



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 07N

Cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional 2017

Rédaction

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

Carl Bergeron, ing.f., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Collaboration

Sylvain Bernier, stat., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

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

Jean Mercier, tech.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Philippe Morin, tech.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Ian Paiement, ing.f., M.Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Isabelle Pomerleau, ing.f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Révision linguistique

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

Photographie de la page couverture

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

Diffusion

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Direction des inventaires forestiers

5700, 4^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

Référence

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2017. Définition des strates d'échantillonnage et allocation des placettes-échantillons temporaires de l'unité de sondage 07N, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 37 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) 07N 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 07N

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	2014
Cartographie écoforestière	Production	avril 2015 - décembre 2016
	Diffusion - statut primaire	mai 2017
	Diffusion - statut final	mai 2018
Sondage terrestre	Production	été 2017
	Diffusion	mai 2018
Compilation forestière	Diffusion	été 2018

Paramètres et hypothèses initiaux de l'US 07N

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)	1 117 921
Nombre total de PET à planter	1 732
Hypothèse initiale du facteur d'expansion (« Fe ») des valeurs à l'hectare d'une PET : allocation proportionnelle à la superficie sondée (ha / PET)	645
Superficie minimale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 10 PET)	6 455
Superficie maximale (ha) des strates d'échantillonnage à définir (environ 25 PET)	16 136

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 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 2016.

Territoire d'intérêt		Mode de gestion		Superficie	
Périmètre	Sondage	Code	Nom	ha	%
07N	Oui	01	Unité d'aménagement (UA)	1 510 722	87,5%
	Non	02	Territoire forestier résiduel (TFR) libre de droit au sud de la limite nordique	5 990	0,3%
		06	Forêt d'expérimentation sur unité d'aménagement (UA)	72	0,0%
		15	Écosystème forestier exceptionnel désigné (EFE)	1 203	0,1%
		41	Autre terrain du MRN (Faune et SEPAQ)	146	0,0%
		52	Eaux (lacs importants, fleuve et réservoir)	100 495	5,8%
		53	Réserve aquatique et/ou Habitat floristique menacé	57 063	3,3%
		54	Réserve de biodiversité	22 244	1,3%
		55	Projet de refuge biologique exclu de la production forestière	5 125	0,3%
		59	Refuge biologique désigné	21 899	1,3%
		66	Forêt d'expérimentation	94	0,0%
		90	Réserve indienne et terre de catégorie 1A	640	0,0%
				1 725 692	100,0%

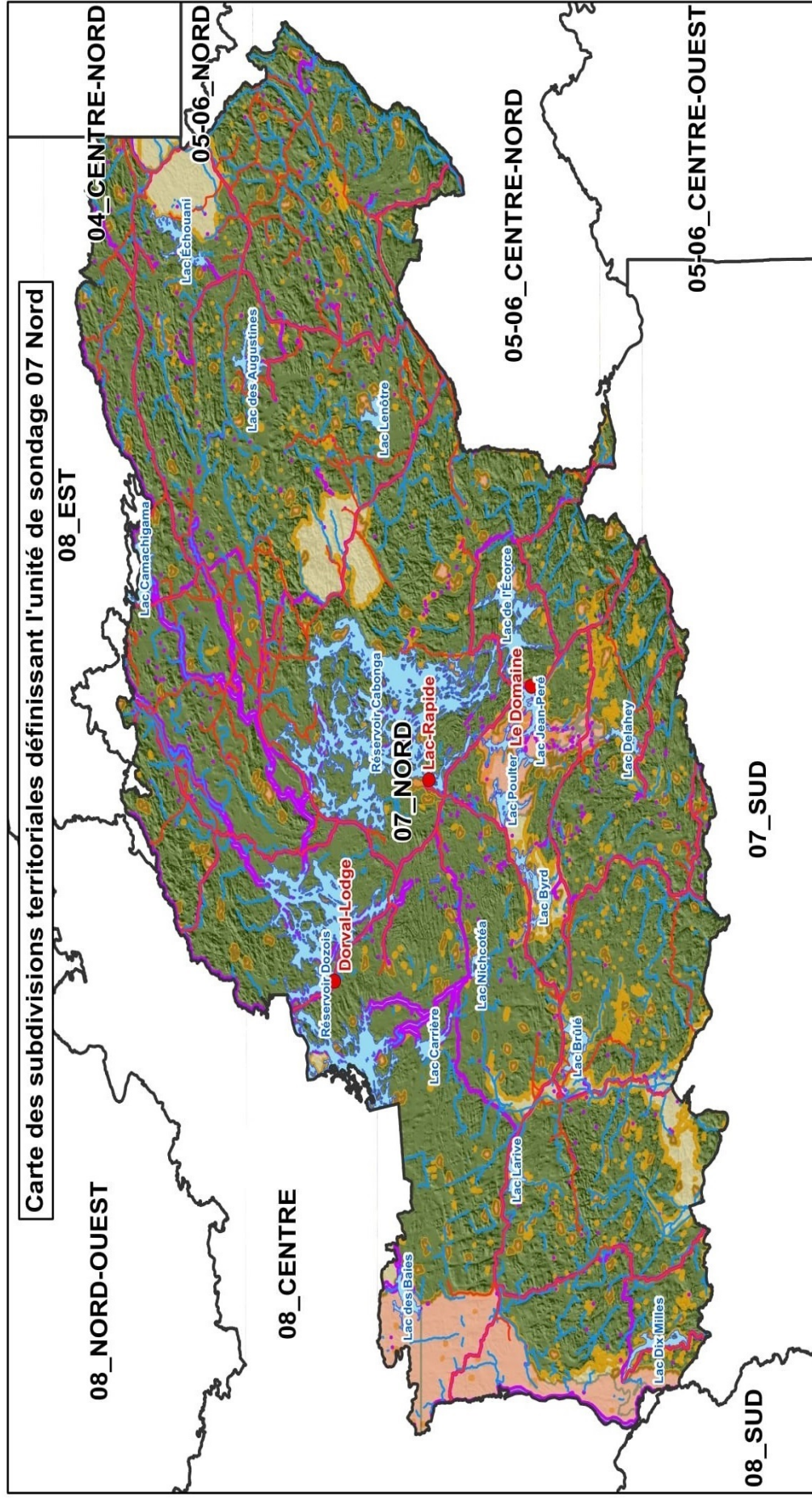
Usage forestier et zone d'application des modalités d'intervention		Superficie	
Sondage	Code d'impact	ha	%
Non	06	9 359	8,2%
	05	19 237	16,9%
	02	981	0,9%
	01	84 164	74,0%
		113 741	100,0%

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	1 117 921	80,1%
Oui		1 117 921	80,1%
Non	Terrain à vocation non forestière	129 060	9,2%
	Terrain forestier improductif	61 837	4,4%
	Terrain forestier avec pente «F» ou inaccessible	15 585	1,1%
	Peuplements écoforestiers de moins de 7 m de hauteur	71 094	5,1%
Non		277 575	19,9%
		1 395 496	100,0%



Territoire sondé

Unité de sondage 07 Nord

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

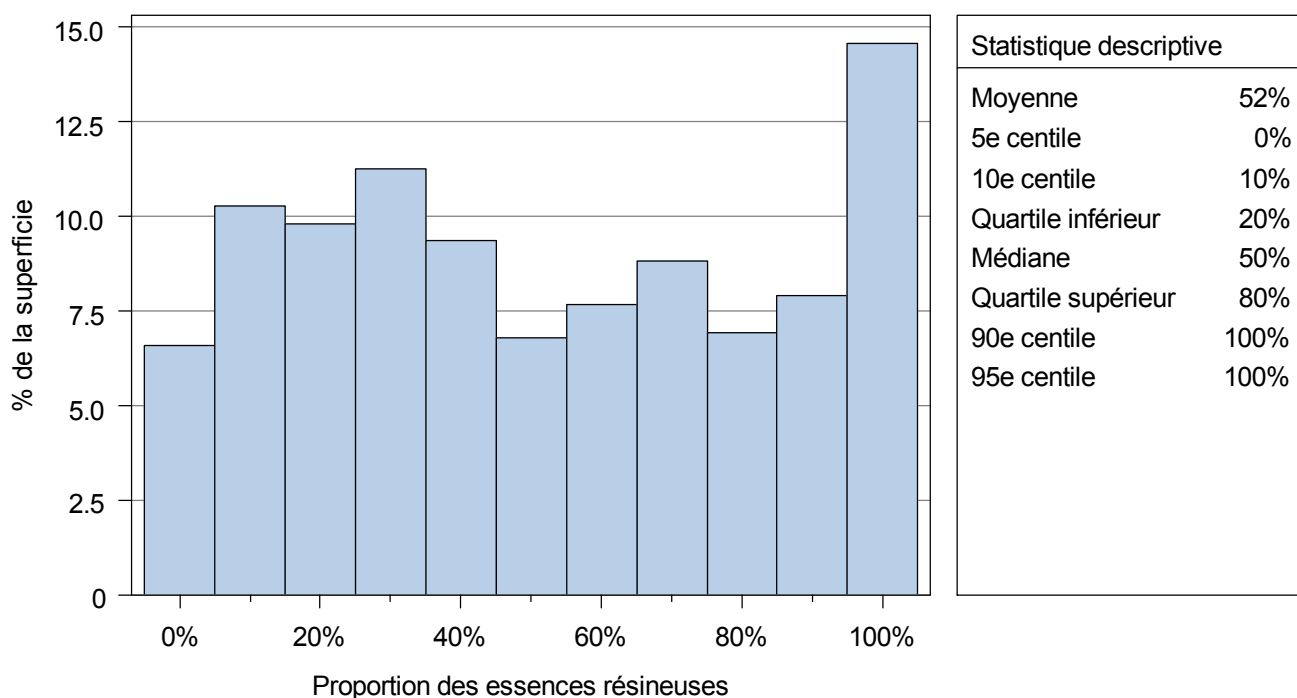
2.1 Types de couvert

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%	297 839	27%
MF	Mixte à dominance feuillue	25%	50%	305 795	27%
MR	Mixte à dominance résineuse	52%	75%	185 570	17%
R	Résineux	76%	100%	328 717	29%
		0%	100%	1 117 921	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	20,25%	12,57%	2,86%	0,19%	9,36%
	BP	Bouleau blanc (à papier)	26,46%	30,34%	23,60%	5,09%	20,76%
	CR	Chêne rouge	0,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%
	EO	Érable rouge	11,24%	8,89%	3,34%	0,24%	6,05%
	ER	Érables	0,83%	0,83%	0,24%	0,04%	0,50%
	ES	Érable à sucre	17,22%	1,21%	0,11%	0,01%	4,94%
	FA	Frêne d'Amérique	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FH	Feuillus sur station humide	0,01%	0,02%	0,03%	0,02%	0,02%
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	0,11%	0,06%	0,10%	0,68%	0,26%
	FN	Feuillus non commerciaux	0,41%	0,57%	0,75%	0,13%	0,43%
	FO	Frêne noir	0,09%	0,14%	0,10%	0,02%	0,09%
	FP	Frêne de Pennsylvanie	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FR	Frênes	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	0,44%	0,22%	0,33%	0,07%	0,25%
	FX	Feuillus indéterminés	0,15%	0,24%	0,44%	0,39%	0,29%
	FZ	Feuillus plantés indéterminés	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	HG	Hêtre à grandes feuilles	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%
	PA	Peuplier baumier	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PE	Peupliers	10,04%	5,91%	2,52%	0,47%	4,85%
	PH	Peuplier hybride	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	PT	Peuplier faux-tremble	1,31%	0,69%	0,27%	0,07%	0,60%
			88,79%	61,68%	34,70%	7,41%	48,47%
Résineuse	EB	Épinette blanche	0,88%	4,42%	4,23%	1,22%	2,50%
	EN	Épinette noire	0,52%	2,55%	7,45%	39,79%	13,77%
	EP	Épinettes	0,69%	3,70%	8,94%	14,50%	6,94%
	EU	Épinette rouge	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	EV	Épinette de Norvège	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%
	ME	Mélèze européen	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	ML	Mélèze laricin	0,00%	0,06%	0,26%	4,01%	1,24%
	PB	Pin blanc	0,14%	0,84%	1,77%	1,29%	0,94%

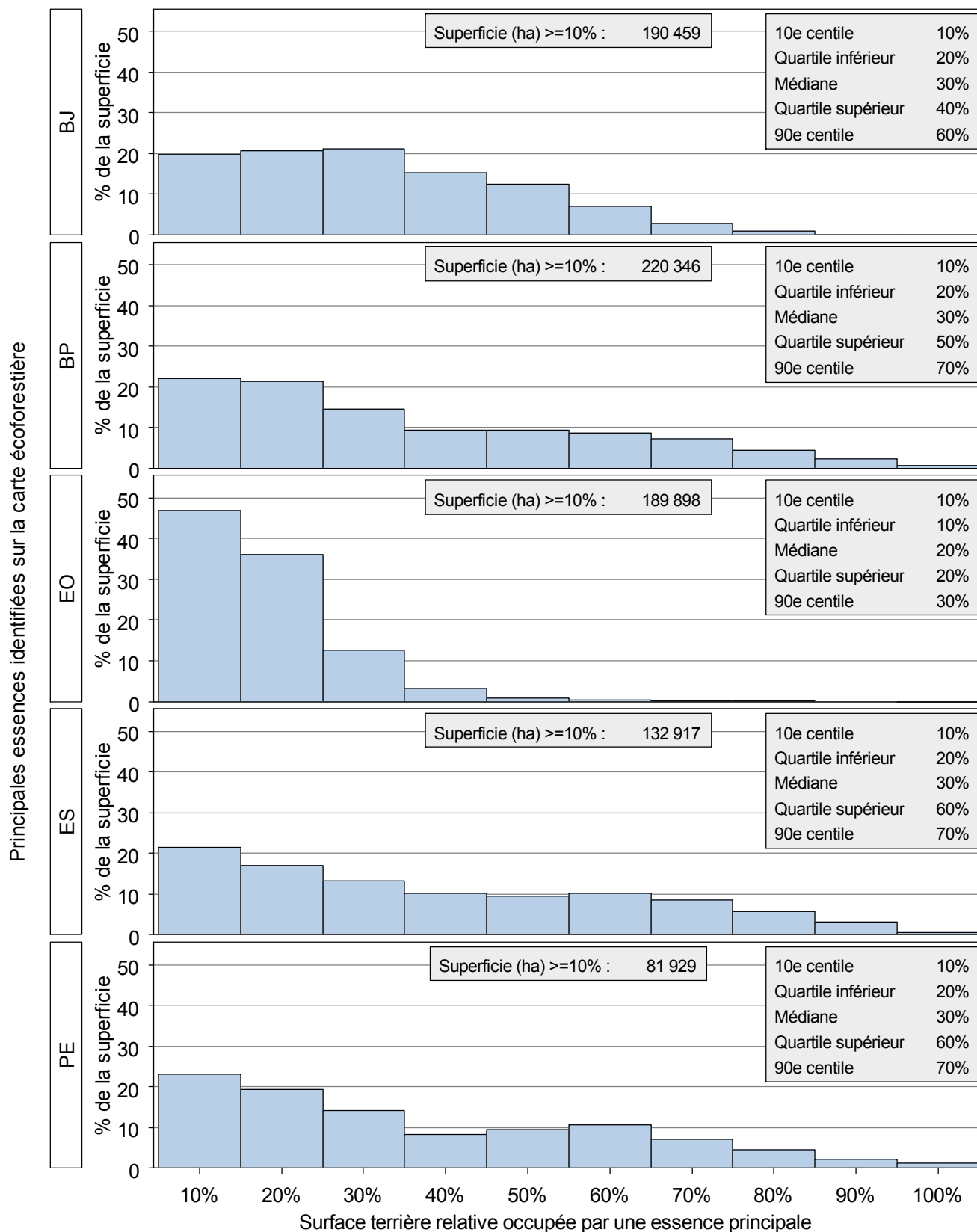
Essence			Type de couvert				
Type	Code	Nom	F	MF	MR	R	Tous
Résineuse	PG	Pin gris	0,10%	0,56%	1,36%	7,98%	2,75%
	PI	Pins	0,02%	0,05%	0,05%	0,04%	0,04%
	PR	Pin rouge	0,02%	0,13%	0,30%	0,33%	0,19%
	PU	Pruche de l'Est	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	RX	Résineux indéterminés	1,85%	1,35%	1,01%	0,80%	1,27%
	RZ	Résineux planté indéterminé	0,00%	0,06%	0,25%	1,15%	0,39%
	SB	Sapin baumier	3,82%	20,24%	34,96%	19,12%	17,98%
	SE	Sapin et épinette blanche	2,65%	0,94%	0,30%	0,23%	1,08%
	TO	Thuya occidental	0,52%	3,42%	4,41%	2,12%	2,43%
			11,21%	38,32%	65,30%	92,59%	51,53%
			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.

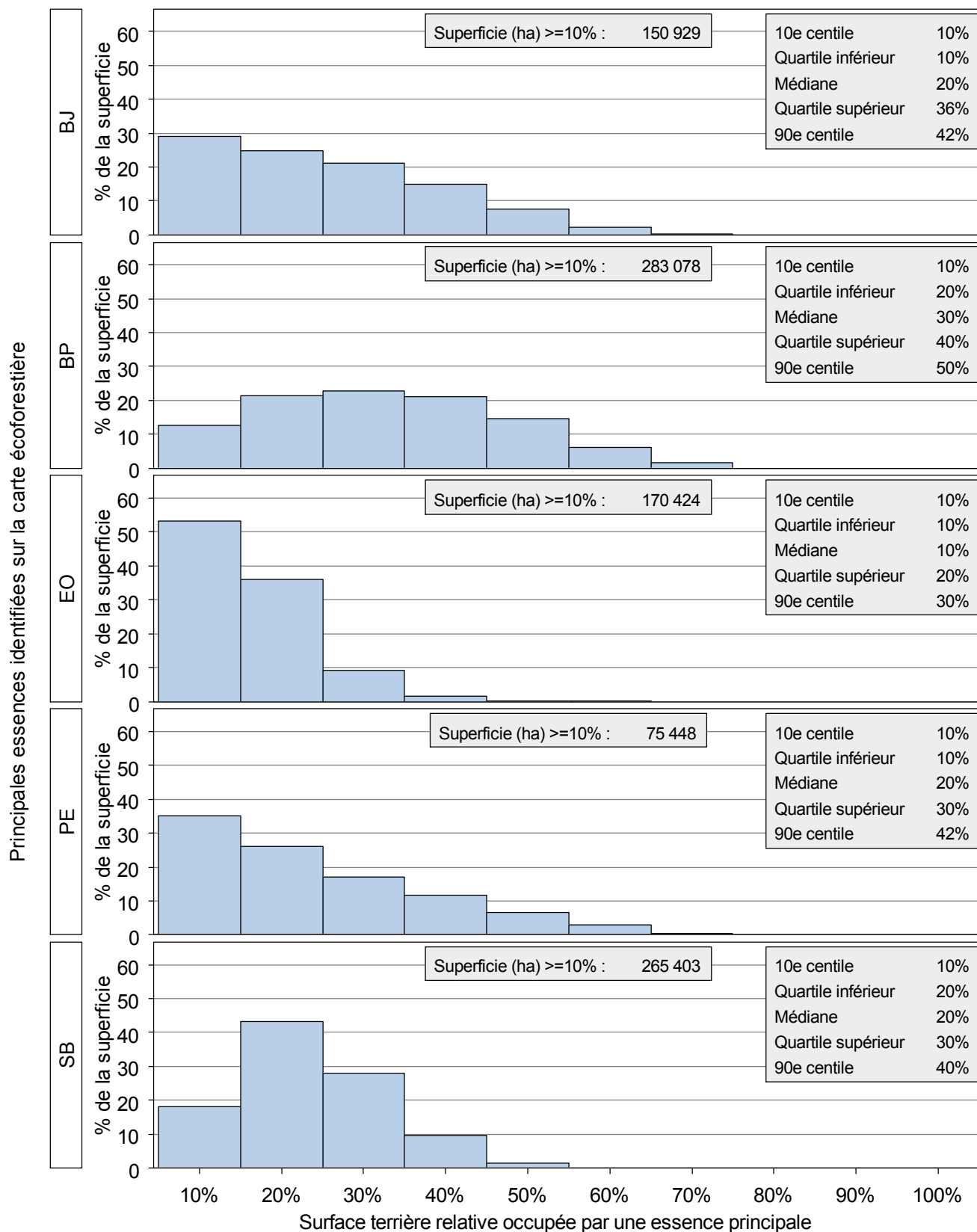
Type de couvert : Feuillu

Superficie totale du type de couvert : 297 839 ha



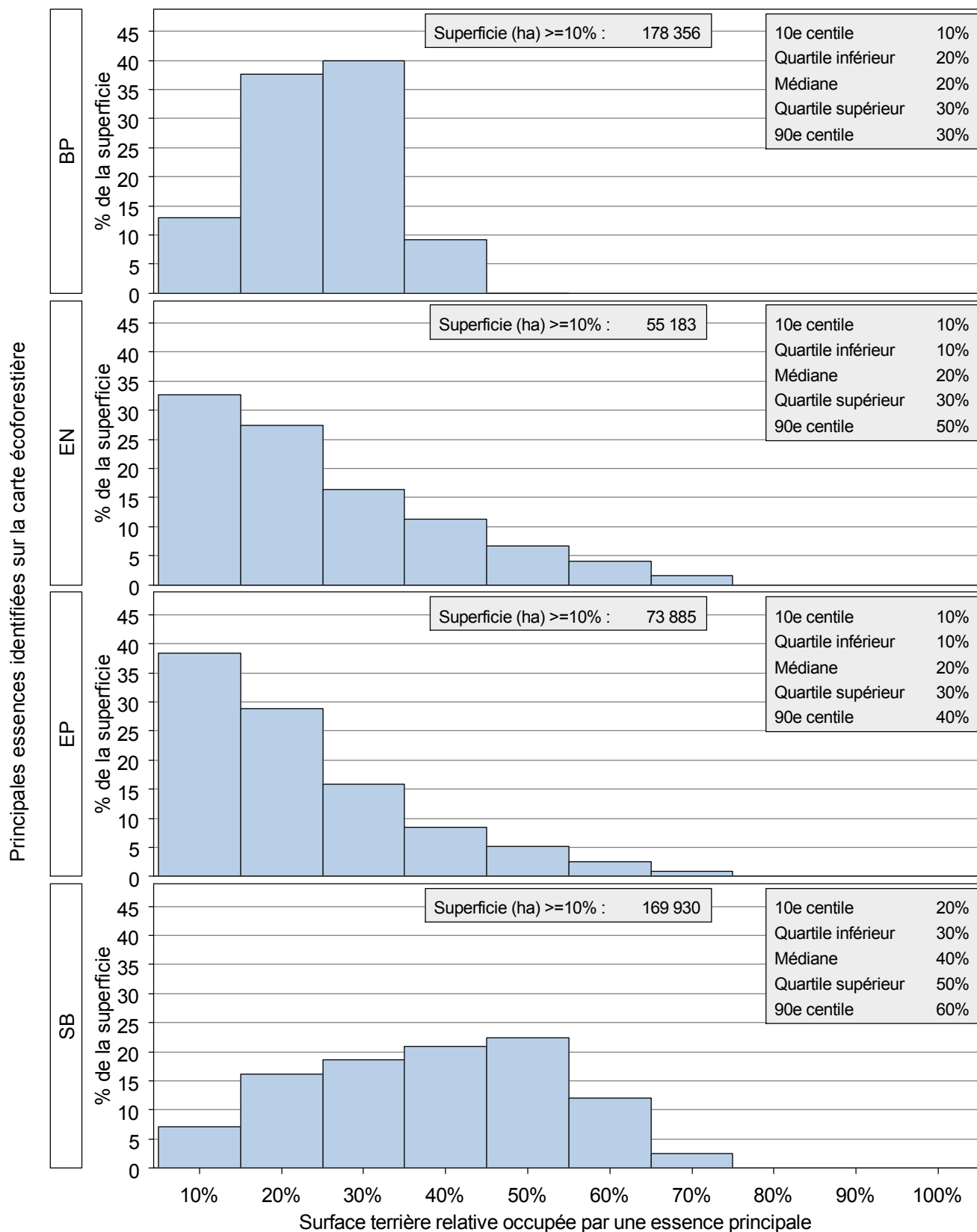
Type de couvert : Mixte à dominance feuillue

Superficie totale du type de couvert : 305 795 ha



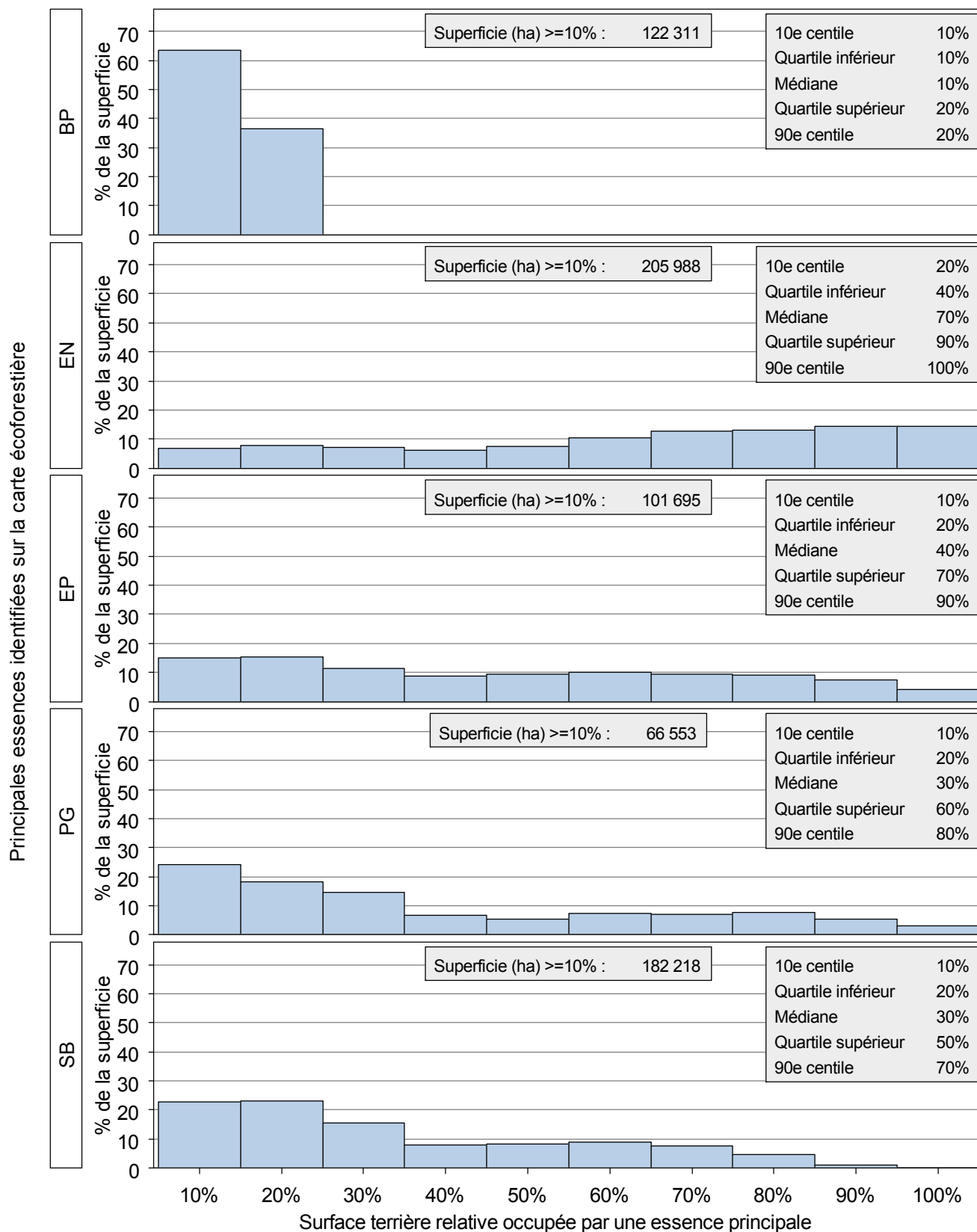
Type de couvert : Mixte à dominance résineuse

Superficie totale du type de couvert : 185 570 ha



Type de couvert : Résineux

Superficie totale du type de couvert : 328 717 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	
	Origine des essences	Type de couvert	(ha)	(%)
Feuillu	naturelle	Feuillu	297 618	27%
			297 618	27%
Mixte à dominance feuillue	naturelle	Mixte à dominance feuillue	304 184	27%
			304 184	27%
Mixte à dominance résineuse	naturelle	Mixte à dominance résineuse	183 430	16%
			183 430	16%
Plantation	plantation	Feuillu	221	0%
		Mixte à dominance feuillue	1 612	0%
		Mixte à dominance résineuse	2 141	0%
		Résineux	11 491	1%
			15 464	1%
Résineux	naturelle	Résineux	317 226	28%
			317 226	28%

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

Groupes définis dans le cas du type de couvert feuillu

Regroupement des essences Nom du groupe synthèse	Centile en superficie	Variables d'analyse retenues (% des essences)					
		BJ	BP	EO	ES	PE	SB
BJ40EO30BP10ES10SB10	10e	20	0	20	0	0	0
	90e	50	30	40	20	0	20
BJ60BP10EO10ES10SB10	10e	40	0	0	0	0	0
	90e	70	30	10	20	0	20
BP20ES10EO10BJ10PE10SB10	10e	0	10	0	0	0	0
	90e	20	30	30	30	20	20
BP50EO10PE10BJ10SB10	10e	0	40	0	0	0	0
	90e	20	60	30	10	30	20
BP80EO10SB10	10e	0	60	0	0	0	0
	90e	10	90	10	0	10	10
ES30BJ30EO10BP10SB10	10e	20	0	0	20	0	0
	90e	50	20	20	50	0	10
ES70BJ20EO10	10e	0	0	0	50	0	0
	90e	30	10	20	90	0	10
PE40BP30EO10SB10	10e	0	20	0	0	30	0
	90e	10	50	20	0	50	20
PE70BP10	10e	0	0	0	0	60	0
	90e	0	30	10	0	90	10

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

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

Regroupement des essences Nom du groupe synthèse	Centile en superficie	Variables d'analyse retenues (% des essences)							
		BJ	BP	EB	EO	EP	PE	SB	TO
BJ30BP20EO10SB20EB10	10e	20	0	0	0	0	0	10	0
	90e	40	30	10	20	10	0	32	10
BJ30BP20EO10TO10SB10	10e	20	10	0	0	0	0	0	0
	90e	40	30	10	20	10	0	20	30
BJ40EO10BP10TO20SB10	10e	30	0	0	0	0	0	0	0
	90e	60	10	10	20	10	0	20	30

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)							
Nom du groupe synthèse	en superficie	BJ	BP	EB	EO	EP	PE	SB	TO
BP3EO20BJ10SB30EB10	10e	0	20	0	20	0	0	20	0
	90e	20	30	20	30	10	0	40	0
BP30PE20EO10SB20	10e	0	20	0	0	0	10	20	0
	90e	10	50	10	20	10	30	30	0
BP40EO10BJ10SB30EB10	10e	0	30	0	0	0	0	20	0
	90e	20	50	10	20	10	0	40	10
BP40EO10PE10EP20SB10	10e	0	20	0	0	10	0	0	0
	90e	10	60	10	20	30	20	20	0
BP60SB20EP10EB10	10e	0	50	0	0	0	0	20	0
	90e	0	70	19	10	20	10	30	0
PE40BP20EP20SB10	10e	0	10	0	0	0	20	0	0
	90e	0	30	10	10	30	58	28	0

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

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	BP	EB	EN	EO	EP	SB	TO
EN40SB10BP20	10e	10	0	20	0	0	0	0
	90e	30	10	60	10	0	30	10
EP40SB20BP20	10e	10	0	0	0	20	0	0
	90e	30	10	0	10	50	30	0
SB20TO20EP10BP20	10e	0	0	0	0	0	0	0
	90e	30	10	10	10	20	40	40
SB40EN20BP30	10e	20	0	10	0	0	30	0
	90e	40	10	30	10	0	50	0
SB50EB10EP10BP20	10e	10	0	0	0	0	40	0
	90e	40	20	0	10	20	60	0

Groupes définis dans le cas du type de couvert résineux

Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)					
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EN	EP	ML	PG	SB
EN100	10e	0	90	0	0	0	0
	90e	0	100	0	10	0	10
EN40SB20ML10BP10	10e	0	20	0	0	0	0
	90e	20	60	0	50	0	40
EN70PG10ML10SB10	10e	0	50	0	0	0	0
	90e	10	80	0	30	30	20
EP70SB10	10e	0	0	50	0	0	0
	90e	10	10	90	10	0	30
PG70EN20	10e	0	0	0	0	50	0
	90e	10	40	20	0	90	0
SB30EP30BP10	10e	0	0	0	0	0	10
	90e	20	0	50	0	0	40
SB60EP10BP10	10e	0	0	0	0	0	50
	90e	20	20	20	0	0	80

Groupes définis dans le cas des plantations

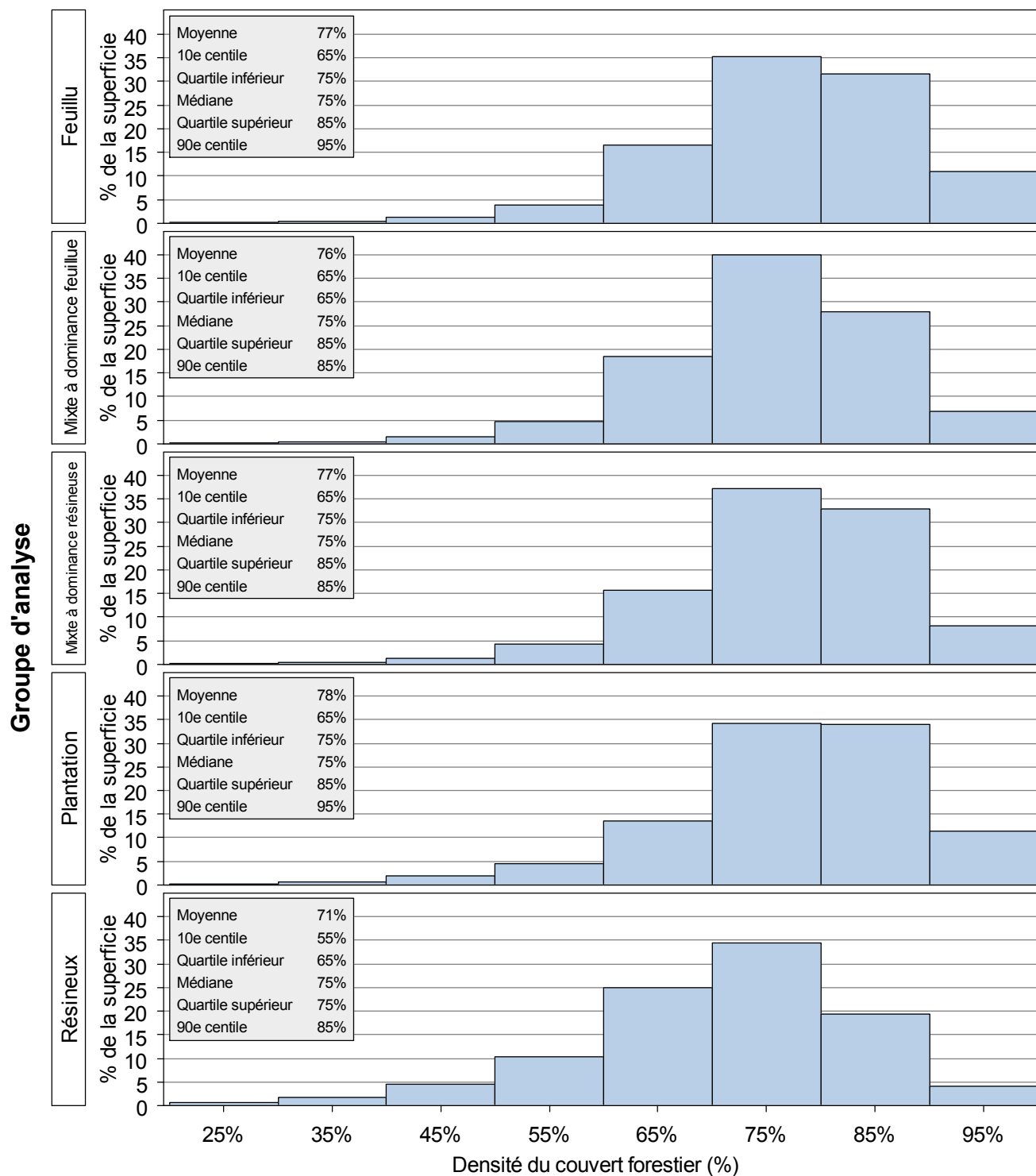
Regroupement des essences	Centile	Variables d'analyse retenues (% des essences)					
Nom du groupe synthèse	en superficie	BP	EN	PE	PG	RZ	SB
RZ30PG30EN10SB10BP10	10e	0	0	0	0	0	0
	90e	30	60	20	90	80	20

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

4. Densité et hauteur des peuplements

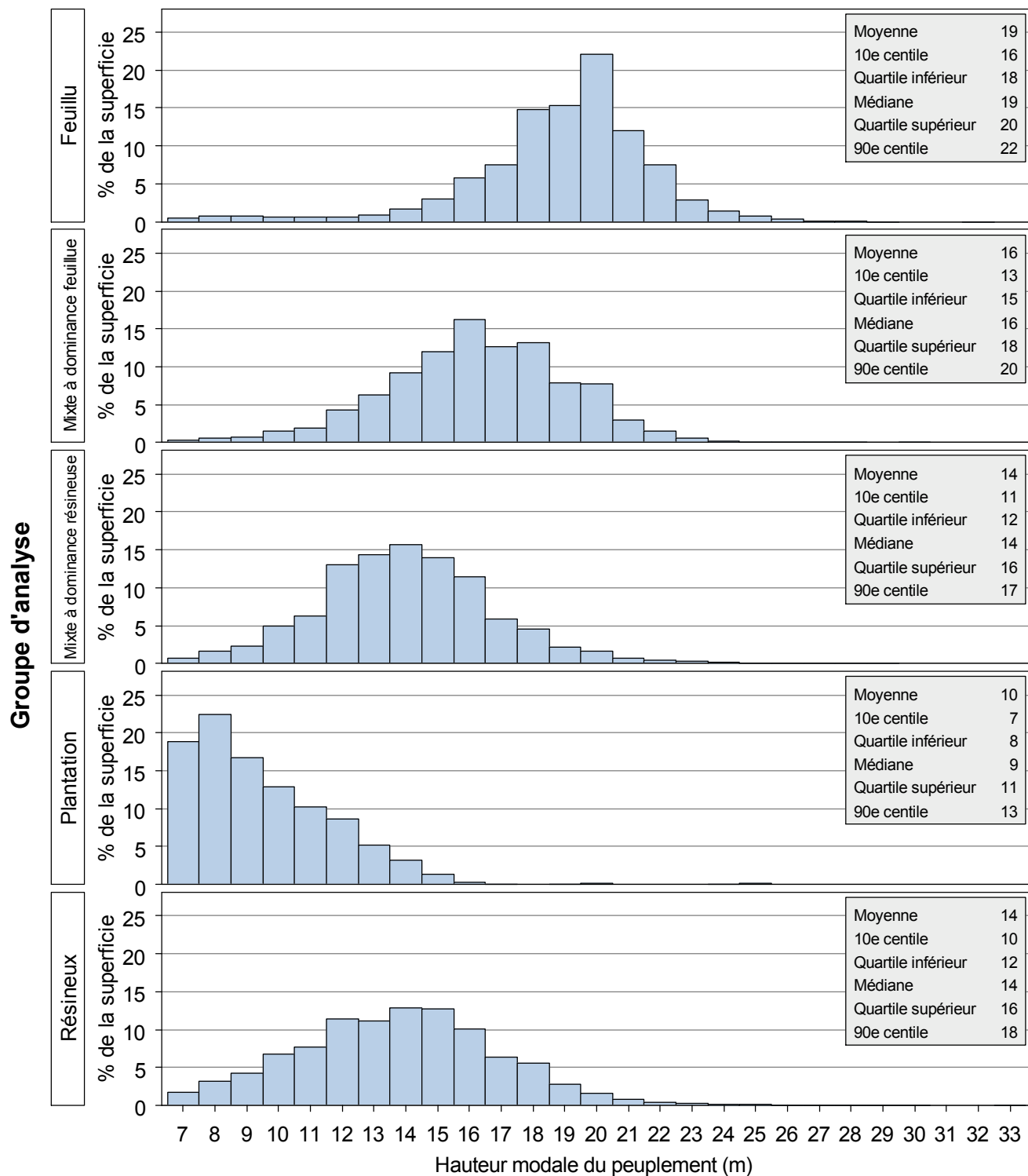
4.1 Portrait de la densité des peuplements

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



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 31 groupes synthèses de la composition en essences des peuplements, 25 ont été scindés en 2 à 7 sous-groupes en fonction des valeurs de densité et de hauteur. Il en résulte un nombre final de 85 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	BJ40EO30BP10ES10SB10	F BJ40EO30BP10ES10SB10	75 16	25	95	7	17
		F BJ40EO30BP10ES10SB10	75 19	25	95	18	19
		F BJ40EO30BP10ES10SB10	75 21	25	95	20	25
	BJ60BP10EO10ES10SB10	F BJ60BP10EO10ES10SB10	75 18	25	95	7	19
		F BJ60BP10EO10ES10SB10	75 20	25	95	20	24
	BP20ES10EO10BJ10PE10SB10	F BP20ES10EO10BJ10PE10SB10	80 18	25	95	7	26
	BP50EO10PE10BJ10SB10	F BP50EO10PE10BJ10SB10	80 13	25	95	7	16
		F BP50EO10PE10BJ10SB10	80 18	25	95	16	20
		F BP50EO10PE10BJ10SB10	80 21	25	95	20	26
	BP80EO10SB10	F BP80EO10SB10	65 21	25	75	19	24
		F BP80EO10SB10	85 15	25	95	7	19
		F BP80EO10SB10	85 21	85	95	19	24
	ES30BJ30EO10BP10SB10	F ES30BJ30EO10BP10SB10	75 17	25	95	8	19
		F ES30BJ30EO10BP10SB10	75 20	25	95	19	25

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
F	ES70BJ20EO10	F ES70BJ20EO10	60 21	25	65	20	24
		F ES70BJ20EO10	80 17	25	95	7	19
		F ES70BJ20EO10	80 19	25	95	19	19
		F ES70BJ20EO10	80 21	75	95	20	24
	PE40BP30EO10SB10	F PE40BP30EO10SB10	75 15	25	95	7	20
		F PE40BP30EO10SB10	75 22	25	95	20	28
	PE70BP10	F PE70BP10	75 20	25	95	7	32
MF	BJ30BP20EO10SB20EB10	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	65 18	25	65	8	24
		MF BJ30BP20EO10SB20EB10	80 15	75	95	7	17
		MF BJ30BP20EO10SB20EB10	80 18	75	95	17	26
	BJ30BP20EO10TO10SB10	MF BJ30BP20EO10TO10SB10	75 15	35	95	8	17
		MF BJ30BP20EO10TO10SB10	75 18	35	95	17	23
	BJ40EO10BP10TO20SB10	MF BJ40EO10BP10TO20SB10	75 17	25	95	8	18
		MF BJ40EO10BP10TO20SB10	75 20	25	95	19	25
	BP30EO20BJ10SB30EB10	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	60 17	25	65	7	24
		MF BP30EO20BJ10SB30EB10	80 14	75	95	7	16
		MF BP30EO20BJ10SB30EB10	80 17	75	95	16	21
	BP30PE20EO10SB20	MF BP30PE20EO10SB20	75 16	25	95	7	28
	BP40EO10BJ10SB30EB10	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	60 16	25	65	7	30
		MF BP40EO10BJ10SB30EB10	75 13	75	75	7	15
		MF BP40EO10BJ10SB30EB10	75 16	75	75	15	23
		MF BP40EO10BJ10SB30EB10	85 13	85	95	7	15
		MF BP40EO10BJ10SB30EB10	85 16	85	95	15	23
	BP40EO10PE10EP20SB10	MF BP40EO10PE10EP20SB10	60 18	25	65	16	24
		MF BP40EO10PE10EP20SB10	80 13	25	95	7	16
		MF BP40EO10PE10EP20SB10	80 18	75	95	16	24
	BP60SB20EP10EB10	MF BP60SB20EP10EB10	60 15	25	65	7	23
		MF BP60SB20EP10EB10	85 15	75	95	7	23
	PE40BP20EP20SB10	MF PE40BP20EP20SB10	60 19	25	65	7	30
		MF PE40BP20EP20SB10	80 14	75	95	7	18
		MF PE40BP20EP20SB10	80 19	75	95	18	28
MR	EN40SB10BP20	MR EN40SB10BP20	75 15	25	95	7	24
	EP40SB20BP20	MR EP40SB20BP20	60 15	25	65	7	23
		MR EP40SB20BP20	80 15	75	95	7	23

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
MR	SB20TO20EP10BP20	MR SB20TO20EP10BP20	75 14	25	95	7	16
		MR SB20TO20EP10BP20	75 18	35	95	16	29
	SB40EN20BP30	MR SB40EN20BP30	80 11	25	95	7	13
		MR SB40EN20BP30	80 14	35	95	13	22
	SB50EB10EP10BP20	MR SB50EB10EP10BP20	60 15	25	65	14	23
		MR SB50EB10EP10BP20	70 10	25	75	7	12
		MR SB50EB10EP10BP20	70 13	25	75	12	14
		MR SB50EB10EP10BP20	70 15	75	75	14	23
		MR SB50EB10EP10BP20	85 10	85	95	7	12
		MR SB50EB10EP10BP20	85 13	85	95	12	14
		MR SB50EB10EP10BP20	85 15	85	95	14	21
PL	RZ30PG30EN10SB10BP10	PL RZ30PG30EN10SB10BP10	80 10	25	95	7	25
R	EN100	R EN100	45 16	25	55	15	30
		R EN100	45 9	25	55	7	12
		R EN100	65 10	25	95	12	15
		R EN100	75 16	65	95	15	21
		R EN100	75 9	65	95	7	12
	EN40SB20ML10BP10	R EN40SB20ML10BP10	60 11	25	65	7	13
		R EN40SB20ML10BP10	60 16	25	65	13	29
		R EN40SB20ML10BP10	80 11	75	95	7	13
		R EN40SB20ML10BP10	80 16	75	95	13	24
	EN70PG10ML10SB10	R EN70PG10ML10SB10	65 10	25	95	7	12
		R EN70PG10ML10SB10	65 13	25	95	12	15
		R EN70PG10ML10SB10	65 16	25	95	15	25
	EP70SB10	R EP70SB10	60 12	25	65	7	15
		R EP70SB10	60 17	25	65	15	29
		R EP70SB10	80 12	75	95	7	15
		R EP70SB10	80 17	75	95	15	22
	PG70EN20	R PG70EN20	60 17	25	65	7	27
		R PG70EN20	80 17	75	95	7	26
	SB30EP30BP10	R SB30EP30BP10	75 15	25	95	7	33
	SB60EP10BP10	R SB60EP10BP10	70 12	25	75	11	13
		R SB60EP10BP10	70 14	25	75	13	27
		R SB60EP10BP10	70 9	25	75	7	10
		R SB60EP10BP10	85 12	85	95	11	13

Groupe synthèse des essences		Strate d'échantillonnage finale		Densité (%)		Hauteur (m)	
Type	Essence	Nom		Min.	Max.	Min.	Max.
R	SB60EP10BP10	R SB60EP10BP10	85 14	85	95	13	24
		R SB60EP10BP10	85 9	85	95	7	10

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 07N sont les suivantes :

BP, SB, EN, BJ, EP, EO

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

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

PB, PT, ER, RZ, FX, FI, FT, PR, FO, PI, CR, FH, HG, EV, PH, FZ, PA, PU, EU, FR, ME, FP, FA

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

ES, PE, PG, EB, TO, RX, ML, SE

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 (645 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	236	165	19	1	421
	BP	Bouleau blanc (à papier)	265	382	239	67	953
	CR	Chêne rouge	2	0	0	0	2
	EO	Érable rouge	155	122	12	0	289
	ER	Érables	12	11	1	0	23
	ES	Érable à sucre	161	12	0	0	174
	FH	Feuillus sur station humide	0	0	0	0	1
	FI	Feuillus intolérants à l'ombre	1	1	1	4	6
	FN	Feuillus non commerciaux	3	4	2	0	8
	FO	Frêne noir	1	1	0	0	2
	FR	Frênes	0	0	0	0	0
	FT	Feuillus tolérants à l'ombre	2	0	0	0	2
	FX	Feuillus indéterminés	0	0	0	0	0
	FZ	Feuillus plantés indéterminés	0	0	0	0	0
	HG	Hêtre à grandes feuilles	1	0	0	0	1
	PA	Peuplier baumier	0	0	0	0	0
	PE	Peupliers	97	76	19	3	195
	PH	Peuplier hybride	0	0	0	0	0
	PT	Peuplier faux-tremble	11	8	1	0	21
Résineuse	EB	Épinette blanche	1	27	18	8	53
	EN	Épinette noire	3	33	57	297	390
	EP	Épinettes	3	45	70	133	251
	EU	Épinette rouge	0	0	0	0	0
	EV	Épinette de Norvège	0	0	0	0	0
	ME	Mélèze européen	0	0	0	0	0
	ML	Mélèze laricin	0	0	2	48	50
	PB	Pin blanc	0	6	11	14	31
	PG	Pin gris	0	8	10	78	96
	PI	Pins	0	0	0	0	0
	PR	Pin rouge	0	1	2	3	7
	PU	Pruche de l'Est	0	0	0	0	0
	RX	Résineux indéterminés	0	0	0	0	0
	RZ	Résineux planté indéterminé	0	1	2	8	11
	SB	Sapin baumier	35	336	243	216	830
	SE	Sapin et épinette blanche	13	10	2	1	25
	TO	Thuya occidental	2	49	35	27	113

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=645 ha/PET)
	Type	Nom	
9.84	MR	SB20TO20EP10BP20	50
9.10	F	BP20ES10EO10BJ10PE10SB10	27
8.55	MF	BP40EO10PE10EP20SB10	56
8.50	PL	RZ30PG30EN10SB10BP10	24
8.24	MF	BJ30BP20EO10TO10SB10	29
7.62	R	SB30EP30BP10	37
7.40	MF	BP30PE20EO10SB20	39
6.89	MF	BJ30BP20EO10SB20EB10	68
6.72	MR	EN40SB10BP20	30
6.69	MF	PE40BP20EP20SB10	40
6.50	MF	BJ40EO10BP10TO20SB10	42
6.33	MF	BP30EO20BJ10SB30EB10	48
6.14	F	BP50EO10PE10BJ10SB10	79
6.10	MF	BP40EO10BJ10SB30EB10	102
6.02	F	BJ40EO30BP10ES10SB10	59
6.01	MR	EP40SB20BP20	40
5.72	R	EN40SB20ML10BP10	58
5.62	F	ES30BJ30EO10BP10SB10	54
5.33	F	PE40BP30EO10SB10	31
5.18	MR	SB50EB10EP10BP20	129
5.05	MR	SB40EN20BP30	34
4.98	F	BJ60BP10EO10ES10SB10	54
4.30	MF	BP60SB20EP10EB10	46
4.18	R	SB60EP10BP10	85

Indice de diversité de Shannon	Groupe synthèse des essences		Nombre de placettes
en nombre équivalent d'essences	Type	Nom	(Fe=645 ha/PET)
3.58	R	EP70SB10	77
3.45	F	BP80EO10SB10	54
3.25	R	EN70PG10ML10SB10	109
3.20	F	ES70BJ20EO10	71
3.19	F	PE70BP10	32
3.14	R	PG70EN20	32
1.40	R	EN100	92

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%	646	F BJ40EO30BP10ES10SB10	38 394	3,4%	59	59	0
			F BJ60BP10EO10ES10SB10	35 214	3,1%	54	54	0
			F BP80EO10SB10	35 064	3,1%	54	54	0
			F ES30BJ30EO10BP10SB10	34 667	3,1%	54	54	0
			F ES70BJ20EO10	45 587	4,1%	71	71	0
			MF BJ30BP20EO10SB20EB10	43 943	3,9%	68	68	0
			MF BP30EO20BJ10SB30EB10	30 911	2,8%	48	48	0
			MF BP40EO10PE10EP20SB10	36 037	3,2%	56	56	0
			MF BP60SB20EP10EB10	29 761	2,7%	46	46	0
			MF PE40BP20EP20SB10	25 690	2,3%	40	40	0
			MR EP40SB20BP20	26 092	2,3%	40	40	0
			MR SB20TO20EP10BP20	32 332	2,9%	50	50	0
			MR SB40EN20BP30	22 002	2,0%	34	34	0
			R EN40SB20ML10BP10	37 790	3,4%	58	58	0
			R EP70SB10	49 818	4,5%	77	77	0
				523 303	46,8%	810	810	0
Diminuée	-25%	862	MR SB50EB10EP10BP20	83 668	7,5%	129	97	-32
			R EN100	59 432	5,3%	92	69	-23
			R EN70PG10ML10SB10	70 592	6,3%	109	82	-27
	-15%	760	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	66 116	5,9%	102	87	-15
			R SB60EP10BP10	55 077	4,9%	85	72	-13
				334 885	30,0%	518	407	-111

Intensité d'échantillonnage		Facteur d'expansion (ha / PET)	Groupe d'analyse	Superficie		Allocation des placettes (n)		
Groupe	Niveau		Type et essences	(ha)	(%)	Initiale	Ajustée	Écart
Augmentée	+22%	530	F BP50EO10PE10BJ10SB10	50 877	4,6%	79	96	17
			F PE40BP30EO10SB10	19 752	1,8%	31	37	7
			F PE70BP10	20 387	1,8%	32	38	7
			MF BJ40EO10BP10TO20SB10	27 386	2,4%	42	52	9
			MF BP30PE20EO10SB20	25 322	2,3%	39	48	9
			MR EN40SB10BP20	19 335	1,7%	30	36	7
			R PG70EN20	20 376	1,8%	32	38	7
			R SB30EP30BP10	24 141	2,2%	37	46	8
	+50%	431	F BP20ES10EO10BJ10PE10SB10	17 675	1,6%	27	41	14
			MF BJ30BP20EO10TO10SB10	19 016	1,7%	29	44	15
			PLANTATION	15 464	1,4%	24	36	12
			RZ30PG30EN10SB10BP10					
			259 732	23.2%	402	513	111	

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%	-41%	MF BP60SB20EP10EB10	29 761	2,7%	46	27	-19	
	-20%	MF PE40BP20EP20SB10	25 690	2,3%	40	32	-8	
	-15%	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	43 943	3,9%	68	58	-10	
	-7%	F BJ60BP10EO10ES10SB10	35 214	3,1%	54	50	-4	
	-9%	F ES70BJ20EO10	45 587	4,1%	71	65	-6	
	-3%	R EP70SB10	49 818	4,5%	77	75	-2	
	-2%	MR SB20TO20EP10BP20	32 332	2,9%	50	49	-1	
	-2%	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	30 911	2,8%	48	47	-1	
	0%	MF BP40EO10PE10EP20SB10	36 037	3,2%	56	56	0	
	+3%	R EN40SB20ML10BP10	37 790	3,4%	58	60	2	
	+4%	F ES30BJ30EO10BP10SB10	34 667	3,1%	54	56	2	
	+7%	MR EP40SB20BP20	26 092	2,3%	40	43	3	
	+10%	F BJ40EO30BP10ES10SB10	38 394	3,4%	59	65	6	
	+15%	MR SB40EN20BP30	22 002	2,0%	34	39	5	
	+20%	F BP80EO10SB10	35 064	3,1%	54	65	11	
			523 303	46,8%	810	787	-22	
-15%	-12%	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	66 116	5,9%	102	90	-12	
	-9%	R SB60EP10BP10	55 077	4,9%	85	77	-8	
			121 194	10,8%	188	167	-20	

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
-25%	-32%	R EN70PG10ML10SB10	70 592	6,3%	109	74	-35
	-20%	MR SB50EB10EP10BP20	83 668	7,5%	129	103	-26
	-13%	R EN100	59 432	5,3%	92	80	-12
			213 692	19,1%	331	257	-73
+50%	+33%	F BP20ES10EO10BJ10PE10SB10	17 675	1,6%	27	36	9
	+38%	PLANTATION RZ30PG30EN10SB10BP10	15 464	1,4%	24	33	9
	+71%	MF BJ30BP20EO10TO10SB10	19 016	1,7%	29	50	21
			52 156	4,7%	81	119	39
+22%	+13%	MF BP30PE20EO10SB20	25 322	2,3%	39	44	5
	+14%	F BP50EO10PE10BJ10SB10	50 877	4,6%	79	90	11
	+20%	MR EN40SB10BP20	19 335	1,7%	30	36	6
	+22%	F PE70BP10	20 387	1,8%	32	39	7
	+27%	R SB30EP30BP10	24 141	2,2%	37	47	10
	+35%	R PG70EN20	20 376	1,8%	32	43	11
	+36%	F PE40BP30EO10SB10	19 752	1,8%	31	42	11
	+45%	MF BJ40EO10BP10TO20SB10	27 386	2,4%	42	61	19
			207 577	18,6%	321	402	80

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	R EN70PG10ML10SB10	65 16	29 408	2,6%	27	27	1,6%	1089
2	R EN70PG10ML10SB10	65 13	27 114	5,1%	32	59	3,4%	847
3	MF BP30PE20EO10SB20	75 16	25 322	7,3%	44	103	5,9%	576
4	R SB30EP30BP10	75 15	24 141	9,5%	47	150	8,7%	514
5	F ES30BJ30EO10BP10SB10	75 20	23 357	11,6%	37	187	10,8%	631
6	F BP50EO10PE10BJ10SB10	80 18	23 016	13,6%	35	222	12,8%	658
7	MF BP60SB20EP10EB10	85 15	22 407	15,6%	20	242	14,0%	1120
8	R EN100	65 10	22 027	17,6%	30	272	15,7%	734
9	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	80 18	21 154	19,5%	32	304	17,6%	661
10	F PE70BP10	75 20	20 387	21,3%	39	343	19,8%	523
11	MR EN40SB10BP20	75 15	19 335	23,0%	36	379	21,9%	537
12	F ES70BJ20EO10	80 21	19 074	24,8%	25	404	23,3%	763
13	MR EP40SB20BP20	80 15	18 389	26,4%	21	425	24,5%	876
14	F BJ60BP10EO10ES10SB10	75 20	17 815	28,0%	27	452	26,1%	660
15	F BP50EO10PE10BJ10SB10	80 21	17 721	29,6%	37	489	28,2%	479
16	F BP20ES10EO10BJ10PE10SB10	80 18	17 675	31,2%	36	525	30,3%	491
17	F BJ60BP10EO10ES10SB10	75 18	17 400	32,7%	23	548	31,6%	757
18	MR SB20TO20EP10BP20	75 18	17 276	34,3%	16	564	32,6%	1080
19	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	60 16	16 474	35,7%	25	589	34,0%	659
20	MF BP40EO10PE10EP20SB10	80 18	16 427	37,2%	26	615	35,5%	632

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
21	F BJ40EO30BP10ES10SB10	75 19	16 223	38,7%	27	642	37,1%	601
22	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	75 16	16 118	40,1%	23	665	38,4%	701
23	MR SB50EB10EP10BP20	85 13	15 996	41,5%	19	684	39,5%	842
24	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	85 13	15 704	42,9%	25	709	40,9%	628
25	PL RZ30PG30EN10SB10BP10	80 10	15 464	44,3%	33	742	42,8%	469
26	MR SB20TO20EP10BP20	75 14	15 056	45,7%	33	775	44,7%	456
27	F BJ40EO30BP10ES10SB10	75 21	14 923	47,0%	24	799	46,1%	622
28	F BP80EO10SB10	85 15	14 737	48,3%	29	828	47,8%	508
29	R EN100	75 16	14 571	49,6%	12	840	48,5%	1214
30	MR SB50EB10EP10BP20	70 15	14 529	50,9%	14	854	49,3%	1038
31	R EP70SB10	60 17	14 306	52,2%	26	880	50,8%	550
32	MF BJ40EO10BP10TO20SB10	75 20	14 294	53,5%	28	908	52,4%	510
33	R EN70PG10ML10SB10	65 10	14 070	54,7%	15	923	53,3%	938
34	R EP70SB10	80 17	13 876	56,0%	15	938	54,2%	925
35	MR SB50EB10EP10BP20	85 15	13 806	57,2%	17	955	55,1%	812
36	R PG70EN20	80 17	13 735	58,4%	32	987	57,0%	429
37	F BP80EO10SB10	85 21	13 490	59,6%	24	1 011	58,4%	562
38	MF BJ40EO10BP10TO20SB10	75 17	13 092	60,8%	33	1 044	60,3%	397
39	MF BP40EO10PE10EP20SB10	80 13	13 053	62,0%	21	1 065	61,5%	622
40	MR SB50EB10EP10BP20	70 13	12 909	63,1%	16	1 081	62,4%	807
41	R EP70SB10	80 12	12 462	64,3%	18	1 099	63,5%	692
42	MF BJ30BP20EO10TO10SB10	75 18	12 421	65,4%	38	1 137	65,6%	327
43	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	80 15	12 095	66,4%	11	1 148	66,3%	1100
44	R EN40SB20ML10BP10	80 16	11 912	67,5%	20	1 168	67,4%	596
45	MR SB40EN20BP30	80 14	11 786	68,6%	19	1 187	68,5%	620
46	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	80 17	11 707	69,6%	15	1 202	69,4%	780
47	R EN40SB20ML10BP10	80 11	11 667	70,7%	18	1 220	70,4%	648
48	F ES70BJ20EO10	80 17	11 662	71,7%	21	1 241	71,7%	555
49	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	80 14	11 548	72,7%	20	1 261	72,8%	577
50	R SB60EP10BP10	70 14	11 529	73,8%	14	1 275	73,6%	823
51	F ES30BJ30EO10BP10SB10	75 17	11 310	74,8%	19	1 294	74,7%	595
52	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	85 16	10 779	75,7%	10	1 304	75,3%	1078
53	MF BJ30BP20EO10SB20EB10	65 18	10 693	76,7%	15	1 319	76,2%	713
54	F PE40BP30EO10SB10	75 22	10 554	77,6%	23	1 342	77,5%	459
55	MR SB40EN20BP30	80 11	10 216	78,6%	20	1 362	78,6%	511
56	F BP50EO10PE10BJ10SB10	80 13	10 141	79,5%	18	1 380	79,7%	563

Strate d'échantillonnage			Superficie		PET	PET cumulée		Facteur d'expansion
Numéro	Nom		Strate (ha)	Cumulée (%)	n	n	%	ha / PET
57	R SB60EP10BP10	85 12	10 068	80,4%	12	1 392	80,4%	839
58	MR SB50EB10EP10BP20	60 15	9 822	81,2%	15	1 407	81,2%	655
59	R SB60EP10BP10	85 14	9 595	82,1%	11	1 418	81,9%	872
60	MR SB50EB10EP10BP20	85 10	9 496	83,0%	15	1 433	82,7%	633
61	MF PE40BP20EP20SB10	80 14	9 265	83,8%	13	1 446	83,5%	713
62	F PE40BP30EO10SB10	75 15	9 198	84,6%	19	1 465	84,6%	484
63	R EP70SB10	60 12	9 174	85,4%	16	1 481	85,5%	573
64	R EN100	75 9	9 107	86,2%	12	1 493	86,2%	759
65	MF PE40BP20EP20SB10	80 19	9 052	87,0%	11	1 504	86,8%	823
66	R SB60EP10BP10	70 12	8 378	87,8%	11	1 515	87,5%	762
67	F ES70BJ20EO10	80 19	8 353	88,5%	10	1 525	88,0%	835
68	R SB60EP10BP10	85 9	8 195	89,3%	16	1 541	89,0%	512
69	MR EP40SB20BP20	60 15	7 703	90,0%	22	1 563	90,2%	350
70	MF BP30EO20BJ10SB30EB10	60 17	7 656	90,7%	12	1 575	90,9%	638
71	MF PE40BP20EP20SB10	60 19	7 373	91,3%	8	1 583	91,4%	922
72	MF BP60SB20EP10EB10	60 15	7 354	92,0%	7	1 590	91,8%	1051
73	R EN100	45 9	7 325	92,6%	16	1 606	92,7%	458
74	R SB60EP10BP10	70 9	7 314	93,3%	13	1 619	93,5%	563
75	F BJ40EO30BP10ES10SB10	75 16	7 248	93,9%	14	1 633	94,3%	518
76	R EN40SB20ML10BP10	60 11	7 224	94,6%	15	1 648	95,2%	482
77	MR SB50EB10EP10BP20	70 10	7 110	95,2%	7	1 655	95,6%	1016
78	MF BP40EO10BJ10SB30EB10	75 13	7 041	95,8%	7	1 662	96,0%	1006
79	R EN40SB20ML10BP10	60 16	6 987	96,5%	7	1 669	96,4%	998
80	F BP80EO10SB10	65 21	6 838	97,1%	12	1 681	97,1%	570
81	R PG70EN20	60 17	6 641	97,7%	11	1 692	97,7%	604
82	MF BJ30BP20EO10TO10SB10	75 15	6 595	98,3%	12	1 704	98,4%	550
83	MF BP40EO10PE10EP20SB10	60 18	6 558	98,8%	9	1 713	98,9%	729
84	F ES70BJ20EO10	60 21	6 498	99,4%	9	1 722	99,4%	722
85	R EN100	45 16	6 403	100,0%	10	1 732	100,0%	640

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.