



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 1415NC

Cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional
2021

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, MFFP

Photographie de la page couverture

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

Diffusion

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des inventaires forestiers
5700, 4^e Avenue Ouest, local A-108
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : 418 627-8669
Ligne sans frais : 1 877 936-7387
Télécopieur : 418 646-1995
inventaires.forestiers@mffp.gouv.qc.ca
mffp.gouv.qc.ca/les-forets/inventaire-ecoforestier/

© Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022
ISBN 978-2-550-93249-9 (1^{re} édition, novembre 2022)

Référence

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2021. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 1415NC, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 34 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) 1415NC 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 (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 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 de 1 km², ensuite on quadrille chaque tuile à l'aide d'une grille de points équidistants de 125 m. Chaque point accessible localisés dans la population sondée représente ainsi un lieu potentiel d'implantation d'une placette.

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 1415NC

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	2018
Cartographie écoforestière	Production	avril 2019 - décembre 2020
	Diffusion - statut primaire	mai 2021
	Diffusion - statut final	mai 2022
Sondage terrestre	Production	été 2021
	Diffusion	mai 2022
Compilation forestière	Diffusion	été 2022

Paramètres et hypothèses initiaux de l'US 1415NC

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)	635 469
Nombre total de PET à implanter	1 668
Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)	381
Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 10 PET)	3 810
Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 25 PET)	9 524

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 2020.

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
1415NC	Oui	01	Unité d'aménagement (UA)	1 105 452	89,0%
		10	Érabièrre acéricole (production mixte) sur unité d'aménagement (UA)	163	0,0%
	Non	01	Unité d'aménagement (UA)	61 576	5,0%
		02	Territoire forestier résiduel (TFR) libre de droit au sud de la limite nordique	223	0,0%
		06	Forêt d'expérimentation sur unité d'aménagement (UA)	42	0,0%
		10	Érabièrre acéricole (production mixte) sur unité d'aménagement (UA)	6	0,0%
		12	Territoire forestier résiduel (TFR) sous Convention de gestion territoriale (CGT)	63	0,0%
		15	Écosystème forestier exceptionnel (EFE) désigné sur forêt publique	2 021	0,2%
		20	Petite propriété privée	811	0,1%
		22	Grande propriété privée	256	0,0%
		52	Eaux (lacs importants et réservoir)	24 244	2,0%
		53	Réserve aquatique et/ou Habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable	9 886	0,8%
		54	Réserve de biodiversité	15 422	1,2%
		55	Refuge biologique en projet (exclu de la production forestière)	1 350	0,1%
		59	Refuge biologique désigné	20 648	1,7%
		60	Terrain attribué aux autres Ministères et Organismes publics (Hydro, MTQ, MCC, etc)	41	0,0%
		65	Forêt d'expérimentation (FE) - Source de semences	75	0,0%
		66	Forêt d'expérimentation	80	0,0%
		80	Érabièrre acéricole en territoire forestier résiduel (TFR)	52	0,0%

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	635 463	54,2%
Oui		635 463	54,2%
Non	Étendue d'eau	101 063	8,6%
	Terrain à vocation non forestière	4 002	0,3%
	Terrain forestier improductif	31 939	2,7%
	Terrain forestier avec pente «F» ou inaccessible	24 747	2,1%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7 m de hauteur	86 132	7,4%
	Peuplements écoforestiers de 7 m ou plus de hauteur	288 305	24,6%
Non		536 188	45,8%
		1 171 651	100,0%

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

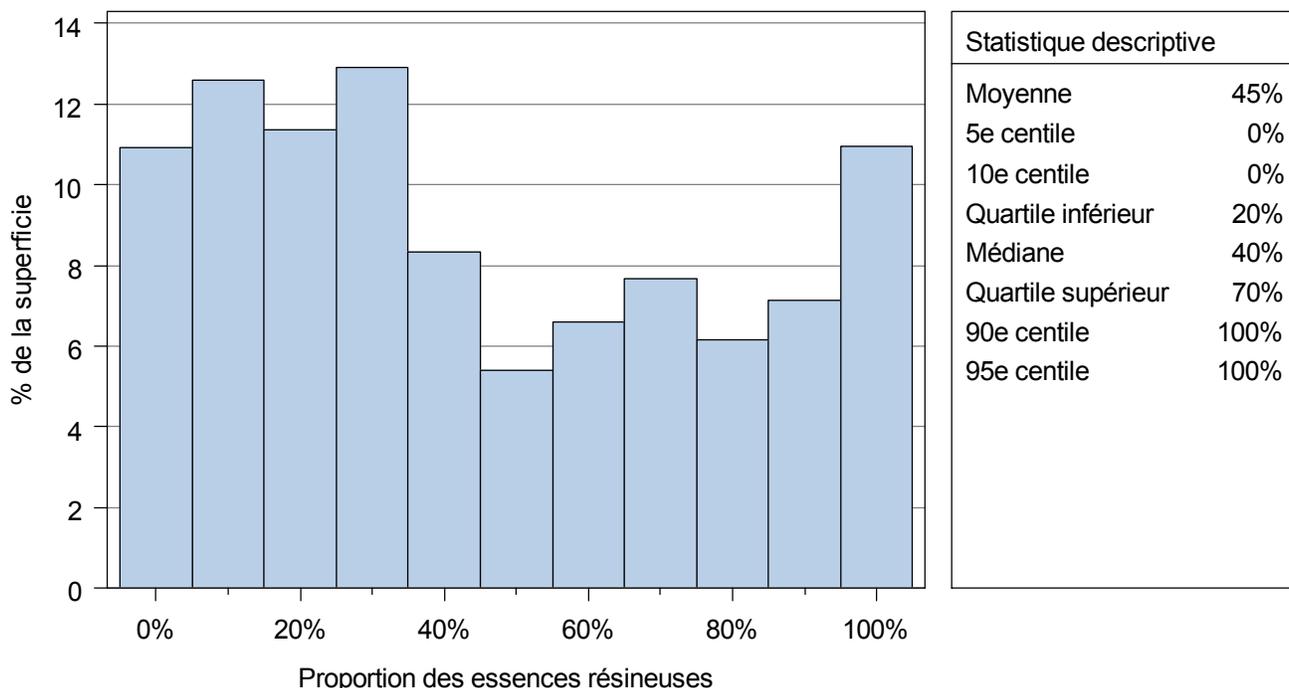
2.1 Types de couvert

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	Feuillu	0%	24%	221 464	35%
MF	Mixte à dominance feuillue	26%	50%	169 160	27%
MR	Mixte à dominance résineuse	52%	74%	90 738	14%
R	Résineux	76%	100%	154 108	24%
		0%	100%	635 469	100%

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

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



2.2 Importance relative des essences identifiées sur la carte écoforestière

La stratification écoforestière (MFFP, 2017) donne la proportion de la surface terrière totale (surface terrière relative) occupée par chacune des essences identifiées dans chaque peuplement par dizaine de points de pourcentage. Il est donc aisé de déduire l'importance relative de chaque essence de l'ensemble des peuplements cibles de l'US. Pour ce faire, il suffit de sommer les produits des proportions de la surface terrière totale des essences avec la proportion de la superficie totale occupée par chaque peuplement. Cette importance relative de chaque essence est ici présentée par type de couvert, puis pour tous les types de couvert.

Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
Feuilleuse	BJ	Bouleau jaune	26,87%	16,05%	3,67%	0,25%	14,22%
	BP	Bouleau blanc (à papier)	21,54%	29,67%	23,11%	5,79%	20,11%
	CR	Chêne rouge	0,14%	0,01%	0,00%	0,00%	0,05%
	EO	Érable rouge	7,65%	6,23%	2,49%	0,16%	4,72%
	ER	Érables	0,47%	0,76%	0,27%	0,01%	0,41%
	ES	Érable à sucre	22,69%	2,42%	0,07%	0,00%	8,56%
	FH	Feuillus sur station humide	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	0,05%	0,04%	0,03%	0,48%	0,15%
	FN	Feuillus non commerciaux	0,85%	0,98%	1,14%	0,21%	0,77%
	FO	Frêne noir	0,07%	0,09%	0,04%	0,01%	0,06%
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	0,30%	0,23%	0,38%	0,05%	0,23%
	FX	Feuillus indéterminés	0,23%	0,31%	0,72%	0,67%	0,43%
	FZ	Feuillus plantés indéterminés	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	HG	Hêtre à grandes feuilles	0,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%
	PA	Peuplier baumier	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PE	Peupliers	8,27%	5,65%	2,50%	0,36%	4,83%
PT	Peuplier faux-tremble	0,55%	0,39%	0,23%	0,03%	0,34%	
			89,87%	62,83%	34,64%	8,02%	54,94%
Résineuse	EB	Épinette blanche	1,13%	5,78%	6,53%	2,46%	3,46%
	EN	Épinette noire	0,64%	4,62%	13,61%	47,12%	14,83%
	EU	Épinette rouge	0,03%	0,20%	0,39%	0,26%	0,18%
	EV	Épinette de Norvège	0,00%	0,01%	0,09%	0,20%	0,06%
	ML	Mélèze laricin	0,00%	0,02%	0,16%	2,29%	0,59%
	PB	Pin blanc	0,03%	0,20%	0,41%	0,40%	0,22%
	PG	Pin gris	0,06%	0,47%	1,17%	6,54%	1,90%
	PI	Pins	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PR	Pin rouge	0,00%	0,01%	0,05%	0,05%	0,02%
	PU	Pruche de l'Est	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	RX	Résineux indéterminés	0,92%	0,99%	0,70%	0,69%	0,85%
	RZ	Résineux planté indéterminé	0,02%	0,46%	1,62%	2,53%	0,98%

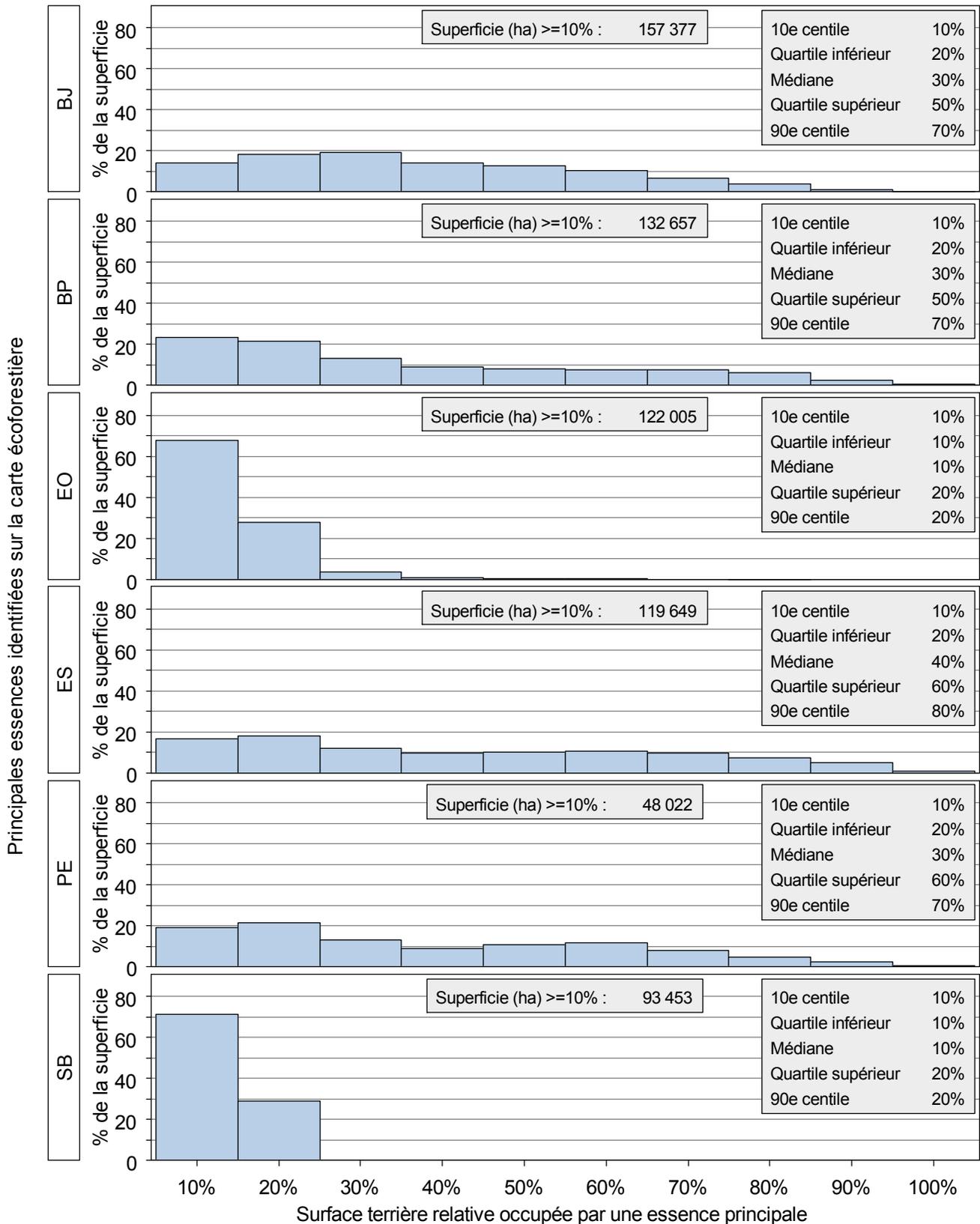
Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
Résineuse	SB	Sapin baumier	5,44%	23,10%	39,17%	28,28%	20,50%
	SE	Sapin et épinette blanche	1,73%	0,16%	0,03%	0,02%	0,65%
	TO	Thuya occidental	0,14%	1,14%	1,42%	1,13%	0,83%
			10,13%	37,17%	65,36%	91,98%	45,06%
			100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	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.

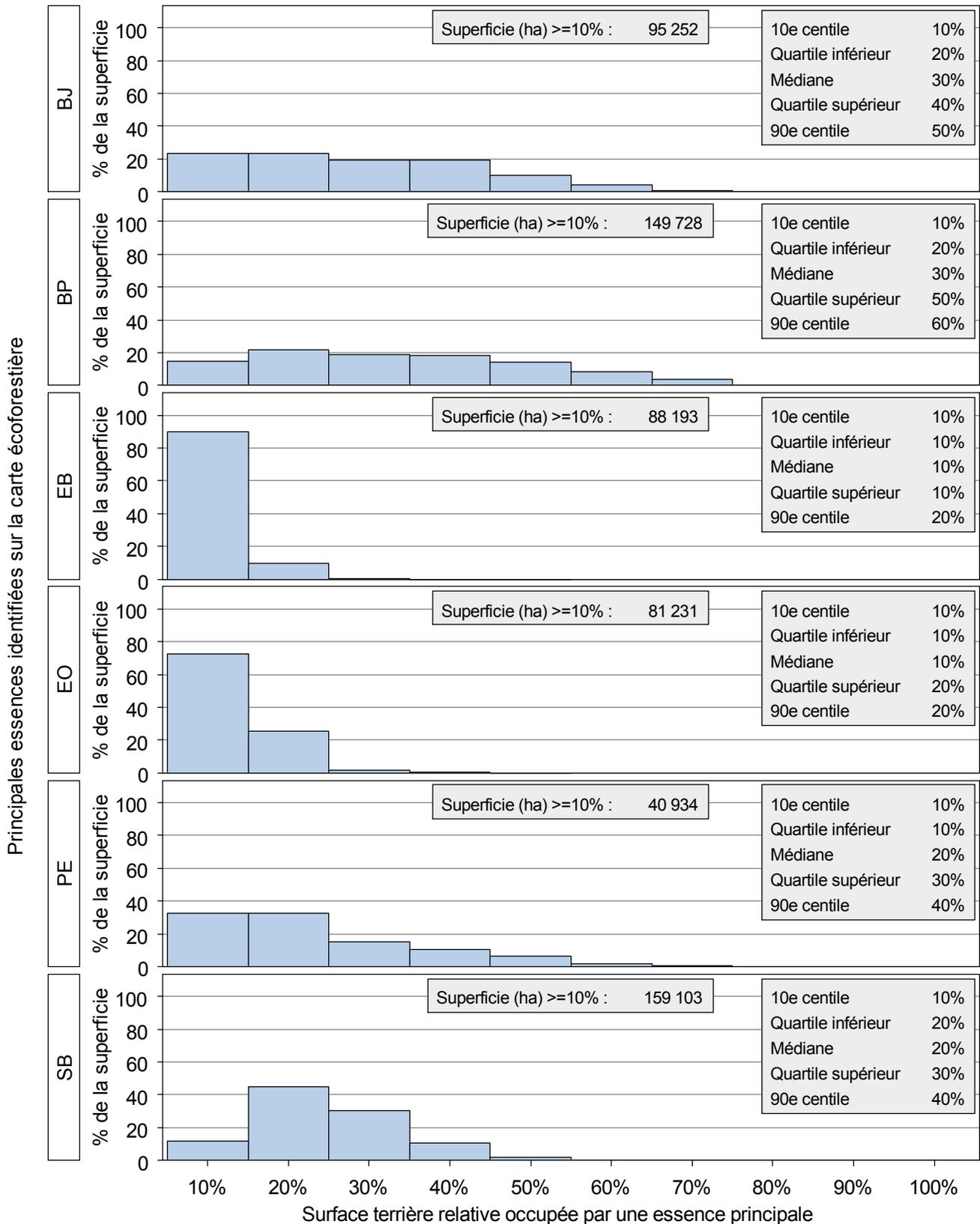
Type de couvert : Feuillu

Superficie totale du type de couvert : 221 464 ha



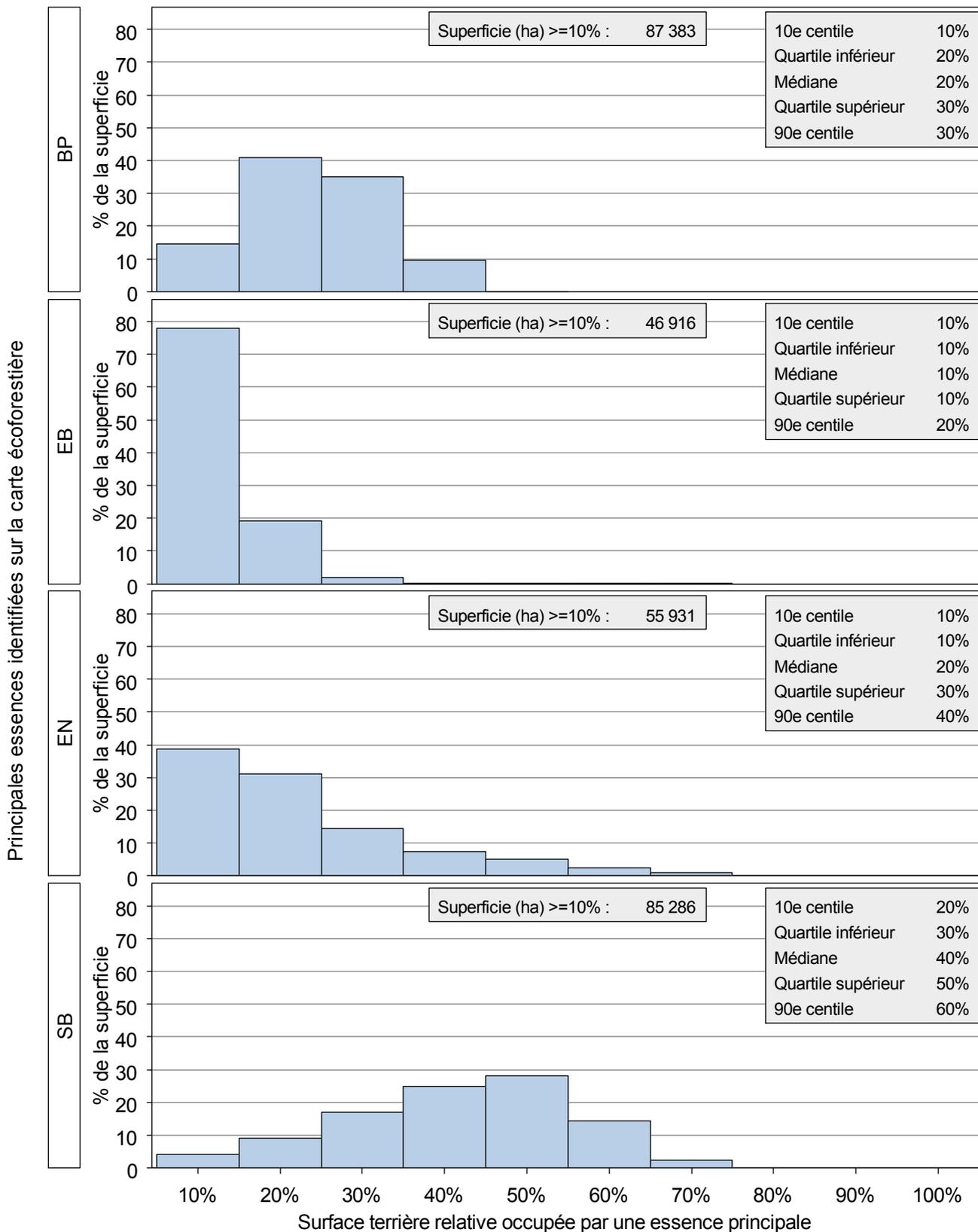
Type de couvert : Mixte à dominance feuillue

Superficie totale du type de couvert : 169 160 ha



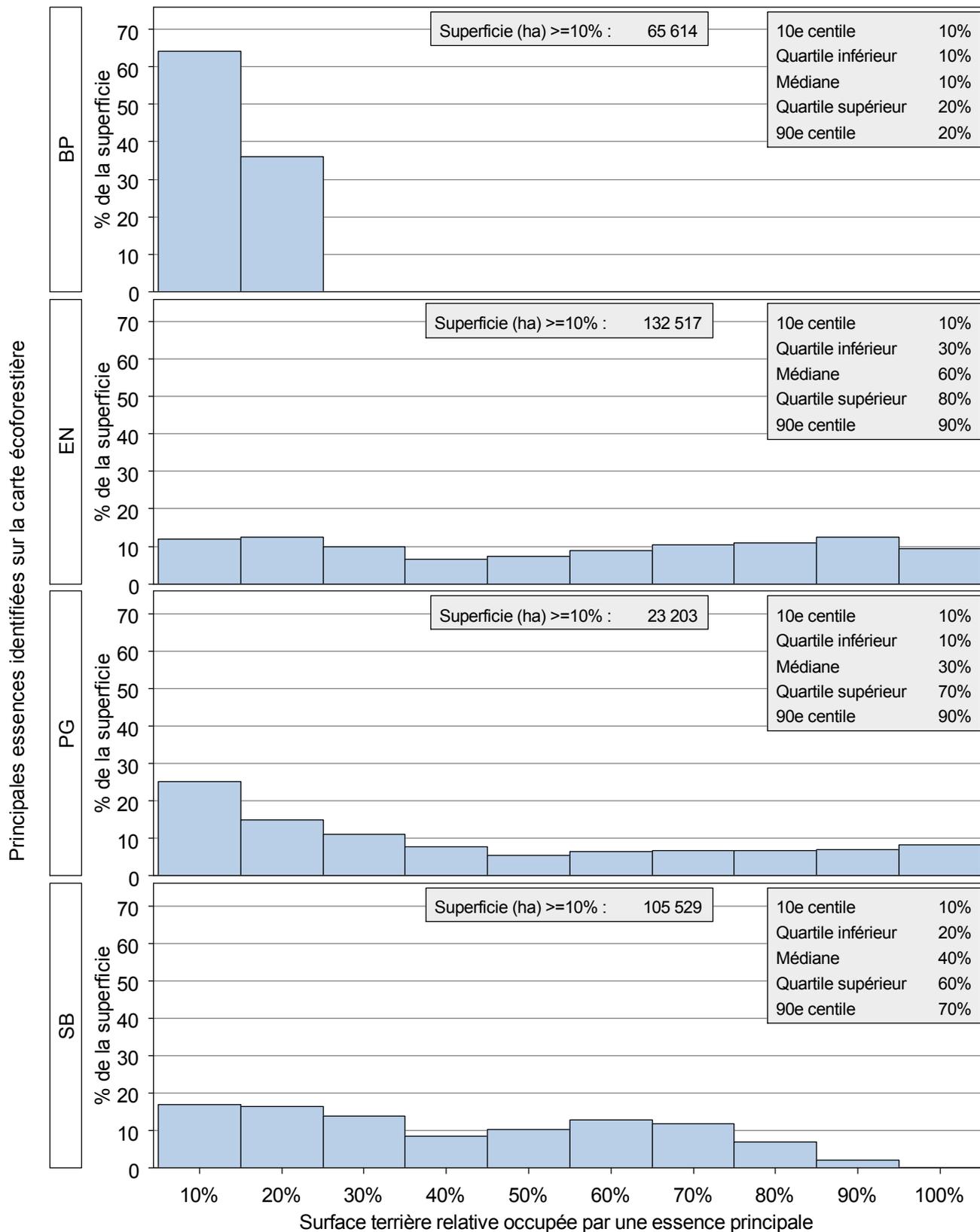
Type de couvert : Mixte à dominance résineuse

Superficie totale du type de couvert : 90 738 ha



Type de couvert : Résineux

Superficie totale du type de couvert : 154 108 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)	(%)	
Feuilleu	naturelle	Feuilleu	221 437	35%	
			221 437	35%	
Mixte à dominance feuillue	naturelle	Mixte à dominance feuillue	166 377	26%	
			166 377	26%	
Mixte à dominance résineuse	naturelle	Mixte à dominance résineuse	86 728	14%	
			86 728	14%	
Plantation	plantation	Feuilleu	27	0%	
		Mixte à dominance feuillue	2 783	0%	
		Mixte à dominance résineuse	4 010	1%	
		Résineux	13 764	2%	
			20 584	3%	
Résineux	naturelle	Résineux	140 343	22%	
			140 343	22%	

* 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, 35 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
BJ30ES20BP20EO10	10e	10	10	0	10	0
	90e	40	30	20	40	10
BJ50BP10EO10	10e	40	0	0	0	0
	90e	60	30	20	10	0
BJ50ES30EO10	10e	40	0	0	20	0
	90e	60	10	20	40	0
BJ80	10e	70	0	0	0	0
	90e	90	10	10	20	0
BP30BJ20EO20	10e	10	20	0	0	0
	90e	30	50	40	10	20
BP50PE20EO10	10e	0	30	0	0	10
	90e	10	60	20	0	30
BP60EO10BJ10	10e	0	50	0	0	0
	90e	20	60	20	10	0
BP80	10e	0	70	0	0	0
	90e	10	90	10	0	10
ES50BJ30EO10	10e	20	0	0	40	0
	90e	40	10	20	70	0
ES80BJ10	10e	0	0	0	70	0
	90e	20	0	10	90	0
PE40BP30EO10	10e	0	20	0	0	30
	90e	10	40	20	0	60
PE70BP10	10e	0	0	0	0	60
	90e	0	20	10	0	90

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

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)							
Nom du groupe synthèse	en superficie	BJ	BP	EB	EN	EO	ES	PE	SB
BJ40BP20SB30EB10	10e	30	10	0	0	0	0	0	20
	90e	50	20	10	0	10	0	0	40
BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	10e	20	0	0	0	0	0	0	10
	90e	50	10	10	0	20	30	0	30
BJ50SB20EB10	10e	50	0	0	0	0	0	0	10
	90e	60	10	10	10	10	0	0	30
BP20BJ20EO10SB30EB10	10e	20	20	0	0	0	0	0	20
	90e	30	30	10	10	20	10	6	40
BP30PE10EO10EN20SB10	10e	0	20	0	10	0	0	0	0
	90e	10	50	10	30	20	0	30	20
BP30PE20SB30	10e	0	20	0	0	0	0	10	20
	90e	10	50	10	10	10	0	30	40
BP40BJ10EO10SB30EB10	10e	0	20	0	0	0	0	0	20
	90e	20	40	10	10	20	0	10	40
BP50EO10SB30EB10	10e	0	40	0	0	0	0	0	20
	90e	10	60	20	10	10	0	0	40
BP60SB20EN10EB10	10e	0	50	0	0	0	0	0	0
	90e	0	70	20	30	10	0	0	20
PE40BP20SB20EN10	10e	0	10	0	0	0	0	30	10
	90e	0	30	10	20	10	0	60	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	SB
EN50SB10BP30	10e	0	20	0	30	0	0	0
	90e	0	40	10	60	10	10	30
SB30EN30BP20	10e	0	10	0	10	0	0	15
	90e	10	30	10	30	10	20	40
SB40EB10BJ20BP10	10e	15	0	0	0	0	0	20
	90e	30	10	20	10	10	0	60
SB40EB20EN10BP30	10e	0	20	10	0	0	0	30
	90e	0	40	20	20	10	0	40
SB50EN10EB10BP20	10e	0	10	0	0	0	0	40
	90e	10	30	10	20	10	10	60

Groupes définis dans le cas du type de couvert résineux

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)					
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EB	EN	ML	PG	SB
EN50PG30ML20	10e	0	0	20	0	0	0
	90e	10	0	70	60	50	10
EN70SB20	10e	0	0	50	0	0	10
	90e	20	0	80	20	0	30
EN90	10e	0	0	80	0	0	0
	90e	10	0	100	10	10	10
PG80EN20	10e	0	0	0	0	60	0
	90e	10	0	30	0	100	0
SB40EN30BP10	10e	0	0	20	0	0	20
	90e	20	10	50	10	0	50
SB70EN10EB10BP10	10e	0	0	0	0	0	50
	90e	20	10	30	0	0	80

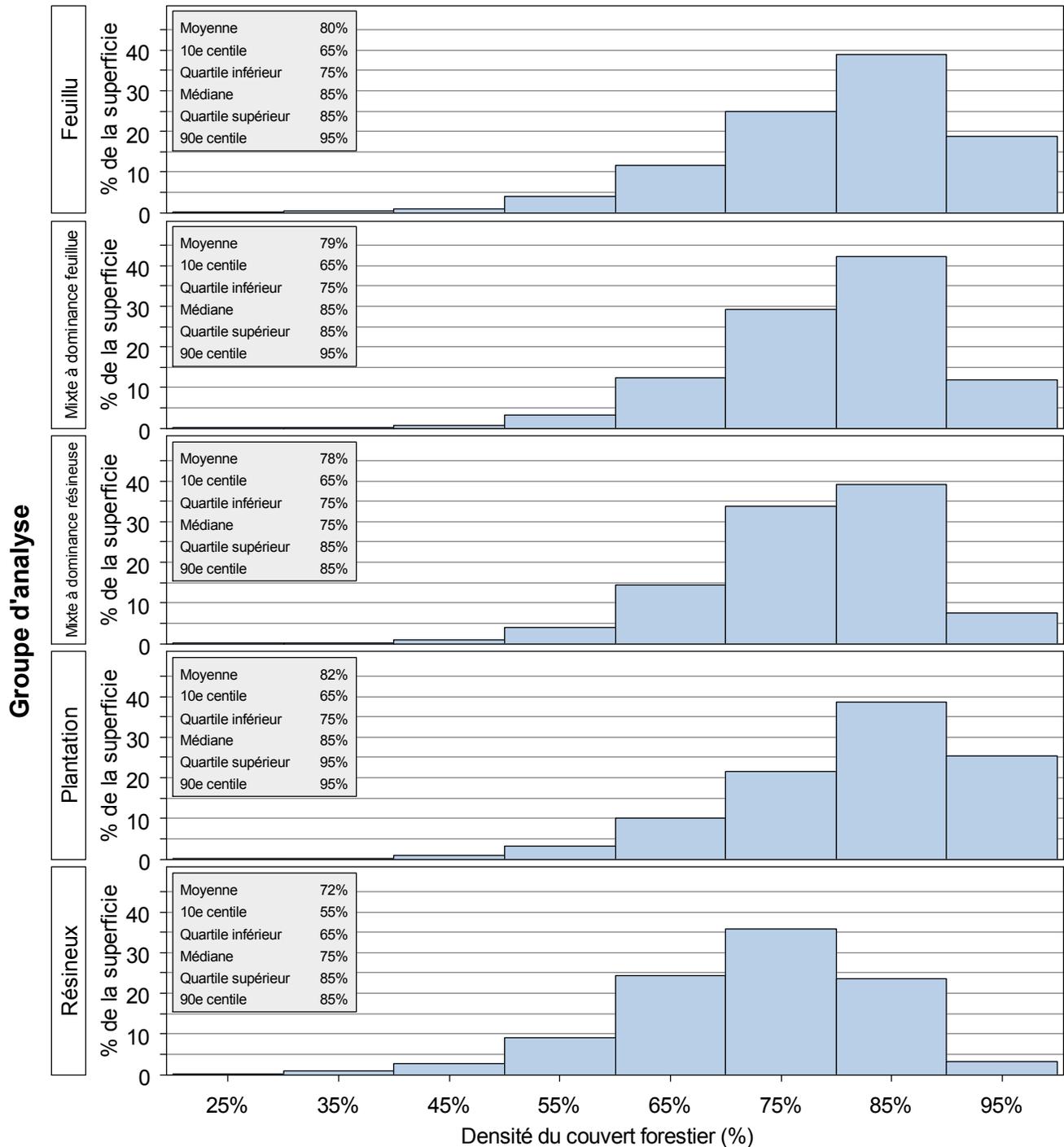
Groupes définis dans le cas des plantations

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)							
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EB	EN	EV	PE	PG	RZ	SB
PG30EN30SB10RZ10EB10BP10	10e	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	30	10	80	0	20	100	30	30
RZ70BP10	10e	0	0	0	0	0	0	50	0
	90e	20	0	0	0	10	0	100	10

4. Densité et hauteur des peuplements

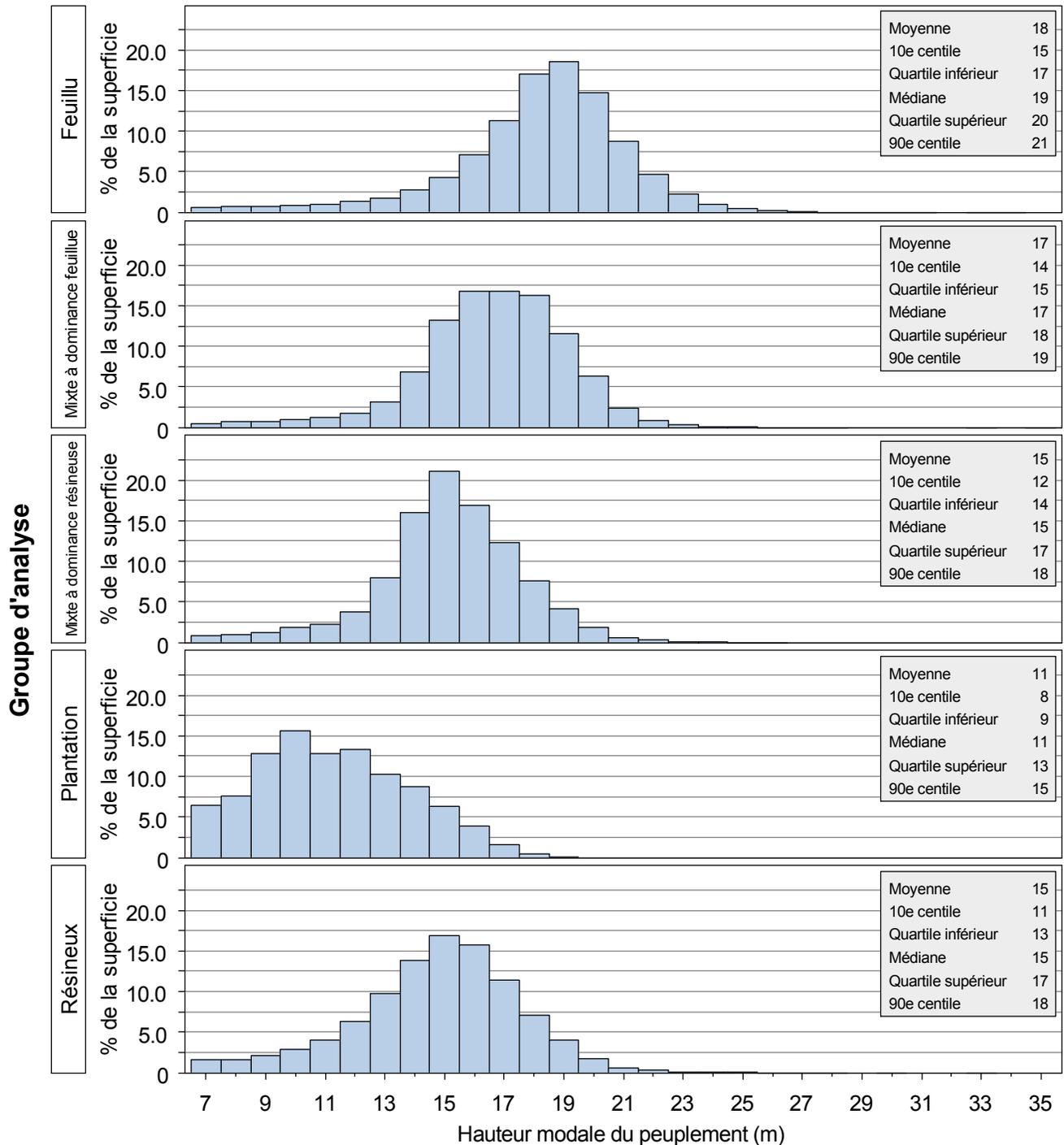
4.1 Portrait de la densité des peuplements

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 35 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements, 30 ont été scindés en 2 à 6 sous-groupes en fonction des valeurs de densité et de hauteur. Il en résulte un nombre final de 86 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	BJ30ES20BP20EO10	F BJ30ES20BP20EO10	70 19	25	75	18	24
		F BJ30ES20BP20EO10	85 16	25	95	7	17
		F BJ30ES20BP20EO10	85 19	85	95	18	26
	BJ50BP10EO10	F BJ50BP10EO10	60 18	25	65	12	23
		F BJ50BP10EO10	80 18	75	95	7	24
	BJ50ES30EO10	F BJ50ES30EO10	70 20	25	75	19	26
		F BJ50ES30EO10	80 17	25	95	12	18
		F BJ50ES30EO10	80 20	85	95	19	26
	BJ80	F BJ80	60 19	25	65	13	23
		F BJ80	80 19	75	95	13	24
	BP30BJ20EO20	F BP30BJ20EO20	80 14	25	95	7	17
		F BP30BJ20EO20	80 18	25	95	17	24
	BP50PE20EO10	F BP50PE20EO10	70 16	25	75	7	26
		F BP50PE20EO10	90 16	85	95	7	27
	BP60EO10BJ10	F BP60EO10BJ10	80 15	25	95	7	17
		F BP60EO10BJ10	80 19	25	95	17	25
	BP80	F BP80	70 20	25	75	18	24
		F BP80	85 15	25	95	7	18
		F BP80	85 20	85	95	18	34
	ES50BJ30EO10	F ES50BJ30EO10	70 17	25	75	11	18
		F ES50BJ30EO10	70 20	35	75	19	33
		F ES50BJ30EO10	90 17	85	95	9	18
		F ES50BJ30EO10	90 20	85	95	19	28
	ES80BJ10	F ES80BJ10	70 21	25	75	20	27
		F ES80BJ10	85 18	25	95	11	19
		F ES80BJ10	85 21	85	95	20	25

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
F	PE40BP30EO10	F PE40BP30EO10	70 16	35	75	7	28
		F PE40BP30EO10	90 16	85	95	7	30
	PE70BP10	F PE70BP10	85 17	25	95	7	31
MF	BJ40BP20SB30EB10	MF BJ40BP20SB30EB10	80 16	35	95	12	17
		MF BJ40BP20SB30EB10	80 19	35	95	18	22
	BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	MF BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	70 19	45	75	18	25
		MF BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	85 16	25	95	9	17
		MF BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	85 19	85	95	18	24
	BJ50SB20EB10	MF BJ50SB20EB10	70 19	35	75	11	23
		MF BJ50SB20EB10	85 19	85	95	13	23
	BP20BJ20EO10SB30EB10	MF BP20BJ20EO10SB30EB10	70 18	35	75	17	23
		MF BP20BJ20EO10SB30EB10	85 15	25	95	7	16
		MF BP20BJ20EO10SB30EB10	85 18	85	95	17	22
	BP30PE10EO10EN20SB10	MF BP30PE10EO10EN20SB10	75 15	25	95	7	18
		MF BP30PE10EO10EN20SB10	75 20	25	95	18	25
	BP30PE20SB30	MF BP30PE20SB30	70 18	25	75	16	25
		MF BP30PE20SB30	85 13	25	95	7	16
		MF BP30PE20SB30	85 18	85	95	16	24
	BP40BJ10EO10SB30EB10	MF BP40BJ10EO10SB30EB10	70 16	25	75	15	16
		MF BP40BJ10EO10SB30EB10	70 18	25	75	17	35
		MF BP40BJ10EO10SB30EB10	85 12	25	95	7	15
		MF BP40BJ10EO10SB30EB10	85 16	85	95	15	16
		MF BP40BJ10EO10SB30EB10	85 18	85	95	17	24
	BP50EO10SB30EB10	MF BP50EO10SB30EB10	75 14	25	95	7	16
MF BP50EO10SB30EB10		75 17	25	95	16	35	

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
MF	BP60SB20EN10EB10	MF BP60SB20EN10EB10	70 17	25	75	7	23
		MF BP60SB20EN10EB10	90 17	85	95	7	23
	PE40BP20SB20EN10	MF PE40BP20SB20EN10	80 13	25	95	7	17
		MF PE40BP20SB20EN10	80 20	25	95	17	35
MR	EN50SB10BP30	MR EN50SB10BP30	75 17	25	95	7	25
	SB30EN30BP20	MR SB30EN30BP20	75 13	25	95	7	16
		MR SB30EN30BP20	75 17	25	95	16	26
	SB40EB10BJ20BP10	MR SB40EB10BJ20BP10	80 17	35	95	10	25
	SB40EB20EN10BP30	MR SB40EB20EN10BP30	75 13	35	95	7	14
		MR SB40EB20EN10BP30	75 16	35	95	15	26
	SB50EN10EB10BP20	MR SB50EN10EB10BP20	60 12	25	65	7	15
		MR SB50EN10EB10BP20	60 16	35	65	15	24
		MR SB50EN10EB10BP20	80 12	75	95	7	15
		MR SB50EN10EB10BP20	80 16	75	95	15	23
PL	PG30EN30SB10RZ10EB10BP10	PL PG30EN30SB10RZ10EB10BP10	80 10	25	95	7	11
		PL PG30EN30SB10RZ10EB10BP10	80 14	25	95	12	19
	RZ70BP10	PL RZ70BP10	80 10	25	95	7	18
R	EN50PG30ML20	R EN50PG30ML20	70 13	25	95	7	15
		R EN50PG30ML20	70 18	25	95	16	27
	EN70SB20	R EN70SB20	60 12	25	65	7	15
		R EN70SB20	60 17	25	65	15	23
		R EN70SB20	80 12	75	95	7	15
		R EN70SB20	80 17	75	95	15	22
	EN90	R EN90	50 15	25	55	7	21
		R EN90	75 15	65	95	7	28
	PG80EN20	R PG80EN20	75 17	25	95	7	25

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
R	SB40EN30BP10	R SB40EN30BP10	60 16	25	65	7	30
		R SB40EN30BP10	80 13	75	95	7	15
		R SB40EN30BP10	80 16	75	95	15	27
	SB70EN10EB10BP10	R SB70EN10EB10BP10	60 11	25	65	7	13
		R SB70EN10EB10BP10	60 16	25	65	14	33
		R SB70EN10EB10BP10	75 11	75	75	7	13
		R SB70EN10EB10BP10	75 16	75	75	14	22
		R SB70EN10EB10BP10	85 11	85	95	7	13
		R SB70EN10EB10BP10	85 16	85	95	14	24

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 1415NC sont les suivantes :

SB, BP, EN, BJ, ES

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 :

RZ, RX, TO, SE, ML, FX, ER, PT, FT, PB, EU, FI, EV, HG, FO, CR, PR, PI, FH, PU, PA, FZ

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

PE, EO, EB, PG

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 (382 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	354	191	20	1	566
	BP	Bouleau blanc (à papier)	265	333	195	62	855
	CR	Chêne rouge	2	0	0	0	2
	EO	Érable rouge	103	58	4	0	165
	ER	Érables	2	1	0	0	3
	ES	Érable à sucre	261	30	0	0	290
	FH	Feuillus sur station humide	0	0	0	0	0
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	0	0	0	0	0
	FN	Feuillus non commerciaux	10	7	3	0	20
	FO	Frêne noir	0	0	0	0	1
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	0	0	0	0	0
	FX	Feuillus indéterminés	0	0	0	0	0
	FZ	Feuillus plantés indéterminés	0	0	0	0	0
	HG	Hêtre à grandes feuilles	1	0	0	0	1
	PE	Peupliers	102	72	14	1	189
	PT	Peuplier faux-tremble	8	5	1	0	14
	Résineuse	EB	Épinette blanche	0	23	27	14
EN		Épinette noire	3	49	90	306	448
EU		Épinette rouge	0	1	2	2	5
EV		Épinette de Norvège	0	0	0	1	2
ML		Mélèze laricin	0	0	1	20	21
PB		Pin blanc	0	2	2	3	7
PG		Pin gris	0	5	7	45	58
PR		Pin rouge	0	0	0	0	1
PU		Pruche de l'Est	0	0	0	0	0
RZ		Résineux planté indéterminé	0	6	7	13	26
SB		Sapin baumier	69	367	214	229	879
SE		Sapin et épinette blanche	0	0	0	0	0
TO	Thuya occidental	0	12	9	10	31	

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

3) On jauge la diversité des groupes synthèses des essences formés en calculant un indice de diversité nommé « Indice de Shannon » (Spellerberg, 2008). Cet indice permet de tenir compte du nombre d'essences distinctes et de l'importance de chacune d'elles en proportion de la surface terrière totale, et ce, pour l'ensemble des peuplements constituant un groupe synthèse donné. L'indice, une fois transformé, permet de

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

Indice de diversité de Shannon	Groupe synthèse des essences		Nombre de placettes (Fe=382 ha/PET)
	Type	Nom	
8.79	PL	PG30EN30SB10RZ10EB10BP10	36
7.70	MR	SB30EN30BP20	36
7.67	MF	BP30PE10EO10EN20SB10	22
6.89	F	BJ30ES20BP20EO10	48
6.78	MF	BP20BJ20EO10SB30EB10	51
6.71	MR	SB40EB10BJ20BP10	16
6.67	F	BP30BJ20EO20	27
6.61	MF	BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	58
6.47	MF	BP40BJ10EO10SB30EB10	73
6.22	MF	BP30PE20SB30	48
6.01	F	BP50PE20EO10	40
5.98	R	SB40EN30BP10	48
5.75	MF	PE40BP20SB20EN10	24
5.35	F	PE40BP30EO10	33
5.30	MF	BJ40BP20SB30EB10	36
5.09	MR	SB50EN10EB10BP20	127
4.98	F	BP60EO10BJ10	29
4.93	MR	SB40EB20EN10BP30	27
4.92	MR	EN50SB10BP30	22
4.74	F	BJ50BP10EO10	54
4.61	MF	BJ50SB20EB10	27
4.32	MF	BP50EO10SB30EB10	50
4.06	F	BJ50ES30EO10	61
4.01	R	EN50PG30ML20	22
4.00	MF	BP60SB20EN10EB10	48
3.60	F	ES50BJ30EO10	92
3.45	R	SB70EN10EB10BP10	109
3.29	PL	RZ70BP10	18
3.16	R	EN70SB20	92
3.12	F	PE70BP10	31
3.09	F	BP80	62
2.92	F	BJ80	47

Indice de diversité de Shannon	Groupe synthèse des essences		Nombre de placettes
en nombre équivalent d'essences	Type	Nom	(Fe=382 ha/PET)
2.39	R	PG80EN20	11
2.16	F	ES80BJ10	58
1.62	R	EN90	86

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%	381	F BJ30ES20BP20EO10	18 239	2,9%	48	48	0
			F BJ50BP10EO10	20 476	3,2%	54	54	0
			F BJ50ES30EO10	23 238	3,7%	61	61	0
			F BJ80	18 029	2,8%	47	47	0
			F BP50PE20EO10	15 061	2,4%	40	40	0
			F BP60EO10BJ10	10 920	1,7%	29	29	0
			F ES80BJ10	22 216	3,5%	58	58	0
			MF BJ40BP20SB30EB10	13 552	2,1%	36	36	0
			MF BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	22 219	3,5%	58	58	0
			MF BP20BJ20EO10SB30EB10	19 568	3,1%	51	51	0
			MF BP30PE20SB30	18 265	2,9%	48	48	0
			MF BP50EO10SB30EB10	18 992	3,0%	50	50	0
			MF BP60SB20EN10EB10	18 415	2,9%	48	48	0
			MR SB30EN30BP20	13 541	2,1%	36	36	0
			R SB40EN30BP10	18 178	2,9%	48	48	0
				270 908	42,6%	711	711	0
Diminuée	-25%	508	MR SB50EN10EB10BP20	48 260	7,6%	127	95	-32
			R EN90	32 789	5,2%	86	65	-22
			R SB70EN10EB10BP10	41 506	6,5%	109	82	-27
	-10%	423	R EN70SB20	35 239	5,5%	92	79	-14
			F BP80	23 603	3,7%	62	56	-6
			F ES50BJ30EO10	35 035	5,5%	92	83	-9
			MF BP40BJ10EO10SB30EB10	27 662	4,4%	73	65	-7
				244 094	38,4%	641	524	-117
Augmentée	+15%	331	F BP30BJ20EO20	10 297	1,6%	27	31	4
			F PE40BP30EO10	12 550	2,0%	33	38	5
			F PE70BP10	11 774	1,9%	31	36	5
			MF BJ50SB20EB10	10 133	1,6%	27	31	4
			MF PE40BP20SB20EN10	9 067	1,4%	24	27	4
			MR SB40EB20EN10BP30	10 348	1,6%	27	31	4

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	+30%	293	MF BP30PE10EO10EN20SB10	8 504	1,3%	22	29	7
			MR EN50SB10BP30	8 386	1,3%	22	29	7
	+50%	254	MR SB40EB10BJ20BP10	6 193	1,0%	16	24	8
			PLANTATION PG30EN30SB10RZ10EB10	13 727	2,2%	36	54	18
			R EN50PG30ML20	8 551	1,3%	22	34	11
	+125%	169	PLANTATION RZ70BP10	6 857	1,1%	18	40	22
R PG80EN20			4 080	0,6%	11	24	13	
				120 467	19,0%	316	428	112

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	R EN90 75 15	25 819	4,1%	34	34	2,0%	759
2	MR SB50EN10EB10BP20 80 16	22 523	7,6%	37	71	4,3%	609
3	MR SB50EN10EB10BP20 80 12	16 423	10,2%	23	94	5,6%	714
4	F ES50BJ30EO10 90 20	15 224	12,6%	41	135	8,1%	371
5	F BJ50BP10EO10 80 18	14 618	14,9%	39	174	10,4%	375
6	F BJ80 80 19	13 217	17,0%	49	223	13,4%	270
7	R EN70SB20 80 17	12 558	18,9%	31	254	15,2%	405
8	R SB70EN10EB10BP10 85 16	12 263	20,9%	21	275	16,5%	584
9	F PE70BP10 85 17	11 774	22,7%	36	311	18,6%	327
10	MF BP60SB20EN10EB10 90 17	11 175	24,5%	39	350	21,0%	287
11	F BP50PE20EO10 90 16	10 436	26,1%	16	366	21,9%	652
12	MF BP50EO10SB30EB10 75 17	10 065	27,7%	23	389	23,3%	438
13	F BP80 85 15	10 009	29,3%	29	418	25,1%	345
14	F ES80BJ10 85 18	9 506	30,8%	20	438	26,3%	475
15	R SB70EN10EB10BP10 75 16	9 333	32,3%	23	461	27,6%	406
16	MF BP20BJ20EO10SB30EB10 85 15	9 020	33,7%	19	480	28,8%	475
17	F BP80 85 20	8 958	35,1%	26	506	30,3%	345
18	MF BP50EO10SB30EB10 75 14	8 926	36,5%	32	538	32,3%	279
19	F ES50BJ30EO10 70 20	8 922	37,9%	24	562	33,7%	372
20	R EN70SB20 60 17	8 915	39,3%	26	588	35,3%	343

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
21	F PE40BP30EO10	90 16	8 753	40,7%	27	615	36,9%	324
22	F BJ50ES30EO10	80 20	8 611	42,0%	29	644	38,6%	297
23	F BJ50ES30EO10	80 17	8 428	43,3%	23	667	40,0%	366
24	MR EN50SB10BP30	75 17	8 386	44,7%	19	686	41,1%	441
25	R SB40EN30BP10	80 16	8 139	46,0%	25	711	42,6%	326
26	MF BP30PE20SB30	85 13	7 895	47,2%	21	732	43,9%	376
27	MF BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	85 19	7 825	48,4%	16	748	44,8%	489
28	R EN70SB20	80 12	7 529	49,6%	18	766	45,9%	418
29	MF BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	85 16	7 443	50,8%	13	779	46,7%	573
30	F BJ30ES20BP20EO10	85 16	7 415	51,9%	26	805	48,3%	285
31	PL PG30EN30SB10RZ10EB10BP10	80 14	7 407	53,1%	40	845	50,7%	185
32	MF BP60SB20EN10EB10	70 17	7 240	54,3%	19	864	51,8%	381
33	MF BJ40BP20SB30EB10	80 19	7 145	55,4%	16	880	52,8%	447
34	F ES80BJ10	85 21	7 110	56,5%	18	898	53,8%	395
35	MR SB30EN30BP20	75 17	7 046	57,6%	20	918	55,0%	352
36	R EN90	50 15	6 970	58,7%	14	932	55,9%	498
37	MF BJ40ES10EO10BP10SB20EB10	70 19	6 951	59,8%	13	945	56,7%	535
38	MF BP40BJ10EO10SB30EB10	85 12	6 909	60,9%	20	965	57,9%	345
39	PL RZ70BP10	80 10	6 857	62,0%	45	1 010	60,6%	152
40	MF BP40BJ10EO10SB30EB10	85 16	6 615	63,0%	15	1 025	61,5%	441
41	F BP60EO10BJ10	80 19	6 610	64,0%	18	1 043	62,5%	367
42	MR SB40EB20EN10BP30	75 16	6 548	65,1%	18	1 061	63,6%	364
43	MR SB30EN30BP20	75 13	6 495	66,1%	9	1 070	64,1%	722
44	MF BJ40BP20SB30EB10	80 16	6 407	67,1%	15	1 085	65,0%	427
45	PL PG30EN30SB10RZ10EB10BP10	80 10	6 320	68,1%	22	1 107	66,4%	287
46	F ES50BJ30EO10	90 17	6 256	69,1%	12	1 119	67,1%	521
47	R EN70SB20	60 12	6 237	70,1%	14	1 133	67,9%	445
48	F BJ50ES30EO10	70 20	6 199	71,0%	20	1 153	69,1%	310
49	MR SB40EB10BJ20BP10	80 17	6 193	72,0%	27	1 180	70,7%	229
50	F BP30BJ20EO20	80 18	6 098	73,0%	14	1 194	71,6%	436
51	F BJ50BP10EO10	60 18	5 859	73,9%	14	1 208	72,4%	418
52	F BJ30ES20BP20EO10	85 19	5 735	74,8%	21	1 229	73,7%	273

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
53	MF BP20BJ20EO10SB30EB10	70 18	5 657	75,7%	14	1 243	74,5%	404
54	F ES80BJ10	70 21	5 599	76,6%	15	1 258	75,4%	373
55	R SB70EN10EB10BP10	85 11	5 593	77,4%	12	1 270	76,1%	466
56	R SB40EN30BP10	80 13	5 232	78,3%	13	1 283	76,9%	402
57	MF BP30PE20SB30	85 18	5 230	79,1%	12	1 295	77,6%	436
58	MF BJ50SB20EB10	85 19	5 223	79,9%	14	1 309	78,5%	373
59	MR SB50EN10EB10BP20	60 16	5 212	80,7%	11	1 320	79,1%	474
60	MF PE40BP20SB20EN10	80 20	5 176	81,6%	13	1 333	79,9%	398
61	MF BP30PE20SB30	70 18	5 140	82,4%	10	1 343	80,5%	514
62	F BJ30ES20BP20EO10	70 19	5 088	83,2%	11	1 354	81,2%	463
63	R SB70EN10EB10BP10	60 11	5 059	84,0%	8	1 362	81,7%	632
64	MF BP40BJ10EO10SB30EB10	70 18	4 954	84,7%	11	1 373	82,3%	450
65	MF BJ50SB20EB10	70 19	4 910	85,5%	20	1 393	83,5%	246
66	MF BP20BJ20EO10SB30EB10	85 18	4 891	86,3%	13	1 406	84,3%	376
67	F BJ80	60 19	4 812	87,0%	9	1 415	84,8%	535
68	R SB40EN30BP10	60 16	4 807	87,8%	9	1 424	85,4%	534
69	R SB70EN10EB10BP10	60 16	4 723	88,5%	10	1 434	86,0%	472
70	MF BP40BJ10EO10SB30EB10	85 18	4 673	89,3%	13	1 447	86,8%	359
71	F BP80	70 20	4 637	90,0%	16	1 463	87,7%	290
72	F ES50BJ30EO10	70 17	4 633	90,7%	7	1 470	88,1%	662
73	F BP50PE20EO10	70 16	4 626	91,5%	13	1 483	88,9%	356
74	R EN50PG30ML20	70 18	4 604	92,2%	20	1 503	90,1%	230
75	R SB70EN10EB10BP10	75 11	4 537	92,9%	16	1 519	91,1%	284
76	MF BP40BJ10EO10SB30EB10	70 16	4 512	93,6%	8	1 527	91,5%	564
77	MF BP30PE10EO10EN20SB10	75 20	4 316	94,3%	12	1 539	92,3%	360
78	F BP60EO10BJ10	80 15	4 310	95,0%	10	1 549	92,9%	431
79	F BP30BJ20EO20	80 14	4 199	95,6%	13	1 562	93,6%	323
80	MF BP30PE10EO10EN20SB10	75 15	4 188	96,3%	20	1 582	94,8%	209
81	MR SB50EN10EB10BP20	60 12	4 102	96,9%	15	1 597	95,7%	273
82	R PG80EN20	75 17	4 080	97,6%	26	1 623	97,3%	157
83	R EN50PG30ML20	70 13	3 947	98,2%	9	1 632	97,8%	439
84	MF PE40BP20SB20EN10	80 13	3 891	98,8%	10	1 642	98,4%	389
85	MR SB40EB20EN10BP30	75 13	3 801	99,4%	12	1 654	99,2%	317
86	F PE40BP30EO10	70 16	3 797	100,0%	14	1 668	100,0%	271

RÉFÉRENCES

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

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

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

MFFP (2017). Cartographie du 5e inventaire écoforestier du Québec méridional – Méthodes et données associées. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Direction des inventaires forestiers. 107 pages. Accessible en ligne à l'adresse : http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/pdf/carto_5E_methodes_donnees.pdf

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

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