisée est de type hiérarchique (méthode de Ward) et la similarité des peuplements a été quantifiée par une mesure de « distance » (procédure CLUSTER, SAS Institute Inc. 2010; Daigle et Rivest 2010). La notion de distance dont il est ici question est la même que celle utilisée dans la méthode k-NN qui permet d'estimer des variables dendrométriques par peuplement dans le processus des compilations forestières.

Les variables d'analyse utilisées sont, pour chaque peuplement, les surfaces terrières relatives des principales essences identifiées sur la carte écoforestière. Une analyse spécifique a été menée pour chaque groupe de type de couvert ou d'origine retenu.

3.2 Résultat

Le tableau ci-dessous présente la compilation des superficies des groupes considérés.

Groupe retenu pour l'analyse de classification		Éléments considérés		Superficie	
Nom	Origine des essences	Type de couvert	(ha)	(%)	
Feuillu	naturelle	Feuillu	21 534	9%	
			21 534	9%	
Mixte à dominance feuillue	naturelle	Mixte à dominance feuillue	24 504	11%	
			24 504	11%	
Mixte à dominance résineuse	naturelle	Mixte à dominance résineuse	35 166	15%	
			35 166	15%	
Plantation	plantation	Mixte à dominance feuillue	392	0%	
		Mixte à dominance résineuse	866	0%	
		Résineux	2 781	1%	
			4 039	2%	
Résineux	naturelle	Résineux	144 166	63%	
			144 166	63%	

Les plantations sur le territoire ne représentent que 2 % de la superficie et sont majoritairement composées de peuplements résineux. On a ainsi constitué un seul groupe en regroupant les types de couvert mixtes et résineux des peuplements ayant pour origine une plantation. Étant donné que la superficie de ce groupe est très faible, l'analyse de classification selon la méthode précédemment décrite n'a été réalisée que dans le cas des peuplements dont les essences sont d'origine naturelle.

Au final, 25 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements ont été définis. Les surfaces terrières relatives des essences des variables d'analyse des groupes définis sont présentées dans les tableaux qui suivent. On y retrouve, par regroupement, les variables d'analyse utilisées et, pour chacune de ces variables, les valeurs du 10e et 90e centile en superficie. Ainsi, pour un groupe donné et une essence donnée, les valeurs du 10e et du 90e centile indiquent qu'environ 80 % des superficies ont une proportion de la surface terrière totale comprise entre les valeurs de ces centiles. Enfin, on a défini les appellations (étiquettes) des groupes à partir de la moyenne des surfaces terrières relatives des variables d'analyse.

Groupes définis dans le cas du type de couvert feuillu

Regroupement des essences	Centiles	Variables d'analyse retenues (% des essences)						
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	FN	PT	EN	PG	RX	SB+EB+SE
BP60PT20SE10	10e	50	0	0	0	0	0	0
	90e	80	10	40	10	10	0	20
PT60BP20EN10SE10	10e	20	0	40	0	0	0	0
	90e	40	20	70	20	10	10	20
PT80BP10EN10	10e	0	0	70	0	0	0	0
	90e	10	10	90	20	10	10	8

Groupes définis dans le cas du type de couvert mixte à dominance feuillue

Regroupement des essences	Centiles	Variables d'analyse retenues (% des essences)						
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	FN	PT	EN	PG		SB+EB+SE
BP50PT10SE20EN10	10e	40	0	0	0	0		0
	90e	60	10	20	30	10		40
PT40BP20SE20EN10	10e	10	0	30	0	0		0
	90e	30	10	50	30	20		30
PT60BP10EN20PG10	10e	0	0	50	10	0		0
	90e	20	10	70	30	20		10

Groupes définis dans le cas du type de couvert mixte à dominance résineuse

Regroupement des essences	Centiles	Variables d'analyse retenues (% des essences)						
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	FN	PT	EN	ML	PG	SB+EB+SE
EN30SE20BP30PT10	10e	20	0	0	20	0	0	20
	90e	40	10	20	50	0	10	30
EN30SE20PG10PT30BP10	10e	0	0	20	12	0	0	20
	90e	20	0	40	40	0	10	30
EN40ML10PG10PT30BP10	10e	0	0	20	20	0	0	0
	90e	20	10	50	50	30	20	10
EN50SE10BP20PT20	10e	0	0	0	40	0	0	0
	90e	30	10	30	60	10	10	10
PG40EN20PT30BP10	10e	0	0	10	0	0	30	0
	90e	30	0	50	30	0	60	10
SE50EN10BP30PT10	10e	20	0	0	0	0	0	40
	90e	40	10	20	30	0	0	60

Groupes définis dans le cas du type de couvert résineux

Regroupement des essences	Centiles	Variables d'analyse retenues (% des essences)				
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP+FI+PT	EN	ML	PG	SB
EN100	10e	0	100	0	0	0
	90e	0	100	0	0	0
EN50ML40	10e	0	30	20	0	0
	90e	20	60	50	20	10
EN50SB30FI10	10e	0	40	0	0	20
	90e	20	60	0	10	40
EN60PG30	10e	0	40	0	30	0
	90e	20	70	0	40	10
EN70ML20	10e	0	70	20	0	0
	90e	0	80	30	0	0
EN70PG10FI10	10e	0	70	0	0	0
	90e	20	80	0	20	10
EN70SB20	10e	0	70	0	0	20
	90e	10	80	0	0	30
EN90	10e	0	90	0	0	0
	90e	0	90	10	10	10
ML70EN20	10e	0	10	60	0	0
	90e	10	40	90	0	0
PG60EN30	10e	0	20	0	50	0
	90e	20	40	0	80	0
PG90EN10	10e	0	0	0	80	0
	90e	10	10	0	100	0
SB60EN20FI10	10e	0	0	0	0	50
	90e	20	30	0	0	80

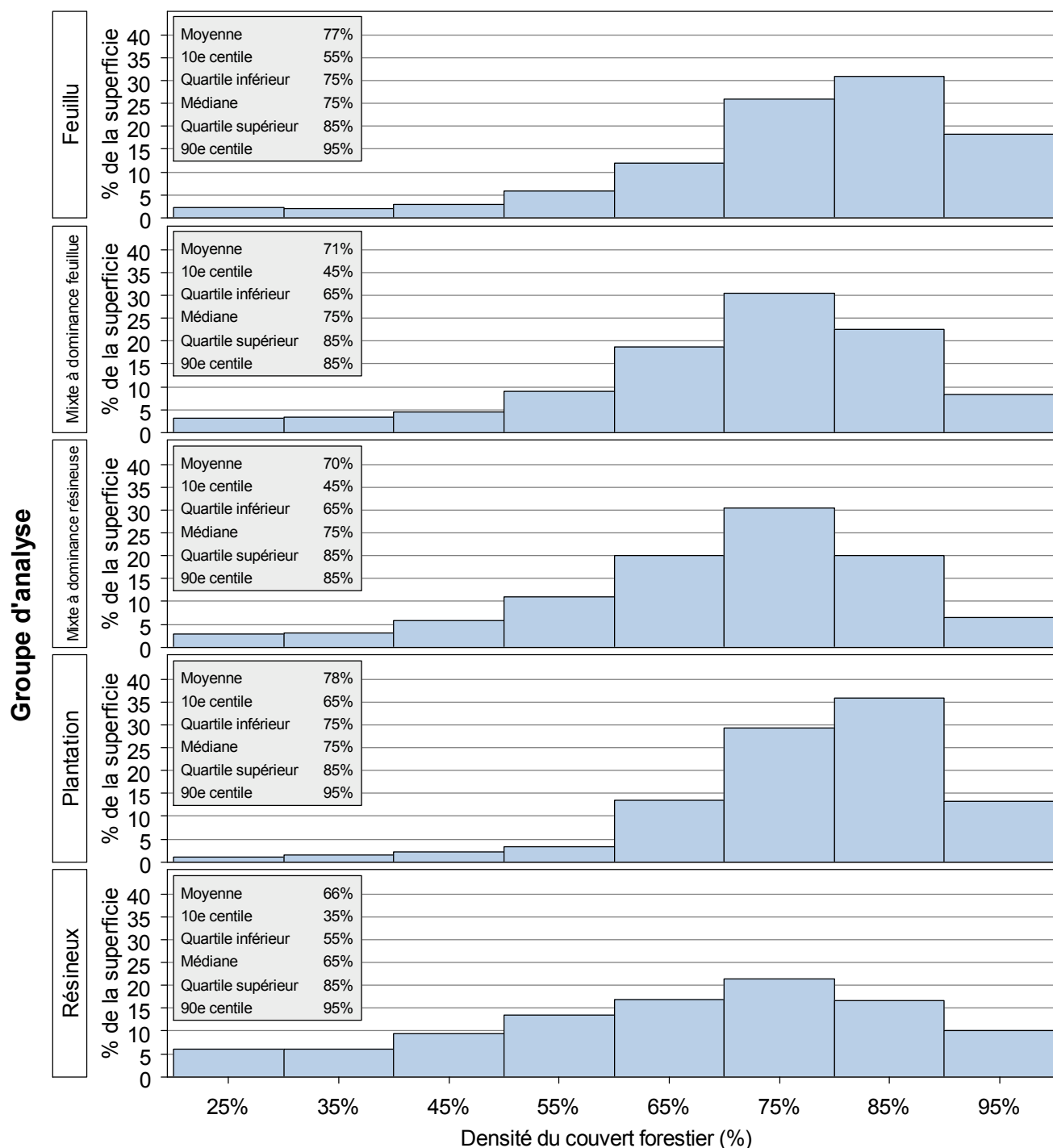
Groupes définis dans le cas des plantations

Regroupement des essences	Centiles	Variables d'analyse retenues (% des essences)					
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	PT	EN	ML	PG	RZ
PG60EN20PT10	10e	0	0	0	0	10	0
	90e	10	40	50	0	100	0

4. Densité et hauteur des peuplements

4.1 Portrait de la densité des peuplements

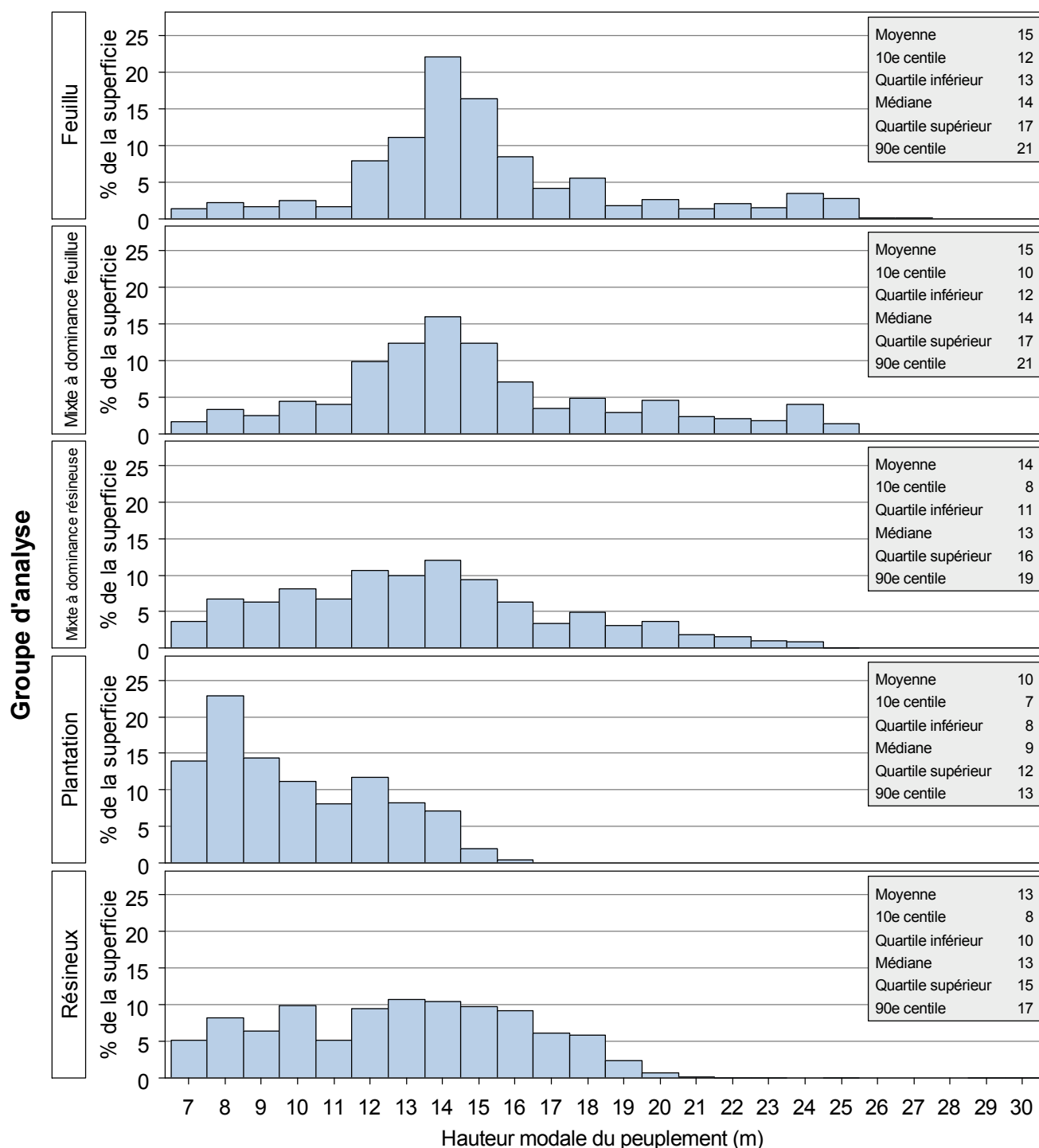
Les graphiques ci-dessous présentent au moyen d'histogrammes la distribution des densités des peuplements en fonction des groupes considérés. La majorité des groupes ont une densité relativement élevée avec une valeur de la médiane égale à 75 % (sauf pour le couvert résineux), ce qui indique qu'environ 50 % de la superficie de sondage a une densité égale ou supérieure à 75 %.



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 mètre) des peuplements en fonction des groupes considérés. Tous les types de couvert en forêt naturelle ont des hauteurs moyennes semblables qui varient entre 13 et 15 m. 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. Dans ce cas-ci, il est relativement faible et varie entre 4 et 5 m.



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 de la distribution 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).

La méthode qui permet de considérer les valeurs de densité et de hauteur est basée sur les centiles (30e, médiane et 70e) en superficie de ces deux variables. Ces valeurs de centiles permettent de définir 2 (> ou < à la médiane) ou 3 (<30e centile, entre le 30e et le 70e et >70e centile) sous-groupes de superficie relativement homogène, et ce, autant dans le cas de la densité que de la hauteur. En fonction de la superficie des groupes synthèses de la composition en essences créés à la section 3, on détermine la possibilité de scinder ces groupes en tenant compte des sous-groupes de densité et de hauteur, de façon à obtenir des strates finales dont la superficie se situe à l'intérieur des balises de superficies minimale et maximale définies précédemment. Ainsi, les groupes synthèses des essences demeurent intacts (cas de faible superficie où aucun sous-groupe n'a été défini) ou sont scindés en 2 (cas où un seul des deux attributs est considéré), 4, 6 ou 9 sous-groupes. Dans les cas particuliers où on a défini un nombre inégal de sous-groupes entre la densité et la hauteur (cas avec 2 ou 6 sous-groupes), on retient un plus grand nombre de sous-groupes de l'attribut ayant le plus grand intervalle interquartile des valeurs standardisées.

5.2 Résultat

Parmi les 25 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements, 13 ont été scindés en 2 à 9 sous-groupes en fonction des valeurs de densité et de hauteur. Il en résulte un nombre final de 55 strates d'échantillonnage. L'étendue des valeurs de densité et de hauteur par strate d'échantillonnage est présentée dans le tableau qui suit.

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	NOMREGRO		Min.	Max.	Min.	Max.
F	BP60PT20SE10	F BP60PT20SE10	80 14	25	95	7	22
	PT60BP20EN10SE10	F PT60BP20EN10SE10	65 15	25	75	7	25
		F PT60BP20EN10SE10	90 14	85	95	7	25
	PT80BP10EN10	F PT80BP10EN10	70 21	25	95	16	34
		F PT80BP10EN10	75 14	25	95	7	15
MF	BP50PT10SE20EN10	MF BP50PT10SE20EN10	70 16	25	95	13	22
		MF BP50PT10SE20EN10	80 10	25	95	7	12
	PT40BP20SE20EN10	MF PT40BP20SE20EN10	55 16	25	65	7	25
		MF PT40BP20SE20EN10	80 14	75	95	7	25
	PT60BP10EN20PG10	MF PT60BP10EN20PG10	65 20	25	95	15	25
		MF PT60BP10EN20PG10	70 12	25	95	7	14
MR	EN30SE20BP30PT10	MR EN30SE20BP30PT10	70 13	25	95	7	21
	EN30SE20PG10PT30BP10	MR EN30SE20PG10PT30BP10	70 14	25	95	7	24
	EN40ML10PG10PT30BP10	MR EN40ML10PG10PT30BP10	65 14	25	95	7	24
	EN50SE10BP20PT20	MR EN50SE10BP20PT20	70 12	25	95	7	23
	PG40EN20PT30BP10	MR PG40EN20PT30BP10	70 17	25	95	7	25

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	NOMREGRO		Min.	Max.	Min.	Max.
MR	SE50EN10BP30PT10	MR SE50EN10BP30PT10	70 15	25	95	12	20
		MR SE50EN10BP30PT10	80 9	25	95	7	12
PL	PG60EN20PT10	PL PG60EN20PT10	80 10	25	95	7	16
R	EN100	R EN100	30 11	25	35	10	14
		R EN100	30 16	25	35	14	22
		R EN100	30 8	25	35	7	10
		R EN100	55 11	45	65	10	13
		R EN100	55 15	45	65	14	21
		R EN100	55 8	45	65	7	9
		R EN100	80 8	75	95	7	9
		R EN100	85 12	75	95	10	13
		R EN100	85 15	75	95	14	19
	EN50ML40	R EN50ML40	60 11	25	95	7	19
	EN50SB30FI10	R EN50SB30FI10	65 14	25	95	12	19
		R EN50SB30FI10	70 9	25	95	7	12
	EN60PG30	R EN60PG30	50 11	25	65	7	14
		R EN60PG30	55 17	25	65	15	22
		R EN60PG30	85 12	75	95	7	14
		R EN60PG30	85 17	75	95	15	30
	EN70ML20	R EN70ML20	55 11	25	95	7	20
	EN70PG10FI10	R EN70PG10FI10	55 10	25	65	7	13
		R EN70PG10FI10	55 16	25	65	13	29
		R EN70PG10FI10	80 11	75	95	7	13
		R EN70PG10FI10	85 16	75	95	14	21
	EN70SB20	R EN70SB20	60 15	25	95	13	20
		R EN70SB20	65 10	25	95	7	12
	EN90	R EN90	50 13	25	65	11	14
		R EN90	50 16	25	65	15	21
		R EN90	50 8	25	65	7	10
		R EN90	80 9	75	95	7	10
		R EN90	85 13	75	95	11	14
		R EN90	85 16	75	95	15	20
	ML70EN20	R ML70EN20	65 12	25	95	7	20

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	NOMREGRO		Min.	Max.	Min.	Max.
R	PG60EN30	R PG60EN30	65 12	25	75	7	15
		R PG60EN30	65 18	25	75	16	22
		R PG60EN30	90 14	85	95	7	15
		R PG60EN30	90 17	85	95	16	22
	PG90EN10	R PG90EN10	85 16	25	95	7	23
	SB60EN20FI10	R SB60EN20FI10	70 11	25	95	7	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
- 3) La diversité des combinaisons d'essences et de leur surface terrière relative associée

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 08751 sont les suivantes:

BP, PT, EN, PG, SB

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 :

EI, FH, FI, FX, PE, EB, PB, RX, RZ, SE, TO

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

ML

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 (328 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 % et plus afin de ne pas tenir compte des peuplements où l'essence n'occupe que 10 % de la surface terrière totale (essence compagne).

Essence			Nombre de PET par groupe d'analyse				
Type	Code	Nom descriptif	F	MF	MR	R	Tous
Feuillue	BP	Bouleau à papier	39	47	64	13	163
	EI	Érable noir	0	0	0	0	0
	FI	Feuillus intolérants	0	0	0	1	2
	FN	Feuillus non commerciaux	5	3	3	0	11
	PE	Peuplier	0	0	0	0	0
	PT	Peuplier faux-tremble	62	63	61	14	199
Résineuse	EB	Épinette blanche	0	1	3	1	5
	EN	Épinette noire	8	40	83	425	556
	ML	Mélèze laricin	0	1	5	44	50
	PG	Pin gris	1	13	30	138	183
	RZ	Résineux indistincts plantés	0	0	0	0	0
	SB	Sapin baumier	5	24	52	64	145
	SE	Sapin et épinette blanche	0	0	0	0	0
	TO	Thuya occidental	0	0	0	0	0

Le principal constat pouvant être fait de l'analyse du tableau précédent est que le nombre de PET prévu pour l'échantillonnage de l'épinette noire dans le type de couvert résineux est très élevé.

3) On peut mesurer la diversité des groupes synthèses des essences formés en calculant un indice de diversité nommé «Indice de Shannon» (Spellerberg 2008). Cet indice permet de tenir compte du nombre d'essences distinctes et de l'importance de chacune d'elles en proportion de la surface terrière totale, et ce, pour l'ensemble des peuplements constituant un groupe synthèse donné. L'indice, une fois transformé, permet de comparer directement entre eux les groupes synthèses et ainsi déterminer les groupes les plus variables. On pourrait donc l'utiliser comme indicateur pour moduler la prescription de PET, lorsque cela est nécessaire.

Le tableau suivant montre que le groupe composé d'épinettes noires à 100 % a une diversité nulle de 1. Il convient également de souligner que les groupes synthèses de couverts mixtes sont systématiquement plus diversifiés que les groupes dominés par les feuillus ou les résineux.

Indice de diversité de Shannon en nombre équivalent d'essences	Groupe synthèse des essences		Nombre de PET (Fe=328 ha/PET)
	Type	Nom	
4.84	MR	EN40ML10PG10PT30BP10	18
4.81	MR	EN30SE20PG10PT30BP10	9
4.73	MF	PT40BP20SE20EN10	25
4.45	MR	EN30SE20BP30PT10	14
4.40	MF	BP50PT10SE20EN10	22
4.36	PL	PG60EN20PT10	12
4.21	MR	EN50SE10BP20PT20	20
4.08	MR	SE50EN10BP30PT10	28
3.94	MR	PG40EN20PT30BP10	19
3.75	MF	PT60BP10EN20PG10	28
3.73	F	PT60BP20EN10SE10	28
3.35	R	EN50ML40	14
3.30	R	EN50SB30FI10	28
3.25	F	BP60PT20SE10	12
3.03	R	SB60EN20FI10	9
2.80	R	EN60PG30	43
2.55	R	EN70PG10FI10	54
2.48	R	PG60EN30	46
2.28	R	ML70EN20	12
2.22	F	PT80BP10EN10	25
2.08	R	EN70SB20	22
1.91	R	EN70ML20	17
1.69	R	EN90	77
1.62	R	PG90EN10	10
1.00	R	EN100	107

6.2 Résultat

Compte tenu du fait qu'une essence, l'épinette noire, domine grandement et que les superficies associées à cette essence sont majoritaires dans l'unité de sondage, on convient de moduler la prescription en réduisant le nombre de PET à implanter dans les groupes synthèses composés en majorité de cette essence. Ainsi, le nombre de PET prévu dans les groupes 'EN100' et 'EN90' a été réduit de 20 %, ce qui a permis de libérer 37 PET. Ces PET ont ensuite été réparties dans d'autres groupes synthèses. À la lumière des résultats présentés au tableau précédent (indice de Shannon), aucun ajustement de la prescription de PET n'a été apporté aux groupes synthèses de couverts feuillu et résineux. L'intensité d'échantillonnage associée aux groupes de couverts mixtes a, quant à elle, été augmentée, compte tenu que les peuplements constituant ces groupes sont les plus diversifiés sur le territoire.

Ajustement de l'allocation des PET								
Intensité d'échantillonnage		Facteur d'expansion	Groupe d'analyse	Superficie		Allocation des PET (n)		
Groupe	Niveau	(ha / PET)	Type et essences	(ha)	(%)	Initiale	Ajustée	Écart
Initiale	0%	328	F BP60PT20SE10	3 985	1,7%	12	12	0
			F PT60BP20EN10SE10	9 269	4,0%	28	28	0
			F PT80BP10EN10	8 280	3,6%	25	25	0
			R EN50ML40	4 644	2,0%	14	14	0
			R EN50SB30FI10	9 126	4,0%	28	28	0
			R EN60PG30	14 108	6,1%	43	43	0
			R EN70ML20	5 661	2,5%	17	17	0
			R EN70PG10FI10	17 799	7,8%	54	54	0
			R EN70SB20	7 161	3,1%	22	22	0
			R ML70EN20	3 860	1,7%	12	12	0
			R PG60EN30	15 202	6,6%	46	46	0
			R PG90EN10	3 190	1,4%	10	10	0
			R SB60EN20FI10	3 028	1,3%	9	9	0
				105 313	45,9%	321	321	0
Diminuée	-20% de PET	410	R EN100	35 021	15,3%	107	85	-21
			R EN90	25 366	11,1%	77	62	-15
				60 387	26,3%	184	147	-37
Augmentée	+19% de PET	275	MF BP50PT10SE20EN10	7 077	3,1%	22	26	4
			MF PT40BP20SE20EN10	8 092	3,5%	25	29	5
			MF PT60BP10EN20PG10	9 335	4,1%	28	34	5
			MR EN30SE20BP30PT10	4 725	2,1%	14	17	3
			MR EN30SE20PG10PT30BP10	2 836	1,2%	9	10	2
			MR EN40ML10PG10PT30BP10	5 912	2,6%	18	21	3
			MR EN50SE10BP20PT20	6 392	2,8%	20	23	4
			MR PG40EN20PT30BP10	6 122	2,7%	19	22	4

Ajustement de l'allocation des PET								
Intensité d'échantillonnage		Facteur d'expansion	Groupe d'analyse	Superficie		Allocation des PET (n)		
Groupe	Niveau	(ha / PET)	Type et essences	(ha)	(%)	Initiale	Ajustée	Écart
Augmentée	+19% de PET	275	MR SE50EN10BP30PT10	9 179	4,0%	28	33	5
			PLANTATION PG60EN20PT10	4 039	1,8%	12	15	2
				63 709	27,8%	194	231	37

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 implanter et le facteur d'expansion. Noter le recalcul des facteurs d'expansion pour la considération d'un nombre entier de PET à implanter, 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 cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
1	MR EN50SE10BP20PT20	70 12	6 392	2,8%	24	24	3,4%	266
2	R EN100	55 11	6 346	5,6%	16	40	5,7%	397
3	MR PG40EN20PT30BP10 17	70	6 122	8,2%	23	63	9,0%	266
4	R EN90	85 13	6 094	10,9%	16	79	11,3%	381
5	MR EN40ML10PG10PT30BP10 14	65	5 912	13,5%	21	100	14,3%	282
6	R EN90	50 8	5 855	16,0%	14	114	16,3%	418
7	R EN70ML20	55 11	5 661	18,5%	17	131	18,7%	333
8	R EN70PG10FI10	85 16	5 657	20,9%	17	148	21,1%	333
9	R EN60PG30	85 17	5 609	23,4%	17	165	23,6%	330
10	MF PT40BP20SE20EN10	80 14	5 316	25,7%	19	184	26,3%	280
11	R PG60EN30	90 17	5 231	28,0%	16	200	28,6%	327
12	MR SE50EN10BP30PT10	70 15	5 197	30,2%	19	219	31,3%	274
13	R EN100	55 15	4 970	32,4%	12	231	33,0%	414
14	R EN50SB30FI10	65 14	4 893	34,5%	15	246	35,1%	326
15	F PT80BP10EN10	75 14	4 882	36,7%	15	261	37,3%	325
16	R EN70PG10FI10	80 11	4 850	38,8%	15	276	39,4%	323
17	R EN100	85 12	4 774	40,9%	12	288	41,1%	398
18	MF PT60BP10EN20PG10	65 20	4 741	42,9%	17	305	43,6%	279
19	MR EN30SE20BP30PT10	70 13	4 725	45,0%	17	322	46,0%	278
20	F PT60BP20EN10SE10	65 15	4 674	47,0%	14	336	48,0%	334
21	R EN50ML40	60 11	4 644	49,1%	14	350	50,0%	332
22	F PT60BP20EN10SE10	90 14	4 595	51,1%	14	364	52,0%	328
23	MF PT60BP10EN20PG10	70 12	4 594	53,1%	17	381	54,4%	270
24	R EN100	55 8	4 432	55,0%	11	392	56,0%	403
25	R PG60EN30	65 18	4 379	56,9%	13	405	57,9%	337
26	R EN70PG10FI10	55 10	4 364	58,8%	13	418	59,7%	336
27	MF BP50PT10SE20EN10	70 16	4 240	60,7%	15	433	61,9%	283
28	R EN50SB30FI10	70 9	4 233	62,5%	13	446	63,7%	326
29	R EN90	85 16	4 198	64,3%	10	456	65,1%	420

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
30	R EN100	30 11	4 143	66,1%	10	466	66,6%	414
31	R EN100	85 15	4 138	67,9%	10	476	68,0%	414
32	PL PG60EN20PT10	80 10	4 039	69,7%	15	491	70,1%	269
33	F BP60PT20SE10	80 14	3 985	71,4%	12	503	71,9%	332
34	MR SE50EN10BP30PT10	80 9	3 982	73,2%	14	517	73,9%	284
35	R ML70EN20	65 12	3 860	74,9%	12	529	75,6%	322
36	R EN70SB20	65 10	3 779	76,5%	12	541	77,3%	315
37	R EN60PG30	85 12	3 737	78,1%	11	552	78,9%	340
38	R EN90	50 13	3 633	79,7%	9	561	80,1%	404
39	F PT80BP10EN10	70 21	3 398	81,2%	10	571	81,6%	340
40	R EN70SB20	60 15	3 382	82,7%	10	581	83,0%	338
41	R EN90	50 16	3 212	84,1%	8	589	84,1%	402
42	R PG90EN10	85 16	3 190	85,5%	10	599	85,6%	319
43	R SB60EN20FI10	70 11	3 028	86,8%	9	608	86,9%	336
44	R EN100	30 8	3 012	88,1%	7	615	87,9%	430
45	R PG60EN30	65 12	2 989	89,4%	9	624	89,1%	332
46	R EN70PG10FI10	55 16	2 929	90,7%	9	633	90,4%	325
47	MF BP50PT10SE20EN10	80 10	2 837	91,9%	10	643	91,9%	284
48	MR EN30SE20PG10PT30BP10 14	70	2 836	93,1%	10	653	93,3%	284
49	MF PT40BP20SE20EN10	55 16	2 776	94,4%	10	663	94,7%	278
50	R PG60EN30	90 14	2 602	95,5%	8	671	95,9%	325
51	R EN60PG30	50 11	2 587	96,6%	8	679	97,0%	323
52	R EN90	80 9	2 375	97,7%	6	685	97,9%	396
53	R EN60PG30	55 17	2 176	98,6%	7	692	98,9%	311
54	R EN100	30 16	2 137	99,5%	5	697	99,6%	427
55	R EN100	80 8	1 069	100,0%	3	700	100,0%	356

RÉFÉRENCES

Daigle, G. et L.-P. Rivest (2010). Analyses de regroupement des parcelles de l'UAF 012-54 à partir des variables photo-interprétées. Québec, Service de consultation statistique, Université Laval, 25 p.

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

MFFP-DIF (2015). Norme de stratification écoforestière, Quatrième inventaire écoforestier du Québec méridional (Octobre 2008, réédition - Septembre 2015). Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Direction des inventaires forestiers. 101 pages. Accessible en ligne à l'adresse : <http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/pdf/norme-stratification-2015.pdf>

SAS Institute Inc. (2010). SAS/STAT 9.22 User's Guide. Cary, NC., SAS Institute Inc.

Spellerberg, I.F. (2008). Shannon-Wiener Index dans 'Encyclopedia of Ecology'. Elsevier B.V. pages 3249-3252.