



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 08S

Cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional
2020

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 978-2-550-93243-7 (1^{re} édition, novembre 2022)

Référence

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2020. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 08S, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 33 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) 08S du 5e inventaire écoforestier du Québec méridional.

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

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

Année 0 : Acquisition des photographies aériennes numériques

Années 1 et 2 : Cartographie écoforestière

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

Année 3 : Sondage

Consiste à établir des placettes-échantillons temporaires dans le but d'acquérir des mesures de variables dendrométriques dans les peuplements cartographiés.

Année 4 : Compilation forestière

Consiste à associer des variables dendrométriques mesurées dans les placettes à différentes échelles d'agrégation des peuplements de la carte écoforestière, allant des peuplements individuels jusqu'à l'unité de sondage.

Processus spécifique de la planification du sondage

Le processus de planification du sondage comporte quatre grandes étapes ici résumées.

1) Définition de l'unité de sondage et de la population cible

L'unité de sondage correspond au territoire dans lequel est établi un échantillonnage terrain de variables dendrométriques et écologiques et des attributs des stations forestières au moyen de placettes-échantillons temporaires. Une US est définie pour chaque unité de planification écologique (UPE) et pour chaque agence de mise en valeur des forêts privées. Les critères retenus dans la définition de l'US sont le mode de gestion et les usages des territoires forestiers (usages surfaciques et zones d'application de modalités d'intervention [ZAMI]). Ainsi, compte tenu de l'objectif d'échantillonner seulement les forêts aménagées, seuls certains modes de gestion sont considérés dans la définition de l'US. Quant aux usages, ils permettent de distinguer différentes utilisations du territoire et de leur attribuer des mesures de protection particulières. Un code d'impact sur la possibilité forestière est associé à chacun de ces usages et ceux ayant une valeur située entre « 01 » et « 06 » sont exclus de l'US. Enfin, la carte écoforestière sert de base pour la définition de la population cible à échantillonner dans l'US, soit les peuplements écoforestiers productifs et accessibles de 7 m ou plus de hauteur.

2) Objectifs poursuivis et plan d'échantillonnage

Le sondage de type PET est planifié et réalisé selon un plan d'échantillonnage à deux degrés à probabilités de sélection variables (méthode d'échantillonnage probabiliste). Les probabilités de sélection sont définies à partir de l'intensité d'échantillonnage fixée pour les strates d'échantillonnage. Ainsi, ce type de plan d'échantillonnage permet de contrôler minimalement le nombre de PET alloué par strate contrairement à un plan d'échantillonnage aléatoire simple ou systématique. 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 08S

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	été 2016
Cartographie écoforestière	Production	avril 2018 - décembre 2019
	Diffusion - statut primaire	juin 2020
	Diffusion - statut final	juin 2021
Sondage terrestre	Production	été 2020
	Diffusion	juin 2021
Compilation forestière	Diffusion	juin 2021

Paramètres et hypothèses initiaux de l'US 08S

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)	533 444
Nombre total de PET à planter	1 840
Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)	290
Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 10 PET)	2 899
Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 25 PET)	7 248

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 planter

Le nombre de PET à planter 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 planter 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 planter 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 2019.

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
08S	Oui	01	Unité d'aménagement (UA)	653 275	74,6%
		10	Érabièrre acéricole (production mixte) sur unité d'aménagement (UA)	1 003	0,1%
	Non	01	Unité d'aménagement (UA)	51 598	5,9%
		02	Territoire forestier résiduel (TFR) libre de droit au sud de la limite nordique	6 013	0,7%
		06	Forêt d'expérimentation sur unité d'aménagement (UA)	234	0,0%
		10	Érabièrre acéricole (production mixte) sur unité d'aménagement (UA)	181	0,0%
		13	Territoire forestier résiduel (TFR) avec Entente de délégation (ED)	2 233	0,3%
		15	Écosystème forestier exceptionnel (EFE) désigné sur forêt publique	1 224	0,1%
		20	Petite propriété privée	6 571	0,8%
		40	Parc national québécois ou Projet de parc (Aire protégée)	25 218	2,9%
		50	Réserve écologique	3 032	0,3%
		51	Terrain attribué au MDDELCC	19	0,0%
		52	Eaux (lacs importants et réservoir)	58 064	6,6%
		53	Réserve aquatique et/ou Habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable	31 837	3,6%
		54	Réserve de biodiversité	23 145	2,6%
		55	Refuge biologique en projet (exclu de la production forestière)	1 494	0,2%
		59	Refuge biologique désigné	10 170	1,2%
		60	Terrain attribué aux autres Ministères et Organismes publics (Hydro, MTQ, MCC, etc)	16	0,0%
		66	Forêt d'expérimentation	373	0,0%
		71	Lot mixte	13	0,0%
		80	Érabièrre acéricole en territoire forestier résiduel (TFR)	2	0,0%
		90	Réserve indienne	23	0,0%
		92	Autre terrain fédéral	6	0,0%
93	Établissement indien	5	0,0%		
				875 750	100,0%

Usage forestier et zone d'application des modalités d'intervention		Superficie	
Sondage	Code d'impact	ha	%
Non	01	23 253	56,7%
	02	559	1,4%
	05	13 141	32,0%
	06	4 074	9,9%
		41 028	100,0%

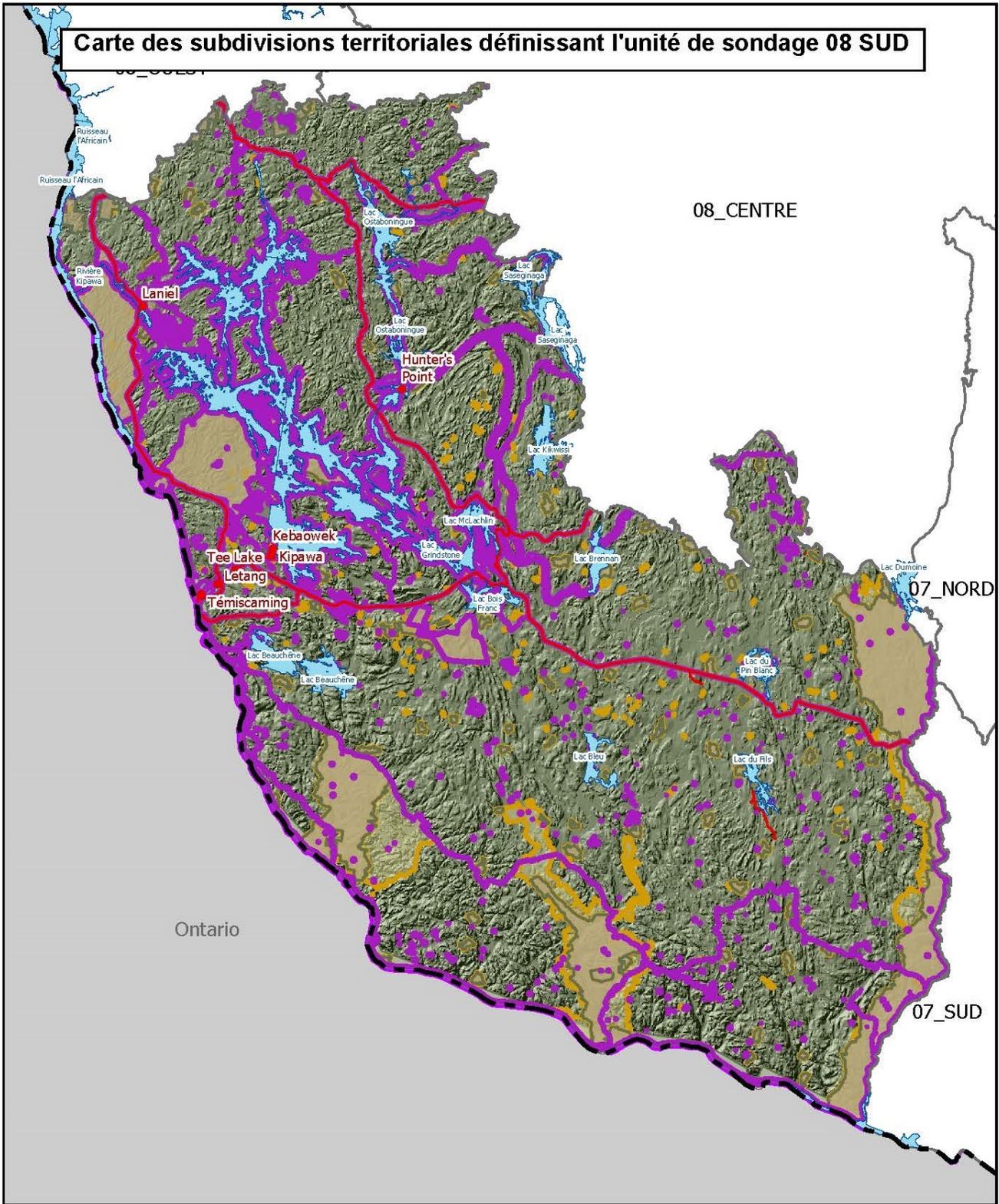
La synthèse des inclusions et exclusions basées sur les subdivisions territoriales est présentée sur la carte apparaissant à la fin de la présente section.

1.2 Définition de la population sondée

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

		Superficie	
Sondage	Description	ha	%
Oui	Peuplements écoforestiers de 7 m ou plus de hauteur	533 414	60,9%
Oui		533 414	60,9%
Non	Superficie exclu de l'unité de sondage	221 438	25,3%
	Étendue d'eau	69 221	7,9%
	Terrain à vocation non forestière	705	0,1%
	Terrain forestier improductif	16 152	1,8%
	Terrain forestier avec pente «F» ou inaccessible	12 569	1,4%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7 m de hauteur	22 217	2,5%
Non		342 301	39,1%
		875 715	100,0%

Carte des subdivisions territoriales définissant l'unité de sondage 08 SUD



Territoire sondé

-  Unité de sondage 08 sud
-  Territoire non sondé
-  Mode de gestion
-  Usage forestier
-  Zone d'application des modalités d'intervention

-  Territoire non sondé et non cartographié
-  Hydrographie surfacique
-  Hydrographie linéaire
-  Réseau routier
-  Limite des unités de sondage

Frontières

-  Frontière internationale
-  Frontière interprovinciale
-  Frontière Québec—Terre-Neuve-et-Labrador (cette frontière n'est pas définitive)

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

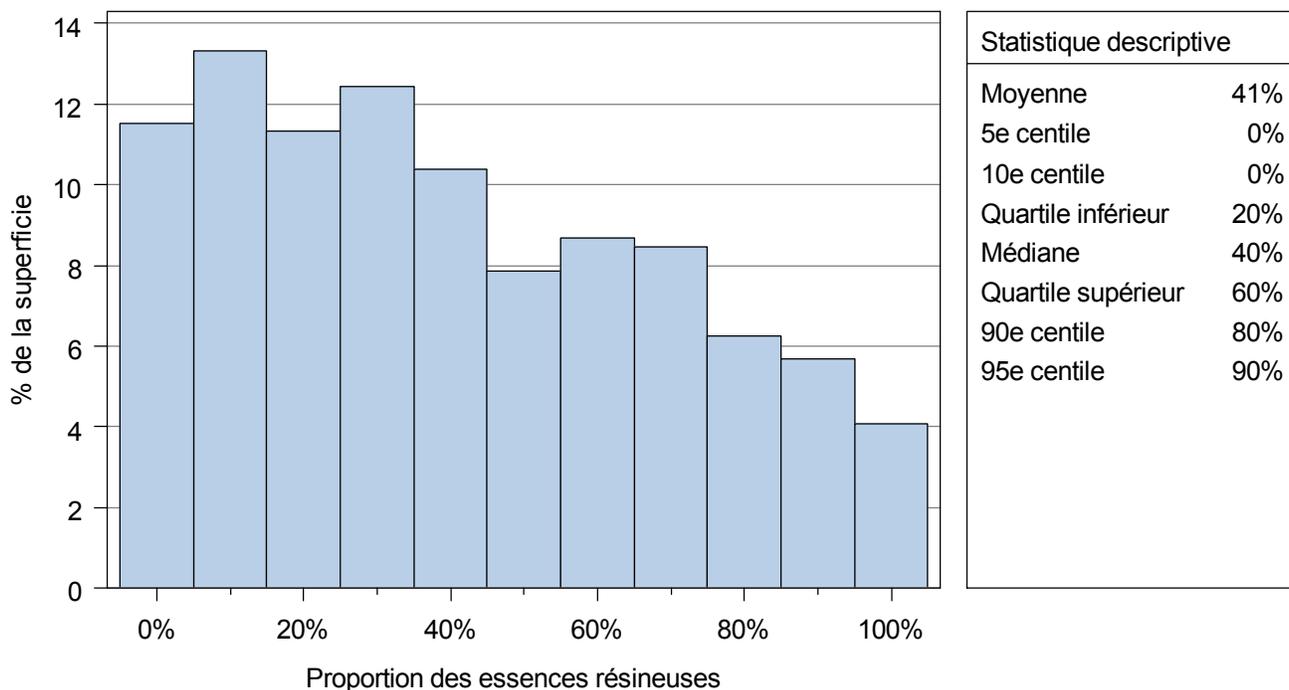
2.1 Types de couvert

Les types de couvert sont définis en fonction de la proportion des essences résineuses identifiées sur la carte écoforestière. Le tableau qui suit présente leur superficie et leur importance relative.

Type de couvert		Proportion des essences résineuses		Superficie	
Code	Nom	min	max	(ha)	(%)
F	Feuillu	0%	24%	192 968	36%
MF	Mixte à dominance feuillue	25%	50%	162 743	31%
MR	Mixte à dominance résineuse	52%	75%	92 569	17%
R	Résineux	76%	100%	85 164	16%
		0%	100%	533 444	100%

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

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



2.2 Importance relative des essences identifiées sur la carte écoforestière

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

Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
Feuillue	BJ	Bouleau jaune	18,36%	19,16%	7,77%	1,21%	14,03%
	BP	Bouleau blanc (à papier)	16,71%	17,91%	15,19%	6,24%	15,14%
	CR	Chêne rouge	1,23%	0,35%	0,20%	0,01%	0,59%
	EO	Érable rouge	7,67%	8,15%	3,92%	0,53%	6,03%
	ER	Érables	0,58%	1,44%	0,64%	0,03%	0,77%
	ES	Érable à sucre	29,92%	4,30%	0,58%	0,03%	12,24%
	FH	Feuillus sur station humide	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	0,35%	0,31%	0,29%	0,88%	0,41%
	FN	Feuillus non commerciaux	0,53%	0,39%	0,29%	0,09%	0,38%
	FO	Frêne noir	0,10%	0,26%	0,19%	0,08%	0,16%
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	1,67%	0,72%	0,81%	0,27%	1,01%
	FX	Feuillus indéterminés	0,25%	0,35%	0,77%	1,00%	0,49%
	HG	Hêtre à grandes feuilles	3,48%	0,31%	0,05%	0,00%	1,36%
	PA	Peuplier baumier	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PE	Peupliers	9,18%	7,92%	4,45%	1,05%	6,68%
	PH	Peuplier hybride	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	TA	Tilleul d'Amérique	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
			90,05%	61,58%	35,16%	11,42%	59,29%
Résineuse	EB	Épinette blanche	0,67%	3,75%	3,95%	2,25%	2,43%
	EN	Épinette noire	0,46%	3,99%	11,75%	34,02%	8,85%
	EU	Épinette rouge	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,01%
	EV	Épinette de Norvège	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	ML	Mélèze laricin	0,00%	0,03%	0,20%	2,39%	0,43%
	PB	Pin blanc	0,47%	3,29%	9,90%	11,56%	4,74%
	PG	Pin gris	0,03%	0,31%	0,93%	3,38%	0,80%
	PI	Pins	0,08%	0,26%	0,29%	0,25%	0,20%
	PR	Pin rouge	0,08%	0,79%	2,91%	5,95%	1,72%
	PU	Pruche de l'Est	0,68%	2,66%	3,53%	1,57%	1,92%
	RX	Résineux indéterminés	3,49%	3,05%	2,36%	1,72%	2,88%
	RZ	Résineux planté indéterminé	0,01%	0,09%	0,23%	1,06%	0,24%

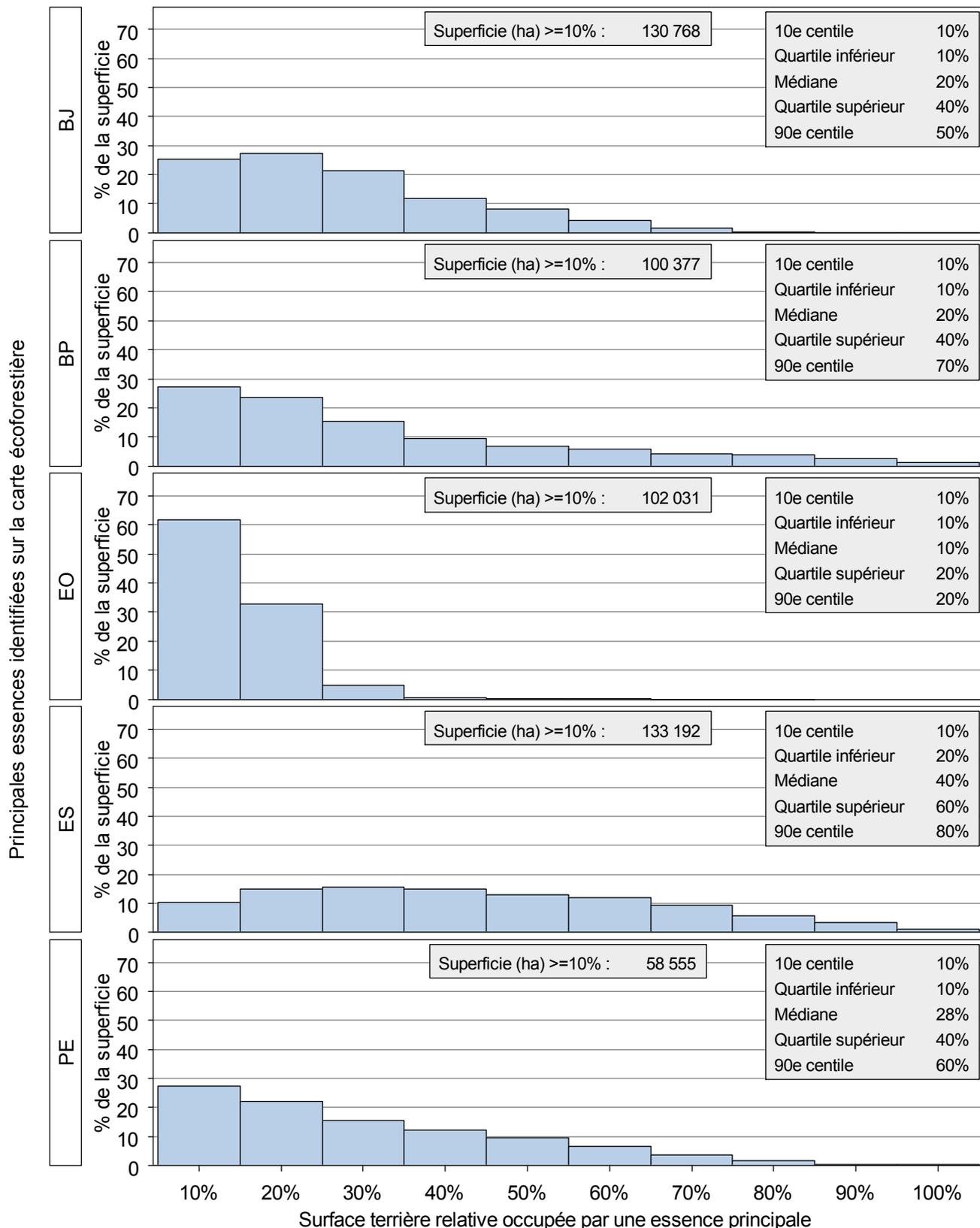
Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
Résineuse	SB	Sapin baumier	2,04%	12,00%	18,35%	16,34%	10,19%
	SE	Sapin et épinette blanche	1,21%	1,39%	0,89%	0,56%	1,11%
	TO	Thuya occidental	0,73%	6,82%	9,54%	7,51%	5,20%
			9,95%	38,42%	64,84%	88,58%	40,71%
			100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	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.

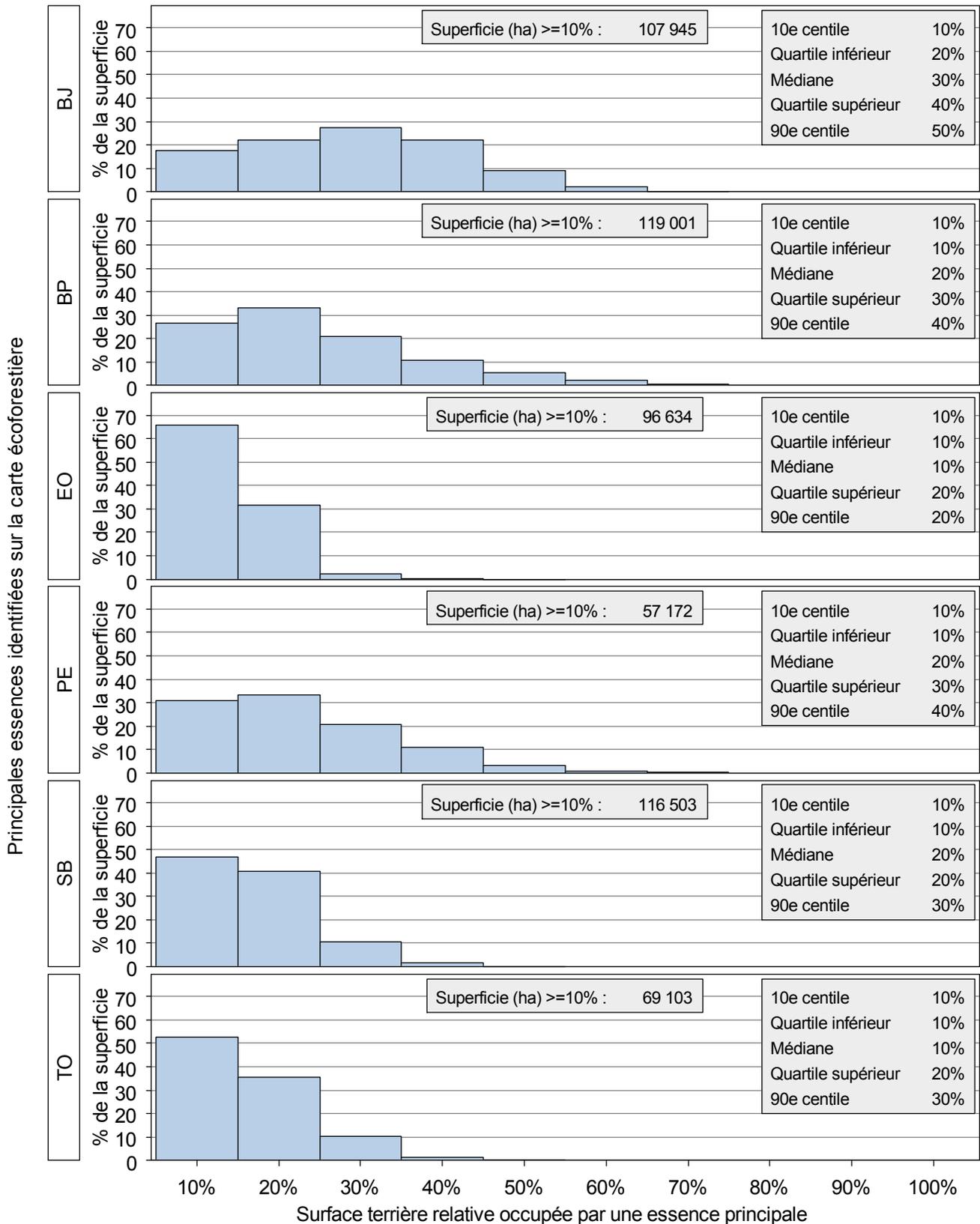
Type de couvert : Feuillu

Superficie totale du type de couvert : 192 968 ha



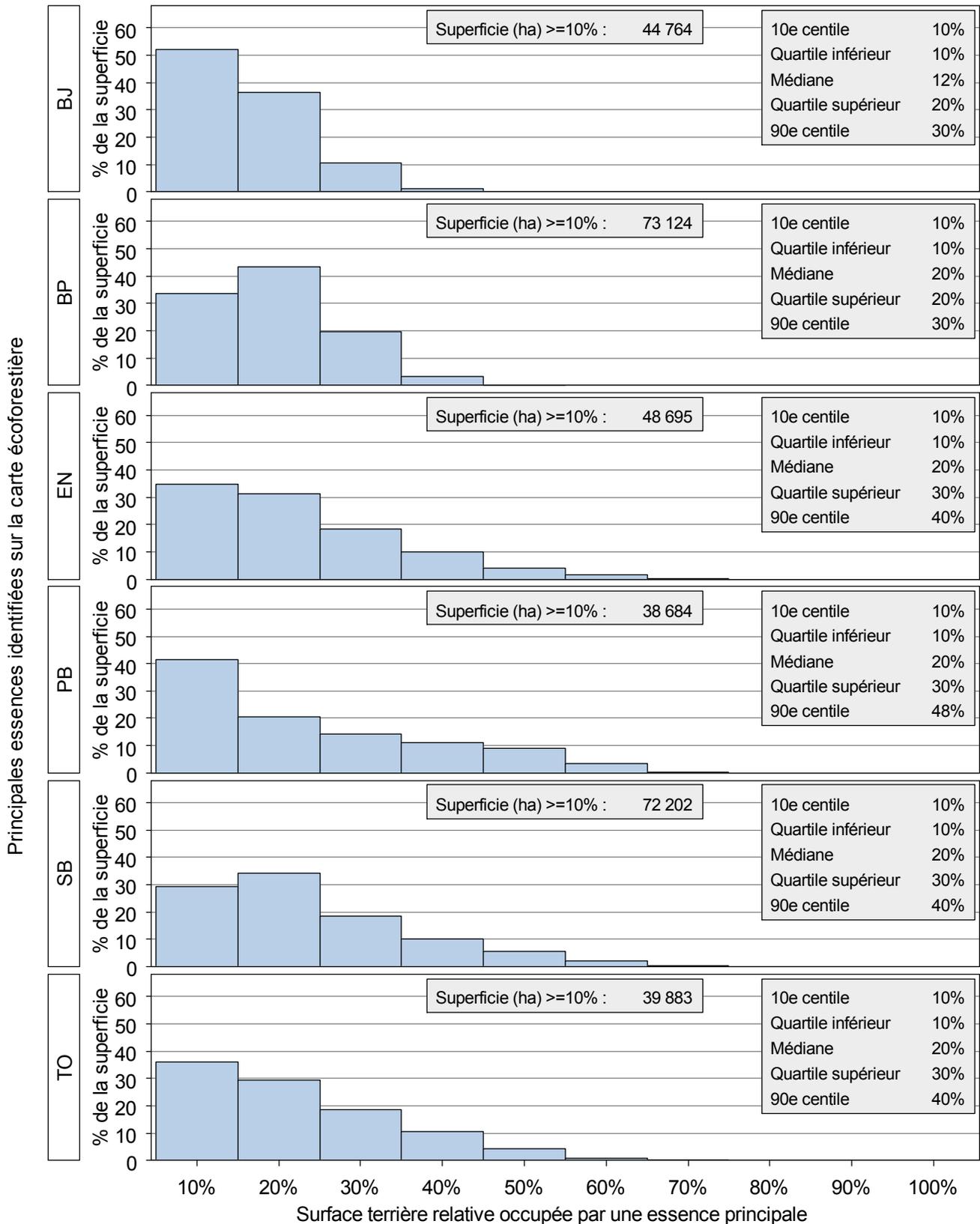
Type de couvert : Mixte à dominance feuillue

Superficie totale du type de couvert : 162 743 ha



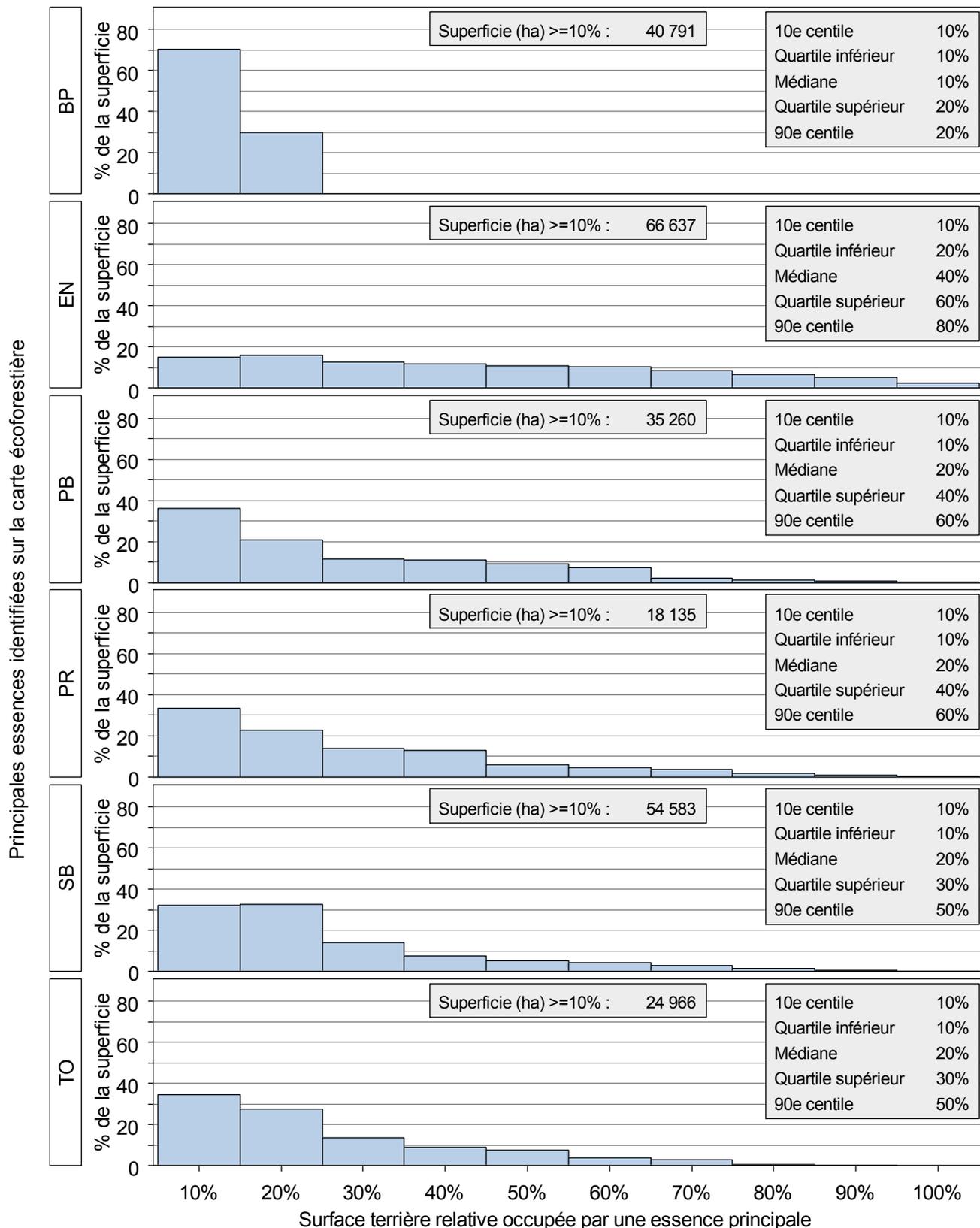
Type de couvert : Mixte à dominance résineuse

Superficie totale du type de couvert : 92 569 ha



Type de couvert : Résineux

Superficie totale du type de couvert : 85 164 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	192 966	36%
				192 966	36%
Mixte à dominance feuillue		naturelle	Mixte à dominance feuillue	161 912	30%
				161 912	30%
Mixte à dominance résineuse		naturelle	Mixte à dominance résineuse	91 671	17%
				91 671	17%
Plantation		plantation	Feuilleux	2	0%
			Mixte à dominance feuillue	831	0%
			Mixte à dominance résineuse	899	0%
			Résineux	1 660	0%
				3 391	1%
Résineux		naturelle	Résineux	83 504	16%
				83 504	16%

* 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, 33 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements ont été définis. Les surfaces terrières relatives des essences des variables d'analyse des groupes définis sont présentées dans les tableaux qui suivent. On y trouve, par regroupement, les variables d'analyse utilisées et, pour chacune de ces variables, les valeurs du 10e et 90e centile en superficie. Ainsi, pour un groupe donné et une essence donnée, les valeurs du 10e et du 90e centile indiquent qu'environ 80 % des superficies ont une proportion de la surface terrière totale comprise entre les valeurs de ces centiles. Enfin, on a défini les appellations (étiquettes) des groupes à partir de la moyenne des surfaces terrières relatives des variables d'analyse.

Groupes définis dans le cas du type de couvert feuillu

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)									
Nom du groupe synthèse	en superficie	BJ	BP	CR	EO	ES	FT	HG	PE	RX	SE
BJ50BP10EO10ES10	10e	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	70	30	0	20	10	0	0	0	10	10
BJ50ES20EO10	10e	40	0	0	0	20	0	0	0	0	0
	90e	60	10	0	14	30	0	0	0	10	10
BP30EO20ES20BJ20PE10	10e	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	30	40	0	30	30	0	0	20	10	10
BP50PE10EO10BJ10	10e	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	20	60	0	20	10	0	0	30	10	10
BP80EO10	10e	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	0	90	0	20	0	0	0	12	10	0
ES30HG20BJ10CR10EO10	10e	0	0	0	0	20	0	10	0	0	0
	90e	30	10	20	20	50	10	40	10	10	0
ES40BJ20EO10BP10	10e	10	0	0	0	30	0	0	0	0	0
	90e	40	20	10	20	50	10	0	10	10	10
ES60BJ20	10e	20	0	0	0	50	0	0	0	0	0
	90e	30	0	0	10	70	10	10	0	10	0
ES60HG30BJ10	10e	0	0	0	0	50	0	20	0	0	0
	90e	10	0	0	10	70	10	40	0	10	0
ES80BJ10	10e	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0
	90e	20	0	0	0	90	10	0	0	0	0
PE30BP30EO10	10e	0	10	0	0	0	0	0	20	0	0
	90e	20	40	0	20	20	0	0	50	10	10
PE60BP10EO10	10e	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
	90e	10	20	0	10	0	10	0	80	10	10

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	PB	PE	PU	RX
BJ30BP10EO10TO20SB10	10e	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	40	20	10	10	20	10	10	10	0	10
BJ30ES10EO10BP10PU20	10e	20	0	0	0	0	0	0	0	10	0
	90e	40	20	0	0	20	30	0	0	40	10
BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10	10e	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	50	20	10	0	20	20	0	0	0	10
BP30EO10BJ10PE10SB20	10e	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	20	40	10	10	20	10	10	20	0	10
BP30PE20EN10SB10EB10	10e	0	20	0	0	0	0	0	10	0	0
	90e	0	50	10	30	10	0	10	30	0	10
BP60SB10EN10	10e	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	10	70	10	20	10	0	10	10	0	10
ES20BJ10PE10EO10BP10PB20SB10	10e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	20	20	10	0	20	30	30	30	0	10
PE40BP20SB10EN10	10e	0	10	0	0	0	0	0	20	0	0
	90e	0	30	10	20	10	0	12	50	0	10

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	PB	PE	PR	PU	RX
EN40SB10BP20PE10	10e	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0
	90e	10	30	10	60	10	10	20	0	0	10
PB30PR20SB10PE10BP10	10e	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0
	90e	10	30	10	10	10	40	28	40	0	10
PB40SB10BP10BJ10EO10	10e	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
	90e	20	20	10	10	12	56	12	10	0	10
PU40SB10TO10BJ20BP10	10e	8	0	0	0	0	0	0	0	20	0
	90e	30	20	0	0	10	20	0	0	60	10
SB20EN20EB10BP20PE10	10e	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0
	90e	10	30	20	30	10	10	20	10	0	10
SB40TO10EB10BP20BJ10	10e	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	20	30	20	10	10	10	0	0	0	10
TO30SB20EN10BP10BJ10	10e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e	30	30	10	20	10	10	0	0	0	10

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	PB	PG	PR	PU	SB	TO
EN40SB10PG10PB10TO10BP10	10e	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
	90e	20	10	60	10	20	40	10	0	30	20
EN80SB10	10e	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0
	90e	10	0	90	20	10	0	0	0	20	0
PB40PR30EN10SB10BP10	10e	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
	90e	20	8	20	0	62	0	60	0	20	6
SB40EN10TO10PB10BP10	10e	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
	90e	20	20	30	0	30	0	0	0	70	20
TO50SB20EN10BP10	10e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	90e	20	10	30	0	10	0	0	0	30	70

Groupes définis dans le cas des plantations

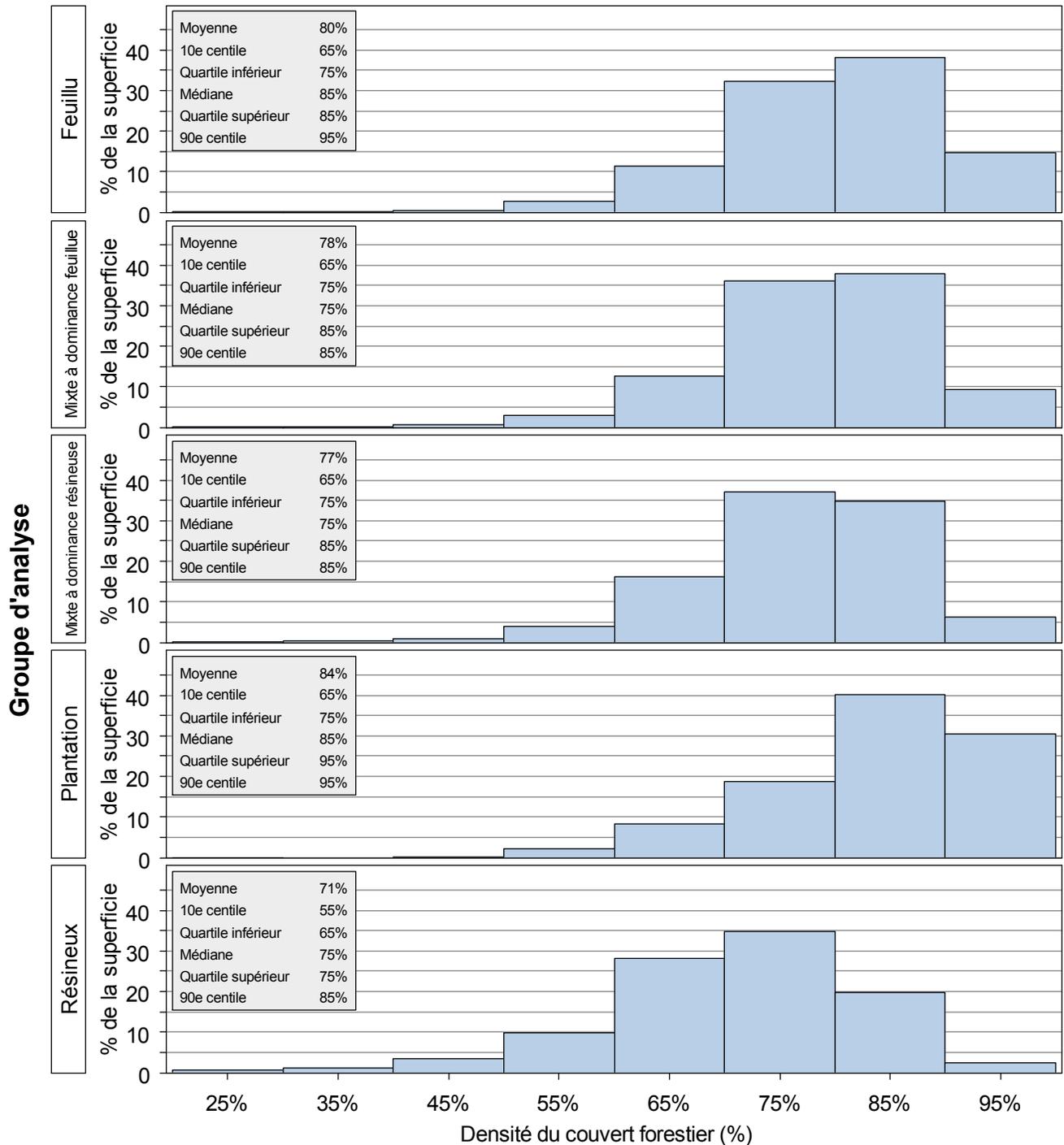
Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)						
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EB	EN	PB	PE	PG	RZ
RZ40PG10EN10BP10PE10	10e	0	0	0	0	0	0	0
	90e	30	0	20	10	30	60	90

* Note: La variable d'analyse 'FI' correspond à la somme des proportions de 'FI', 'BP' et 'PE'.

4. Densité et hauteur des peuplements

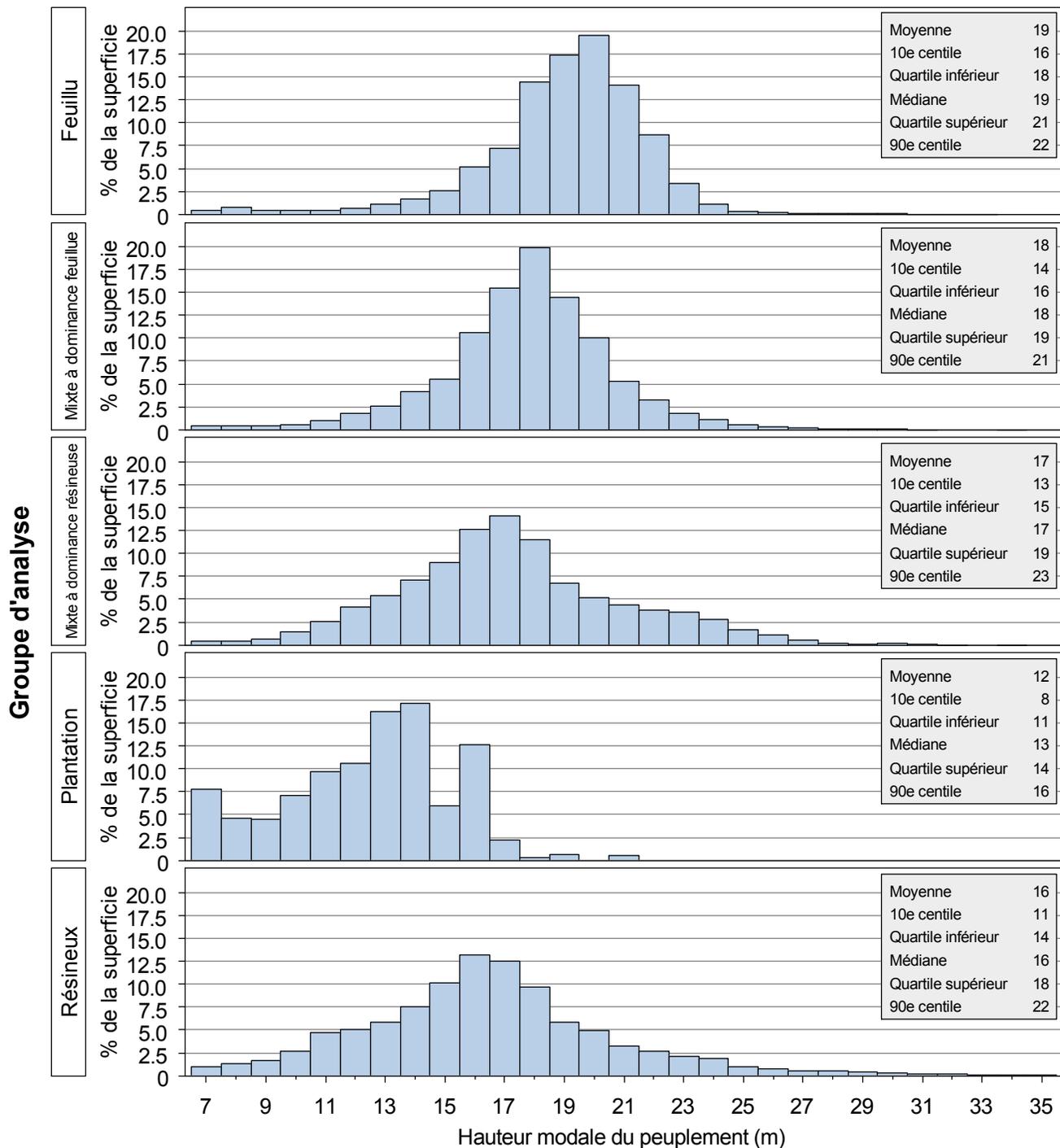
4.1 Portrait de la densité des peuplements

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 33 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements, 29 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 78 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	BJ50BP10EO10ES10	F BJ50BP10EO10ES10	80 17	25	95	7	18
		F BJ50BP10EO10ES10	80 20	35	95	19	24
	BJ50ES20EO10	F BJ50ES20EO10	70 20	25	75	19	28
		F BJ50ES20EO10	80 10	25	95	11	18
		F BJ50ES20EO10	85 20	85	95	19	25
	BP30EO20ES20BJ20PE10	F BP30EO20ES20BJ20PE10 15	80	25	95	7	18
		F BP30EO20ES20BJ20PE10 19	80	25	95	18	26
	BP50PE10EO10BJ10	F BP50PE10EO10BJ10	80 14	25	95	7	17
		F BP50PE10EO10BJ10	80 20	25	95	18	26
	BP80EO10	F BP80EO10	80 17	25	95	7	18
		F BP80EO10	80 20	35	95	19	30

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
F	ES30HG20BJ10CR10EO10	F ES30HG20BJ10CR10EO10 21	75	25	75	20	25
		F ES30HG20BJ10CR10EO10 12	85	45	95	7	20
		F ES30HG20BJ10CR10EO10 21	90	85	95	20	27
	ES40BJ20EO10BP10	F ES40BJ20EO10BP10	70 17	25	75	7	19
		F ES40BJ20EO10BP10	70 20	25	75	19	25
		F ES40BJ20EO10BP10	90 17	85	95	7	19
		F ES40BJ20EO10BP10	90 20	85	95	19	26
	ES60BJ20	F ES60BJ20	80 18	25	95	7	19
		F ES60BJ20	80 21	25	95	20	25
	ES60HG30BJ10	F ES60HG30BJ10	80 19	55	95	15	20
		F ES60HG30BJ10	80 22	55	95	21	25
	ES80BJ10	F ES80BJ10	75 18	25	95	7	20
		F ES80BJ10	75 21	35	95	20	26
	PE30BP30EO10	F PE30BP30EO10	70 14	25	75	7	18
		F PE30BP30EO10	70 20	25	75	18	30
		F PE30BP30EO10	90 14	85	95	7	18
		F PE30BP30EO10	90 20	85	95	18	27
	PE60BP10EO10	F PE60BP10EO10	80 14	35	95	7	19
		F PE60BP10EO10	80 22	25	95	19	33
	MF	BJ30BP10EO10TO20SB10	MF BJ30BP10EO10TO20SB10 75 4		25	95	7
MF BJ30BP10EO10TO20SB10 75 7				25	95	17	19
MF BJ30BP10EO10TO20SB10 80 9				25	95	19	27
BJ30ES10EO10BP10PU20		MF BJ30ES10EO10BP10PU20 80 18		25	95	12	19
		MF BJ30ES10EO10BP10PU20 80 21		25	95	20	34
BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10		MF BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10 75 10		25	95	19	25
		MF BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10 75 8		35	95	17	18
		MF BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10 80 5		35	95	7	16

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)		
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.	
MF	BP30EO10BJ10PE10SB20	MF BP30EO10BJ10PE10SB20 70 13		25	75	7	15	
		MF BP30EO10BJ10PE10SB20 70 18		25	75	16	28	
		MF BP30EO10BJ10PE10SB20 85 13		85	95	7	16	
		MF BP30EO10BJ10PE10SB20 85 18		85	95	16	25	
	BP30PE20EN10SB10EB10	MF BP30PE20EN10SB10EB10 60 17		25	65	7	29	
		MF BP30PE20EN10SB10EB10 80 17		75	95	7	27	
	BP60SB10EN10	MF BP60SB10EN10	75 17	25	95	7	28	
	ES20BJ10PE10EO10BP10PB20SB10	MF ES20BJ10PE10EO10BP10PB20SB10 80 17		35	95	7	20	
		MF ES20BJ10PE10EO10BP10PB20SB10 80 22		25	95	20	30	
	PE40BP20SB10EN10	MF PE40BP20SB10EN10		60	25	65	7	31
		MF PE40BP20SB10EN10		80	75	95	7	30
	MR	EN40SB10BP20PE10	MR EN40SB10BP20PE10 14		70	25	95	7
MR EN40SB10BP20PE10 18			70	25	95	17	22	
PB30PR20SB10PE10BP10		MR PB30PR20SB10PE10BP10 80 22		25	95	9	32	
PB40SB10BP10BJ10EO10		MR PB40SB10BP10BJ10EO10 80 18		25	95	7	21	
		MR PB40SB10BP10BJ10EO10 80 23		25	95	21	34	
PU40SB10TO10BJ20BP10		MR PU40SB10TO10BJ20BP10 75 19		25	95	11	21	
		MR PU40SB10TO10BJ20BP10 75 22		35	95	21	28	
SB20EN20EB10BP20PE10		MR SB20EN20EB10BP20PE10 60 17		25	65	7	24	
		MR SB20EN20EB10BP20PE10 80 13		75	95	7	15	
		MR SB20EN20EB10BP20PE10 80 17		75	95	16	25	

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
MR	SB40TO10EB10BP20BJ10	MR SB40TO10EB10BP20BJ10 80 12		25	95	7	13
		MR SB40TO10EB10BP20BJ10 80 16		25	95	14	23
	TO30SB20EN10BP10BJ10	MR TO30SB20EN10BP10BJ10 60 17		25	65	8	22
		MR TO30SB20EN10BP10BJ10 80 14		75	95	8	16
		MR TO30SB20EN10BP10BJ10 80 17		75	95	16	23
PL	RZ40PG10EN10BP10PE10	PL RZ40PG10EN10BP10PE10 85 12		25	95	7	21
R	EN40SB10PG10PB10TO10BP10	R EN40SB10PG10PB10TO10BP10 60 13		25	65	7	16
		R EN40SB10PG10PB10TO10BP10 60 18		25	65	16	26
		R EN40SB10PG10PB10TO10BP10 80 13		75	95	7	15
		R EN40SB10PG10PB10TO10BP10 80 18		75	95	16	26
	EN80SB10	R EN80SB10 50 15		25	55	7	22
		R EN80SB10 70 15		65	95	7	21
	PB40PR30EN10SB10BP10	R PB40PR30EN10SB10BP10 60 19		25	65	9	21
		R PB40PR30EN10SB10BP10 60 24		25	65	21	35
		R PB40PR30EN10SB10BP10 80 19		75	95	10	21
		R PB40PR30EN10SB10BP10 80 24		75	95	21	35
	SB40EN10TO10PB10BP10	R SB40EN10TO10PB10BP10 60 15		25	65	7	25
		R SB40EN10TO10PB10BP10 80 15		75	95	7	26
	TO50SB20EN10BP10	R TO50SB20EN10BP10 70 15		25	95	7	26

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 08S sont les suivantes :

BP, BJ, ES, SB, EN, PE, EO, TO

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 :

PG, ER, CR, FX, ML, FI, RZ, PI, FO, EU, FH, PA, PH, EV, TA

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

PB, RX, EB, PU, PR, HG, SE, FT

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

Essence			Nombre de placettes par groupe d'analyse				
Type	Code	Nom descriptif	F	MF	MR	R	Tous
Feuilleuse	BJ	Bouleau jaune	336	306	71	3	715
	BP	Bouleau blanc (à papier)	251	300	164	40	755
	CR	Chêne rouge	21	6	1	0	28
	EO	Érable rouge	134	114	10	0	259
	ER	Érables	10	20	1	0	32
	ES	Érable à sucre	411	71	2	0	484
	FH	Feuillus sur station humide	0	0	0	0	0
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	1	2	1	0	3
	FN	Feuillus non commerciaux	4	2	1	0	7
	FO	Frêne noir	1	2	1	0	4
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	10	4	1	0	15
	FX	Feuillus indéterminés	0	0	0	0	0
	HG	Hêtre à grandes feuilles	74	4	0	0	77
	PA	Peuplier baumier	0	0	0	0	0
	PE	Peupliers	146	136	36	3	321
	PH	Peuplier hybride	0	0	0	0	0
	Résineuse	EB	Épinette blanche	1	24	19	11
EN		Épinette noire	2	61	109	194	367
EU		Épinette rouge	0	0	0	0	0
EV		Épinette de Norvège	0	0	0	0	0
ML		Mélèze laricin	0	0	1	17	19
PB		Pin blanc	2	44	77	77	200
PG		Pin gris	0	4	7	21	32
PI		Pins	0	1	0	0	1
PR		Pin rouge	0	11	23	40	73
PU		Pruche de l'Est	7	45	26	8	85
RZ		Résineux planté indéterminé	0	1	1	4	7
SB		Sapin baumier	13	213	174	124	524
SE		Sapin et épinette blanche	0	5	3	0	8
TO	Thuya occidental	1	113	88	56	257	

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

3) On juge la diversité des groupes synthèses des essences formés en calculant un indice de diversité nommé « Indice de Shannon » (Spellerberg, 2008). Cet indice permet de tenir compte du nombre d'essences distinctes et de l'importance de chacune d'elles en proportion de la surface terrière totale, et ce, pour

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

Indice de diversité de Shannon	Groupe synthèse des essences		Nombre de placettes (Fe=290 ha/PET)
	Type	Nom	
14.12	MF	ES20BJ10PE10EO10BP10PB20SB10	46
9.95	MR	PB40SB10BP10BJ10EO10	46
9.63	MF	BJ30BP10EO10TO20SB10	106
9.49	MR	PB30PR20SB10PE10BP10	24
9.29	MR	SB20EN20EB10BP20PE10	88
9.21	PL	RZ40PG10EN10BP10PE10	12
9.06	MF	BP30EO10BJ10PE10SB20	105
8.54	R	EN40SB10PG10PB10TO10BP10	92
8.34	MF	PE40BP20SB10EN10	56
8.30	MR	TO30SB20EN10BP10BJ10	68
7.85	MF	BP30PE20EN10SB10EB10	59
7.77	MF	BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10	113
7.76	MF	BJ30ES10EO10BP10PU20	51
7.72	F	BP30EO20ES20BJ20PE10	37
7.66	F	ES30HG20BJ10CR10EO10	62
7.58	MR	PU40SB10TO10BJ20BP10	25
7.24	F	PE30BP30EO10	72
6.79	R	SB40EN10TO10PB10BP10	53
6.76	MR	SB40TO10EB10BP20BJ10	40
6.74	F	ES40BJ20EO10BP10	110
6.32	R	PB40PR30EN10SB10BP10	56
6.30	MR	EN40SB10BP20PE10	24
6.10	F	BJ50BP10EO10ES10	49
5.73	F	BP50PE10EO10BJ10	43
5.56	R	TO50SB20EN10BP10	22
5.54	MF	BP60SB10EN10	24
5.27	F	BJ50ES20EO10	55
4.79	F	PE60BP10EO10	38
3.67	F	ES60HG30BJ10	27
3.33	F	ES60BJ20	70
3.05	R	EN80SB10	65

Indice de diversité de Shannon	Groupe synthèse des essences		Nombre de placettes
en nombre équivalent d'essences	Type	Nom	(Fe=290 ha/PET)
2.96	F	BP80EO10	44
2.27	F	ES80BJ10	58

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	Groupe d'analyse	Superficie		Allocation des placettes (n)		
Groupe	Niveau	(ha / PET)	Type et essences	(ha)	(%)	Initiale	Ajustée	Écart
Initiale	0%	290	F BJ50BP10EO10ES10	14 154	2,7%	49	49	0
			F BJ50ES20EO10	15 940	3,0%	55	55	0
			F BP30EO20ES20BJ20PE10	10 747	2,0%	37	37	0
			F BP50PE10EO10BJ10	12 588	2,4%	43	43	0
			F BP80EO10	12 628	2,4%	44	44	0
			F ES30HG20BJ10CR10EO10	18 107	3,4%	62	62	0
			F PE30BP30EO10	20 811	3,9%	72	72	0
			F PE60BP10EO10	11 091	2,1%	38	38	0
			MF BJ30BP10EO10TO20SB10	30 686	5,8%	106	106	0
			MF BJ30ES10EO10BP10PU20	14 654	2,7%	51	51	0
			MF BP30PE20EN10SB10EB10	17 112	3,2%	59	59	0
			MF BP60SB10EN10	6 820	1,3%	24	24	0
			MF PE40BP20SB10EN10	16 140	3,0%	56	56	0
			MR EN40SB10BP20PE10	7 098	1,3%	24	24	0
			MR PB40SB10BP10BJ10EO10	13 272	2,5%	46	46	0
			MR SB20EN20EB10BP20PE10	25 511	4,8%	88	88	0
			MR TO30SB20EN10BP10BJ10	19 732	3,7%	68	68	0
			R EN40SB10PG10PB10TO10BP10	26 643	5,0%	92	92	0
			R PB40PR30EN10SB10BP10	16 327	3,1%	56	56	0
			R SB40EN10TO10PB10BP10	15 307	2,9%	53	53	0
				325 366	61,0%	1122	1122	0
Diminuée	-25%	387	F ES40BJ20EO10BP10	31 940	6,0%	110	83	-28
			MF BP30EO10BJ10PE10SB20	30 567	5,7%	105	79	-26
	-15%	341	F ES60BJ20	20 214	3,8%	70	59	-10
			F ES80BJ10	16 876	3,2%	58	49	-9
			MF BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10	32 664	6,1%	113	96	-17
			R EN80SB10	18 837	3,5%	65	55	-10
				151 098	28,3%	521	421	-100

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%	232	F ES60HG30BJ10	7 871	1,5%	27	34	7	
			MF ES20BJ10PE10EO10BP10PB20SB10	13 271	2,5%	46	57	11	
			MR SB40TO10EB10BP20BJ10	11 727	2,2%	40	51	10	
	+75%	166	MR PB30PR20SB10PE10BP10	6 993	1,3%	24	42	18	
			MR PU40SB10TO10BJ20BP10	7 337	1,4%	25	44	19	
			R TO50SB20EN10BP10	6 390	1,2%	22	39	17	
	+150%	116	PLANTATION RZ40PG10EN10BP10PE10	3 391	0,6%	12	29	18	
					56 980	10,7%	196	296	99

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	MF BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10	75 8	14 786	2,8%	38	38	2,1%	389
2	MF BJ30BP10EO10TO20SB10	75 7	14 696	5,5%	62	100	5,4%	237
3	R EN80SB10	70 15	14 516	8,2%	51	151	8,2%	285
4	MF BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10	75 10	12 891	10,7%	32	183	9,9%	403
5	F ES60BJ20	80 21	12 658	13,0%	28	211	11,5%	452
6	MF BP30PE20EN10SB10EB10	80 17	12 571	15,4%	42	253	13,8%	299
7	MF PE40BP20SB10EN10	80 18	12 416	17,7%	32	285	15,5%	388
8	R SB40EN10TO10PB10BP10	80 15	11 697	19,9%	47	332	18,0%	249
9	MR TO30SB20EN10BP10BJ10	80 17	10 925	22,0%	45	377	20,5%	243
10	F ES40BJ20EO10BP10	70 20	10 453	23,9%	26	403	21,9%	402
11	MR SB20EN20EB10BP20PE10	80 17	10 350	25,9%	40	443	24,1%	259
12	F ES80BJ10	75 21	10 308	27,8%	35	478	26,0%	295
13	MF BJ30BP10EO10TO20SB10	80 9	10 220	29,7%	43	521	28,3%	238
14	MF BP30EO10BJ10PE10SB20	85 18	9 770	31,5%	27	548	29,8%	362
15	F ES40BJ20EO10BP10	90 20	9 544	33,3%	20	568	30,9%	477
16	MF BP30EO10BJ10PE10SB20	70 18	9 409	35,1%	24	592	32,2%	392
17	MR SB20EN20EB10BP20PE10	80 13	9 142	36,8%	30	622	33,8%	305
18	F BP80EO10	80 20	8 729	38,4%	29	651	35,4%	301
19	F ES40BJ20EO10BP10	90 17	8 384	40,0%	29	680	37,0%	289
20	F BJ50BP10EO10ES10	80 20	8 284	41,6%	30	710	38,6%	276

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
21	R EN40SB10PG10PB10TO10BP10 18	80	8 243	43,1%	30	740	40,2%	275
22	MF BJ30ES10EO10BP10PU20	80 21	8 190	44,6%	39	779	42,3%	210
23	F BP50PE10EO10BJ10	80 20	8 001	46,1%	20	799	43,4%	400
24	MR SB40TO10EB10BP20BJ10	80 16	7 631	47,6%	29	828	45,0%	263
25	F ES30HG20BJ10CR10EO10	90 21	7 617	49,0%	27	855	46,5%	282
26	MF BP30EO10BJ10PE10SB20	85 13	7 593	50,4%	21	876	47,6%	362
27	MR PB40SB10BP10BJ10EO10	80 23	7 579	51,9%	28	904	49,1%	271
28	F ES60BJ20	80 18	7 556	53,3%	26	930	50,5%	291
29	MF ES20BJ10PE10EO10BP10PB20SB10 80 22		7 459	54,7%	31	961	52,2%	241
30	F PE30BP30EO10	90 14	7 060	56,0%	28	989	53,8%	252
31	MR PB30PR20SB10PE10BP10	80 22	6 993	57,3%	34	1 023	55,6%	206
32	MF BP60SB10EN10	75 17	6 820	58,6%	29	1 052	57,2%	235
33	R EN40SB10PG10PB10TO10BP10 18	60	6 710	59,8%	26	1 078	58,6%	258
34	F ES80BJ10	75 18	6 568	61,1%	26	1 104	60,0%	253
35	MF BJ30ES10EO10BP10PU20	80 18	6 463	62,3%	20	1 124	61,1%	323
36	R TO50SB20EN10BP10	70 15	6 390	63,5%	34	1 158	62,9%	188
37	F BP30EO20ES20BJ20PE10	80 19	6 026	64,6%	15	1 173	63,8%	402
38	MR SB20EN20EB10BP20PE10	60 17	6 020	65,7%	14	1 187	64,5%	430
39	R EN40SB10PG10PB10TO10BP10 13	80	5 970	66,9%	19	1 206	65,5%	314
40	F PE30BP30EO10	70 20	5 963	68,0%	12	1 218	66,2%	497
41	F BJ50BP10EO10ES10	80 17	5 870	69,1%	19	1 237	67,2%	309
42	MF ES20BJ10PE10EO10BP10PB20SB10 80 17		5 812	70,2%	21	1 258	68,4%	277
43	MF BJ30BP10EO10TO20SB10	75 4	5 770	71,2%	26	1 284	69,8%	222
44	R EN40SB10PG10PB10TO10BP10 13	60	5 720	72,3%	27	1 311	71,3%	212
45	MR PB40SB10BP10BJ10EO10	80 18	5 693	73,4%	20	1 331	72,3%	285
46	F PE60BP10EO10	80 22	5 679	74,4%	19	1 350	73,4%	299
47	F BJ50ES20EO10	70 20	5 621	75,5%	16	1 366	74,2%	351
48	F ES30HG20BJ10CR10EO10	85 12	5 555	76,5%	17	1 383	75,2%	327
49	F BJ50ES20EO10	85 20	5 490	77,6%	16	1 399	76,0%	343
50	F PE60BP10EO10	80 14	5 412	78,6%	19	1 418	77,1%	285
51	R PB40PR30EN10SB10BP10	80 24	5 393	79,6%	14	1 432	77,8%	385

Strate d'échantillonnage		Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom	Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
52	MF BJ40EO10BP10ES10SB10TO10EB10 80 5	4 987	80,5%	20	1 452	78,9%	249
53	MR TO30SB20EN10BP10BJ10 80 14	4 965	81,5%	17	1 469	79,8%	292
54	F ES30HG20BJ10CR10EO10 75 21	4 935	82,4%	9	1 478	80,3%	548
55	F PE30BP30EO10 90 20	4 840	83,3%	12	1 490	81,0%	403
56	F BJ50ES20EO10 80 10	4 829	84,2%	21	1 511	82,1%	230
57	F BP30EO20ES20BJ20PE10 80 15	4 721	85,1%	10	1 521	82,7%	472
58	R PB40PR30EN10SB10BP10 80 19	4 701	86,0%	21	1 542	83,8%	224
59	F BP50PE10EO10BJ10 80 14	4 587	86,8%	16	1 558	84,7%	287
60	MF BP30PE20EN10SB10EB10 60 17	4 541	87,7%	13	1 571	85,4%	349
61	F ES60HG30BJ10 80 22	4 419	88,5%	24	1 595	86,7%	184
62	R EN80SB10 50 15	4 321	89,3%	14	1 609	87,4%	309
63	MR SB40TO10EB10BP20BJ10 80 12	4 096	90,1%	20	1 629	88,5%	205
64	MR PU40SB10TO10BJ20BP10 75 22	4 058	90,8%	31	1 660	90,2%	131
65	F BP80EO10 80 17	3 899	91,6%	11	1 671	90,8%	354
66	MR TO30SB20EN10BP10BJ10 60 17	3 843	92,3%	14	1 685	91,6%	274
67	MF BP30EO10BJ10PE10SB20 70 13	3 794	93,0%	9	1 694	92,1%	422
68	MF PE40BP20SB10EN10 60 18	3 724	93,7%	18	1 712	93,0%	207
69	MR EN40SB10BP20PE10 70 18	3 688	94,4%	15	1 727	93,9%	246
70	R SB40EN10TO10PB10BP10 60 15	3 610	95,1%	6	1 733	94,2%	602
71	F ES40BJ20EO10BP10 70 17	3 560	95,7%	13	1 746	94,9%	274
72	F ES60HG30BJ10 80 19	3 452	96,4%	17	1 763	95,8%	203
73	MR EN40SB10BP20PE10 70 14	3 410	97,0%	12	1 775	96,5%	284
74	R PB40PR30EN10SB10BP10 60 24	3 397	97,7%	7	1 782	96,8%	485
75	PL RZ40PG10EN10BP10PE10 85 12	3 391	98,3%	21	1 803	98,0%	161
76	MR PU40SB10TO10BJ20BP10 75 19	3 279	98,9%	16	1 819	98,9%	205
77	F PE30BP30EO10 70 14	2 947	99,5%	6	1 825	99,2%	491
78	R PB40PR30EN10SB10BP10 60 19	2 836	100,0%	15	1 840	100,0%	189

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.