

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 04C

Cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional
2023

Analyse

Hakim Ouzennou, M.Sc.for, et Ian Paiement, ing.f., M.Sc.

sous la supervision de Carl Bergeron, ing.f., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MRNF

Photographie de la page couverture

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

Diffusion

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

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

© Gouvernement du Québec

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2023

ISBN 978-2-550-95084-4 (1^{re} édition, juin 2023)

Référence

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS, 2022. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 04C, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Direction des inventaires forestiers, 36 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) 04C 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 normalement 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 équilibré sur les strates (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. 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, 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 cherche à se coller le plus possible sur la prescription de placettes définie à l'étape de conception. Pour se faire, on a recours à un plan d'échantillonnage à deux degrés (de tuiles et placettes) à probabilités de sélections variables. Les probabilités sont calculées sur la base de la prescription des placettes à partir des placettes éligibles et disponibles. Toutefois, pour se rapprocher davantage de la prescription, on a aussi recours aux méthodes qui permettent d'obtenir un sondage équilibré. Un sondage est dit « équilibré » s'il permet de satisfaire certaines contraintes. En l'occurrence, celles-ci sont définies ici afin de permettre d'obtenir des tuiles de quatre placettes (assimilables à la notion de virées) et le bon nombre de placettes souhaitées par strates de sondage.

La détermination des lieux précis d'implantation des placettes se fait en quadrillant le territoire selon deux échelles. Pour cette étape, on quadrille d'abord le territoire à l'aide d'une grille de tuiles de 1 km², et ensuite, on fait de même pour chaque tuile à l'aide d'une grille de points équidistants de 125 m. Chaque point accessible localisé dans cette population de points représente ainsi un lieu potentiel d'implantation d'une placette.

On réalise ensuite la sélection des tuiles, puis des placettes à établir pour chaque tuile, à partir des probabilités de sélection du plan d'échantillonnage définie précédemment, et ce, dans le cadre d'un sondage équilibré.

Processus de l'inventaire écoforestier du Québec méridional de l'US 04C

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	2019-2020
Cartographie écoforestière	Production	avril 2020 - décembre 2021
	Diffusion - statut primaire	mai 2022
	Diffusion - statut final	mai 2023
Sondage terrestre	Production	été 2022
	Diffusion	mai 2023
Compilation forestière	Diffusion	été 2023

Paramètres et hypothèses initiaux de l'US 04C

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)	587 811
Nombre total de PET à implanter	1 492
Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)	394
Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 10 PET)	3 940
Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 25 PET)	9 849

Superficie sondée

Il s'agit de la superficie de la population sondée. Celle-ci est obtenue à partir d'une grille de points équidistants de 125 m où chaque point correspond à 1,5625 ha. Les points retenus sont ceux localisés dans les peuplements forestiers productifs de 7 m et plus de hauteur de l'unité de sondage définie par des subdivisions territoriales. Les points situés sur pentes fortes ou à un endroit inaccessible en raison de pentes fortes sont exclus. 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 2021.

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
04C	Oui	01	Unité d'aménagement (UA)	1 094 562	79,7%
		09	Bleuetière sur unité d'aménagement (UA)	577	0,0%
	Non	01	Unité d'aménagement (UA)	68 267	5,0%
		02	Territoire forestier résiduel (TFR) libre de droit au sud de la limite nordique	1 444	0,1%
		05	Forêt d'expérimentation (FE) sur UA - Source de semences	9	0,0%
		06	Forêt d'expérimentation sur unité d'aménagement (UA)	603	0,0%
		09	Bleuetière sur unité d'aménagement (UA)	22	0,0%
		13	Territoire forestier résiduel (TFR) avec Entente de délégation (ED)	17 931	1,3%
		15	Écosystème forestier exceptionnel (EFE) désigné sur forêt publique	842	0,1%
		20	Petite propriété privée	11 914	0,9%
		22	Grande propriété privée	6 060	0,4%
		49	Refuge biologique désigné et Forêt d'expérimentation	34	0,0%
		50	Réserve écologique	2 754	0,2%
		52	Eaux (lacs importants et réservoir)	45 886	3,3%
		53	Réserve aquatique et/ou Habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable	15 568	1,1%
		54	Réserve de biodiversité	79 964	5,8%
		55	Refuge biologique en projet (exclu de la production forestière)	2 364	0,2%
		59	Refuge biologique désigné	22 842	1,7%
		60	Terrain attribué aux autres Ministères et Organismes publics (Hydro, MTQ, MCC, etc)	17	0,0%
		65	Forêt d'expérimentation (FE) - Source de semences	80	0,0%
66	Forêt d'expérimentation	58	0,0%		
71	Lot mixte	8	0,0%		
80	Érablière acéricole en territoire forestier résiduel (TFR)	16	0,0%		
81	Bleuetière sur territoire forestier résiduel (TFR)	30	0,0%		
90	Réserve indienne	778	0,1%		
				1 372 630	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.

Sondage	Description	Superficie	
		ha	%
Oui	Peuplements écoforestiers de 7 m ou plus de hauteur	587 811	52,0%
Oui		587 811	52,0%
Non	Étendue d'eau	80 786	7,2%
	Terrain à vocation non forestière	2 485	0,2%
	Terrain forestier improductif	28 560	2,5%
	Terrain forestier avec pente «F» ou inaccessible	33 911	3,0%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7 m de hauteur	165 239	14,6%
	Peuplements écoforestiers de 7 m ou plus de hauteur	230 671	20,4%
Non		541 653	48,0%
		1 129 463	100,0%

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

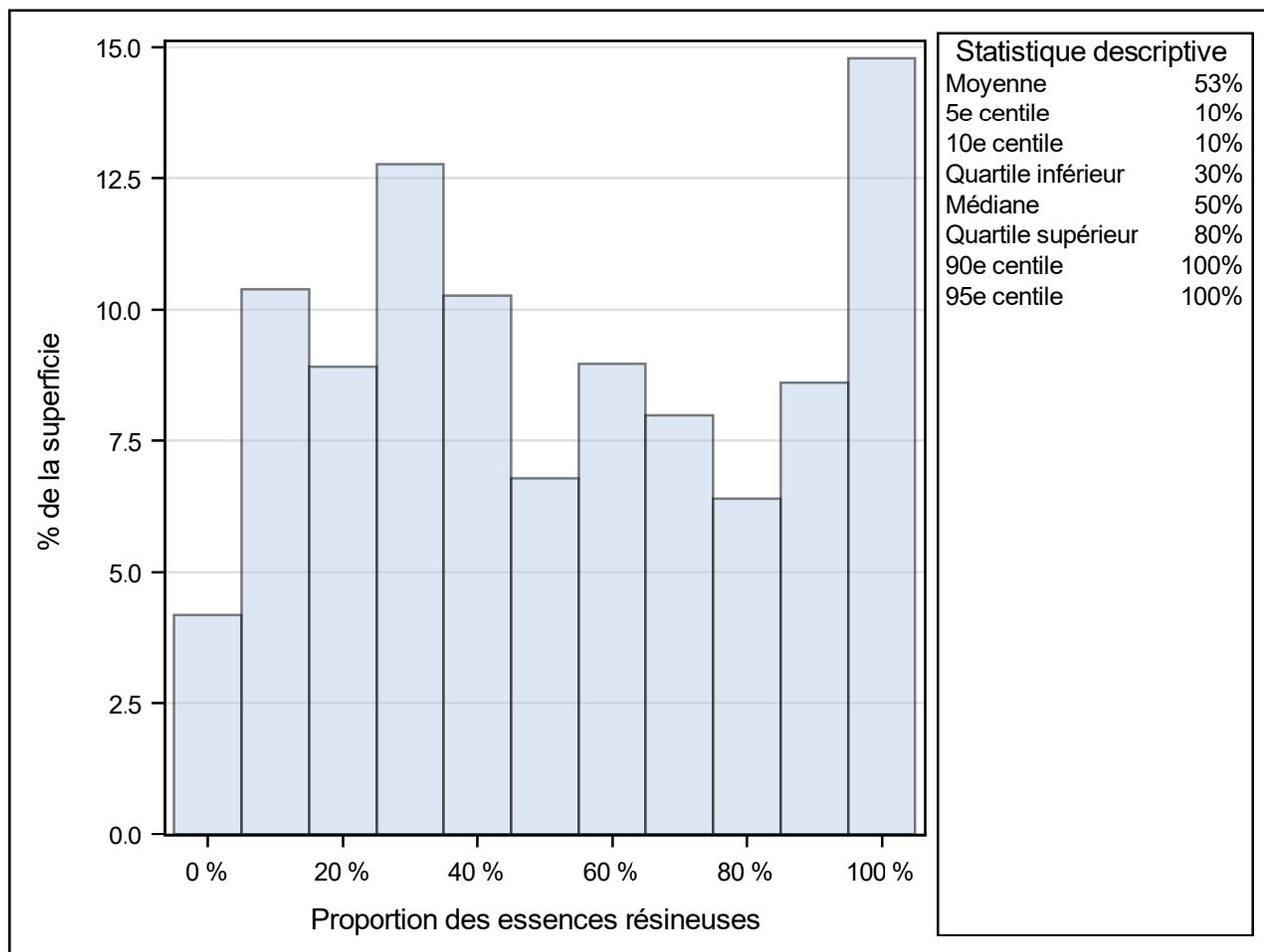
2.1 Types de couvert

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	Feuilleu	0%	24%	137 915	23%
MF	Mixte à dominance feuillue	25%	50%	175 196	30%
MR	Mixte à dominance résineuse	52%	75%	99 623	17%
R	Résineux	76%	100%	175 076	30%
		0%	100%	587 811	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, 2022) 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	12,75%	11,57%	3,20%	0,22%	7,04%
	BP	Bouleau blanc (à papier)	34,89%	29,42%	21,52%	5,34%	22,19%
	EO	Érable rouge	9,69%	7,63%	3,23%	0,21%	5,16%
	ER	Érables	0,13%	0,23%	0,01%	0,00%	0,10%
	ES	Érable à sucre	5,17%	1,06%	0,06%	0,00%	1,54%
	FN	Feuillus non commerciaux	1,95%	0,73%	0,57%	0,15%	0,82%
	FO	Frêne noir	0,05%	0,03%	0,01%	0,00%	0,02%
	FR	Frênes	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FX	Feuillus indéterminés	0,13%	0,09%	0,16%	0,23%	0,15%
	FZ	Feuillus plantés indéterminés	0,03%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%
	HG	Hêtre à grandes feuilles	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PA	Peuplier baumier	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PE	Peupliers	23,00%	11,25%	6,53%	1,04%	10,17%
	PH	Peuplier hybride	0,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%
			87,98%	62,01%	35,29%	7,19%	47,25%
Résineuse	EB	Épinette blanche	1,54%	6,12%	5,99%	1,94%	3,78%
	EN	Épinette noire	1,02%	6,15%	18,03%	48,30%	19,51%
	EU	Épinette rouge	0,03%	0,21%	0,57%	0,44%	0,30%
	EV	Épinette de Norvège	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%
	MH	Mélèze hybride	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%
	ML	Mélèze laricin	0,00%	0,05%	0,24%	2,41%	0,78%
	PB	Pin blanc	0,02%	0,24%	0,70%	0,59%	0,37%
	PG	Pin gris	0,35%	1,59%	4,44%	18,33%	6,77%
	PI	Pins	0,00%	0,01%	0,03%	0,03%	0,02%
	PR	Pin rouge	0,00%	0,01%	0,03%	0,03%	0,02%
	RX	Résineux indéterminés	1,42%	0,66%	0,53%	0,43%	0,75%
	RZ	Résineux planté indéterminé	0,03%	0,21%	0,55%	0,79%	0,40%
	SB	Sapin baumier	5,98%	22,41%	33,22%	19,36%	19,48%
	SE	Sapin et épinette blanche	1,60%	0,13%	0,04%	0,04%	0,43%
TO	Thuya occidental	0,02%	0,20%	0,35%	0,11%	0,16%	

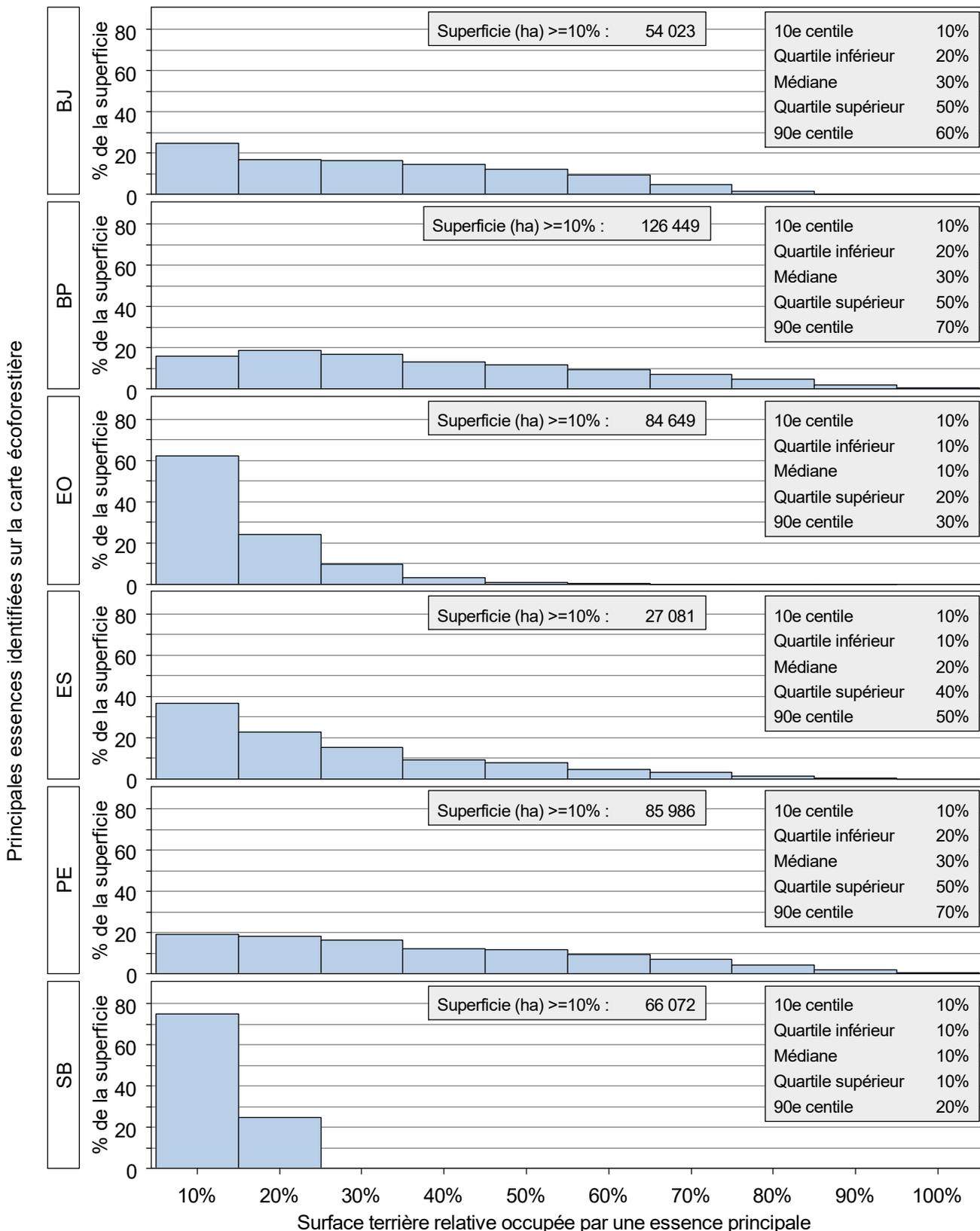
Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
			12,02%	37,99%	64,71%	92,81%	52,75%
			100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

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.

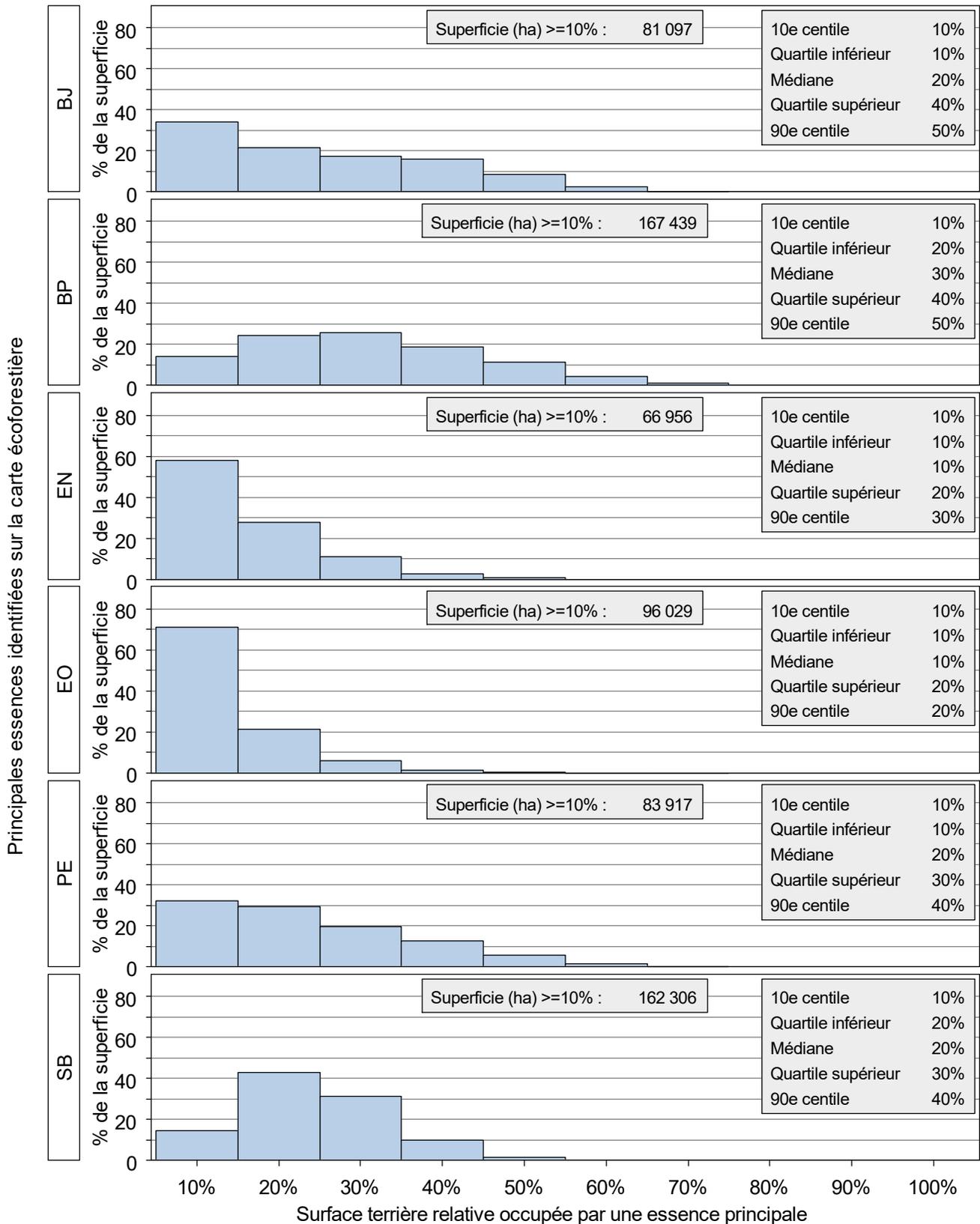
Type de couvert : Feuillu

Superficie totale du type de couvert : 137 915 ha



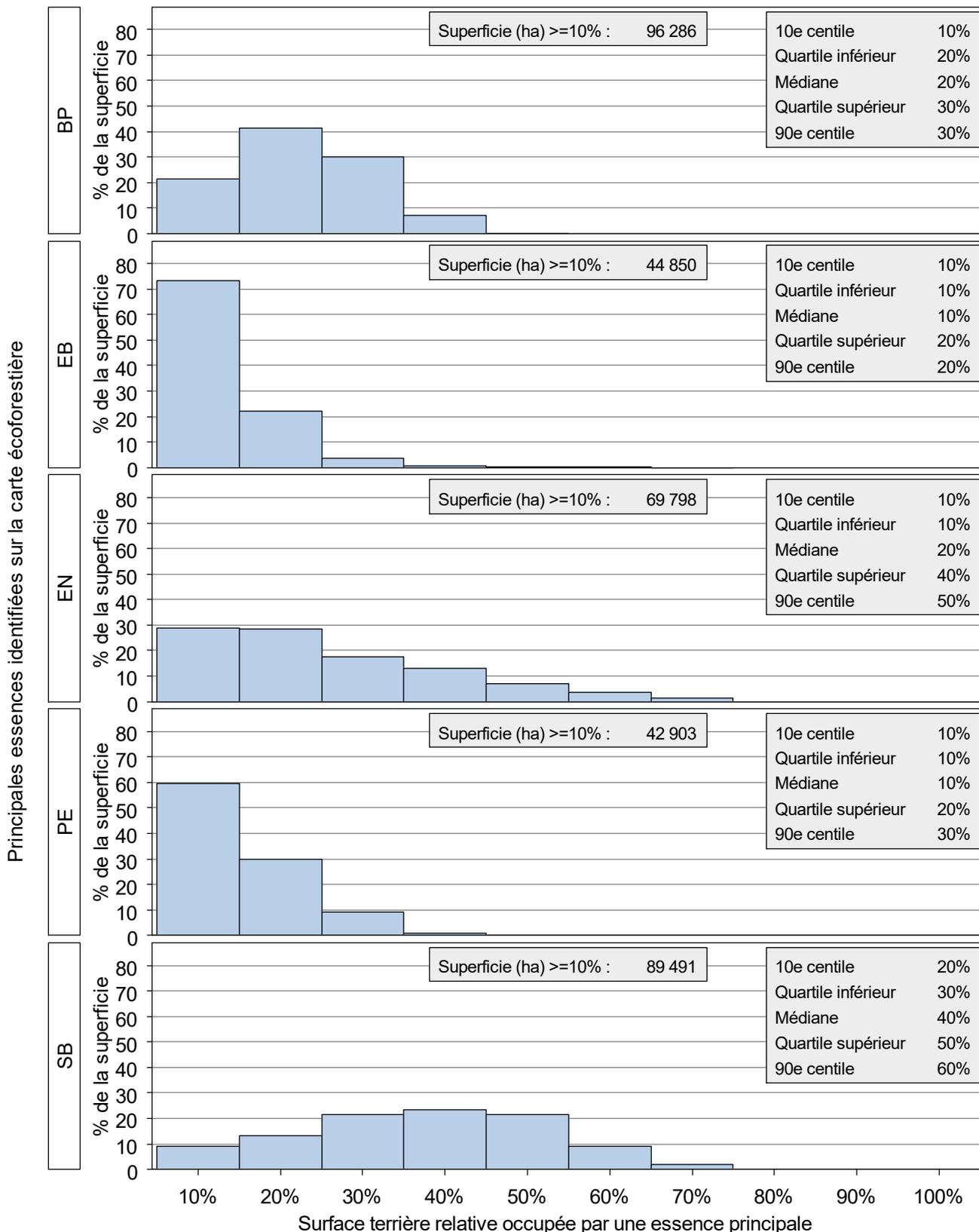
Type de couvert : Mixte à dominance feuillue

Superficie totale du type de couvert : 175 196 ha



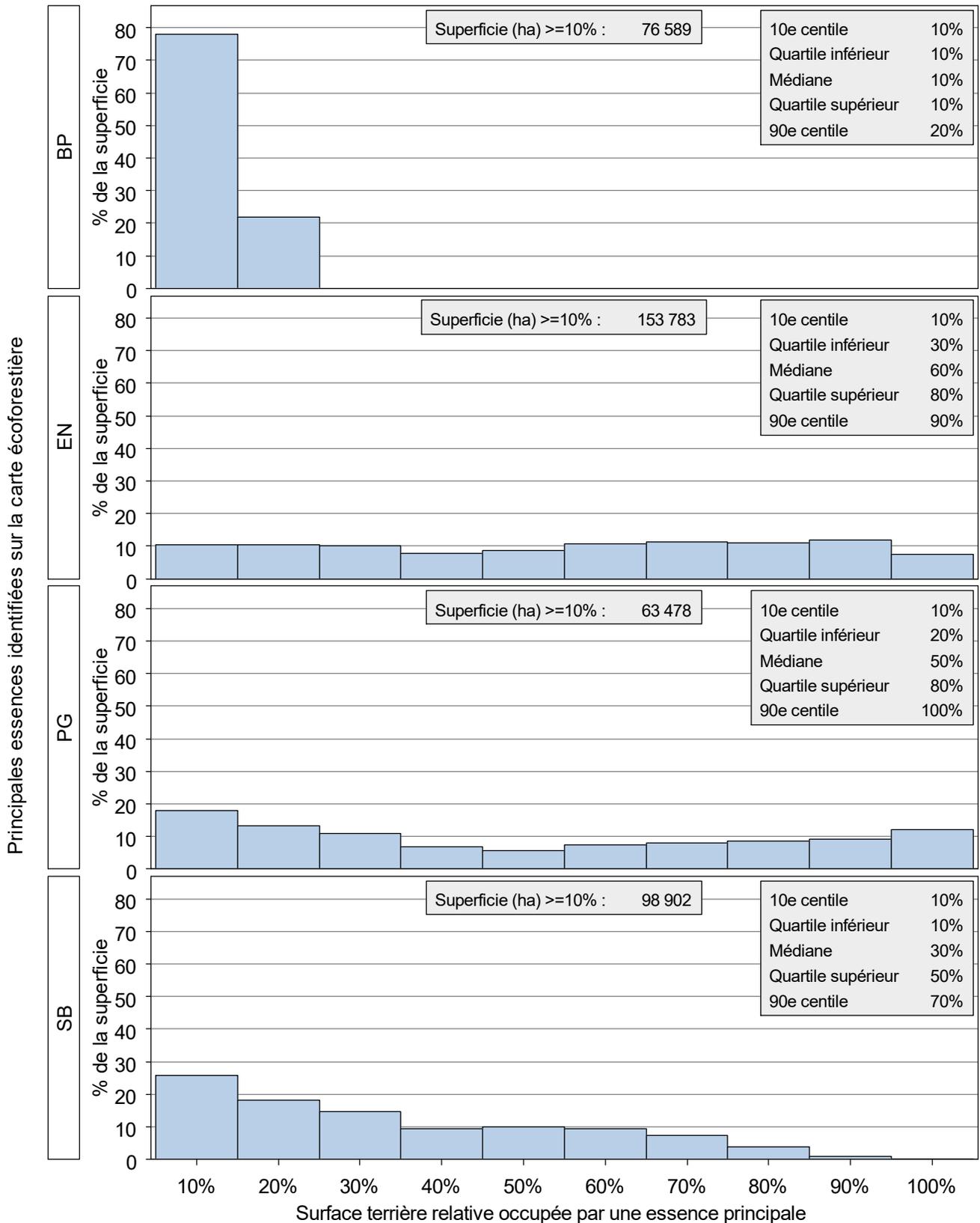
Type de couvert : Mixte à dominance résineuse

Superficie totale du type de couvert : 99 623 ha



Type de couvert : Résineux

Superficie totale du type de couvert : 175 076 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).

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)	(%)
Feuilleux		naturelle	Feuilleux	137 463	23%
				137 463	23%
Mixte à dominance feuillue		naturelle	Mixte à dominance feuillue	172 141	29%
				172 141	29%
Mixte à dominance résineuse		naturelle	Mixte à dominance résineuse	94 176	16%
				94 176	16%
Plantation		plantation	Feuilleux	452	0%
			Mixte à dominance feuillue	3 055	1%
			Mixte à dominance résineuse	5 448	1%
			Résineux	23 866	4%
				32 820	6%
Résineux		naturelle	Résineux	151 210	26%
				151 210	26%

* 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, 29 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	SE
BJ50ES10BP10EO10SE10	10e	30	0	0	0	0	0
	90e	70	20	20	30	0	20
BP30EO20BJ20SE10	10e	0	10	10	0	0	0
	90e	40	60	40	10	10	20
BP40PE30EO10SE10	10e	0	20	0	0	20	0
	90e	10	60	20	0	40	20
BP70PE10EO10SE10	10e	0	60	0	0	0	0
	90e	10	90	10	0	20	20
ES60BJ20EO10BP10	10e	10	0	0	40	0	0
	90e	30	20	20	70	0	10
PE60BP20	10e	0	10	0	0	50	0
	90e	0	30	10	0	80	10

* Note: La variable d'analyse 'SE' 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	EN	EO	PE	SB
BJ30BP20EO10SB20EB10	10e	20	10	0	0	0	0	20
	90e	40	30	10	10	20	10	40
BJ50BP10EO10SB20EB10	10e	40	0	0	0	0	0	10
	90e	60	10	10	0	10	0	30
BP20EO20BJ10SB30EB10	10e	0	10	0	0	10	0	20
	90e	20	30	10	10	40	10	40
BP30PE20EO10SB30EB10	10e	0	20	0	0	0	10	20
	90e	10	40	10	10	20	30	30
BP40EO10BJ10SB30EB10	10e	0	30	0	0	0	0	20
	90e	20	50	20	10	20	10	40
BP40PE10EO10EN20SB10	10e	0	20	0	10	0	0	0
	90e	10	50	10	30	10	30	20

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)							
Nom du groupe synthèse		en superficie	BJ	BP	EB	EN	EO	PE	SB
BP60SB20EB10	10e		0	50	0	0	0	0	10
	90e		10	70	10	10	10	10	30
PE40BP20SB20EN10	10e		0	10	0	0	0	30	0
	90e		0	30	10	30	10	50	30

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

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)								
Nom du groupe synthèse		en superficie	BJ	BP	EB	EN	EO	PE	PG	SB
EN50SB10BP20PE10	10e		0	10	0	40	0	0	0	0
	90e		0	30	0	60	10	30	20	20
PG40EN20SB10BP20PE10	10e		0	10	0	4	0	0	20	0
	90e		0	30	0	30	0	30	50	20
SB30EN20BP20PE10	10e		0	10	0	20	0	0	0	20
	90e		10	30	10	30	10	20	0	50
SB40EB20BP20BJ10	10e		0	10	0	0	0	0	0	20
	90e		20	30	30	10	10	10	0	50
SB50EB10EN10BP30PE10	10e		0	10	0	0	0	0	0	30
	90e		10	40	10	10	10	20	0	60
SB60BP20BJ10EO10	10e		0	10	0	0	0	0	0	50
	90e		20	30	10	10	20	10	0	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	ML	PG	SB
EN50SB30BP10	10e		0	40	0	0	20
	90e		20	60	10	10	40
EN60ML30	10e		0	30	20	0	0
	90e		10	80	60	10	20
EN60PG30	10e		0	50	0	20	0
	90e		10	80	10	40	10
EN80SB10	10e		0	70	0	0	0
	90e		10	80	10	10	30
EN90	10e		0	90	0	0	0
	90e		0	100	10	0	10
PG70EN20	10e		0	0	0	42	0
	90e		10	40	0	90	10
SB60EN20BP10	10e		0	0	0	0	40
	90e		20	30	0	0	80

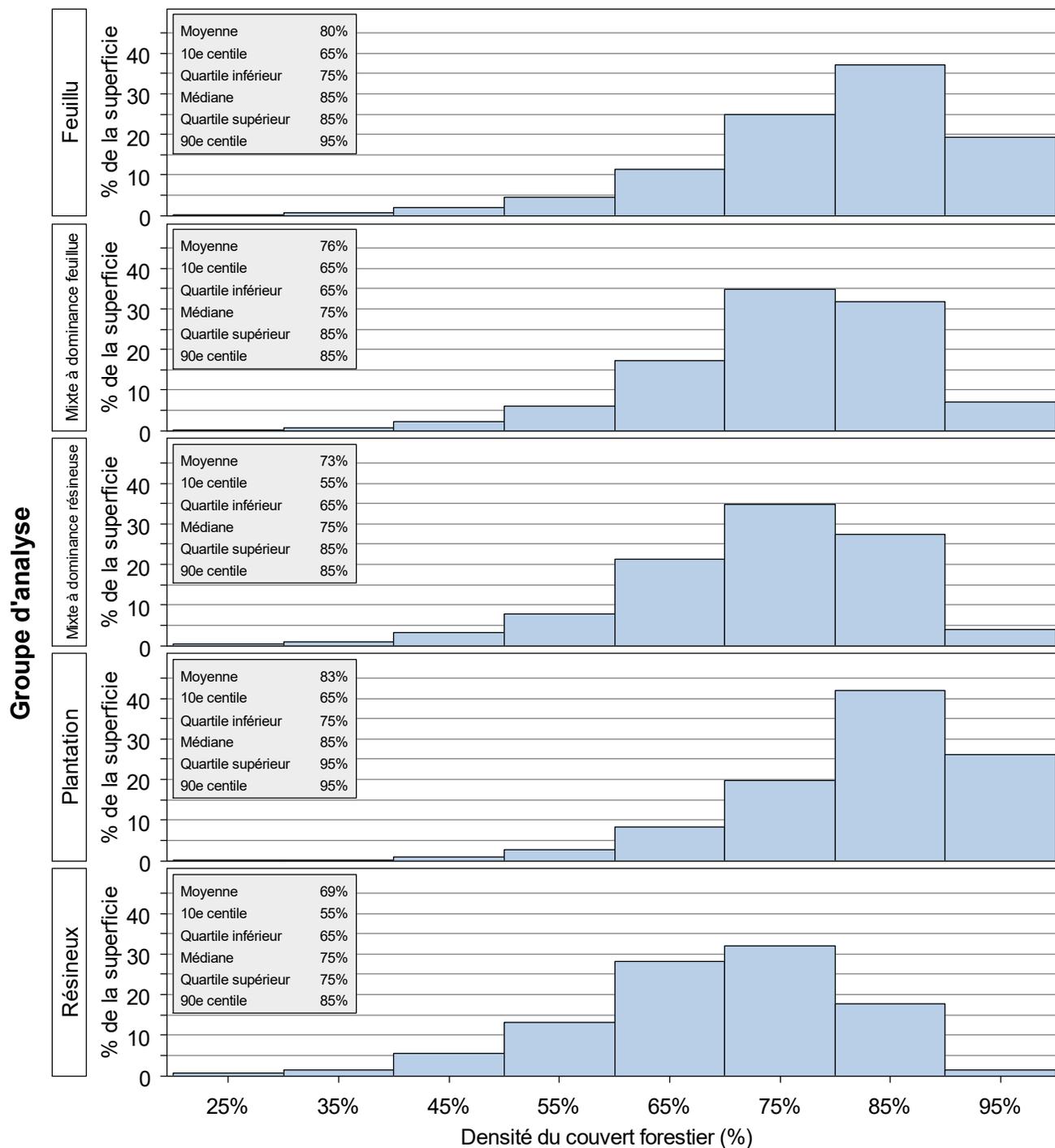
Groupes définis dans le cas des plantations

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)					
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EN	PE	PG	RZ	SB
EN40RZ10PG10BP10PE10	10e	0	0	0	0	0	0
	90e	30	80	20	40	70	20
PG80EN10	10e	0	0	0	60	0	0
	90e	20	20	10	100	0	0

4. Densité et hauteur des peuplements

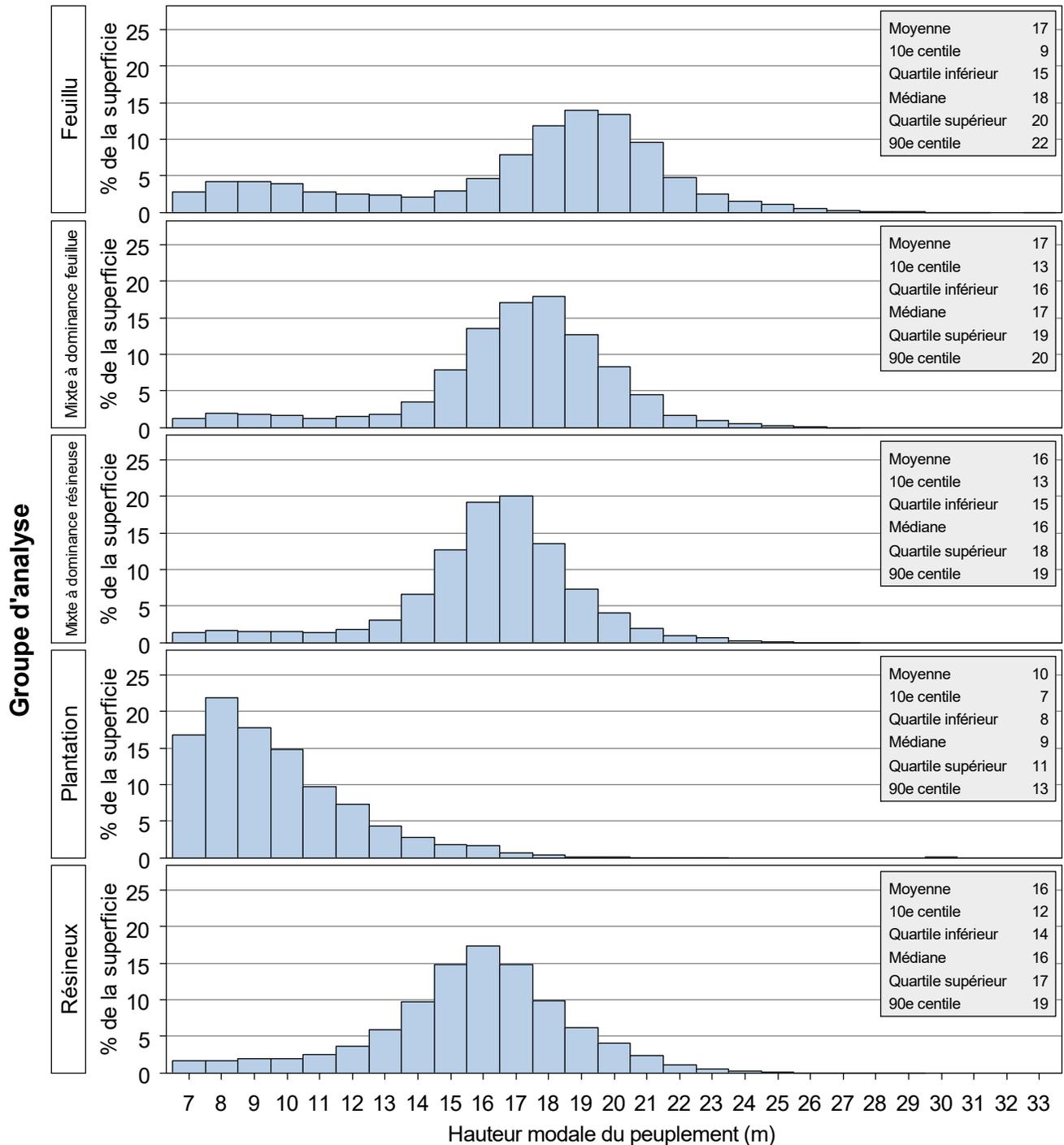
4.1 Portrait de la densité des peuplements

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



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.



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 29 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements, 25 ont été scindés en 2 à 4 sous-groupes en fonction des valeurs de densité et de hauteur. Il en résulte un nombre final de 72 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	BJ50ES10BP10EO10SE10	F BJ50ES10BP10EO10SE10	60 19	25	65	13	24
		F BJ50ES10BP10EO10SE10	80 19	75	95	7	23
	BP30EO20BJ20SE10	F BP30EO20BJ20SE10	60 19	25	65	7	25
		F BP30EO20BJ20SE10	85 14	75	95	7	17
		F BP30EO20BJ20SE10	85 19	75	95	18	25
	BP40PE30EO10SE10	F BP40PE30EO10SE10	70 11	25	75	7	17
		F BP40PE30EO10SE10	70 20	25	75	17	29
		F BP40PE30EO10SE10	90 11	85	95	7	16
		F BP40PE30EO10SE10	90 20	85	95	17	31
	BP70PE10EO10SE10	F BP70PE10EO10SE10	70 20	25	75	19	25
		F BP70PE10EO10SE10	85 14	25	95	7	18
		F BP70PE10EO10SE10	85 20	85	95	19	25
	ES60BJ20EO10BP10	F ES60BJ20EO10BP10	80 19	25	95	7	24
	PE60BP20	F PE60BP20	70 21	25	75	16	33
		F PE60BP20	85 11	35	95	7	16
		F PE60BP20	85 21	85	95	16	31
MF	BJ30BP20EO10SB20EB10	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	60 16	25	65	8	17
		MF BJ30BP20EO10SB20EB10	60 19	25	65	18	24
		MF BJ30BP20EO10SB20EB10	80 16	75	95	7	17
		MF BJ30BP20EO10SB20EB10	80 19	75	95	18	23
	BJ50BP10EO10SB20EB10	MF BJ50BP10EO10SB20EB10	60 18	25	65	14	23
		MF BJ50BP10EO10SB20EB10	80 18	75	95	13	22
	BP20EO20BJ10SB30EB10	MF BP20EO20BJ10SB30EB10	80 16	25	95	7	23
	BP30PE20EO10SB30EB10	MF BP30PE20EO10SB30EB10	60 19	25	65	17	26
		MF BP30PE20EO10SB30EB10	80 13	25	95	7	17
		MF BP30PE20EO10SB30EB10	80 19	75	95	17	26

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
MF	BP40EO10BJ10SB30EB10	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	60 17	25	65	7	23
		MF BP40EO10BJ10SB30EB10	80 14	75	95	7	16
		MF BP40EO10BJ10SB30EB10	80 17	75	95	17	22
	BP40PE10EO10EN20SB10	MF BP40PE10EO10EN20SB10	60 18	25	65	7	25
		MF BP40PE10EO10EN20SB10	80 13	75	95	7	16
		MF BP40PE10EO10EN20SB10	80 18	75	95	17	25
	BP60SB20EB10	MF BP60SB20EB10	60 17	25	65	7	25
		MF BP60SB20EB10	80 17	75	95	7	23
	PE40BP20SB20EN10	MF PE40BP20SB20EN10	60 20	25	65	7	27
		MF PE40BP20SB20EN10	80 13	75	95	7	18
		MF PE40BP20SB20EN10	80 20	75	95	19	27
	MR	EN50SB10BP20PE10	MR EN50SB10BP20PE10	70 14	25	95	7
MR EN50SB10BP20PE10			70 19	25	95	17	25
PG40EN20SB10BP20PE10		MR PG40EN20SB10BP20PE10	70 17	25	95	7	27
SB30EN20BP20PE10		MR SB30EN20BP20PE10	60 17	25	65	7	24
		MR SB30EN20BP20PE10	80 13	75	95	7	15
		MR SB30EN20BP20PE10	80 17	75	95	16	26
SB40EB20BP20BJ10		MR SB40EB20BP20BJ10	60 17	25	65	8	23
		MR SB40EB20BP20BJ10	80 17	75	95	7	26
SB50EB10EN10BP30PE10		MR SB50EB10EN10BP30PE10	60 17	25	65	7	24
		MR SB50EB10EN10BP30PE10	80 13	75	95	7	15
		MR SB50EB10EN10BP30PE10	80 17	75	95	16	22
SB60BP20BJ10EO10		MR SB60BP20BJ10EO10	60 16	25	65	7	22
	MR SB60BP20BJ10EO10	80 16	75	95	7	20	
PL	EN40RZ10PG10BP10PE10	PL EN40RZ10PG10BP10PE10	80 11	25	95	9	21
		PL EN40RZ10PG10BP10PE10	80 7	25	95	7	8

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
PL	PG80EN10	PL PG80EN10	85 11	35	95	9	30
		PL PG80EN10	85 8	35	95	7	8
R	EN50SB30BP10	R EN50SB30BP10	60 13	25	65	7	16
		R EN50SB30BP10	60 17	25	65	16	24
		R EN50SB30BP10	80 13	75	95	7	16
		R EN50SB30BP10	80 17	75	95	16	23
	EN60ML30	R EN60ML30	70 15	25	95	7	25
	EN60PG30	R EN60PG30	50 16	25	55	7	24
		R EN60PG30	70 16	65	95	7	24
	EN80SB10	R EN80SB10	65 13	25	95	7	16
		R EN80SB10	65 17	25	95	16	22
	EN90	R EN90	50 13	25	55	7	23
		R EN90	70 13	65	95	7	14
		R EN90	70 17	65	95	15	23
	PG70EN20	R PG70EN20	50 18	25	55	7	25
		R PG70EN20	75 18	65	95	7	26
	SB60EN20BP10	R SB60EN20BP10	60 13	25	65	7	15
		R SB60EN20BP10	60 17	25	65	16	27
		R SB60EN20BP10	80 13	75	95	7	16
		R SB60EN20BP10	80 17	75	95	16	29

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

6.1 Méthode et analyse

La méthode de compilation forestière qui sera utilisée dans la production des estimations de variables dendrométriques par essence à l'échelle des strates, 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 car ceux-ci dépendent de la diversité des éléments à considérer propre à chaque projet. Quelques constats concernant chacun des éléments d'analyse considérés peuvent néanmoins 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. Les essences principales présentant une importance relative supérieure à toutes les autres essences dans l'unité de sondage 04C sont les suivantes :

BP, EN, SB, PE, BJ, PG, EO

Il faut donc s'assurer d'avoir un échantillonnage adéquat de ces essences pour obtenir des estimations 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 :

ML, SE, RZ, PB, EU, TO, FX, ER, PH, FO, PI, PR, FZ, MH, EV, PA, HG, FR

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

EB, ES

Si l'on vise des estimations fiables, au minimum 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 (395 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
Feuillue	BJ	Bouleau jaune	103	135	17	0	255
	BP	Bouleau blanc (à papier)	269	365	191	42	867
	EO	Érable rouge	81	70	11	0	163
	ER	Érables	0	0	0	0	0
	ES	Érable à sucre	44	10	0	0	54
	FN	Feuillus non commerciaux	12	4	1	0	17
	FO	Frêne noir	0	0	0	0	0
	FX	Feuillus indéterminés	0	0	0	0	0
	FZ	Feuillus plantés indéterminés	0	0	0	0	0
	PA	Peuplier baumier	0	0	0	0	0
	PE	Peupliers	176	145	44	5	369
	PH	Peuplier hybride	1	0	0	0	1
Résineuse	EB	Épinette blanche	1	31	30	16	79
	EN	Épinette noire	3	72	126	349	549
	EU	Épinette rouge	0	2	4	5	10
	EV	Épinette de Norvège	0	0	0	0	0
	MH	Mélèze hybride	0	0	0	0	0
	ML	Mélèze laricin	0	0	1	25	27
	PB	Pin blanc	0	1	4	5	10
	PG	Pin gris	1	19	28	132	180
	PI	Pins	0	0	0	0	0
	PR	Pin rouge	0	0	0	0	1
	RZ	Résineux planté indéterminé	0	3	2	4	10
	SB	Sapin baumier	41	352	206	185	784
	SE	Sapin et épinette blanche	0	0	0	0	1
TO	Thuya occidental	0	2	2	1	5	

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 en nombre équivalent d'essences	Groupe synthèse des essences		Nombre de placettes (Fe=395 ha/PET)
	Type	Nom	
7.14	PL	EN40RZ10PG10BP10PE10	43
6.34	MF	BJ30BP20EO10SB20EB10	80
6.30	MF	BP40PE10EO10EN20SB10	63
	MR	SB40EB20BP20BJ10	31
6.11	MF	BP20EO20BJ10SB30EB10	32
5.96	F	BP30EO20BJ20SE10	59
5.87	MF	BP30PE20EO10SB30EB10	69
5.81	MR	SB30EN20BP20PE10	69
5.57	MF	PE40BP20SB20EN10	50
5.37	MR	PG40EN20SB10BP20PE10	18
5.25	F	BP40PE30EO10SE10	95
	MF	BP40EO10BJ10SB30EB10	63
5.02	MF	BJ50BP10EO10SB20EB10	42
5.00	MR	EN50SB10BP20PE10	37
4.96	MR	SB50EB10EN10BP30PE10	47
4.95	F	BJ50ES10BP10EO10SE10	52
4.48	MR	SB60BP20BJ10EO10	37
4.23	R	EN50SB30BP10	67
4.21	R	SB60EN20BP10	90
4.06	F	ES60BJ20EO10BP10	14
3.99	MF	BP60SB20EB10	38
3.55	F	PE60BP20	69
3.28	F	BP70PE10EO10SE10	60
3.00	R	EN60ML30	20
2.84	R	EN60PG30	34
2.74	R	PG70EN20	46
2.57	R	EN80SB10	56
2.46	PL	PG80EN10	40
1.44	R	EN90	71

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%	394	F BJ50ES10BP10EO10SE10	20 567	3,5%	52	52	0
			F BP30EO20BJ20SE10	23 264	4,0%	59	59	0
			F BP70PE10EO10SE10	23 488	4,0%	60	60	0
			MF BJ30BP20EO10SB20EB10	31 464	5,4%	80	80	0
			MF BP30PE20EO10SB30EB10	27 048	4,6%	69	69	0
			MF BP40EO10BJ10SB30EB10	24 844	4,2%	63	63	0
			MF BP40PE10EO10EN20SB10	24 924	4,2%	63	63	0
			MF BP60SB20EB10	15 111	2,6%	38	38	0
			MF PE40BP20SB20EN10	19 761	3,4%	50	50	0
			MR SB30EN20BP20PE10	27 191	4,6%	69	69	0
			MR SB50EB10EN10BP30PE10	18 626	3,2%	47	47	0
			MR SB60BP20BJ10EO10	14 424	2,5%	37	37	0
			R EN50SB30BP10	26 594	4,5%	67	67	0
			R EN60PG30	13 214	2,2%	34	34	0
R PG70EN20	18 012	3,1%	46	46	0			
				328 532	55,9%	834	834	0
Diminuée	-30%	563	R EN90	28 113	4,8%	71	50	-21
			F BP40PE30EO10SE10	37 418	6,4%	95	71	-24
	-25%	525	R SB60EN20BP10	35 413	6,0%	90	67	-22
			F PE60BP20	27 369	4,7%	69	59	-10
-15%	464	R EN80SB10	22 155	3,8%	56	48	-8	
						150 468	25,6%	382
Augmentée	+20%	328	MF BJ50BP10EO10SB20EB10	16 412	2,8%	42	50	8
			MR EN50SB10BP20PE10	14 519	2,5%	37	44	7
			PLANTATION EN40RZ10PG10BP10PE10	16 951	2,9%	43	52	9
			PLANTATION PG80EN10	15 869	2,7%	40	48	8

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
Augmentée	+25%	315	MF BP20EO20BJ10SB30EB10	12 578	2,1%	32	40	8
			MR SB40EB20BP20BJ10	12 158	2,1%	31	39	8
	+50%	263	R EN60ML30	7 709	1,3%	20	29	10
	+75%	225	MR PG40EN20SB10BP20PE10	7 257	1,2%	18	32	14
	+100%	197	F ES60BJ20EO10BP10	5 357	0,9%	14	27	14
				108 811	18,5%	276	361	85

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.

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

Le tableau suivant présente les strates finales formées, leur superficie, le nombre de PET à implanter et le facteur d'expansion. Noter le recalcul des facteurs d'expansion pour la considération d'un nombre entier de PET à implanter, et non de fraction de PET.

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. Cela 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 alors générées afin d'obtenir le nombre total de placettes alloué à l'US. 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	F BP40PE30EO10SE10	90 11	14 407	2,5%	29	29	1,9%	497
2	F BJ50ES10BP10EO10SE10	80 19	13 814	4,8%	35	64	4,3%	395
3	R SB60EN20BP10	80 17	13 571	7,1%	27	91	6,1%	503
4	F PE60BP20	85 11	13 042	9,3%	31	122	8,2%	421
5	R EN90	70 17	12 625	11,5%	22	144	9,7%	574
6	R PG70EN20	75 18	12 625	13,6%	32	176	11,8%	395
7	MF BP20EO20BJ10SB30EB10	80 16	12 578	15,8%	39	215	14,4%	323
8	R EN80SB10	65 17	12 108	17,8%	25	240	16,1%	484
9	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	80 19	11 677	19,8%	30	270	18,1%	389
10	MR SB30EN20BP20PE10	80 17	11 625	21,8%	31	301	20,2%	375
11	MF BP30PE20EO10SB30EB10	80 13	11 509	23,7%	29	330	22,1%	397
12	MF BP60SB20EB10	80 17	11 384	25,7%	27	357	23,9%	422
13	MF BP30PE20EO10SB30EB10	80 19	11 239	27,6%	27	384	25,7%	416
14	PL EN40RZ10PG10BP10PE10	80 11	11 014	29,5%	33	417	27,9%	334
15	F BP30EO20BJ20SE10	85 19	10 634	31,3%	27	444	29,8%	394
16	MF BJ50BP10EO10SB20EB10	80 18	10 528	33,1%	32	476	31,9%	329
17	F BP70PE10EO10SE10	85 14	10 364	34,8%	25	501	33,6%	415
18	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	80 16	10 353	36,6%	26	527	35,3%	398
19	MF BP40PE10EO10EN20SB10	80 18	10 230	38,3%	27	554	37,1%	379
20	MR SB60BP20BJ10EO10	80 16	10 223	40,1%	27	581	38,9%	379

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
21	R SB60EN20BP10	80 13	10 176	41,8%	19	600	40,2%	536
22	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	80 14	10 100	43,5%	26	626	42,0%	388
23	R EN80SB10	65 13	10 047	45,2%	22	648	43,4%	457
24	F BP40PE30EO10SE10	70 20	9 900	46,9%	19	667	44,7%	521
25	R EN50SB30BP10	80 17	9 281	48,5%	24	691	46,3%	387
26	F BP40PE30EO10SE10	90 20	9 247	50,1%	17	708	47,5%	544
27	PL PG80EN10	85 11	9 108	51,6%	30	738	49,5%	304
28	R EN60PG30	70 16	9 084	53,2%	21	759	50,9%	433
29	MR SB30EN20BP20PE10	60 17	8 773	54,7%	22	781	52,3%	399
30	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	80 17	8 461	56,1%	21	802	53,8%	403
31	MF BP40PE10EO10EN20SB10	80 13	8 401	57,5%	21	823	55,2%	400
32	MR EN50SB10BP20PE10	70 19	8 367	58,9%	27	850	57,0%	310
33	MF PE40BP20SB20EN10	80 13	8 067	60,3%	22	872	58,4%	367
34	F PE60BP20	70 21	7 828	61,7%	18	890	59,7%	435
35	F BP70PE10EO10SE10	85 20	7 803	63,0%	20	910	61,0%	390
36	R EN90	50 13	7 785	64,3%	15	925	62,0%	519
37	MR SB40EB20BP20BJ10	80 17	7 770	65,6%	25	950	63,7%	311
38	R EN60ML30	70 15	7 709	66,9%	28	978	65,5%	275
39	R EN90	70 13	7 703	68,2%	15	993	66,6%	514
40	MR SB50EB10EN10BP30PE10	80 17	7 509	69,5%	20	1 013	67,9%	375
41	R SB60EN20BP10	60 17	7 431	70,8%	13	1 026	68,8%	572
42	MR PG40EN20SB10BP20PE10	70 17	7 257	72,0%	31	1 057	70,8%	234
43	F BP30EO20BJ20SE10	85 14	6 888	73,2%	18	1 075	72,1%	383
44	MR SB30EN20BP20PE10	80 13	6 793	74,4%	18	1 093	73,3%	377
45	PL PG80EN10	85 8	6 762	75,5%	22	1 115	74,7%	307
46	F BJ50ES10BP10EO10SE10	60 19	6 753	76,6%	17	1 132	75,9%	397
47	F PE60BP20	85 21	6 499	77,8%	14	1 146	76,8%	464
48	R EN50SB30BP10	80 13	6 477	78,9%	16	1 162	77,9%	405
49	R EN50SB30BP10	60 17	6 334	79,9%	15	1 177	78,9%	422
50	MF BP40PE10EO10EN20SB10	60 18	6 293	81,0%	17	1 194	80,0%	370
51	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	60 17	6 284	82,1%	15	1 209	81,0%	419
52	MR EN50SB10BP20PE10	70 14	6 152	83,1%	17	1 226	82,2%	362
53	MF PE40BP20SB20EN10	80 20	6 026	84,1%	15	1 241	83,2%	402
54	PL EN40RZ10PG10BP10PE10	80 7	5 937	85,2%	17	1 258	84,3%	349
55	MF BJ50BP10EO10SB20EB10	60 18	5 884	86,2%	17	1 275	85,5%	346
56	F BP30EO20BJ20SE10	60 19	5 741	87,1%	15	1 290	86,5%	383

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
57	MF PE40BP20SB20EN10	60 20	5 668	88,1%	15	1 305	87,5%	378
58	MR SB50EB10EN10BP30PE10	60 17	5 576	89,0%	13	1 318	88,3%	429
59	MR SB50EB10EN10BP30PE10	80 13	5 541	90,0%	13	1 331	89,2%	426
60	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	60 19	5 463	90,9%	14	1 345	90,1%	390
61	R PG70EN20	50 18	5 387	91,8%	13	1 358	91,0%	414
62	F ES60BJ20EO10BP10	80 19	5 357	92,7%	27	1 385	92,8%	198
63	F BP70PE10EO10SE10	70 20	5 321	93,7%	14	1 399	93,8%	380
64	R EN50SB30BP10	60 13	4 502	94,4%	11	1 410	94,5%	409
65	MR SB40EB20BP20BJ10	60 17	4 388	95,2%	14	1 424	95,4%	313
66	MF BP30PE20EO10SB30EB10	60 19	4 299	95,9%	10	1 434	96,1%	430
67	R SB60EN20BP10	60 13	4 235	96,6%	8	1 442	96,6%	529
68	MR SB60BP20BJ10EO10	60 16	4 201	97,3%	11	1 453	97,4%	382
69	R EN60PG30	50 16	4 130	98,0%	10	1 463	98,1%	413
70	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	60 16	3 971	98,7%	11	1 474	98,8%	361
71	F BP40PE30EO10SE10	70 11	3 865	99,4%	8	1 482	99,3%	483
72	MF BP60SB20EB10	60 17	3 727	100,0%	10	1 492	100,0%	373

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 (2022). 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. 130 pages. Accessible en ligne à l'adresse : <https://mffp.gouv.qc.ca/nos-publications/cartographie-5e-inventaire-methodes-donnees-associees/>

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.