



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 0111E

2019

Rédaction

Jean-Gabriel Élie, ing.f., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Carl Bergeron, ing.f., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Collaboration

Sylvain Bernier, stat., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Robin Lefrançois, tech.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Jean Mercier, tech.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Philippe Morin, tech.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Ian Paiement, ing.f., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Isabelle Pomerleau, ing.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Révision linguistique

Hélène D'Avignon, ing.f., rédactrice professionnelle

Photographie de la page couverture

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

Diffusion

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des inventaires forestiers

5700, 4^e Avenue Ouest, local A-108

Québec (Québec) G1H 6R1

Téléphone : 418 627-8669

Ligne sans frais : 1 877 936-7387

Télécopieur : 418 646-1995

inventaires.forestiers@mffp.gouv.qc.ca

<http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/index.jsp>

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2019

ISBN : 978-2-550-84974-2

Référence

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2019. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 0111E, 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) 0111E du 5e inventaire écoforestier du Québec méridional.

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

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

Année 0 : Acquisition des photographies aériennes numériques

Années 1 et 2 : Cartographie écoforestière

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

Année 3 : Sondage

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

Année 4 : Compilation forestière

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

Processus spécifique de la planification du sondage

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

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

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

2) Objectifs poursuivis et plan d'échantillonnage

Le sondage de type PET est planifié et réalisé selon un plan d'échantillonnage à deux degrés à probabilités de sélection variables (méthode d'échantillonnage probabiliste). Les probabilités de sélection sont définies à partir de l'intensité d'échantillonnage fixée pour les strates d'échantillonnage. Ainsi, ce type de plan d'échantillonnage permet de contrôler minimalement le nombre de PET alloué par strate contrairement à un plan d'échantillonnage aléatoire simple ou systématique. La méthode d'estimation des variables dendrométriques par essence utilisée à la compilation (imputations k-NN) est telle que l'échelle d'estimation n'est pas la strate d'échantillonnage, mais le forel ou le peuplement écoforestier. Il en découle que les objectifs poursuivis par la stratification de l'échantillonnage sont d'assurer que chacune des strates est représentée dans l'échantillon global tout en assurant l'allocation d'une quantité suffisante de placettes-échantillons dans les principales compositions d'essences.

Puisqu'on vise des estimations par essence, les attributs de la carte écoforestière qui définissent les strates sont d'abord les essences et leur proportion relative de la surface terrière totale, et ensuite la densité et la hauteur des peuplements. Ces attributs permettent de tenir compte des gradients appréhendés des variables dendrométriques d'intérêt. Le regroupement des différentes compositions en essences est réalisé avec une analyse de classification. Dans le cas des densités et des hauteurs, on a utilisé les centiles (30e, médiane et 70e) pour scinder, lorsque cela était possible et en fonction de la superficie, les regroupements des compositions en essences.

3) Allocation des PET aux strates d'échantillonnage

La prescription ou l'allocation des PET consiste à déterminer le nombre de PET qui sera implanté dans chacune des strates d'échantillonnage. Dans le contexte d'application de la méthode k-NN, on considère que l'allocation doit être proportionnelle à la superficie des strates. Cependant, il est souhaitable dans certains cas de moduler le taux d'échantillonnage, par exemple lorsqu'un nombre élevé de PET a été prévu dans des strates d'une très grande superficie, dont la composition en essences est très homogène. Le nombre de PET est ainsi réduit dans ces strates puis est ensuite réparti dans d'autres strates d'échantillonnage de plus faible superficie ou de composition en essences plus hétérogène ou plus rare.

4) Production du plan de sondage

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

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

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

Les différentes étapes du processus de même que la période à laquelle elles ont été réalisées ou seront complétées sont présentées dans le tableau suivant.

Prise de photographies aériennes	Acquisition et diffusion	2015-2016
Cartographie écoforestière	Production	avril 2016 - décembre 2018
	Diffusion - statut primaire	mai 2019
	Diffusion - statut final	mai 2020
Sondage terrestre	Production	été 2019
	Diffusion	mai 2020
Compilation forestière	Diffusion	été 2020

Paramètres et hypothèses initiaux de l'US 0111E

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)	263 285
Nombre total de PET à implanter	1 476
Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)	178
Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 10 PET)	1 784
Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 25 PET)	4 459

Superficie sondée

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

Nombre de PET à implanter

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

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

Facteur d'expansion

Le facteur d'expansion correspond au poids de sondage associé à chacune des unités sélectionnées dans la population sondée (les PET dans les unités de sondage avec une tenure publique et les PET et les PEP dans les unités de sondage avec une tenure privée). Plus explicitement, on définit le facteur d'expansion ici comme étant le produit de deux facteurs : le premier permet de convertir les données mesurées dans une placette-échantillon lors du sondage terrain à des valeurs à l'hectare (PE/ha), tandis que le second correspond à la superficie de la population sondée représentée par chacune des placettes sélectionnées (ha/PE). Dans le présent rapport, on ne considère que le deuxième facteur, puisque dans le cadre de la planification du sondage terrestre, on travaille à l'échelle de la population sondée et non pas à l'échelle de la placette. Le premier facteur sera intégré dans l'équation lorsque les données des placettes seront disponibles et que les résultats de compilations seront produits. La valeur initiale du deuxième facteur, qui résulte de l'orientation d'obtenir un échantillonnage aléatoire et uniforme de la population sondée, est donnée par le ratio entre les deux paramètres précédents, soit entre la superficie de la population sondée et le nombre de placette-échantillon prévu dans l'unité de sondage. Il correspond à une même constante pour chaque placette. Cependant, nous verrons à la section 6 que des ajustements de ce ratio peuvent être appliqués en fonction de la composition en essences des strates.

Superficie des strates d'échantillonnage

Le nombre total de strates d'échantillonnage et leur superficie ne sont pas définis à l'avance. Cependant, les paramètres précédemment décrits, combinés à la recherche d'un certain équilibre entre considérer un maximum d'attributs de la carte écoforestière (suppose de définir un grand nombre de strates) et conserver la possibilité d'ajuster le facteur d'expansion de chacune des strates (suppose de définir peu de strates), définissent quelques balises. C'est ainsi que l'on vise à définir des strates pour lesquelles approximativement entre 10 et 25 placettes-échantillons seront présentes. En multipliant ces nombres de placettes par le facteur d'expansion, on obtient des balises approximatives - encore une fois sur la superficie minimale et maximale des strates à définir.

1. Unité de sondage et population sondée

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

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

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
0111E	Oui	01	Unité d'aménagement (UA)	392 958	40,3%
		10	Érablière acéricole (production mixte) sur unité d'aménagement (UA)	73	0,0%
	Non	02	Territoire forestier résiduel (TFR) libre de droit au sud de la limite nordique	7 009	0,7%
		06	Forêt d'expérimentation sur unité d'aménagement (UA)	177	0,0%
		07	Forêt d'enseignement et de recherche (FER)	188	0,0%
		12	Territoire forestier résiduel (TFR) sous Convention de gestion territoriale (CGT)	16 913	1,7%
		13	Territoire forestier résiduel (TFR) avec Entente de délégation (ED)	39 801	4,1%
		15	Écosystème forestier exceptionnel (EFE) désigné sur forêt publique	805	0,1%
		20	Petite propriété privée	437 852	44,9%
		22	Grande propriété privée	13 427	1,4%
		30	Terrain attribué au MAPAQ	223	0,0%
		40	Parc national québécois ou Projet de parc (Aire protégée)	5 729	0,6%
		41	Autre terrain du MFFP (Forêt (Pépinières publiques), Faune et Parc (SEPAQ))	406	0,0%
		50	Réserve écologique	1 767	0,2%
		51	Terrain attribué au MDDELCC	302	0,0%
		52	Eaux (lacs importants et réservoir)	2 572	0,3%
		53	Réserve aquatique et/ou Habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable	189	0,0%
		54	Réserve de biodiversité	4 447	0,5%
		55	Refuge biologique en projet (exclu de la production forestière)	7 414	0,8%
		59	Refuge biologique désigné	7 342	0,8%
60	Terrain attribué aux autres Ministères et Organismes publics (Hydro, MTQ, MCC, etc)	594	0,1%		
66	Forêt d'expérimentation	1 214	0,1%		
71	Lot mixte	2 804	0,3%		
80	Érablière acéricole en territoire forestier résiduel (TFR)	2 047	0,2%		
81	Bleuetière sur territoire forestier résiduel (TFR)	377	0,0%		
90	Réserve indienne et terre de catégorie 1A	4 594	0,5%		
91	Parc national fédéral	23 992	2,5%		

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
0111E	Non	99	Eaux (Fleuve ou Golfe St-Laurent)	116	0,0%
				975 332	100,0%

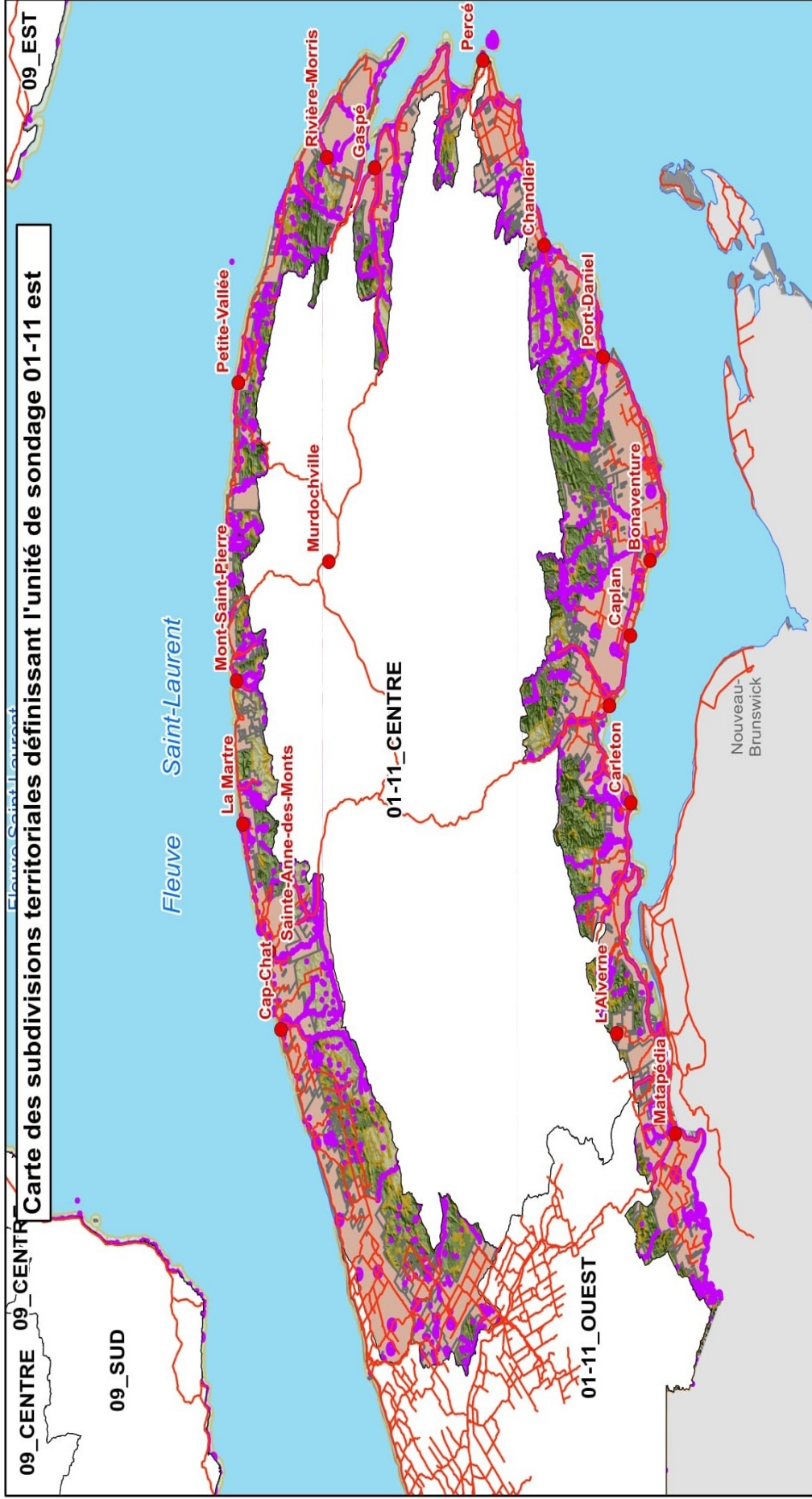
Usage forestier et zone d'application des modalités d'intervention		Superficie	
Sondage	Code d'impact	ha	%
Non	06	1 825	12,2%
	05	1 939	13,0%
	03	3 246	21,7%
	01	7 959	53,2%
		14 969	100,0%

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

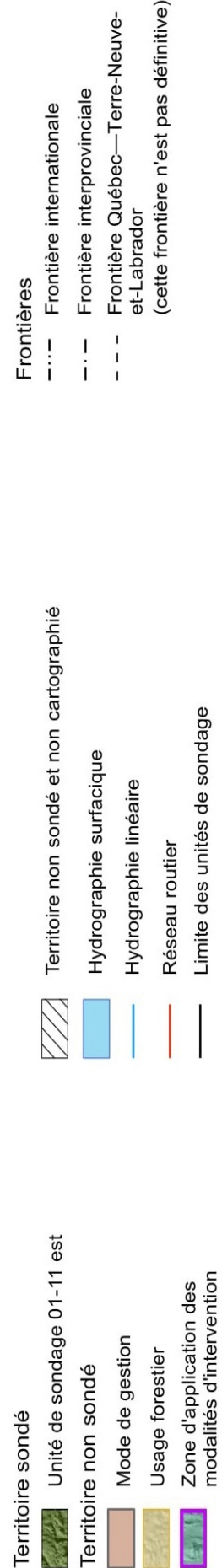
1.2 Définition de la population sondée

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

Sondage	Description	Superficie	
		ha	%
Oui	Peuplements écoforestiers de 7 m ou plus de hauteur	263 285	71,6%
Oui		263 285	71,6%
Non	Étendue d'eau	3 216	0,9%
	Terrain à vocation non forestière	1 013	0,3%
	Terrain forestier improductif	2 358	0,6%
	Terrain forestier avec pente «F» ou inaccessible	53 226	14,5%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7 m de hauteur	44 708	12,2%
Non		104 521	28,4%
		367 806	100,0%



09_CENTRE 09_SUD 09_EST
Carte des subdivisions territoriales définissant l'unité de sondage 01-11 est



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

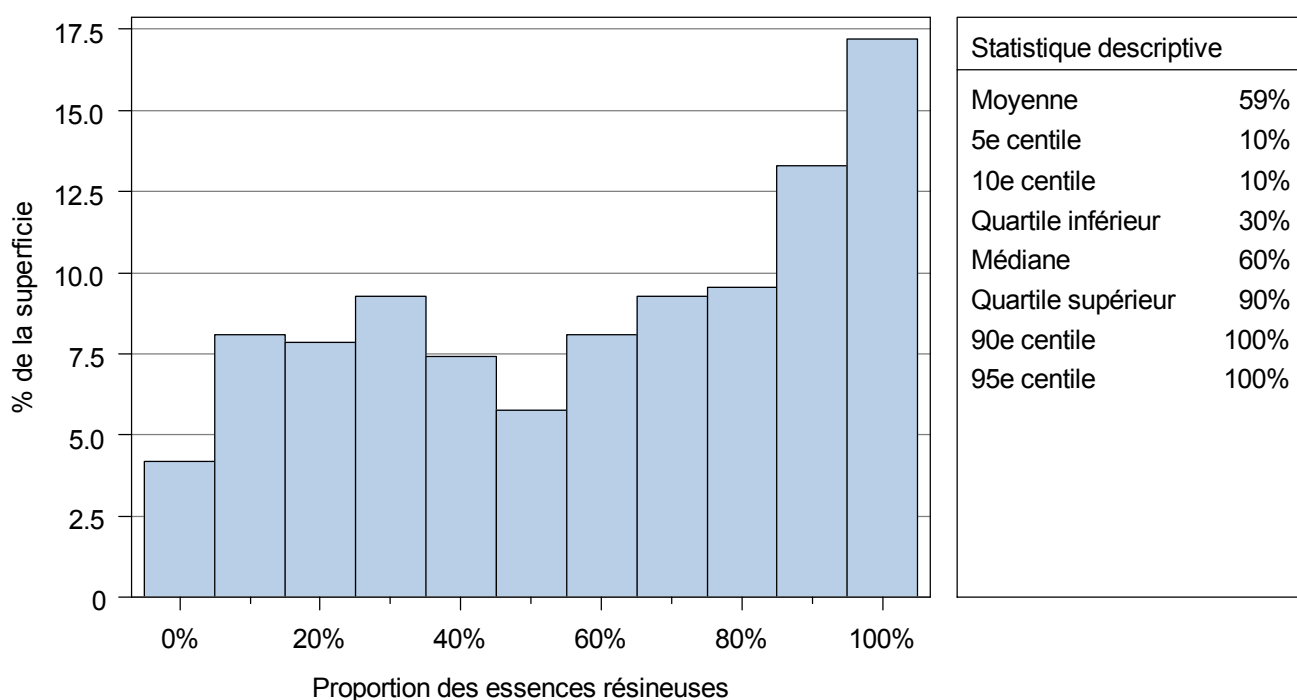
2.1 Types de couvert

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

Type de couvert		Proportion des essences résineuses		Superficie	
Code	Nom	min	max	(ha)	(%)
F	Feuillu	0%	24%	52 460	20%
MF	Mixte à dominance feuillue	28%	48%	43 751	17%
MR	Mixte à dominance résineuse	50%	74%	60 083	23%
R	Résineux	76%	100%	104 443	40%
		0%	100%	260 738	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	13,89%	9,69%	3,54%	0,24%	5,33%
	BP	Bouleau blanc (à papier)	31,36%	29,36%	20,38%	4,37%	17,68%
	EO	Érable rouge	12,30%	9,92%	5,05%	0,43%	5,47%
	ER	Érables	0,22%	0,25%	0,19%	0,01%	0,13%
	ES	Érable à sucre	11,25%	2,39%	0,28%	0,00%	2,73%
	FH	Feuillus sur station humide	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	0,06%	0,07%	0,22%	0,87%	0,42%
	FN	Feuillus non commerciaux	2,69%	3,31%	2,86%	0,44%	1,93%
	FO	Frêne noir	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
	FR	Frênes	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	0,15%	0,11%	0,20%	0,06%	0,12%
	FX	Feuillus indéterminés	0,55%	0,34%	0,54%	0,78%	0,60%
	HG	Hêtre à grandes feuilles	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
	PA	Peuplier baumier	0,53%	0,49%	0,27%	0,07%	0,28%
	PE	Peupliers	15,11%	9,56%	4,91%	0,84%	6,11%
	PT	Peuplier faux-tremble	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
			88,17%	65,51%	38,45%	8,10%	40,84%
Résineuse	EB	Épinette blanche	1,93%	7,33%	11,69%	12,64%	9,37%
	EN	Épinette noire	0,66%	2,48%	6,02%	15,13%	8,00%
	EU	Épinette rouge	0,00%	0,01%	0,00%	0,03%	0,01%
	EV	Épinette de Norvège	0,00%	0,03%	0,07%	0,82%	0,35%
	ML	Mélèze laricin	0,00%	0,00%	0,03%	0,28%	0,12%
	PB	Pin blanc	0,00%	0,01%	0,05%	0,12%	0,06%
	PG	Pin gris	0,02%	0,05%	0,13%	0,90%	0,40%
	PI	Pins	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PR	Pin rouge	0,01%	0,01%	0,03%	0,22%	0,10%
	RX	Résineux indéterminés	0,62%	0,44%	0,34%	0,43%	0,45%
	RZ	Résineux planté indéterminé	0,02%	0,11%	0,28%	4,03%	1,70%
	SB	Sapin baumier	6,78%	23,18%	41,01%	50,60%	34,97%
	SE	Sapin et épinette blanche	1,71%	0,09%	0,05%	0,09%	0,41%

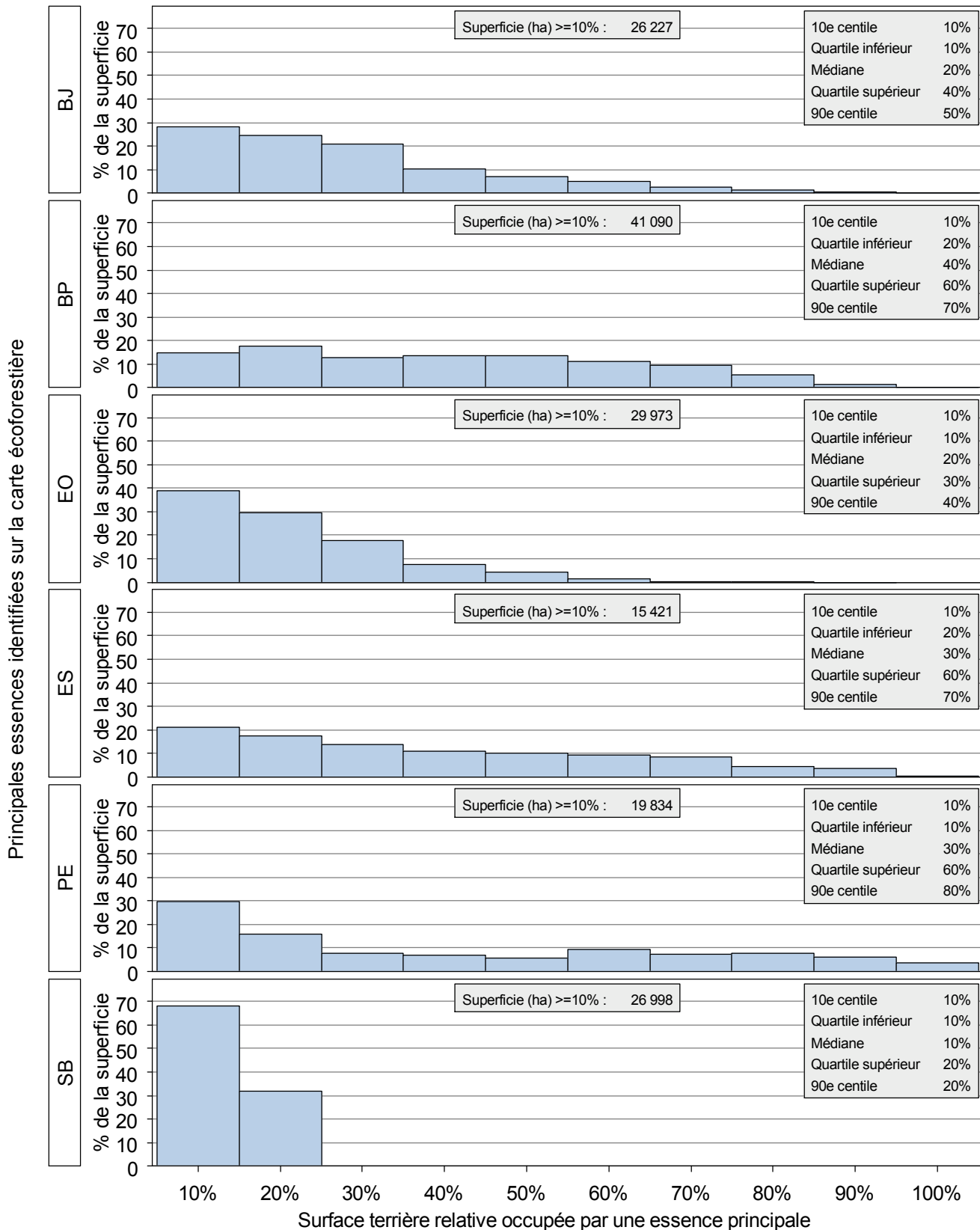
Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
Résineuse	TO	Thuya occidental	0,09%	0,76%	1,85%	6,62%	3,22%
			11,83%	34,49%	61,55%	91,90%	59,16%
			100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

2.3 Distribution des surfaces terrières relatives occupées par les principales essences identifiées sur la carte écoforestière

Les pages qui suivent montrent au moyen d'histogrammes la distribution de la surface terrière relative (exprimée en %) des principales essences identifiées sur la carte écoforestière. Pour qu'une essence ait été considérée dans le calcul de la surface terrière, elle devait occuper au moins 10 % de la surface terrière totale du peuplement cartographié auquel elle faisait partie. Cette condition permet de constater, par exemple, si une essence est essentiellement présente à titre d'essence compagne ou si, à l'inverse, elle est essentiellement présente dans des peuplements purs, voire strictement monospécifiques. Ces distributions de surfaces terrières relatives sont présentées ci-dessous par type de couvert.

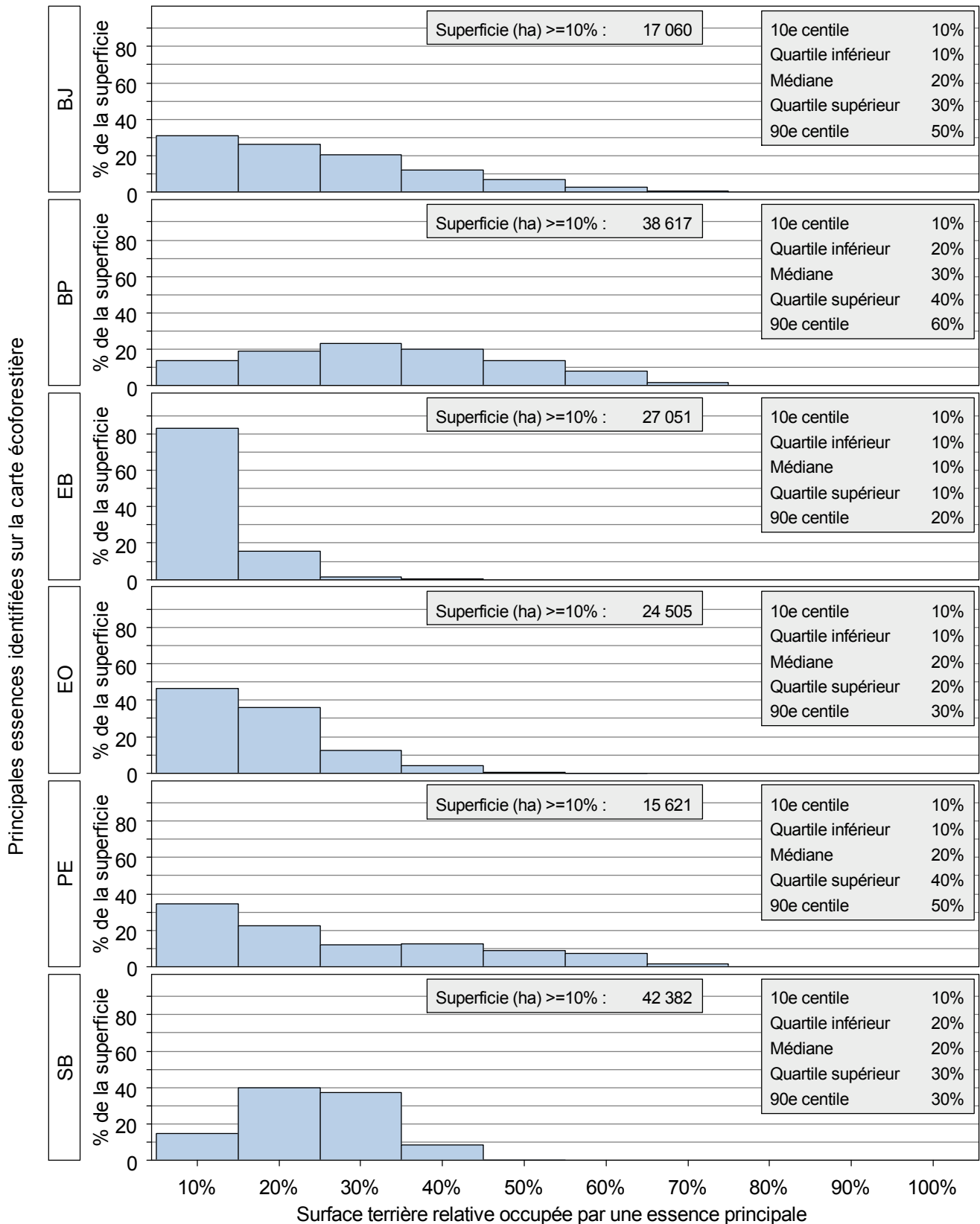
Type de couvert : Feuillu

Superficie totale du type de couvert : 52 460 ha



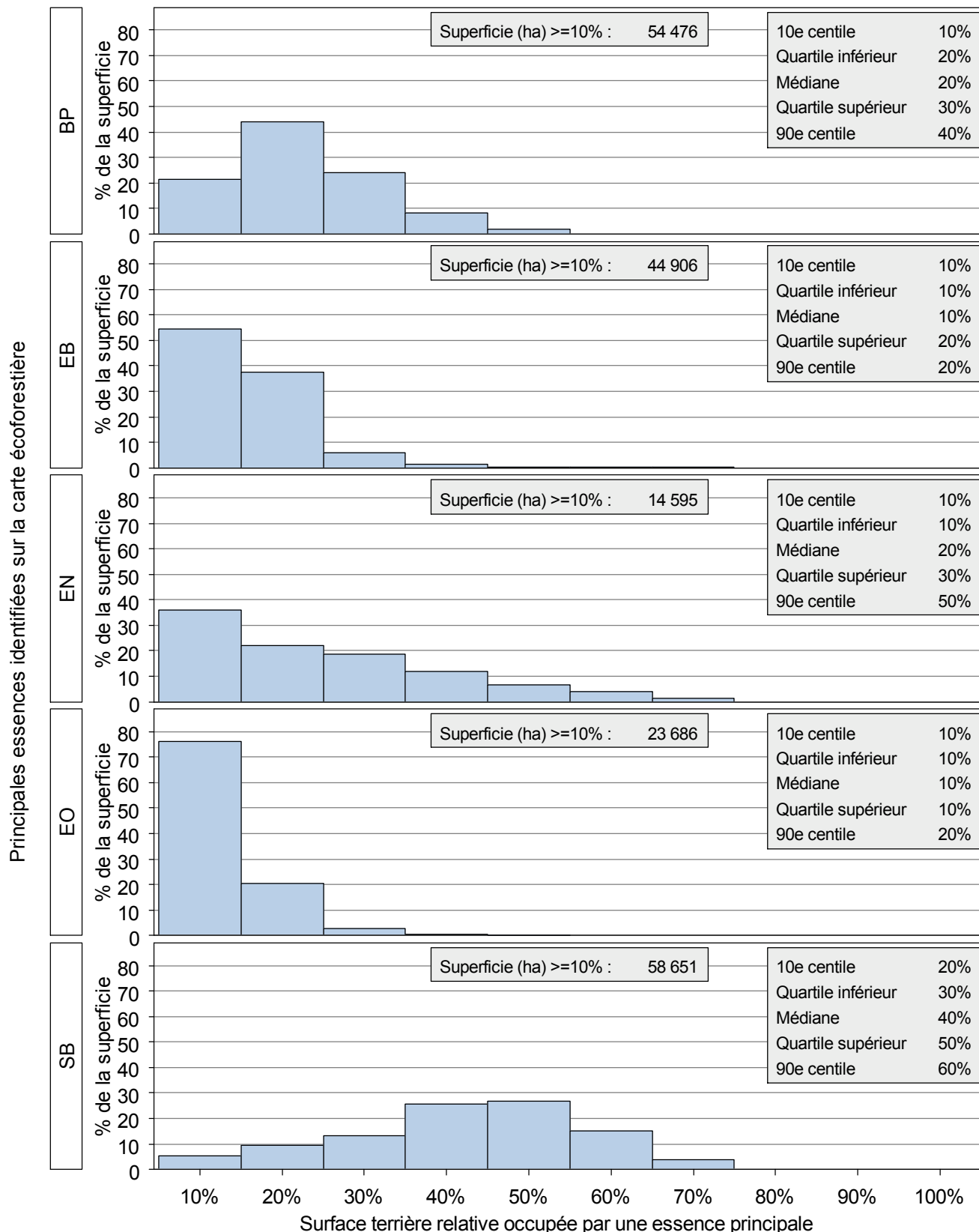
Type de couvert : Mixte à dominance feuillue

Superficie totale du type de couvert : 43 751 ha



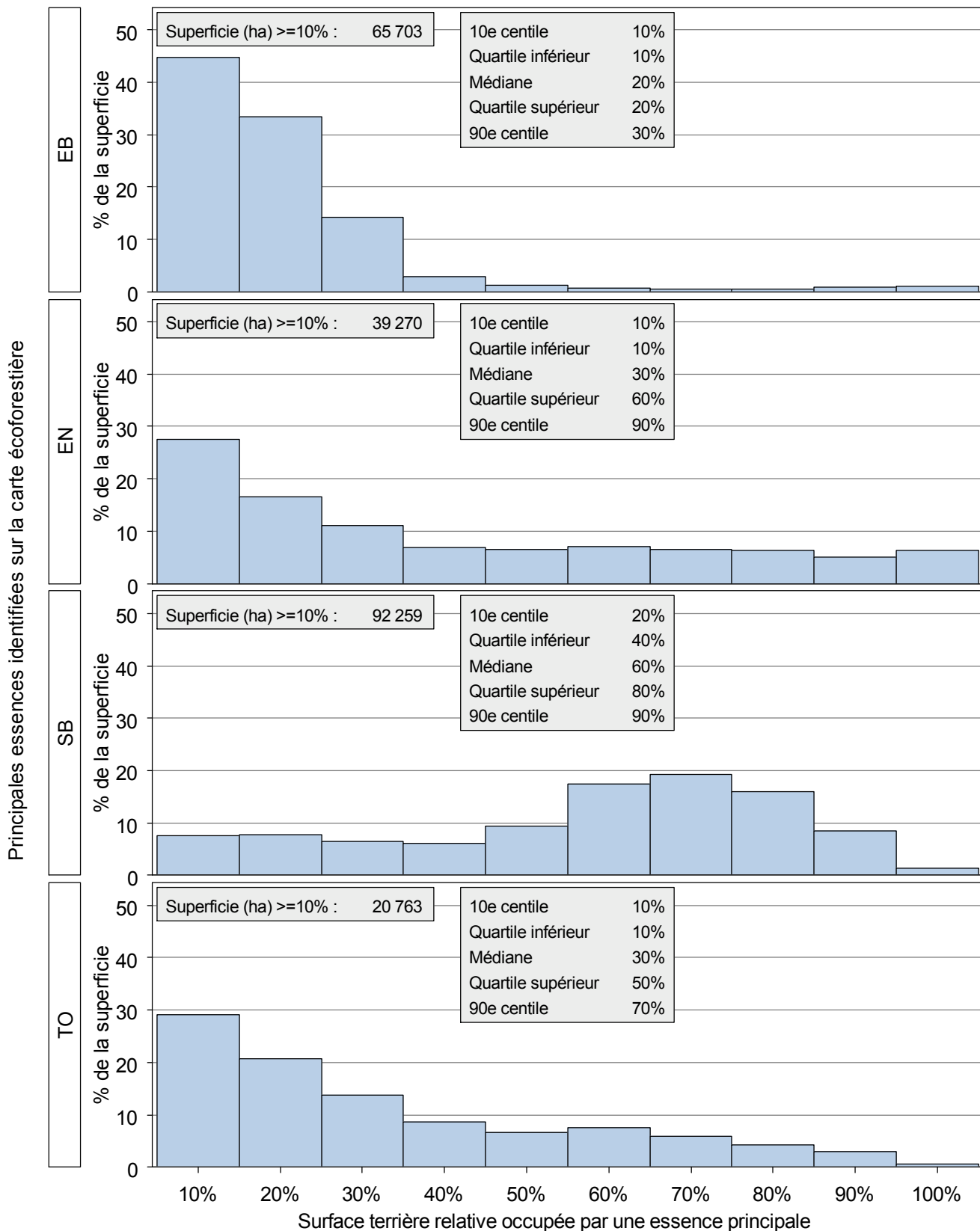
Type de couvert : Mixte à dominance résineuse

Superficie totale du type de couvert : 60 083 ha



Type de couvert : Résineux

Superficie totale du type de couvert : 104 443 ha



3. Regroupement de la composition en essences des peuplements

3.1 Méthode

La diversité des compositions en essences découlant de la stratification par essence détaillée est telle qu'il est difficile d'utiliser une approche empirique pour définir objectivement les groupes à retenir. Une façon simple de le faire est de préciser d'abord les essences que l'on considère comme importantes dans l'unité de sondage et d'effectuer ensuite une analyse de classification entre les peuplements en considérant la surface terrière relative de chacune des essences retenues pour l'analyse.

Cette analyse de classification a été retenue pour la définition des regroupements de la composition en essences des peuplements écoforestiers. L'analyse réalisée est de type hiérarchique (méthode de Ward) et la similarité des peuplements a été quantifiée par une mesure de « distance » (procédure CLUSTER, SAS Institute Inc., 2010; Daigle et Rivest, 2010). La notion de distance dont il est ici question est la même que celle utilisée dans la méthode k-NN qui permet d'estimer des variables dendrométriques par peuplement dans le processus des compilations forestières.

Les variables d'analyse utilisées sont, pour chaque peuplement, les surfaces terrières relatives des principales essences identifiées sur la carte écoforestière. Une analyse spécifique a été menée pour chaque groupe de type de couvert ou d'origine retenu.

3.2 Résultat

Le tableau ci-dessous présente la compilation des superficies des groupes considérés.

Groupe retenu pour l'analyse de classification	Élément considéré		Superficie	
	Nom	Origine des essences	Type de couvert	(ha)
Feuille	naturelle	Feuille	52 364	20%
			52 364	20%
Mixte à dominance feuillue	naturelle	Mixte à dominance feuillue	43 450	17%
			43 450	17%
Mixte à dominance résineuse	naturelle	Mixte à dominance résineuse	59 147	23%
			59 147	23%
Plantation	plantation	Feuille	97	0%
		Mixte à dominance feuillue	302	0%
		Mixte à dominance résineuse	936	0%
		Résineux	10 600	4%
			11 934	5%
Résineux	naturelle	Résineux	93 843	36%
			93 843	36%

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

Groupes définis dans le cas du type de couvert feuillu

Regroupement des essences		Centile		Variables d'analyse retenues (% des essences)					
Nom du groupe synthèse		en superficie		BJ	BP	EO	ES	PE	SB
BJ50BP10EO10SB10	10e	40	0	0	0	0	0	0	0
	90e	80	30	30	10	0	20		
BP40EO30BJ10SB10	10e	0	20	10	0	0	0	0	0
	90e	30	60	50	10	10	20		
BP70PE10SB10	10e	0	50	0	0	0	0	0	0
	90e	10	80	10	0	20	20		
ES50BJ30EO10SB10	10e	10	0	0	20	0	0		
	90e	50	20	20	80	0	20		
PE60BP20SB10	10e	0	0	0	0	40	0		
	90e	0	36	10	0	90	20		

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

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

Regroupement des essences		Centile		Variables d'analyse retenues (% des essences)							
Nom du groupe synthèse		en superficie		BJ	BP	EB	EN	EO	ES	PE	SB
BJ40EO10ES10BP10SB20EB10	10e	20	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	90e	50	20	20	0	30	30	0	30		30
BP30EO20BJ10SB30EB10	10e	0	10	0	0	0	0	0	0	0	20
	90e	20	40	10	10	30	10	10	30		30
BP40PE20SB20EB10EN10	10e	0	30	0	0	0	0	0	10	10	10
	90e	0	50	20	20	10	0	30	30		30
BP50SB30	10e	0	40	0	0	0	0	0	0	0	20
	90e	0	60	10	0	10	0	10	10	40	40
PE50BP10SB20EB10EN10	10e	0	0	0	0	0	0	0	30	10	10
	90e	0	24	20	20	10	0	60	35		35

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
EN40SB20EB10BP20PE10	10e		0	10	0	20	0	0	0
	90e		0	40	10	52	10	30	30
SB30EB10BJ10PE10BP10	10e		0	0	0	0	0	0	20
	90e		30	20	30	20	10	30	50
SB40EB10BP20EO10	10e		0	10	0	0	0	0	30
	90e		10	40	20	10	20	10	50
SB60BP20	10e		0	10	0	0	0	0	60
	90e		10	30	10	0	10	10	70

Groupes définis dans le cas du type de couvert résineux

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)					
		Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EB	EN	SB
EN60SB20EB10	10e		0	0	40	10	0
	90e		10	20	70	40	20
EN90SB10	10e		0	0	80	0	0
	90e		0	0	100	20	0
SB50EB30BP10	10e		0	20	0	40	0
	90e		20	40	10	60	10
SB50TO20EB10EN10	10e		0	0	0	40	10
	90e		10	30	20	60	30
SB60EN20EB10	10e		0	0	10	50	0
	90e		10	10	40	70	0
SB80EB10BP10	10e		0	0	0	70	0
	90e		10	20	0	90	0
TO60SB20EN10EB10	10e		0	0	0	0	40
	90e		0	20	20	40	90

Groupes définis dans le cas des plantations

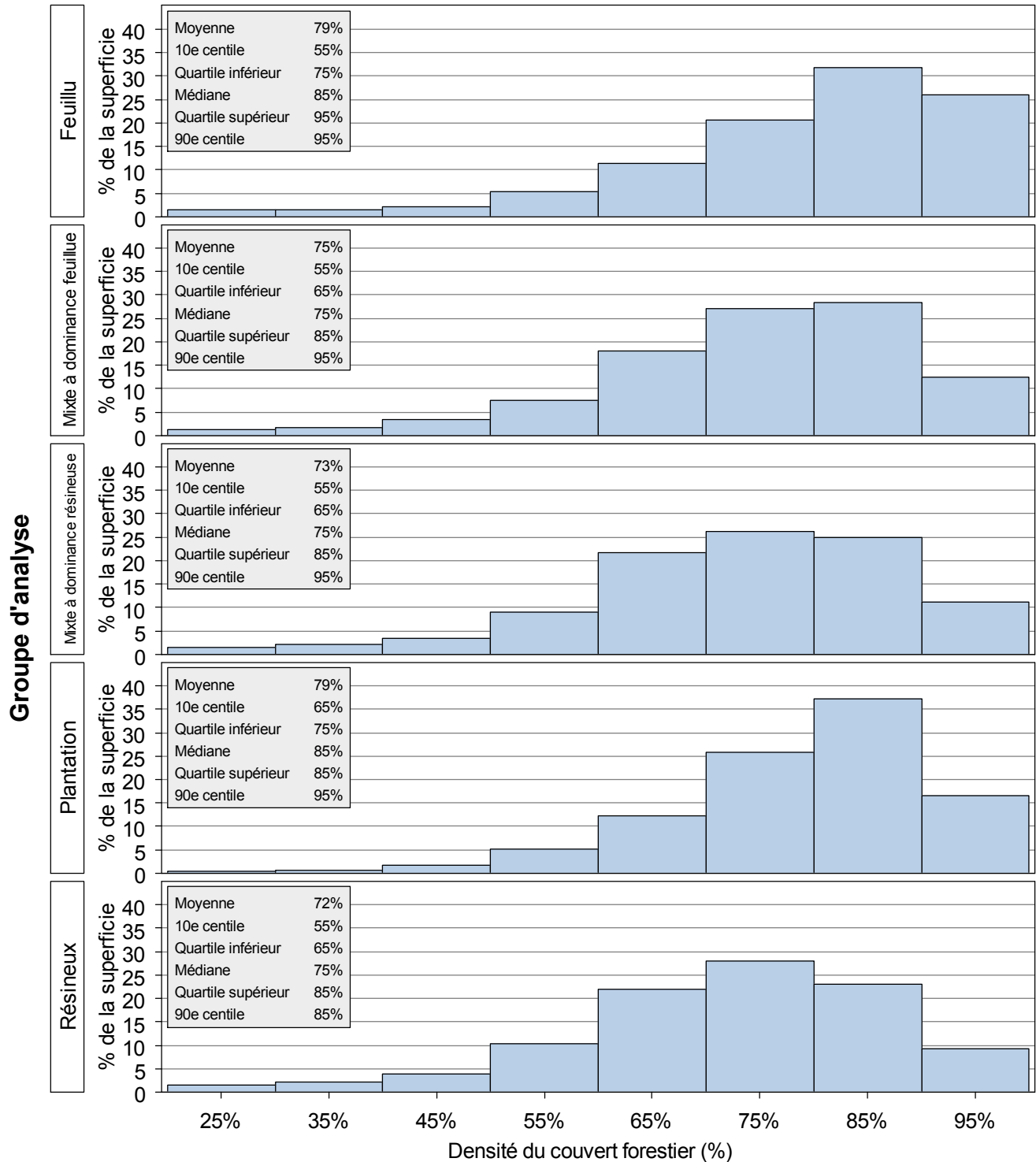
Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)									
		Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EB	EN	EV	PE	PG	PR	RZ
EB80SB10	10e		0	50	0	0	0	0	0	0	0
	90e		10	100	0	0	10	0	0	0	30
EN30PG20EV20SB10	10e		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90e		20	20	90	90	10	90	0	0	40
RZ90SB10	10e		0	0	0	0	0	0	0	50	0
	90e		10	0	0	0	0	0	0	100	20

* Note: La variable d'analyse 'EN' correspond à la somme des proportions de 'EP' et de 'EN'.

4. Densité et hauteur des peuplements

4.1 Portrait de la densité des peuplements

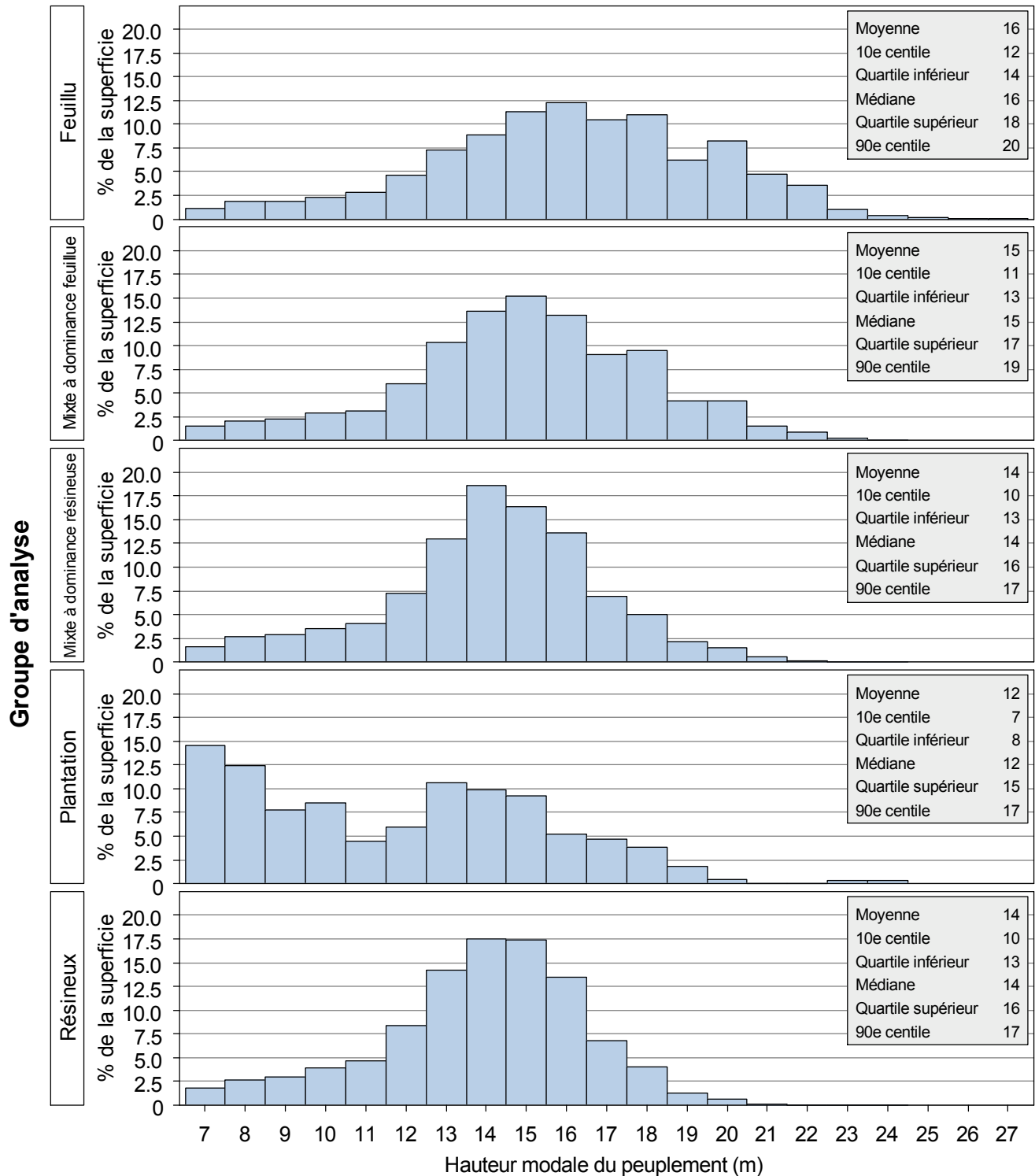
Les graphiques ci-dessous présentent au moyen d'histogrammes la distribution des densités des peuplements en fonction des groupes considérés.



Distribution de la densité des peuplements écoforestiers

4.2 Portrait de la hauteur des peuplements

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



Distribution de la hauteur des peuplements écoforestiers

5. Regroupement des densités et des hauteurs des peuplements

5.1 Méthode

Afin de considérer les gradients anticipés des variables dendrométriques comme la surface terrière et le volume marchand brut à l'échelle des peuplements, on a défini en fonction de la distribution des valeurs de densité et de hauteur des sous-groupes appartenant à certains groupes synthèses de la composition en essences. Le choix de ces deux attributs de la stratification écoforestière est justifié par leur corrélation relativement élevée avec les variables dendrométriques d'intérêt (Husch et al. 2003).

La méthode qui permet de considérer les valeurs de densité et de hauteur est basée sur les centiles (30e, médiane et 70e) en superficie de ces deux variables. Ces valeurs de centiles permettent de définir 2 (> ou < à la médiane) ou 3 (<30e centile, entre le 30e et le 70e et >70e centile) sous-groupes de superficie relativement homogène, et ce, autant dans le cas de la densité que de la hauteur. En fonction de la superficie des groupes synthèses de la composition en essences créés à la section 3, on détermine la possibilité de scinder ces groupes en tenant compte des sous-groupes de densité et de hauteur, de façon à obtenir des strates finales dont la superficie se situe à l'intérieur des balises de superficies minimale et maximale définies précédemment. Ainsi, les groupes synthèses des essences demeurent intacts (cas de faible superficie où aucun sous-groupe n'a été défini) ou sont scindés en 2 (cas où un seul des deux attributs est considéré), 4, 6 ou 9 sous-groupes. Dans les cas particuliers où on a défini un nombre inégal de sous-groupes entre la densité et la hauteur (cas avec 2 ou 6 sous-groupes), on retient un plus grand nombre de sous-groupes de l'attribut ayant le plus grand intervalle interquartile des valeurs standardisées.

5.2 Résultat

Parmi les 24 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements, 22 ont été scindés en 2 à 9 sous-groupes en fonction des valeurs de densité et de hauteur. Il en résulte un nombre final de 73 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	BJ50BP10EO10SB10	F BJ50BP10EO10SB10	55 17	25	65	10	23
		F BJ50BP10EO10SB10	85 17	75	95	8	24
	BP40EO30BJ10SB10	F BP40EO30BJ10SB10	60 16	25	65	7	26
		F BP40EO30BJ10SB10	80 12	75	85	7	14
		F BP40EO30BJ10SB10	80 16	75	85	15	26
		F BP40EO30BJ10SB10	95 12	95	95	7	15
		F BP40EO30BJ10SB10	95 16	95	95	15	24
		F BP40EO30BJ10SB10	95 16	95	95	15	24
	BP70PE10SB10	F BP70PE10SB10	65 15	25	75	7	22
		F BP70PE10SB10	90 11	85	95	7	13
		F BP70PE10SB10	90 15	85	95	14	21
	ES50BJ30EO10SB10	F ES50BJ30EO10SB10	65 17	25	75	8	18
		F ES50BJ30EO10SB10	65 20	25	75	19	23
		F ES50BJ30EO10SB10	90 17	85	95	7	18
		F ES50BJ30EO10SB10	90 20	85	95	19	24

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)		
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.	
F	PE60BP20SB10	F PE60BP20SB10	60 18	25	65	7	26	
		F PE60BP20SB10	85 18	75	95	7	27	
MF	BJ40EO10ES10BP10SB20EB10	MF BJ40EO10ES10BP10SB20EB10	70	25	95	7	17	
		MF BJ40EO10ES10BP10SB20EB10	70	25	95	18	24	
	BP30EO20BJ10SB30EB10	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	60 16	25	65	7	23	
		MF BP30EO20BJ10SB30EB10	85 12	75	95	7	15	
		MF BP30EO20BJ10SB30EB10	85 16	75	95	15	24	
	BP40PE20SB20EB10EN10	MF BP40PE20SB20EB10EN10	60 15	25	65	8	21	
		MF BP40PE20SB20EB10EN10	80 15	75	95	7	21	
	BP50SB30	MF BP50SB30	65 14	25	75	13	21	
		MF BP50SB30	85 10	25	95	7	13	
		MF BP50SB30	85 14	85	95	13	18	
	PE50BP10SB20EB10EN10	MF PE50BP10SB20EB10EN10	60 17	25	65	7	24	
		MF PE50BP10SB20EB10EN10	80 17	75	95	8	24	
	MR	EN40SB20EB10BP20PE10	MR EN40SB20EB10BP20PE10	60 15	25	65	7	23
			MR EN40SB20EB10BP20PE10	80 15	75	95	7	22
SB30EB10BJ10PE10BP10		MR SB30EB10BJ10PE10BP10	70 14	25	95	7	16	
		MR SB30EB10BJ10PE10BP10	70 18	25	95	16	24	
SB40EB10BP20EO10		MR SB40EB10BP20EO10	45 13	25	55	7	14	
		MR SB40EB10BP20EO10	45 16	25	55	15	24	
		MR SB40EB10BP20EO10	70 10	65	75	7	13	
		MR SB40EB10BP20EO10	70 13	65	75	13	15	
		MR SB40EB10BP20EO10	70 16	65	75	15	21	
		MR SB40EB10BP20EO10	90 10	85	95	7	13	
		MR SB40EB10BP20EO10	90 13	85	95	13	14	
		MR SB40EB10BP20EO10	90 16	85	95	15	23	
SB60BP20		MR SB60BP20	55 15	25	65	14	22	
		MR SB60BP20	80 11	25	95	7	14	
	MR SB60BP20	80 15	75	95	14	20		
PL	EB80SB10	PL EB80SB10	80 12	25	95	7	20	
	EN30PG20EV20SB10	PL EN30PG20EV20SB10	80 16	25	95	13	24	
		PL EN30PG20EV20SB10	80 9	25	95	7	12	
	RZ90SB10	PL RZ90SB10	75 13	25	95	10	22	
		PL RZ90SB10	75 8	35	95	7	9	

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
R	EN60SB20EB10	R EN60SB20EB10	60 15	25	65	7	23
		R EN60SB20EB10	80 12	75	95	7	14
		R EN60SB20EB10	80 15	75	95	14	21
	EN90SB10	R EN90SB10	70 12	25	95	7	14
		R EN90SB10	70 16	25	95	15	24
	SB50EB30BP10	R SB50EB30BP10	55 15	25	65	14	15
		R SB50EB30BP10	55 17	25	65	16	23
		R SB50EB30BP10	80 11	25	95	7	13
		R SB50EB30BP10	80 15	75	95	14	16
		R SB50EB30BP10	80 17	75	95	16	22
	SB50TO20EB10EN10	R SB50TO20EB10EN10	65 15	25	95	7	21
	SB60EN20EB10	R SB60EN20EB10	60 15	25	65	7	20
		R SB60EN20EB10	85 11	75	95	7	14
		R SB60EN20EB10	85 15	75	95	14	19
	SB80EB10BP10	R SB80EB10BP10	55 10	25	65	7	12
		R SB80EB10BP10	55 14	25	65	13	14
		R SB80EB10BP10	55 16	25	65	15	23
		R SB80EB10BP10	75 10	75	75	7	12
		R SB80EB10BP10	75 14	75	75	13	14
		R SB80EB10BP10	75 16	75	75	15	21
		R SB80EB10BP10	90 10	85	95	7	13
		R SB80EB10BP10	90 14	85	95	13	14
		R SB80EB10BP10	90 16	85	95	15	20
TO60SB20EN10EB10	R TO60SB20EN10EB10	65 11	25	95	7	12	
	R TO60SB20EN10EB10	65 14	25	95	13	21	

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

6.1 Méthode et analyse

La méthode k-NN qui sera utilisée dans la production des estimations de variables dendrométriques par essence à l'échelle des peuplements ou des forels est telle qu'elle exige un minimum d'observations des essences pour qu'on puisse être en mesure de les estimer. À l'opposé, au-delà d'un certain seuil, il n'est probablement pas utile d'établir l'échantillonnage de façon strictement proportionnelle à la superficie des peuplements monospécifiques, composés d'une combinaison d'essences très fréquente ou occupant une très grande superficie. Par conséquent, les spécificités de chaque groupe synthèse de la composition en essences des peuplements de même que le nombre de placettes qui leur est alloué selon l'hypothèse initiale dictent la pertinence de maintenir ou non une allocation strictement proportionnelle aux superficies. Les éléments à analyser pour ensuite préciser les ajustements de l'allocation aux groupes synthèses des essences sont les suivants :

- 1) L'importance relative des essences (section 2.2) et le nombre de placettes prévu par essence identifiée sur la carte écoforestière
- 2) Le nombre de placettes prévu par groupe synthèse de la composition en essences
- 3) La diversité des combinaisons d'essences et de leur surface terrière relative associée

Il est difficile d'établir des règles absolues qui dicteraient de façon objective les ajustements à appliquer. Cela résulte de la diversité des éléments à considérer d'une part, et des spécificités qu'impose la méthode d'estimation k-NN à l'échelle des peuplements d'autre part. Quelques constats concernant chacun des éléments d'analyse considérés peuvent être soulevés.

1) Le tableau de l'importance relative des essences (section 2.2) permet d'identifier grossièrement les essences pour lesquelles on vise des estimations à l'échelle des peuplements. Les essences principales présentant une importance relative supérieure à toutes les autres essences dans l'unité de sondage 0111E sont les suivantes :

SB, BP, EB, EN, PE, EO, BJ

Il faut donc s'assurer d'avoir un échantillonnage adéquat de ces essences pour obtenir des estimations k-NN par peuplement de qualité.

À l'opposé, les essences ayant moins de 1 % d'importance relative (tous les types de couvert confondus) sont généralement trop marginales pour qu'un ajustement de l'intensité d'échantillonnage soit justifié. Ces essences sont les suivantes :

FX, RX, FI, SE, PG, EV, PA, ER, FT, ML, PR, PB, EU, HG, FO, PT, FH, PI, FR

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

TO, ES, RZ

Si l'on vise des estimations fiables à l'échelle des peuplements, ou à tout le moins à l'échelle de l'unité de sondage, les peuplements où on a identifié ces essences avec une importance relative faible pourraient nécessiter un plus grand nombre de placettes que ce qui a été prévu initialement.

Le nombre de placettes des essences cartographiées qui résulte d'une allocation proportionnelle à la superficie peut être évalué en calculant, pour chaque essence, le rapport entre la superficie (ha) où l'essence est identifiée sur la carte et la valeur initiale du facteur d'expansion (177 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	107	67	34	1	209
	BP	Bouleau blanc (à papier)	198	188	242	45	673
	EO	Érable rouge	104	74	32	1	211
	ER	Érables	1	1	0	0	2
	ES	Érable à sucre	69	17	1	0	87
	FH	Feuillus sur station humide	0	0	0	0	0
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	0	0	2	4	6
	FN	Feuillus non commerciaux	17	16	9	0	42
	FO	Frêne noir	0	0	0	0	0
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	0	0	1	0	1
	FX	Feuillus indéterminés	0	0	0	0	0
	HG	Hêtre à grandes feuilles	0	0	0	0	0
	PA	Peuplier baumier	4	3	2	0	9
	PE	Peupliers	79	58	44	6	187
	PT	Peuplier faux-tremble	0	0	0	0	0
Résineuse	EB	Épinette blanche	1	26	116	206	348
	EN	Épinette noire	2	17	53	162	233
	EU	Épinette rouge	0	0	0	0	0
	EV	Épinette de Norvège	0	0	0	6	7
	ML	Mélèze laricin	0	0	0	3	3
	PB	Pin blanc	0	0	0	1	2
	PG	Pin gris	0	0	1	7	8
	PR	Pin rouge	0	0	0	2	2
	RZ	Résineux planté indéterminé	0	1	2	28	30
	SB	Sapin baumier	48	205	315	484	1 051
	SE	Sapin et épinette blanche	1	0	0	0	2
	TO	Thuya occidental	0	2	17	84	102

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
en nombre équivalent d'essences	Type	Nom	(Fe=177 ha/PET)
9.40	PL	EN30PG20EV20SB10	27
7.65	MR	SB30EB10BJ10PE10BP10	49
6.95	MF	BP30EO20BJ10SB30EB10	87
6.30	MF	BJ40EO10ES10BP10SB20EB10	44
6.20	F	BP40EO30BJ10SB10	93
6.03	MF	BP40PE20SB20EB10EN10	38
5.95	MR	EN40SB20EB10BP20PE10	40
5.54	MR	SB40EB10BP20EO10	189
4.93	MF	PE50BP10SB20EB10EN10	30
4.73	F	BJ50BP10EO10SB10	23
4.65	R	SB50TO20EB10EN10	36
4.49	F	ES50BJ30EO10SB10	59
4.13	R	EN60SB20EB10	51
3.96	R	TO60SB20EN10EB10	40
3.94	F	BP70PE10SB10	65
3.85	MF	BP50SB30	46
	R	SB50EB30BP10	108
3.78	MR	SB60BP20	56
3.65	F	PE60BP20SB10	56
3.40	R	SB60EN20EB10	50
2.84	PL	EB80SB10	12
2.40	R	SB80EB10BP10	210
2.15	PL	RZ90SB10	28
1.70	R	EN90SB10	35

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%	177	F BP40EO30BJ10SB10	16 488	6,3%	93	93	0
			F BP70PE10SB10	11 455	4,4%	65	65	0
			MF BP30EO20BJ10SB30EB10	15 394	5,9%	87	87	0
			MF BP50SB30	8 137	3,1%	46	46	0
			MR SB30EB10BJ10PE10BP10	8 590	3,3%	49	49	0
			MR SB60BP20	9 923	3,8%	56	56	0
			R EN60SB20EB10	8 978	3,4%	51	51	0
			R SB60EN20EB10	8 901	3,4%	50	50	0
				87 867	33,7%	496	496	0
Diminuée	-25%	236	R SB80EB10BP10	37 172	14,3%	210	158	-53
	-15%	208	MR SB40EB10BP20EO10	33 523	12,9%	189	161	-28
	-10%	197	R SB50EB30BP10	19 115	7,3%	108	97	-11
				89 811	34,4%	507	416	-92
Augmentée	+10%	161	F ES50BJ30EO10SB10	10 444	4,0%	59	65	6
			F PE60BP20SB10	9 873	3,8%	56	61	6
			MF BP40PE20SB20EB10EN10	6 718	2,6%	38	42	4
			MR EN40SB20EB10BP20PE10	7 110	2,7%	40	44	4
			R EN90SB10	6 229	2,4%	35	39	4
			R SB50TO20EB10EN10	6 331	2,4%	36	39	4
	+20%	148	MF BJ40EO10ES10BP10SB20EB10	7 864	3,0%	44	53	9
			MF PE50BP10SB20EB10EN10	5 337	2,0%	30	36	6
			PLANTATION EN30PG20EV20SB10	4 726	1,8%	27	32	5
			R TO60SB20EN10EB10	7 117	2,7%	40	48	8
	+40%	126	F BJ50BP10EO10SB10	4 104	1,6%	23	32	9
	+50%	118	PLANTATION RZ90SB10	5 010	1,9%	28	42	14
+200%	59	PLANTATION EB80SB10	2 199	0,8%	12	37	25	
				83 060	31,9%	469	572	103

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

Allocation finale des placettes							
Intensité d'échantillonnage		Groupe d'analyse	Superficie		Allocation des placettes (n)		
Ajustement prévu	Ajustement plan de sondage	Type et essences	(ha)	(%)	Initiale	Finale	Écart
0%	-25%	MR SB30EB10BJ10PE10BP10	8 590	3,3%	49	37	-12
	-5%	MR SB60BP20	9 923	3,8%	56	53	-3
	-3%	F BP40EO30BJ10SB10	16 488	6,3%	93	90	-3
	-3%	F BP70PE10SB10	11 455	4,4%	65	63	-2
	0%	R SB60EN20EB10	8 901	3,4%	50	50	0
	+4%	R EN60SB20EB10	8 978	3,4%	51	53	2
	+8%	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	15 394	5,9%	87	94	7
	+28%	MF BP50SB30	8 137	3,1%	46	59	13
			87 867	33,7%	496	499	2
-15%	-14%	MR SB40EB10BP20EO10	33 523	12,9%	189	162	-27
			33 523	12,9%	189	162	-27
-10%	-14%	R SB50EB30BP10	19 115	7,3%	108	93	-15
			19 115	7,3%	108	93	-15
-25%	-22%	R SB80EB10BP10	37 172	14,3%	210	163	-47
			37 172	14,3%	210	163	-47
+40%	+9%	F BJ50BP10EO10SB10	4 104	1,6%	23	25	2
			4 104	1,6%	23	25	2
+10%	-14%	F ES50BJ30EO10SB10	10 444	4,0%	59	51	-8
	-12%	MR EN40SB20EB10BP20PE10	7 110	2,7%	40	35	-5
	-11%	R EN90SB10	6 229	2,4%	35	31	-4
	+13%	MF BP40PE20SB20EB10EN10	6 718	2,6%	38	43	5
	+31%	R SB50TO20EB10EN10	6 331	2,4%	36	47	11
	+50%	F PE60BP20SB10	9 873	3,8%	56	84	28
			46 705	17,9%	264	291	27
+20%	-17%	MF PE50BP10SB20EB10EN10	5 337	2,0%	30	25	-5
	+11%	MF BJ40EO10ES10BP10SB20EB10	7 864	3,0%	44	49	5
	+17%	R TO60SB20EN10EB10	7 117	2,7%	40	47	7
	+60%	PLANTATION EN30PG20EV20SB10	4 726	1,8%	27	43	16
			25 043	9,6%	141	164	23
+200%	+105%	PLANTATION EB80SB10	2 199	0,8%	12	25	13
			2 199	0,8%	12	25	13
+50%	+92%	PLANTATION RZ90SB10	5 010	1,9%	28	54	26
			5 010	1,9%	28	54	26

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

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

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

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
1	F PE60BP20SB10	85 18	7 453	2,9%	57	57	3,9%	131
2	MR SB40EB10BP20EO10	70 16	6 870	5,5%	28	85	5,8%	245
3	R SB50TO20EB10EN10	65 15	6 331	7,9%	47	132	8,9%	135
4	R SB80EB10BP10	90 14	6 191	10,3%	24	156	10,6%	258
5	F BP40EO30BJ10SB10	80 16	6 009	12,6%	25	181	12,3%	240
6	R SB80EB10BP10	90 10	5 976	14,9%	30	211	14,3%	199
7	R SB80EB10BP10	55 16	5 874	17,1%	35	246	16,7%	168
8	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	85 12	5 760	19,4%	30	276	18,7%	192
9	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	85 16	5 685	21,5%	36	312	21,1%	158
10	MR SB30EB10BJ10PE10BP10	70 18	5 627	23,7%	24	336	22,8%	234
11	MR SB40EB10BP20EO10	90 13	5 084	25,6%	21	357	24,2%	242
12	MR SB40EB10BP20EO10	90 10	4 935	27,5%	16	373	25,3%	308
13	MR SB40EB10BP20EO10	70 13	4 869	29,4%	29	402	27,2%	168
14	MR SB60BP20	80 11	4 869	31,3%	22	424	28,7%	221
15	R SB50EB30BP10	80 11	4 798	33,1%	24	448	30,4%	200
16	R TO60SB20EN10EB10	65 14	4 644	34,9%	24	472	32,0%	194
17	R EN60SB20EB10	60 15	4 355	36,6%	22	494	33,5%	198
18	R SB80EB10BP10	75 16	4 347	38,2%	13	507	34,3%	334
19	MF BP40PE20SB20EB10EN10	80 15	4 288	39,9%	23	530	35,9%	186
20	R SB50EB30BP10	55 17	4 263	41,5%	19	549	37,2%	224

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
21	F BP70PE10SB10	65 15	4 247	43,1%	18	567	38,4%	236
22	MF BJ40EO10ES10BP10SB20EB10	70 19	4 043	44,7%	25	592	40,1%	162
23	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	60 16	3 949	46,2%	28	620	42,0%	141
24	R SB50EB30BP10	80 17	3 871	47,7%	15	635	43,0%	258
25	R SB80EB10BP10	90 16	3 858	49,2%	11	646	43,8%	351
26	MR EN40SB20EB10BP20PE10	80 15	3 849	50,6%	21	667	45,2%	183
27	MF BJ40EO10ES10BP10SB20EB10	70 16	3 821	52,1%	24	691	46,8%	159
28	F BP70PE10SB10	90 11	3 765	53,6%	28	719	48,7%	134
29	R SB60EN20EB10	85 11	3 696	55,0%	17	736	49,9%	217
30	MR SB40EB10BP20EO10	90 16	3 597	56,3%	26	762	51,6%	138
31	R EN90SB10	70 16	3 488	57,7%	19	781	52,9%	184
32	F BP70PE10SB10	90 15	3 443	59,0%	17	798	54,1%	203
33	R SB80EB10BP10	75 14	3 315	60,3%	14	812	55,0%	237
34	MR EN40SB20EB10BP20PE10	60 15	3 261	61,5%	14	826	56,0%	233
35	MF BP50SB30	85 10	3 227	62,8%	24	850	57,6%	134
36	MF PE50BP10SB20EB10EN10	80 17	3 211	64,0%	13	863	58,5%	247
37	R SB50EB30BP10	55 15	3 155	65,2%	24	887	60,1%	131
38	F BP40EO30BJ10SB10	95 12	3 046	66,4%	25	912	61,8%	122
39	F ES50BJ30EO10SB10	90 17	3 039	67,5%	14	926	62,7%	217
40	R SB50EB30BP10	80 15	3 029	68,7%	11	937	63,5%	275
41	MR SB30EB10BJ10PE10BP10	70 14	2 963	69,8%	13	950	64,4%	228
42	F ES50BJ30EO10SB10	90 20	2 941	71,0%	13	963	65,2%	226
43	PL EN30PG20EV20SB10	80 16	2 894	72,1%	31	994	67,3%	93
44	R SB80EB10BP10	55 14	2 891	73,2%	20	1 014	68,7%	145
45	MR SB40EB10BP20EO10	70 10	2 805	74,3%	10	1 024	69,4%	281
46	MR SB40EB10BP20EO10	45 13	2 744	75,3%	18	1 042	70,6%	152
47	R EN90SB10	70 12	2 741	76,4%	12	1 054	71,4%	228
48	MR SB60BP20	80 15	2 722	77,4%	18	1 072	72,6%	151
49	F BP40EO30BJ10SB10	80 12	2 696	78,4%	11	1 083	73,4%	245
50	PL RZ90SB10	75 13	2 696	79,5%	38	1 121	75,9%	71
51	R SB60EN20EB10	60 15	2 668	80,5%	19	1 140	77,2%	140
52	MR SB40EB10BP20EO10	45 16	2 619	81,5%	14	1 154	78,2%	187
53	R EN60SB20EB10	80 15	2 577	82,5%	18	1 172	79,4%	143
54	MF BP50SB30	65 14	2 564	83,5%	16	1 188	80,5%	160

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
55	R SB60EN20EB10	85 15	2 538	84,5%	14	1 202	81,4%	181
56	R SB80EB10BP10	75 10	2 507	85,4%	7	1 209	81,9%	358
57	F ES50BJ30EO10SB10	65 20	2 497	86,4%	13	1 222	82,8%	192
58	R TO60SB20EN10EB10	65 11	2 472	87,3%	23	1 245	84,3%	107
59	MF BP40PE20SB20EB10EN10	60 15	2 430	88,3%	20	1 265	85,7%	122
60	F PE60BP20SB10	60 18	2 421	89,2%	27	1 292	87,5%	90
61	F BP40EO30BJ10SB10	60 16	2 413	90,1%	11	1 303	88,3%	219
62	MF BP50SB30	85 14	2 346	91,0%	19	1 322	89,6%	123
63	MR SB60BP20	55 15	2 332	91,9%	13	1 335	90,4%	179
64	F BP40EO30BJ10SB10	95 16	2 325	92,8%	18	1 353	91,7%	129
65	PL RZ90SB10	75 8	2 314	93,7%	16	1 369	92,8%	145
66	R SB80EB10BP10	55 10	2 213	94,5%	9	1 378	93,4%	246
67	PL EB80SB10	80 12	2 199	95,4%	25	1 403	95,1%	88
68	F BJ50BP10EO10SB10	85 17	2 142	96,2%	11	1 414	95,8%	195
69	MF PE50BP10SB20EB10EN10	60 17	2 125	97,0%	12	1 426	96,6%	177
70	R EN60SB20EB10	80 12	2 046	97,8%	13	1 439	97,5%	157
71	F ES50BJ30EO10SB10	65 17	1 966	98,5%	11	1 450	98,2%	179
72	F BJ50BP10EO10SB10	55 17	1 961	99,3%	14	1 464	99,2%	140
73	PL EN30PG20EV20SB10	80 9	1 832	100,0%	12	1 476	100,0%	153

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.