SUIVI DENDROMETRIQUE DES RESERVES FORESTIERES

Dispositif n°30 : Haute chaine du Jura - Cycle 3

Carnet d'analyse automatisé



13 mars 2026

Table des matières

Introduction 1

I Contexte 3

1 Présentation du dispositif 5
1.1 Renseignements administratifs . . . 5
1.2 Contacts . . . 5
1.3 Echantillonnage . . . 6
1.3.1 Stratégie d'échantillonnage . . . 6
1.3.2 Nombre d'individus échantillonnés . . . 6
1.3.3 Habitats naturels échantillonnés . . . 7

II Bilan au cycle 1 9

1 Bois Vivant 11
1.1 A l'échelle du dispositif . . . 11
1.1.1 Moyennes et variations . . . 11
1.1.2 Structure . . . 13
1.1.3 Composition . . . 14
1.1.4 Composition et structure . . . 17

2 Bois Mort 19
2.1 A l'échelle du dispositif . . . 19
2.1.1 Moyennes et variations . . . 19
2.1.2 Structure . . . 20
2.1.2.1 Répartition du bois mort par classe de diamètre . . . 20
2.1.2.2 Ratio volume de bois mort / volume total . . . 21
2.1.2.3 Diversité des stades de décomposition (pourriture et écorce) par types de bois mort . . . 21
2.1.3 Composition . . . 24

3 Régénération 27
3.1 A l'échelle du dispositif . . . 27
3.1.1 Stades de développement . . . 27

4 Dendromicrohabitats 29
4.1 A l'échelle du dispositif . . . 29

5 Evaluation de l'état de conservation 33
5.1 A l'échelle du dispositif . . . 33

III Bilan au cycle 2 35

1 Bois Vivant 37
1.1 A l'échelle du dispositif . . . 37
1.1.1 Moyennes et variations . . . 37
1.1.2 Structure . . . 39
1.1.3 Composition . . . 40

1.1.4 Composition et structure 43

2 Bois Mort **45**
2.1 A l'échelle du dispositif 45
2.1.1 Moyennes et variations 45
2.1.2 Structure 46
2.1.2.1 Répartition du bois mort par classe de diamètre 46
2.1.2.2 Ratio volume de bois mort / volume total 47
2.1.2.3 Diversité des stades de décomposition (pourriture et écorce) par types de bois mort 47
2.1.3 Composition 50

3 Régénération **53**
3.1 A l'échelle du dispositif 53
3.1.1 Stades de développement 53

4 Dendromicrohabitats **55**
4.1 A l'échelle du dispositif 55

5 Evaluation de l'état de conservation **59**
5.1 A l'échelle du dispositif 59

IV Bilan au cycle 3 61

1 Bois Vivant **63**
1.1 A l'échelle du dispositif 63
1.1.1 Moyennes et variations 63
1.1.2 Structure 65
1.1.3 Composition 66
1.1.4 Composition et structure 69

2 Bois Mort **71**
2.1 A l'échelle du dispositif 71
2.1.1 Moyennes et variations 71
2.1.2 Structure 72
2.1.2.1 Répartition du bois mort par classe de diamètre 72
2.1.2.2 Ratio volume de bois mort / volume total 73
2.1.2.3 Diversité des stades de décomposition (pourriture et écorce) par types de bois mort 73
2.1.3 Composition 76

3 Régénération **79**
3.1 A l'échelle du dispositif 79
3.1.1 Stades de développement 79

4 Dendromicrohabitats **81**
4.1 A l'échelle du dispositif 81

5 Evaluation de l'état de conservation **85**
5.1 A l'échelle du dispositif 85

V Evolution 87

1 Bois vivant **89**
1.1 A l'échelle du dispositif 89
1.1.1 Structure 89
1.1.1.1 Analyse de la structure 89
1.1.2 Composition 93

2 Bois Mort **95**
2.1 A l'échelle du dispositif . . . 95
2.1.1 Structure . . . 95
2.1.2 Composition . . . 97
2.1.3 Accroissements en diamètre . . . 98

3 Flux **99**
3.1 A l'échelle du dispositif . . . 99
3.1.1 Individus . . . 99
3.1.1.1 Flux d'individus entre les compartiments : arbres vivants, bois morts debout et bois morts au sol . . . 99
3.1.1.2 Mortalité des individus . . . 100
3.1.2 Volumes . . . 102
3.1.2.1 Flux de volumes entre les compartiments : arbres vivants, bois morts debout et bois morts au sol . . . 102
3.1.2.2 Mortalité . . . 104
3.1.2.3 Décomposition des bois morts debout . . . 105

4 Dendromicrohabitats **107**
4.1 A l'échelle du dispositif . . . 107
4.1.1 Diversités des Dendromicrohabitats . . . 107

Annexes **109**

A Adéquation échantillon/protocole **111**

B Tarifs de cubage retenus par l'opérateur **113**

C Regroupements d'essence **115**

Introduction

Le présent carnet a été réalisé par Réserves naturelles de France (RNF), grâce à la participation de l'Office National des Forêts (ONF) et d'Electricité de France (EDF).
Il est issu du développement d'un certain nombre de scripts d'analyse réalisés sous R Studio et utilise des sources de données diverses (voir ci-dessous).

Le carnet est accompagné :

- d'un tableur excel et d'un shapefile compilant l'ensemble des résultats par placette
- de documents facilitant la remesure (plan de localisation des arbres, fiche et tableur de remesure).

Pour plus de renseignements, une notice est disponible sur le site internet de RNF (www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/fichiers/notice_psdrf.pdf) ou sur demande (rnf@espaces-naturels.fr).

Données dendrométriques
Les données dendrométriques sont relevées via l'application du Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves forestières (PSDRF) dont la notice peut être retrouvée sur le site internet de RNF (www.reserves-naturelles.org) ou sur demande (rnf@espaces-naturels.fr).

Le PSDRF a été formalisé par AgroParisTech-ENGREF en partenariat avec l'Office National des Forêts (ONF), Réserves Naturelles de France (RNF), l'Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA) et l'Institut Géographique National (IGN), sur financements du ministère de l'environnement en 2005. Il a pour finalité de décrire les peuplements protégés par les réserves forestières (réserves naturelles et biologiques) de manière robuste et harmonisée.

Son assise dendrométrique et le recours aux placettes permanentes permettent également de suivre efficacement l'évolution des caractéristiques des peuplements dans le temps (chaque cycle de mesure étant espacé d'une dizaine d'années). Elle facilite la comparaison avec des contextes de forêts diversement gérées, du fait de sa compatibilité avec les dispositifs de suivi utilisés en gestion forestière.

Fin 2026, le PSDRF a été appliqué sur 208 dispositifs ; soit sur 94 réserves biologiques (RB), 59 réserves naturelles (RN), et 12 dispositifs hors réserves ; soit 834 placettes relevées sur 26 156 ha et couvrant ainsi la majorité des grands types d'habitats forestiers français.

Métadonnées
On appelle ici métadonnées les données non dendrométriques associées au dispositif sur lequel a été installé le PSDRF. On distingue trois types de métadonnées :

1. Les métadonnées liées à la stratégie d'échantillonnage : taille du maillage et surface échantillonnée, angle relascopique et diamètre précomptable associé, rayons des deux placettes concentriques.
2. Les métadonnées dites contextuelles : date de dernière exploitation, habitats naturels.
3. Les métadonnées liées à la localisation des placettes : coordonnées géographiques, plans de cheminement, repérage du centre des placettes.

Il est important de préciser ici que l'absence de certaines métadonnées peut bloquer l'édition de certaines parties de ce carnet de traitement.

Première partie

Contexte

Chapitre 1

Présentation du dispositif

1.1 Renseignements administratifs

La table 1.1 présente les informations administratives liées au dispositif. Un dispositif peut être intégré au sein d'un ou plusieurs espaces naturels protégés. Il peut également être rattaché à un projet de réserve, voire n'être rattaché à aucun statut de protection particulier. Ainsi, les champs "code INPN", "surface" et "date de création" peuvent ne pas être remplis. Les communes listées sont celles concernées par le périmètre du dispositif et non du ou des statuts auxquels ce dernier peut être rattaché.

Nom	Code Postal	Communes Concernées	Département	Pays
Haute chaine du Jura	01170	CROZET ECHENEVEX GEX VESANCY	1	France
	01200	BELLEGARDE-SUR-VALSERINE CHEZERY-FORENS CONFORT LANCRANS LEAZ		
	01220	DIVONNE-LES-BAINS		
	01410	LELEX MIJOUX		
	01550	COLLONGES FARGES		
	01630	PERON SAINT-JEAN-DE-GONVILLE SERGY		
	01710	THOIRY		

Tableau 1.1 – Informations administratives sur le dispositif

1.2 Contacts

La table 1.2 présente le ou les contacts des personnes référentes du dispositif. Les opérateurs ayant participé aux mesures ne sont pas listés ici.

	DUMAS Stéphane	SCHLOESSER Daphné
Pays	France	France
E-Mail	stephane.dumas@onf.fr	daphne.schloesser@rnn-hautechainedujura.fr
Organisme	ONF - Rhone-Alpes	Pays de Gex Agglo
Rôle	Référent	Référent

Tableau 1.2 – Contacts

1.3 Echantillonnage

1.3.1 Stratégie d'échantillonnage

Installé en 2008, le dispositif a fait l'objet de 3 cycles de mesure, réalisés respectivement en 2024 au cycle 3 et 2008 au cycle 1 et 2015 au cycle 2.
Le tableau 1.3 résume les principaux paramètres de l'échantillonnage.

	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3
Nombre de placettes	278	278	278
Densité du maillage (nbre de placettes concernées)	Strate 7 : 1 placette/5.2 ha (20) Strate 4 : 1 placette/8.6 ha (3) Strate 3 : 1 placette/17.9 ha (22) Strate 2 : 1 placette/20.2 ha (22) Strate 5 : 1 placette/22 ha (21) Strate 6 : 1 placette/23.2 ha (23) Strate 1 : 1 placette/40.3 ha (139) Strate 8 : 1 placette/41.3 ha (28)	Strate 7 : 1 placette/5.2 ha (20) Strate 4 : 1 placette/8.6 ha (3) Strate 3 : 1 placette/17.9 ha (22) Strate 2 : 1 placette/20.2 ha (22) Strate 5 : 1 placette/22 ha (21) Strate 6 : 1 placette/23.2 ha (23) Strate 1 : 1 placette/40.3 ha (139) Strate 8 : 1 placette/41.3 ha (28)	Strate 7 : 1 placette/5.2 ha (20) Strate 4 : 1 placette/8.6 ha (3) Strate 3 : 1 placette/17.9 ha (22) Strate 2 : 1 placette/20.2 ha (22) Strate 5 : 1 placette/22 ha (21) Strate 6 : 1 placette/23.2 ha (23) Strate 1 : 1 placette/40.3 ha (139) Strate 8 : 1 placette/41.3 ha (28)
Angle relascopique (nbre de placettes concernées)	3 (278)	3 (278)	3 (278)
Diamètre de précomptage pour l'angle fixe (cm)	30 (278)	30 (278)	30 (278)
Nombre moyen d'arbres (franc-pied) par placette	12.6	21.2	21.4

Tableau 1.3 – Principaux paramètres de l'échantillonnage global.

1.3.2 Nombre d'individus échantillonnés

Le tableau 1.4 liste les éléments échantillonnés par le PSDRF pour le dispositif considéré. Sont distingués, selon leur origine végétative, les tiges de franc-pied et les tiges de taillis. Le nombre de billons au sol ne correspond pas nécessairement à un nombre d'individus ; un chablis pouvant par exemple être découpé en plusieurs billons homogènes, en termes de décomposition et de diamètre.

	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	
Arbres vivants	3501	5906	5948	Tiges de franc-pied
	118	1351	1	Tiges de taillis
Bois mort sur pied	537	280	621	Arbres morts sur pied
	33	304	150	Arbres morts de type chandelle
	146	142	183	Souches
Bois mort au sol	272	326	199	Billons au sol de diam sup à 30 cm
	1734	2172	1543	Billons au sol de diam inf à 30 cm
Régénération	1974	1796	1477	Relevés de régénération
			1073	
			82	

Tableau 1.4 – Principaux paramètres de l'échantillonnage global.

Le tableau B.1 situé en annexe B rappelle les tarifs de cubage retenus par l'opérateur.
La figure A.1 également située en annexe A permet de vérifier la cohérence du jeu de données (dernier cycle d'inventaire) avec les règles métiers précisées dans le protocole . Elle permet notamment de détecter les arbres limites [1].

1. Les arbres limites sont les individus relevés en dehors de la zone d'échantillonnage. Ils sont soit relevés par erreur, soit relevés dans la perspective des campagnes d'échantillonnage à venir. Ils ne sont néanmoins jamais pris en compte dans les calculs.

1.3.3 Habitats naturels échantillonnés

Le tableau 1.5 présente les habitats naturels échantillonnés sur le dispositif au dernier passage en inventaire. A noter que la qualité de ces informations est tributaire de la fiabilité des relevés initiaux (ancienneté et méthodologie de réalisation de la cartographie des habitats). Si aucune cartographie des habitats n'est disponible, ces données peuvent être relevées et transmises *a posteriori* (*id est* dans l'intervalle entre deux campagnes par exemples).

Habitat	Intitulé CORINE Biotopes	Nombre de placettes
2.2	Pas de correspondance	1
2.4	Pas de correspondance	1
3.1	Pas de correspondance	1
2.1	Pas de correspondance	3
3.3	Pas de correspondance	3
7.2	Pas de correspondance	3
2.3	Pas de correspondance	5
4.6	Pas de correspondance	5
4.1	Pas de correspondance	6
7.6	Pas de correspondance	7
10.1	Pas de correspondance	11
5.8	Pas de correspondance	12
5.3	Pas de correspondance	15
4.5	Pas de correspondance	32
5.7	Pas de correspondance	34
5.6	Pas de correspondance	139
	Total	278

Tableau 1.5 – Habitats naturels échantillonnés par le PSDRF (et nombre de placettes correspondantes).

Deuxième partie

Bilan au cycle 1

Chapitre 1

Bois Vivant

1.1 A l'échelle du dispositif

1.1.1 Moyennes et variations

Le tableau 1.1 présente la moyenne des principales caractéristiques dendrométriques (volume, surface terrière et nombre de tiges à l'hectare) pour les arbres vivants, accompagnées du coefficient de variation [1] et de la précision [2] associée. On distingue ici, selon leur origine végétative, les arbres de franc-pied du taillis. Ainsi :

— les perches de franc-pied désignent les arbres de franc-pied de diamètre inférieur à 17, 5 cm

— les précomptables de franc-pied désignent les arbres de franc-pied de diamètre supérieur à 17, 5 cm

— le taillis désigne les arbres de toutes dimensions appartenant à une cépée de plusieurs tiges.

La ligne "total" inclut à la fois les arbres de franc-pied et le taillis.

Cycle	Population		N	G	V	Nombre de placettes
1	Perches de franc-pied	Moyenne	360.5	4.2	34	278
		Coefficient de variation	80	83.4	85.1	
		Erreur relative (%)	9.4	9.8	10	
		Intervalle de confiance	[326.6-394.4]	[3.8-4.6]	[30.6-37.4]	
	Précomptables de franc-pied	Moyenne	293.4	22.6	257.4	
		Coefficient de variation	54.5	47.5	48.7	
		Erreur relative (%)	6.4	5.6	5.8	
		Intervalle de confiance	[274.6-312.2]	[21.3-23.9]	[242.5-272.3]	
	Taillis	Moyenne	9.6	1	11.2	
		Coefficient de variation	205.9	194.4	195.9	
		Erreur relative (%)	24.3	23	23.1	
		Intervalle de confiance	[7.3-11.9]	[0.8-1.2]	[8.6-13.8]	
	Total	Moyenne	663.5	27.9	302.7	
		Coefficient de variation	57	41.4	43	
		Erreur relative (%)	6.7	4.9	5.1	
		Intervalle de confiance	[619-708]	[26.5-29.3]	[287.3-318.1]	

Tableau 1.1 – Principales caractéristiques dendrométriques pour les arbres vivants
N = densité de tiges (/ha)
G = surface terrière (m^2/ha)
V = volume (m^3/ha)

La figure 1.1 [3] complète le tableau 1.1 en illustrant la variabilité des données entre les placettes.

1. Le coefficient de variation (CV) est le rapport de l'écart-type à la moyenne. Plus la valeur du coefficient de variation est faible, plus les valeurs sont homogènes et plus l'estimation est meilleure

2. L'erreur relative, exprimée en pourcentage, est liée à l'effort d'échantillonnage. Plus il y a de placettes échantillonnées, plus la précision est meilleure. La précision souhaitée est, dans le cas de ce protocole, située aux alentours de 10% sur le volume vivant.

3. Ces figures (boites à moustache) permettent d'observer la répartition des données, la position de la valeur médiane et la dispersion des données. Le rectangle correspond à l'intervalle contenant la moitié des observations. Lorsqu'une observation se trouve au-delà des valeurs adjacentes (les "moustaches"), elle peut être considérée comme extrême.

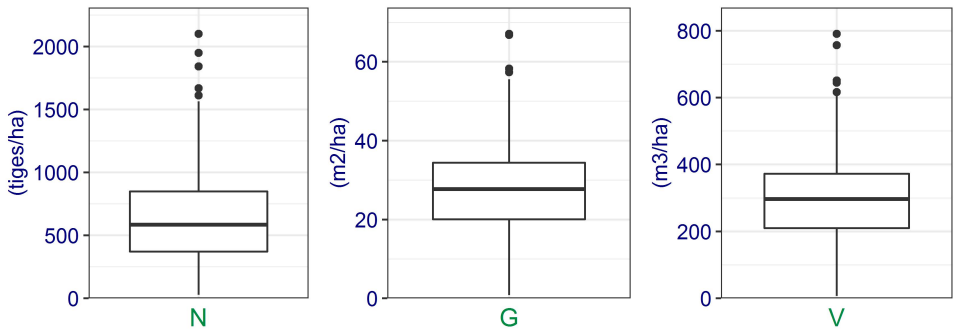


Figure 1.1 – Variabilité entre les placettes des principales caractéristiques dendrométriques pour les arbres vivants

A la différence du tableau précédent, le tableau 1.2 présente les principales caractéristiques dendrométriques (volume, surface terrière et nombre de tiges à l'hectare) des arbres vivants par catégories de diamètre, accompagnée de leur coefficient de variation et précision.
Dans ce tableau, les arbres de franc-pied et les tiges de taillis ne sont pas différenciées.

Cycle	Cat		N	G	V	Nombre de placettes
1	PER	Moyenne	360.5	4.2	34	278
		Coefficient de variation	80	83.4	85.1	
		Erreur relative (%)	9.4	9.8	10	
		Intervalle de confiance	[326.6-394.4]	[3.8-4.6]	[30.6-37.4]	
	PB	Moyenne	165.9	6.3	65.4	
		Coefficient de variation	80.4	80.4	80.1	
		Erreur relative (%)	9.5	9.5	9.5	
		Intervalle de confiance	[150.1-181.7]	[5.7-6.9]	[59.2-71.6]	
	BM	Moyenne	113.4	11.2	129.3	
		Coefficient de variation	64.7	64.7	65.4	
		Erreur relative (%)	7.6	7.6	7.7	
		Intervalle de confiance	[104.8-122]	[10.3-12.1]	[119.3-139.3]	
	GB	Moyenne	21.2	5	60.5	
		Coefficient de variation	107.1	106.9	107.3	
		Erreur relative (%)	12.6	12.6	12.7	
		Intervalle de confiance	[18.5-23.9]	[4.4-5.6]	[52.8-68.2]	
	TGB	Moyenne	2.4	1.1	13.4	
		Coefficient de variation	265.9	280	285.2	
		Erreur relative (%)	31.4	33.1	33.7	
		Intervalle de confiance	[1.6-3.2]	[0.7-1.5]	[8.9-17.9]	

Tableau 1.2 – Structure du peuplement par catégories de bois (toutes tiges confondues)

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

1.1.2 Structure

La figure 1.2 permet de visualiser la répartition du volume et du nombre de tiges par classe de diamètre (espacées chacune de 5 cm). On distingue ici, selon leur origine végétative, les arbres de franc-pied des tiges de taillis.

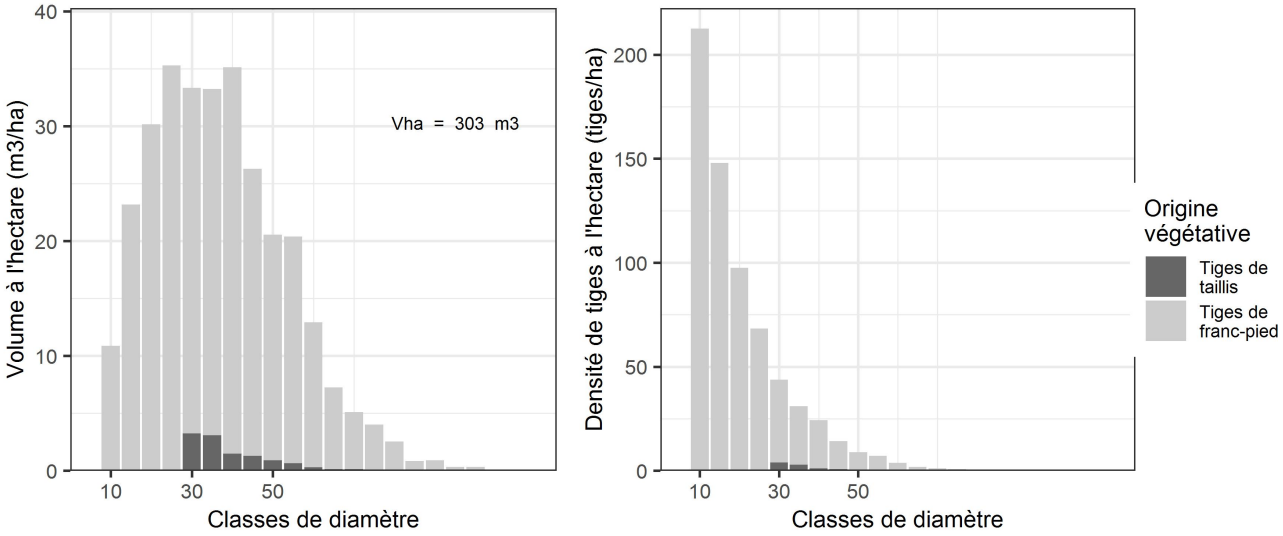


Figure 1.2 – Répartition du volume et du nombre de tiges par classes de diamètre (arbres vivants).

1.1.3 Composition

Sur le dispositif, 38 espèces sous forme de semis, de brins de taillis ou d'arbres de franc-pied ont été échantillonnées. La figure 1.3 donne une image de la répartition de la densité des différentes essences dans chacun des stades de vie de l'arbre :

- semis (inférieurs à 50 cm de hauteur ; exprimé en pourcentage de recouvrement),
- classes de régénération (tiges de hauteur supérieure à 50 cm et de diamètre inférieur à 7, 5 cm ; classes 1, 2 et 3).
- brins de taillis (tiges de diamètre supérieur à 7, 5 cm)
- perches de franc-pied (tiges dont le diamètre est compris entre 7, 5 et 17, 5 cm)
- arbres précomptables (tiges de diamètre supérieur à 17, 5 cm)

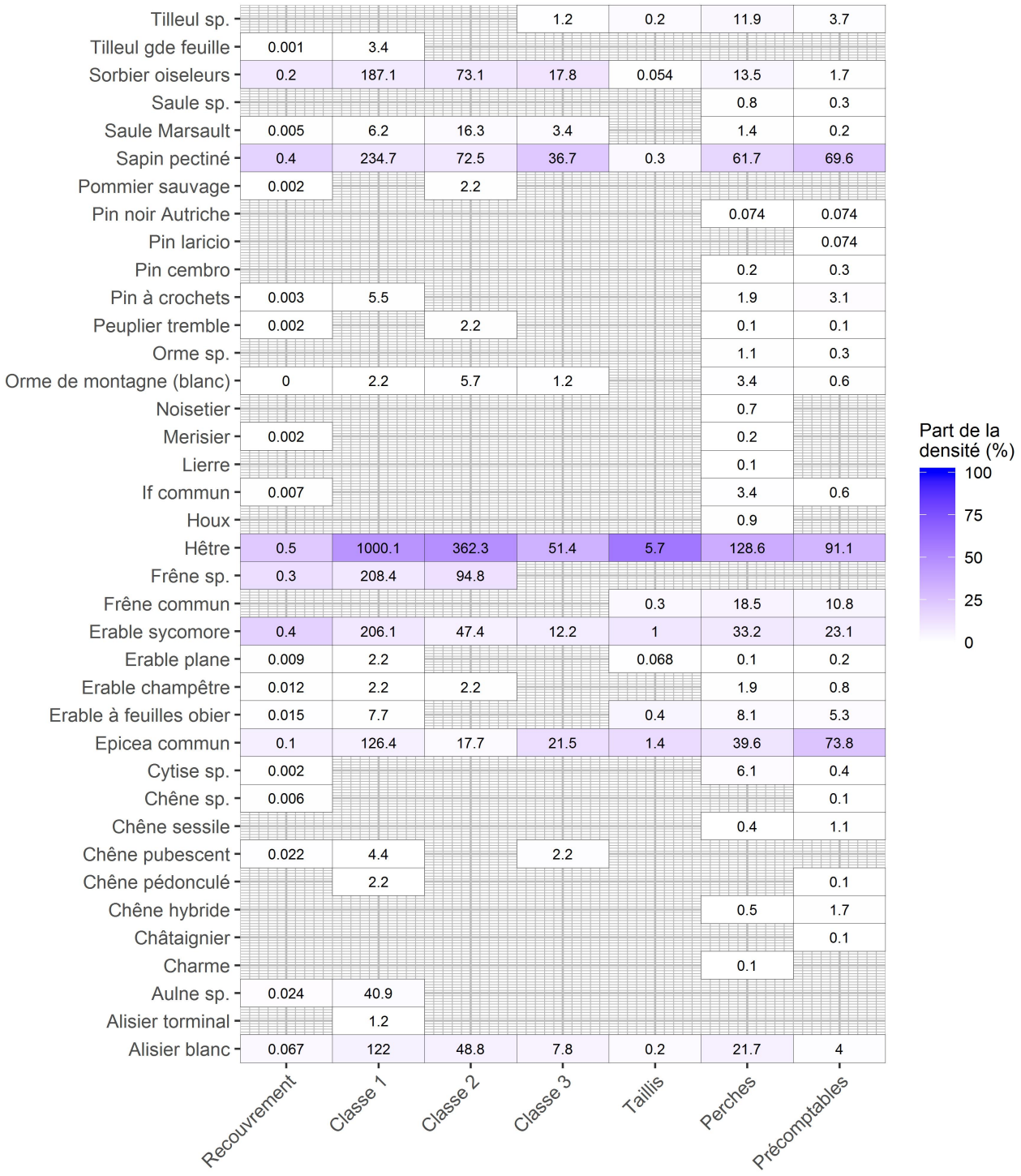


Figure 1.3 – Répartition de la densité de tiges entre les essences selon les différents stades de vie de l'arbre (tiges/ha).

Recouvrement = hauteur semis < 50 cm
Classe 1 = hauteur semis > 50cm et < 1, 50 m
Classe 2 = hauteur semis > 1, 50 m et diamètre < 2, 5 cm
Classe 3 = 2, 5 cm < diamètre < 7, 5 cm
Taillis = diamètre > 7, 5 cm
Perches = diamètre compris entre 7, 5 cm et 30 cm
Précomptables = diamètre > 30 cm

La figure 1.4 illustre la part relative des différentes essences relevées, selon un regroupement opéré et précisé dans le tableau C.1 en annexe C. Elle est constituée de deux cercles concentriques :

— Le cercle "intérieur" présente la part des différentes essences en nombre de tige (Nha)

— Le cercle "extérieur" présente la part des différentes essences en volume (m^3/ha).

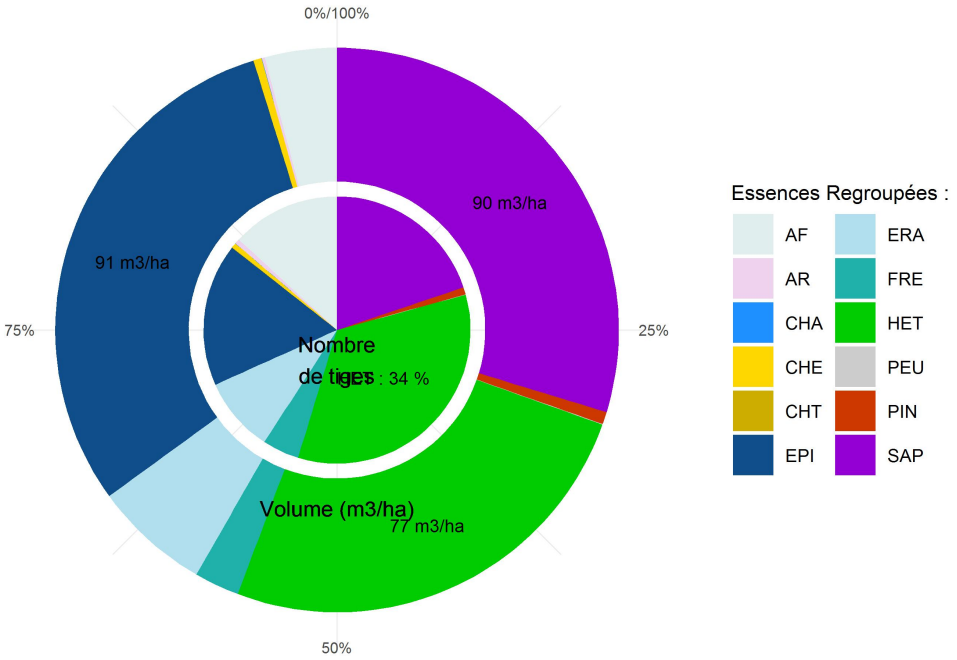


Figure 1.4 – Répartition des différentes essences relevées - en nombre de tiges et en volume.

Le tableau 1.3 précise les valeurs absolues et relatives pour chaque groupe d'essence, en nombre de tiges et en volume.

Groupes d'essence	N		V	
AF	87.4	13.2 %	12.5	4.1 %
AR	4	0.6 %	0.5	0.2 %
CHA	0.1	0 %	0	0 %
CHE	4	0.6 %	1.4	0.5 %
CHT	0.1	0 %	0	0 %
EPI	114.8	17.3 %	91.5	30.2 %
ERA	60.4	9.1 %	20.1	6.7 %
FRE	29.6	4.5 %	7.9	2.6 %
HET	225.3	34 %	76.5	25.3 %
PEU	0.3	0 %	0.1	0 %
PIN	5.7	0.9 %	2.1	0.7 %
SAP	131.6	19.8 %	89.9	29.7 %

Tableau 1.3 – Répartition absolue et relative des différentes essences relevées - en nombre de tiges et en volume.

1.1.4 Composition et structure

La figure 1.5 précise la figure précédente en introduisant la notion de structure du peuplement. Ainsi, on visualise la distribution des essences relevées (regroupement précisé dans le tableau C.1 en annexe C) dans les différentes catégories de diamètre, à la fois en densité et en volume, pour toutes tiges confondues (taillis et franc-pied).

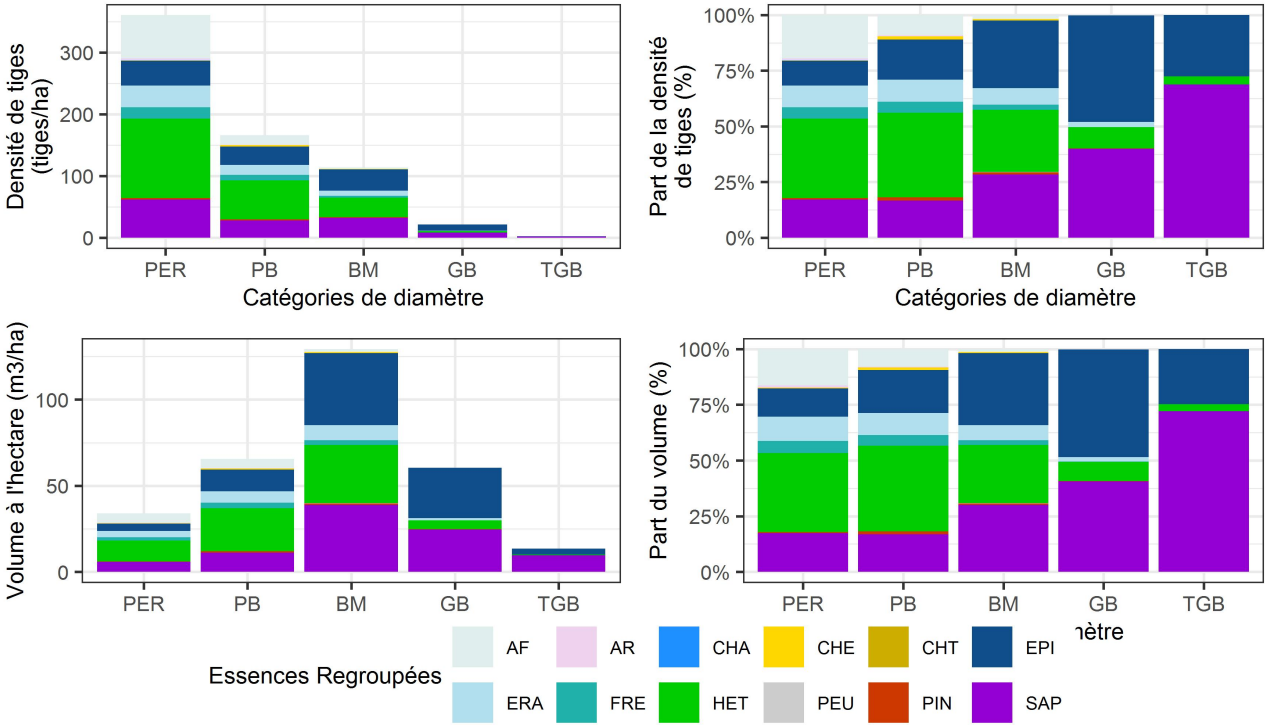


Figure 1.5 – Composition absolue ou relative en nombre de tiges et en surface terrière, par catégories de bois.

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

Chapitre 2

Bois Mort

Le bois mort est impliqué dans le cycle de vie de nombreuses espèces animales (insectes, oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens, etc...). Ils sont aussi extrêmement précieux pour d'autres organismes, comme les champignons, les plantes et les lichens. On estime qu'1/5 de la faune et de la flore de nos forêts ont besoin de l'habitat et de la nourriture offerts par le bois mort. Une grande diversité de types de bois mort (catégories de diamètres, stades de décomposition, etc.) est essentielle à l'accueil de l'ensemble du cortège saproxylique. La décomposition du bois, par les champignons lignicoles notamment, permet d'autre part de recycler la matière organique en nutriments essentiels à la régénération naturelle notamment dans les cas des résineux en montagne). Ce mécanisme entretient de fait la fertilité des sols forestiers.

2.1 A l'échelle du dispositif

2.1.1 Moyennes et variations

Le tableau 2.1 présente la moyenne obtenue pour le volume de bois mort ainsi que sa répartition selon la taille et la position. Les moyennes sont accompagnées du coefficient de variation [1] et de la précision [2] associée.

Cycle		Volume sur pied < 30 cm de diam	Volume sur pied > 30 cm de diam	Volume au sol < 30 cm de diam	Volume au sol > 30 cm de diam	Volume total	Nombre de placettes
1	Moyenne	5.6	6.6	14	2.8	29	278
	Coefficient de variation	197.1	228.5	109.5	222.8	91.8	
	Erreur relative (%)	23.3	27	12.9	26.3	10.8	
	Intervalle de confiance	[4.3-6.9]	[4.8-8.4]	[12.2-15.8]	[2.1-3.5]	[25.9-32.1]	

Tableau 2.1 – Volume de bois mort (total et selon la taille et la position)

Les volumes sont en m^3/ha

La figure 2.1 [3] complète le tableau 2.1 en illustrant la variabilité des données.

1. Le coefficient de variation (CV) est le rapport de l'écart-type à la moyenne. Plus la valeur du coefficient de variation est faible, plus les valeurs sont homogènes et plus l'estimation est meilleure

2. L'erreur relative, exprimée en pourcentage, est liée à l'effort d'échantillonnage. Plus il y a de placettes échantillonnées, plus la précision est meilleure. La précision souhaitée est, dans le cas de ce protocole, située aux alentours de 10% sur le volume vivant.

3. Ces figures (boites à moustache) permettent d'observer la répartition des données, la position de la valeur médiane et la dispersion des données. Le rectangle correspond à l'intervalle contenant la moitié des observations. Lorsqu'une observation se trouve au-delà des valeurs adjacentes (les « moustaches »), elle peut être considérée comme extrême.

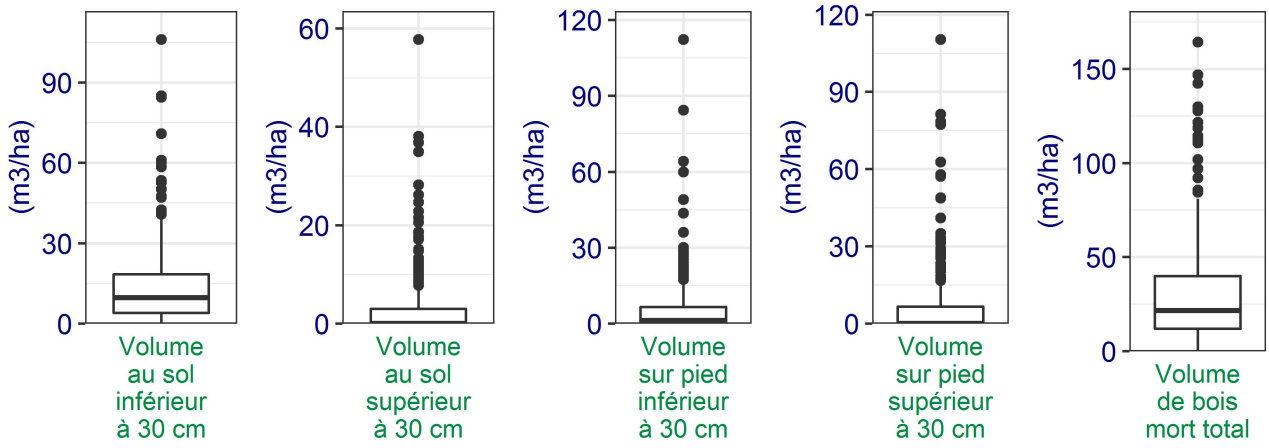


Figure 2.1 – Variabilité des types de bois mort

2.1.2 Structure

2.1.2.1 Répartition du bois mort par classe de diamètre

La figure 2.2 permet de visualiser la répartition - en absolu et en relatif - du volume de bois mort par classe de diamètre (espacées chacune de 5 cm). On distingue ici les arbres morts au sol et morts sur pied.

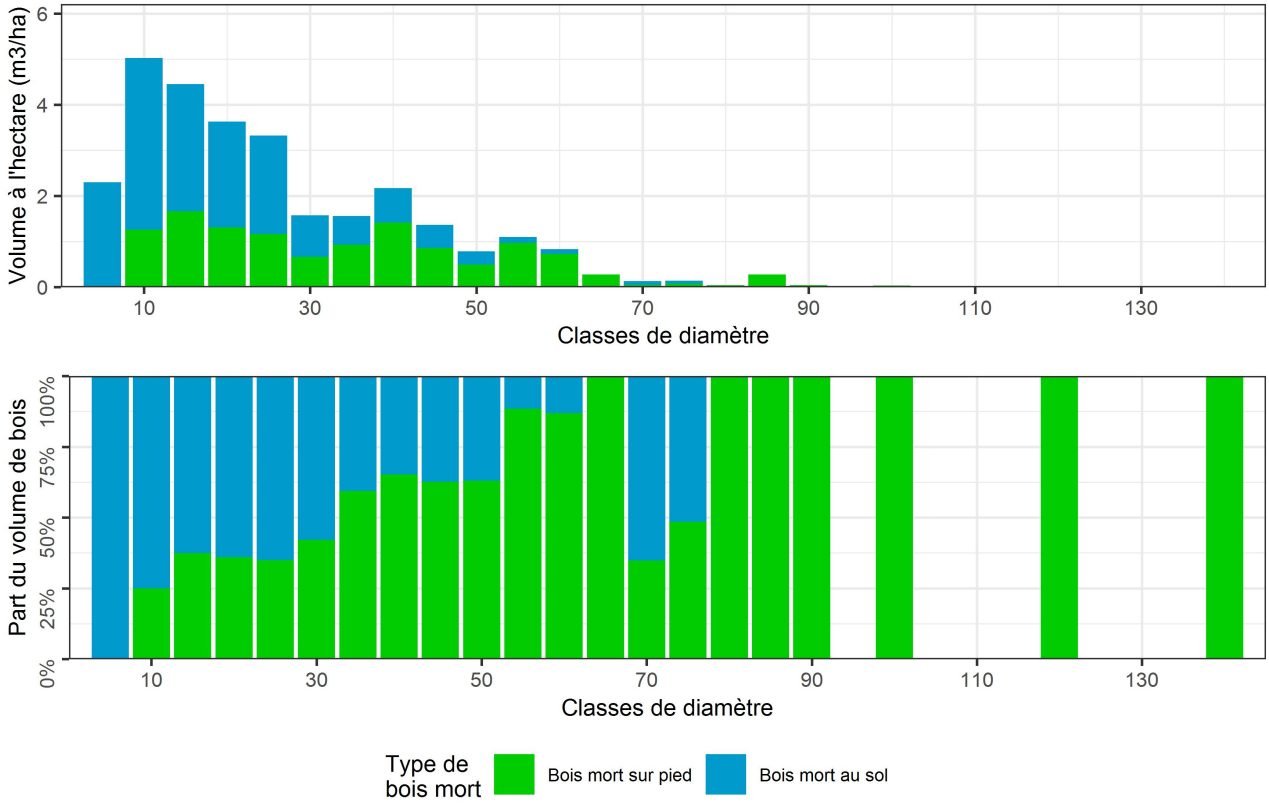


Figure 2.2 – Répartition des volumes de bois mort par classes de diamètre

La figure 2.3 s'intéresse uniquement au bois mort sur pied et permet de visualiser la répartition - en absolu et en relatif - du volume, selon les 3 types de bois morts sur pied relevés par le PSDRF (types arbres [4], chandelles [5] et souches [6]).

4. Type arbre : c'est le cas des arbres qui viennent de dépérir, ou bien des arbres qui ont perdu une partie de leurs rameaux fins, mais pas de parties importantes de leur squelette.
5. Type chandelle : il comprend les volis de hauteur supérieure à 1, 30 m, ainsi que les arbres ayant perdu une partie importante de leur squelette.
6. Type souche : il comprend les volis de hauteur inférieure à 1,30 m, ainsi que les souches non déracinées. Les souches sont échantillonnées quelle que soit leur hauteur.

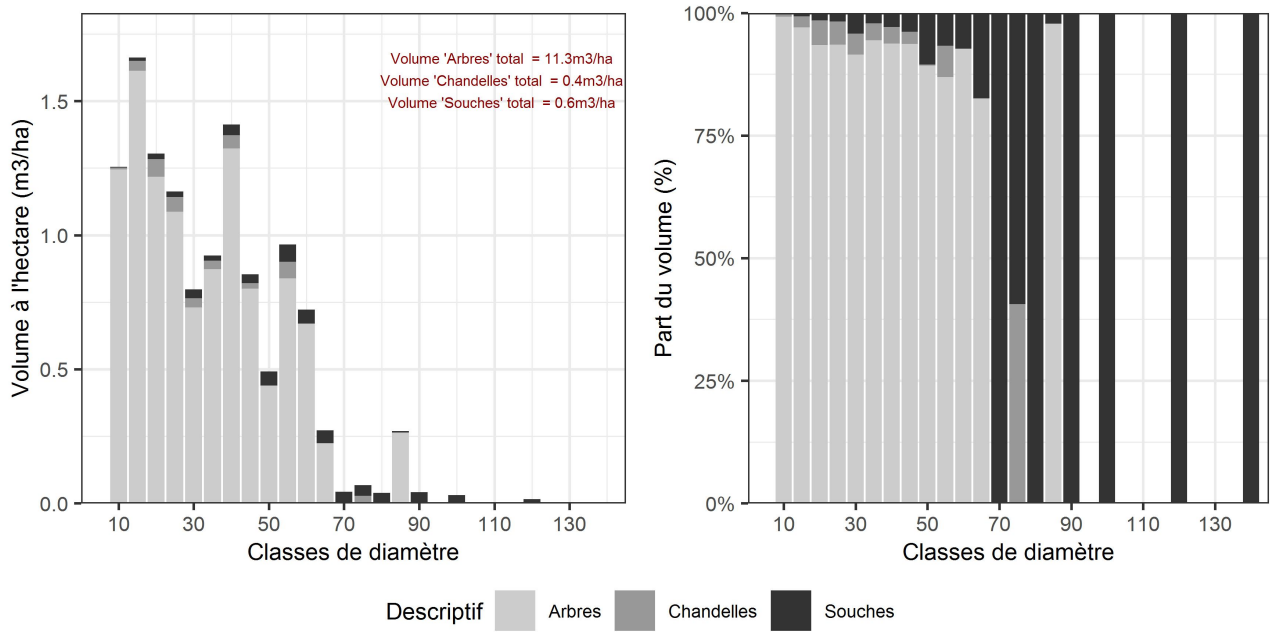


Figure 2.3 – Répartition du bois mort sur pied par type.
Arbre = arbre mort ayant conservé son squelette d'arbre vivant
Souches = hauteur < 1, 30 m
Chandelles = arbre mort n'ayant pas conservé son squelette + hauteur > 1, 30 m.

2.1.2.2 Ratio volume de bois mort / volume total

Cet indicateur exprime une potentialité en fonction de la productivité du peuplement. On considère qu'au-delà de 15% en moyenne sur toutes les phases du cycle, on est dans des proportions proches des conditions naturelles.
La figure 2.4 est une représentation graphique du ratio. Elle permet de visualiser la répartition - en absolu et en relatif - du volume de bois mort et de bois vivant par classe de diamètre (espacées chacune de 5 cm).

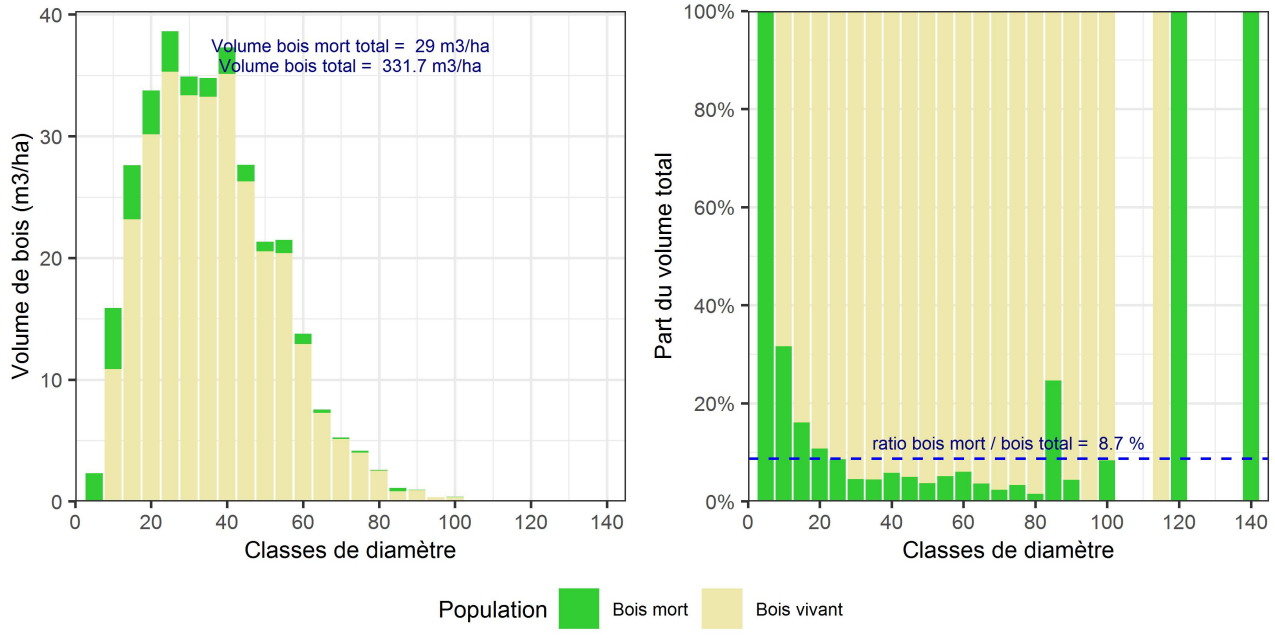


Figure 2.4 – Importance relative du bois mort par classes de diamètre.

2.1.2.3 Diversité des stades de décomposition (pourriture et écorce) par types de bois mort

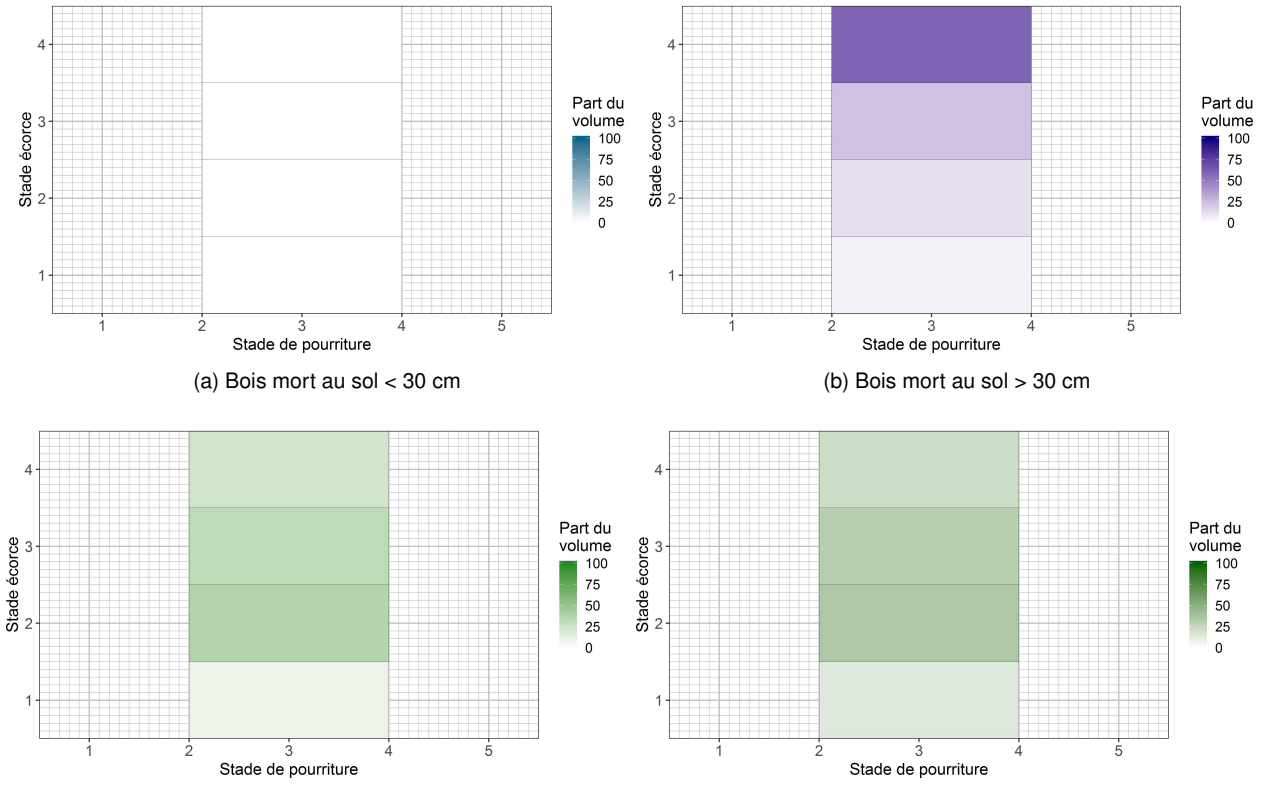
En plus de l'essence et du diamètre du bois mort, de nombreuses espèces saproxyliques sont particulièrement sensibles au stade de décomposition. On rencontre en effet des cortèges très différents selon les cas de figure

(notamment chez les champignons lignicoles). L'application du PSDRF prévoit de relever cette information selon les classes suivantes

Pourriture	Ecorce
1. Dur ou non altéré	1. Présente sur tout le billon
2. Pourriture <1/4 du diamètre	2. Présente sur plus de 50% de la surface
3. Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre	3. Présente sur moins de 50% de la surface
4. Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre	4. Absente du billon
5. Pourriture supérieure à 3/4.	

Tableau 2.2 – Codification des stades de décomposition (pourriture et écorce)

La figure 2.5 permet de visualiser la distribution du volume de bois mort selon la taille et la position par paires de stades de décomposition (pourriture et écorce)



(a) Bois mort au sol < 30 cm

(b) Bois mort au sol > 30 cm

(c) Bois mort sur pied < 30 cm

(d) Bois mort sur pied > 30 cm

Figure 2.5 – Distribution des volumes de bois mort par stades de pourriture et par stades écorce

La figure 2.6 permet de visualiser la distribution du volume de bois mort par paires de stades de décomposition (pourriture et écorce), sans distinction de taille ou de position.

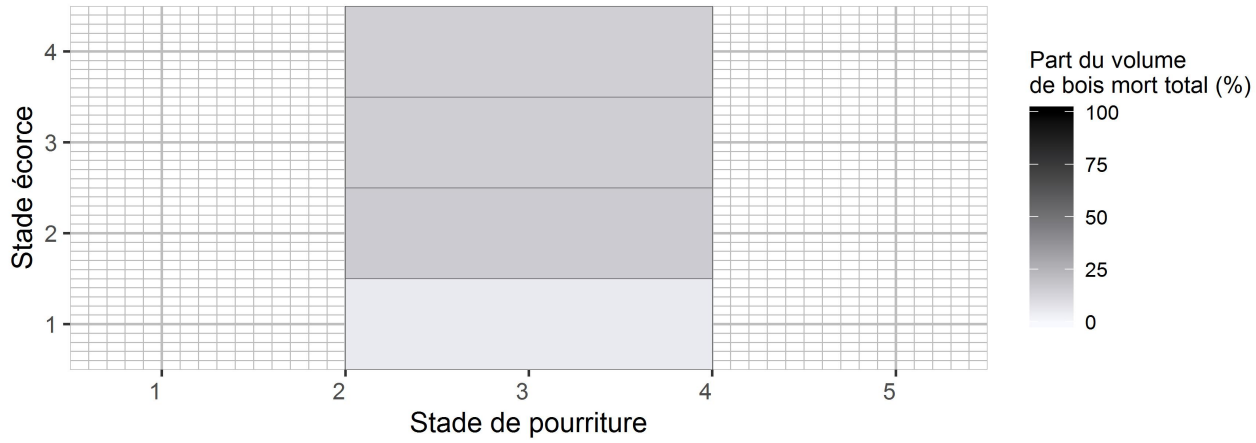


Figure 2.6 – Répartition du volume de bois mort total par stades de pourriture et par stades écorce

2.1.3 Composition

Sur les 38 espèces échantillonnées au total sur le dispositif, 28 présentent des signes de mortalité. La figure 2.7 donne une image de la répartition du volume de bois mort représenté par les différentes essences selon la taille et la position.

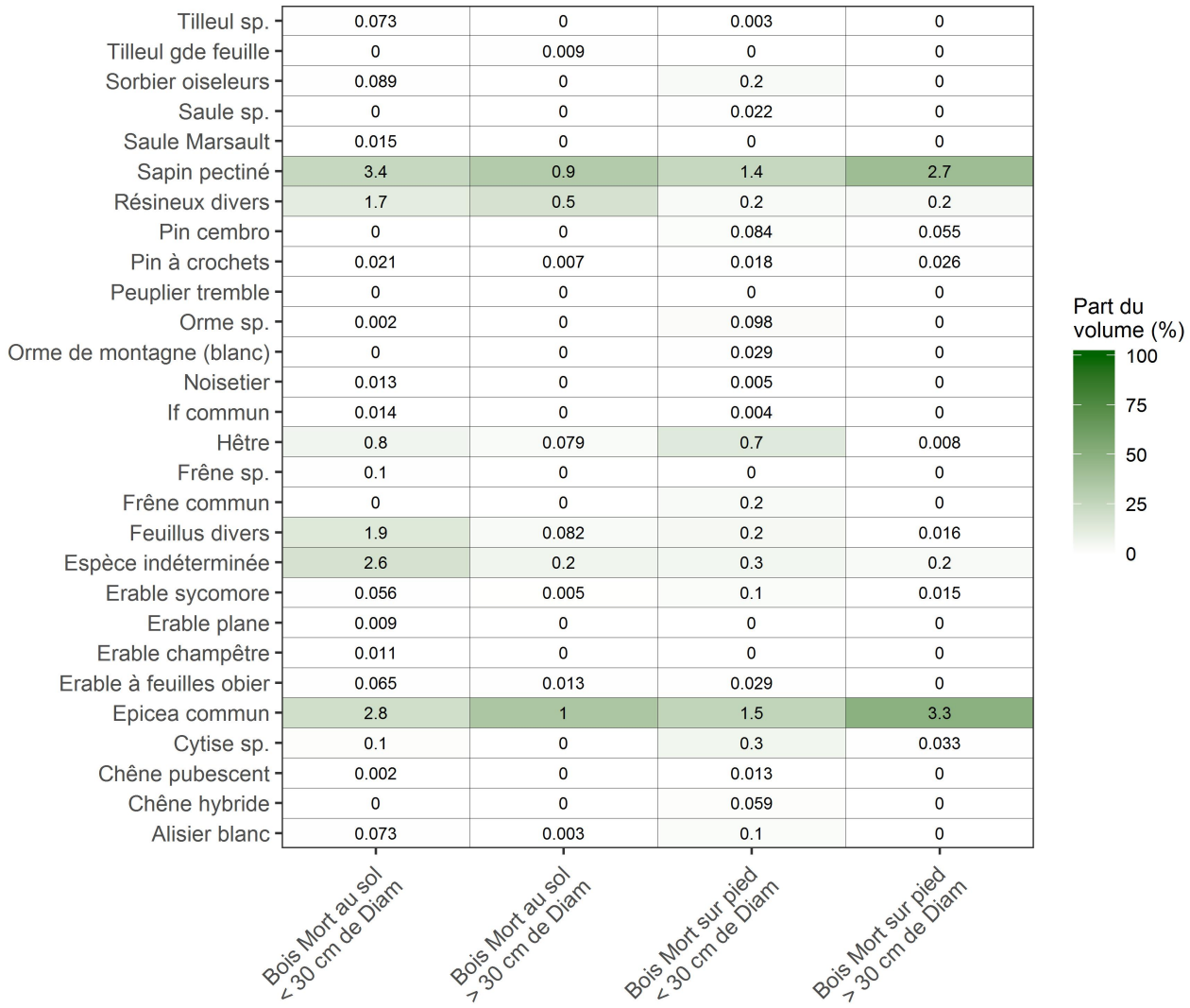


Figure 2.7 – Répartition des volumes de bois mort par essence (m3/ha)

La figure 2.8 illustre la part relative des différentes essences relevées en volume et selon un regroupement opéré et précisé dans le tableau C.1 en annexe C.

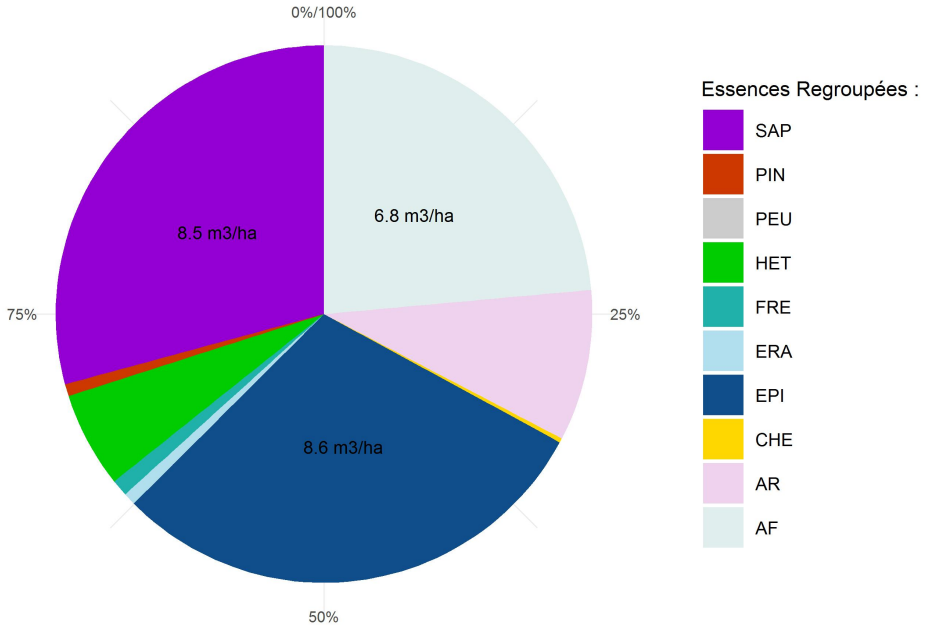


Figure 2.8 – Répartition du volume de bois mort entre les différentes essences relevées.

Chapitre 3

Régénération

3.1 A l'échelle du dispositif

3.1.1 Stades de développement

La figure 3.1 présente la densité de régénération par essences [1] et par classes de semis.

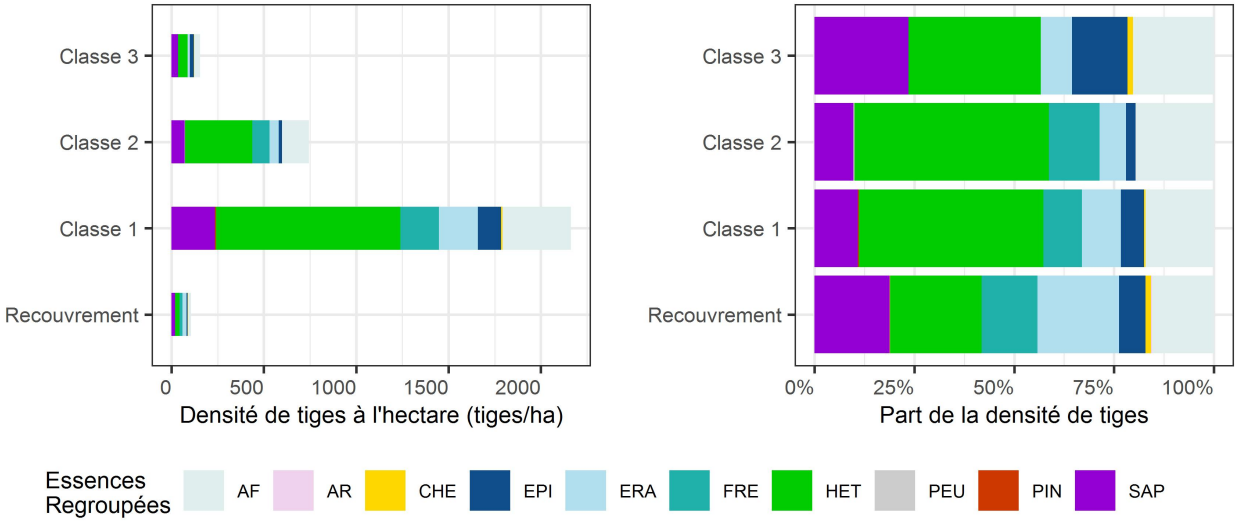


Figure 3.1 – Régénération par stade de développement.
Recouvrement = hauteur semis < 50 cm
Classe 1 = hauteur semis > 50cm et < 1, 50 m
Classe 2 = hauteur semis > 1, 50 m et diamètre < 2, 5 cm
Classe 3 = 2, 5 cm < diamètre < 7, 5 cm

1. Regroupements d'essences à voir en annexe C

Chapitre 4

Dendromicrohabitats

Les dendromicrohabitats (DMH) constituent une grande part de la complexité de l'écosystème forestier. Ils offrent des refuges, des lieux de reproduction, d'hibernation et de nutrition pour de nombreuses espèces. A ce jour, le PSDRF permet de relever ces DMH selon 2 principales codifications.

4.1 A l'échelle du dispositif

La figure 4.1 présente la densité des DMH les plus représentés (leur densité représente au moins 1% de la densité totale de DMH).

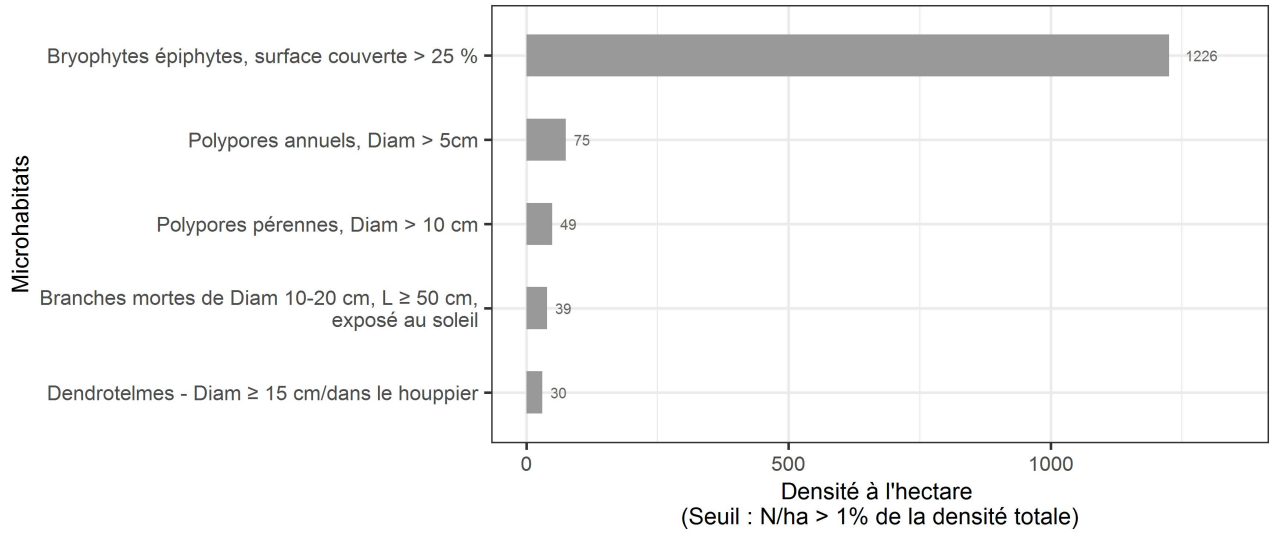


Figure 4.1 – Densité à l'hectare des dendromicrohabitats les plus représentés

Les DMH moins représentés peuvent être visualisés à la figure 4.2.

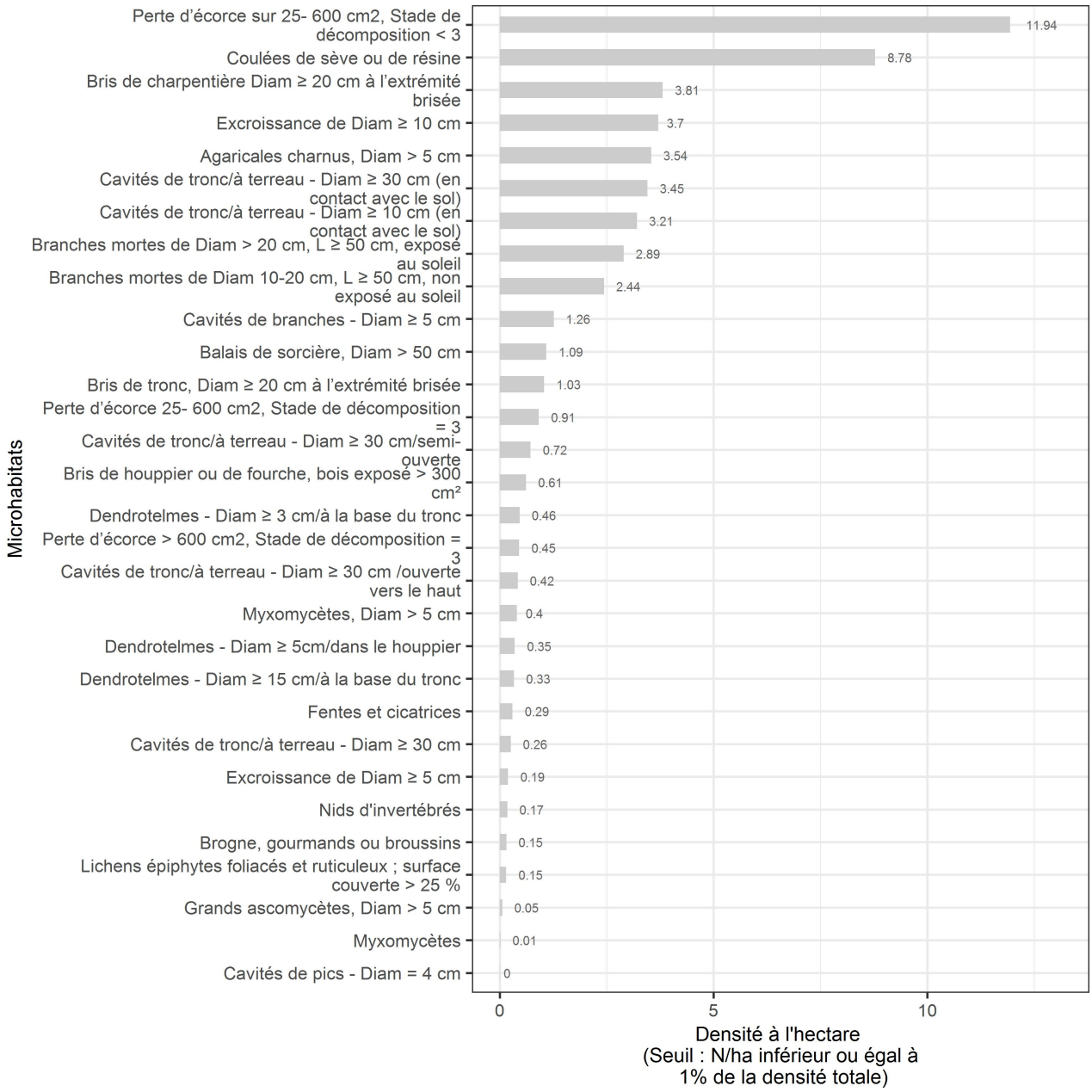


Figure 4.2 – Densité à l'hectare des dendromicrohabitats les plus rares

Dans la figure 4.3, l'histogramme du haut présente la densité à l'hectare des principaux DMH relevés par catégorie de diamètre. L'histogramme du bas indique le nombre moyen de DMH par arbre porteur de DMH et par catégorie de diamètre.

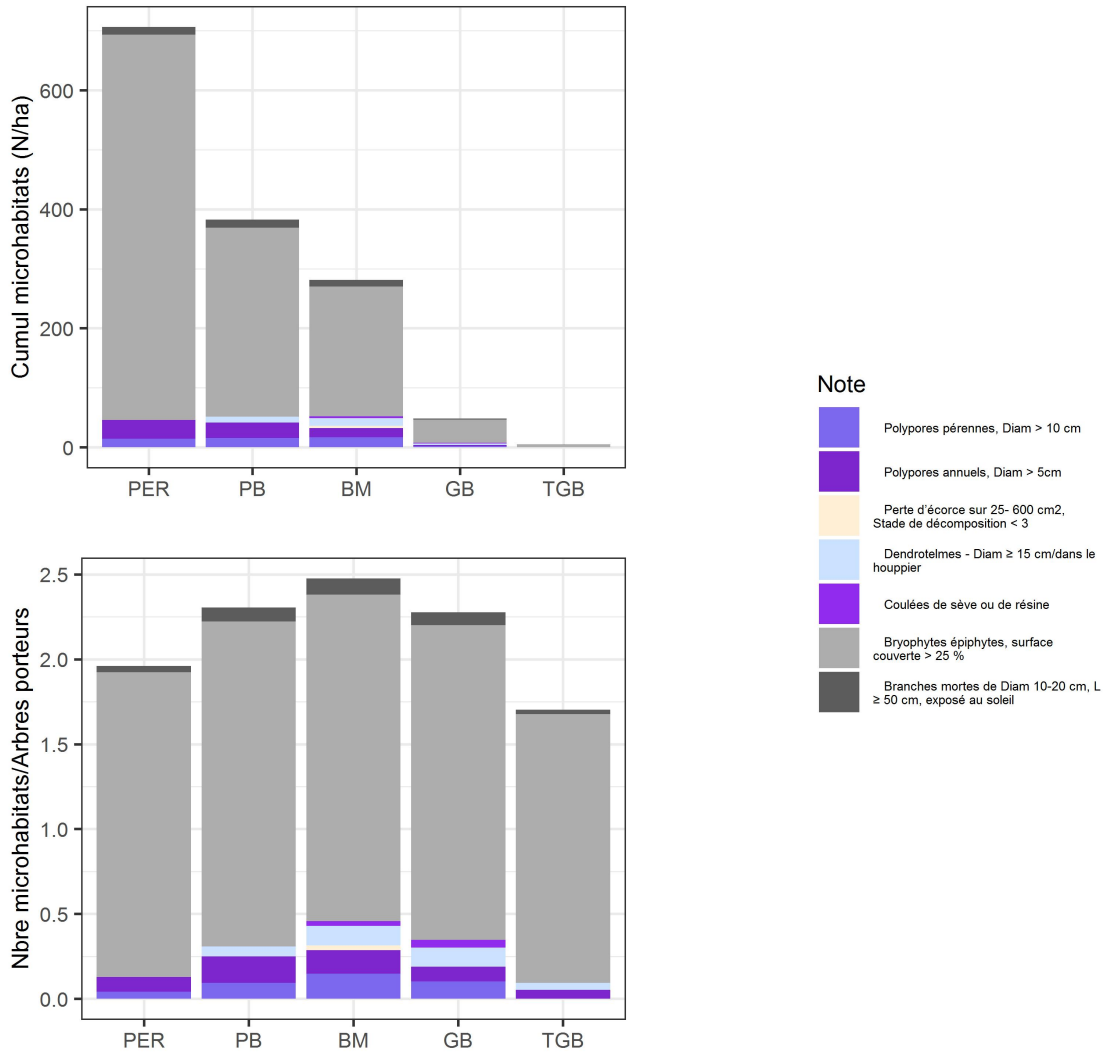


Figure 4.3 – Microhabitats par catégories de diamètre.

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

Chapitre 5

Evaluation de l'état de conservation des habitats forestiers : analyse des données de structure [1]

5.1 A l'échelle du dispositif

Les bras du radar représentent les indicateurs issus de la méthodologie RNF et permettent d'évaluer la "qualité" de la structure forestière au regard de l'état de conservation optimal.
Lors de l'interprétation, il sera tenu compte, à la fois :

- Du nombre de placettes concernées par l'ensemble présenté ici.
- De la variabilité du volume entre les placettes

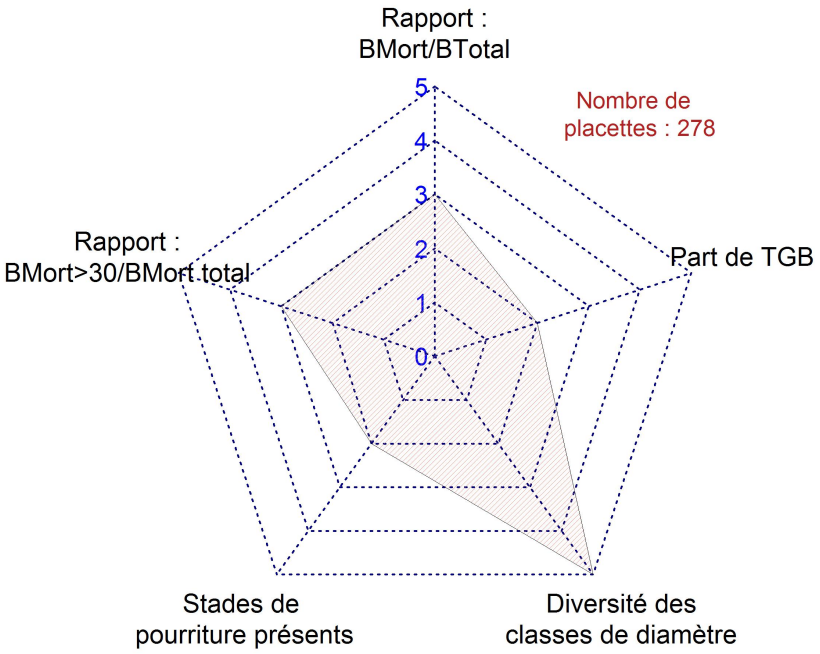


Figure 5.1 – évaluation de la structure forestière au regard de l'état de conservation (pour l'ensemble du dispositif)

1. Commission scientifique et groupe forêts de Réserves naturelles de France. Evaluation de l'état de conservation (habitats forestiers et éco-complexes alluviaux). Cahier RNF n°02. 2013, 72 p. La méthode est disponible en téléchargement sur le site internet de RNF (www.reserves-naturelles.org/publications/numero-2-des-cahiers-rnf-evaluation-de-l-etat-de-conservation-habitats-forestiers-et) ou sur demande (rnf@espaces-naturels.fr)

Troisième partie

Bilan au cycle 2

Chapitre 1

Bois Vivant

1.1 A l'échelle du dispositif

1.1.1 Moyennes et variations

Le tableau 1.1 présente la moyenne des principales caractéristiques dendrométriques (volume, surface terrière et nombre de tiges à l'hectare) pour les arbres vivants, accompagnées du coefficient de variation [1] et de la précision [2] associée. On distingue ici, selon leur origine végétative, les arbres de franc-pied du taillis. Ainsi :

— les perches de franc-pied désignent les arbres de franc-pied de diamètre inférieur à 17, 5 cm

— les précomptables de franc-pied désignent les arbres de franc-pied de diamètre supérieur à 17, 5 cm

— le taillis désigne les arbres de toutes dimensions appartenant à une cépée de plusieurs tiges.

La ligne "total" inclut à la fois les arbres de franc-pied et le taillis.

Cycle	Population		N	G	V	Acct G	Acct V	Nombre de placettes
2	Perches de franc-pied	Moyenne	310	3.5	28.1	0.1	1.2	278
		Coefficient de variation	75.8	78.7	80.6	101.2	99.5	
		Erreur relative (%)	8.9	9.3	9.5	12	11.7	
		Intervalle de confiance	[282.4-337.6]	[3.2-3.8]	[25.4-30.8]	[0.1-0.1]	[1.1-1.3]	
	Précomptables de franc-pied	Moyenne	295.9	24.7	282.7	0.7	8.1	
		Coefficient de variation	55.6	47.4	48.2	71.5	71.1	
		Erreur relative (%)	6.6	5.6	5.7	8.4	8.4	
		Intervalle de confiance	[276.4-315.4]	[23.3-26.1]	[266.6-298.8]	[0.6-0.8]	[7.4-8.8]	
	Taillis	Moyenne	98.7	3.2	33	0.1	0.8	
		Coefficient de variation	151.9	142	143.1	206.1	212.6	
		Erreur relative (%)	17.9	16.8	16.9	24.3	25.1	
		Intervalle de confiance	[81-116.4]	[2.7-3.7]	[27.4-38.6]	[0.1-0.1]	[0.6-1]	
	Total	Moyenne	704.6	31.4	343.8	0.9	10.1	
		Coefficient de variation	54.8	39.8	41	59.8	61.2	
		Erreur relative (%)	6.5	4.7	4.8	7.1	7.2	
		Intervalle de confiance	[658.8-750.4]	[29.9-32.9]	[327.3-360.3]	[0.8-1]	[9.4-10.8]	

Tableau 1.1 – Principales caractéristiques dendrométriques pour les arbres vivants
N = densité de tiges (/ha)
G = surface terrière (m^2/ha)
V = volume (m^3/ha)
Acct G = accroissement en surface terrière (m^2/ha/an)
Acct V = accroissement en volume (m^3/ha/an)

La figure 1.1 [3] complète le tableau 1.1 en illustrant la variabilité des données entre les placettes.

1. Le coefficient de variation (CV) est le rapport de l'écart-type à la moyenne. Plus la valeur du coefficient de variation est faible, plus les valeurs sont homogènes et plus l'estimation est meilleure

2. L'erreur relative, exprimée en pourcentage, est liée à l'effort d'échantillonnage. Plus il y a de placettes échantillonnées, plus la précision est meilleure. La précision souhaitée est, dans le cas de ce protocole, située aux alentours de 10% sur le volume vivant.

3. Ces figures (boites à moustache) permettent d'observer la répartition des données, la position de la valeur médiane et la dispersion des données. Le rectangle correspond à l'intervalle contenant la moitié des observations. Lorsqu'une observation se trouve au-delà des valeurs adjacentes (les "moustaches"), elle peut être considérée comme extrême.

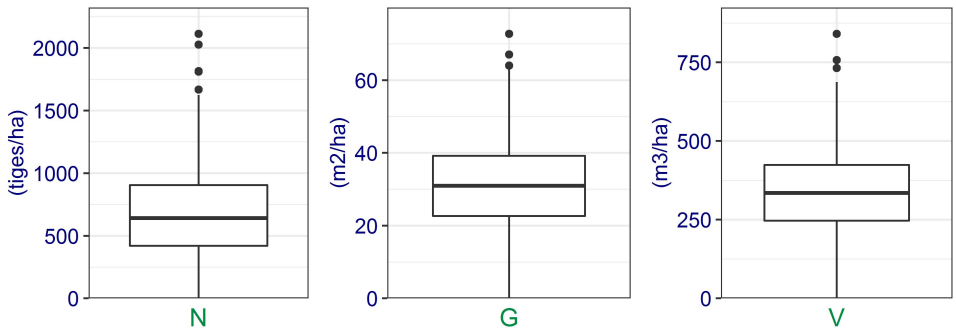


Figure 1.1 – Variabilité entre les placettes des principales caractéristiques dendrométriques pour les arbres vivants

A la différence du tableau précédent, le tableau 1.2 présente les principales caractéristiques dendrométriques (volume, surface terrière et nombre de tiges à l'hectare) des arbres vivants par catégories de diamètre, accompagnée de leur coefficient de variation et précision.
Dans ce tableau, les arbres de franc-pied et les tiges de taillis ne sont pas différenciées.

Cycle	Cat		N	G	V	Acct G	Acct V	Nombre de placettes
2	PER	Moyenne	366.6	4.2	33	0.2	1.4	278
		Coefficient de variation	75.4	78	79.5	97.1	95.3	
		Erreur relative (%)	8.9	9.2	9.4	11.5	11.3	
		Intervalle de confiance	[334-399.2]	[3.8-4.6]	[29.9-36.1]	[0.2-0.2]	[1.2-1.6]	
	PB	Moyenne	180.7	6.9	71	0.2	2.1	
		Coefficient de variation	81.2	81.7	81.4	93.4	91	
		Erreur relative (%)	9.6	9.6	9.6	11	10.7	
		Intervalle de confiance	[163.4-198]	[6.2-7.6]	[64.2-77.8]	[0.2-0.2]	[1.9-2.3]	
	BM	Moyenne	128	12.9	148.5	0.3	4	
		Coefficient de variation	61.6	61.6	61.9	100.3	98	
		Erreur relative (%)	7.3	7.3	7.3	11.8	11.6	
		Intervalle de confiance	[118.7-137.3]	[12-13.8]	[137.7-159.3]	[0.3-0.3]	[3.5-4.5]	
	GB	Moyenne	26.5	6.2	75.7	0.2	2.2	
		Coefficient de variation	94.4	95.5	95.5	162.9	158.9	
		Erreur relative (%)	11.2	11.3	11.3	19.2	18.8	
		Intervalle de confiance	[23.5-29.5]	[5.5-6.9]	[67.1-84.3]	[0.2-0.2]	[1.8-2.6]	
	TGB	Moyenne	2.8	1.3	15.5	0	0.3	
		Coefficient de variation	203.4	218.4	222.5	446.8	372.9	
		Erreur relative (%)	24	25.8	26.3	52.8	44	
		Intervalle de confiance	[2.1-3.5]	[1-1.6]	[11.4-19.6]	[0-0]	[0.2-0.4]	

Tableau 1.2 – Structure du peuplement par catégories de bois (toutes tiges confondues)

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

1.1.2 Structure

La figure 1.2 permet de visualiser la répartition du volume et du nombre de tiges par classe de diamètre (espacées chacune de 5 cm). On distingue ici, selon leur origine végétative, les arbres de franc-pied des tiges de taillis.

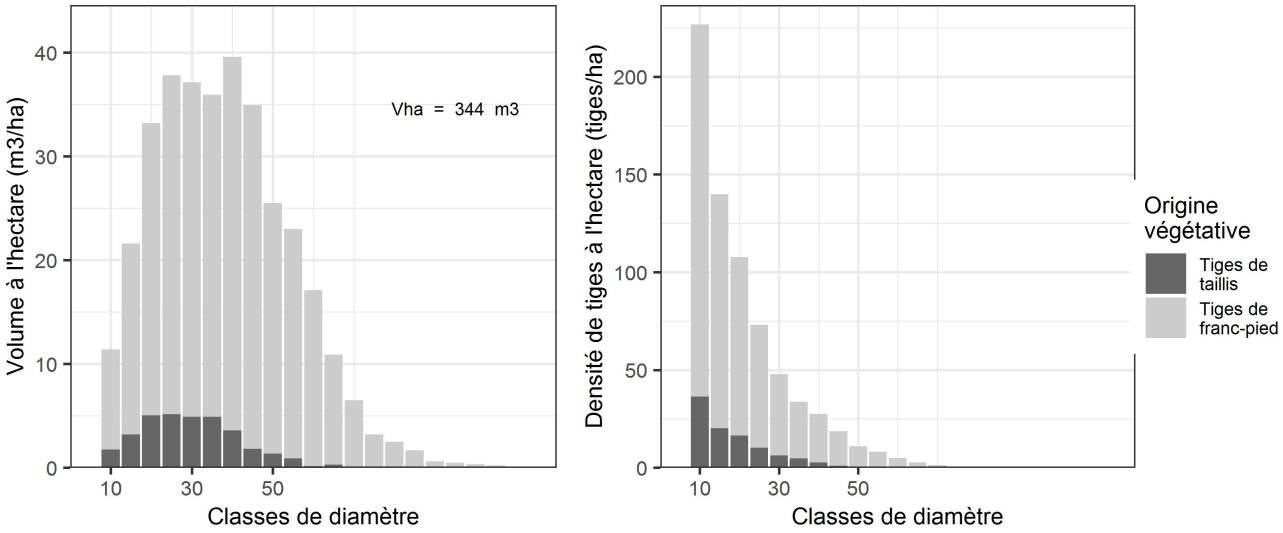


Figure 1.2 – Répartition du volume et du nombre de tiges par classes de diamètre (arbres vivants).

1.1.3 Composition

Sur le dispositif, 41 espèces sous forme de semis, de brins de taillis ou d'arbres de franc-pied ont été échantillonnées. La figure 1.3 donne une image de la répartition de la densité des différentes essences dans chacun des stades de vie de l'arbre :

- semis (inférieurs à 50 cm de hauteur ; exprimé en pourcentage de recouvrement),
- classes de régénération (tiges de hauteur supérieure à 50 cm et de diamètre inférieur à 7, 5 cm ; classes 1, 2 et 3).
- brins de taillis (tiges de diamètre supérieur à 7, 5 cm)
- perches de franc-pied (tiges dont le diamètre est compris entre 7, 5 et 17, 5 cm)
- arbres précomptables (tiges de diamètre supérieur à 17, 5 cm)

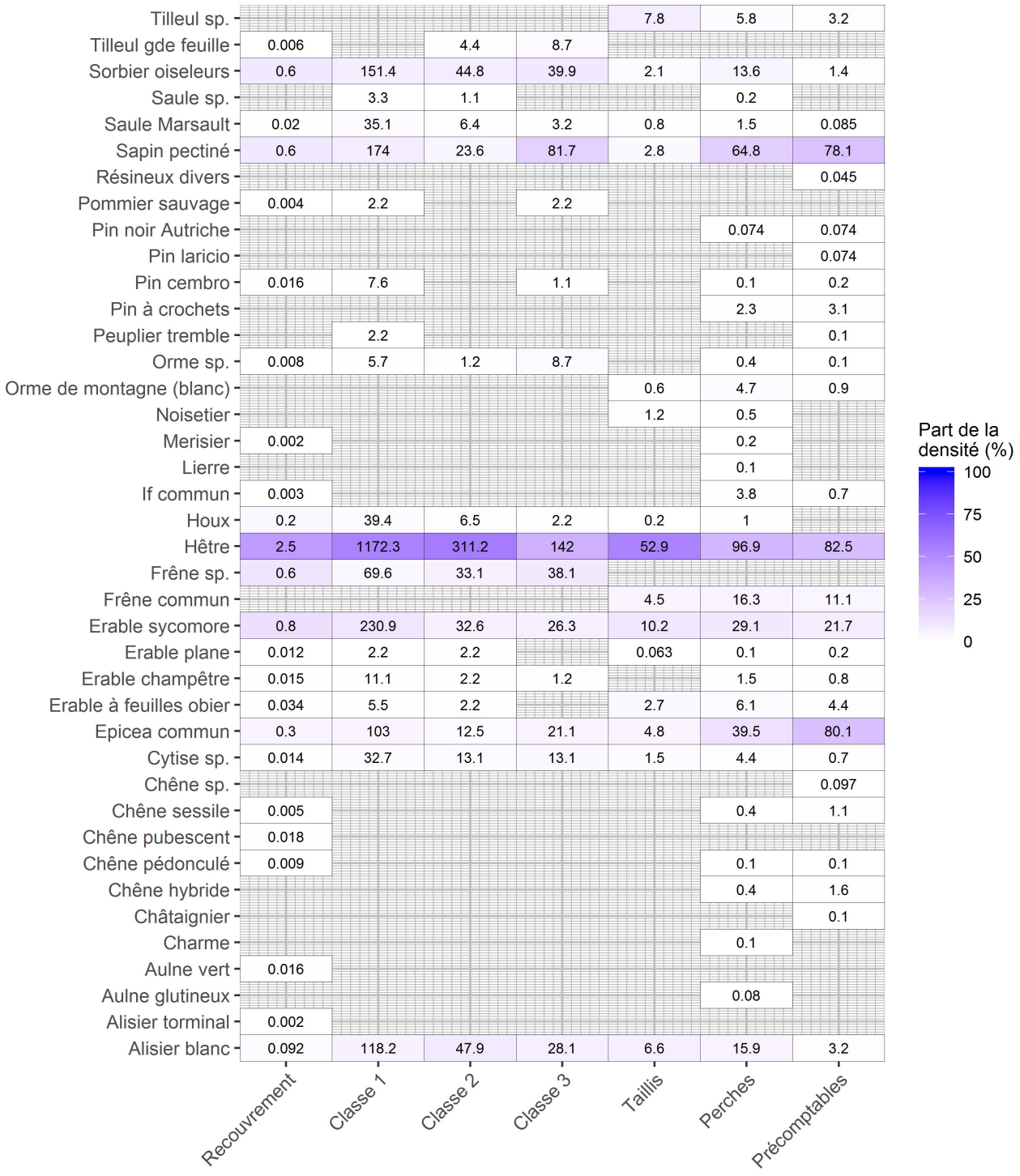


Figure 1.3 – Répartition de la densité de tiges entre les essences selon les différents stades de vie de l'arbre (tiges/ha).

Recouvrement = hauteur semis < 50 cm
Classe 1 = hauteur semis > 50cm et < 1, 50 m
Classe 2 = hauteur semis > 1, 50 m et diamètre < 2, 5 cm
Classe 3 = 2, 5 cm < diamètre < 7, 5 cm
Taillis = diamètre > 7, 5 cm
Perches = diamètre compris entre 7, 5 cm et 30 cm
Précomptables = diamètre > 30 cm

La figure 1.4 illustre la part relative des différentes essences relevées, selon un regroupement opéré et précisé dans le tableau C.1 en annexe C. Elle est constituée de deux cercles concentriques :

— Le cercle "intérieur" présente la part des différentes essences en nombre de tige (Nha)

— Le cercle "extérieur" présente la part des différentes essences en volume (m^3/ha).

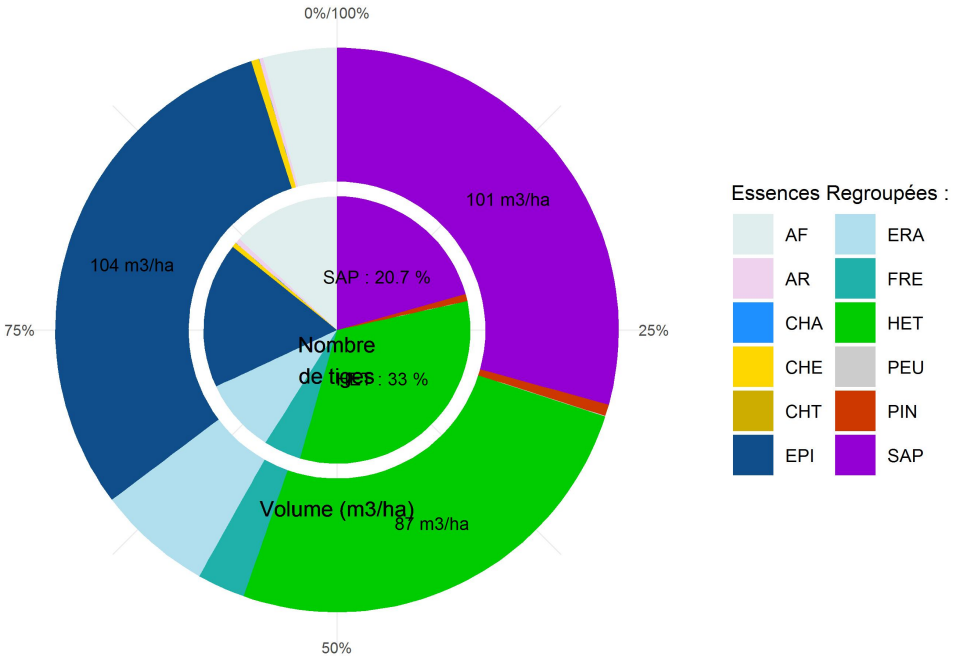


Figure 1.4 – Répartition des différentes essences relevées - en nombre de tiges et en volume.

Le tableau 1.3 précise les valeurs absolues et relatives pour chaque groupe d'essence, en nombre de tiges et en volume.

Groupes d'essence	N		V	
AF	92	13.1 %	14.6	4.2 %
AR	4.5	0.6 %	0.8	0.2 %
CHA	0.1	0 %	0	0 %
CHE	4	0.6 %	1.6	0.5 %
CHT	0.1	0 %	0	0 %
EPI	124.4	17.7 %	104.3	30.3 %
ERA	63.6	9 %	22.7	6.6 %
FRE	31.9	4.5 %	9.5	2.8 %
HET	232.3	33 %	87.4	25.4 %
PEU	0.1	0 %	0.1	0 %
PIN	5.9	0.8 %	2.3	0.7 %
SAP	145.7	20.7 %	100.6	29.3 %

Tableau 1.3 – Répartition absolue et relative des différentes essences relevées - en nombre de tiges et en volume.

1.1.4 Composition et structure

La figure 1.5 précise la figure précédente en introduisant la notion de structure du peuplement. Ainsi, on visualise la distribution des essences relevées (regroupement précisé dans le tableau C.1 en annexe C) dans les différentes catégories de diamètre, à la fois en densité et en volume, pour toutes tiges confondues (taillis et franc-pied).

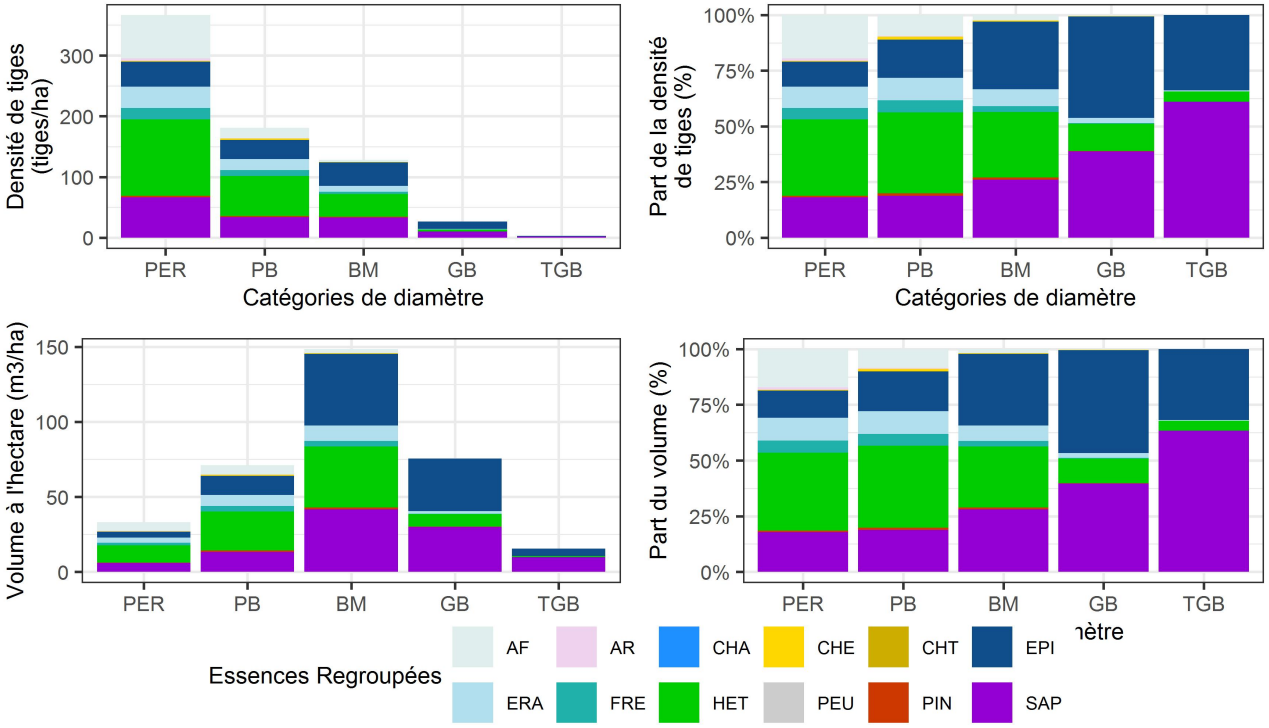


Figure 1.5 – Composition absolue ou relative en nombre de tiges et en surface terrière, par catégories de bois.

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

Chapitre 2

Bois Mort

2.1 A l'échelle du dispositif

2.1.1 Moyennes et variations

Le tableau 2.1 présente la moyenne obtenue pour le volume de bois mort ainsi que sa répartition selon la taille et la position. Les moyennes sont accompagnées du coefficient de variation [1] et de la précision [2] associée.

Cycle		Volume sur pied < 30 cm de diam	Volume sur pied > 30 cm de diam	Volume au sol < 30 cm de diam	Volume au sol > 30 cm de diam	Volume total	Nombre de placettes
2	Moyenne	4.1	5	16.5	3.1	28.8	278
	Coefficient de variation	231.4	193.8	85.8	186.8	79.6	
	Erreur relative (%)	27.3	22.9	10.1	22.1	9.4	
	Intervalle de confiance	[3-5.2]	[3.9-6.1]	[14.8-18.2]	[2.4-3.8]	[26.1-31.5]	

Tableau 2.1 – Volume de bois mort (total et selon la taille et la position)

Les volumes sont en m³/ha

La figure 2.1 [3] complète le tableau 2.1 en illustrant la variabilité des données.

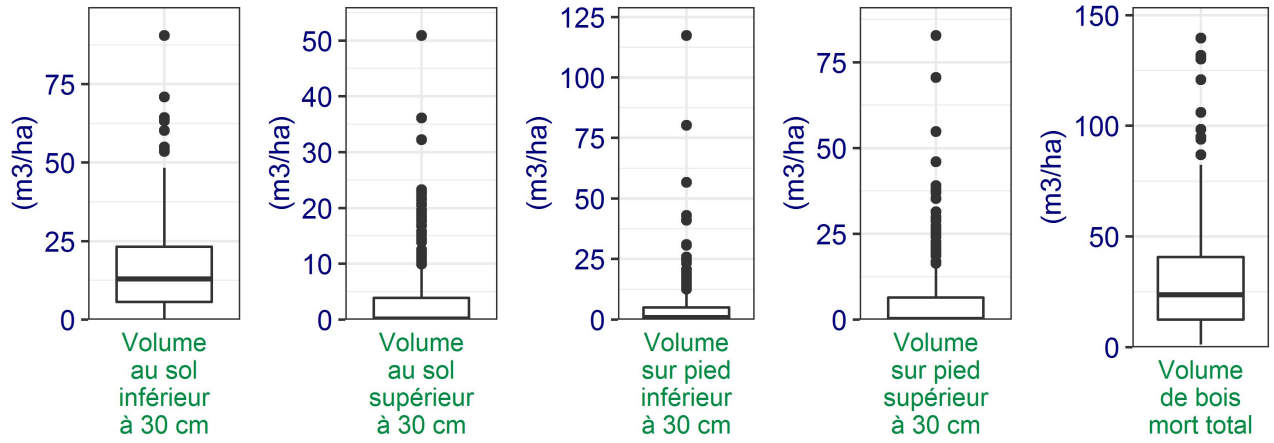


Figure 2.1 – Variabilité des types de bois mort

1. Le coefficient de variation (CV) est le rapport de l'écart-type à la moyenne. Plus la valeur du coefficient de variation est faible, plus les valeurs sont homogènes et plus l'estimation est meilleure

2. L'erreur relative, exprimée en pourcentage, est liée à l'effort d'échantillonnage. Plus il y a de placettes échantillonnées, plus la précision est meilleure. La précision souhaitée est, dans le cas de ce protocole, située aux alentours de 10% sur le volume vivant.

3. Ces figures (boites à moustache) permettent d'observer la répartition des données, la position de la valeur médiane et la dispersion des données. Le rectangle correspond à l'intervalle contenant la moitié des observations. Lorsqu'une observation se trouve au-delà des valeurs adjacentes (les « moustaches »), elle peut être considérée comme extrême.

2.1.2 Structure

2.1.2.1 Répartition du bois mort par classe de diamètre

La figure 2.2 permet de visualiser la répartition - en absolu et en relatif - du volume de bois mort par classe de diamètre (espacées chacune de 5 cm). On distingue ici les arbres morts au sol et morts sur pied.

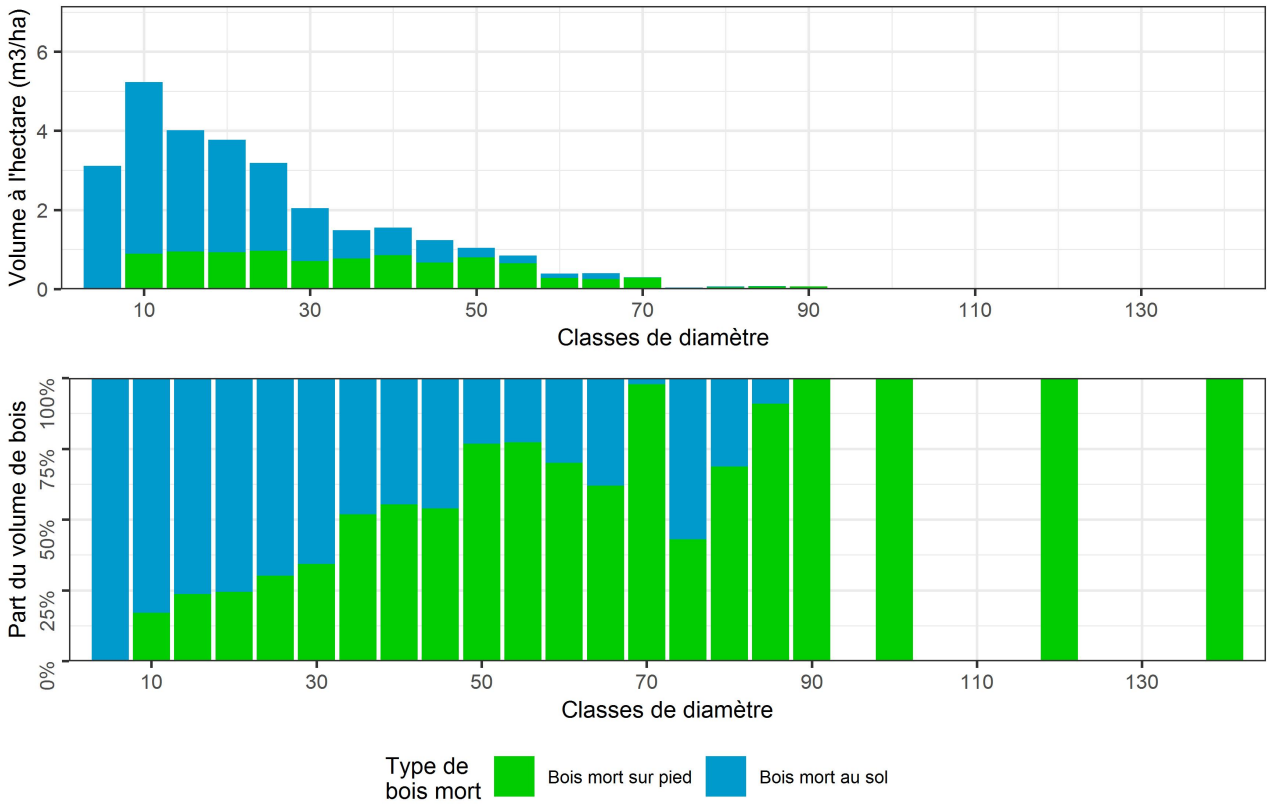


Figure 2.2 – Répartition des volumes de bois mort par classes de diamètre

La figure 2.3 s'intéresse uniquement au bois mort sur pied et permet de visualiser la répartition - en absolu et en relatif - du volume, selon les 3 types de bois morts sur pied relevés par le PSDRF (types arbres [4], chandelles [5] et souches [6]).

4. Type arbre : c'est le cas des arbres qui viennent de dépérir, ou bien des arbres qui ont perdu une partie de leurs rameaux fins, mais pas de parties importantes de leur squelette.
5. Type chandelle : il comprend les volis de hauteur supérieure à 1, 30 m, ainsi que les arbres ayant perdu une partie importante de leur squelette.
6. Type souche : il comprend les volis de hauteur inférieure à 1,30 m, ainsi que les souches non déracinées. Les souches sont échantillonnées quelle que soit leur hauteur.

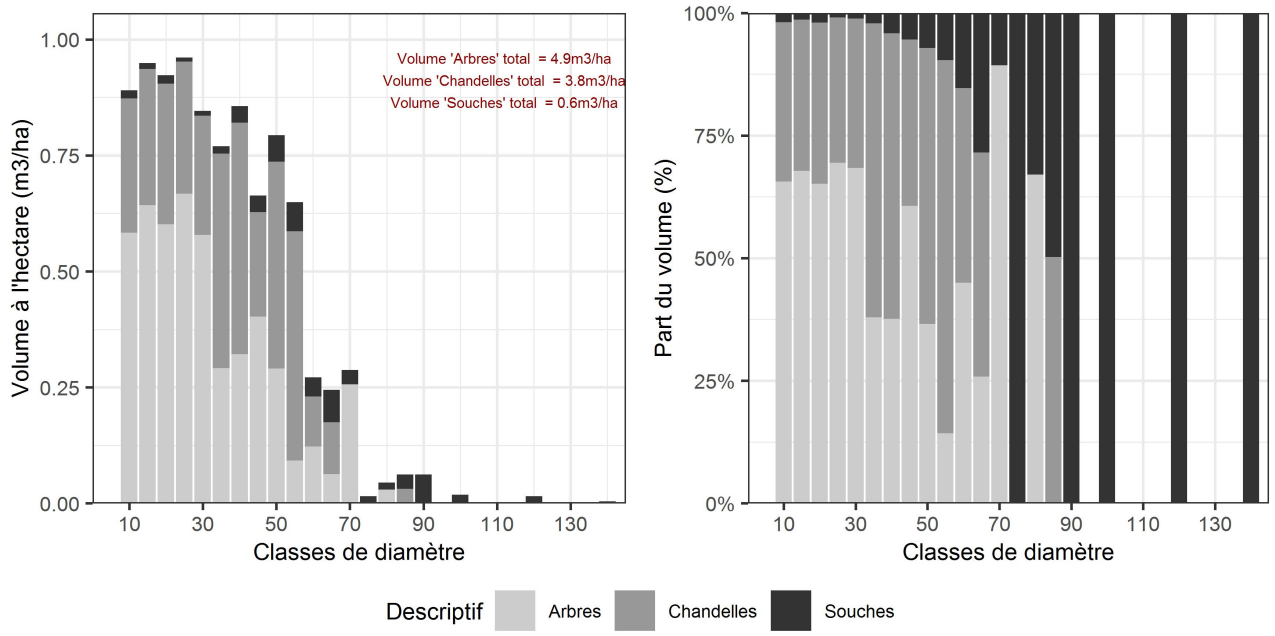


Figure 2.3 – Répartition du bois mort sur pied par type.
Arbre = arbre mort ayant conservé son squelette d'arbre vivant
Souches = hauteur < 1, 30 m
Chandelles = arbre mort n'ayant pas conservé son squelette + hauteur > 1, 30 m.

2.1.2.2 Ratio volume de bois mort / volume total

Cet indicateur exprime une potentialité en fonction de la productivité du peuplement. On considère qu'au-delà de 15% en moyenne sur toutes les phases du cycle, on est dans des proportions proches des conditions naturelles.
La figure 2.4 est une représentation graphique du ratio. Elle permet de visualiser la répartition - en absolu et en relatif - du volume de bois mort et de bois vivant par classe de diamètre (espacées chacune de 5 cm).

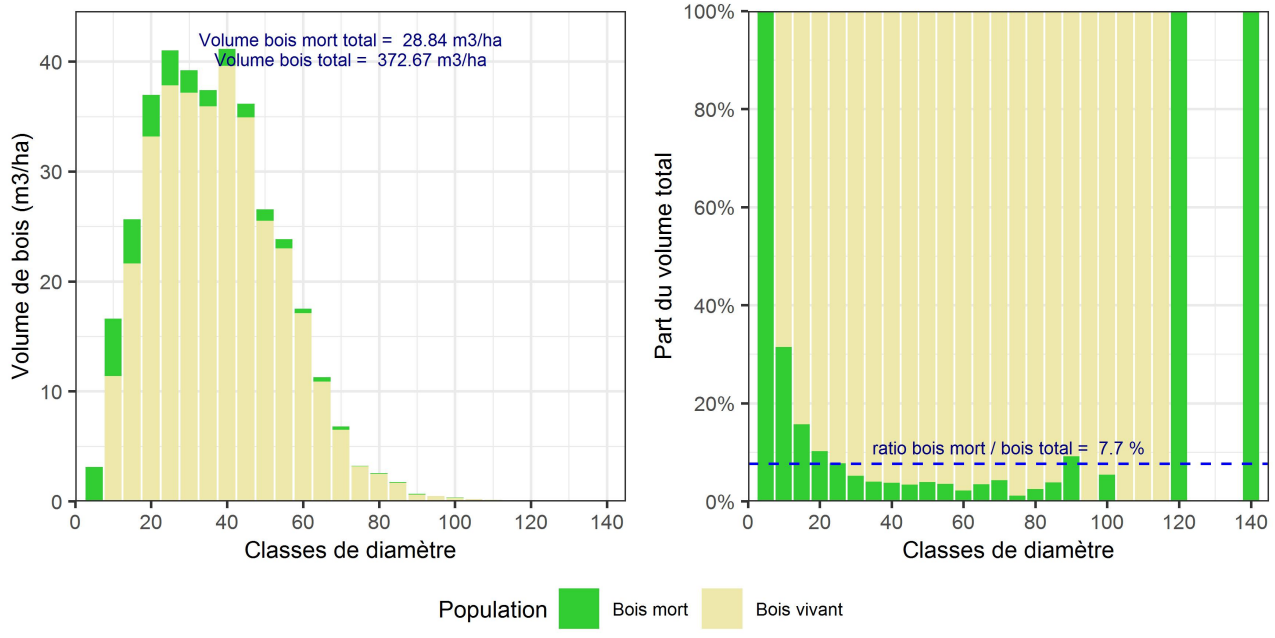


Figure 2.4 – Importance relative du bois mort par classes de diamètre.

2.1.2.3 Diversité des stades de décomposition (pourriture et écorce) par types de bois mort

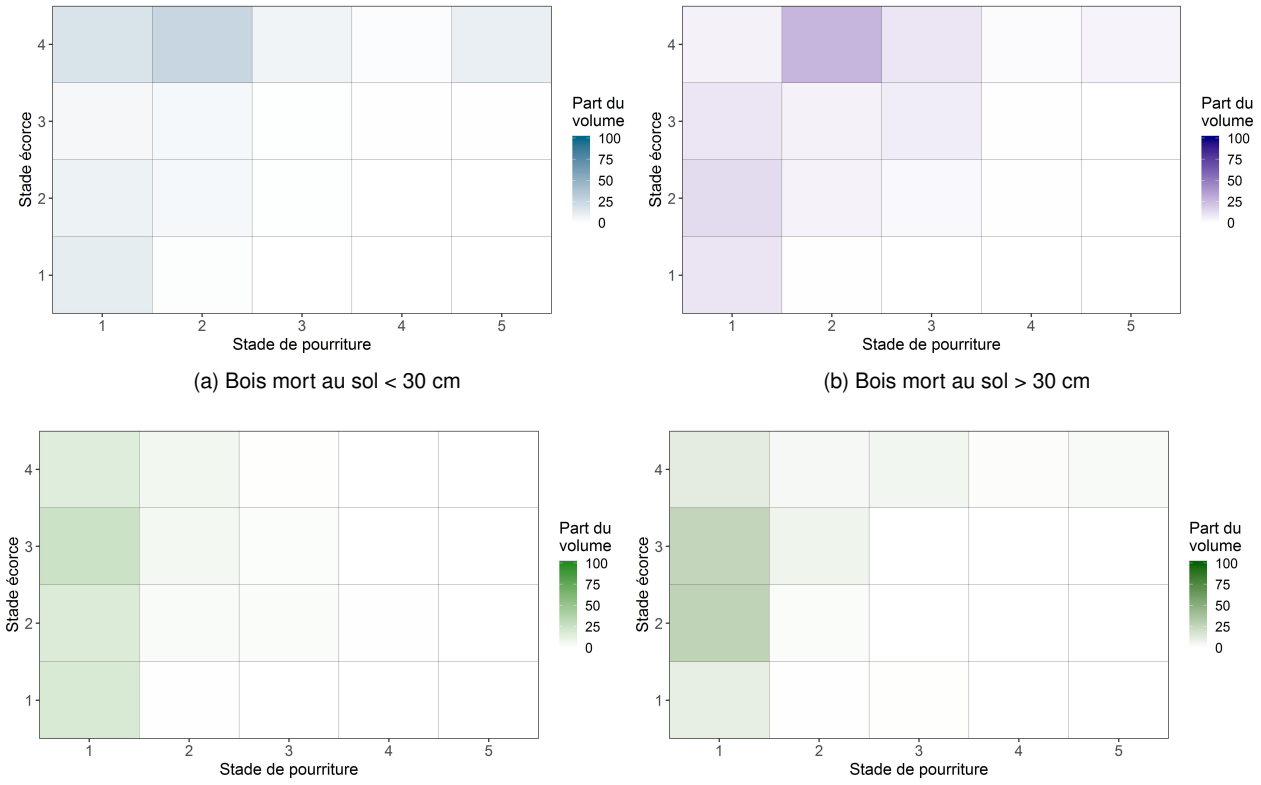
En plus de l'essence et du diamètre du bois mort, de nombreuses espèces saproxyliques sont particulièrement sensibles au stade de décomposition. On rencontre en effet des cortèges très différents selon les cas de figure

(notamment chez les champignons lignicoles). L'application du PSDRF prévoit de relever cette information selon les classes suivantes

Pourriture	Ecorce
1. Dur ou non altéré	1. Présente sur tout le billon
2. Pourriture <1/4 du diamètre	2. Présente sur plus de 50% de la surface
3. Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre	3. Présente sur moins de 50% de la surface
4. Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre	4. Absente du billon
5. Pourriture supérieure à 3/4.	

Tableau 2.2 – Codification des stades de décomposition (pourriture et écorce)

La figure 2.5 permet de visualiser la distribution du volume de bois mort selon la taille et la position par paires de stades de décomposition (pourriture et écorce)



(a) Bois mort au sol < 30 cm

(b) Bois mort au sol > 30 cm

(c) Bois mort sur pied < 30 cm

(d) Bois mort sur pied > 30 cm

Figure 2.5 – Distribution des volumes de bois mort par stades de pourriture et par stades écorce

La figure 2.6 permet de visualiser la distribution du volume de bois mort par paires de stades de décomposition (pourriture et écorce), sans distinction de taille ou de position.

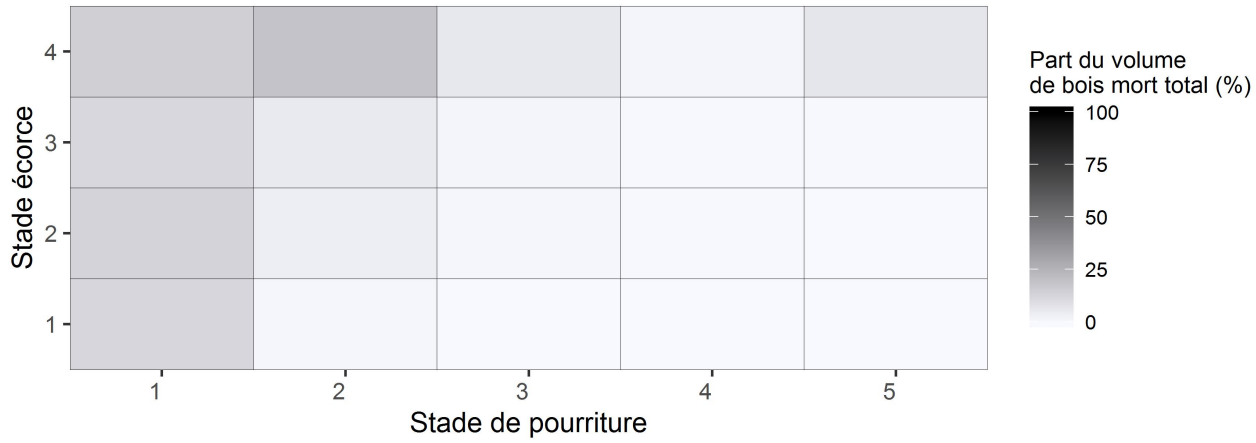


Figure 2.6 – Répartition du volume de bois mort total par stades de pourriture et par stades écorce

2.1.3 Composition

Sur les 41 espèces échantillonnées au total sur le dispositif, 32 présentent des signes de mortalité. La figure 2.7 donne une image de la répartition du volume de bois mort représenté par les différentes essences selon la taille et la position.

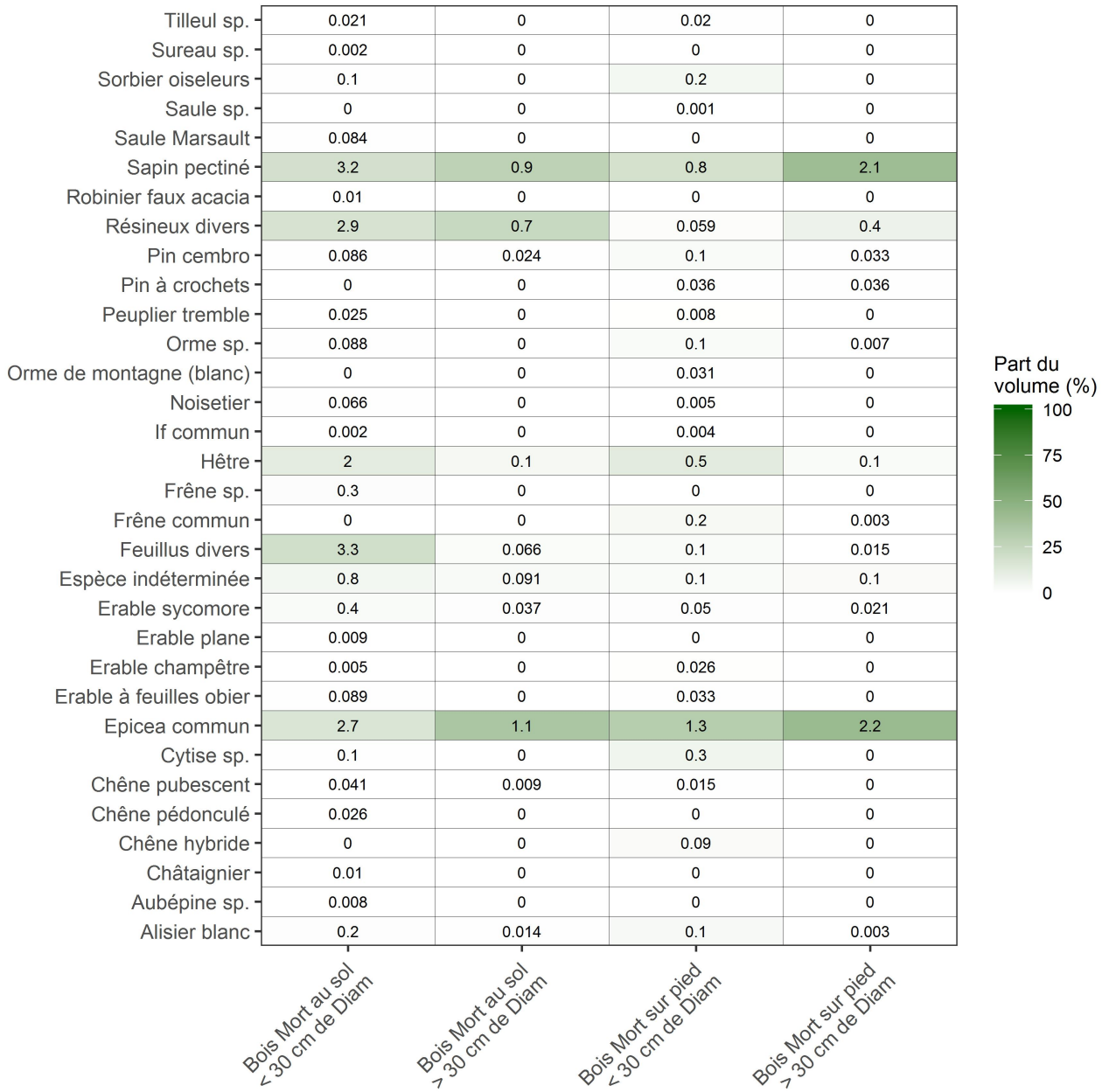


Figure 2.7 – Répartition des volumes de bois mort par essence (m3/ha)

La figure 2.8 illustre la part relative des différentes essences relevées en volume et selon un regroupement opéré et précisé dans le tableau C.1 en annexe C.

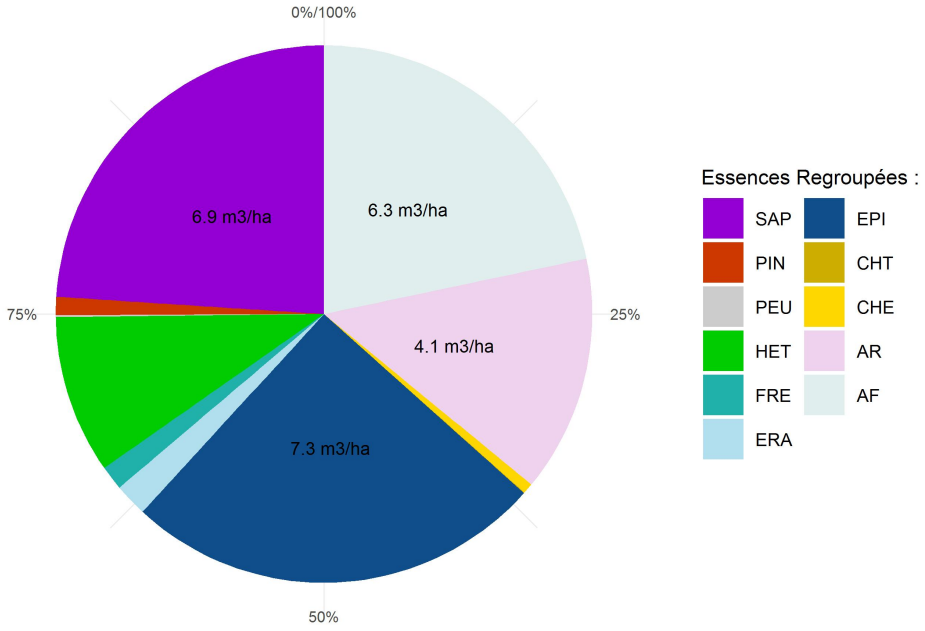


Figure 2.8 – Répartition du volume de bois mort entre les différentes essences relevées.

Chapitre 3

Régénération

3.1 A l'échelle du dispositif

3.1.1 Stades de développement

La figure 3.1 présente la densité de régénération par essences [1] et par classes de semis.

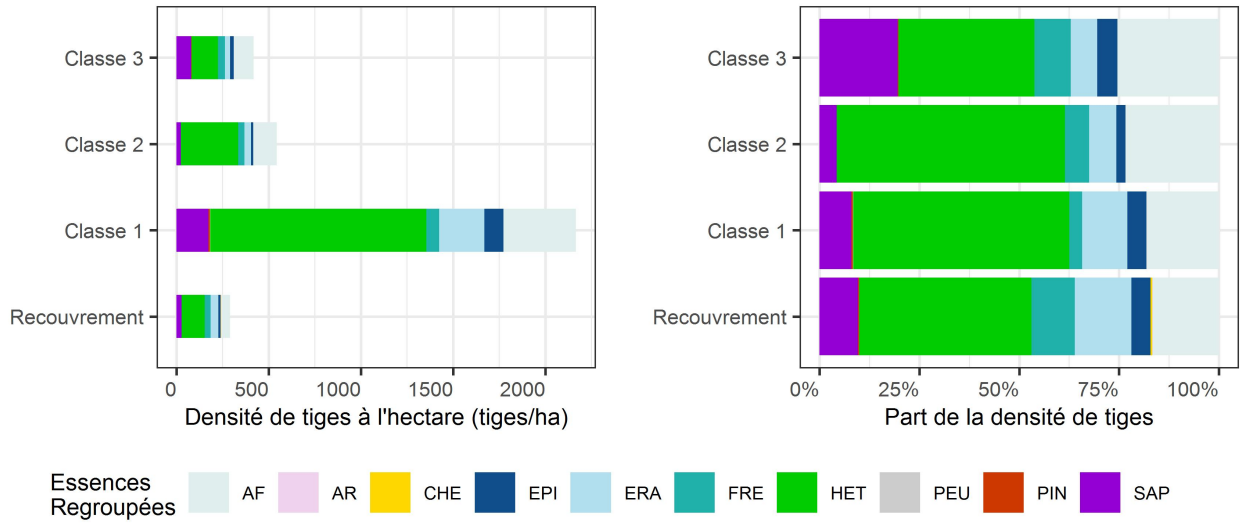


Figure 3.1 – Régénération par stade de développement.
Recouvrement = hauteur semis < 50 cm
Classe 1 = hauteur semis > 50cm et < 1, 50 m
Classe 2 = hauteur semis > 1, 50 m et diamètre < 2, 5 cm
Classe 3 = 2, 5 cm < diamètre < 7, 5 cm

1. Regroupements d'essences à voir en annexe C

Chapitre 4

Dendromicrohabitats

4.1 A l'échelle du dispositif

La figure 4.1 présente la densité des DMH les plus représentés (leur densité représente au moins 1% de la densité totale de DMH).

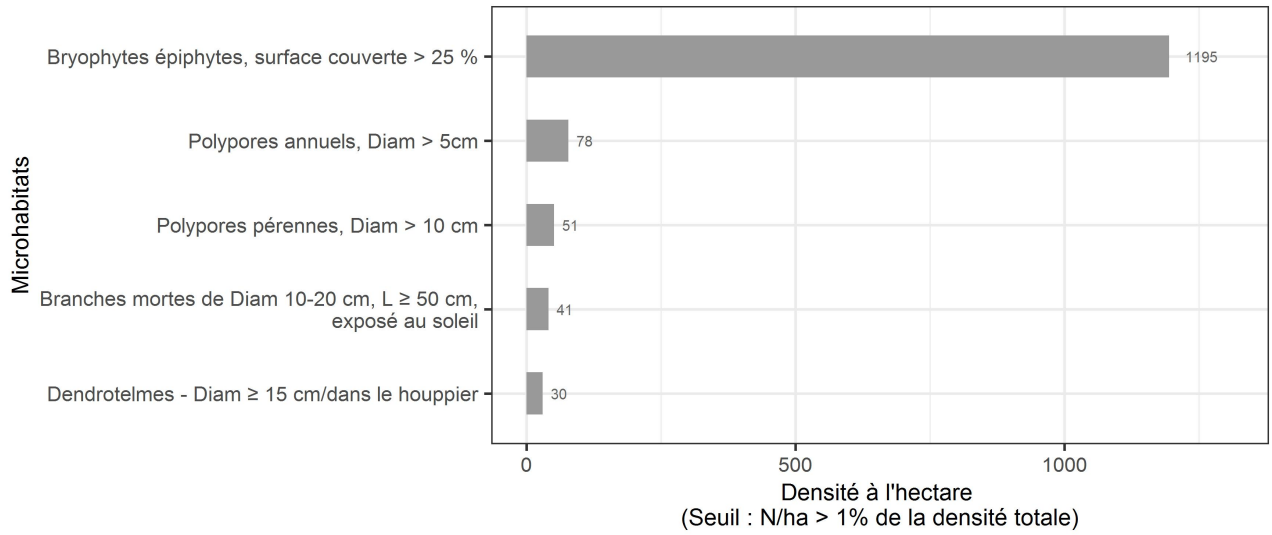


Figure 4.1 – Densité à l'hectare des dendromicrohabitats les plus représentés

Les DMH moins représentés peuvent être visualisés à la figure 4.2.

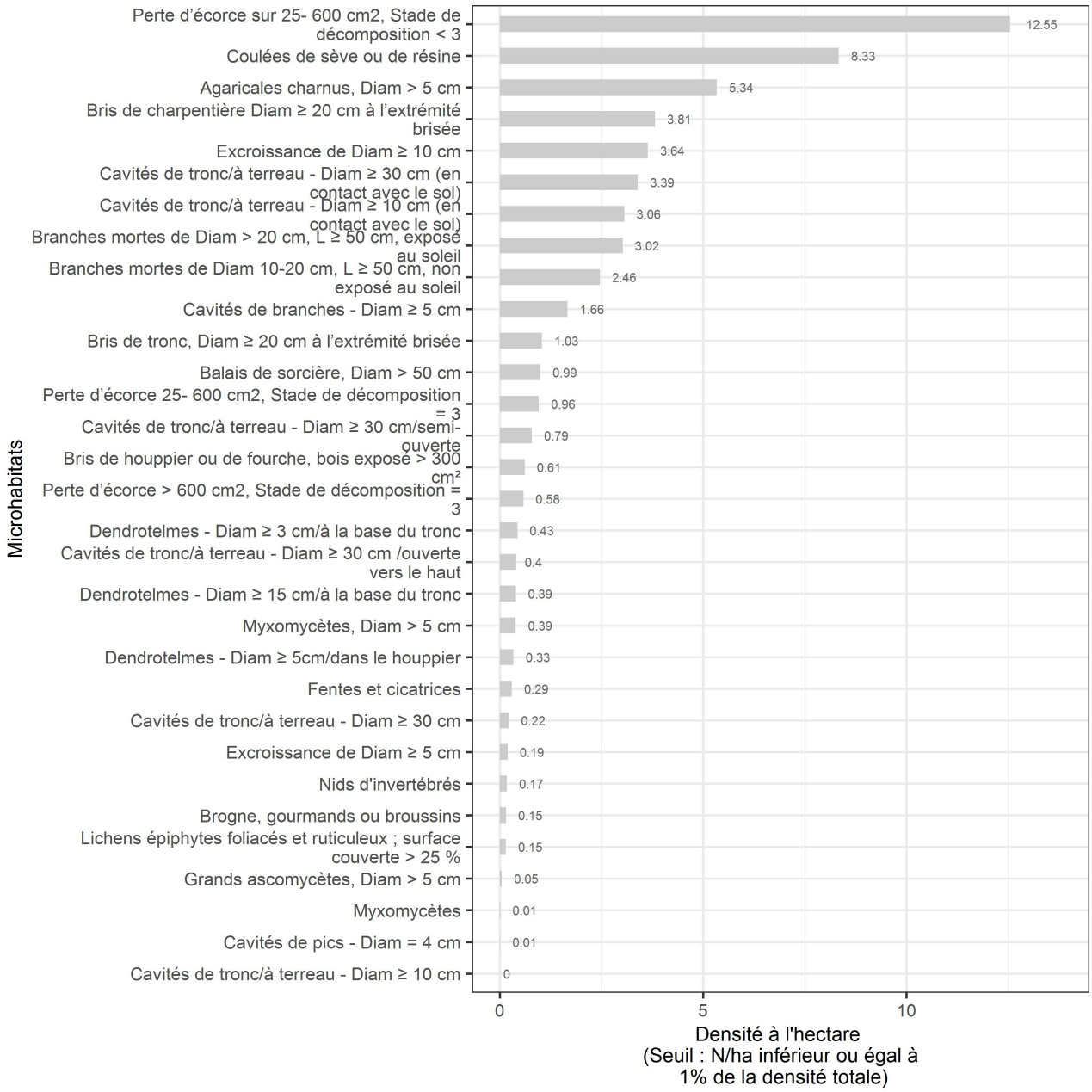


Figure 4.2 – Densité à l'hectare des dendromicrohabitats les plus rares

Dans la figure 4.3, l'histogramme du haut présente la densité à l'hectare des principaux DMH relevés par catégorie de diamètre. L'histogramme du bas indique le nombre moyen de DMH par arbre porteur de DMH et par catégorie de diamètre.

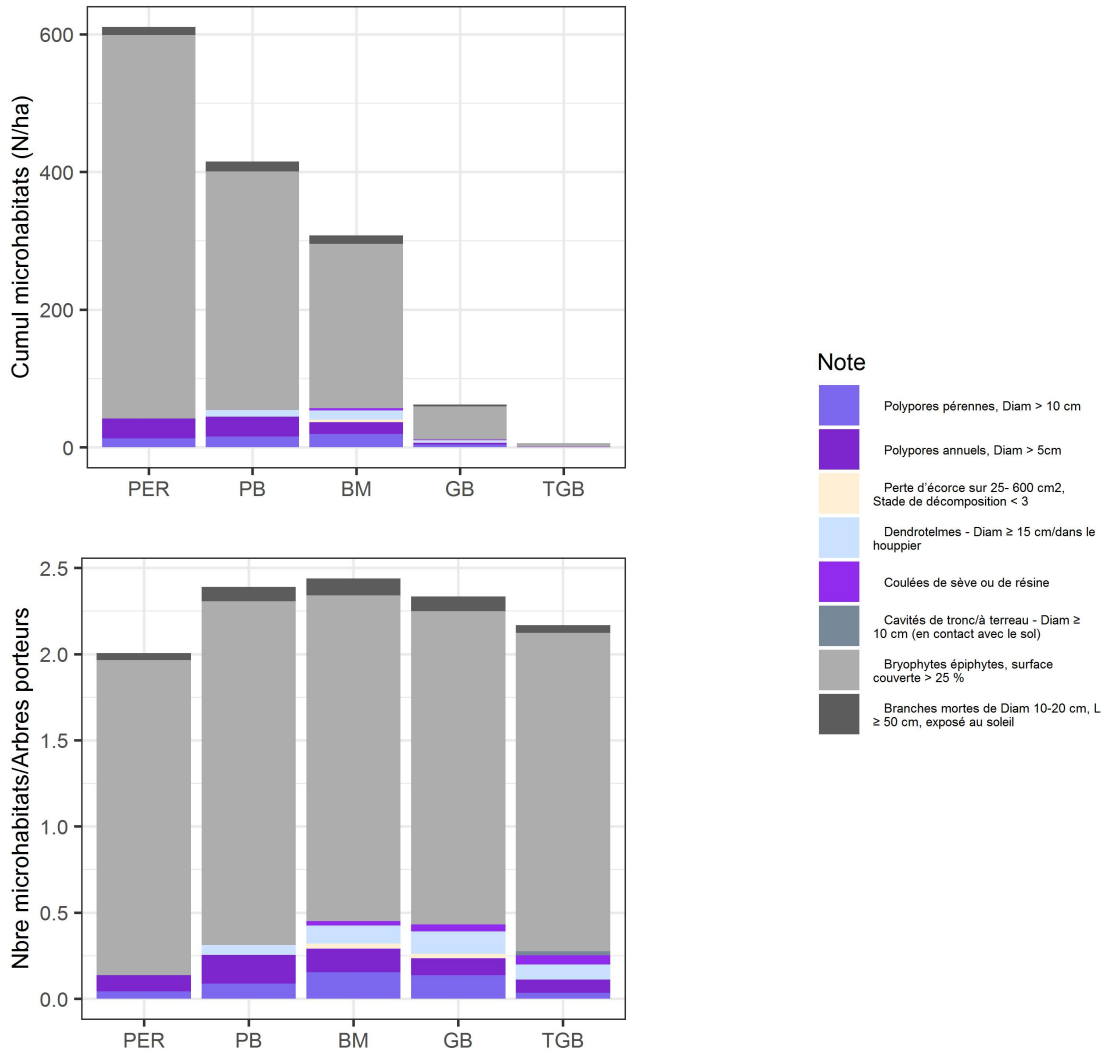


Figure 4.3 – Microhabitats par catégories de diamètre.

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

Chapitre 5

Evaluation de l'état de conservation des habitats forestiers : analyse des données de structure [1]

5.1 A l'échelle du dispositif

Les bras du radar représentent les indicateurs issus de la méthodologie RNF et permettent d'évaluer la "qualité" de la structure forestière au regard de l'état de conservation optimal.
Lors de l'interprétation, il sera tenu compte, à la fois :

- Du nombre de placettes concernées par l'ensemble présenté ici.
- De la variabilité du volume entre les placettes

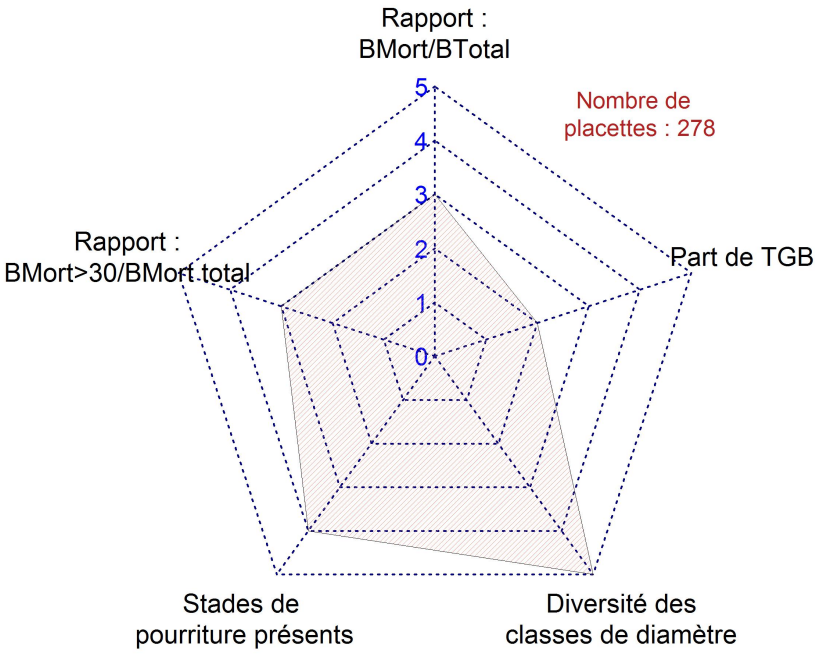


Figure 5.1 – évaluation de la structure forestière au regard de l'état de conservation (pour l'ensemble du dispositif)

1. Commission scientifique et groupe forêts de Réserves naturelles de France. Evaluation de l'état de conservation (habitats forestiers et éco-complexes alluviaux). Cahier RNF n°02. 2013, 72 p. La méthode est disponible en téléchargement sur le site internet de RNF (www.reserves-naturelles.org/publications/numero-2-des-cahiers-rnf-evaluation-de-l-etat-de-conservation-habitats-forestiers-et) ou sur demande (rnf@espaces-naturels.fr)

Quatrième partie

Bilan au cycle 3

Chapitre 1

Bois Vivant

1.1 A l'échelle du dispositif

1.1.1 Moyennes et variations

Le tableau 1.1 présente la moyenne des principales caractéristiques dendrométriques (volume, surface terrière et nombre de tiges à l'hectare) pour les arbres vivants, accompagnées du coefficient de variation [1] et de la précision [2] associée. On distingue ici, selon leur origine végétative, les arbres de franc-pied du taillis. Ainsi :

— les perches de franc-pied désignent les arbres de franc-pied de diamètre inférieur à 17, 5 cm

— les précomptables de franc-pied désignent les arbres de franc-pied de diamètre supérieur à 17, 5 cm

— le taillis désigne les arbres de toutes dimensions appartenant à une cépée de plusieurs tiges.

La ligne "total" inclut à la fois les arbres de franc-pied et le taillis.

Cycle	Population		N	G	V	Acct G	Acct V	Nombre de placettes
3	Perches de franc-pied	Moyenne	258.3	3.2	26.8	0	0	278
		Coefficient de variation	81.4	82.9	84.5	0	0	
		Erreur relative (%)	9.6	9.8	10	0	0	
		Intervalle de confiance	[233.5-283.1]	[2.9-3.5]	[24.1-29.5]	[0-0]	[0-0]	
	Précomptables de franc-pied	Moyenne	311.5	24.9	286.1	0	0	
		Coefficient de variation	54.6	48.2	49.1	0	0	
		Erreur relative (%)	6.4	5.7	5.8	0	0	
		Intervalle de confiance	[291.6-331.4]	[23.5-26.3]	[269.5-302.7]	[0-0]	[0-0]	
	Taillis	Moyenne	0.1	0	0.1	0	0	
		Coefficient de variation	1467.8	1467.8	1467.8	0	0	
		Erreur relative (%)	173.3	173.3	173.3	0	0	
		Intervalle de confiance	[-0.1-0.3]	[0-0]	[-0.1-0.3]	[0-0]	[0-0]	
	Total	Moyenne	570	28.2	313	0	0	
		Coefficient de variation	54.7	43.9	45.4	0	0	
		Erreur relative (%)	6.5	5.2	5.4	0	0	
		Intervalle de confiance	[533-607]	[26.7-29.7]	[296.1-329.9]	[0-0]	[0-0]	

Tableau 1.1 – Principales caractéristiques dendrométriques pour les arbres vivants
N = densité de tiges (/ha)
G = surface terrière (m^2/ha)
V = volume (m^3/ha)
Acct G = accroissement en surface terrière (m^2/ha/an)
Acct V = accroissement en volume (m^3/ha/an)

La figure 1.1 [3] complète le tableau 1.1 en illustrant la variabilité des données entre les placettes.

1. Le coefficient de variation (CV) est le rapport de l'écart-type à la moyenne. Plus la valeur du coefficient de variation est faible, plus les valeurs sont homogènes et plus l'estimation est meilleure

2. L'erreur relative, exprimée en pourcentage, est liée à l'effort d'échantillonnage. Plus il y a de placettes échantillonnées, plus la précision est meilleure. La précision souhaitée est, dans le cas de ce protocole, située aux alentours de 10% sur le volume vivant.

3. Ces figures (boites à moustache) permettent d'observer la répartition des données, la position de la valeur médiane et la dispersion des données. Le rectangle correspond à l'intervalle contenant la moitié des observations. Lorsqu'une observation se trouve au-delà des valeurs adjacentes (les "moustaches"), elle peut être considérée comme extrême.

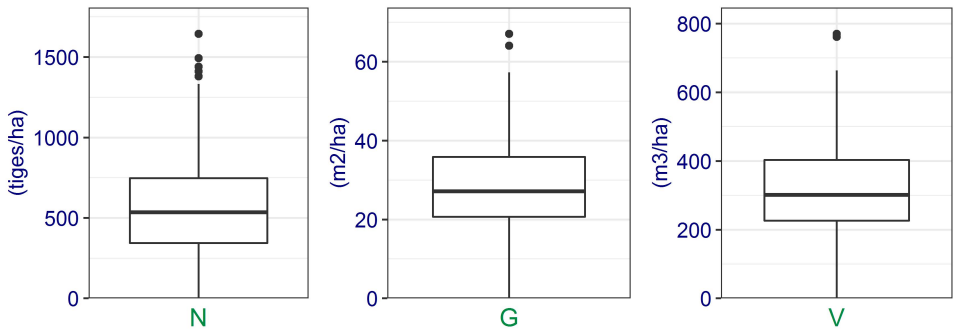


Figure 1.1 – Variabilité entre les placettes des principales caractéristiques dendrométriques pour les arbres vivants

A la différence du tableau précédent, le tableau 1.2 présente les principales caractéristiques dendrométriques (volume, surface terrière et nombre de tiges à l'hectare) des arbres vivants par catégories de diamètre, accompagnée de leur coefficient de variation et précision.
Dans ce tableau, les arbres de franc-pied et les tiges de taillis ne sont pas différenciées.

Cycle	Cat		N	G	V	Acct G	Acct V	Nombre de placettes
3	PER	Moyenne	258.3	3.2	26.8	0	0	278
		Coefficient de variation	81.4	82.9	84.5	0	0	
		Erreur relative (%)	9.6	9.8	10	0	0	
		Intervalle de confiance	[233.5-283.1]	[2.9-3.5]	[24.1-29.5]	[0-0]	[0-0]	
	PB	Moyenne	169.1	6.5	68.8	0	0	
		Coefficient de variation	76.3	76.3	76.6	0	0	
		Erreur relative (%)	9	9	9	0	0	
		Intervalle de confiance	[153.9-184.3]	[5.9-7.1]	[62.6-75]	[0-0]	[0-0]	
	BM	Moyenne	116.4	11.6	134.8	0	0	
		Coefficient de variation	66.8	66	66.2	0	0	
		Erreur relative (%)	7.9	7.8	7.8	0	0	
		Intervalle de confiance	[107.2-125.6]	[10.7-12.5]	[124.3-145.3]	[0-0]	[0-0]	
	GB	Moyenne	23.4	5.5	67.3	0	0	
		Coefficient de variation	106.6	106.1	106.4	0	0	
		Erreur relative (%)	12.6	12.5	12.6	0	0	
		Intervalle de confiance	[20.5-26.3]	[4.8-6.2]	[58.8-75.8]	[0-0]	[0-0]	
	TGB	Moyenne	2.8	1.2	15.3	0	0	
		Coefficient de variation	200	220	222	0	0	
		Erreur relative (%)	23.6	26	26.2	0	0	
		Intervalle de confiance	[2.1-3.5]	[0.9-1.5]	[11.3-19.3]	[0-0]	[0-0]	

Tableau 1.2 – Structure du peuplement par catégories de bois (toutes tiges confondues)

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

1.1.2 Structure

La figure 1.2 permet de visualiser la répartition du volume et du nombre de tiges par classe de diamètre (espacées chacune de 5 cm). On distingue ici, selon leur origine végétative, les arbres de franc-pied des tiges de taillis.

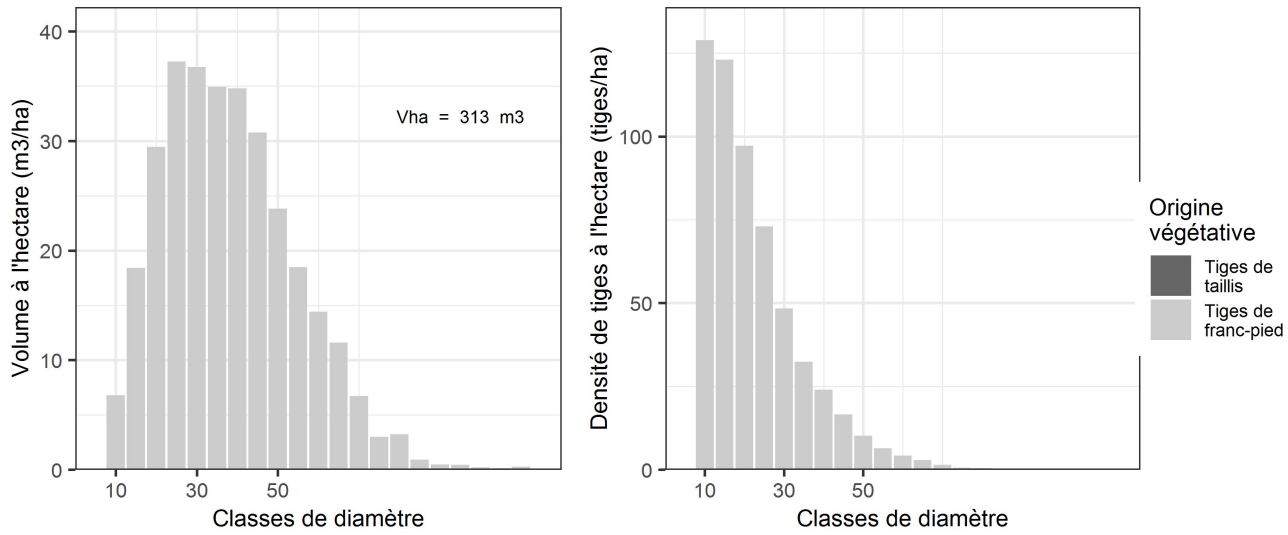


Figure 1.2 – Répartition du volume et du nombre de tiges par classes de diamètre (arbres vivants).

1.1.3 Composition

Sur le dispositif, 40 espèces sous forme de semis, de brins de taillis ou d'arbres de franc-pied ont été échantillonnées. La figure 1.3 donne une image de la répartition de la densité des différentes essences dans chacun des stades de vie de l'arbre :

- semis (inférieurs à 50 cm de hauteur ; exprimé en pourcentage de recouvrement),
- classes de régénération (tiges de hauteur supérieure à 50 cm et de diamètre inférieur à 7, 5 cm ; classes 1, 2 et 3).
- brins de taillis (tiges de diamètre supérieur à 7, 5 cm)
- perches de franc-pied (tiges dont le diamètre est compris entre 7, 5 et 17, 5 cm)
- arbres précomptables (tiges de diamètre supérieur à 17, 5 cm)

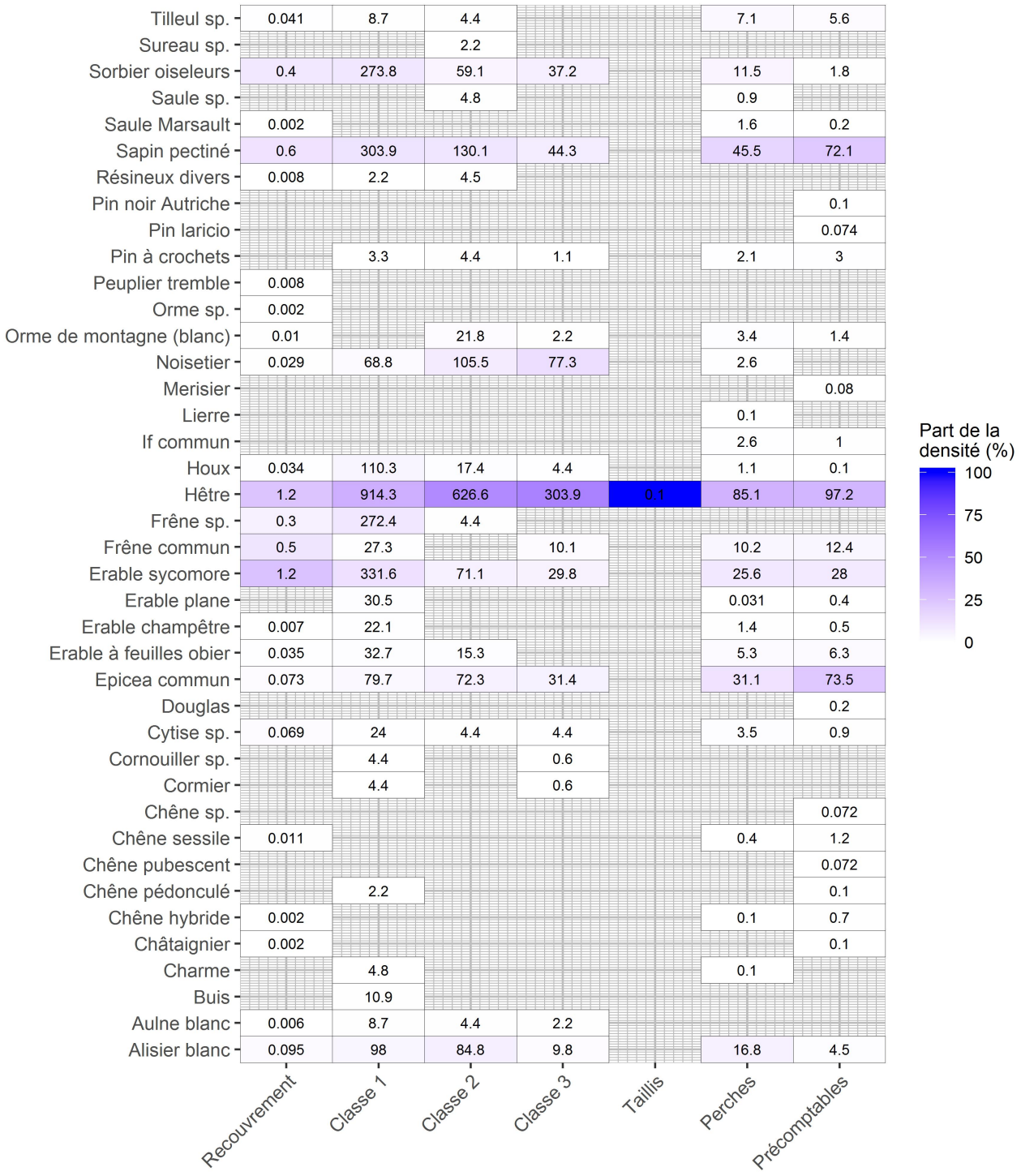


Figure 1.3 – Répartition de la densité de tiges entre les essences selon les différents stades de vie de l'arbre (tiges/ha).

Recouvrement = hauteur semis < 50 cm
Classe 1 = hauteur semis > 50cm et < 1, 50 m
Classe 2 = hauteur semis > 1, 50 m et diamètre < 2, 5 cm
Classe 3 = 2, 5 cm < diamètre < 7, 5 cm
Taillis = diamètre > 7, 5 cm
Perches = diamètre compris entre 7, 5 cm et 30 cm
Précomptables = diamètre > 30 cm

La figure 1.4 illustre la part relative des différentes essences relevées, selon un regroupement opéré et précisé dans le tableau C.1 en annexe C. Elle est constituée de deux cercles concentriques :

— Le cercle "intérieur" présente la part des différentes essences en nombre de tige (Nha)

— Le cercle "extérieur" présente la part des différentes essences en volume (m^3/ha).

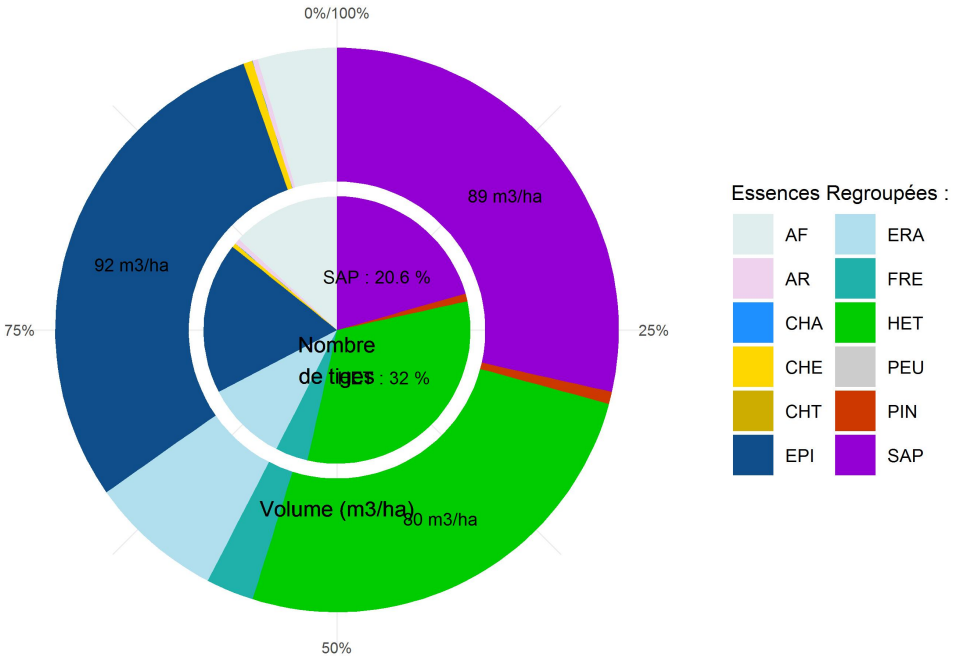


Figure 1.4 – Répartition des différentes essences relevées - en nombre de tiges et en volume.

Le tableau 1.3 précise les valeurs absolues et relatives pour chaque groupe d'essence, en nombre de tiges et en volume.

Groupes d'essence	N		V	
AF	74.9	13.1 %	14.2	4.5 %
AR	3.7	0.6 %	1	0.3 %
CHA	0.1	0 %	0	0 %
CHE	2.8	0.5 %	1.6	0.5 %
CHT	0.1	0 %	0	0 %
EPI	104.6	18.4 %	91.9	29.4 %
ERA	55.8	9.8 %	24	7.7 %
FRE	22.6	4 %	8.6	2.7 %
HET	182.5	32 %	80.2	25.6 %
PEU	0	0 %	0	0 %
PIN	5.3	0.9 %	2.2	0.7 %
SAP	117.6	20.6 %	89.3	28.5 %

Tableau 1.3 – Répartition absolue et relative des différentes essences relevées - en nombre de tiges et en volume.

1.1.4 Composition et structure

La figure 1.5 précise la figure précédente en introduisant la notion de structure du peuplement. Ainsi, on visualise la distribution des essences relevées (regroupement précisé dans le tableau C.1 en annexe C) dans les différentes catégories de diamètre, à la fois en densité et en volume, pour toutes tiges confondues (taillis et franc-pied).

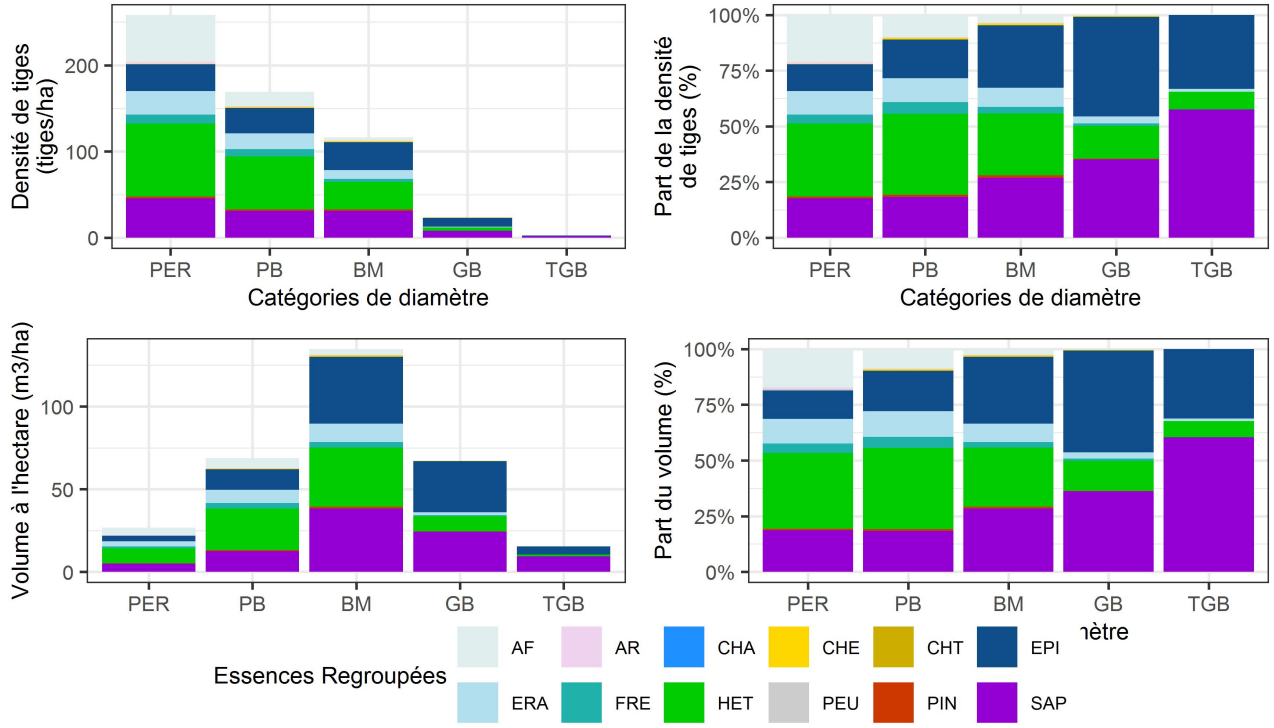


Figure 1.5 – Composition absolue ou relative en nombre de tiges et en surface terrière, par catégories de bois.

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

Chapitre 2

Bois Mort

2.1 A l'échelle du dispositif

2.1.1 Moyennes et variations

Le tableau 2.1 présente la moyenne obtenue pour le volume de bois mort ainsi que sa répartition selon la taille et la position. Les moyennes sont accompagnées du coefficient de variation [1] et de la précision [2] associée.

Cycle		Volume sur pied < 30 cm de diam	Volume sur pied > 30 cm de diam	Volume au sol < 30 cm de diam	Volume au sol > 30 cm de diam	Volume total	Nombre de placettes
3	Moyenne	7.4	23.5	14.9	3.7	49.5	278
	Coefficient de variation	248.5	134.4	108.3	252.3	95.8	
	Erreur relative (%)	29.3	15.9	12.8	29.8	11.3	
	Intervalle de confiance	[5.2-9.6]	[19.8-27.2]	[13-16.8]	[2.6-4.8]	[43.9-55.1]	

Tableau 2.1 – Volume de bois mort (total et selon la taille et la position)

Les volumes sont en m³/ha

La figure 2.1 [3] complète le tableau 2.1 en illustrant la variabilité des données.

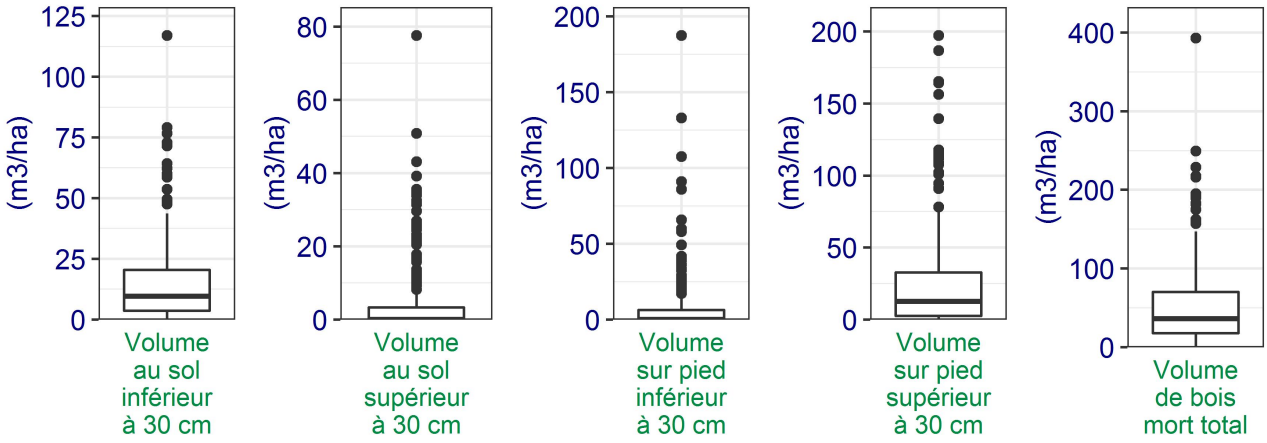


Figure 2.1 – Variabilité des types de bois mort

1. Le coefficient de variation (CV) est le rapport de l'écart-type à la moyenne. Plus la valeur du coefficient de variation est faible, plus les valeurs sont homogènes et plus l'estimation est meilleure

2. L'erreur relative, exprimée en pourcentage, est liée à l'effort d'échantillonnage. Plus il y a de placettes échantillonnées, plus la précision est meilleure. La précision souhaitée est, dans le cas de ce protocole, située aux alentours de 10% sur le volume vivant.

3. Ces figures (boites à moustache) permettent d'observer la répartition des données, la position de la valeur médiane et la dispersion des données. Le rectangle correspond à l'intervalle contenant la moitié des observations. Lorsqu'une observation se trouve au-delà des valeurs adjacentes (les « moustaches »), elle peut être considérée comme extrême.

2.1.2 Structure

2.1.2.1 Répartition du bois mort par classe de diamètre

La figure 2.2 permet de visualiser la répartition - en absolu et en relatif - du volume de bois mort par classe de diamètre (espacées chacune de 5 cm). On distingue ici les arbres morts au sol et morts sur pied.

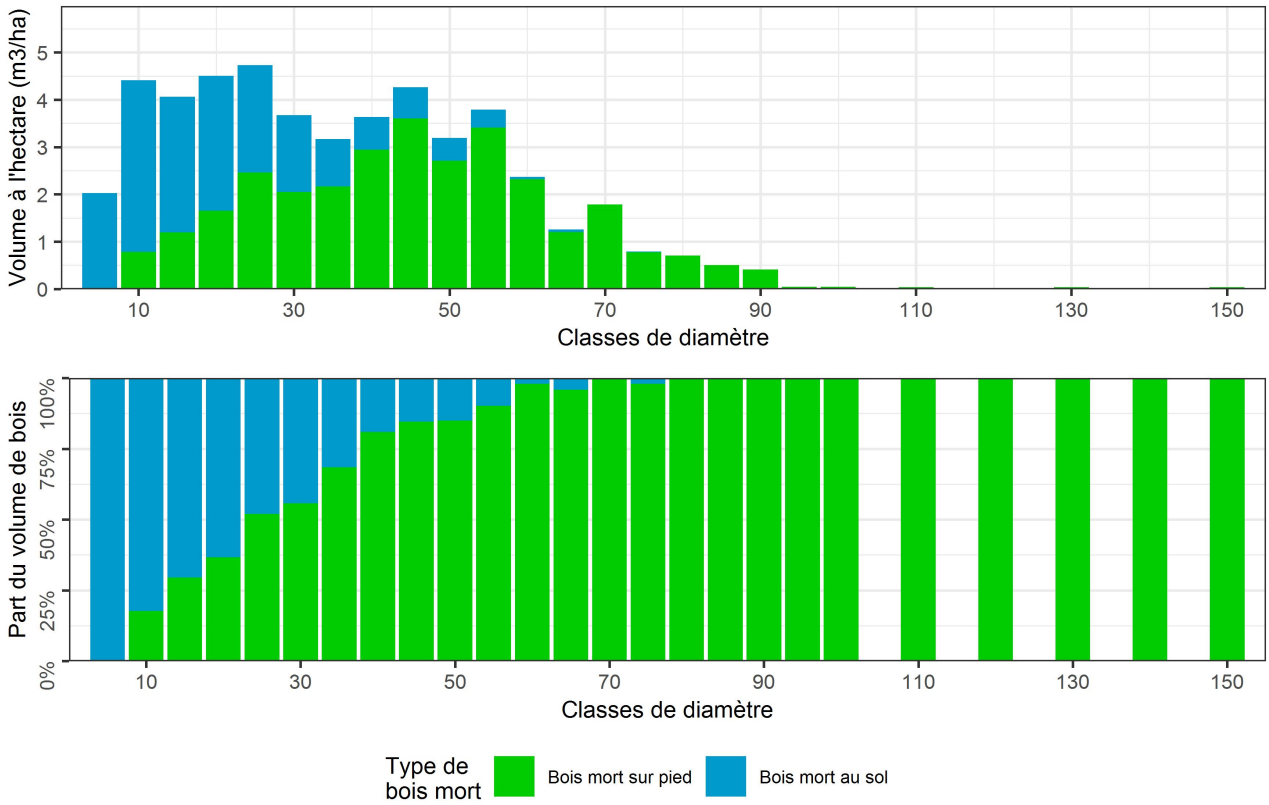


Figure 2.2 – Répartition des volumes de bois mort par classes de diamètre

La figure 2.3 s'intéresse uniquement au bois mort sur pied et permet de visualiser la répartition - en absolu et en relatif - du volume, selon les 3 types de bois morts sur pied relevés par le PSDRF (types arbres [4], chandelles [5] et souches [6]).

4. Type arbre : c'est le cas des arbres qui viennent de dépérir, ou bien des arbres qui ont perdu une partie de leurs rameaux fins, mais pas de parties importantes de leur squelette.
5. Type chandelle : il comprend les volis de hauteur supérieure à 1, 30 m, ainsi que les arbres ayant perdu une partie importante de leur squelette.
6. Type souche : il comprend les volis de hauteur inférieure à 1,30 m, ainsi que les souches non déracinées. Les souches sont échantillonnées quelle que soit leur hauteur.

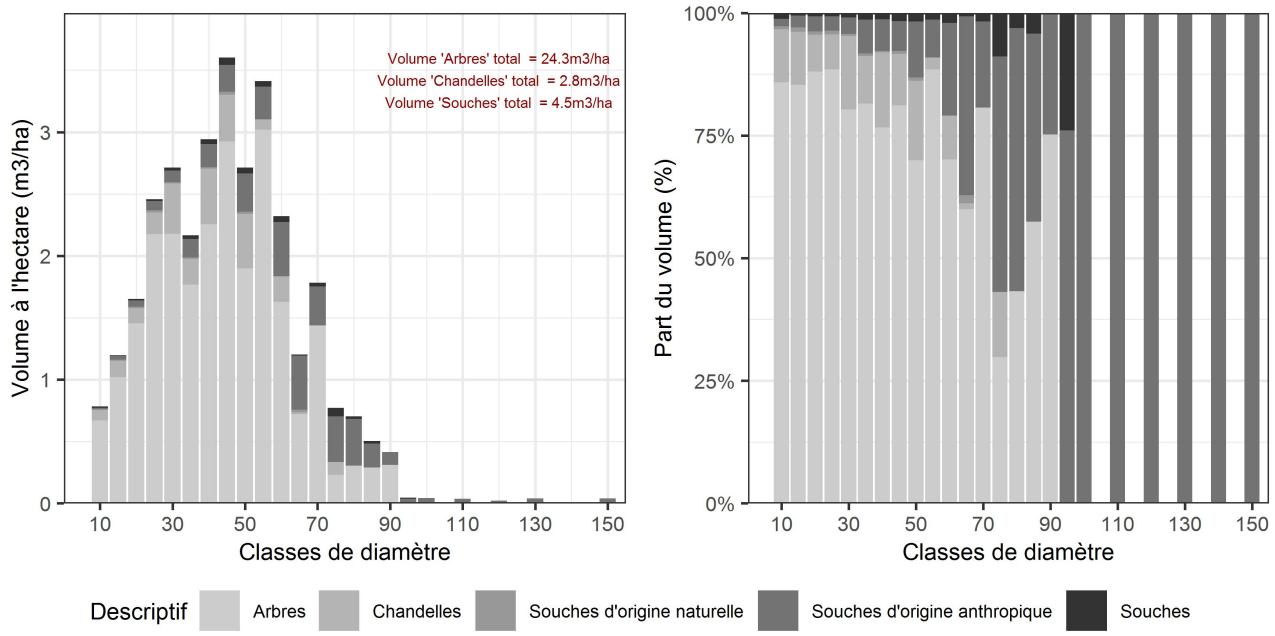


Figure 2.3 – Répartition du bois mort sur pied par type.
Arbre = arbre mort ayant conservé son squelette d'arbre vivant
Souches = hauteur < 1, 30 m
Chandelles = arbre mort n'ayant pas conservé son squelette + hauteur > 1, 30 m.

2.1.2.2 Ratio volume de bois mort / volume total

Cet indicateur exprime une potentialité en fonction de la productivité du peuplement. On considère qu'au-delà de 15% en moyenne sur toutes les phases du cycle, on est dans des proportions proches des conditions naturelles.
La figure 2.4 est une représentation graphique du ratio. Elle permet de visualiser la répartition - en absolu et en relatif - du volume de bois mort et de bois vivant par classe de diamètre (espacées chacune de 5 cm).

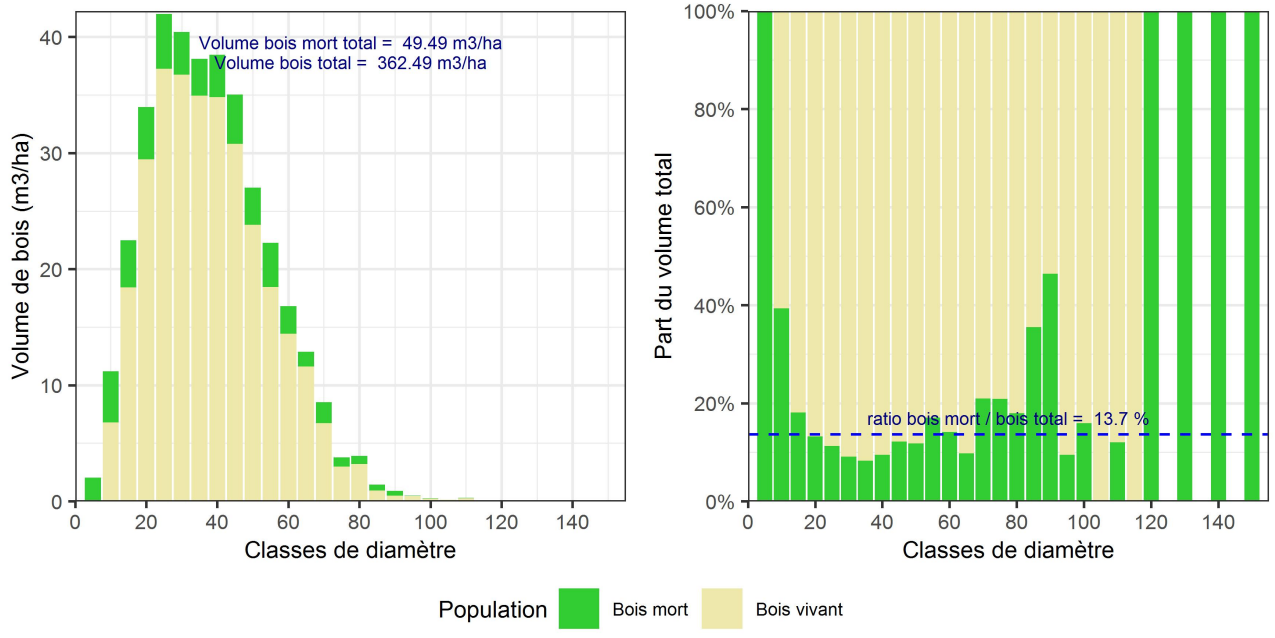


Figure 2.4 – Importance relative du bois mort par classes de diamètre.

2.1.2.3 Diversité des stades de décomposition (pourriture et écorce) par types de bois mort

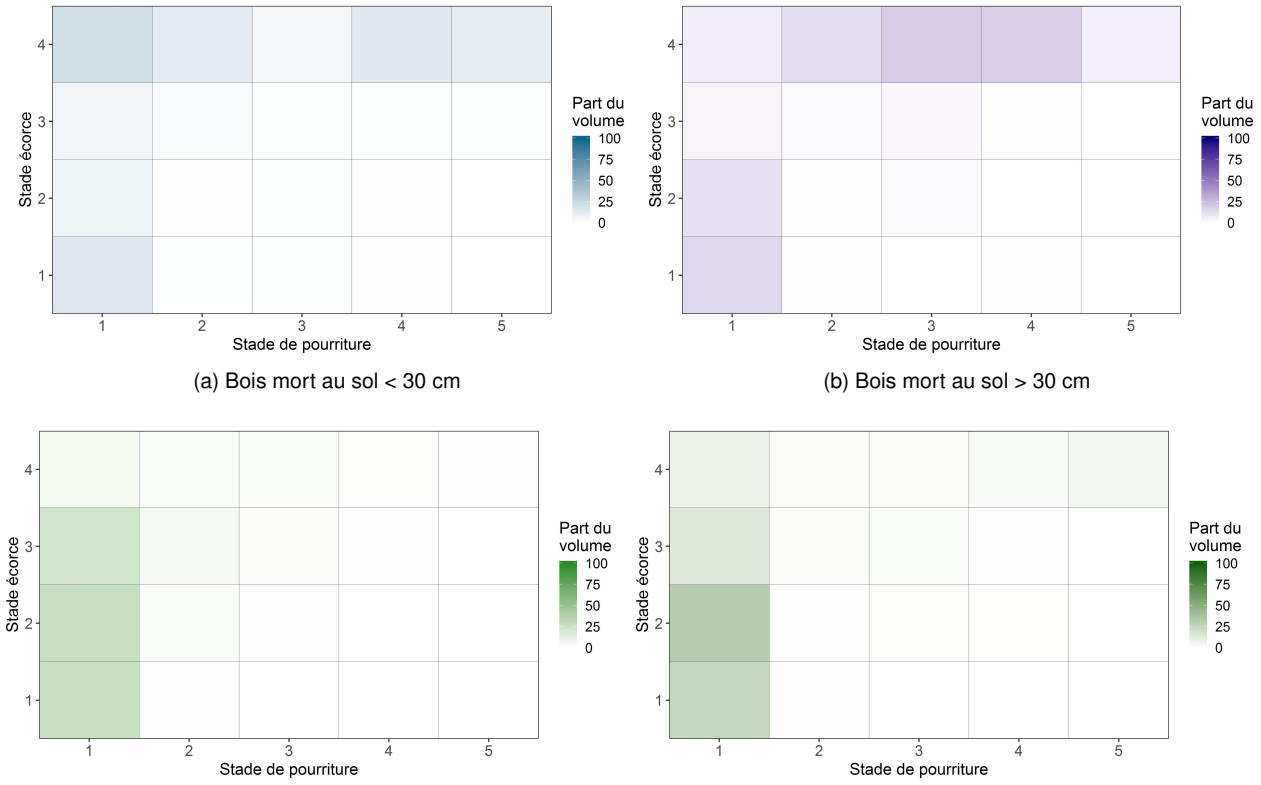
En plus de l'essence et du diamètre du bois mort, de nombreuses espèces saproxyliques sont particulièrement sensibles au stade de décomposition. On rencontre en effet des cortèges très différents selon les cas de figure

(notamment chez les champignons lignicoles). L'application du PSDRF prévoit de relever cette information selon les classes suivantes

Pourriture	Ecorce
1. Dur ou non altéré	1. Présente sur tout le billon
2. Pourriture <1/4 du diamètre	2. Présente sur plus de 50% de la surface
3. Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre	3. Présente sur moins de 50% de la surface
4. Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre	4. Absente du billon
5. Pourriture supérieure à 3/4.	

Tableau 2.2 – Codification des stades de décomposition (pourriture et écorce)

La figure 2.5 permet de visualiser la distribution du volume de bois mort selon la taille et la position par paires de stades de décomposition (pourriture et écorce)



(a) Bois mort au sol < 30 cm

(b) Bois mort au sol > 30 cm

(c) Bois mort sur pied < 30 cm

(d) Bois mort sur pied > 30 cm

Figure 2.5 – Distribution des volumes de bois mort par stades de pourriture et par stades écorce

La figure 2.6 permet de visualiser la distribution du volume de bois mort par paires de stades de décomposition (pourriture et écorce), sans distinction de taille ou de position.

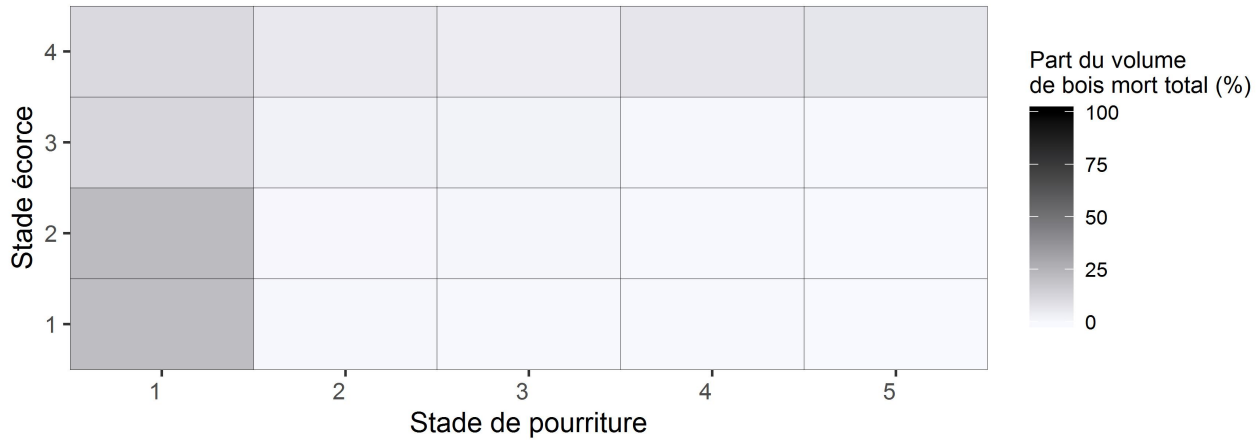


Figure 2.6 – Répartition du volume de bois mort total par stades de pourriture et par stades écorce

2.1.3 Composition

Sur les 40 espèces échantillonnées au total sur le dispositif, 25 présentent des signes de mortalité. La figure 2.7 donne une image de la répartition du volume de bois mort représenté par les différentes essences selon la taille et la position.

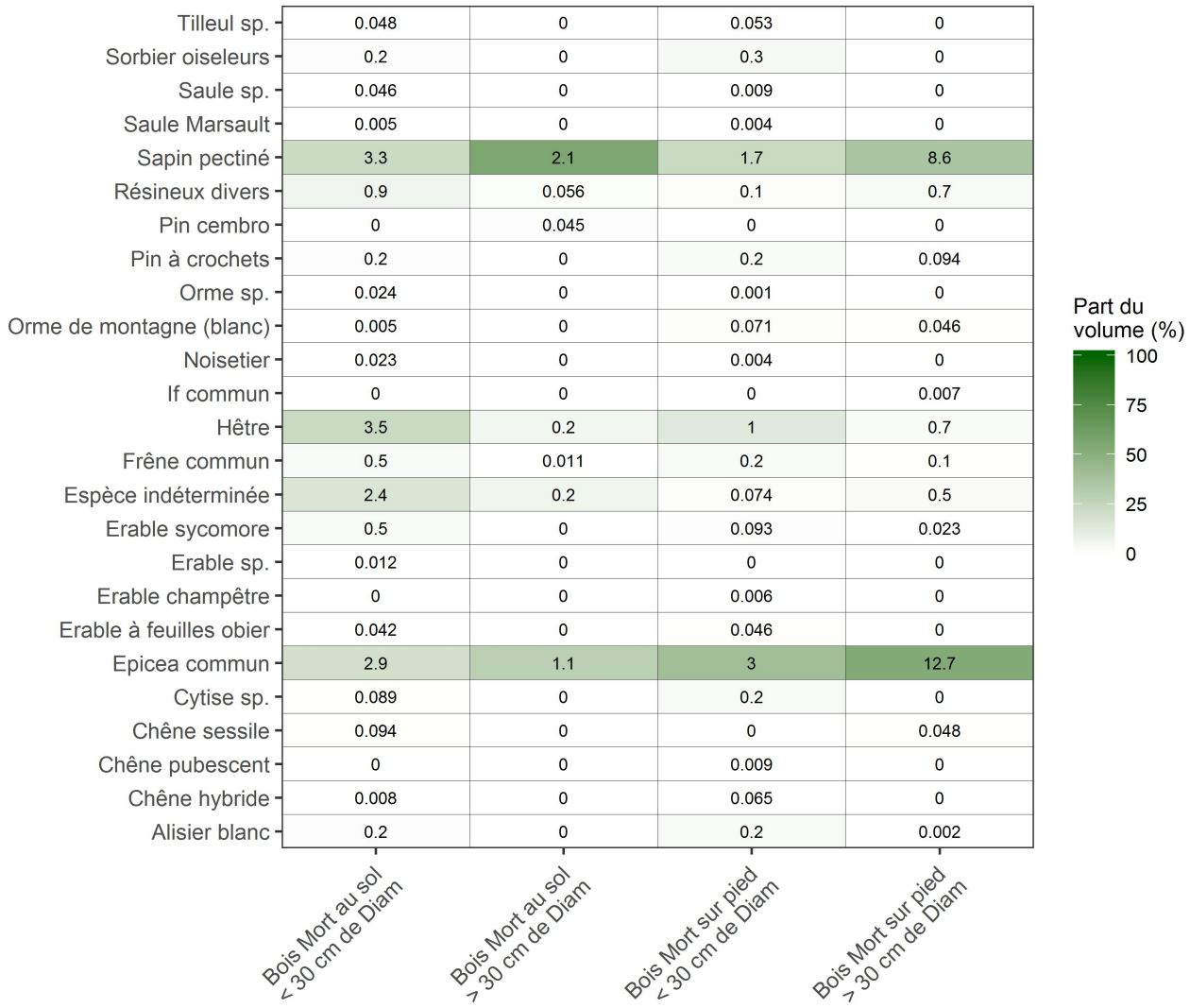


Figure 2.7 – Répartition des volumes de bois mort par essence (m3/ha)

La figure 2.8 illustre la part relative des différentes essences relevées en volume et selon un regroupement opéré et précisé dans le tableau C.1 en annexe C.

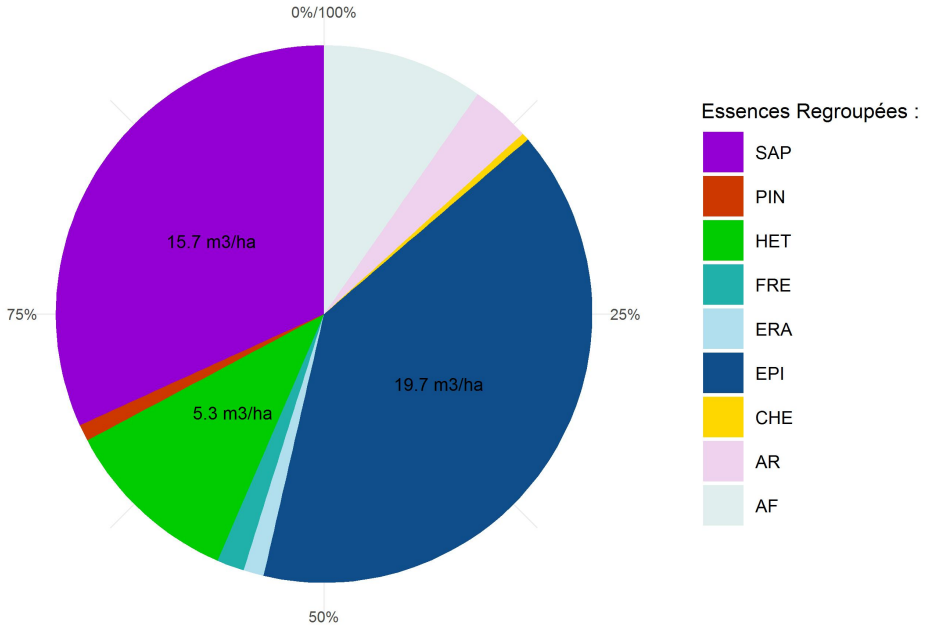


Figure 2.8 – Répartition du volume de bois mort entre les différentes essences relevées.

Chapitre 3

Régénération

3.1 A l'échelle du dispositif

3.1.1 Stades de développement

La figure 3.1 présente la densité de régénération par essences [1] et par classes de semis.

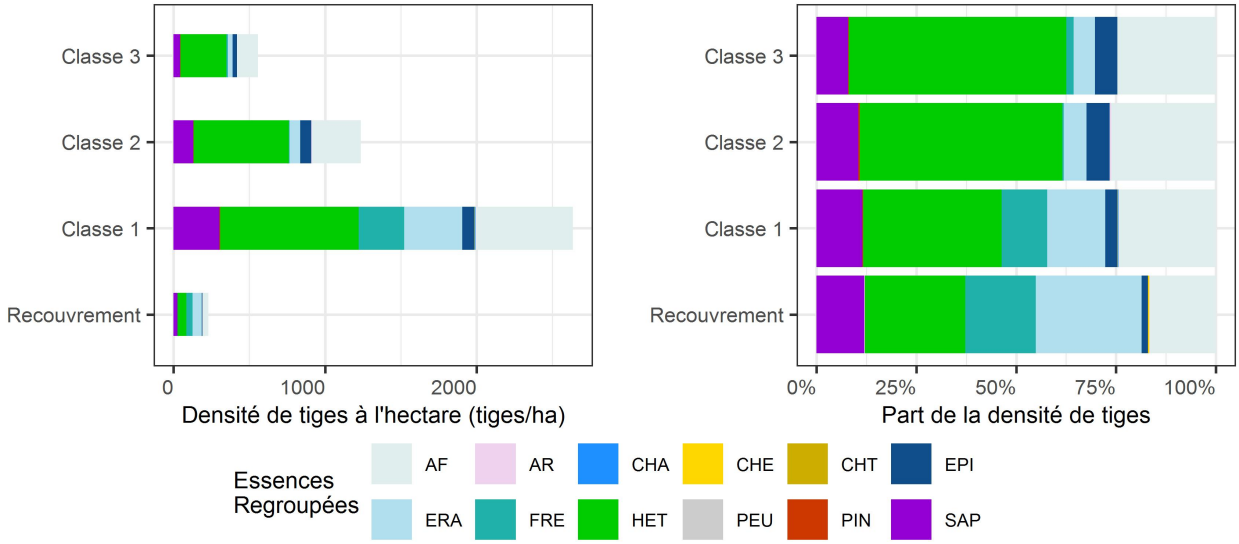


Figure 3.1 – Régénération par stade de développement.
Recouvrement = hauteur semis < 50 cm
Classe 1 = hauteur semis > 50cm et < 1, 50 m
Classe 2 = hauteur semis > 1, 50 m et diamètre < 2, 5 cm
Classe 3 = 2, 5 cm < diamètre < 7, 5 cm

1. Regroupements d'essences à voir en annexe C

Chapitre 4

Dendromicrohabitats

4.1 A l'échelle du dispositif

La figure 4.1 présente la densité des DMH les plus représentés (leur densité représente au moins 1% de la densité totale de DMH).

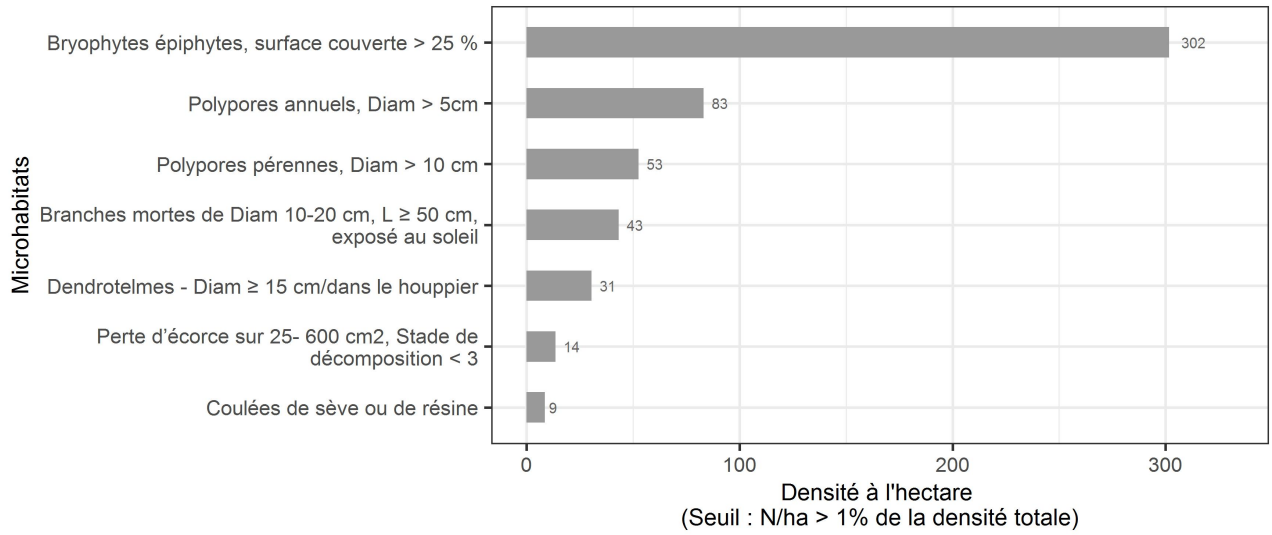


Figure 4.1 – Densité à l'hectare des dendromicrohabitats les plus représentés

Les DMH moins représentés peuvent être visualisés à la figure 4.2.

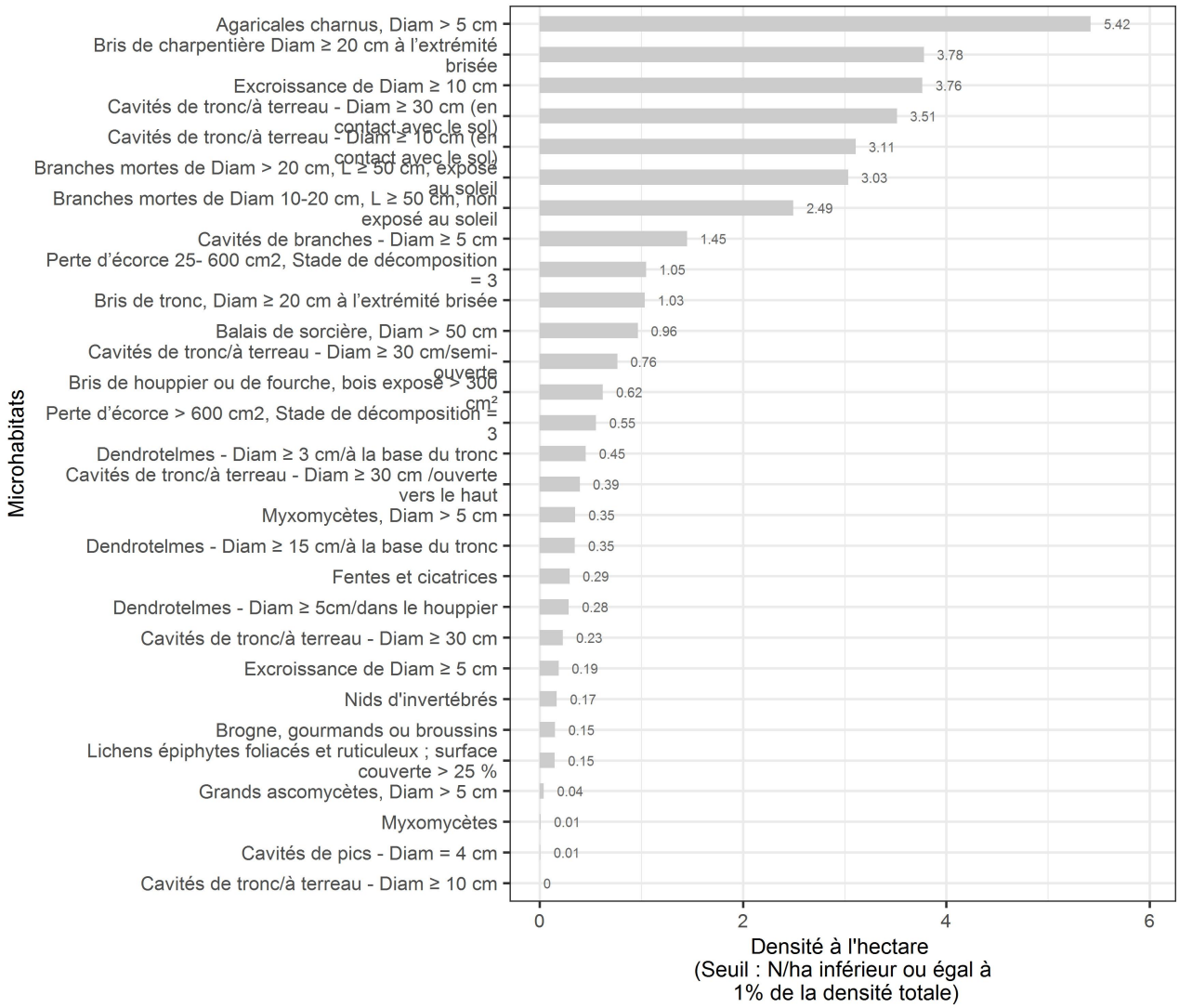


Figure 4.2 – Densité à l'hectare des dendromicrohabitats les plus rares

Dans la figure 4.3, l'histogramme du haut présente la densité à l'hectare des principaux DMH relevés par catégorie de diamètre. L'histogramme du bas indique le nombre moyen de DMH par arbre porteur de DMH et par catégorie de diamètre.

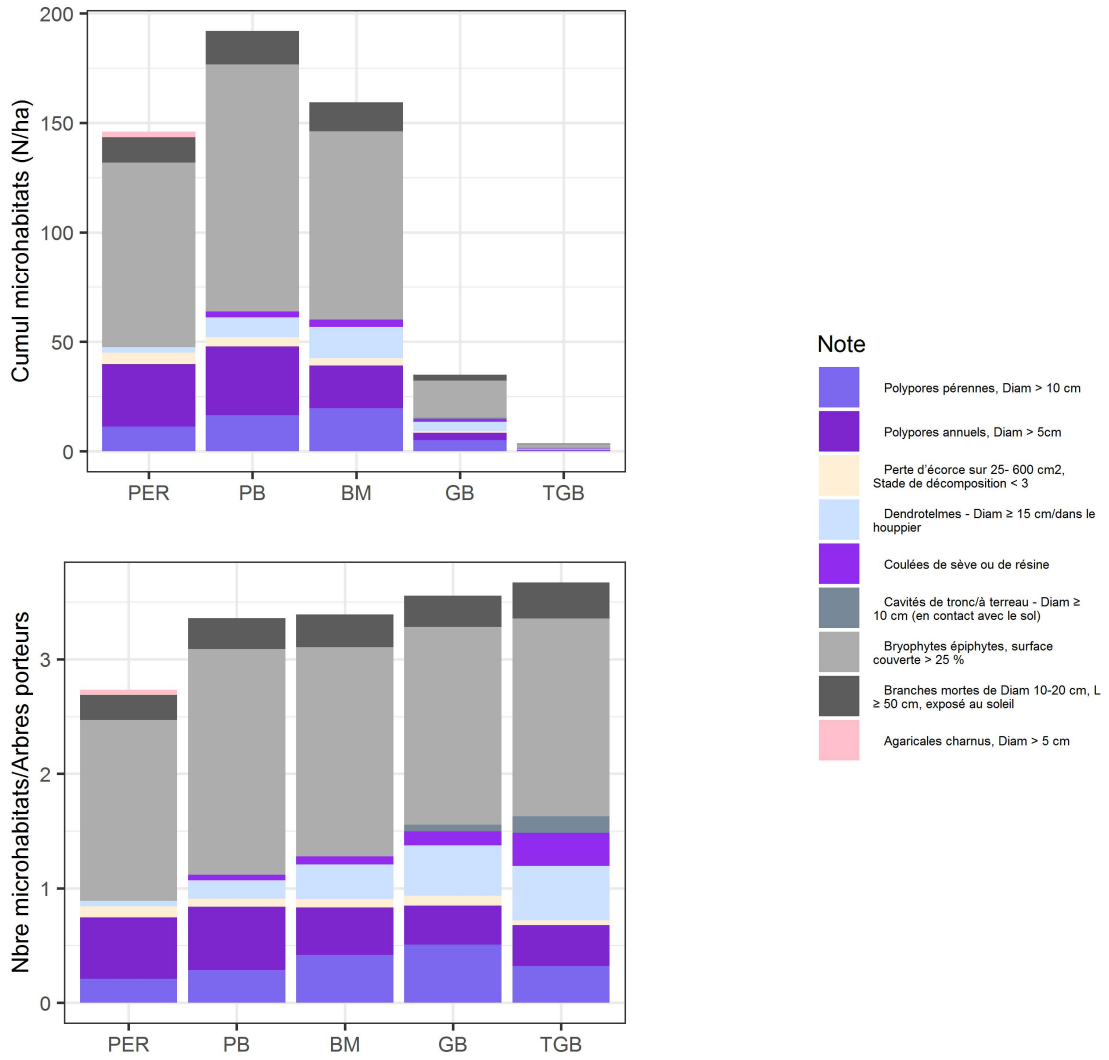


Figure 4.3 – Microhabitats par catégories de diamètre.

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

Chapitre 5

Evaluation de l'état de conservation des habitats forestiers : analyse des données de structure [1]

5.1 A l'échelle du dispositif

Les bras du radar représentent les indicateurs issus de la méthodologie RNF et permettent d'évaluer la "qualité" de la structure forestière au regard de l'état de conservation optimal.
Lors de l'interprétation, il sera tenu compte, à la fois :

- Du nombre de placettes concernées par l'ensemble présenté ici.
- De la variabilité du volume entre les placettes

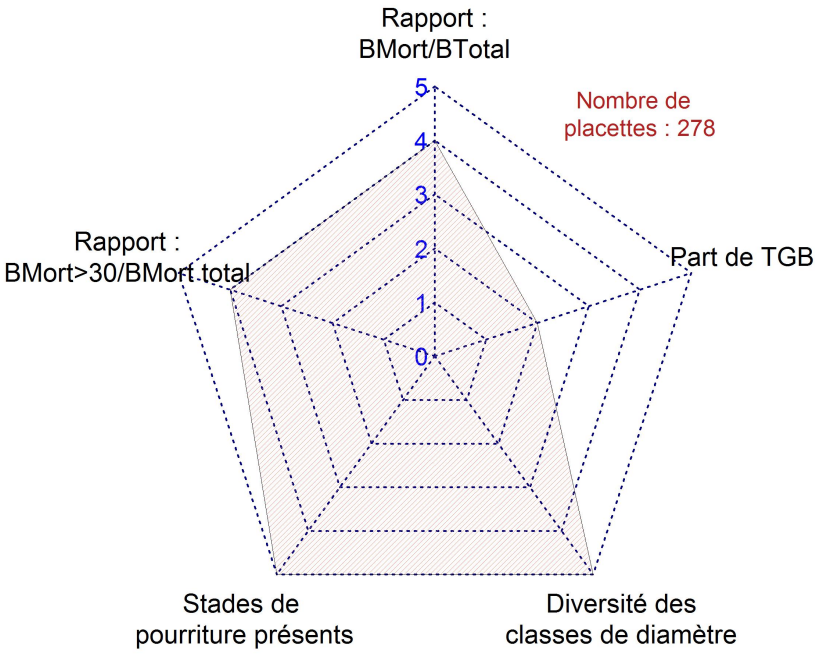


Figure 5.1 – évaluation de la structure forestière au regard de l'état de conservation (pour l'ensemble du dispositif)

1. Commission scientifique et groupe forêts de Réserves naturelles de France. Evaluation de l'état de conservation (habitats forestiers et éco-complexes alluviaux). Cahier RNF n°02. 2013, 72 p. La méthode est disponible en téléchargement sur le site internet de RNF (www.reserves-naturelles.org/publications/numero-2-des-cahiers-rnf-evaluation-de-l-etat-de-conservation-habitats-forestiers-et) ou sur demande (rnf@espaces-naturels.fr)

Cinquième partie

Evolution

Chapitre 1

Bois vivant

1.1 A l'échelle du dispositif

1.1.1 Structure

1.1.1.1 Analyse de la structure

La figure 1.1 illustre la répartition des tiges et des volumes par classe de diamètre sur les deux derniers inventaires (cycles 2 et 3) réalisés sur le dispositif. On tient compte ici de l'ensemble des tiges (tiges de franc-pied et taillis).
Les résultats d'analyse des principales grandeurs dendrométriques pour le bois vivant sont détaillées dans le tableau 1.3.

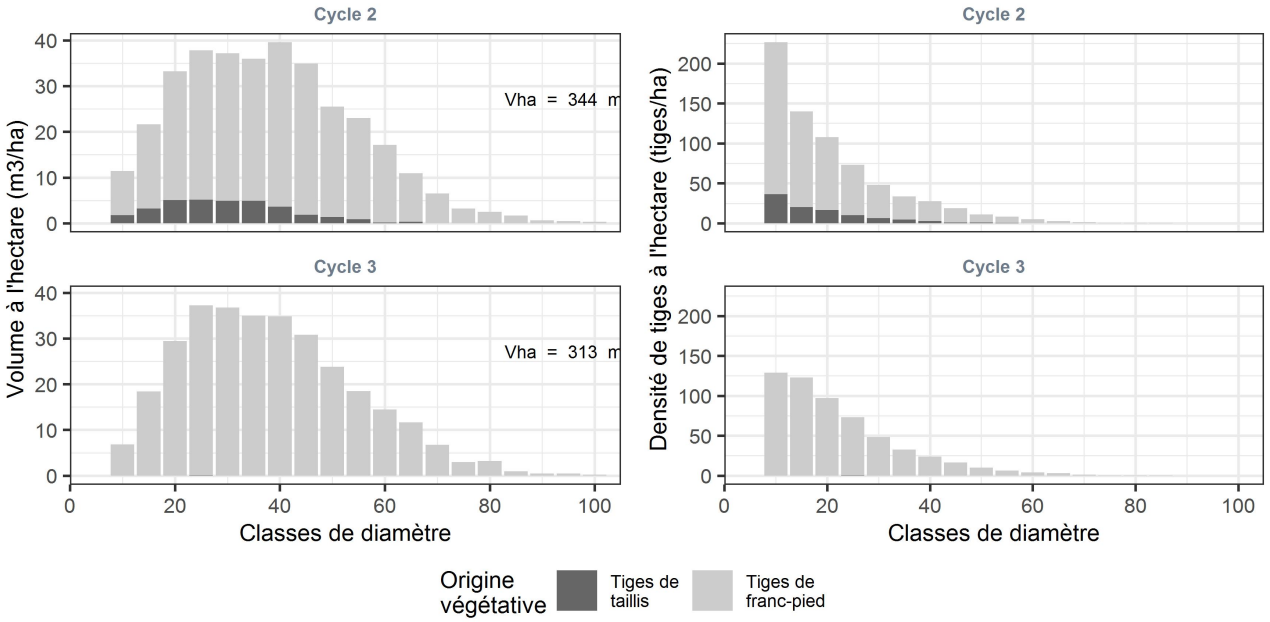


Figure 1.1 – Répartition du volume et du nombre de tiges par classes de diamètre (arbres vivants).

Cycle	Population		N	G	V	Acct G	Acct V	Nombre de placettes
2	Perches de franc-pied	Moyenne	310	3.5	28.1	0.14	1.25	278
		Coefficient de variation	75.8	78.7	80.6	101.2	99.5	
		Erreur relative (%)	8.9	9.3	9.5	12	11.7	
		Intervalle de confiance	[282.4-337.6]	[3.2-3.8]	[25.4-30.8]	[0.1-0.2]	[1.1-1.4]	
	Précomptables de franc-pied	Moyenne	295.9	24.7	282.7	0.66	8.07	
		Coefficient de variation	55.6	47.4	48.2	71.5	71.1	
		Erreur relative (%)	6.6	5.6	5.7	8.4	8.4	
		Intervalle de confiance	[276.4-315.4]	[23.3-26.1]	[266.6-298.8]	[0.6-0.7]	[7.4-8.7]	
	Taillis	Moyenne	98.7	3.2	33	0.07	0.79	
		Coefficient de variation	151.9	142	143.1	206.1	212.6	
		Erreur relative (%)	17.9	16.8	16.9	24.3	25.1	
		Intervalle de confiance	[81-116.4]	[2.7-3.7]	[27.4-38.6]	[0.1-0.1]	[0.6-1]	
	Total	Moyenne	704.6	31.4	343.8	0.87	10.11	
		Coefficient de variation	54.8	39.8	41	59.8	61.2	
		Erreur relative (%)	6.5	4.7	4.8	7.1	7.2	
		Intervalle de confiance	[658.8-750.4]	[29.9-32.9]	[327.3-360.3]	[0.8-0.9]	[9.4-10.8]	
3	Perches de franc-pied	Moyenne	258.3	3.2	26.8	0	0	278
		Coefficient de variation	81.4	82.9	84.5	0	0	
		Erreur relative (%)	9.6	9.8	10	0	0	
		Intervalle de confiance	[233.5-283.1]	[2.9-3.5]	[24.1-29.5]	[0-0]	[0-0]	
	Précomptables de franc-pied	Moyenne	311.5	24.9	286.1	0	0	
		Coefficient de variation	54.6	48.2	49.1	0	0	
		Erreur relative (%)	6.4	5.7	5.8	0	0	
		Intervalle de confiance	[291.6-331.4]	[23.5-26.3]	[269.5-302.7]	[0-0]	[0-0]	
	Taillis	Moyenne	0.1	0	0.1	0	0	
		Coefficient de variation	1467.8	1467.8	1467.8	0	0	
		Erreur relative (%)	173.3	173.3	173.3	0	0	
		Intervalle de confiance	[-0.1-0.3]	[0-0]	[-0.1-0.3]	[0-0]	[0-0]	
	Total	Moyenne	570	28.2	313	0	0	
		Coefficient de variation	54.7	43.9	45.4	0	0	
		Erreur relative (%)	6.5	5.2	5.4	0	0	
		Intervalle de confiance	[533-607]	[26.7-29.7]	[296.1-329.9]	[0-0]	[0-0]	

Tableau 1.1 – Principales caractéristiques dendrométriques pour les arbres vivants
N = densité de tiges (/ha)
G = surface terrière (m^2/ha)
V = volume (m^3/ha)
Acct G = accroissement en surface terrière (m^2/ha/an)
Acct V = accroissement en volume (m^3/ha/an)

La figure 1.2 permet de comparer l'évolution (en volume et en densité de tiges) des différentes classes de diamètre.
Elle est complétée par le tableau 1.2 qui rappelle en détail les résultats d'analyse des différentes catégories de bois vivant.

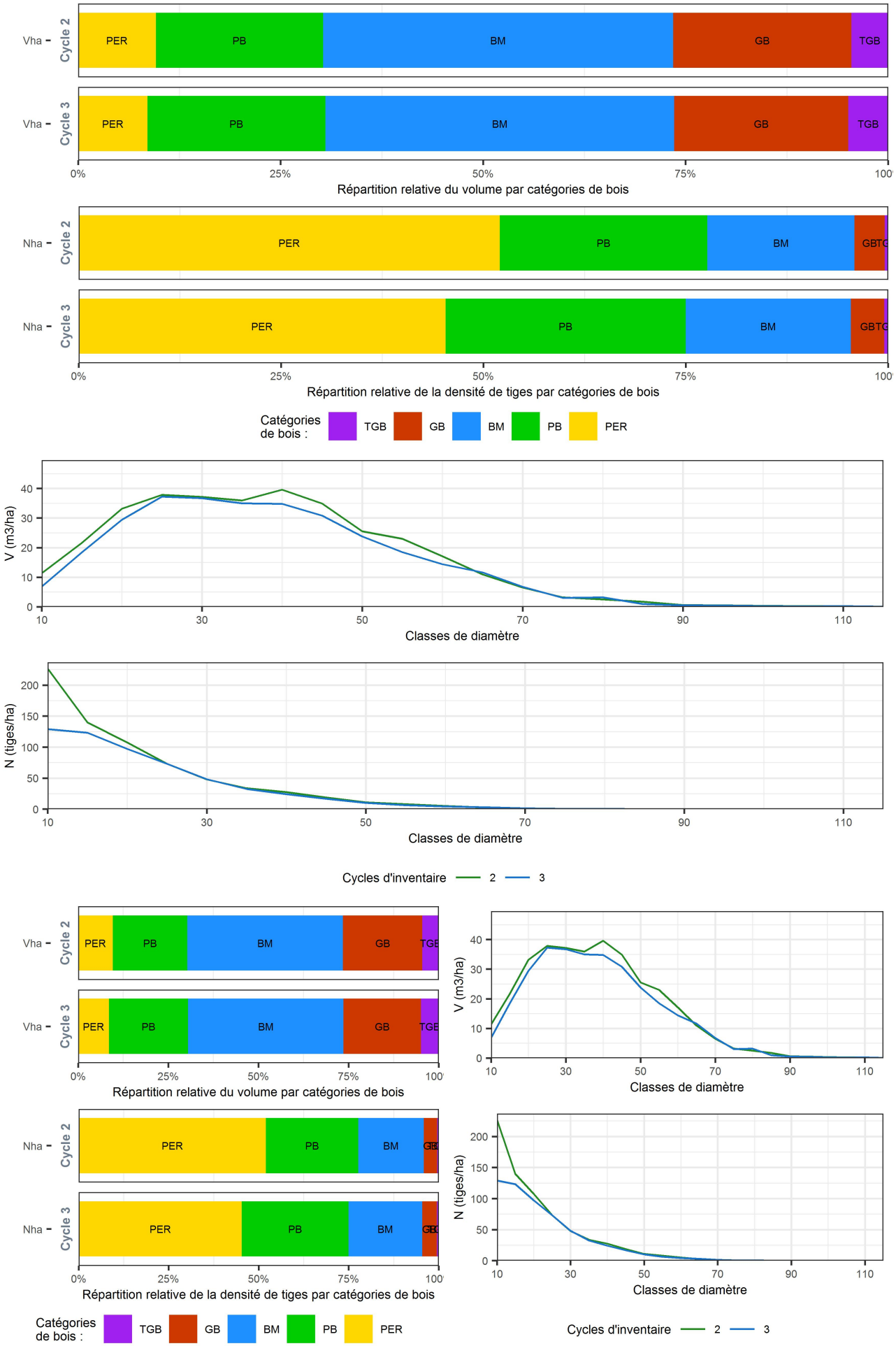


Figure 1.2 – Répartition du volume et du nombre de tiges par classes de diamètre (arbres vivants).
PER (perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (petits bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm

Cycle	Population		N	G	V	Acct G	Acct V	Nombre de placettes
2	PER	Moyenne	366.6	4.2	33	0.17	1.43	278
		Coefficient de variation	75.4	78	79.5	97.1	95.3	
		Erreur relative (%)	8.9	9.2	9.4	11.5	11.3	
		Intervalle de confiance	[334-399.2]	[3.8-4.6]	[29.9-36.1]	[0.2-0.2]	[1.3-1.6]	
	PB	Moyenne	180.7	6.9	71	0.18	2.13	
		Coefficient de variation	81.2	81.7	81.4	93.4	91	
		Erreur relative (%)	9.6	9.6	9.6	11	10.7	
		Intervalle de confiance	[163.4-198]	[6.2-7.6]	[64.2-77.8]	[0.2-0.2]	[1.9-2.4]	
	BM	Moyenne	128	12.9	148.5	0.33	4.04	
		Coefficient de variation	61.6	61.6	61.9	100.3	98	
		Erreur relative (%)	7.3	7.3	7.3	11.8	11.6	
		Intervalle de confiance	[118.7-137.3]	[12-13.8]	[137.7-159.3]	[0.3-0.4]	[3.6-4.5]	
	GB	Moyenne	26.5	6.2	75.7	0.17	2.17	
		Coefficient de variation	94.4	95.5	95.5	162.9	158.9	
		Erreur relative (%)	11.2	11.3	11.3	19.2	18.8	
		Intervalle de confiance	[23.5-29.5]	[5.5-6.9]	[67.1-84.3]	[0.1-0.2]	[1.8-2.6]	
	TGB	Moyenne	2.8	1.3	15.5	0.02	0.34	
		Coefficient de variation	203.4	218.4	222.5	446.8	372.9	
		Erreur relative (%)	24	25.8	26.3	52.8	44	
		Intervalle de confiance	[2.1-3.5]	[1-1.6]	[11.4-19.6]	[0-0]	[0.2-0.5]	
	Total	Moyenne	704.6	31.4	343.8	0.87	10.11	
		Coefficient de variation	54.8	39.8	41	59.8	61.2	
		Erreur relative (%)	6.5	4.7	4.8	7.1	7.2	
		Intervalle de confiance	[658.8-750.4]	[29.9-32.9]	[327.3-360.3]	[0.8-0.9]	[9.4-10.8]	
3	PER	Moyenne	258.3	3.2	26.8	0	0	278
		Coefficient de variation	81.4	82.9	84.5	0	0	
		Erreur relative (%)	9.6	9.8	10	0	0	
		Intervalle de confiance	[233.5-283.1]	[2.9-3.5]	[24.1-29.5]	[0-0]	[0-0]	
	PB	Moyenne	169.1	6.5	68.8	0	0	
		Coefficient de variation	76.3	76.3	76.6	0	0	
		Erreur relative (%)	9	9	9	0	0	
		Intervalle de confiance	[153.9-184.3]	[5.9-7.1]	[62.6-75]	[0-0]	[0-0]	
	BM	Moyenne	116.4	11.6	134.8	0	0	
		Coefficient de variation	66.8	66	66.2	0	0	
		Erreur relative (%)	7.9	7.8	7.8	0	0	
		Intervalle de confiance	[107.2-125.6]	[10.7-12.5]	[124.3-145.3]	[0-0]	[0-0]	
	GB	Moyenne	23.4	5.5	67.3	0	0	
		Coefficient de variation	106.6	106.1	106.4	0	0	
		Erreur relative (%)	12.6	12.5	12.6	0	0	
		Intervalle de confiance	[20.5-26.3]	[4.8-6.2]	[58.8-75.8]	[0-0]	[0-0]	
	TGB	Moyenne	2.8	1.2	15.3	0	0	
		Coefficient de variation	200	220	222	0	0	
		Erreur relative (%)	23.6	26	26.2	0	0	
		Intervalle de confiance	[2.1-3.5]	[0.9-1.5]	[11.3-19.3]	[0-0]	[0-0]	
	Total	Moyenne	570	28.2	313	0	0	
		Coefficient de variation	54.7	43.9	45.4	0	0	
		Erreur relative (%)	6.5	5.2	5.4	0	0	
		Intervalle de confiance	[533-607]	[26.7-29.7]	[296.1-329.9]	[0-0]	[0-0]	

Tableau 1.2 – Structure du peuplement par catégories de bois (toutes tiges confondues)

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

1.1.2 Composition

La figure 1.3 présente un aperçu de l'évolution de la composition entre les deux derniers inventaires. La partie gauche du graphique illustre la composition du peuplement de manière relative. La partie droite du graphique représente en absolu la répartition de la composition en essences à travers les différentes classes de diamètre.

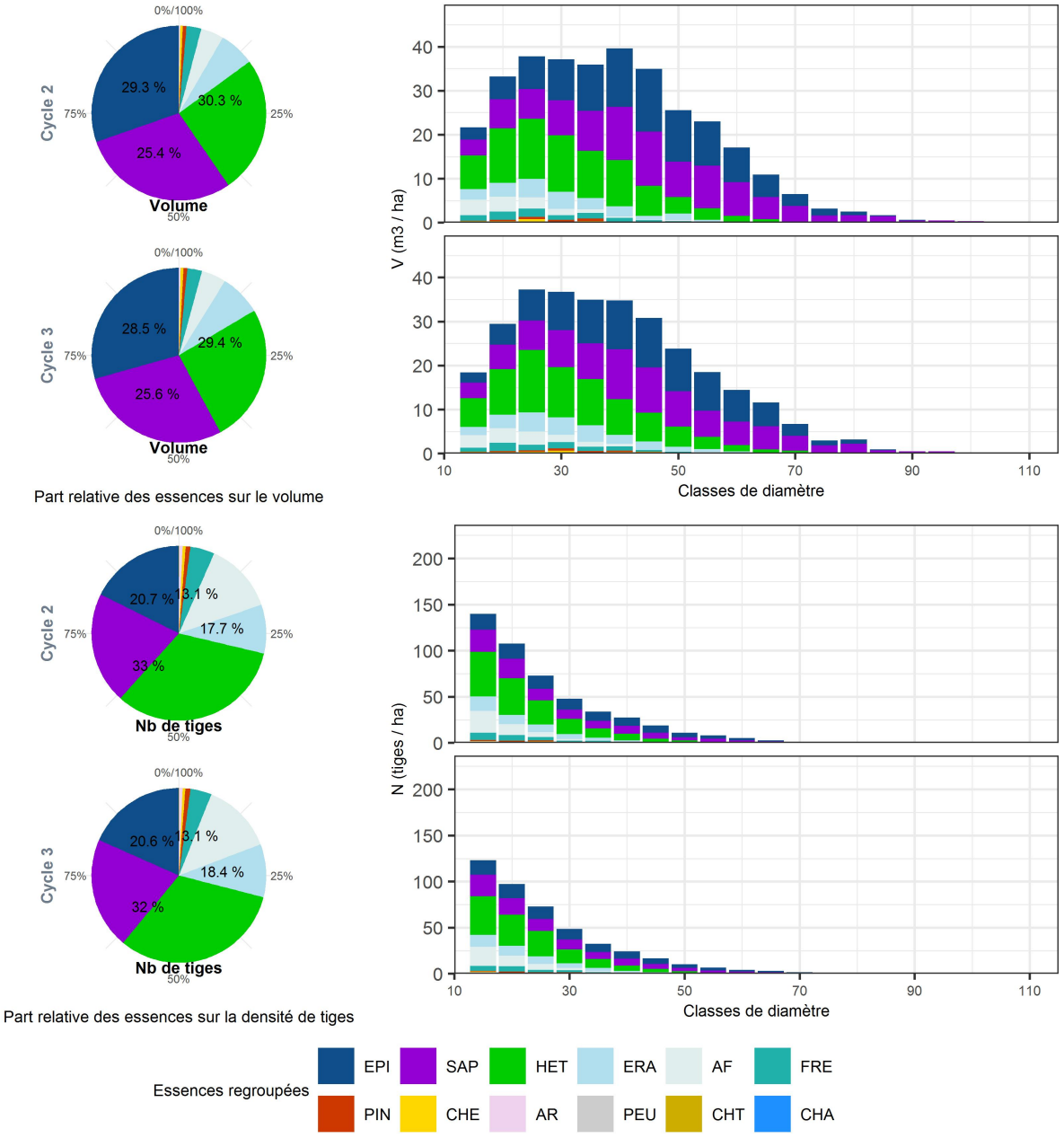


Figure 1.3 – Répartition des différentes essences relevées en nombre de tiges et en volume.

Cycle	EssReg		N	G	V	Acct G	Acct V	Nombre de placettes
2	AF	Moyenne	92	1.7	14.6	0.05	0.46	278
		Coefficient de variation	158.6	203.7	215.6	214.6	226.9	
		Erreur relative (%)	18.7	24.1	25.5	25.3	26.8	
		Intervalle de confiance	[74.8-109.2]	[1.3-2.1]	[10.9-18.3]	[0-0.1]	[0.3-0.6]	
	AR	Moyenne	4.5	0.1	0.8	0	0.03	
		Coefficient de variation	596.6	521.8	520.8	584.4	736.8	
		Erreur relative (%)	70.4	61.6	61.5	69	87	
		Intervalle de confiance	[1.3-7.7]	[0-0.2]	[0.3-1.3]	[0-0]	[0-0.1]	
	CHA	Moyenne	0.1	0	0	0	0	
		Coefficient de variation	1467.8	1467.8	1467.8	1467.8	1467.8	
		Erreur relative (%)	173.3	173.3	173.3	173.3	173.3	
		Intervalle de confiance	[-0.1-0.3]	[0-0]	[0-0]	[0-0]	[0-0]	
	CHE	Moyenne	4	0.2	1.6	0	0.03	
		Coefficient de variation	688	651.6	646.8	885.8	882	
		Erreur relative (%)	81.2	76.9	76.4	104.6	104.1	
		Intervalle de confiance	[0.8-7.2]	[0-0.4]	[0.4-2.8]	[0-0]	[0-0.1]	
	CHT	Moyenne	0.1	0	0	0	0	
		Coefficient de variation	1467.8	1467.8	1467.8	1467.8	1467.8	
		Erreur relative (%)	173.3	173.3	173.3	173.3	173.3	
		Intervalle de confiance	[-0.1-0.3]	[0-0]	[0-0]	[0-0]	[0-0]	
	EPI	Moyenne	124.4	9.1	104.3	0.25	3.03	
		Coefficient de variation	137.3	112.7	112.6	143.3	140.5	
		Erreur relative (%)	16.2	13.3	13.3	16.9	16.6	
		Intervalle de confiance	[104.2-144.6]	[7.9-10.3]	[90.4-118.2]	[0.2-0.3]	[2.5-3.5]	
	ERA	Moyenne	63.6	2.2	22.7	0.05	0.57	
		Coefficient de variation	143.2	136.5	140.1	194.7	203.5	
		Erreur relative (%)	16.9	16.1	16.5	23	24	
		Intervalle de confiance	[52.9-74.3]	[1.8-2.6]	[19-26.4]	[0-0.1]	[0.4-0.7]	
	FRE	Moyenne	31.9	0.9	9.5	0.03	0.28	
		Coefficient de variation	291.3	313.4	330	303.9	304.3	
		Erreur relative (%)	34.4	37	39	35.9	35.9	
		Intervalle de confiance	[20.9-42.9]	[0.6-1.2]	[5.8-13.2]	[0-0]	[0.2-0.4]	
	HET	Moyenne	232.3	8.2	87.4	0.22	2.48	
		Coefficient de variation	109.8	100.3	100.8	117.7	119.2	
		Erreur relative (%)	13	11.8	11.9	13.9	14.1	
		Intervalle de confiance	[202.1-262.5]	[7.2-9.2]	[77-97.8]	[0.2-0.3]	[2.1-2.8]	
	PEU	Moyenne	0.1	0	0.1	0	0	
		Coefficient de variation	1467.8	1467.8	1467.8	1467.8	1467.8	
		Erreur relative (%)	173.3	173.3	173.3	173.3	173.3	
		Intervalle de confiance	[-0.1-0.3]	[0-0]	[-0.1-0.3]	[0-0]	[0-0]	
	PIN	Moyenne	5.9	0.2	2.3	0	0.03	
		Coefficient de variation	829.3	875.3	876.5	1133.4	1163	
		Erreur relative (%)	97.9	103.3	103.5	133.8	137.3	
		Intervalle de confiance	[0.1-11.7]	[0-0.4]	[-0.1-4.7]	[0-0]	[0-0.1]	
	SAP	Moyenne	145.7	8.9	100.6	0.27	3.19	
		Coefficient de variation	109.4	106.7	109.3	130.5	136.6	
		Erreur relative (%)	12.9	12.6	12.9	15.4	16.1	
		Intervalle de confiance	[126.9-164.5]	[7.8-10]	[87.6-113.6]	[0.2-0.3]	[2.7-3.7]	
3	AF	Moyenne	74.9	1.6	14.2	0	0	278
		Coefficient de variation	164	213.4	223.9	0	0	
		Erreur relative (%)	19.4	25.2	26.4	0	0	
		Intervalle de confiance	[60.4-89.4]	[1.2-2]	[10.5-17.9]	[0-0]	[0-0]	
	AR	Moyenne	3.7	0.1	1	0	0	
		Coefficient de variation	598.2	551.8	565.5	0	0	
		Erreur relative (%)	70.6	65.1	66.8	0	0	
		Intervalle de confiance	[1.1-6.3]	[0-0.2]	[0.3-1.7]	[0-0]	[0-0]	
	CHA	Moyenne	0.1	0	0	0	0	
		Coefficient de variation	1467.8	1467.8	1467.8	0	0	
		Erreur relative (%)	173.3	173.3	173.3	0	0	
		Intervalle de confiance	[-0.1-0.3]	[0-0]	[0-0]	[0-0]	[0-0]	
	CHE	Moyenne	2.8	0.2	1.6	0	0	
		Coefficient de variation	750.2	688.3	689.1	0	0	
		Erreur relative (%)	88.6	81.3	81.4	0	0	
		Intervalle de confiance	[0.3-5.3]	[0-0.4]	[0.3-2.9]	[0-0]	[0-0]	
	CHT	Moyenne	0.1	0	0	0	0	
		Coefficient de variation	1467.8	1467.8	1467.8	0	0	
		Erreur relative (%)	173.3	173.3	173.3	0	0	
		Intervalle de confiance	[-0.1-0.3]	[0-0]	[0-0]	[0-0]	[0-0]	
	EPI	Moyenne	104.6	7.9	91.9	0	0	
		Coefficient de variation	146	118.9	118.4	0	0	
		Erreur relative (%)	17.2	14	14	0	0	
		Intervalle de confiance	[86.6-122.6]	[6.8-9]	[79-104.8]	[0-0]	[0-0]	
	ERA	Moyenne	55.8	2.2	24	0	0	
		Coefficient de variation	136.9	129.9	133.2	0	0	
		Erreur relative (%)	16.2	15.3	15.7	0	0	
		Intervalle de confiance	[46.8-64.8]	[1.9-2.5]	[20.2-27.8]	[0-0]	[0-0]	

Chapitre 2

Bois Mort

2.1 A l'échelle du dispositif

2.1.1 Structure

La figure 2.1 représente l'évolution des volumes des différents types de bois mort entre les deux derniers cycles (cycles 2 et 3). Elle est complétée par le tableau 2.1. L'interprétation de ces résultats doit tenir compte des erreurs relatives d'échantillonnage tributaires de la taille souvent réduite des échantillons de ces populations.

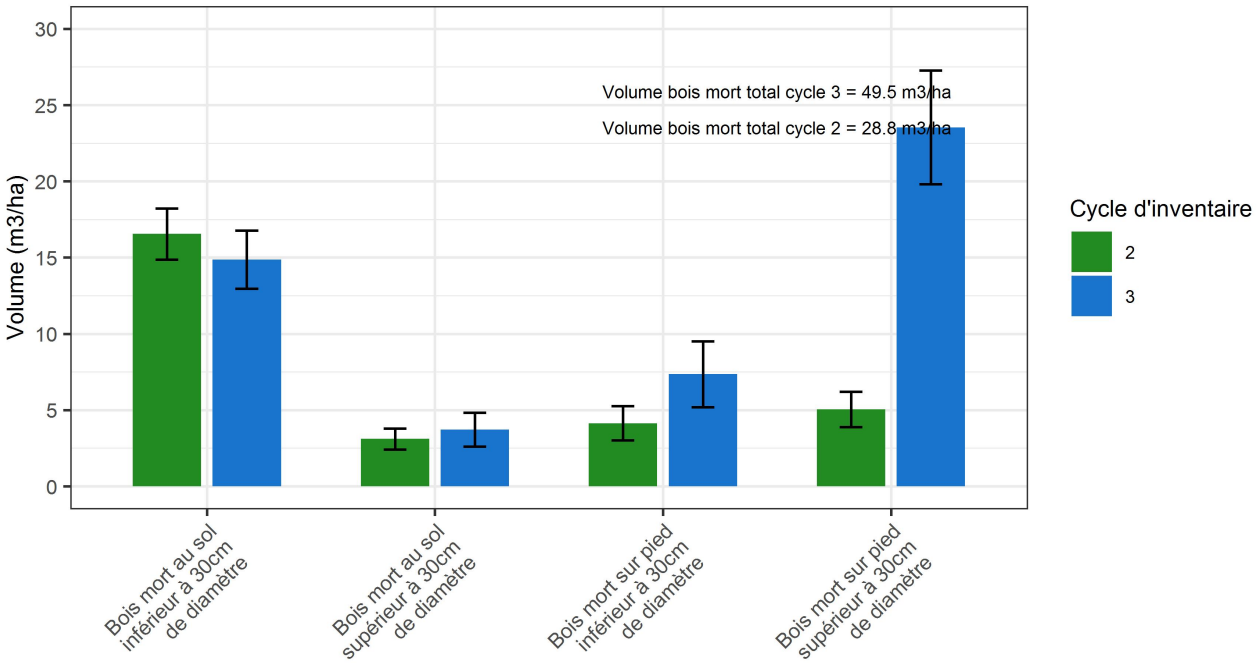


Figure 2.1 – Evolution du bois mort

Cycle		Volume sur pied < 30 cm de diam	Volume sur pied > 30 cm de diam	Volume au sol < 30 cm de diam	Volume au sol > 30 cm de diam	Volume total	Nombre de placettes
2	Moyenne	4.1	5	16.5	3.1	28.8	278
	Coefficient de variation	231.4	193.8	85.8	186.8	79.6	
	Erreur relative (%)	27.3	22.9	10.1	22.1	9.4	
	Intervalle de confiance	[3-5.2]	[3.9-6.1]	[14.8-18.2]	[2.4-3.8]	[26.1-31.5]	
3	Moyenne	7.4	23.5	14.9	3.7	49.5	
	Coefficient de variation	248.5	134.4	108.3	252.3	95.8	
	Erreur relative (%)	29.3	15.9	12.8	29.8	11.3	
	Intervalle de confiance	[5.2-9.6]	[19.8-27.2]	[13-16.8]	[2.6-4.8]	[43.9-55.1]	

Tableau 2.1 – Volume de bois mort (total et selon la taille et la position)

Les volumes sont en m³/ha

La figure 2.2 est une représentation de l'évolution de la quantité de bois mort. Elle représente le rapport entre le volume présent au cycle précédent et le volume présent au cycle courant. Cela permet de dessiner des tendances quant au taux de fonctionnement (accumulation et disparition/dégradation) de ce volume.
En effet, si le taux de fonctionnement du volume de bois mort est supérieur à 100%, cela signifie que le volume de bois mort tend a augmenter. A l'inverse, si le taux est inférieur à 100% cela démontre une tendance à la diminution du volume de bois mort.

Il est important de nuancer ces tendances à l'aide des erreurs relatives constatées sur les résultats d'analyse. Ainsi le tableau 2.2 rappelle les erreurs relatives sur le volume de bois mort inventorié.
A la lecture de ce tableau, il n'est correct d'affirmer une perte ou une accumulation du volume de bois mort que si les intervalles de confiance ne se chevauchent pas.

On trouve également dans le tableau 2.2 des valeurs d'accroissement sur le volume. En remarque préliminaire du commentaire de la figure **??**, il est important de préciser que, si l'accroissement en volume du bois mort sur pied porte sur toutes les catégories de bois de cette population, l'accroissement en volume du bois mort au sol en revanche ne tient compte que des billons de plus grandes dimensions.

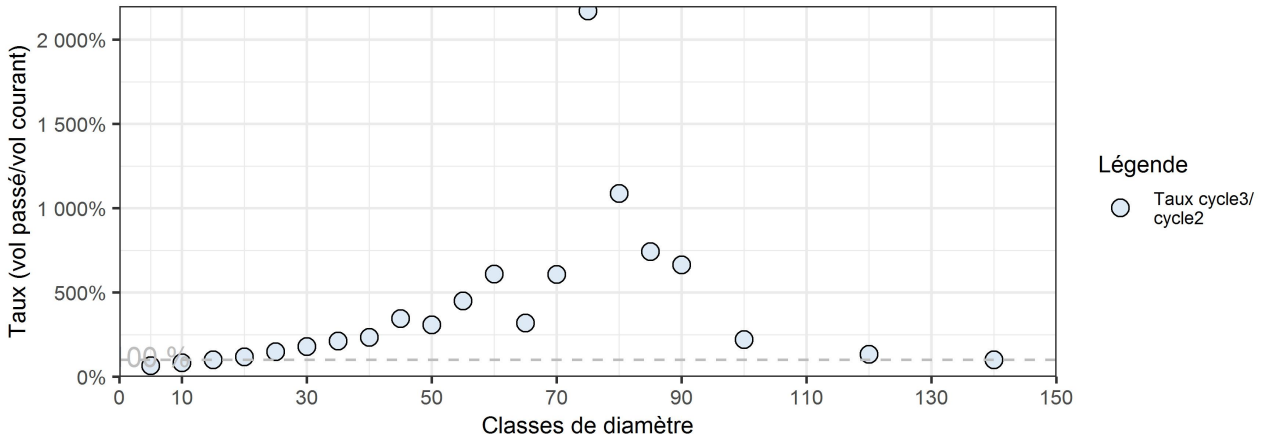


Figure 2.2 – Taux de fonctionnement du volume du bois mort réparti par classes de diamètre

Cycle		Volume au sol > 30 cm de diam	Volume sur pied < 30 cm de diam	Volume sur pied > 30 cm de diam	Accroissement en volume du bois mort au sol supérieur à 30	Accroissement en volume du bois mort sur pied	Nombre de placettes
2	Moyenne	3.1	4.1	5	0.4	0.2	278 (278)
	Coefficient de variation	186.8	231.4	193.8	186.8	767	
	Erreur relative (%)	22.1	27.3	22.9	22.1	90.6	
	Intervalle de confiance	[2.4-3.8]	[3-5.2]	[3.9-6.1]	[0.3-0.5]	[0-0.4]	
3	Moyenne	3.7	7.4	23.5	0	0	
	Coefficient de variation	252.3	248.5	134.4	0	0	
	Erreur relative (%)	29.8	29.3	15.9	0	0	
	Intervalle de confiance	[2.6-4.8]	[5.2-9.6]	[19.8-27.2]	[0-0]	[0-0]	

Tableau 2.2 – Volume de bois mort (total et selon la taille et la position)

Les volumes sont en m³/ha

2.1.2 Composition

La figure 2.3 présente un aperçu de l'évolution de la composition du bois mort (tous types confondus) entre les deux derniers inventaires (cycles 2 et 3). Son interprétation est complétée par le tableau **??** qui présente la répartion (en absolu et en relatif) du volume de bois mort par essences.

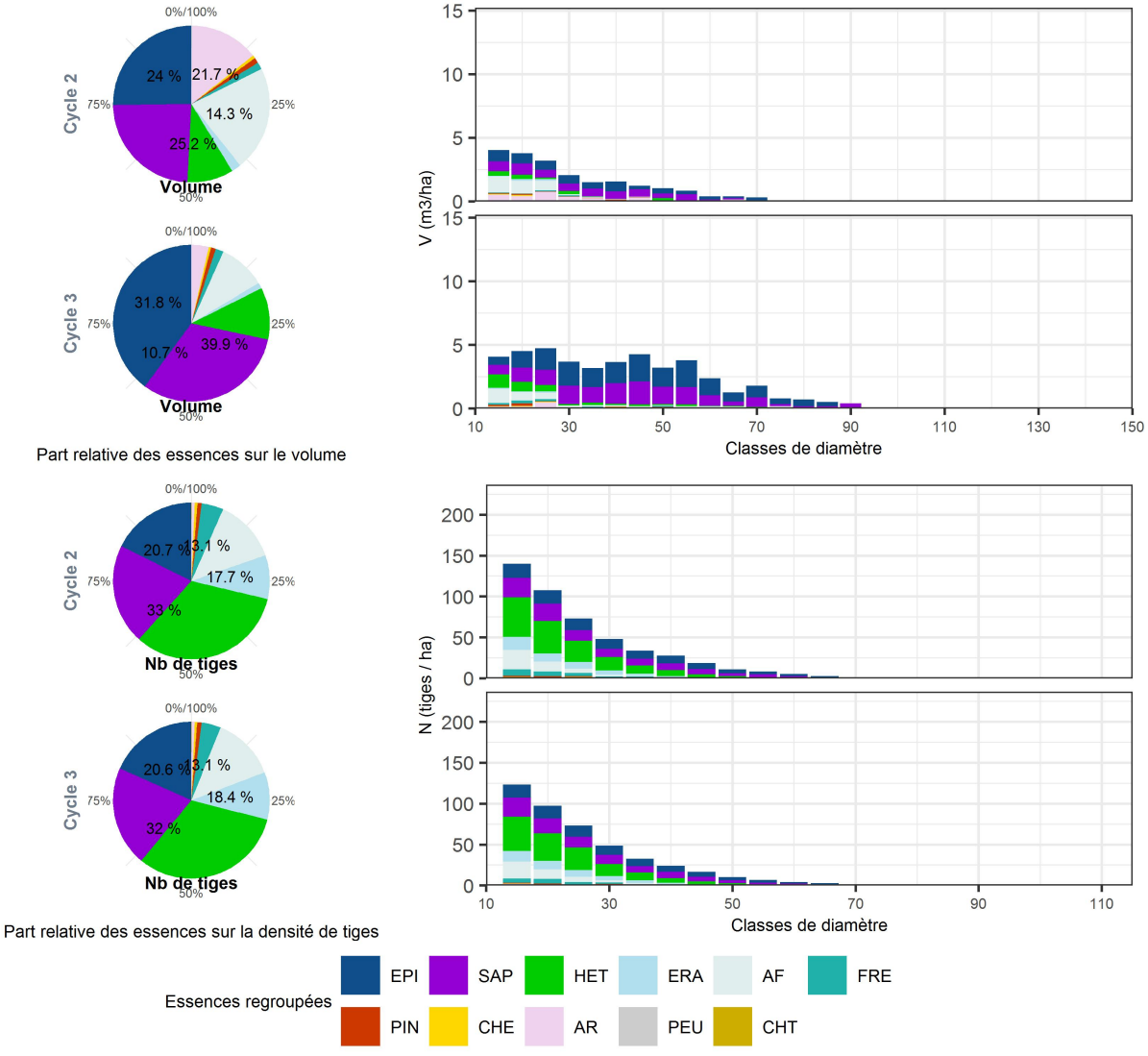


Figure 2.3 – Répartition sur le volume des différentes essences relevées sur le bois mort.

Cycle	Groupes d'essence	V	
2	AF	6.3	21.7 %
	AR	4.1	14.3 %
	CHE	0.2	0.6 %
	CHT	0	0 %
	EPI	7.3	25.2 %
	ERA	0.6	2 %
	FRE	0.4	1.5 %
	HET	2.7	9.5 %
	PEU	0	0.1 %
	PIN	0.3	1.1 %
	SAP	6.9	24 %
3	AF	4.8	9.7 %
	AR	1.8	3.6 %
	CHE	0.2	0.5 %
	EPI	19.7	39.9 %
	ERA	0.6	1.2 %
	FRE	0.8	1.7 %
	HET	5.3	10.7 %
	PIN	0.5	1 %
	SAP	15.7	31.8 %

Tableau 2.3 – Répartition absolue et relative des différentes essences relevées sur le bois mort - en en volume.

2.1.3 Accroissements en diamètre

Chapitre 3

Flux

3.1 A l'échelle du dispositif

3.1.1 Individus

3.1.1.1 Flux d'individus entre les compartiments : arbres vivants, bois morts debout et bois morts au sol

Le suivi individuel des arbres et bois mort permet de connaitre l'évolution de chaque individu depuis le dernier cycle. En les regroupant par compartiment (vivant, morts debout et morts au sol), il est ainsi possible de calculer les proportions d'individus étant toujours dans le même compartiment, ou bien ayant évolué (mortalité, chablis, exploitation, décomposition ..)
La figure 3.1 représente les flux d'individus entre les différents compartiments entre les deux derniers cycles de mesures.

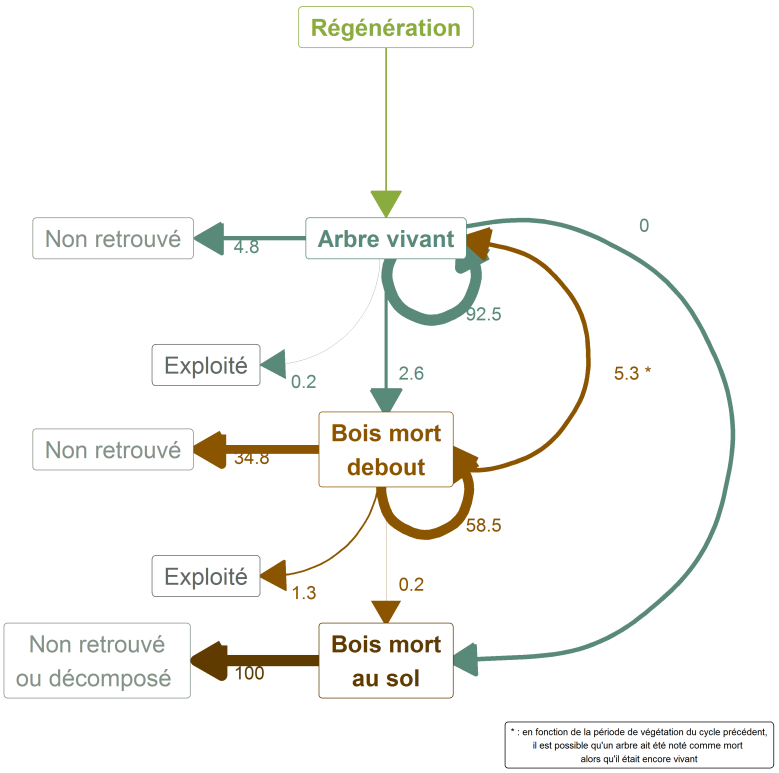


Figure 3.1 – Flux des individus depuis le cycle précédent, en proportion.

Les compartiments contiennent les éléments suivant :

— **Arbre vivant** contient les données de tous les arbres vivants de plus de 7,5cm de diamètre ;

— **Bois mort debout** contient les données de tous les bois mort debout de plus de 7,5cm de diamètre, y compris les souches (hauteur inférieure à 1,3m) ;

— **Bois mort au sol** contient les données de tous les bois mort au sol de plus de 30cm de diamètre car ils sont localisés (azimut-distance), contrairement au petit bois mort au sol.

Les flèches symbolisent ce que sont devenus les éléments des compartiments entre les deux cycles :

— **Arbre vivant** vers **Arbre vivant** : les arbres vivants du cycle précédent ont été retrouvés et sont vivants ;

— **Arbre vivant** vers **Bois mort debout** : les arbres vivants au cycle précédent ont été retrouvés et enregistrés comme *bois mort debout*, *chandelle*, *souche* ou *souche naturelle* au cycle actuel ;

— **Arbre vivant** vers **Bois mort au sol** : les arbres vivants au cycle précédent ont été retrouvés et le champ *coupe* a été complété par *chablis* ;

— **Arbre vivant** vers **Exploité** : les arbres vivants au cycle précédent ont été retrouvés et enregistrés comme *souche anthropique* ou le champ *coupe* a été complété par *exploité* ;

— **Arbre vivant** vers **Non retrouvé** : les arbres vivants au cycle précédent n'ont pas été retrouvés, il n'y a pas d'information complété dans le champ *coupe*.

— **Bois mort debout** vers **Arbre vivant** : les bois morts debouts (sans bourgeons ni feuilles de l'année visibles) du cycle précédent ont été retrouvés et sont vivants ;

— **Bois mort debout** vers **Bois mort debout** : les bois morts debouts au cycle précédent ont été retrouvés et enregistrés comme *bois mort debout*, *chandelle*, *souche* ou *souche naturelle* au cycle actuel. Il est possible qu'il soit passé de *bois mort debout* ou *chandelle* à *souche* ;

— **Arbre vivant** vers **Bois mort au sol** : les bois morts debouts au cycle précédent ont été retrouvés et le champ *coupe* a été complété par *chablis* ;

— **Bois mort debout** vers **Exploité** : les bois morts debouts au cycle précédent ont été retrouvés et enregistrés comme *souche anthropique* ou le champ *coupe* a été complété par *exploité* ;

— **Bois mort debout** vers **Non retrouvé** : les bois morts debouts au cycle précédent n'ont pas été retrouvés, il n'y a pas d'information complétées dans le champ *coupe* ou ils sont passés sous le diamètre de précontage de leur catégorie (7,5 cm ou 30 cm en fonction de la distance au centre de la placette) ;

— **Bois mort au sol** vers **Bois mort au sol** : les bois morts au sol au cycle précédent ont été retrouvés ;

— **Bois mort au sol** vers **Non retrouvé** : les bois morts au sol au cycle précédent n'ont pas été retrouvés, ou sont passés sous le diamètre 30 cm et ne sont plus comptabilisés ;

3.1.1.2 Mortalité des individus

La figure 3.2 rassemble, par essence et par catégorie de diamètre, les nombres d'individus vivants au cycle précédent et qui sont morts (debout ou au sol) à ce cycle.
Pour calculer les proportions, seuls les individus vivants, morts debout et morts au sol sont pris en compte dans les calculs. Autrement dit, les arbres non retrouvés ou exploités ne sont pas pris en compte dans les calculs.

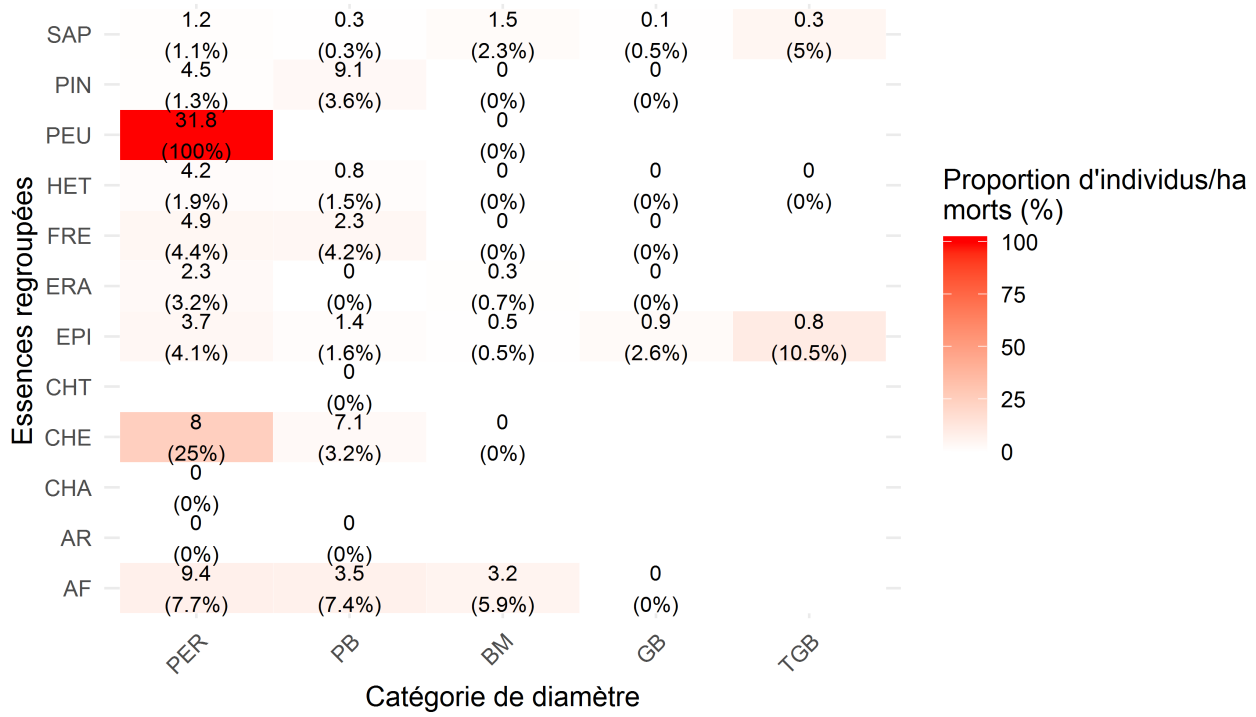


Figure 3.2 – Répartition des individus morts entre deux cycles, en fonction de l'essence et de la catégorie de diamètre .Les valeurs dans les cases représentent la moyenne du nombre d'individus par hectare qui est passé de vivant à mort entre les deux cycles. La valeur entre parenthèse et la couleur de la case représentent la proportion d'individus par hectare mort à ce cycle par rapport au nombre d'individus vivant au cycle précédent, dans la case concernée. Cette proportion a été obtenue en faisant la moyenne des proportions par placettes.

PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

La figure 3.3 synthétise la mortalité par essence d'une part et par catégorie de diamètre d'autre part. La proportion est calculée pour une catégorie, ou une essence donnée. Par exemple, la proportion qui est affichée pour les perches représente le nombre de perche morte entre les deux cycles, par rapport au nombre de perche vivant au précédent.

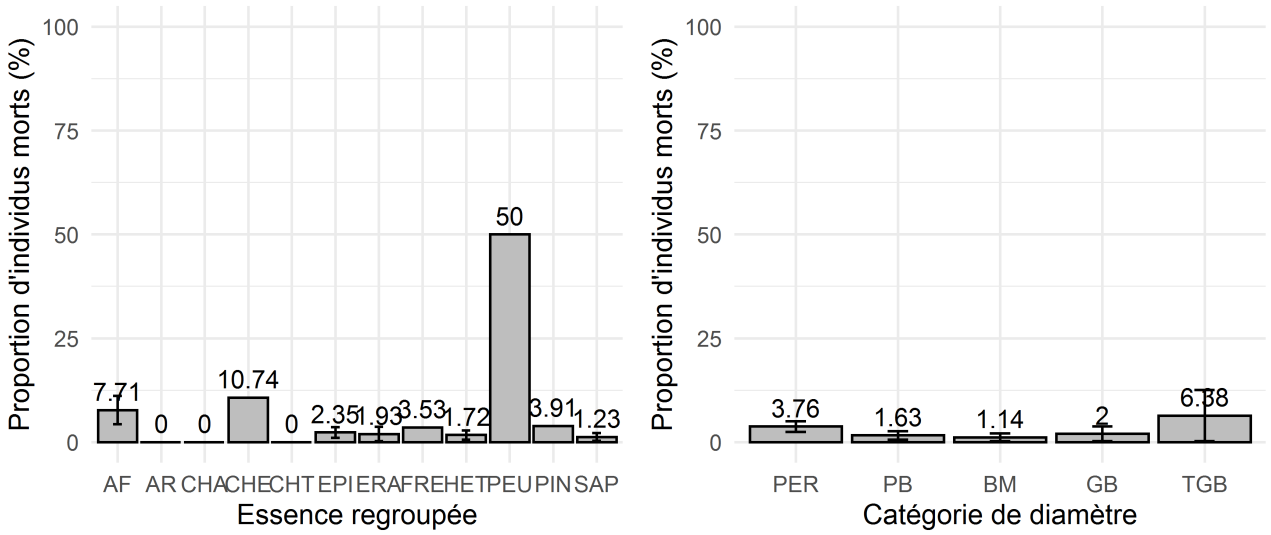


Figure 3.3 – Proportion d'individus morts depuis le cycle précédent, soit selon leur essence, soit selon leur catégorie de diamètre.
PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

3.1.2 Volumes

3.1.2.1 Flux de volumes entre les compartiments : arbres vivants, bois morts debout et bois morts au sol

Le suivi individuel des arbres et bois mort permet de connaitre l'évolution de chaque individu depuis le dernier cycle. En les regroupant par compartiment (vivant, morts debout et morts au sol), il est ainsi possible de calculer les proportions d'individus et de volumes de bois étant toujours dans le même compartiment, ou bien ayant évolué (mortalité, chablis, exploitation, décomposition ..)
La figure 3.4 représente les flux de volumes de bois entre les différents compartiments entre les deux derniers cycles de mesures.

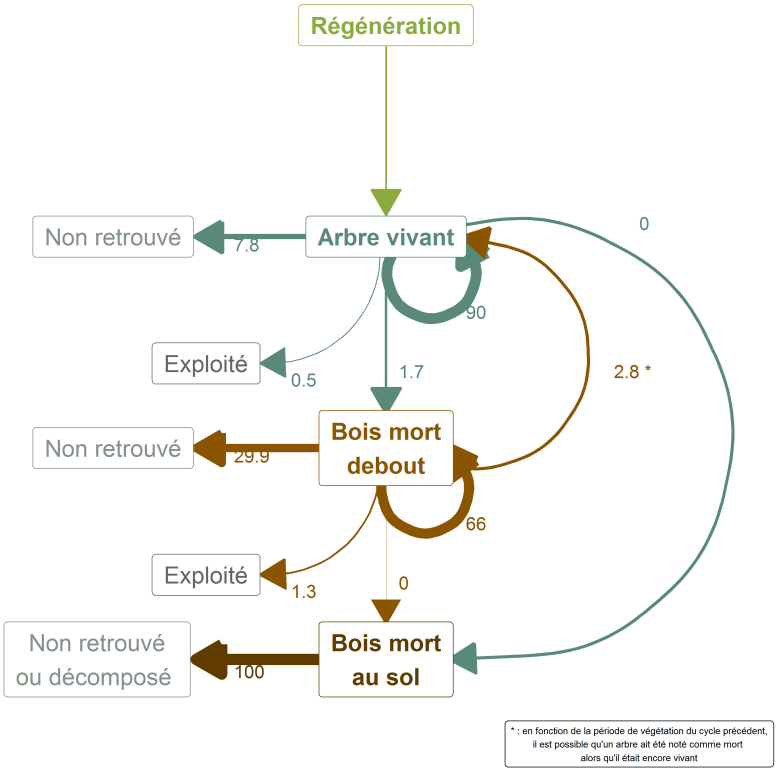


Figure 3.4 – Flux des volumes depuis le cycle précédent, en proportion

Les compartiments contiennent les éléments suivant :

- **Arbre vivant** contient les données de tous les arbres vivants de plus de 7,5cm de diamètre ;
- **Bois mort debout** contient les données de tous les bois mort debout de plus de 7,5cm de diamètre, y compris les souches (hauteur inférieure à 1,3m) ;
- **Bois mort au sol** contient les données de tous les bois mort au sol de plus de 30cm de diamètre car ils sont localisés (azimut-distance), contrairement au petit bois mort au sol.

Les flèches symbolisent ce que sont devenus les éléments des compartiments entre les deux cycles :

- **Arbre vivant** vers **Arbre vivant** : les arbres vivants du cycle précédent ont été retrouvés et sont vivants ;
- **Arbre vivant** vers **Bois mort debout** : les arbres vivants au cycle précédent ont été retrouvés et enregistrés comme *bois mort debout*, *chandelle*, *souche* ou *souche naturelle* au cycle actuel ;
- **Arbre vivant** vers **Bois mort au sol** : les arbres vivants au cycle précédent ont été retrouvés et le champ *coupe* a été complété par *chablis* ;
- **Arbre vivant** vers **Exploité** : les arbres vivants au cycle précédent ont été retrouvés et enregistrés comme *souche anthropique* ou le champ *coupe* a été complété par *exploité* ;
- **Arbre vivant** vers **Non retrouvé** : les arbres vivants au cycle précédent n'ont pas été retrouvés, il n'y a pas d'information complété dans le champ *coupe*.
- **Bois mort debout** vers **Arbre vivant** : les bois morts debouts (sans bourgeons ni feuilles de l'année visibles) du cycle précédent ont été retrouvés et sont vivants ;
- **Bois mort debout** vers **Bois mort debout** : les bois morts debouts au cycle précédent ont été retrouvés et enregistrés comme *bois mort debout*, *chandelle*, *souche* ou *souche naturelle* au cycle actuel. Il est possible qu'il soit passé de *bois mort debout* ou *chandelle* à *souche* ;
- **Arbre vivant** vers **Bois mort au sol** : les bois morts debouts au cycle précédent ont été retrouvés et le champ *coupe* a été complété par *chablis* ;
- **Bois mort debout** vers **Exploité** : les bois morts debouts au cycle précédent ont été retrouvés et enregistrés comme *souche anthropique* ou le champ *coupe* a été complété par *exploité* ;
- **Bois mort debout** vers **Non retrouvé** : les bois morts debouts au cycle précédent n'ont pas été retrouvés, il n'y a pas d'information complétées dans le champ *coupe* ou ils sont passés sous le diamètre de précontage de leur catégorie (7,5 cm ou 30 cm en fonction de la distance au centre de la placette) ;

— **Bois mort au sol** vers **Bois mort au sol** : les bois morts au sol au cycle précédent ont été retrouvés ;

— **Bois mort au sol** vers **Non retrouvé** : les bois morts au sol au cycle précédent n'ont pas été retrouvés, ou sont passés sous le diamètre 30 cm et ne sont plus comptabilisés ;

3.1.2.2 Mortalité

La figure 3.5 rassemble, par essence et par catégorie de diamètre, les volumes d'arbres vivants au cycle précédent et qui sont morts (debout ou au sol) à ce cycle.
Pour calculer les proportions, seuls les individus vivants, morts debout et morts au sol sont pris en compte dans les calculs. Autrement dit, les arbres non retrouvés ou exploités ne sont pas pris en compte dans les calculs de volume.

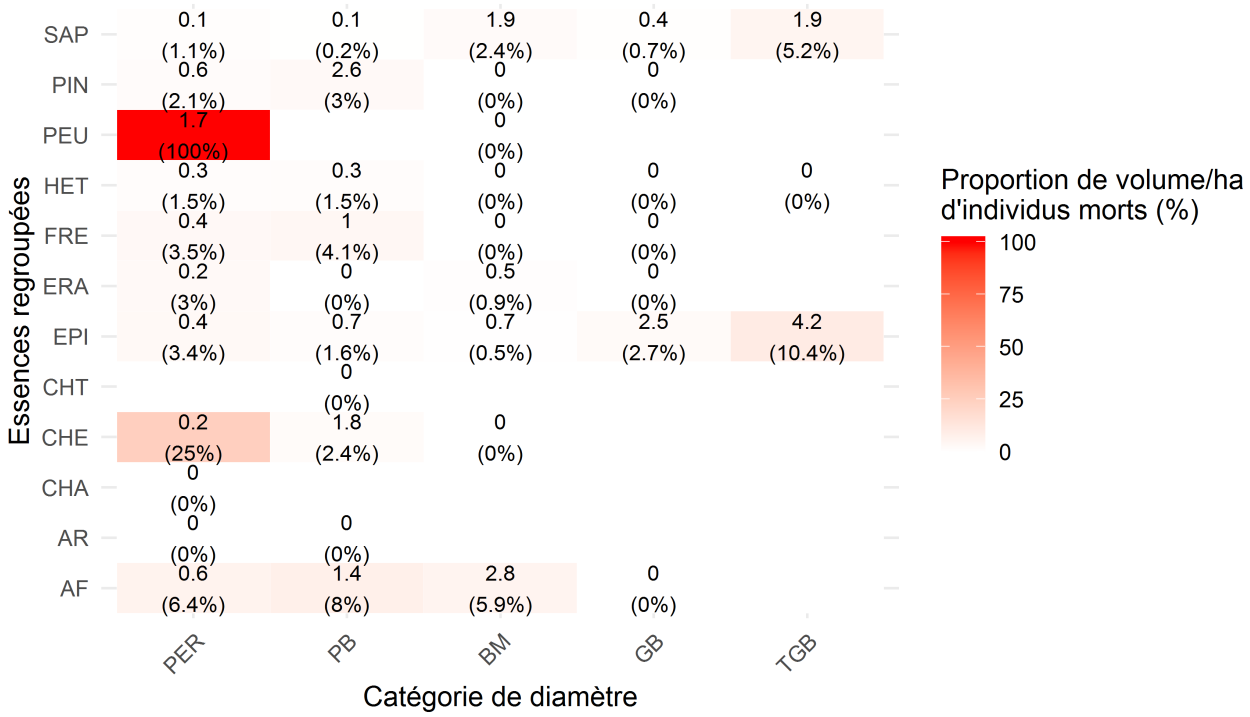


Figure 3.5 – Répartition de la biomasse (m3) morte entre deux cycles, en fonction de l'essence et de la catégorie de diamètre. Les valeurs dans les cases représentent la moyenne du volume par hectare qui est passé de vivant à mort entre les deux cycles, en m3. La valeur entre parenthèse et la couleur de la case représentent la proportion du volume par hectare mort à ce cycle par rapport au volume vivant au cycle précédent, dans la case concernée. Cette proportion a été obtenue en faisant la moyenne des proportions par placettes.
PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

La figure 3.6 synthétise la mortalité par essence d'une part et par catégorie de diamètre d'autre part. La proportion est calculée pour une catégorie, ou une essence donnée. Par exemple, la proportion qui est affichée pour les perches représente le nombre de perche morte entre les deux cycles, par rapport au nombre de perche vivant au précédent.

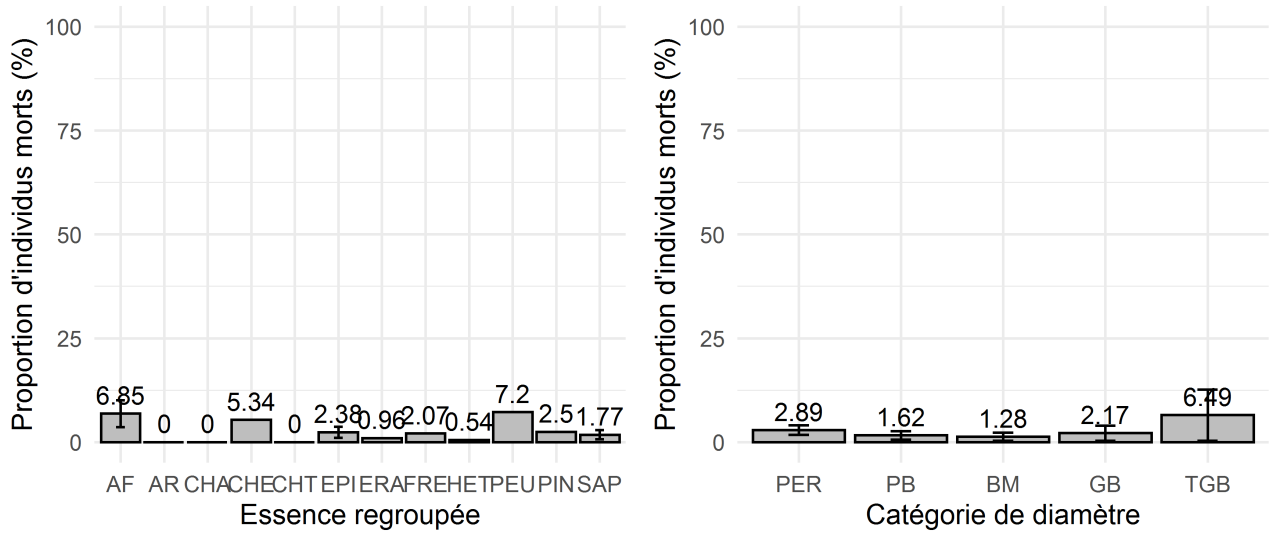


Figure 3.6 – Proportion du volumede bois morts depuis le cycle précédent, soit selon leur essence, soit selon leur catégorie de diamètre.
PER (Perches) = diamètre compris entre 7, 5 cm et 17, 5 cm
PB (Petits Bois) = diamètre compris entre 17, 5 cm et 27, 5 cm
BM (Bois Moyens) = diamètre compris entre 27, 5 cm et 47, 5 cm
GB (Gros Bois) = diamètre compris entre 47, 5 cm et 67, 5 cm
TGB (Très Gros Bois) = diamètre supérieur à 67, 5 cm.

3.1.2.3 Décomposition des bois morts debout

La figure 3.7 montre l'évolution des volumes de bois mort debout. Le tableau **??** donne le détail des valeurs de volume

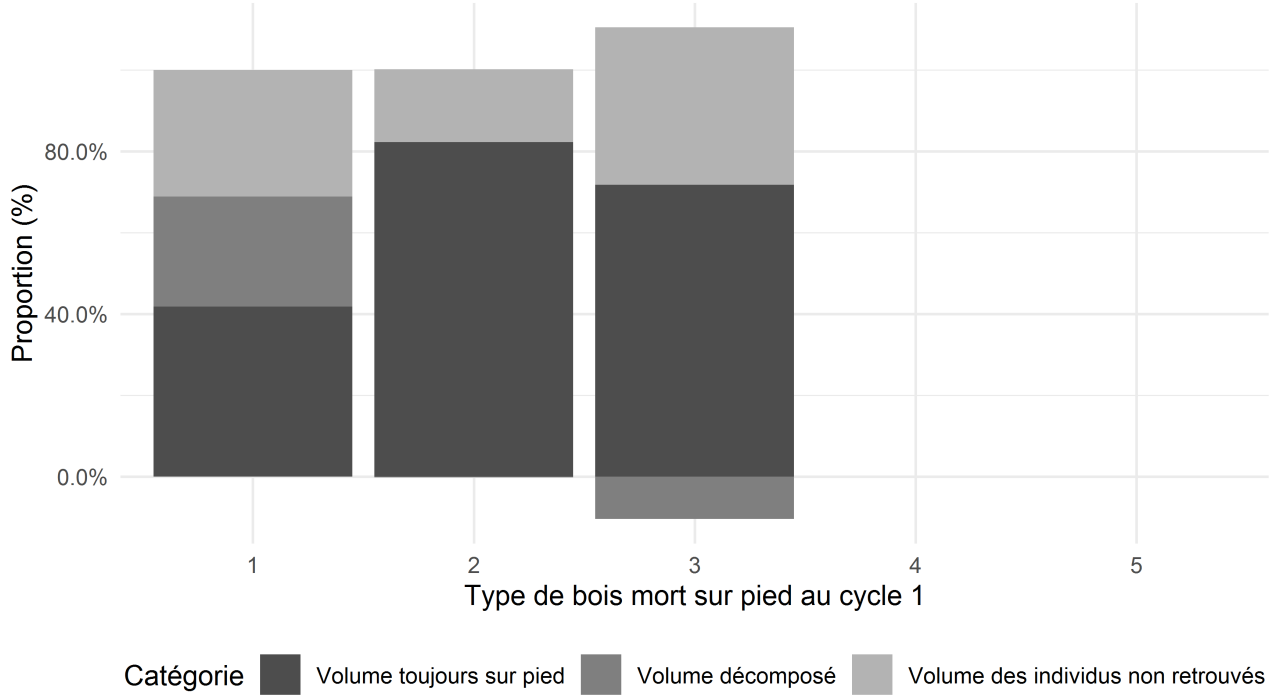


Figure 3.7 – Evolutions des volumes de chaque type de bois mort debout.
Type 1 : ARBRE. Il correspond aux arbres morts ayant encore des branches.Type 2 : CHANDELLE. Il comprend les bois morts debout de hauteur supérieure à 1,30 m, ainsi que les arbres ayant perdu la totalité ou la quasi-totalité de leurs branches. Type 3, 4 et 5 : SOUCHE. Il comprend les bois morts debout (souches) de hauteur inférieure à 1,30 m non déracinées. On distingue : le type 3 : souche d'origine inconnue, le type4 : souches d'origine anthropique issues de la gestion forestière et le type 5 : les souches d'origine naturelle. NR : Bois mort debout non retrouvé au dernier cycle

Chapitre 4

Dendromicrohabitats

4.1 A l'échelle du dispositif

4.1.1 Diversités des Dendromicrohabitats

La figure 4.1 illustre l'évolution des diversités alpha, bêta et gamma des dendromicrohabitats entre deux cycles.

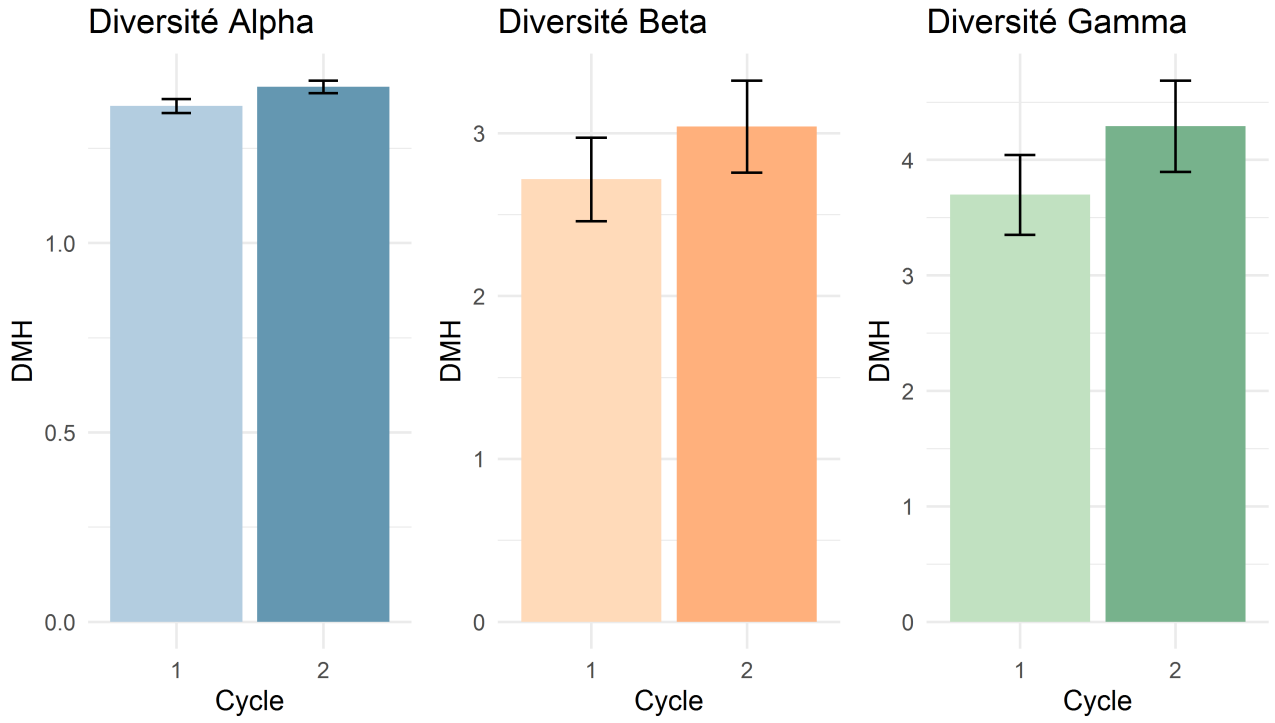


Figure 4.1 – Evolution des diversités alpha, bêta et gamma des dendromicrohabitats entre les deux cycles

La diversité alpha des dendromicrohabitats correspond au nombre moyen de dendromicrohabitats portés par arbre. Elle a augmenté de 0.05 DMH entre le cycle 1 et le cycle 2, soit 3.7%.
La diversité bêta des dendromicrohabitats mesure la variation de la diversité des DMH entre les différentes placettes. Elle permet de se représenter à quel point les communautés biologiques diffèrent d'un endroit à un autre. Elle a augmenté de 0.32 DMH entre le cycle 1 et le cycle 2, soit 11.91%.
La diversité gamma des dendromicrohabitats correspond au nombre moyen de dendromicrohabitats portés par placette. Elle a augmenté de 0.59 DMH entre le cycle 1 et le cycle 2, soit 16.05%.
ATTENTION : Si les typologies de dendromicrohabitats diffèrent entre les cycles, cela peut avoir une influence significative sur les diversités calculées. Dans ce cas, les évolutions des valeurs doivent être interprétées avec prudence.

Annexes

Annexe A

Adéquation échantillon/protocole

La figure A.1 permet de vérifier la cohérence du jeu de données avec les règles métiers précisées dans le protocole au cours du dernier inventaire (inventaire 3). Elle permet notamment de détecter les arbres limites [1].

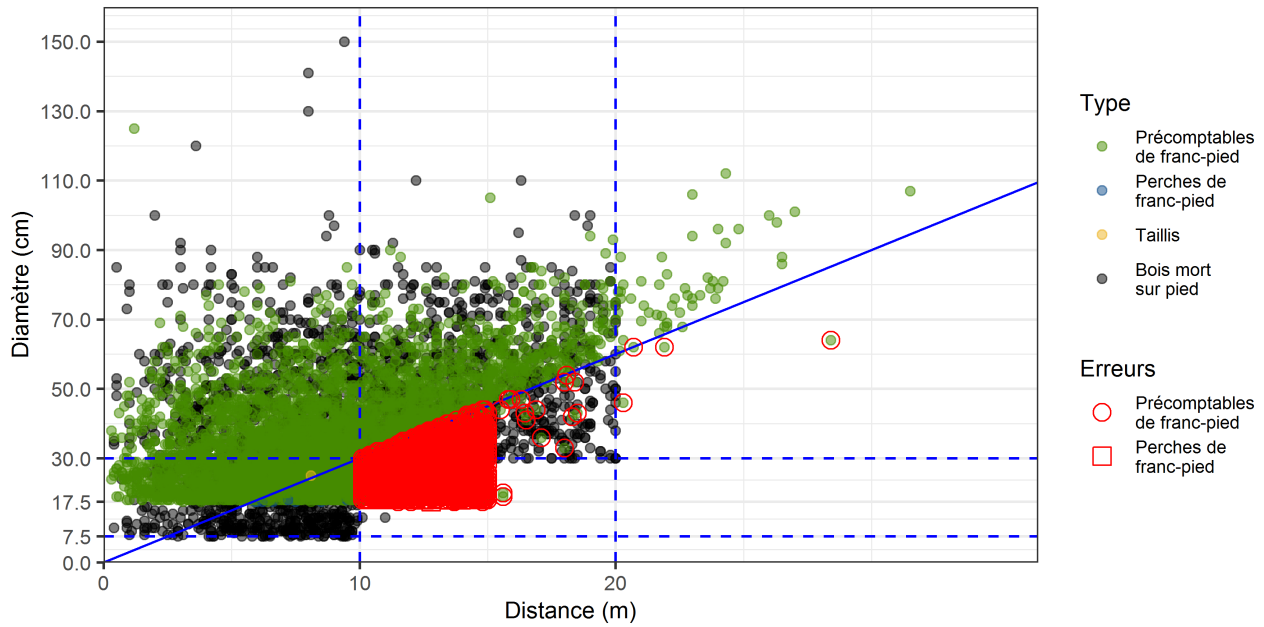


Figure A.1 – Vérification de l'échantillon.

1. Les arbres limites sont les individus relevés en dehors de la zone d'échantillonnage. Ils sont soit relevés par erreur, soit relevés dans la perspective des campagnes d'échantillonnage à venir. Ils ne sont néanmoins jamais pris en compte dans les calculs.

Annexe B

Tarifs de cubage retenus par l'opérateur

Le tableau B.1 liste les tarifs de cubage par essence retenus par le gestionnaire.

Nom	Type de tarif	Numéro
Aulne sp. Noisetier	SchL	3
Chêne pédonculé Chêne sessile Chêne pubescent Chêne hybride Saule Marsault	SchL	7
Charme Chêne sp. Châtaignier Erable champêtre Erable à feuilles obier Erable plane Orme de montagne (blanc) Pin à crochets Pommier sauvage Sorbier oiseleurs Tilleul gde feuille Tilleul sp.	SchL	9
Alisier blanc Alisier torminal Douglas Epicea commun Erable sycomore Frêne commun Frêne sp. Hêtre Merisier Pin laricio Sapin pectiné Peuplier tremble	SchL	11
Aulne glutineux Cytise sp. Feuillus divers Houx If commun Espèce indéterminée Lierre Orme sp. Pin cembro Pin noir Autriche Résineux divers Saule sp.	SchL	12

Tableau B.1 – Tarifs de cubage retenus par le gestionnaire.

Annexe C

Regroupements d'essence

Le tableau C.1 liste les regroupements d'essence.

Nom	Essences regroupées
Erable à feuilles obier Tilleul sp. Cytise sp. Alisier blanc Orme sp. Houx Sorbier oiseleurs Orme de montagne (blanc) Lierre Merisier Saule Marsault Saule sp. Noisetier Tilleul gde feuille Alisier torminal Aulne sp. Pommier sauvage Aulne vert Buis Aulne blanc Cormier Cornouiller sp. Sureau sp. Espèce indéterminée Feuillus divers Aubépine sp. Robinier faux acacia	AF
If commun Douglas Résineux divers	AR
Charme	CHA
Chêne hybride Chêne pédonculé Chêne pubescent Chêne sessile Chêne sp.	CHE
Châtaignier	CHT
Epicea commun	EPI
Erable sycomore Erable plane Erable champêtre Erable sp.	ERA
Frêne commun Frêne sp.	FRE
Hêtre	HET
Peuplier tremble	PEU
Pin à crochets Pin cembro Pin noir Autriche Pin laricio	PIN
Sapin pectiné	SAP

Tableau C.1 – Regroupements d'essence