



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 A161

2013

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, 2013. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage A161, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 36 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 A161.

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 ce que les placettes soient réparties en virées d'inventaire dans le respect des nombres de placettes alloués aux strates d'échantillonnage.

Processus de l'inventaire écoforestier du Québec méridional de l'US A161

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	juin 2011 - décembre 2012
	Diffusion - statut primaire	février 2013
	Diffusion - statut final	juin 2013
Sondage terrestre	Production	été 2013
	Diffusion	juin 2014
Compilation forestière	Diffusion	février 2015

Paramètres et hypothèses initiaux pour l'US A161

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)	304 131
Nombre total de PET à implanter	750
Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)	406
Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 10 PET)	4 055
Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 25 PET)	10 138

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 10 et 25 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 2012.

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
161	Oui	20	Petite propriété privée	1 101 673	93,0%
	Non	02	Réserve forestière libre de droit au sud de la limite nordique	59	0,0%
		22	Grande propriété privée	5 178	0,4%
		27	Concession minière privée	5	0,0%
		30	Terrain vacant du MAPAQ et bail à ferme	394	0,0%
		40	Parc national québécois	2 668	0,2%
		41	Autre terrain du MRNF (Faune et SEPAQ)	288	0,0%
		50	Réserve écologique	377	0,0%
		51	Terrain vacant du MDDEP	638	0,1%
		52	Eaux (lacs importants, fleuve et réservoir)	58 935	5,0%
		54	Réserve de biodiversité	487	0,0%
		60	Autre terrain vacant	1 903	0,2%
		66	Forêt d'expérimentation sur réserve forestière	224	0,0%
		90	Réserve indienne et terre de catégorie 1A	7 980	0,7%
		92	Autre terrain fédéral	2 331	0,2%
		95	Réserve nationale de faune	1 711	0,1%
		96	Ferme expérimentale fédérale	133	0,0%
97	Lieu historique national	66	0,0%		
				1 185 050	100,0%

Usage forestier				Superficie	
Sondage	Code	Nom	Code d'impact	ha	%
Non	HE	Héronnière	01	16	0,2%
	HF	Habitat d'espèces floristiques menacées ou vulnérables	01	11	0,1%
	MN	Milieu naturel de conservation volontaire	01	1 743	19,6%
	RB	Refuge d'oiseaux migrateurs	01	569	6,4%
	RD	Réserve naturelle	01	1 352	15,2%
	RF	Refuge faunique	01	135	1,5%
	RM	Habitat du rat musqué	01	5 031	56,4%
	SG	Site archéologique	01	58	0,6%
				8 915	100,0%

Zone d'application des modalités d'intervention				Superficie	
Sondage	Usage associé	Mode de gestion associé	Code d'impact	ha	%
Non		50	05	55	3,2%
	HE		01	93	5,4%
	SG		01	1 562	91,4%
				1 709	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.

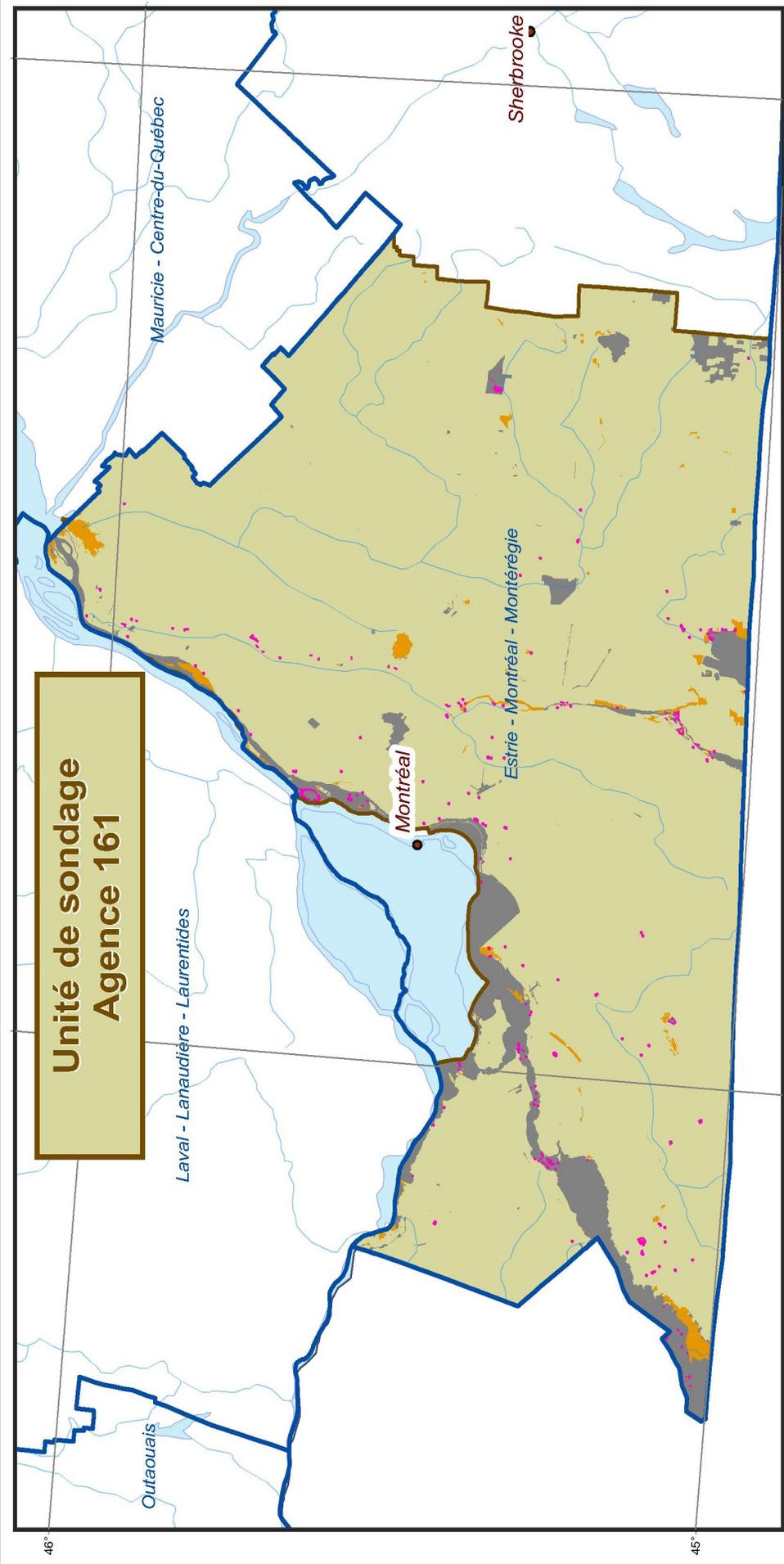
1.2 Définition de la population cible

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	304 130	27,9%
Oui		304 130	27,9%
Non	Étendue d'eau	15 193	1,4%
	Terrain à vocation non forestière	732 352	67,1%
	Terrain forestier inaccessible (pente «F» ou «S»)	2 227	0,2%
	Terrain forestier improductif	6 017	0,6%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7m de hauteur	29 465	2,7%
	Peuplements écoforestiers de 7m et plus de hauteur - Stratification initiale	1 681	0,2%
Non		786 936	72,1%
		1 091 066	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 A161



**Unité de sondage
Agence 161**

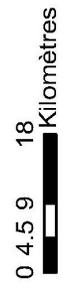
- Légende**
- Unité de sondage territoire sondé A 161
 - Exclus de l'unité de sondage modes de gestion non sondés
 - Affectations
 - ZAMI
- Frontière**
- Frontière interprovinciale
 - Limites des directions régionales
 - Périmètre de l'Agence 161

Projection cartographique
Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

Sources
Assise cartographique et division territoriale MRNF, 2011

Réalisation
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Direction des inventaires forestiers

Note : Le présent document n'a aucune portée légale.
© Gouvernement du Québec



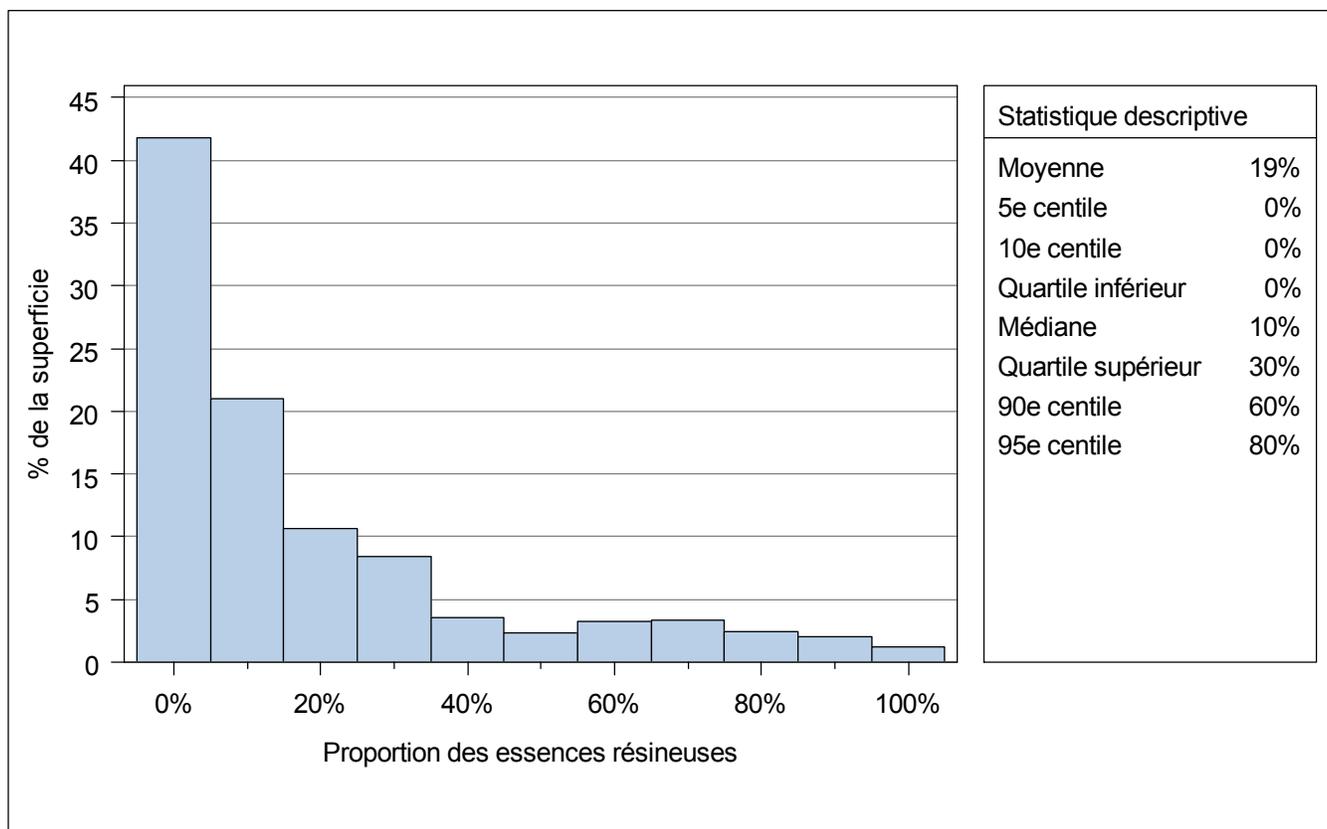
2. Portrait et analyse de la composition en essences des peuplements

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	
		min	max	(ha)	(%)
Code	Nom				
F	Feuilleu	0%	24%	223 207	73%
MF	Mélangé à dominance feuillue	25%	48%	36 563	12%
MR	Mélangé à dominance résineuse	50%	75%	27 113	9%
R	Résineux	76%	100%	17 248	6%
		0%	100%	304 130	100%

Plus précisément, l'importance relative en termes de superficie des différentes proportions d'essences résineuses est présentée dans l'histogramme ci-dessous.



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
Feuille	BG	Bouleau gris	7,62%	5,84%	2,07%	0,38%	6,50%
	BJ	Bouleau jaune	2,87%	6,21%	4,68%	1,23%	3,34%
	BP	Bouleau à papier	0,68%	0,58%	0,25%	0,05%	0,59%
	CB	Chêne blanc	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	CC	Caryer cordiforme	0,31%	0,06%	0,02%	0,00%	0,24%
	CG	Chêne à gros fruits	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	CH	Chêne	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
	CI	Chêne bicolore	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	CR	Chêne rouge	0,48%	0,24%	0,10%	0,01%	0,39%
	CT	Cerisier tardif	0,09%	0,02%	0,01%	0,00%	0,07%
	EA	Érable argenté	1,24%	0,16%	0,03%	0,00%	0,93%
	EI	Érable noir	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	EO	Érable rouge	29,71%	26,99%	15,50%	3,74%	26,64%
	ER	Érable	0,06%	0,28%	1,10%	0,29%	0,19%
	ES	Érable à sucre	18,11%	4,06%	0,65%	0,02%	13,84%
	FA	Frêne d'Amérique	1,47%	0,26%	0,07%	0,00%	1,11%
	FH	Feuillus stations humides	3,06%	2,86%	2,01%	0,84%	2,82%
	FI	Feuillus intolérants	1,30%	2,56%	2,46%	1,11%	1,55%
	FN	Feuillus non commerciaux	1,65%	0,97%	0,77%	0,23%	1,41%
	FO	Frêne noir	0,50%	0,38%	0,25%	0,17%	0,44%
	FP	Frêne de Pennsylvanie	0,88%	0,45%	0,22%	0,02%	0,72%
	FT	Feuillus tolérants	13,58%	8,76%	5,08%	1,58%	11,57%
	FX	Feuillus indéterminés	1,01%	1,15%	1,36%	1,95%	1,11%
	FZ	Feuillus indistincts plantés	0,02%	0,03%	0,01%	0,02%	0,02%
	HG	Hêtre à grandes feuilles	0,41%	0,08%	0,03%	0,00%	0,32%
	NC	Noyer cendré	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OA	Orme d'Amérique	0,13%	0,07%	0,03%	0,00%	0,11%	
OR	Orme	0,23%	0,10%	0,09%	0,06%	0,19%	
OV	Ostryer de Virginie	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	
PA	Peuplier baumier	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	

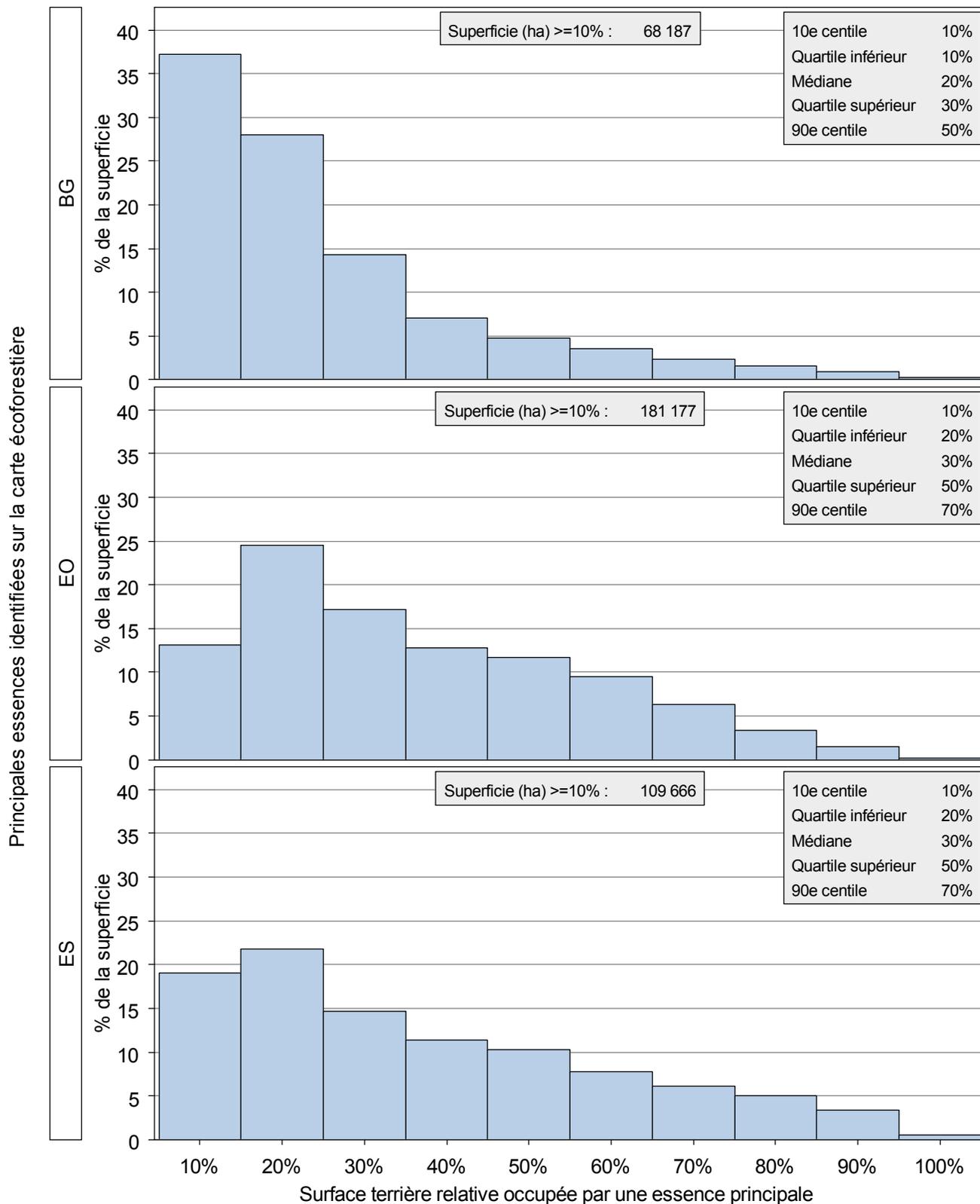
Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
Feuille	PD	Peuplier à grandes dents	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PE	Peuplier	8,12%	4,60%	2,00%	0,48%	6,71%
	PT	Peuplier faux-tremble	0,14%	0,09%	0,03%	0,00%	0,12%
	TA	Tilleul d'Amérique	0,52%	0,16%	0,03%	0,00%	0,40%
			94,26%	66,95%	38,82%	12,19%	81,38%
Résineuse	EB	Épinette blanche	0,02%	0,28%	0,51%	0,95%	0,15%
	EN	Épinette noire	0,01%	0,06%	0,37%	3,11%	0,22%
	EP	Épinette	0,00%	0,04%	0,07%	0,15%	0,02%
	EU	Épinette rouge	0,09%	1,14%	3,33%	3,41%	0,69%
	EV	Épinette de Norvège	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%
	ML	Mélèze laricin	0,03%	0,39%	1,07%	3,46%	0,36%
	PB	Pin blanc	0,60%	5,74%	13,54%	17,05%	3,30%
	PC	Pin rigide (des corbeaux)	0,00%	0,03%	0,08%	0,84%	0,06%
	PG	Pin gris	0,00%	0,01%	0,06%	0,03%	0,01%
	PI	Pin	0,00%	0,01%	0,00%	0,02%	0,00%
	PR	Pin rouge	0,02%	0,11%	0,27%	2,08%	0,17%
	PS	Pin sylvestre (d'Écosse)	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%
	PU	Pruche de l'Est	1,23%	8,67%	14,32%	8,31%	3,70%
	RX	Résineux indéterminés	2,41%	3,85%	2,37%	1,31%	2,52%
	RZ	Résineux indistincts plantés	0,00%	0,35%	1,43%	17,62%	1,17%
	SB	Sapin baumier	0,92%	7,99%	13,46%	12,49%	3,54%
SE	Sapin et épinette blanche	0,02%	0,16%	0,11%	0,06%	0,05%	
TO	Thuya occidental	0,39%	4,24%	10,20%	16,87%	2,66%	
			5,74%	33,05%	61,18%	87,81%	18,62%
			100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

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.

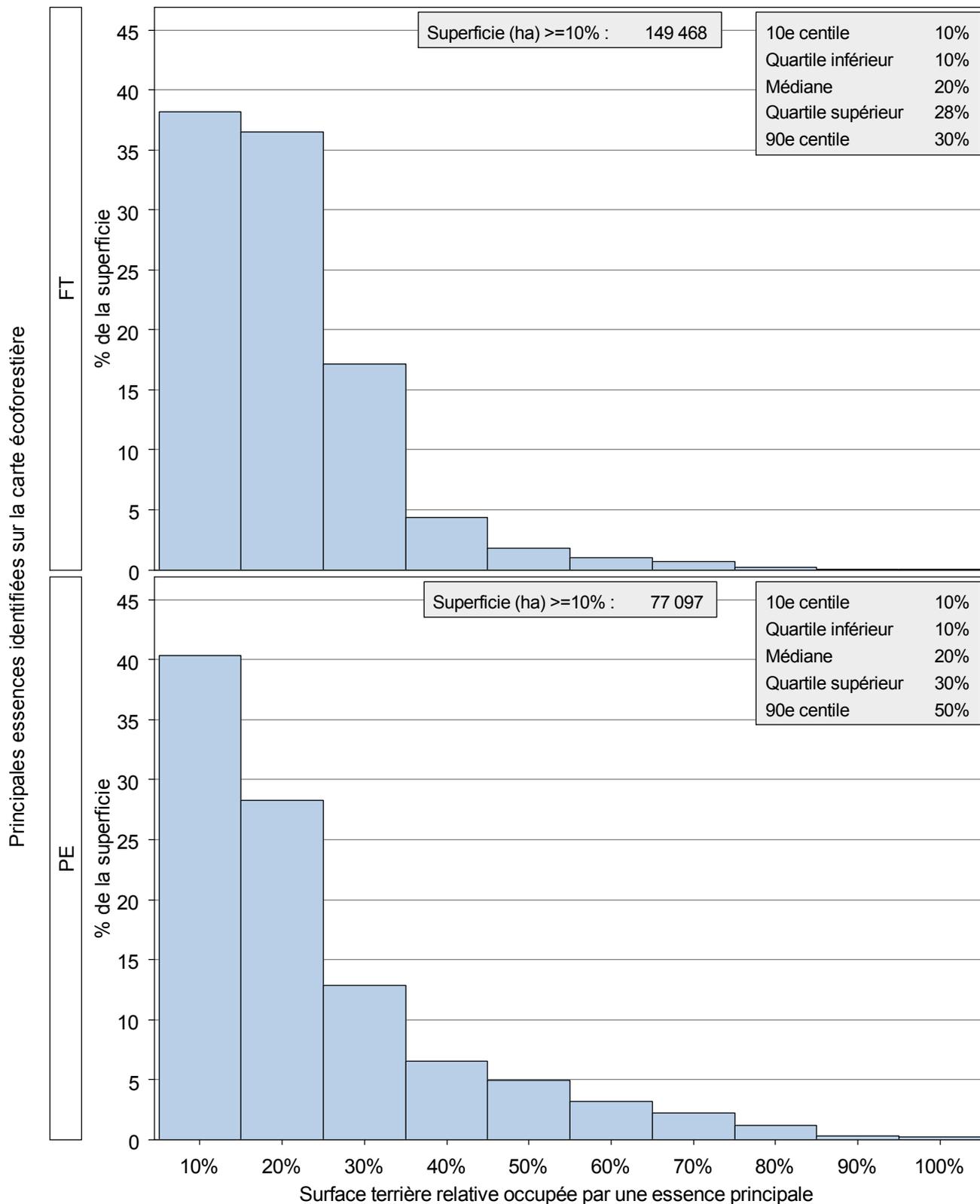
Type de couvert : Feuillu

Superficie totale du type de couvert : 223 207 ha



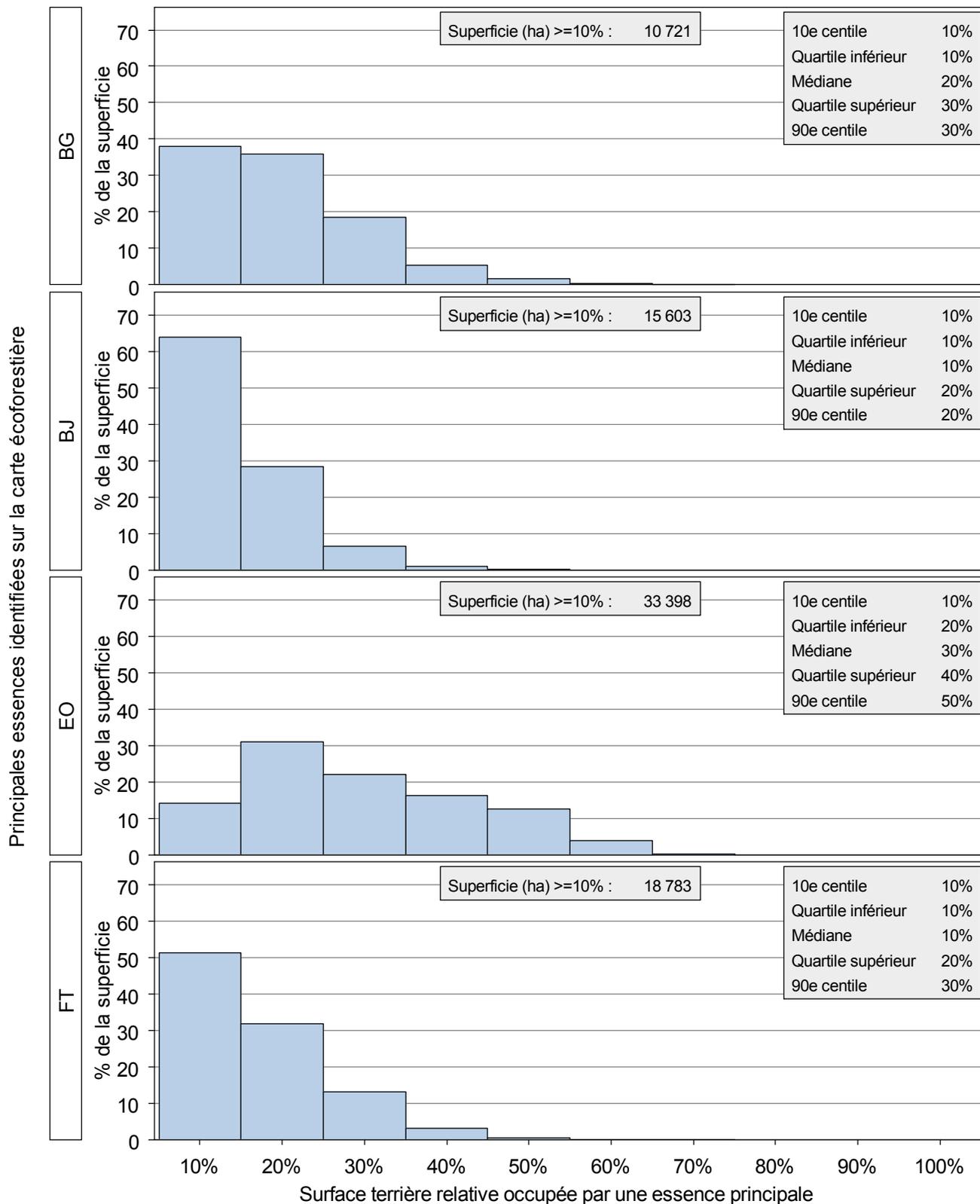
Type de couvert : Feuillu (suite)

Superficie totale du type de couvert : 223 207 ha



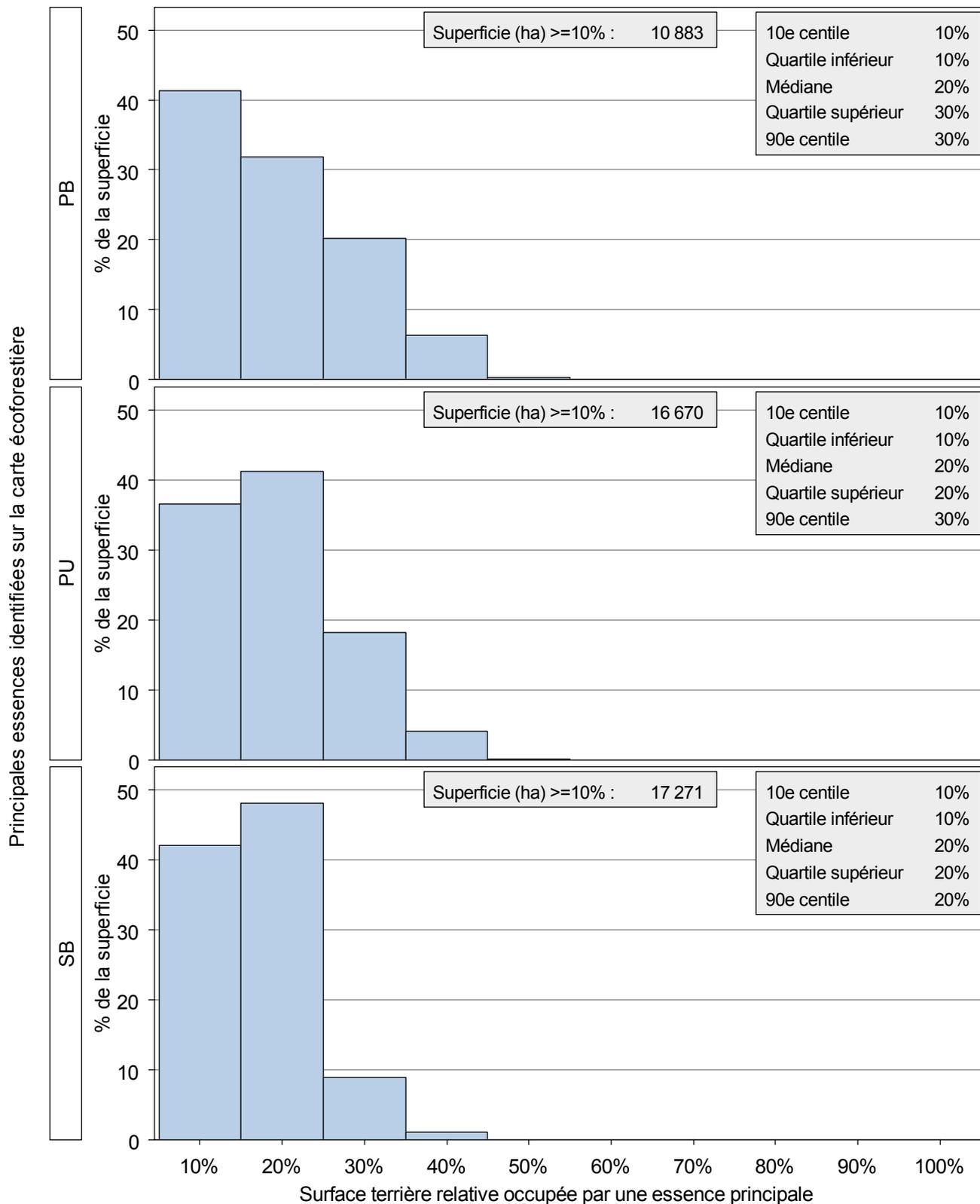
Type de couvert : Mixte à dominance feuillue

Superficie totale du type de couvert : 36 563 ha



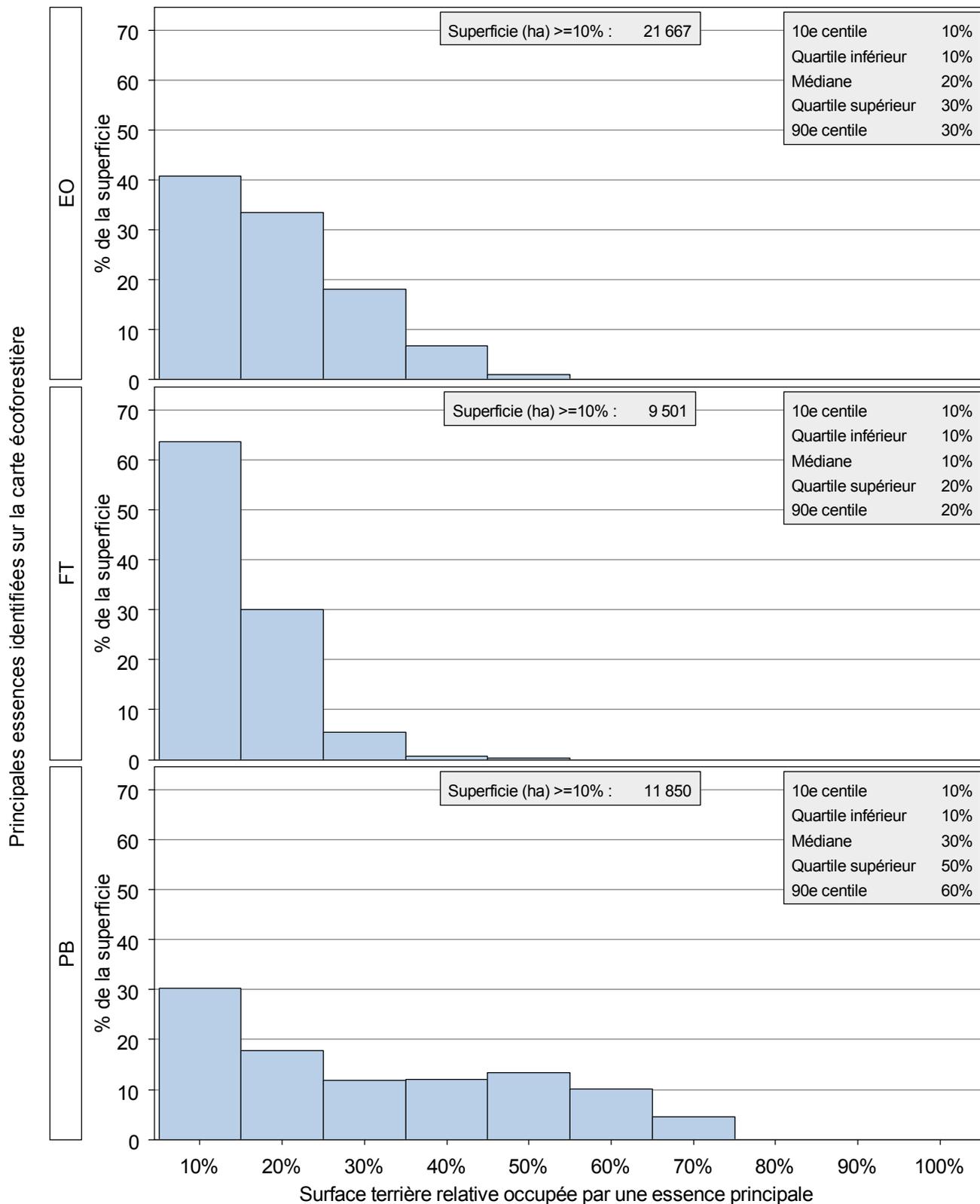
Type de couvert : Mixte à dominance feuillue (suite)

Superficie totale du type de couvert : 36 563 ha



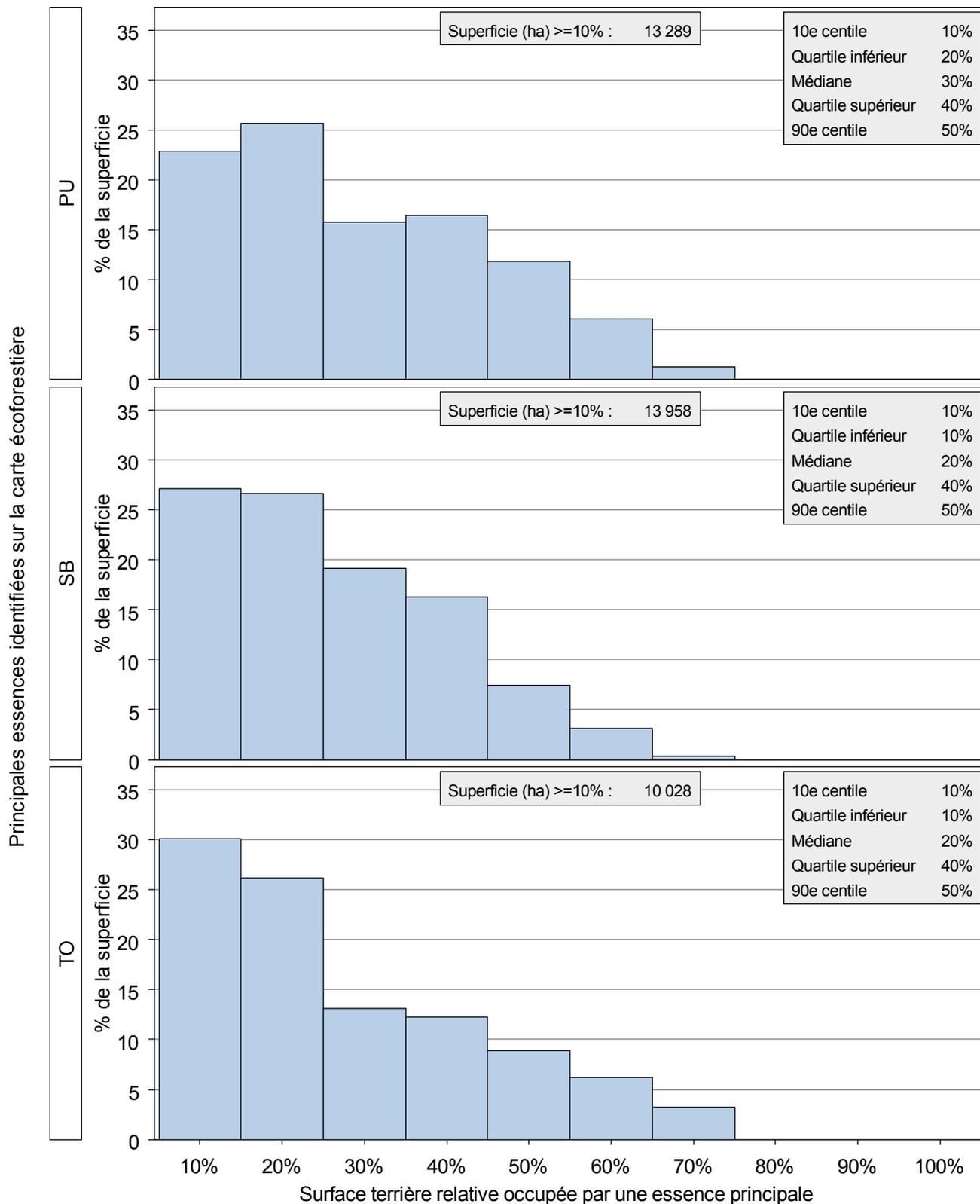
Type de couvert : Mixte à dominance résineuse

Superficie totale du type de couvert : 27 113 ha



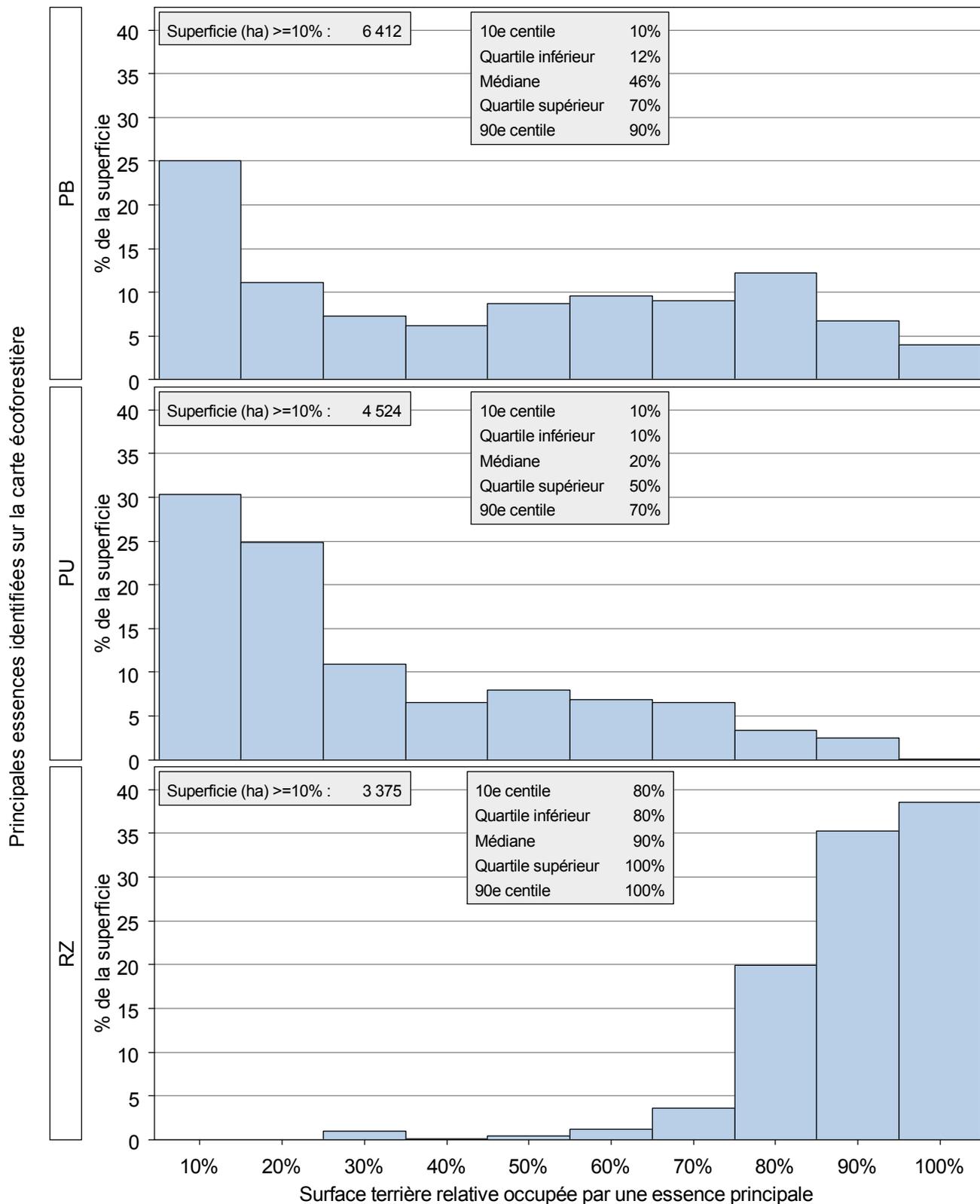
Type de couvert : Mixte à dominance résineuse (suite)

Superficie totale du type de couvert : 27 113 ha



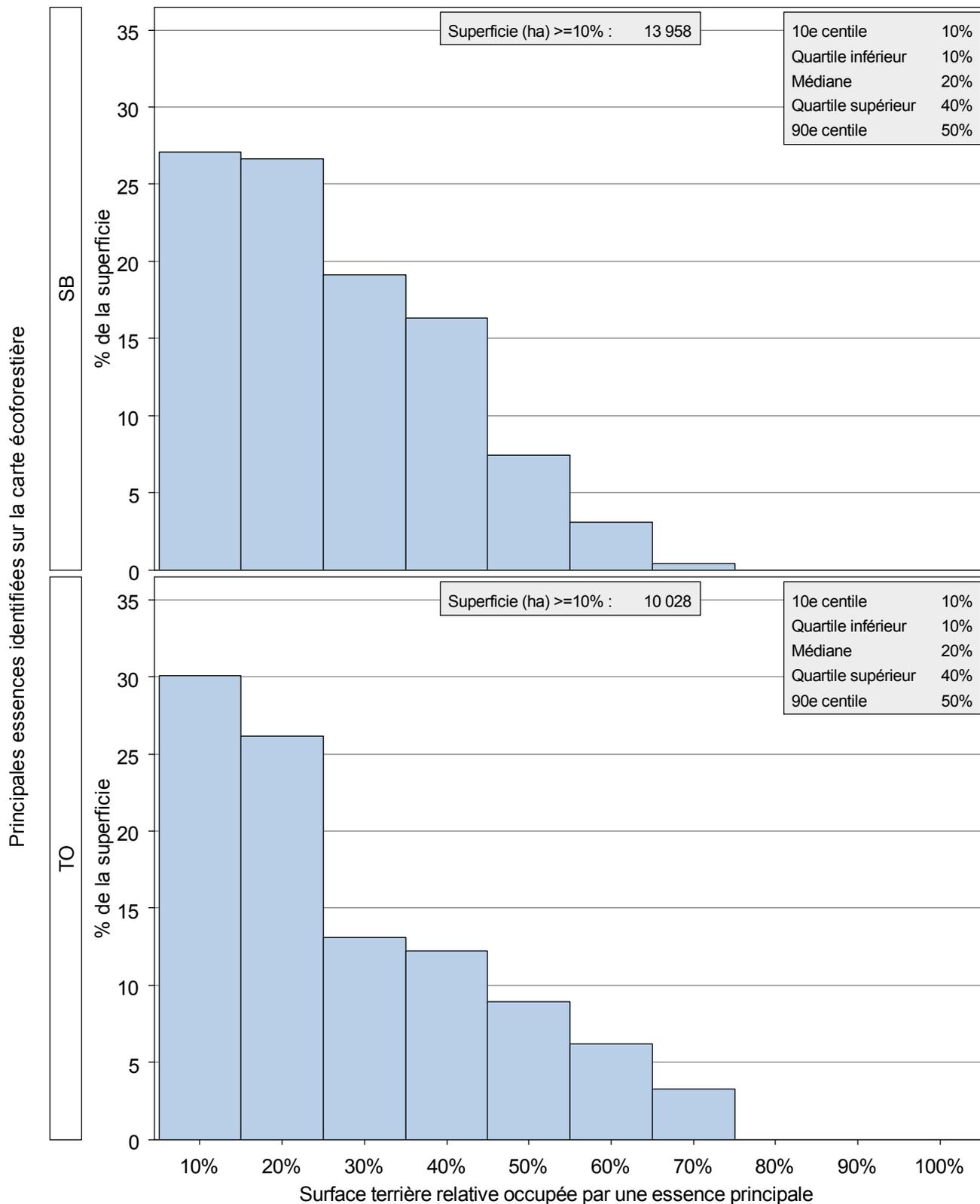
Type de couvert : Résineux

Superficie totale du type de couvert : 17 248 ha



Type de couvert : Résineux (suite)

Superficie totale du type de couvert : 27 113 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	Élément considéré		Superficie	
	Nom	Origine des essences	Type de couvert	(ha)
Feuillu	naturelle	Feuillu	223 167	73%
			223 167	73%
Mixte à dominance feuillue	naturelle	Mélangé à dominance feuillue	36 175	12%
			36 175	12%
Mixte à dominance résineuse	naturelle	Mélangé à dominance résineuse	26 394	9%
			26 394	9%
Plantation	plantation	Feuillu	39	0%
		Mélangé à dominance feuillue	388	0%
		Mélangé à dominance résineuse	719	0%
		Résineux	3 830	1%
			4 976	2%
Résineux	naturelle	Résineux	13 418	4%
			13 418	4%

* Note: Dans le cas où la faible abondance de peuplements d'origine de plantation sur le territoire ne permet pas de former un groupe distinct pour l'analyse de classification, on les combine avec les peuplements d'origine naturelle du même type de couvert.

Au final, 20 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	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)						
		Nom du groupe synthèse	en superficie	BG	EO	ES	BJ+HG+FT+CR+FA	FH+EA+FO
BG50EO20PE10	10e		30	0	0	0	0	0
	90e		80	30	0	10	10	30
EO40BG20PE10FT10	10e		0	30	0	0	0	0
	90e		30	50	10	20	10	30
EO50FT20ES10	10e		0	40	0	10	0	0
	90e		10	60	30	30	0	10
EO70FT10PE10	10e		0	60	0	0	0	0
	90e		10	90	0	10	10	20
ES60FT20EO10	10e		0	0	40	10	0	0
	90e		0	30	70	30	0	10
ES80FT10	10e		0	0	70	10	0	0
	90e		0	10	90	20	0	0
FH30EO20BG10FT10PE10	10e		0	0	0	0	20	0
	90e		30	30	0	20	50	20
FH70EO10	10e		0	0	0	0	50	0
	90e		10	20	0	10	100	20
FT30EO20ES20	10e		0	10	0	20	0	0
	90e		10	40	40	40	0	10
FT50ES30EO10	10e		0	0	0	40	0	0
	90e		0	20	50	70	0	0
PE30EO20FT10BG10ES10	10e		0	10	0	0	0	20
	90e		20	30	20	30	10	50
PE70EO10BG10	10e		0	0	0	0	0	50
	90e		30	24	0	10	20	80

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

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)								
Nom du groupe synthèse	en superficie	BJ	EO+ES+ER	BP+BG+FI+PE+PT	FT	PB	PU	RX	SB	TO
ER30FT20FI10PB20	10e	0	10	0	0	0	0	0	0	0
	90e	10	50	20	30	30	10	10	10	20
ER40FI10BJ10FT10PU10SB10	10e	0	20	0	0	0	0	0	0	0
	90e	20	50	20	20	10	30	10	20	10
FI40ER20TO10SB10RX10	10e	0	0	20	0	0	0	0	0	0
	90e	10	30	50	10	20	0	10	20	30

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

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)							
Nom du groupe synthèse	en superficie	EO+ES+ER	BP+BG+FI+PE+PT	BJ+HG+FT+CR+FA	PB	PU	SB	TO	
PB40PU10ER20FT10FI10	10e	6	0	0	30	0	0	0	
	90e	30	20	20	64	20	10	10	
PU20SB20TO10ER20FT10FI10	10e	0	0	0	0	0	0	0	
	90e	30	20	20	10	50	40	40	

Groupes définis dans le cas du type de couvert résineux

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)						
Nom du groupe synthèse	en superficie	EO	EN+EU+EP	ML	PB	PU	SB+EB+SE	TO
PB60PU10SE10	10e	0	0	0	40	0	0	0
	90e	10	20	0	90	20	20	10
TO30SE20PU10EP10ML10	10e	0	0	0	0	0	0	0
	90e	10	40	20	10	50	60	80

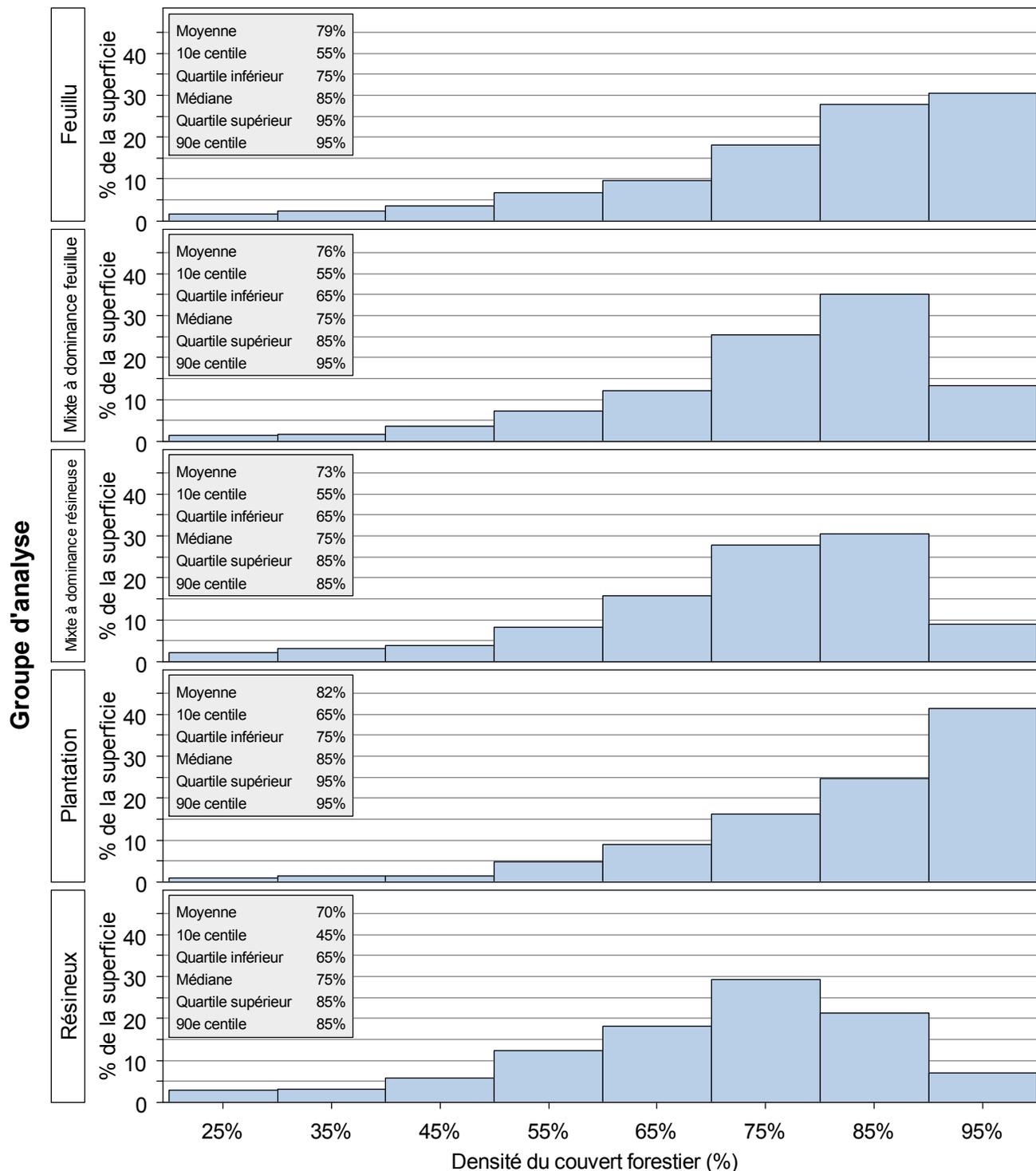
Groupes définis dans le cas des plantations

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)			
Nom du groupe synthèse	en superficie	RZ	PR	BP+BG+FI+PE+PT	EO+ES+ER
RZ70PR10FI10	10e	0	0	0	0
	90e	100	0	20	20

4. Densité et hauteur des peuplements

4.1 Portrait de la densité des peuplements

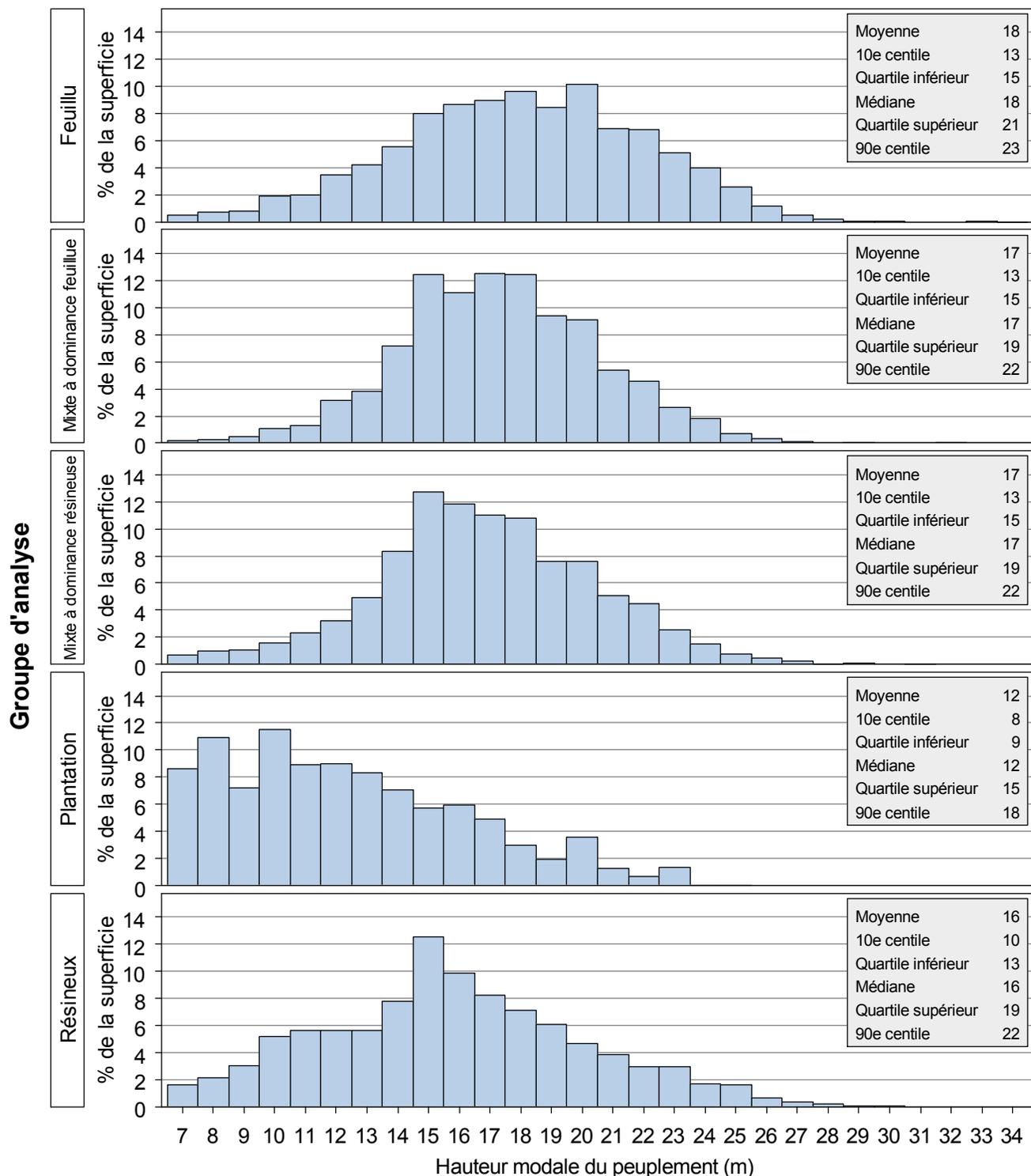
Les graphiques ci-dessous présentent au moyen d'histogrammes la distribution des densités des peuplements en fonction des groupes considérés.



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 mètre) 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 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 20 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements, 12 ont été scindés en 2 à 4 sous-groupes en fonction des valeurs de densité et de hauteur. Il en résulte un nombre final de 42 strates d'échantillonnage. L'étendue des valeurs de densité et de hauteur par strate d'échantillonnage est présenté dans le tableau qui suit.

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	NOMREGRO		Min.	Max.	Min.	Max.
F	BG50EO20PE10	F BG50EO20PE10	50 12	25	65	7	22
		F BG50EO20PE10	85 12	75	95	7	25
	EO40BG20PE10FT10	F EO40BG20PE10FT10	65 13	25	75	7	16
		F EO40BG20PE10FT10	65 18	25	75	16	26
		F EO40BG20PE10FT10	90 13	85	95	7	16
		F EO40BG20PE10FT10	90 18	85	95	16	30
	EO50FT20ES10	F EO50FT20ES10	65 16	25	75	8	19
		F EO50FT20ES10	65 21	25	75	19	29
		F EO50FT20ES10	90 16	85	95	7	18
		F EO50FT20ES10	90 21	85	95	19	30
	EO70FT10PE10	F EO70FT10PE10	65 14	25	75	7	17
		F EO70FT10PE10	65 19	25	75	17	28
		F EO70FT10PE10	90 14	85	95	7	16
		F EO70FT10PE10	90 19	85	95	17	28

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	NOMREGRO		Min.	Max.	Min.	Max.
F	ES60FT20EO10	F ES60FT20EO10	65 18	25	75	10	21
		F ES60FT20EO10	65 23	25	75	21	28
		F ES60FT20EO10	90 18	85	95	10	20
		F ES60FT20EO10	90 23	85	95	21	29
	ES80FT10	F ES80FT10	60 21	25	75	12	29
		F ES80FT10	90 21	85	95	7	30
	FH30EO20BG10FT10PE10	F FH30EO20BG10FT10PE10	75 12	25	95	7	15
		F FH30EO20BG10FT10PE10	75 17	25	95	15	34
	FH70EO10	F FH70EO10	70 17	25	95	7	33
	FT30EO20ES20	F FT30EO20ES20	65 16	25	75	7	19
		F FT30EO20ES20	65 21	25	75	19	29
		F FT30EO20ES20	90 16	85	95	7	18
		F FT30EO20ES20	90 21	85	95	19	29
	FT50ES30EO10	F FT50ES30EO10	80 18	25	95	7	20
		F FT50ES30EO10	80 23	25	95	20	29
	PE30EO20FT10BG10ES10	F PE30EO20FT10BG10ES10	65 17	25	75	7	29
F PE30EO20FT10BG10ES10		90 17	85	95	7	27	
PE70EO10BG10	F PE70EO10BG10	70 17	25	95	7	30	
MF	ER30FT20FI10PB20	MF ER30FT20FI10PB20	75 18	25	95	7	29
	ER40FI10BJ10FT10PU10SB10	MF ER40FI10BJ10FT10PU10SB10	75 15	25	95	7	18
		MF ER40FI10BJ10FT10PU10SB10	75 20	25	95	18	32
FI40ER20TO10SB10RX10	MF FI40ER20TO10SB10RX10	70 15	25	95	7	26	
MR	PB40PU10ER20FT10FI10	MR PB40PU10ER20FT10FI10	70 19	25	95	7	31
	PU20SB20TO10ER20FT10FI10	MR PU20SB20TO10ER20FT10FI10	55 16	25	65	7	26
		MR PU20SB20TO10ER20FT10FI10	80 16	75	95	7	26
PL	RZ70PR10FI10	PL RZ70PR10FI10	80 12	25	95	7	25
R	PB60PU10SE10	R PB60PU10SE10	70 20	25	95	7	30
	TO30SE20PU10EP10ML10	R TO30SE20PU10EP10ML10	70 14	25	95	7	26

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 A161 sont les suivantes:

EO, ES, FT, PE, BG

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 :

EA, FP, EU, BP, FO, TA, CR, ML, HG, CC, EN, ER, OR, PR, EB, PT, OA, CT, PC, SE, EP, FZ, OV, CH, PG, PD, PI, PS, EV, EI, PA, NC, CG, CI, CB

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

PU, SB, BJ, PB, FH, TO, RX, FI, RZ, FA, FX

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 (406 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).

Type	Essence		Nombre de PET par groupe d'analyse				
	Code	Nom descriptif	F	MF	MR	R	Tous
Feuille	BG	Bouleau gris	105	16	3	0	125
	BJ	Bouleau jaune	33	14	5	0	52
	BP	Bouleau à papier	9	2	0	0	10
	CC	Caryer cordiforme	4	0	0	0	4
	CG	Chêne à gros fruits	0	0	0	0	0
	CH	Chêne	0	0	0	0	0
	CI	Chêne bicolore	0	0	0	0	0
	CR	Chêne rouge	7	1	0	0	8
	CT	Cerisier tardif	1	0	0	0	1
	EA	Érable argenté	16	0	0	0	16
	EI	Érable noir	0	0	0	0	0
	EO	Érable rouge	387	71	31	2	492
	ER	Érable	1	1	3	0	5
	ES	Érable à sucre	218	10	1	0	230
	FA	Frêne d'Amérique	14	0	0	0	15
	FH	Feuillus stations humides	44	7	3	0	54
	FI	Feuillus intolérants	13	6	2	0	21
	FN	Feuillus non commerciaux	16	1	1	0	17
	FO	Frêne noir	8	1	0	0	9
	FP	Frêne de Pennsylvanie	11	1	0	0	13
	FT	Feuillus tolérants	226	22	8	1	258
	FZ	Feuillus indistincts plantés	0	0	0	0	0
	HG	Hêtre à grandes feuilles	6	0	0	0	7
	NC	Noyer cendré	0	0	0	0	0
	OA	Orme d'Amérique	1	0	0	0	1
	OR	Orme	2	0	0	0	2
	OV	Ostryer de Virginie	0	0	0	0	0
	PA	Peuplier baumier	0	0	0	0	0
	PD	Peuplier à grandes dents	0	0	0	0	0
	PE	Peuplier	113	11	3	0	128
PT	Peuplier faux-tremble	2	0	0	0	2	
TA	Tilleul d'Amérique	7	0	0	0	7	

Essence			Nombre de PET par groupe d'analyse				
Type	Code	Nom descriptif	F	MF	MR	R	Tous
Résineuse	EB	Épinette blanche	0	1	1	1	3
	EN	Épinette noire	0	0	1	3	3
	EP	Épinette	0	0	0	0	0
	EU	Épinette rouge	0	3	6	4	14
	EV	Épinette de Norvège	0	0	0	0	0
	ML	Mélèze laricin	0	1	2	3	6
	PB	Pin blanc	4	16	20	12	52
	PC	Pin rigide (des corbeaux)	0	0	0	0	1
	PG	Pin gris	0	0	0	0	0
	PI	Pin	0	0	0	0	0
	PR	Pin rouge	0	0	0	1	2
	PS	Pin sylvestre (d'Écosse)	0	0	0	0	0
	PU	Pruche de l'Est	10	26	25	8	69
	RZ	Résineux indistincts plantés	0	1	2	8	11
	SB	Sapin baumier	7	25	25	13	69
	SE	Sapin et épinette blanche	0	1	0	0	1
TO	Thuya occidental	3	12	17	12	44	

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.

Indice de diversité de Shannon en nombre équivalent d'essences	Groupe synthèse des essences		Nombre de PET (Fe=406 ha/PET)
	Type	Nom	
13.91	F	FH30EO20BG10FT10PE10	27
13.04	MR	PU20SB20TO10ER20FT10FI10	49
12.74	MF	FI40ER20TO10SB10RX10	15
12.55	MF	ER30FT20FI10PB20	20
11.09	MF	ER40FI10BJ10FT10PU10SB10	55
10.63	F	FT30EO20ES20	89
10.22	R	TO30SE20PU10EP10ML10	24
8.88	F	PE30EO20FT10BG10ES10	33
7.80	F	FT50ES30EO10	42
7.75	MR	PB40PU10ER20FT10FI10	16
7.12	F	FH70EO10	18
6.76	F	EO40BG20PE10FT10	59
5.92	F	EO50FT20ES10	73
5.24	F	BG50EO20PE10	37
4.46	R	PB60PU10SE10	9
4.41	F	ES60FT20EO10	55
4.09	F	EO70FT10PE10	70
3.74	F	PE70EO10BG10	16
3.54	PL	RZ70PR10FI10	12
2.39	F	ES80FT10	33

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 suite à l'analyse des trois éléments à considérer décrits à la section précédente.

Ajustement de l'allocation des PET								
Intensité d'échantillonnage		Facteur d'expansion (ha / PET)	Groupe d'analyse Type et essences	Superficie		Allocation des PET (n)		
Groupe	Niveau			(ha)	(%)	Initiale	Ajustée	Écart
Initiale	0%	406	F EO40BG20PE10FT10	23 798	7,8%	59	59	0
			F FH70EO10	7 226	2,4%	18	18	0
			F FT30EO20ES20	36 124	11,9%	89	89	0
			F FT50ES30EO10	16 878	5,5%	42	42	0
			F PE30EO20FT10BG10ES10	13 245	4,4%	33	33	0
			F PE70EO10BG10	6 489	2,1%	16	16	0
			PLANTATION RZ70PR10FI10	4 976	1,6%	12	12	0
			108 735	35,8%	268	268	0	
Diminuée	-20% de PET	507	F BG50EO20PE10	15 003	4,9%	37	30	-7
			F EO50FT20ES10	29 550	9,7%	73	58	-15
			F EO70FT10PE10	28 365	9,3%	70	56	-14
			F ES60FT20EO10	22 271	7,3%	55	44	-11
			F ES80FT10	13 356	4,4%	33	26	-7
			108 546	35,7%	268	214	-54	
Augmentée	+21% de PET	336	F FH30EO20BG10FT10PE10	10 862	3,6%	27	32	6
			MF ER30FT20FI10PB20	7 960	2,6%	20	24	4
			MF ER40FI10BJ10FT10PU10SB10	22 105	7,3%	55	66	11
			MF FI40ER20TO10SB10RX10	6 110	2,0%	15	18	3
	+30% de PET	312	MR PB40PU10ER20FT10FI10	6 620	2,2%	16	21	5
			MR PU20SB20TO10ER20FT10FI10	19 774	6,5%	49	63	15
			R PB60PU10SE10	3 819	1,3%	9	12	3
			R TO30SE20PU10EP10ML10	9 598	3,2%	24	31	7
			86 849	28,6%	214	268	54	

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	F FT30EO20ES20 90 21	14 073	4,6%	34	34	4,5%	414
2	MR PU20SB20TO10ER20FT10FI10 80 16	13 338	9,0%	42	76	10,1%	318
3	MF ER40FI10BJ10FT10PU10SB10 75 20	11 316	12,7%	33	109	14,5%	343
4	MF ER40FI10BJ10FT10PU10SB10 75 15	10 789	16,3%	32	141	18,8%	337
5	F FT30EO20ES20 90 16	10 105	19,6%	25	166	22,1%	404
6	F EO50FT20ES10 90 21	10 007	22,9%	20	186	24,8%	500
7	F EO50FT20ES10 90 16	9 994	26,2%	20	206	27,5%	500
8	F EO70FT10PE10 90 19	9 883	29,4%	19	225	30,0%	520
9	R TO30SE20PU10EP10ML10 70 14	9 598	32,6%	31	256	34,1%	310
10	F FT50ES30EO10 80 23	8 446	35,4%	21	277	36,9%	402
11	F FT50ES30EO10 80 18	8 433	38,1%	21	298	39,7%	402
12	F BG50EO20PE10 85 12	8 297	40,9%	16	314	41,9%	519
13	MF ER30FT20FI10PB20 75 18	7 960	43,5%	24	338	45,1%	332
14	F PE30EO20FT10BG10ES10 90 17	7 718	46,0%	19	357	47,6%	406
15	F EO70FT10PE10 90 14	7 675	48,5%	15	372	49,6%	512
16	F ES60FT20EO10 90 23	7 231	50,9%	14	386	51,5%	516
17	F FH70EO10 70 17	7 226	53,3%	18	404	53,9%	401
18	F FT30EO20ES20 65 21	7 199	55,7%	18	422	56,3%	400
19	F ES80FT10 90 21	6 973	58,0%	14	436	58,1%	498
20	F EO40BG20PE10FT10 90 18	6 902	60,2%	17	453	60,4%	406
21	F ES60FT20EO10 90 18	6 890	62,5%	14	467	62,3%	492
22	F BG50EO20PE10 50 12	6 706	64,7%	13	480	64,0%	516
23	MR PB40PU10ER20FT10FI10 70 19	6 620	66,9%	21	501	66,8%	315
24	F FH30EO20BG10FT10PE10 75 17	6 518	69,0%	19	520	69,3%	343
25	F PE70EO10BG10 70 17	6 489	71,1%	16	536	71,5%	406
26	MR PU20SB20TO10ER20FT10FI10 55 16	6 436	73,3%	21	557	74,3%	306
27	F EO70FT10PE10 65 19	6 398	75,4%	13	570	76,0%	492
28	F ES80FT10 60 21	6 382	77,5%	13	583	77,7%	491
29	MF FI40ER20TO10SB10RX10 70 15	6 110	79,5%	18	601	80,1%	339
30	F EO40BG20PE10FT10 90 13	5 880	81,4%	15	616	82,1%	392

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
31	F EO40BG20PE10FT10	65 13	5 760	83,3%	14	630	84,0%	411
32	F PE30EO20FT10BG10ES10	65 17	5 526	85,1%	14	644	85,9%	395
33	F EO40BG20PE10FT10	65 18	5 255	86,8%	13	657	87,6%	404
34	F EO50FT20ES10	65 21	5 185	88,6%	10	667	88,9%	518
35	PL RZ70PR10FI10	80 12	4 976	90,2%	12	679	90,5%	415
36	F FT30EO20ES20	65 16	4 747	91,8%	12	691	92,1%	396
37	F EO70FT10PE10	65 14	4 409	93,2%	9	700	93,3%	490
38	F EO50FT20ES10	65 16	4 363	94,6%	9	709	94,5%	485
39	F FH30EO20BG10FT10PE10	75 12	4 345	96,1%	13	722	96,3%	334
40	F ES60FT20EO10	65 23	4 112	97,4%	8	730	97,3%	514
41	F ES60FT20EO10	65 18	4 038	98,7%	8	738	98,4%	505
42	R PB60PU10SE10	70 20	3 819	100,0%	12	750	100,0%	318

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.