



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 0312C**

Cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional  
2017

## 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<sup>e</sup> 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](mailto: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, 2017. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 0312C, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 32 p.

## TABLE DES MATIÈRES

### **Introduction : Description générale des processus liés à l'inventaire**

- 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) 0312C 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 0312C

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.

<b>Prise de photographies aériennes</b>	<b>Acquisition et diffusion</b>	<b>2012 - 2013 - 2015</b>
<b>Cartographie écoforestière</b>	<b>Production</b>	<b>avril 2015 - décembre 2016</b>
	<b>Diffusion - statut primaire</b>	<b>mai 2017</b>
	<b>Diffusion - statut final</b>	<b>mai 2018</b>
<b>Sondage terrestre</b>	<b>Production</b>	<b>été 2017</b>
	<b>Diffusion</b>	<b>mai 2018</b>
<b>Compilation forestière</b>	<b>Diffusion</b>	<b>été 2018</b>

## Paramètres et hypothèses initiaux de l'US 0312C

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.

<b>Superficie sondée (ha)</b>	<b>114 411</b>
<b>Nombre total de PET à implanter</b>	<b>516</b>
<b>Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)</b>	<b>222</b>
<b>Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 10 PET)</b>	<b>2 217</b>
<b>Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 25 PET)</b>	<b>5 543</b>

### 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 km<sup>2</sup> 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 2016.

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
0312C	Oui	01	Unité d'aménagement (UA)	171 558	32,7%
		10	Érablière acéricole (production mixte) sur unité d'aménagement (UA)	81	0,0%
	Non	02	Territoire forestier résiduel (TFR) libre de droit au sud de la limite nordique	1 706	0,3%
		06	Forêt d'expérimentation sur unité d'aménagement (UA)	331	0,1%
		08	Station forestière	7 088	1,3%
		12	Territoire forestier résiduel (TFR) sous Convention de gestion territoriale (CGT)	11 238	2,1%
		15	Écosystème forestier exceptionnel (EFE) désigné sur forêt publique	331	0,1%
		20	Petite propriété privée	198 749	37,8%
		22	Grande propriété privée	74 648	14,2%
		40	Parc national du Québec et projet de parc	4 391	0,8%
		41	Autre terrain du MFFP (Forêt (Pépinières publiques), Faune et Parc (SEPAQ))	1 963	0,4%
		49	Refuge biologique désigné et Forêt d'expérimentation	175	0,0%
		50	Réserve écologique	341	0,1%
		51	Terrain attribué au MDDELCC	9	0,0%
		52	Eaux (lacs importants et réservoir)	2 130	0,4%
		54	Réserve de biodiversité	24 771	4,7%
		55	Refuge biologique en projet (exclu de la production forestière)	1 063	0,2%
		59	Refuge biologique désigné	2 528	0,5%
		60	Terrain attribué aux autres Ministères et Organismes publics (Hydro, MTQ, MCC, etc)	483	0,1%
		66	Forêt d'expérimentation	1 677	0,3%
71	Lot mixte	275	0,1%		
80	Érablière acéricole en territoire forestier résiduel (TFR)	322	0,1%		
89	Aire marine nationale de conservation	1 231	0,2%		
92	Autre terrain fédéral	17 077	3,3%		
95	Réserve nationale de faune	895	0,2%		
99	Eaux (Fleuve ou Golfe St-Laurent)	205	0,0%		
				<b>525 263</b>	<b>100,0%</b>

Usage forestier et zone d'application des modalités d'intervention		Superficie	
Sondage	Code d'impact	ha	%
Non	06	1 006	15,0%
	05	1 756	26,2%
	03	134	2,0%
	02	133	2,0%
	01	3 684	54,9%
		<b>6 714</b>	<b>100,0%</b>

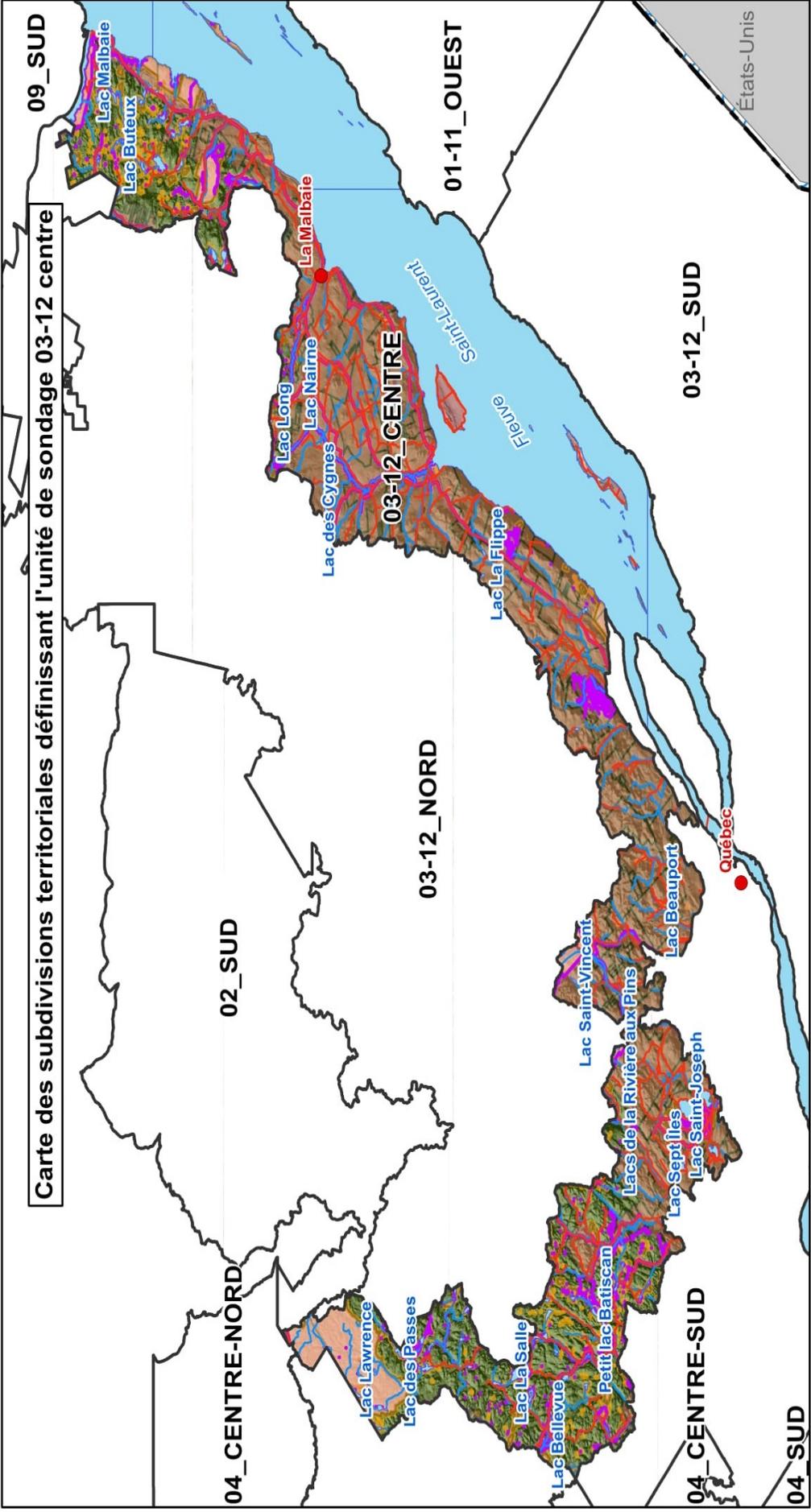
La synthèse des inclusions et exclusions basées sur les subdivisions territoriales est présentée sur la carte apparaissant à la fin de la présente section.

## 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.

Sondage	Description	Superficie	
		ha	%
Oui	Peuplements écoforestiers de 7 m ou plus de hauteur	114 410	70,1%
<b>Oui</b>		<b>114 410</b>	<b>70,1%</b>
Non	Étendue d'eau	11 525	7,1%
	Terrain à vocation non forestière	523	0,3%
	Terrain forestier improductif	3 027	1,9%
	Terrain forestier avec pente «F» ou inaccessible	18 083	11,1%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7 m de hauteur	15 708	9,6%
<b>Non</b>		<b>48 866</b>	<b>29,9%</b>
		<b>163 277</b>	<b>100,0%</b>

Carte des subdivisions territoriales définissant l'unité de sondage 03-12 centre



<b>Territoire sondé</b>		Unité de sondage 03-12 centre		Territoire non sondé et non cartographié	<b>Frontières</b>
<b>Territoire non sondé</b>		Mode de gestion		Hydrographie surfacique	- · - · - · Frontière internationale
		Usage forestier		Hydrographie linéaire	- - - - - Frontière interprovinciale
		Zone d'application des modalités d'intervention		Réseau routier	- · - - - Frontière Québec—Terre-Neuve-et-Labrador
				Limite des unités de sondage	(cette frontière n'est pas définitive)

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

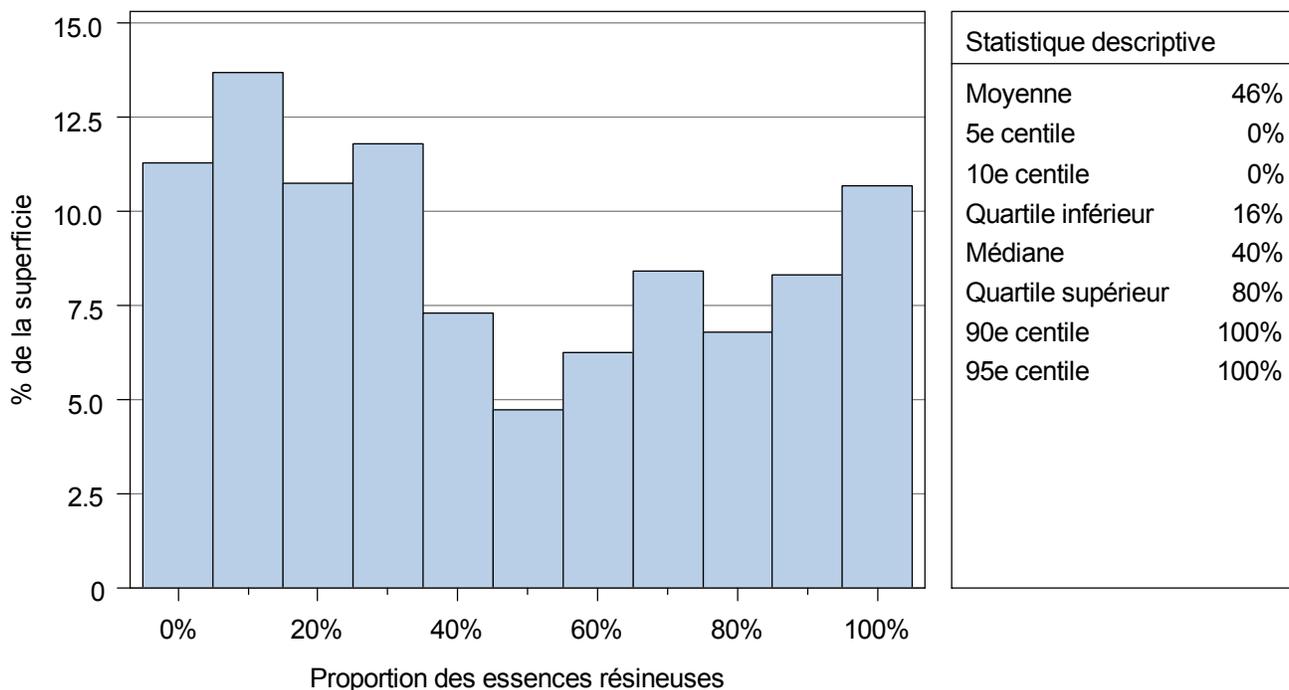
### 2.1 Types de couvert

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%	40 874	36%
MF	Mixte à dominance feuillue	26%	50%	27 180	24%
MR	Mixte à dominance résineuse	52%	74%	16 858	15%
R	Résineux	76%	100%	29 499	26%
		<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>114 410</b>	<b>100%</b>

\* 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
Feuilleuse	BJ	Bouleau jaune	36,59%	19,52%	5,26%	0,77%	18,68%
	BP	Bouleau blanc (à papier)	19,11%	23,33%	17,91%	4,10%	16,07%
	EO	Érable rouge	8,95%	5,96%	2,73%	0,32%	5,10%
	ER	Érables	1,72%	1,21%	0,56%	0,09%	1,01%
	ES	Érable à sucre	9,13%	0,89%	0,14%	0,03%	3,50%
	FA	Frêne d'Amérique	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FH	Feuillus sur station humide	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	0,15%	0,29%	0,51%	1,36%	0,55%
	FN	Feuillus non commerciaux	2,14%	2,00%	1,13%	0,22%	1,46%
	FO	Frêne noir	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FR	Frênes	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	0,39%	0,29%	0,26%	0,07%	0,26%
	FX	Feuillus indéterminés	0,40%	0,55%	0,58%	0,88%	0,58%
	HG	Hêtre à grandes feuilles	0,12%	0,04%	0,00%	0,00%	0,05%
	PE	Peupliers	11,44%	8,96%	5,22%	0,66%	7,16%
	PT	Peuplier faux-tremble	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
			<b>90,16%</b>	<b>63,04%</b>	<b>34,33%</b>	<b>8,49%</b>	<b>54,43%</b>
Résineuse	EB	Épinette blanche	0,45%	3,09%	4,64%	2,81%	2,30%
	EN	Épinette noire	0,02%	0,45%	2,32%	11,80%	3,50%
	EP	Épinettes	0,97%	5,78%	13,02%	23,27%	9,64%
	EU	Épinette rouge	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
	ML	Mélèze laricin	0,00%	0,01%	0,01%	0,46%	0,12%
	PB	Pin blanc	0,00%	0,05%	0,08%	0,25%	0,09%
	PG	Pin gris	0,02%	0,05%	0,18%	1,89%	0,53%
	PI	Pins	0,00%	0,02%	0,07%	0,05%	0,03%
	PR	Pin rouge	0,00%	0,03%	0,08%	0,23%	0,08%
	PU	Pruche de l'Est	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	RX	Résineux indéterminés	0,46%	0,36%	0,35%	0,38%	0,40%
	RZ	Résineux planté indéterminé	0,00%	0,04%	0,23%	2,19%	0,61%
SB	Sapin baumier	6,50%	26,83%	44,58%	47,94%	27,62%	

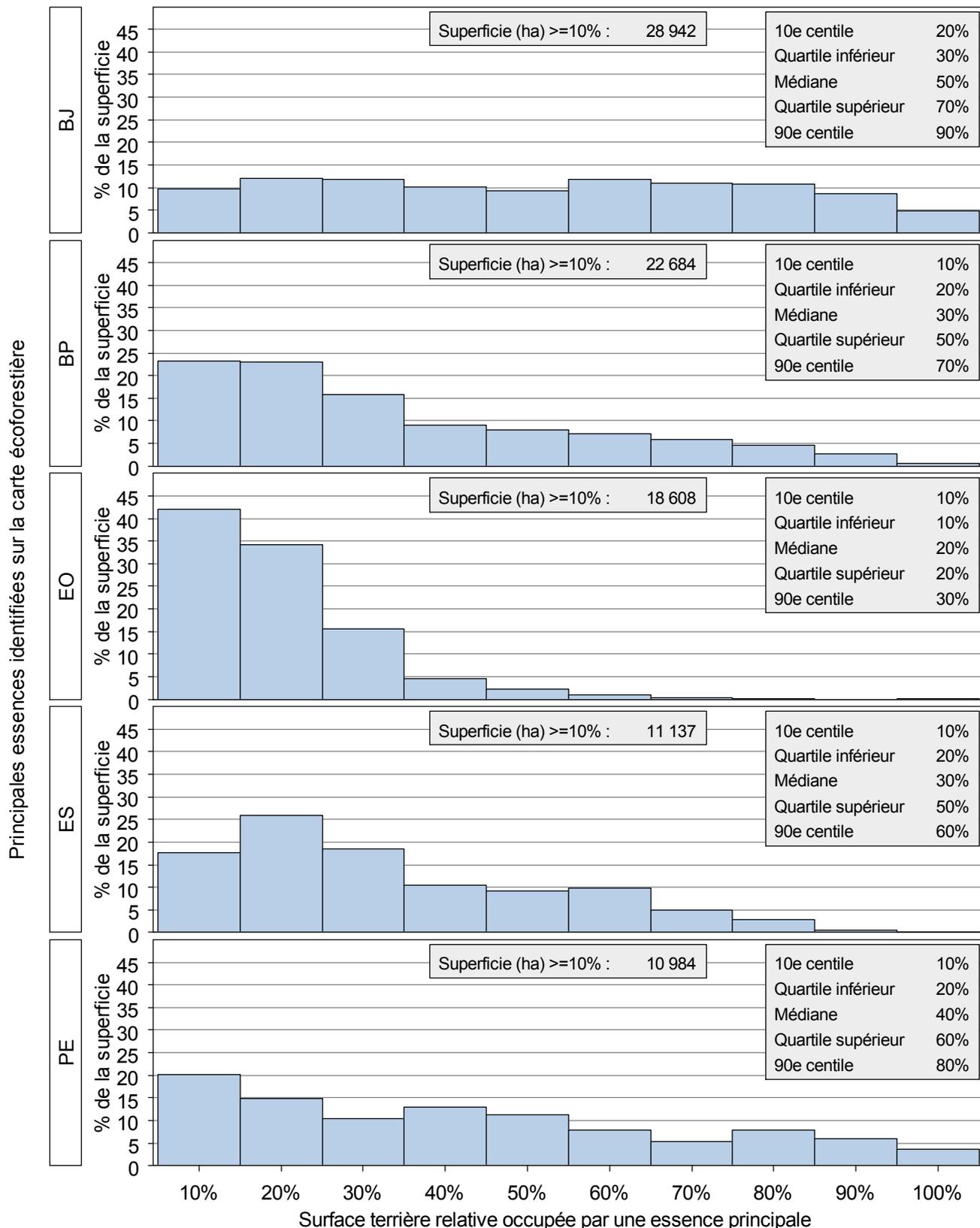
Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
Résineuse	SE	Sapin et épinette blanche	1,42%	0,16%	0,05%	0,05%	<b>0,57%</b>
	TO	Thuya occidental	0,00%	0,08%	0,07%	0,18%	<b>0,07%</b>
			<b>9,84%</b>	<b>36,96%</b>	<b>65,67%</b>	<b>91,51%</b>	<b>45,57%</b>
			<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

### 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.

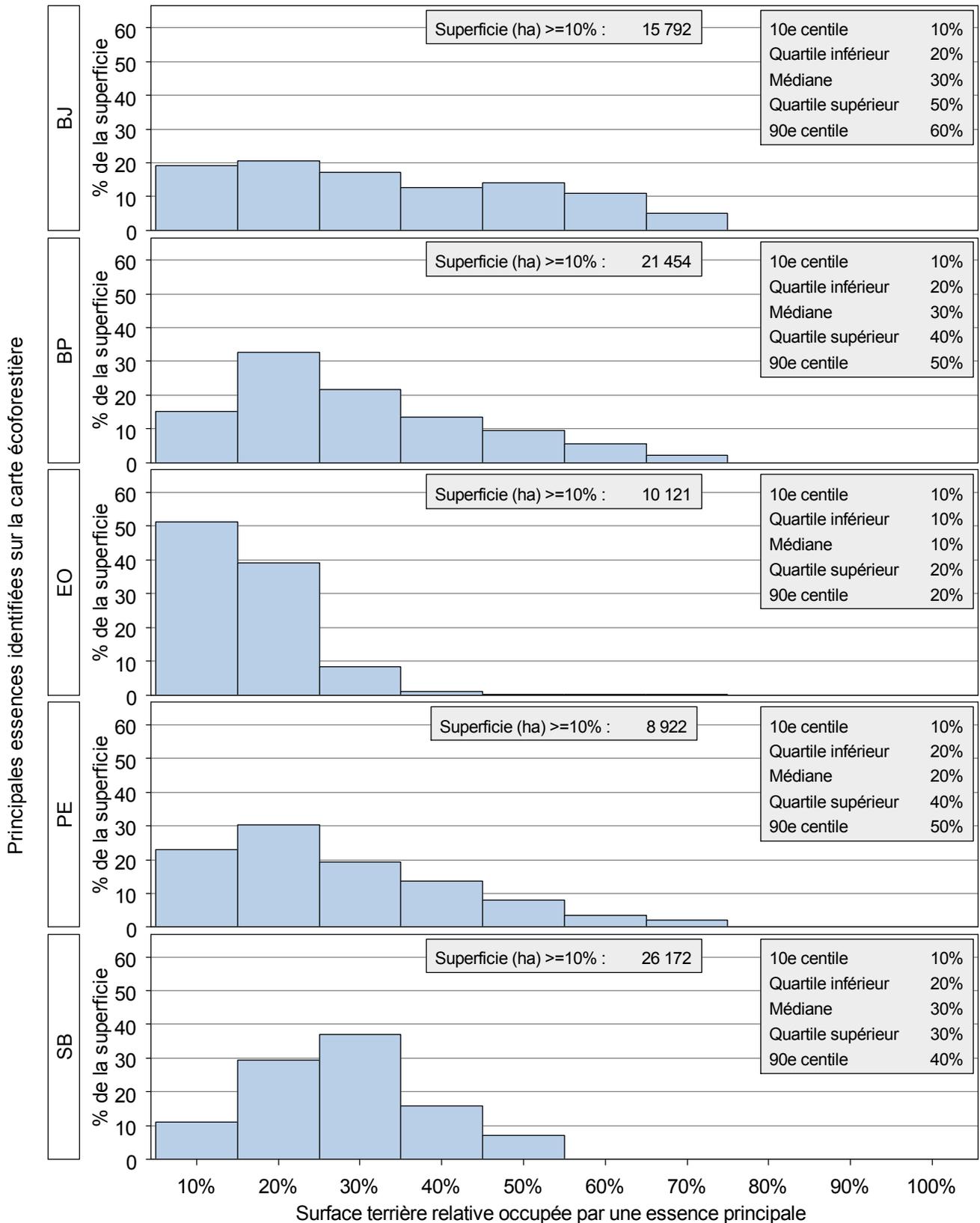
**Type de couvert : Feuillu**

Superficie totale du type de couvert : 40 874 ha



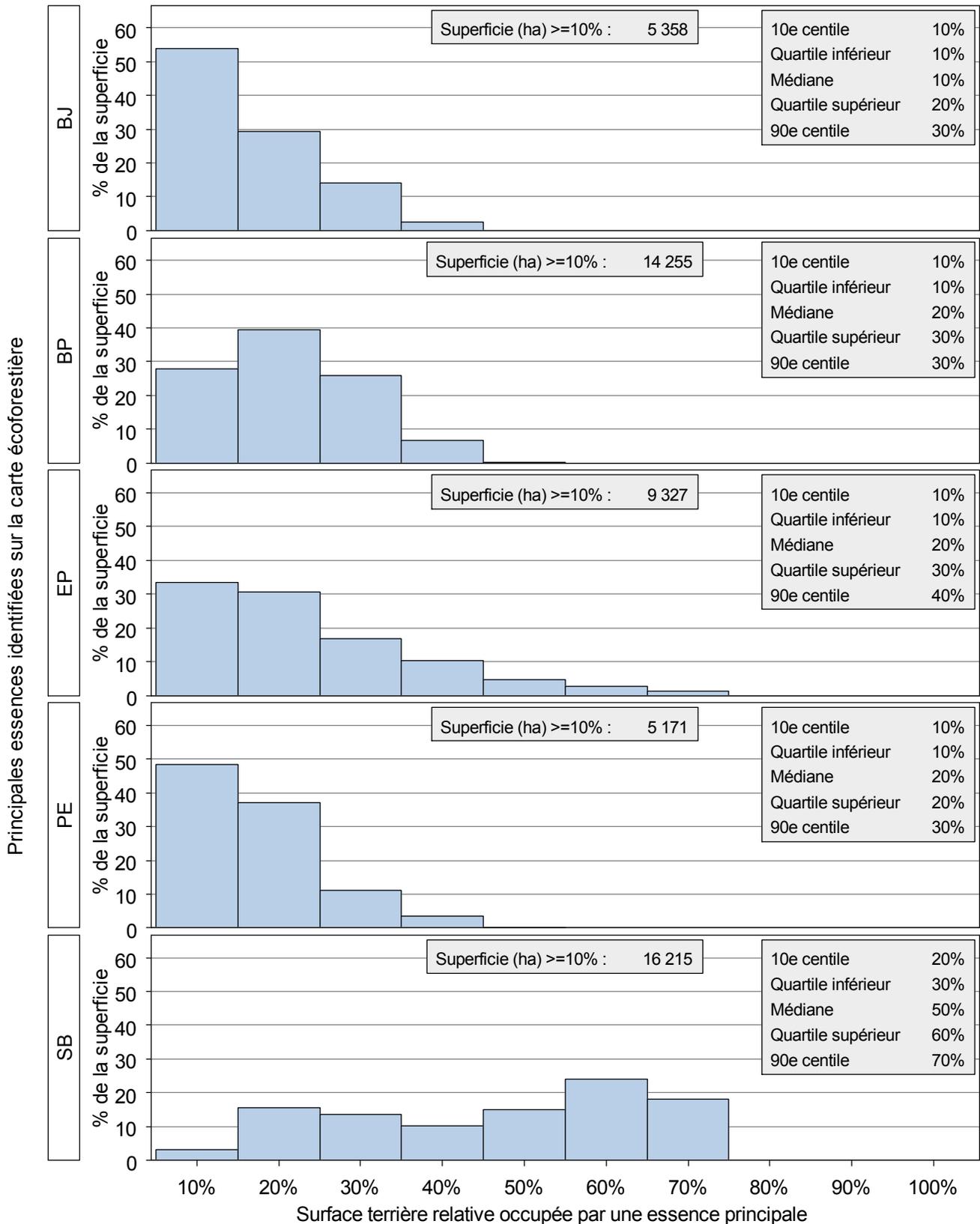
**Type de couvert : Mixte à dominance feuillue**

Superficie totale du type de couvert : 27 180 ha



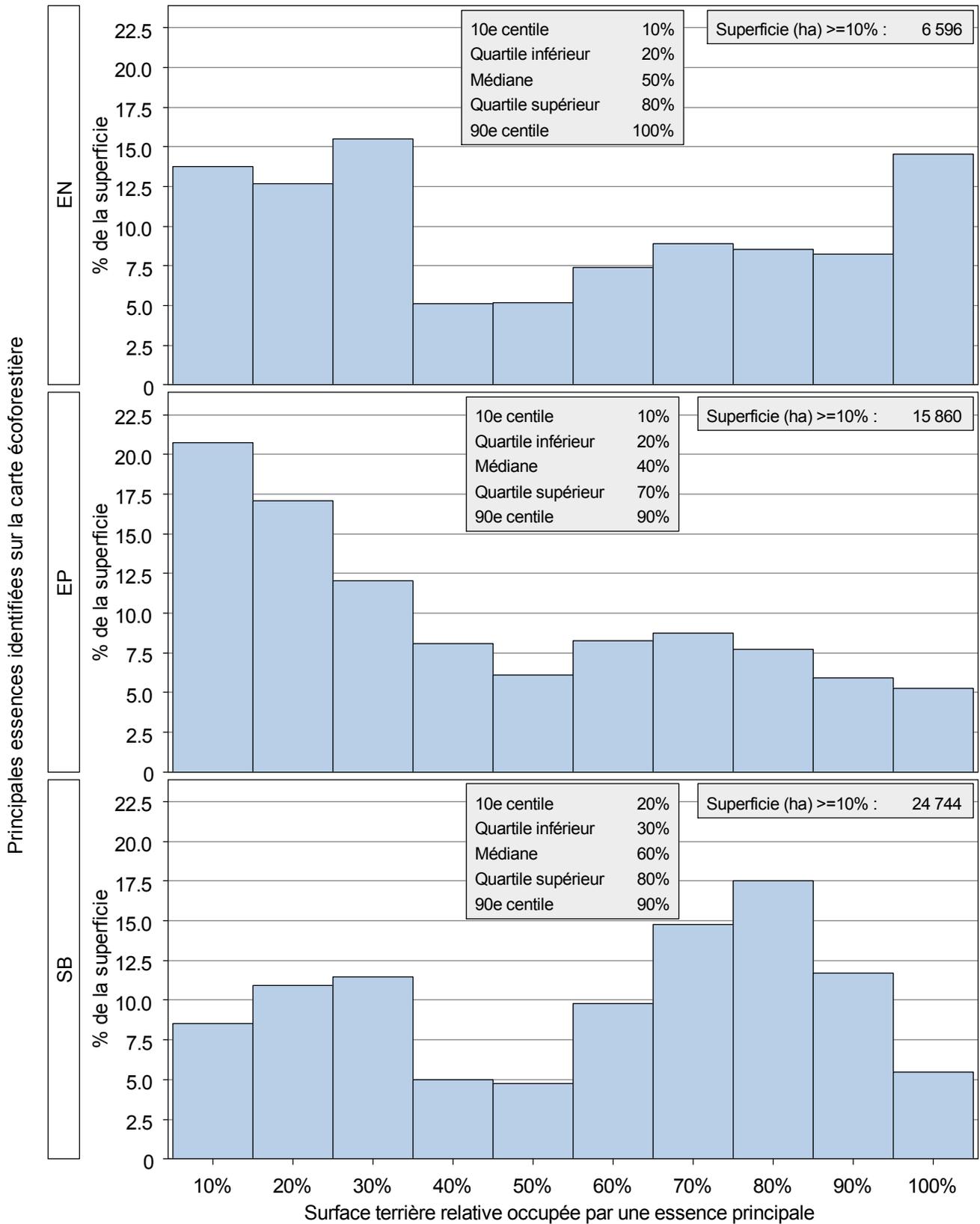
**Type de couvert : Mixte à dominance résineuse**

Superficie totale du type de couvert : 16 858 ha



**Type de couvert : Résineux**

Superficie totale du type de couvert : 29 499 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)
Feuille	naturelle	Feuille	40 610	35%
			<b>40 610</b>	<b>35%</b>
Mixte à dominance feuillue	naturelle	Mixte à dominance feuillue	26 589	23%
			<b>26 589</b>	<b>23%</b>
Mixte à dominance résineuse	naturelle	Mixte à dominance résineuse	15 945	14%
			<b>15 945</b>	<b>14%</b>
Plantation	plantation	Feuille	264	0%
		Mixte à dominance feuillue	591	1%
		Mixte à dominance résineuse	913	1%
		Résineux	2 722	2%
			<b>4 489</b>	<b>4%</b>
Résineux	naturelle	Résineux	26 777	23%
			<b>26 777</b>	<b>23%</b>

\* 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, 18 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 Nom du groupe synthèse	Centile en superficie	Variables d'analyse retenues (% des essences)					
		BJ	BP	EO	ES	PE	SB
BJ40ES20EO20SB10	10e	20	0	0	0	0	0
	90e	70	10	40	40	0	20
BJ70BP10SB10	10e	50	0	0	0	0	0
	90e	100	20	10	0	0	20
BP30BJ20EO20SB10	10e	0	10	0	0	0	0
	90e	40	40	40	20	10	20
BP70EO10PE10SB10	10e	0	50	0	0	0	0
	90e	20	90	30	0	20	20
ES60BJ30EO10	10e	10	0	0	40	0	0
	90e	40	0	20	80	0	10
PE60BP20EO10SB10	10e	0	0	0	0	30	0
	90e	10	30	20	0	90	20

\* 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 Nom du groupe synthèse	Centile en superficie	Variables d'analyse retenues (% des essences)						
		BJ	BP	EB	EO	EP	PE	SB
BJ20BP20EO10SB30EP10	10e	10	0	0	0	0	0	20
	90e	40	30	10	20	20	10	40
BJ50SB30	10e	40	0	0	0	0	0	20
	90e	70	20	10	0	10	0	40
BP50EO10SB30EP10	10e	0	30	0	0	0	0	20
	90e	20	60	10	20	20	10	40
PE30BP20EO10SB20EP10EB10	10e	0	0	0	0	0	20	10
	90e	0	30	16	20	20	50	36

**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	BJ	BP	EB	EP	PE	SB
EP40SB20BP20PE10	10e	0	0	0	30	0	0
	90e	10	30	10	60	20	30
SB30EP20EB10BP20PE10	10e	0	10	0	10	0	20
	90e	20	30	20	30	20	50
SB60BP20BJ10	10e	0	0	0	0	0	50
	90e	20	30	10	10	20	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	EN	EP	SB
EN80SB10	10e	0	50	0	0
	90e	10	100	0	30
EP70SB20	10e	0	0	50	0
	90e	10	0	100	30
SB60EP20BP10	10e	0	0	10	40
	90e	20	0	40	70
SB80EN10	10e	0	0	0	70
	90e	10	20	10	100

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

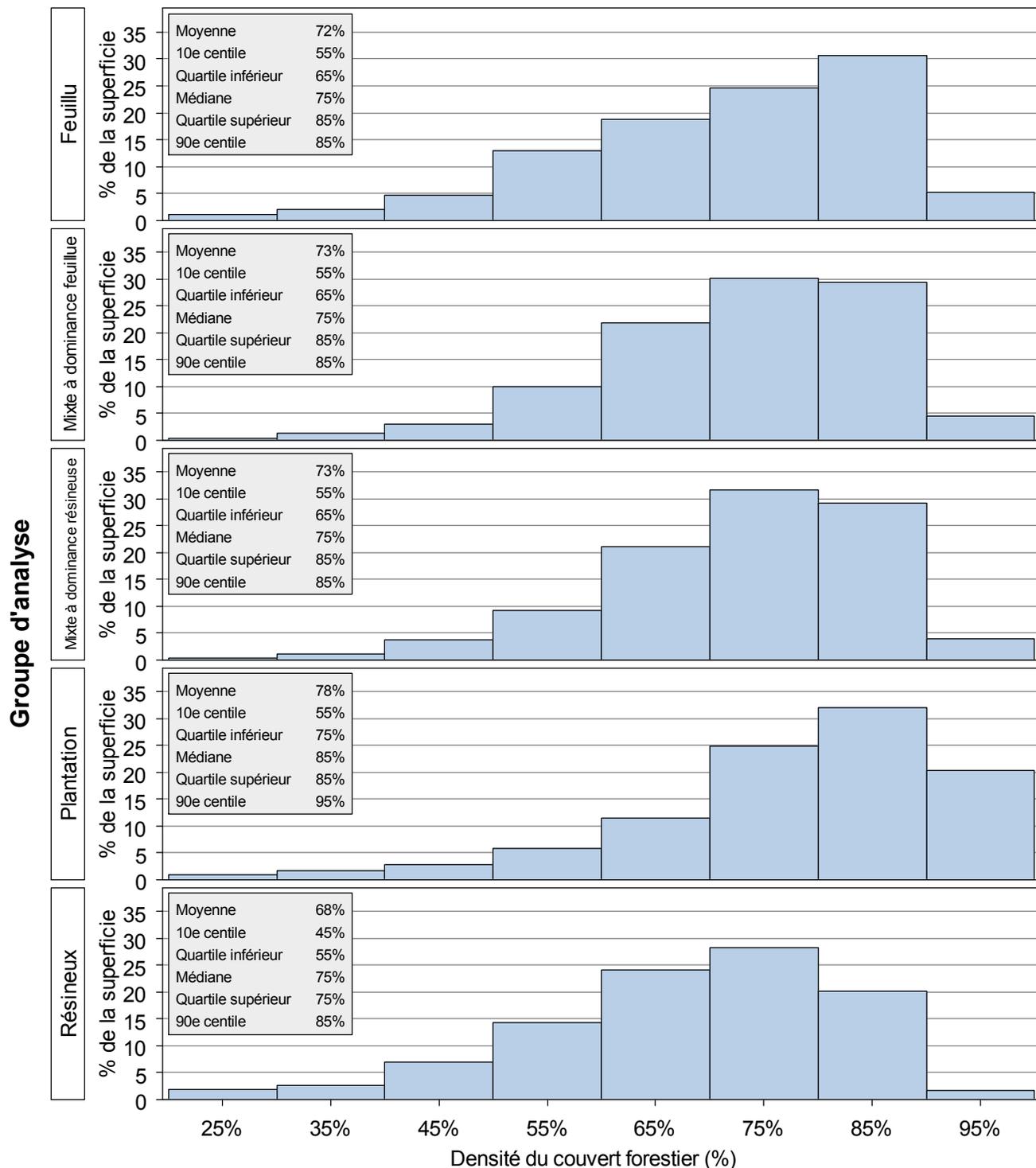
**Groupes définis dans le cas des plantations**

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)					
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EB	EN	PG	RZ	SB
SB30RZ20EN10EB10PG10BP10	10e	0	0	0	0	0	0
	90e	40	60	60	10	90	90

## 4. Densité et hauteur des peuplements

### 4.1 Portrait de la densité des peuplements

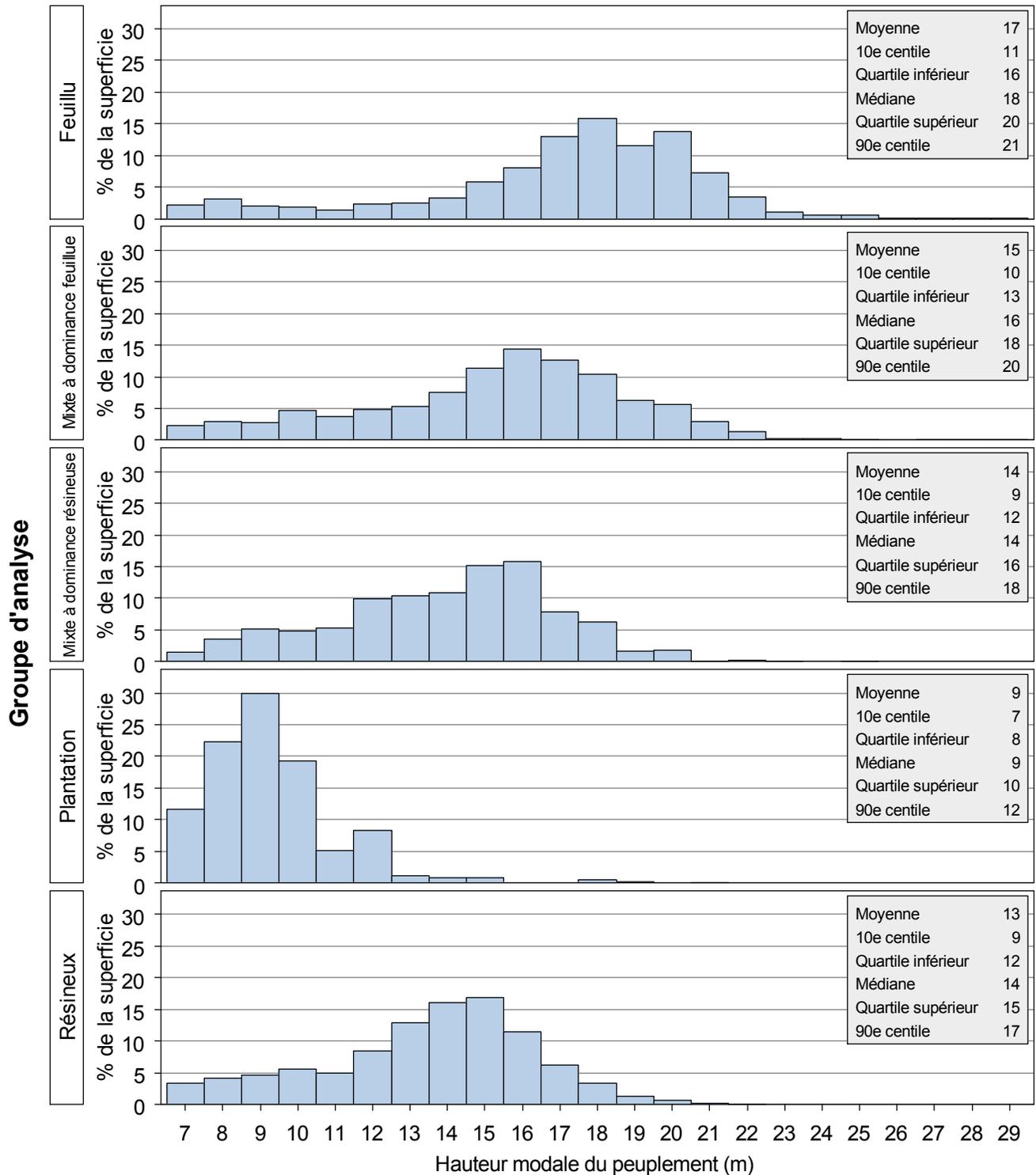
Les graphiques ci-dessous présentent au moyen d'histogrammes la distribution des densités des peuplements en fonction des groupes considérés.



**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 18 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements, 14 ont été scindés en 2 à 3 sous-groupes en fonction des valeurs de densité et de hauteur. Il en résulte un nombre final de 34 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	BJ40ES20EO20SB10	F BJ40ES20EO20SB10	80 15	25	95	7	17	
		F BJ40ES20EO20SB10	80 19	25	95	18	24	
	BJ70BP10SB10	F BJ70BP10SB10	50 20	25	55	8	22	
		F BJ70BP10SB10	75 16	65	95	7	18	
		F BJ70BP10SB10	75 20	65	95	19	24	
	BP30BJ20EO20SB10	F BP30BJ20EO20SB10	75 10	25	95	7	13	
		F BP30BJ20EO20SB10	75 17	25	95	14	24	
	BP70EO10PE10SB10	F BP70EO10PE10SB10	55 15	25	65	7	22	
		F BP70EO10PE10SB10	80 15	75	95	7	25	
	ES60BJ30EO10	F ES60BJ30EO10	80 18	45	95	7	23	
	PE60BP20EO10SB10	F PE60BP20EO10SB10	55 17	25	65	7	28	
		F PE60BP20EO10SB10	80 17	75	95	7	29	
	MF	BJ20BP20EO10SB30EP10	MF BJ20BP20EO10SB30EP10	75 11	35	95	7	14
			MF BJ20BP20EO10SB30EP10	75 17	25	95	15	29

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
MF	BJ50SB30	MF BJ50SB30	70 16	25	95	7	17
		MF BJ50SB30	70 19	35	85	18	23
	BP50EO10SB30EP10	MF BP50EO10SB30EP10	75 10	25	95	7	14
		MF BP50EO10SB30EP10	75 16	25	95	14	22
	PE30BP20EO10SB20EP10EB10	MF PE30BP20EO10SB20EP10EB10	70 16	25	95	7	28
MR	EP40SB20BP20PE10	MR EP40SB20BP20PE10	70 14	25	95	7	21
	SB30EP20EB10BP20PE10	MR SB30EP20EB10BP20PE10	60 14	25	65	7	25
		MR SB30EP20EB10BP20PE10	80 14	75	95	7	20
	SB60BP20BJ10	MR SB60BP20BJ10	60 14	25	65	7	21
		MR SB60BP20BJ10	80 14	75	95	7	22
PL	SB30RZ20EN10EB10PG10BP10	PL SB30RZ20EN10EB10PG10BP10	65 9	25	75	7	21
		PL SB30RZ20EN10EB10PG10BP10	90 9	85	95	7	15
R	EN80SB10	R EN80SB10	65 14	25	95	7	20
	EP70SB20	R EP70SB20	45 13	25	55	7	21
		R EP70SB20	75 13	65	95	7	21
	SB60EP20BP10	R SB60EP20BP10	60 14	25	65	7	22
		R SB60EP20BP10	80 14	75	95	7	21
	SB80EN10	R SB80EN10	60 14	25	65	7	22
		R SB80EN10	80 10	75	95	7	14
		R SB80EN10	80 14	75	95	14	20

## 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 0312C sont les suivantes :

**SB, BJ, BP, EP, PE, EO**

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 :

**RZ, FX, SE, FI, PG, RX, FT, ML, PB, PR, TO, HG, PI, FO, PT, EU, FR, FH, PU, FA**

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

**ES, EN, EB, ER**

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 (222 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	118	58	11	1	<b>188</b>
	BP	Bouleau blanc (à papier)	78	82	46	12	<b>219</b>
	EO	Érable rouge	49	22	3	0	<b>73</b>
	ER	Érables	11	4	0	0	<b>15</b>
	ES	Érable à sucre	41	3	0	0	<b>45</b>
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	1	1	2	4	<b>7</b>
	FN	Feuillus non commerciaux	8	6	2	0	<b>16</b>
	FO	Frêne noir	0	0	0	0	<b>0</b>
	FR	Frênes	0	0	0	0	<b>0</b>
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	1	1	1	0	<b>3</b>
	FX	Feuillus indéterminés	0	0	0	0	<b>0</b>
	HG	Hêtre à grandes feuilles	1	0	0	0	<b>1</b>
	PE	Peupliers	40	31	12	2	<b>84</b>
	PT	Peuplier faux-tremble	0	0	0	0	<b>0</b>
Résineuse	EB	Épinette blanche	0	5	9	8	<b>23</b>
	EN	Épinette noire	0	1	4	26	<b>31</b>
	EP	Épinettes	1	17	28	57	<b>102</b>
	EU	Épinette rouge	0	0	0	0	<b>0</b>
	ML	Mélèze laricin	0	0	0	1	<b>1</b>
	PB	Pin blanc	0	0	0	1	<b>1</b>
	PG	Pin gris	0	0	0	4	<b>4</b>
	PI	Pins	0	0	0	0	<b>0</b>
	PR	Pin rouge	0	0	0	1	<b>1</b>
	RZ	Résineux planté indéterminé	0	0	0	4	<b>4</b>
	SB	Sapin baumier	33	105	71	102	<b>311</b>
	SE	Sapin et épinette blanche	3	0	0	0	<b>3</b>
TO	Thuya occidental	0	0	0	1	<b>1</b>	

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 juge 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 (Fe=222 ha/PET)
	Type	Nom	
8.51	PL	SB30RZ20EN10EB10PG10BP10	20
7.43	F	BP30BJ20EO20SB10	21
7.24	MF	BJ20BP20EO10SB30EP10	34
7.04	MR	SB30EP20EB10BP20PE10	22
6.21	MF	PE30BP20EO10SB20EP10EB10	28
5.41	MR	EP40SB20BP20PE10	10
5.16	F	BJ40ES20EO20SB10	27
4.91	MF	BP50EO10SB30EP10	33
4.74	R	SB60EP20BP10	29
4.10	F	PE60BP20EO10SB10	30
	MR	SB60BP20BJ10	40
3.89	MF	BJ50SB30	26
3.78	F	BP70EO10PE10SB10	29
3.39	F	ES60BJ30EO10	16
3.15	F	BJ70BP10SB10	60
2.95	R	EP70SB20	30
2.42	R	SB80EN10	48
2.32	R	EN80SB10	14

## 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%	222	F BJ40ES20EO20SB10	6 069	5,3%	27	27	0
			F BP30BJ20EO20SB10	4 713	4,1%	21	21	0
			F BP70EO10PE10SB10	6 330	5,5%	29	29	0
			F PE60BP20EO10SB10	6 697	5,9%	30	30	0
			MF BJ20BP20EO10SB30EP10	7 449	6,5%	34	34	0
			MF BJ50SB30	5 664	5,0%	26	26	0
			MF BP50EO10SB30EP10	7 313	6,4%	33	33	0
			MF PE30BP20EO10SB20EP10EB10	6 164	5,4%	28	28	0
			MR SB30EP20EB10BP20PE10	4 889	4,3%	22	22	0
			R EP70SB20	6 761	5,9%	30	30	0

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%	222	R SB60EP20BP10	6 391	5,6%	29	29	0
				<b>68 438</b>	<b>59,8%</b>	<b>309</b>	<b>309</b>	<b>0</b>
Diminuée	-25%	296	F BJ70BP10SB10	13 335	11,7%	60	45	-15
			-20%	277	MR SB60BP20BJ10	8 922	7,8%	40
	R SB80EN10	10 542			9,2%	48	38	-10
				<b>32 799</b>	<b>28,7%</b>	<b>148</b>	<b>115</b>	<b>-33</b>
Augmentée	+46%	152	F ES60BJ30EO10	3 467	3,0%	16	23	7
			PLANTATION SB30RZ20EN10EB10PG10	4 489	3,9%	20	30	9
			R EN80SB10	3 083	2,7%	14	20	6
	+100%	111	MR EP40SB20BP20PE10	2 134	1,9%	10	19	10
				<b>13 174</b>	<b>11,5%</b>	<b>59</b>	<b>92</b>	<b>33</b>

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 Type et essences	Superficie		Allocation des placettes (n)		
Ajustement prévu	Ajustement plan de sondage		(ha)	(%)	Initiale	Finale	Écart
0%	-27%	MF BP50EO10SB30EP10	7 313	6,4%	33	24	-9
	-11%	MF PE30BP20EO10SB20EP10EB10	6 164	5,4%	28	25	-3
	-7%	R EP70SB20	6 761	5,9%	30	28	-2
	-9%	MF BJ20BP20EO10SB30EP10	7 449	6,5%	34	31	-3
	-7%	F PE60BP20EO10SB10	6 697	5,9%	30	28	-2
	-8%	MF BJ50SB30	5 664	5,0%	26	24	-2
	+9%	F BP30BJ20EO20SB10	4 713	4,1%	21	23	2
	+7%	F BP70EO10PE10SB10	6 330	5,5%	29	31	2
	+11%	F BJ40ES20EO20SB10	6 069	5,3%	27	30	3
	+18%	MR SB30EP20EB10BP20PE10	4 889	4,3%	22	26	4
	+21%	R SB60EP20BP10	6 391	5,6%	29	35	6
			<b>68 438</b>	<b>59,8%</b>	<b>309</b>	<b>305</b>	<b>-4</b>
-25%	-18%	F BJ70BP10SB10	13 335	11,7%	60	49	-11
			<b>13 335</b>	<b>11,7%</b>	<b>60</b>	<b>49</b>	<b>-11</b>
-20%	-27%	R SB80EN10	10 542	9,2%	48	35	-13
		-17%	MR SB60BP20BJ10	8 922	7,8%	40	33
			<b>19 464</b>	<b>17,0%</b>	<b>88</b>	<b>68</b>	<b>-20</b>
+46%	0%	R EN80SB10	3 083	2,7%	14	14	0
	+49%	PLANTATION SB30RZ20EN10EB10PG10	4 489	3,9%	20	30	10
	+90%	F ES60BJ30EO10	3 467	3,0%	16	30	14
			<b>11 039</b>	<b>9,6%</b>	<b>50</b>	<b>74</b>	<b>24</b>

Allocation finale des placettes							
Intensité d'échantillonnage		Groupe d'analyse	Superficie		Allocation des placettes (n)		
Ajustement prévu	Ajustement plan de sondage	Type et essences	(ha)	(%)	Initiale	Finale	Écart
<b>+100%</b>	<b>+104%</b>	MR EP40SB20BP20PE10	2 134	1,9%	10	20	10
			<b>2 134</b>	<b>1,9%</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>10</b>

## 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	MR SB60BP20BJ10 80 14	6 375	5,6%	22	22	4,3%	290
2	MF PE30BP20EO10SB20EP10EB10 70 16	6 164	11,0%	25	47	9,1%	247
3	F BJ70BP10SB10 75 20	4 859	15,2%	21	68	13,2%	231
4	MF BJ20BP20EO10SB30EP10 75 17	4 569	19,2%	14	82	15,9%	326
5	R SB80EN10 60 14	4 284	22,9%	15	97	18,8%	286
6	F BJ70BP10SB10 50 20	4 261	26,7%	10	107	20,7%	426
7	F BJ70BP10SB10 75 16	4 214	30,4%	18	125	24,2%	234
8	MF BP50EO10SB30EP10 75 16	4 053	33,9%	11	136	26,4%	368
9	F PE60BP20EO10SB10 80 17	3 852	37,3%	16	152	29,5%	241
10	R EP70SB20 75 13	3 833	40,6%	19	171	33,1%	202
11	R SB60EP20BP10 80 14	3 769	43,9%	22	193	37,4%	171
12	F BJ40ES20EO20SB10 80 19	3 500	47,0%	21	214	41,5%	167
13	F ES60BJ30EO10 80 18	3 467	50,0%	30	244	47,3%	116
14	F BP70EO10PE10SB10 80 15	3 453	53,0%	19	263	51,0%	182
15	MF BJ50SB30 70 19	3 331	55,9%	16	279	54,1%	208
16	R SB80EN10 80 14	3 281	58,8%	11	290	56,2%	298
17	MF BP50EO10SB30EP10 75 10	3 259	61,6%	13	303	58,7%	251
18	R EN80SB10 65 14	3 083	64,3%	14	317	61,4%	220
19	R SB80EN10 80 10	2 977	66,9%	9	326	63,2%	331
20	R EP70SB20 45 13	2 928	69,5%	9	335	64,9%	325

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
21	MF BJ20BP20EO10SB30EP10	75 11	2 880	72,0%	17	352	68,2%	169
22	F BP70EO10PE10SB10	55 15	2 877	74,5%	12	364	70,5%	240
23	MR SB30EP20EB10BP20PE10	80 14	2 850	77,0%	18	382	74,0%	158
24	F PE60BP20EO10SB10	55 17	2 845	79,5%	12	394	76,4%	237
25	F BP30BJ20EO20SB10	75 17	2 627	81,8%	13	407	78,9%	202
26	R SB60EP20BP10	60 14	2 622	84,1%	13	420	81,4%	202
27	F BJ40ES20EO20SB10	80 15	2 569	86,3%	9	429	83,1%	285
28	MR SB60BP20BJ10	60 14	2 547	88,6%	11	440	85,3%	232
29	PL SB30RZ20EN10EB10PG10BP10	90 9	2 347	90,6%	17	457	88,6%	138
30	MF BJ50SB30	70 16	2 333	92,7%	8	465	90,1%	292
31	PL SB30RZ20EN10EB10PG10BP10	65 9	2 142	94,5%	13	478	92,6%	165
32	MR EP40SB20BP20PE10	70 14	2 134	96,4%	20	498	96,5%	107
33	F BP30BJ20EO20SB10	75 10	2 086	98,2%	10	508	98,4%	209
34	MR SB30EP20EB10BP20PE10	60 14	2 039	100,0%	8	516	100,0%	255

## 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](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.