



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 0111C

2019

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

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2019

ISBN : 978-2-550-84973-5

Référence

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2019. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 0111C, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 35 p.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction : Description générale des processus liés à l'inventaire

- 1. Unité de sondage et population sondée : compilation des superficies incluses et exclues**
- 2. Composition en essences des peuplements écoforestiers : portrait et analyse**
- 3. Analyse de regroupement de la composition en essences : méthode et résultat**
- 4. Densité et hauteur des peuplements écoforestiers : portrait et analyse**
- 5. Regroupement des densités et hauteurs : méthode et résultat**
- 6. Allocation des placettes-échantillons temporaires aux strates d'échantillonnage : analyse et ajustements**
- 7. Synthèse des strates définies et de l'allocation des PET**

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 temporaires (PET) de l'unité de sondage (US) 0111C du 5e inventaire écoforestier du Québec méridional.

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

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

Année 0 : Acquisition des photographies aériennes numériques

Années 1 et 2 : Cartographie écoforestière

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

Année 3 : Sondage

Consiste à établir des placettes-échantillons temporaires 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 correspond au territoire dans lequel est établi un échantillonnage terrain de variables dendrométriques et écologiques et des attributs des stations forestières au moyen de placettes-échantillons temporaires. Une US est définie pour chaque unité de planification écologique (UPE) et pour chaque agence de mise en valeur des forêts privées. 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 et accessibles de 7 m ou plus de hauteur.

2) Objectifs poursuivis et plan d'échantillonnage

Le sondage de type PET est planifié et réalisé selon un plan d'échantillonnage à deux degrés à probabilités de sélection variables (méthode d'échantillonnage probabiliste). Les probabilités de sélection sont définies à partir de l'intensité d'échantillonnage fixée pour les strates d'échantillonnage. Ainsi, ce type de plan d'échantillonnage permet de contrôler minimalement 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 n'est pas la strate d'échantillonnage, mais le forel ou le peuplement écoforestier. Il en découle que les objectifs poursuivis par la stratification de l'échantillonnage sont d'assurer que chacune des strates est représentée dans l'échantillon global tout en assurant l'allocation d'une quantité suffisante de placettes-échantillons dans 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 l'allocation des PET consiste à déterminer le nombre de PET qui sera implanté dans chacune des strates d'échantillonnage. Dans le contexte d'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

Lors de la production du plan de sondage, on minimise les risques de biais potentiels rattachés à la sélection des placettes en faisant appel à une méthode d'échantillonnage probabiliste. La détermination des lieux précis d'implantation des placettes se fait en quadrillant le territoire à sonder selon deux échelles de travail. On quadrille d'abord le territoire à l'aide d'une grille de tuiles d'une dimension déterminée, ensuite on quadrille chaque tuile à l'aide d'une grille de points équidistants les uns des autres d'une distance minimale fixée. Chaque point représente ainsi un lieu potentiel d'implantation d'une placette. Seules les placettes faisant partie des peuplements formant la population sondée sont considérées.

On réalise ensuite le choix final des placettes à sonder en sélectionnant de façon aléatoire (probabilités variables) un ensemble de tuiles, puis une série de points dans chacune des tuiles (pour la formation des virées d'inventaire). La probabilité de sélection associée à un point à l'intérieur d'une tuile est déterminée à partir du nombre de placettes visé par strate et du nombre de placettes admissibles à la sélection (placettes potentielles).

Processus de l'inventaire écoforestier du Québec méridional de l'US 0111C

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	2015
Cartographie écoforestière	Production	avril 2016 - décembre 2018
	Diffusion - statut primaire	mai 2019
	Diffusion - statut final	mai 2020
Sondage terrestre	Production	été 2019
	Diffusion	mai 2020
Compilation forestière	Diffusion	été 2020

Paramètres et hypothèses initiaux de l'US 0111C

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)	746 042
Nombre total de PET à implanter	1 272
Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)	587
Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 10 PET)	5 865
Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 25 PET)	14 663

Superficie sondée

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

Nombre de PET à implanter

Le nombre de PET à implanter dans chaque unité de sondage a été déterminé avant la mise en œuvre du présent programme d'inventaire. Pour ce faire, le nombre total de PET à implanter au cours de la réalisation du programme a d'abord été défini, soit 39 000 sur les terres publiques et 4 000 sur les terres privées, avant qu'elles soient réparties dans les unités de sondages. La répartition des placettes a d'abord été réalisée à partir d'une appréciation de la diversité des unités de sondage qui consistait, en partie, à calculer deux indices de Shannon (Spellerberg, 2008); un premier en fonction des peuplements de la carte écoforestière, et un deuxième, en fonction des volumes par essence mesurés dans les placettes-échantillons permanentes (PEP). Des ajustements ont par la suite été réalisés à la répartition afin de réduire le nombre de PET des petits territoires pour obtenir une densité de placettes par km² similaire à la densité moyenne de placettes du sous-domaine bioclimatique auquel elles appartiennent (MFFP, 2015).

La section 7 présente, selon les strates finales, le nombre de PET à implanter et, dans le cas des unités de sondage avec une tenure privée, le nombre de PEP qui sera employé à la compilation.

Facteur d'expansion

Le facteur d'expansion correspond au poids de sondage associé à chacune des unités sélectionnées dans la population sondée (les PET dans les unités de sondage avec une tenure publique et les PET et les PEP dans les unités de sondage avec une tenure privée). 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 (PE/ha), tandis que le second correspond à la superficie de la population sondée représentée par chacune des placettes sélectionnées (ha/PE). 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 sondée 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 sondée, est donnée par le ratio entre les deux paramètres précédents, soit entre la superficie de la population sondée et le nombre de placette-échantillon 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 définis à l'avance. 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 placettes-échantillons seront présentes. 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 sondée

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

On présente ici les superficies incluses et exclues basées sur les données territoriales considérées pour définir l'unité de sondage. Ces données ont été vérifiées, puis corrigées lorsque cela était nécessaire, à la suite de l'exercice de validation des intrants à la définition des unités de sondage réalisé à l'automne 2018.

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
0111C	Oui	01	Unité d'aménagement (UA)	1 296 068	83,6%
		28	Concession minière publique sur unité d'aménagement (UA)	223	0,0%
	Non	02	Territoire forestier résiduel (TFR) libre de droit au sud de la limite nordique	3 529	0,2%
		06	Forêt d'expérimentation sur unité d'aménagement (UA)	272	0,0%
		07	Forêt d'enseignement et de recherche (FER)	1 111	0,1%
		12	Territoire forestier résiduel (TFR) sous Convention de gestion territoriale (CGT)	1 381	0,1%
		13	Territoire forestier résiduel (TFR) avec Entente de délégation (ED)	9 139	0,6%
		15	Écosystème forestier exceptionnel (EFE) désigné sur forêt publique	2 474	0,2%
		20	Petite propriété privée	11 558	0,7%
		22	Grande propriété privée	65 417	4,2%
		27	Concession minière privée	377	0,0%
		40	Parc national québécois ou Projet de parc (Aire protégée)	75 200	4,9%
		50	Réserve écologique	20 342	1,3%
		51	Terrain attribué au MDDELCC	2	0,0%
		52	Eaux (lacs importants et réservoir)	173	0,0%
		53	Réserve aquatique et/ou Habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable	91	0,0%
		55	Refuge biologique en projet (exclu de la production forestière)	51 551	3,3%
		59	Refuge biologique désigné	10 012	0,6%
		60	Terrain attribué aux autres Ministères et Organismes publics (Hydro, MTQ, MCC, etc)	19	0,0%
		66	Forêt d'expérimentation	366	0,0%
80	Érablière acéricole en territoire forestier résiduel (TFR)	550	0,0%		
81	Bleuetière sur territoire forestier résiduel (TFR)	22	0,0%		
99	Eaux (Fleuve ou Golfe St-Laurent)	2	0,0%		
				1 549 877	100,0%

Usage forestier et zone d'application des modalités d'intervention		Superficie	
Sondage	Code d'impact	ha	%
Non	06	5 445	8,1%
	05	6 320	9,4%
	03	13 418	19,9%
	01	42 111	62,6%
		67 292	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 sondée

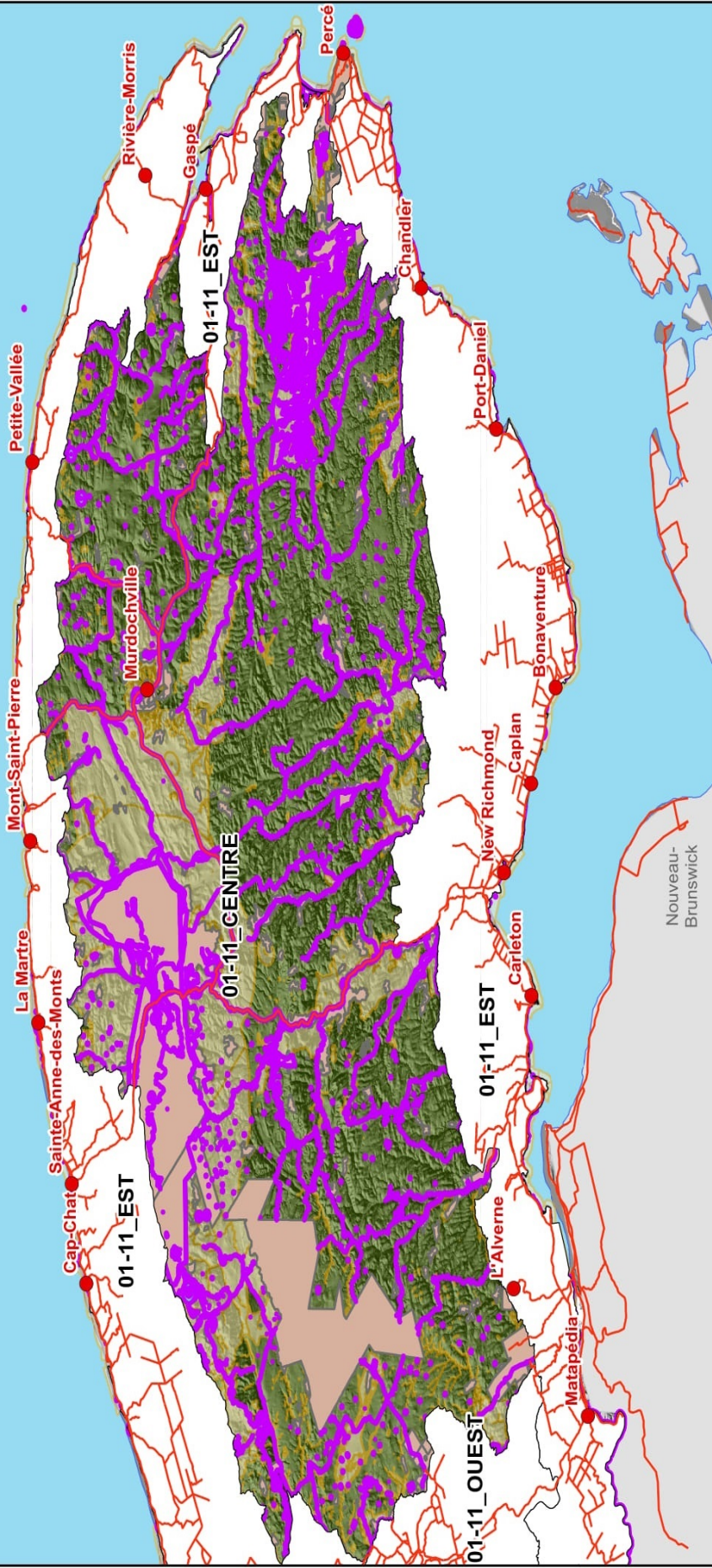
La population sondée est définie à partir des attributs de la carte écoforestière, des réseaux hydrographiques et de chemins et d'une couverture de pentes numérique. Le tableau qui suit présente la compilation des inclusions et exclusions.

		Superficie	
Sondage	Description	ha	%
Oui	Peuplements écoforestiers de 7 m ou plus de hauteur	746 042	61,5%
Oui		746 042	61,5%
Non	Étendue d'eau	4 374	0,4%
	Terrain à vocation non forestière	1 349	0,1%
	Terrain forestier improductif	7 228	0,6%
	Terrain forestier avec pente «F» ou inaccessible	188 451	15,5%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7 m de hauteur	266 051	21,9%
Non		467 453	38,5%
		1 213 496	100,0%






09_SUD

Carte des subdivisions territoriales définissant l'unité de sondage 01-11 centre

Fleuve Saint-Laurent



Territoire sondé

-  Unité de sondage 01-11 centre
-  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

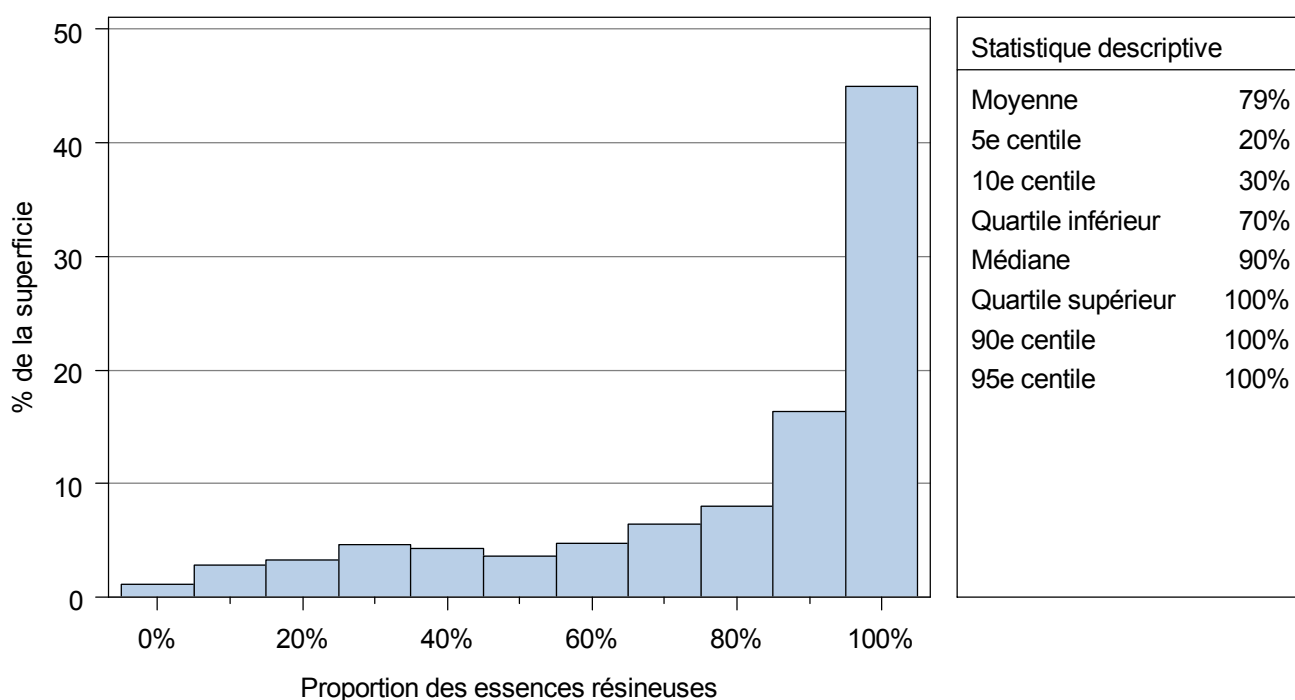
2.1 Types de couvert

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%	24%	52 456	7%
MF	Mixte à dominance feuillue	25%	48%	66 683	9%
MR	Mixte à dominance résineuse	50%	75%	107 509	15%
R	Résineux	76%	100%	511 367	69%
		0%	100%	738 015	100%

* Note : Les superficies avec le type de couvert « MM » ont été intégrées dans le type de couvert dominant entre « MF » et « MR ».

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



2.2 Importance relative des essences identifiées sur la carte écoforestière

La stratification écoforestière (MFFP, 2017) donne la proportion de la surface terrière totale (surface terrière relative) occupée par chacune des essences identifiées dans chaque peuplement par dizaine de points de pourcentage. 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.

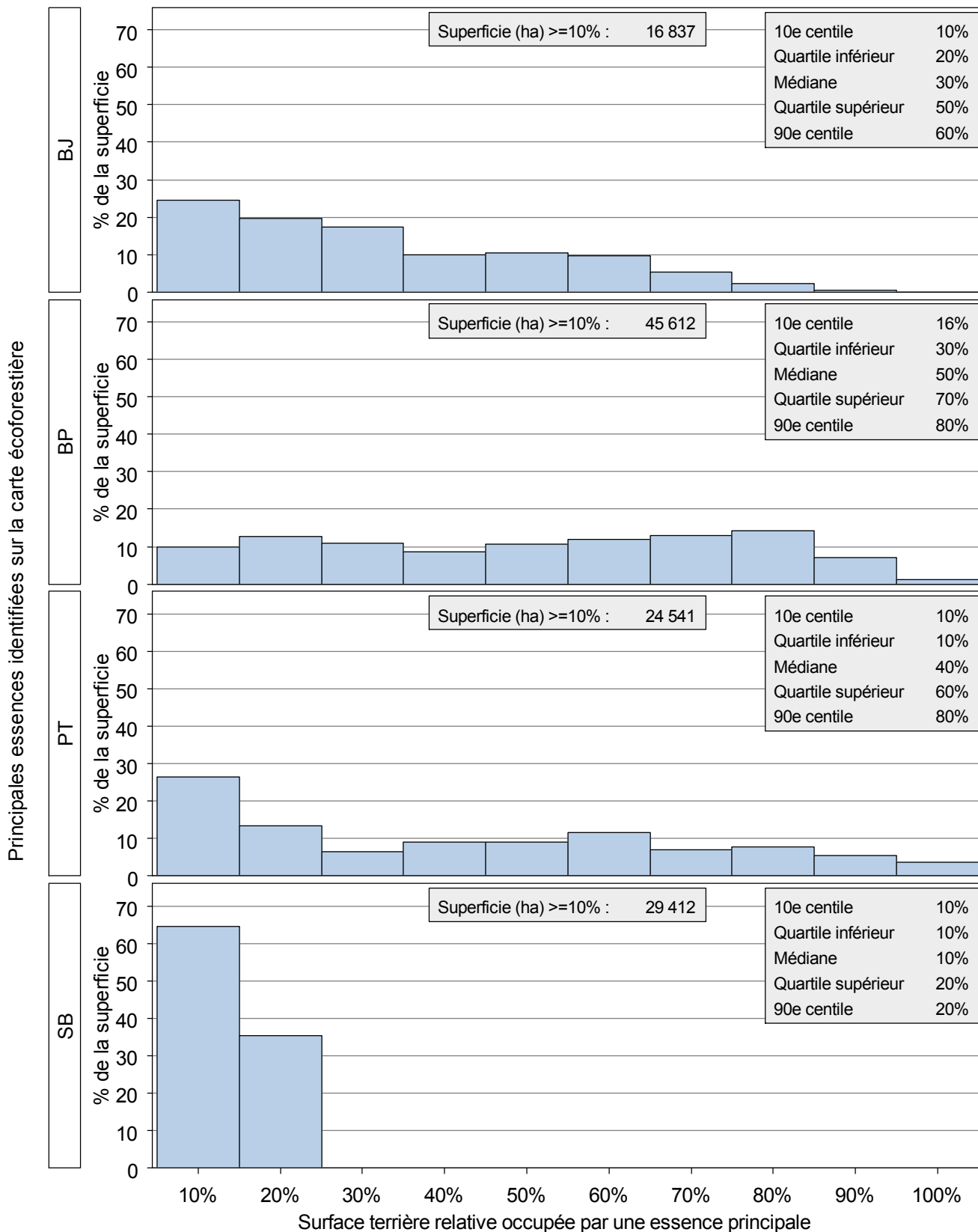
Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
Feuillue	BJ	Bouleau jaune	10,52%	5,69%	1,79%	0,06%	1,56%
	BP	Bouleau blanc (à papier)	44,05%	37,78%	24,62%	2,99%	12,20%
	EO	Érable rouge	4,46%	2,08%	0,87%	0,03%	0,65%
	ER	Érables	0,20%	0,17%	0,07%	0,00%	0,04%
	ES	Érable à sucre	4,13%	0,47%	0,05%	0,00%	0,34%
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	0,02%	0,04%	0,10%	0,55%	0,40%
	FN	Feuillus non commerciaux	2,48%	3,37%	2,11%	0,14%	0,89%
	FO	Frêne noir	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	0,32%	0,17%	0,13%	0,01%	0,07%
	FX	Feuillus indéterminés	0,52%	0,45%	0,29%	0,27%	0,31%
	PA	Peuplier baumier	0,41%	0,42%	0,23%	0,03%	0,12%
	PE	Peupliers	0,09%	0,03%	0,01%	0,00%	0,01%
	PT	Peuplier faux-tremble	19,76%	14,29%	7,64%	0,57%	4,20%
			86,96%	64,97%	37,91%	4,66%	20,80%
Résineuse	EB	Épinette blanche	1,44%	5,56%	9,31%	12,17%	10,39%
	EN	Épinette noire	1,66%	5,75%	10,28%	24,68%	19,23%
	EU	Épinette rouge	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	EV	Épinette de Norvège	0,00%	0,03%	0,08%	0,35%	0,26%
	ML	Mélèze laricin	0,01%	0,04%	0,22%	0,59%	0,45%
	PB	Pin blanc	0,00%	0,00%	0,03%	0,01%	0,02%
	PG	Pin gris	0,00%	0,02%	0,08%	0,13%	0,11%
	PI	Pins	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PR	Pin rouge	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	RX	Résineux indéterminés	0,93%	0,39%	0,34%	0,22%	0,30%
	RZ	Résineux planté indéterminé	0,02%	0,17%	0,70%	1,77%	1,35%
	SB	Sapin baumier	7,59%	22,64%	40,32%	53,36%	45,43%
	SE	Sapin et épinette blanche	1,32%	0,12%	0,05%	0,04%	0,14%
TO	Thuya occidental	0,07%	0,30%	0,68%	2,01%	1,52%	
			13,04%	35,03%	62,09%	95,34%	79,20%
			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 au moins 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.

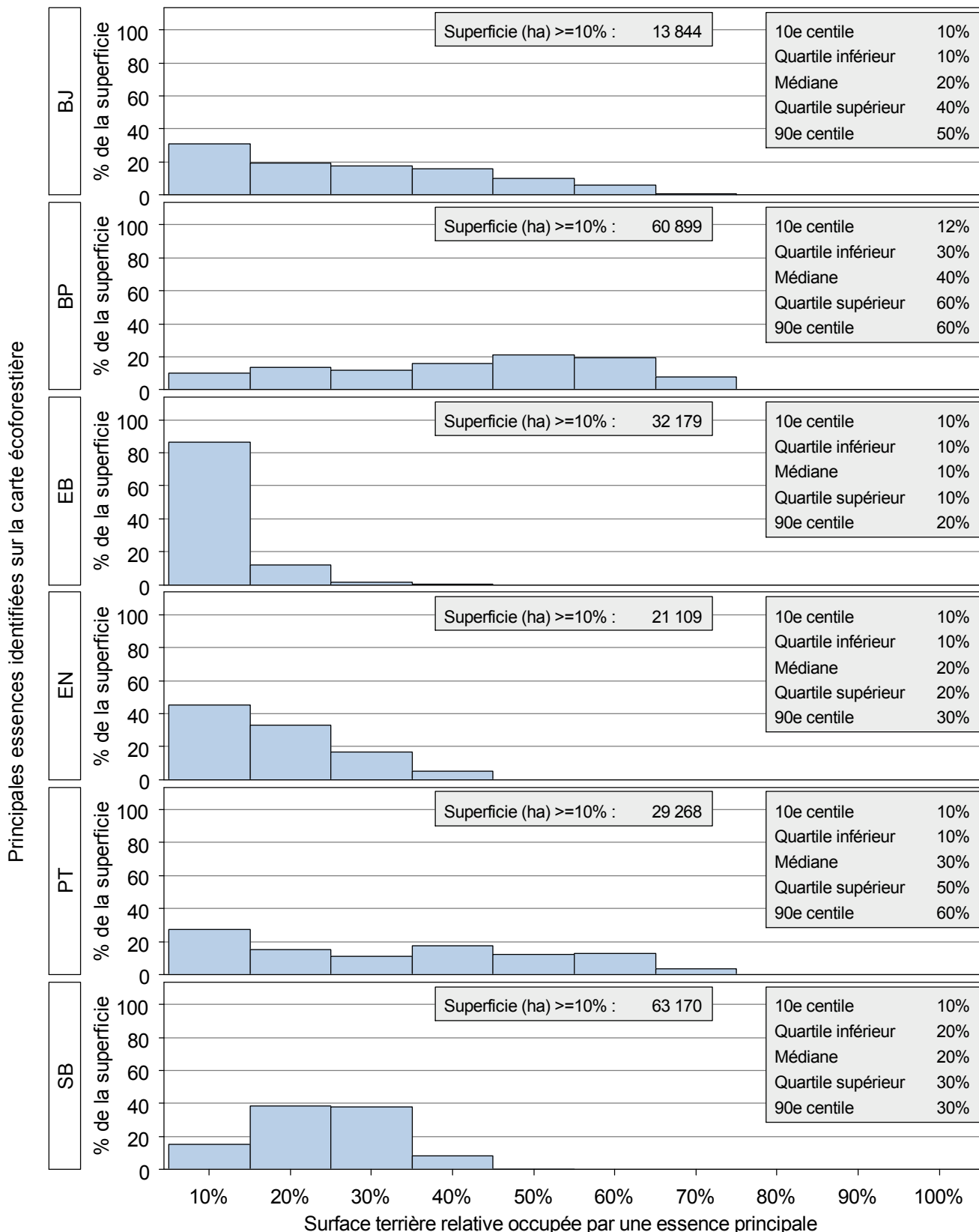
Type de couvert : Feuillu

Superficie totale du type de couvert : 52 456 ha



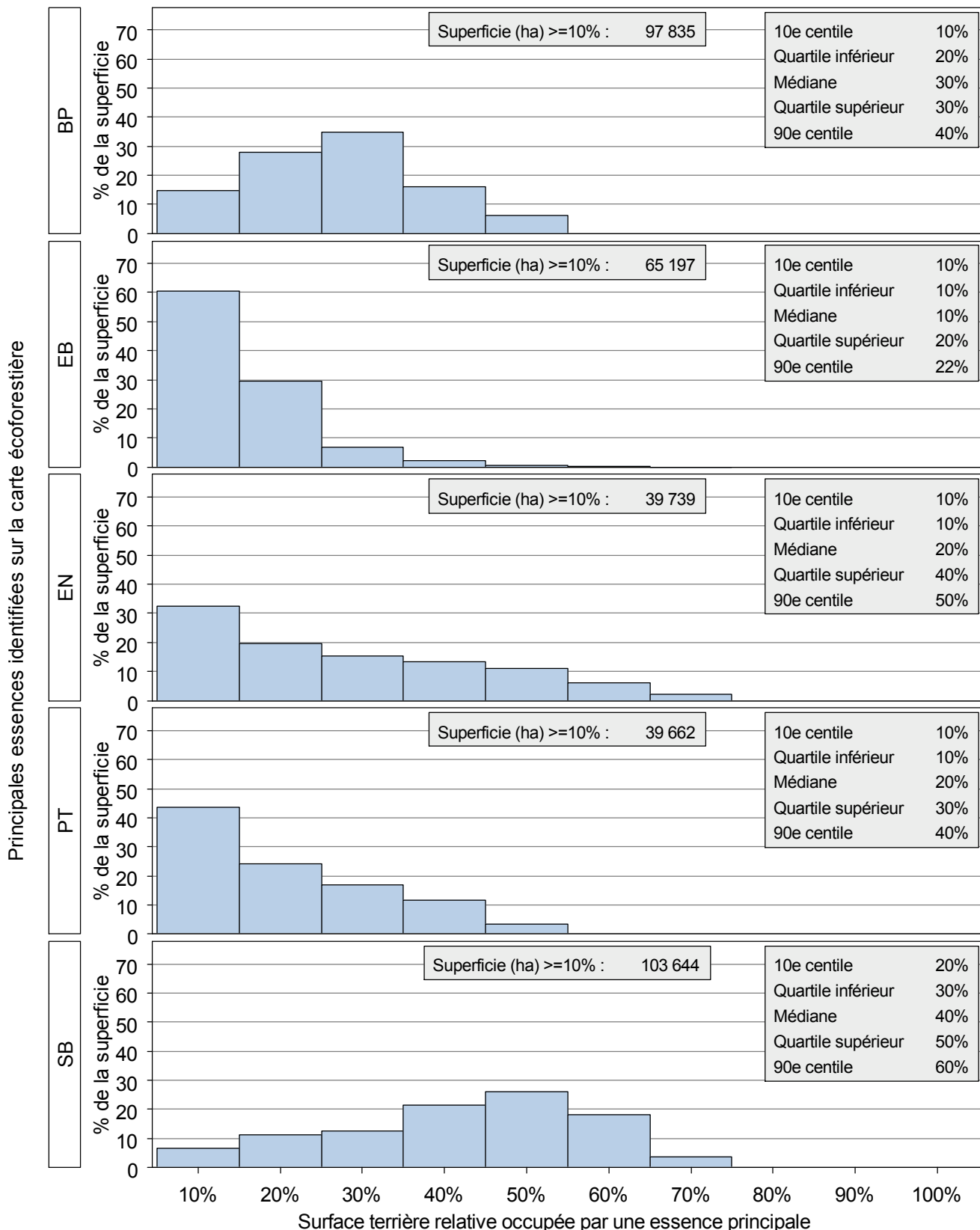
Type de couvert : Mixte à dominance feuillue

Superficie totale du type de couvert : 66 683 ha



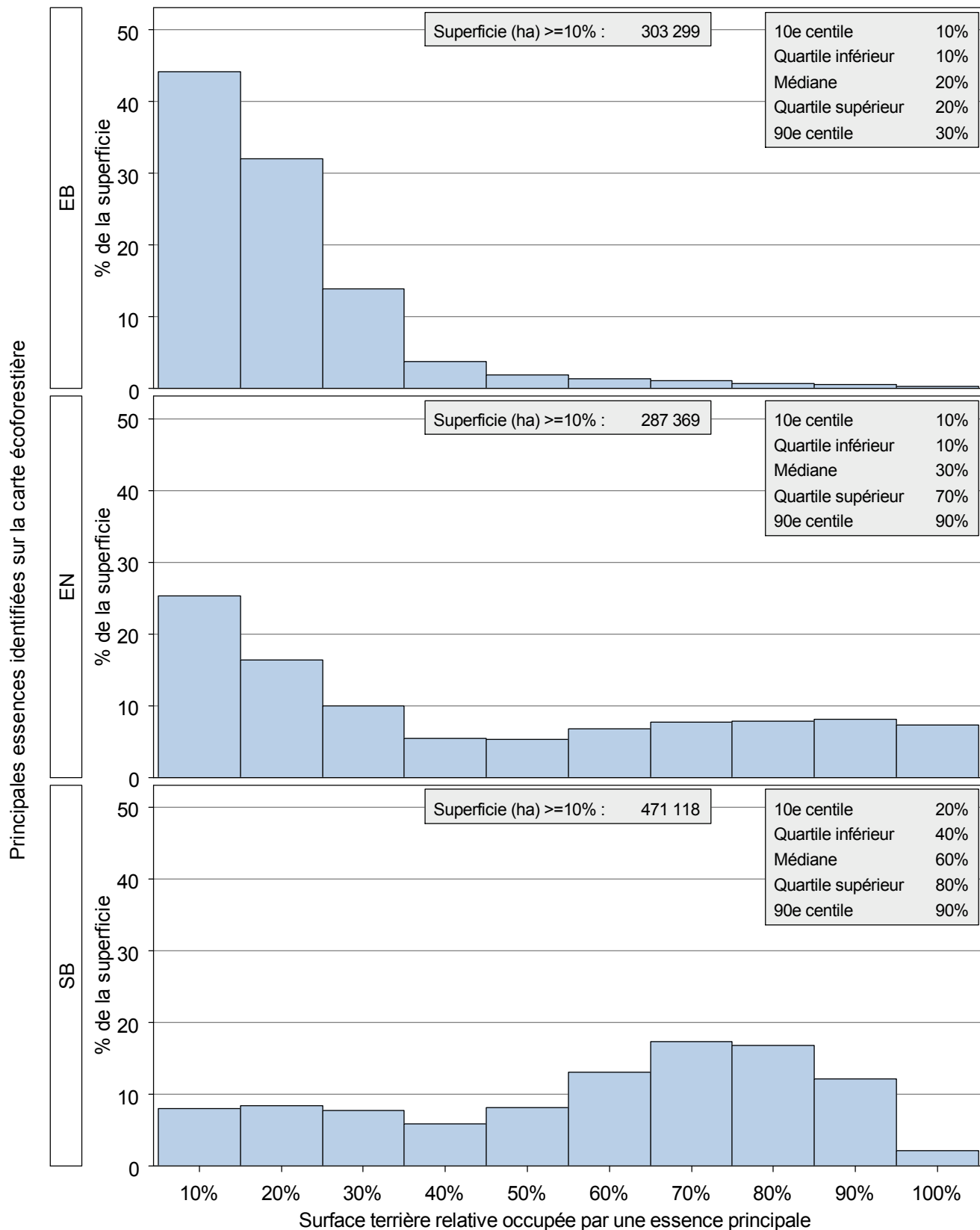
Type de couvert : Mixte à dominance résineuse

Superficie totale du type de couvert : 107 509 ha



Type de couvert : Résineux

Superficie totale du type de couvert : 511 367 ha



3. Regroupement de la composition en essences des peuplements

3.1 Méthode

La diversité des compositions en essences découlant de la stratification par essence détaillée 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 comme 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	52 421	7%
			52 421	7%
Mixte à dominance feuillue	naturelle	Mixte à dominance feuillue	65 858	9%
			65 858	9%
Mixte à dominance résineuse	naturelle	Mixte à dominance résineuse	102 494	14%
			102 494	14%
Plantation	plantation	Feuillu	34	0%
		Mixte à dominance feuillue	825	0%
		Mixte à dominance résineuse	5 015	1%
		Résineux	50 491	7%
			56 366	8%
Résineux	naturelle	Résineux	460 876	62%
			460 876	62%

* 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, ils sont combinés avec les peuplements d'origine naturelle du même type de couvert.

Au final, 26 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 trouve, 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	BJ	BP	EO	ES	PT	SB
BJ30BP20ES10EO10SB10	10e	0	0	0	0	0	0
	90e	60	50	30	50	0	20
BP70PT10SB10	10e	0	50	0	0	0	0
	90e	10	90	10	0	20	20
PT70BP20SB10	10e	0	0	0	0	40	0
	90e	0	40	0	0	90	16

* Note: La variable d'analyse 'SB' correspond à la somme des proportions de 'SB', 'EB' et 'SE'.

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	BP	EB	EN	ER	PT	SB
BJ40BP10SB20EB10	10e	10	0	0	0	0	0	10
	90e	60	20	20	0	0	0	30
BP40PT10BJ10SB20EN10EB10	10e	0	30	0	0	0	0	10
	90e	20	60	10	20	0	20	40
BP60SB30EB10	10e	0	50	0	0	0	0	20
	90e	0	70	10	10	0	10	40
PT50BP10SB20EN10	10e	0	0	0	0	0	30	0
	90e	0	30	10	30	0	60	30

* Note: La variable d'analyse 'ER' correspond à la somme des proportions de 'ER', 'ES' et 'EO'.

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	BP	EB	EN	PT
EN30SB20BP30	10e		20	0	20	0	10
	90e		40	10	50	10	40
EN50SB10PT30BP10	10e		0	0	30	10	0
	90e		20	10	60	50	20
SB40EB20BP20	10e		10	10	0	0	30
	90e		30	30	10	10	50
SB40EN10EB10PT30BP10	10e		0	0	0	20	20
	90e		20	20	30	40	50
SB50EB10BP30	10e		20	0	0	0	40
	90e		50	10	10	10	70

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	BP	EB	EN	SB
EB60SB30EN10	10e		0	40	0	20	0
	90e		12	70	20	50	0
EN50SB30EB10	10e		0	0	40	10	0
	90e		10	20	60	40	20
EN70SB20	10e		0	0	70	10	0
	90e		0	10	80	30	0
EN90	10e		0	0	80	0	0
	90e		0	0	100	10	0
SB50EB20EN20TO10	10e		0	10	0	40	0
	90e		10	30	30	60	30
SB60EB30BP10	10e		0	20	0	50	0
	90e		20	30	10	70	0
SB60EN30	10e		0	0	20	50	0
	90e		10	10	40	80	0
SB80EB10BP10	10e		0	10	0	70	0
	90e		20	20	10	80	0
SB90	10e		0	0	0	80	0
	90e		10	10	10	100	0
TO60SB20EN10	10e		0	0	0	0	50
	90e		0	10	30	30	80

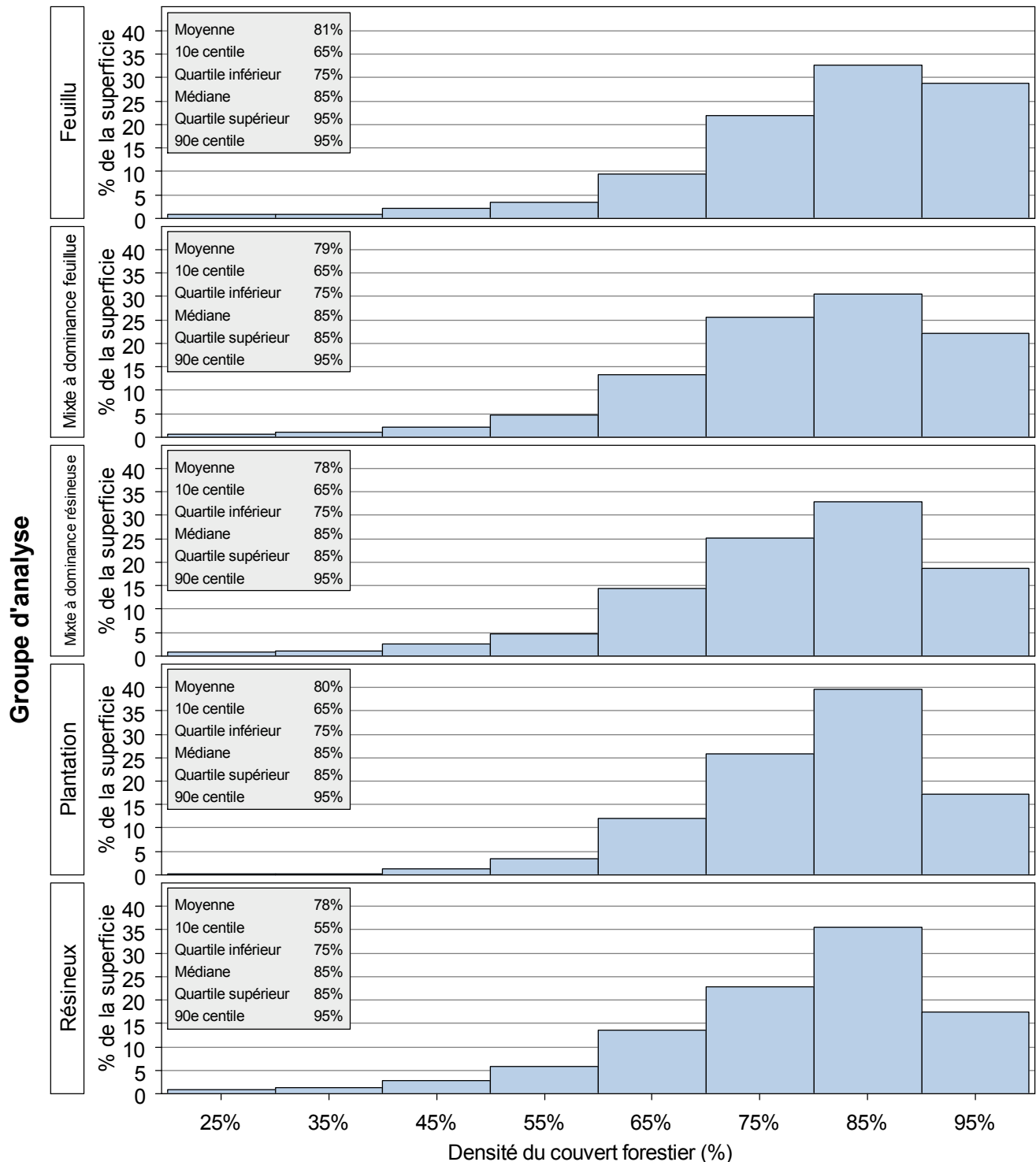
Groupes définis dans le cas des plantations

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)							
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EB	EN	EV	ML	PG	RZ	SB
EB70SB20	10e	0	40	0	0	0	0	0	0
	90e	20	90	10	0	0	0	0	40
EN70SB20	10e	0	0	50	0	0	0	0	0
	90e	10	0	90	0	0	0	0	30
RZ70SB20	10e	0	0	0	0	0	0	50	0
	90e	20	0	0	0	0	0	100	30
SB40EV10EN10ML10EB10RZ10	10e	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	20	30	40	70	60	0	30	70

4. Densité et hauteur des peuplements

4.1 Portrait de la densité des peuplements

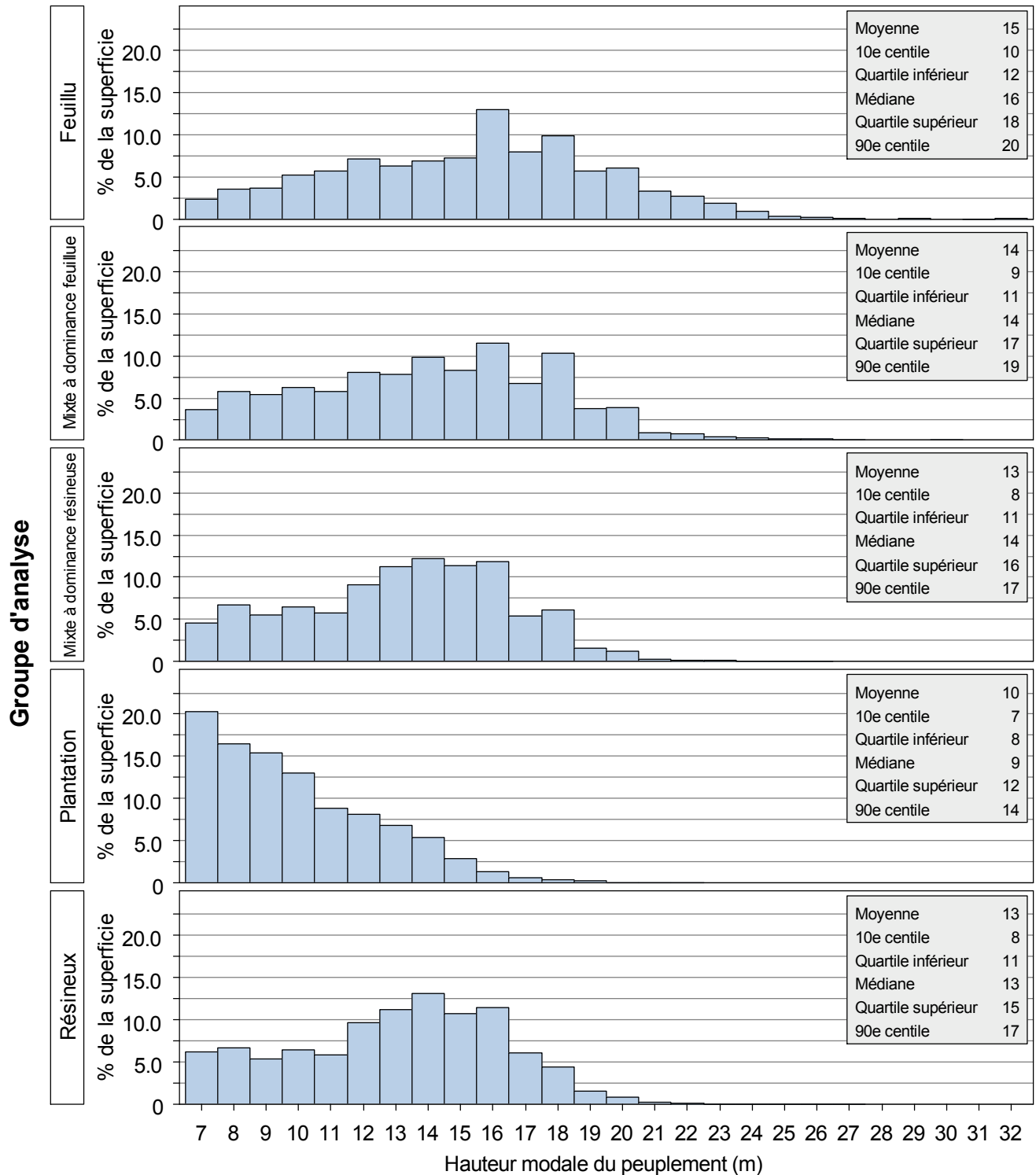
Les graphiques ci-dessous présentent au moyen d'histogrammes la distribution des densités des peuplements en fonction des groupes considérés.



Distribution de la densité des peuplements écoforestiers

4.2 Portrait de la hauteur des peuplements

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



Distribution de la hauteur des peuplements écoforestiers

5. Regroupement des densités et des hauteurs des peuplements

5.1 Méthode

Afin de considérer les gradients anticipés des variables dendrométriques comme la surface terrière et le volume marchand brut à l'échelle des peuplements, on a défini en fonction 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 26 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements, 17 ont été scindés en 2 à 6 sous-groupes en fonction des valeurs de densité et de hauteur. Il en résulte un nombre final de 65 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	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
F	BJ30BP20ES10EO10SB10	F BJ30BP20ES10EO10SB10	75 14	25	95	7	16
		F BJ30BP20ES10EO10SB10	75 19	25	95	17	27
	BP70PT10SB10	F BP70PT10SB10	85 10	25	95	7	13
		F BP70PT10SB10	85 15	25	95	13	29
	PT70BP20SB10	F PT70BP20SB10	80 15	25	95	7	19
		F PT70BP20SB10	80 21	25	95	19	32
MF	BJ40BP10SB20EB10	MF BJ40BP10SB20EB10	70 17	25	95	7	27
	BP40PT10BJ10SB20EN10EB10	MF BP40PT10BJ10SB20EN10EB10	80	25	95	7	14
		MF BP40PT10BJ10SB20EN10EB10	80	25	95	14	30
	BP60SB30EB10	MF BP60SB30EB10	85 14	25	95	12	21
		MF BP60SB30EB10	85 9	25	95	7	12
	PT50BP10SB20EN10	MF PT50BP10SB20EN10	75 17	25	95	7	27

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
MR	EN30SB20BP30	MR EN30SB20BP30	80 14	25	95	7	21
	EN50SB10PT30BP10	MR EN50SB10PT30BP10	75 16	25	95	7	26
	SB40EB20BP20	MR SB40EB20BP20	55 15	25	65	7	25
		MR SB40EB20BP20	85 11	75	95	7	14
		MR SB40EB20BP20	85 15	75	95	14	25
	SB40EN10EB10PT30BP10	MR SB40EN10EB10PT30BP10	75 15	25	95	7	25
	SB50EB10BP30	MR SB50EB10BP30	65 14	25	75	12	22
		MR SB50EB10BP30	85 14	85	95	12	19
		MR SB50EB10BP30	85 9	25	95	7	12
PL	EB70SB20	PL EB70SB20	80 10	25	95	7	20
	EN70SB20	PL EN70SB20	80 11	25	95	9	19
		PL EN70SB20	80 7	25	95	7	8
	RZ70SB20	PL RZ70SB20	75 9	25	95	7	18
	SB40EV10EN10ML10EB10RZ10	PL SB40EV10EN10ML10EB10RZ10	80 14	25	95	12	22
		PL SB40EV10EN10ML10EB10RZ10	80 9	25	95	7	11
R	EB60SB30EN10	R EB60SB30EN10	65 16	25	95	7	26
	EN50SB30EB10	R EN50SB30EB10	50 15	25	55	7	25
		R EN50SB30EB10	70 11	65	75	7	14
		R EN50SB30EB10	70 15	65	75	14	21
		R EN50SB30EB10	85 11	85	95	7	14
		R EN50SB30EB10	85 15	85	95	14	20
		R EN50SB30EB10	85 15	85	95	14	20
	EN70SB20	R EN70SB20	60 15	25	65	7	22
		R EN70SB20	80 11	75	95	7	14
		R EN70SB20	80 15	75	95	14	20
	EN90	R EN90	55 11	25	65	7	14
		R EN90	55 16	25	65	14	22
		R EN90	80 11	75	95	7	13
		R EN90	80 16	75	95	14	24
	SB50EB20EN20TO10	R SB50EB20EN20TO10	60 16	25	65	7	23
		R SB50EB20EN20TO10	80 12	75	95	7	15
		R SB50EB20EN20TO10	80 16	75	95	15	21
	SB60EB30BP10	R SB60EB30BP10	55 15	25	65	7	25
		R SB60EB30BP10	75 11	75	75	7	14
		R SB60EB30BP10	75 15	75	75	14	23
		R SB60EB30BP10	90 11	85	95	7	14
R SB60EB30BP10		90 15	85	95	14	25	

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
R	SB60EN30	R SB60EN30	65 14	25	75	12	22
		R SB60EN30	65 9	25	75	7	12
		R SB60EN30	90 14	85	95	12	20
		R SB60EN30	90 9	85	95	7	12
	SB80EB10BP10	R SB80EB10BP10	70 12	25	75	10	14
		R SB80EB10BP10	70 16	25	75	14	22
		R SB80EB10BP10	70 8	25	75	7	9
		R SB80EB10BP10	90 12	85	95	10	14
		R SB80EB10BP10	90 16	85	95	14	22
		R SB80EB10BP10	90 8	85	95	7	10
	SB90	R SB90	65 10	25	75	9	12
		R SB90	65 15	25	75	13	22
		R SB90	65 7	25	75	7	8
		R SB90	90 10	85	95	9	13
		R SB90	90 15	85	95	13	21
		R SB90	90 7	85	95	7	8
	TO60SB20EN10	R TO60SB20EN10	65 15	25	95	8	27

6. Allocation des placettes-échantillons aux strates d'échantillonnage

6.1 Méthode et analyse

La méthode k-NN qui sera utilisée dans la production des estimations de variables dendrométriques par essence à l'échelle des peuplements ou des forels 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 une allocation strictement proportionnelle aux superficies. Les éléments à analyser pour ensuite préciser les ajustements de l'allocation aux groupes synthèses des essences sont les suivants :

- 1) L'importance relative des essences (section 2.2) et le nombre de placettes prévu par essence identifiée sur la carte écoforestière
- 2) Le nombre de placettes prévu par groupe synthèse de la composition en essences
- 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 0111C sont les suivantes :

SB, EN, BP, EB

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 :

EO, ML, FI, ES, FX, RX, EV, SE, PA, PG, FT, ER, PB, PE, FO, EU, PR, PI

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

PT, BJ, TO, RZ

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.

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 (580 ha/PET). Le tableau qui suit présente cette information. On a seulement utilisé dans le calcul les superficies où le pourcentage de l'essence est de 20 % ou plus afin de ne pas tenir compte des peuplements où l'essence n'occupe que 10 % de la surface terrière totale (essence compagne).

Essence			Nombre de placettes par groupe d'analyse				
Type	Code	Nom descriptif	F	MF	MR	R	Tous
Feuilleuse	BJ	Bouleau jaune	22	16	9	1	48
	BP	Bouleau blanc (à papier)	70	93	143	58	364
	EO	Érable rouge	11	5	2	0	18
	ER	Érables	0	0	0	0	1
	ES	Érable à sucre	8	1	0	0	9
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	0	0	0	2	2
	FN	Feuillus non commerciaux	5	9	5	1	19
	FO	Frêne noir	0	0	0	0	0
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	0	0	0	0	0
	FX	Feuillus indéterminés	0	0	0	0	0
	PA	Peuplier baumier	1	1	1	0	3
	PE	Peupliers	0	0	0	0	0
	PT	Peuplier faux-tremble	31	37	38	8	114
Résineuse	EB	Épinette blanche	0	7	44	290	341
	EN	Épinette noire	2	19	46	368	435
	EU	Épinette rouge	0	0	0	0	0
	EV	Épinette de Norvège	0	0	0	4	5
	ML	Mélèze laricin	0	0	1	10	11
	PB	Pin blanc	0	0	0	0	0
	PG	Pin gris	0	0	0	2	2
	PR	Pin rouge	0	0	0	0	0
	RZ	Résineux planté indéterminé	0	1	3	22	26
	SB	Sapin baumier	17	91	165	743	1 016
	SE	Sapin et épinette blanche	1	0	0	0	1
	TO	Thuya occidental	0	0	3	40	43

2) Le nombre de placettes prévu par groupe synthèse de la composition en essences est ajusté en fonction du nombre en soi. C'est-à-dire que dans les cas où il est prévu d'établir moins de 30 placettes par groupe, on considère que ce nombre est insuffisant et on tente d'ajuster la prescription à la hausse. Dans le cas contraire, lorsqu'on constate qu'un groupe a un nombre de placettes très élevé par rapport aux autres groupes, le nombre de placettes prescrit est ajusté à la baisse.

3) On jauge 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 les groupes synthèses entre eux et ainsi déterminer les groupes les plus variables. On emploie par la suite cet indicateur pour moduler la prescription afin d'ajouter des placettes aux groupes qui ont un faible nombre de placettes et qui ont une valeur de l'indice élevé ou, dans le cas contraire, de diminuer le nombre de placettes des groupes qui ont un nombre élevé de placettes et qui ont une valeur de l'indice faible.

Indice de diversité de Shannon	Groupe synthèse des essences		Nombre de placettes
en nombre équivalent d'essences	Type	Nom	(Fe=580 ha/PET)
6.79	MF	BJ40BP10SB20EB10	12
6.74	PL	SB40EV10EN10ML10EB10RZ10	24
6.70	F	BJ30BP20ES10EO10SB10	26
5.94	MF	BP40PT10BJ10SB20EN10EB10	33
5.52	MR	SB40EB20BP20	56
5.38	MR	SB40EN10EB10PT30BP10	22
4.76	MR	EN30SB20BP30	17
4.43	MF	PT50BP10SB20EN10	26
4.21	R	SB50EB20EN20TO10	55
3.83	R	EN50SB30EB10	68
3.76	MR	EN50SB10PT30BP10	16
3.56	MF	BP60SB30EB10	42
3.46	R	TO60SB20EN10	15
3.43	MR	SB50EB10BP30	66
3.42	F	BP70PT10SB10	43
3.24	F	PT70BP20SB10	22
3.02	R	EB60SB30EN10	22
2.83	R	SB60EB30BP10	139
2.82	PL	EB70SB20	16
2.68	R	SB60EN30	83
2.65	PL	EN70SB20	37
2.62	PL	RZ70SB20	20
2.44	R	SB80EB10BP10	152
2.22	R	EN70SB20	46
1.66	R	SB90	134
1.54	R	EN90	80

6.2 Résultats

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

Intensité d'échantillonnage		Facteur d'expansion (ha / PET)	Groupe d'analyse Type et essences	Superficie		Allocation des placettes (n)		
Groupe	Niveau			(ha)	(%)	Initiale	Ajustée	Écart
Initiale	0%	580	F BP70PT10SB10	24 727	3,4%	43	43	0
			MF BP40PT10BJ10SB20EN10EB10	19 092	2,6%	33	33	0
			MF BP60SB30EB10	24 575	3,3%	42	42	0
			MR SB40EB20BP20	32 439	4,4%	56	56	0
			PLANTATION EN70SB20	21 353	2,9%	37	37	0
			R EN50SB30EB10	39 327	5,3%	68	68	0
			R EN70SB20	26 726	3,6%	46	46	0
			R SB50EB20EN20TO10	31 901	4,3%	55	55	0
				220 140	29,8%	380	380	0
Diminuée	-25%	773	R SB60EB30BP10	80 804	10,9%	139	104	-35
			R SB80EB10BP10	88 072	11,9%	152	114	-38
			R SB90	77 719	10,5%	134	100	-33
	-15%	682	MR SB50EB10BP30	38 238	5,2%	66	56	-10
			R EN90	46 131	6,3%	80	68	-12
			R SB60EN30	48 272	6,5%	83	71	-12
				379 236	51,4%	654	513	-141
Augmentée	+25%	464	F BJ30BP20ES10EO10SB10	14 879	2,0%	26	32	6
			PLANTATION SB40EV10EN10ML10EB10	14 011	1,9%	24	30	6
	+30%	446	F PT70BP20SB10	12 816	1,7%	22	29	7
			MF PT50BP10SB20EN10	15 074	2,0%	26	34	8
			MR SB40EN10EB10PT30BP10	12 755	1,7%	22	29	7
			R EB60SB30EN10	13 005	1,8%	22	29	7
	+50%	387	PLANTATION RZ70SB20	11 767	1,6%	20	30	10
	+100%	290	MR EN30SB20BP30	9 970	1,4%	17	34	17
			MR EN50SB10PT30BP10	9 092	1,2%	16	31	16
			PLANTATION EB70SB20	9 234	1,3%	16	32	16
			R TO60SB20EN10	8 918	1,2%	15	31	15
	+150%	232	MF BJ40BP10SB20EB10	7 117	1,0%	12	31	18
				138 638	18,8%	239	372	133

En raison de la méthode d'échantillonnage appliquée liée au processus de réalisation du plan de sondage, il peut y avoir des écarts entre le nombre de placettes planifié par strate d'échantillonnage (tableau précédent, colonne 'Ajustée') et le nombre de placettes final. Les résultats finaux sont présentés dans le tableau suivant.

Allocation finale des placettes		Groupe d'analyse	Superficie		Allocation des placettes (n)		
Intensité d'échantillonnage	Ajustement plan de sondage		(ha)	(%)	Initiale	Finale	Écart
Ajustement prévu		Type et essences					
0%	-24%	PLANTATION EN70SB20	21 353	2,9%	37	28	-9
	-22%	R EN70SB20	26 726	3,6%	46	36	-10
	-13%	MR SB40EB20BP20	32 439	4,4%	56	49	-7
	0%	MF BP40PT10BJ10SB20EN10EB10	19 092	2,6%	33	33	0
	+7%	MF BP60SB30EB10	24 575	3,3%	42	45	3
	+12%	R EN50SB30EB10	39 327	5,3%	68	76	8
	+19%	F BP70PT10SB10	24 727	3,4%	43	51	8
	+27%	R SB50EB20EN20TO10	31 901	4,3%	55	70	15
			220 140	29,8%	380	388	8
-15%	-26%	MR SB50EB10BP30	38 238	5,2%	66	49	-17
	-23%	R EN90	46 131	6,3%	80	62	-18
	-10%	R SB60EN30	48 272	6,5%	83	75	-8
			132 642	18,0%	229	186	-43
-25%	-32%	R SB60EB30BP10	80 804	10,9%	139	95	-44
	-30%	R SB90	77 719	10,5%	134	94	-40
	-11%	R SB80EB10BP10	88 072	11,9%	152	136	-16
			246 594	33,4%	425	325	***
+25%	+43%	F BJ30BP20ES10EO10SB10	14 879	2,0%	26	37	11
	+103%	PLANTATION SB40EV10EN10ML10EB10	14 011	1,9%	24	49	25
			28 890	3,9%	50	86	36
+30%	+8%	MF PT50BP10SB20EN10	15 074	2,0%	26	28	2
	+23%	MR SB40EN10EB10PT30BP10	12 755	1,7%	22	27	5
	+27%	F PT70BP20SB10	12 816	1,7%	22	28	6
	+31%	R EB60SB30EN10	13 005	1,8%	22	29	7
			53 650	7,3%	92	112	20
+150%	+155%	MF BJ40BP10SB20EB10	7 117	1,0%	12	31	19
			7 117	1,0%	12	31	19
+100%	+59%	R TO60SB20EN10	8 918	1,2%	15	24	9
	+57%	MR EN50SB10PT30BP10	9 092	1,2%	16	25	9
	+64%	MR EN30SB20BP30	9 970	1,4%	17	28	11
	+88%	PLANTATION EB70SB20	9 234	1,3%	16	30	14
			37 215	5,0%	64	107	43
+50%	+84%	PLANTATION RZ70SB20	11 767	1,6%	20	37	17
			11 767	1,6%	20	37	17

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. Notez le recalcul des facteurs d'expansion pour la considération d'un nombre entier de PET à implanter, et non de fraction de PET.

La base de données géographiques personnelle des placettes-échantillons temporaires du 5e inventaire (PET5.mdb) intègre les informations relatives aux PET du tableau suivant. La table « PLAN_ECHAN » présente les strates d'échantillonnage, leur superficie ainsi que le nombre de placettes qui ont été établies dans celles-ci. À noter que les superficies dans les produits de diffusion ont été recalculées afin d'obtenir une valeur précise de la superficie incluse dans les strates d'échantillonnage et que le nombre de PET a été révisé puisque les placettes planifiées ne peuvent pas toujours être implantées, par exemple en raison d'une perturbation post-photo ou d'inaccessibilité, et de nouvelles virées de trois ou quatre placettes sont générées afin d'obtenir le nombre total ciblé. La table « PLAN_PEE_STRATE » fait le lien entre les géocodes de la carte écoforestière originale et les strates d'échantillonnage tandis que la table « PLAN_COMPOSANTE_FACTEXP_STR » présente le facteur d'expansion des strates d'échantillonnages recalculé en fonction de la superficie et du nombre de PET implantées.

Strate d'échantillonnage		Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom	Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
1	R SB90 90 15	23 700	3,2%	28	28	2,2%	846
2	R SB80EB10BP10 90 12	23 622	6,4%	28	56	4,4%	844
3	R SB80EB10BP10 90 16	22 545	9,5%	41	97	7,6%	550
4	R SB60EB30BP10 90 11	22 231	12,5%	23	120	9,4%	967
5	R SB60EB30BP10 90 15	21 061	15,3%	22	142	11,2%	957
6	R SB60EB30BP10 55 15	19 075	17,9%	23	165	13,0%	829
7	R SB90 90 10	18 489	20,4%	25	190	14,9%	740
8	MR SB50EB10BP30 85 9	18 017	22,9%	24	214	16,8%	751
9	R EN90 80 16	16 821	25,1%	23	237	18,6%	731
10	R EN90 80 11	15 762	27,3%	19	256	20,1%	830
11	MF PT50BP10SB20EN10 75 17	15 074	29,3%	28	284	22,3%	538
12	R SB60EN30 90 14	14 197	31,2%	25	309	24,3%	568
13	R SB60EN30 90 9	14 164	33,2%	19	328	25,8%	745
14	R SB80EB10BP10 90 8	13 930	35,1%	17	345	27,1%	819
15	R EN50SB30EB10 70 15	13 714	36,9%	24	369	29,0%	571
16	F BP70PT10SB10 85 15	13 486	38,7%	27	396	31,1%	499
17	MF BP60SB30EB10 85 14	13 264	40,5%	21	417	32,8%	632
18	R EB60SB30EN10 65 16	13 005	42,3%	29	446	35,1%	448
19	R SB60EN30 65 14	12 952	44,1%	20	466	36,6%	648
20	MR SB50EB10BP30 85 14	12 907	45,8%	17	483	38,0%	759

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
21	MR SB40EN10EB10PT30BP10	75 15	12 755	47,5%	27	510	40,1%	472
22	R SB60EB30BP10	75 15	12 503	49,2%	16	526	41,4%	781
23	R SB80EB10BP10	70 16	12 370	50,9%	26	552	43,4%	476
24	PL EN70SB20	80 11	12 180	52,5%	17	569	44,7%	716
25	R SB50EB20EN20TO10	80 12	12 113	54,2%	26	595	46,8%	466
26	PL RZ70SB20	75 9	11 767	55,8%	37	632	49,7%	318
27	R SB90	90 7	11 759	57,4%	11	643	50,6%	1069
28	MR SB40EB20BP20	85 11	11 445	58,9%	20	663	52,1%	572
29	R SB50EB20EN20TO10	60 16	11 441	60,5%	23	686	53,9%	497
30	MF BP60SB30EB10	85 9	11 311	62,0%	24	710	55,8%	471
31	F BP70PT10SB10	85 10	11 241	63,5%	24	734	57,7%	468
32	MR SB40EB20BP20	85 15	11 073	65,0%	12	746	58,6%	923
33	MF BP40PT10BJ10SB20EN10EB10	80 16	10 208	66,4%	13	759	59,7%	785
34	MR EN30SB20BP30	80 14	9 970	67,8%	28	787	61,9%	356
35	MR SB40EB20BP20	55 15	9 920	69,1%	17	804	63,2%	584
36	PL EB70SB20	80 10	9 234	70,4%	30	834	65,6%	308
37	R EN70SB20	80 15	9 208	71,6%	14	848	66,7%	658
38	PL EN70SB20	80 7	9 173	72,9%	11	859	67,5%	834
39	R EN70SB20	60 15	9 156	74,1%	14	873	68,6%	654
40	MR EN50SB10PT30BP10	75 16	9 092	75,3%	25	898	70,6%	364
41	R TO60SB20EN10	65 15	8 918	76,5%	24	922	72,5%	372
42	MF BP40PT10BJ10SB20EN10EB10	80 10	8 884	77,7%	20	942	74,1%	444
43	R SB90	65 10	8 792	78,9%	8	950	74,7%	1099
44	R EN70SB20	80 11	8 362	80,1%	8	958	75,3%	1045
45	R SB50EB20EN20TO10	80 16	8 348	81,2%	21	979	77,0%	398
46	R SB80EB10BP10	70 8	8 126	82,3%	13	992	78,0%	625
47	R SB90	65 7	7 975	83,4%	9	1 001	78,7%	886
48	F BJ30BP20ES10EO10SB10	75 19	7 784	84,4%	19	1 020	80,2%	410
49	R SB80EB10BP10	70 12	7 478	85,4%	11	1 031	81,1%	680
50	PL SB40EV10EN10ML10EB10RZ10	80 14	7 340	86,4%	22	1 053	82,8%	334
51	MR SB50EB10BP30	65 14	7 315	87,4%	8	1 061	83,4%	914
52	R EN90	55 11	7 260	88,4%	12	1 073	84,4%	605
53	R EN50SB30EB10	85 11	7 253	89,4%	15	1 088	85,5%	484
54	F PT70BP20SB10	80 21	7 251	90,4%	19	1 107	87,0%	382

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
55	MF BJ40BP10SB20EB10	70 17	7 117	91,3%	31	1 138	89,5%	230
56	F BJ30BP20ES10EO10SB10	75 14	7 095	92,3%	18	1 156	90,9%	394
57	R SB90	65 15	7 004	93,3%	13	1 169	91,9%	539
58	R SB60EN30	65 9	6 959	94,2%	11	1 180	92,8%	633
59	PL SB40EV10EN10ML10EB10RZ10 9	80	6 671	95,1%	27	1 207	94,9%	247
60	R EN50SB30EB10	50 15	6 529	96,0%	19	1 226	96,4%	344
61	R EN90	55 16	6 288	96,8%	8	1 234	97,0%	786
62	R SB60EB30BP10	75 11	5 934	97,6%	11	1 245	97,9%	539
63	R EN50SB30EB10	70 11	5 920	98,4%	7	1 252	98,4%	846
64	R EN50SB30EB10	85 15	5 912	99,2%	11	1 263	99,3%	537
65	F PT70BP20SB10	80 15	5 565	100,0%	9	1 272	100,0%	618

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 (2015). Méthode de distribution des placettes dans les unités de sondage dans le cadre du 5e inventaire écoforestier du Québec méridional de la DIF. Ministère des Forêts, de la faune et des Parcs. Direction des inventaires forestiers. 10 pages.

MFFP (2017). Cartographie du 5e inventaire écoforestier du Québec méridional – Méthodes et données associées. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Direction des inventaires forestiers. 107 pages.

Accessible en ligne à l'adresse :

http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/pdf/carto_5E_methodes_donnees.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.