

« Prise en compte des arbres-habitats dans la gestion du boisement des pâturages boisés »



Thèse de bachelor présentée par :

Jonathan UMMEL

pour l'obtention du titre Bachelor of Science HES-SO en Gestion de la Nature

Septembre 2019

Répondant HEPIA
**Emmanuel Lierdeman, Chargé
d'enseignement HES**

Conseiller Scientifique
**Anatole Gerber, Chargé de projets
Espèces et Habitats au
Parc naturel régional Chasseral**

Responsable de la filière
Gestion de la Nature
Patrice Prunier

« Avec plus de force et de pureté que le plus bel édifice humain, l'arbre nous donne un exemple d'équilibre parfait entre la fonction, la structure, la forme et l'action : exactitude et harmonie qui se nomment beauté. »

Hermant, 1946

Image de couverture : vieux Chêne sessile (*Quercus petraea*) situé dans le Pâturage des Voigières, Orvin BE, © Jonathan Ummel

Sauf indication contraire, tous les graphiques, tableaux et images figurant dans le présent document sont fournis par l'auteur de ce dernier.

Déclaration

Ce travail de Bachelor est réalisé dans le cadre de l'examen final de la Haute École du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève, en vue de l'obtention du titre de Bachelor HES en Gestion de la Nature.

L'étudiant assume la responsabilité du travail et accepte, le cas échéant, la clause de confidentialité. En revanche, les conclusions et les recommandations qu'il y formule, sans préjuger de leur valeur, n'engagent ni les responsabilités de l'auteur, ni celle du répondant HEPIA ni celle du conseiller scientifique, des experts et de HEPIA.

« J'atteste avoir réalisé seul le présent travail, sans avoir utilisé des sources autres que celles citées dans la bibliographie. »

Fait à Cormoret, le 8 août 2019

Jonathan UMMEL

Remerciements

Bien qu'ayant réalisé seul le présent travail, j'ai pu compter sur un soutien certain au cours de ses différentes étapes. Je souhaite donc remercier les personnes ayant contribué, d'une manière ou d'une autre, à la réalisation de ce travail :

En premier lieu Anatole Gerber, naturaliste hors pair et fin connaisseur des richesses naturelles du Parc naturel régional Chasseral, qui a accepté d'endosser le rôle de conseiller scientifique après m'avoir proposé un sujet de thèse d'une passionnante complexité. Pour leurs conseils pertinents, j'adresse également mes remerciements à ses collègues Romain Fuerst et Lucas Wolfer.

Emmanuel Lierdeman ensuite, enseignant animé par un intérêt considérable pour les agrosystèmes traditionnels, qui s'est engagé avec enthousiasme dans l'encadrement de ce travail. Sa disponibilité, ses conseils et ses encouragements ont été appréciés.

Enfin, les membres de la Bourgeoisie d'Orvin pour leur ouverture à la réalisation de ce travail et, d'une manière plus générale, à l'étude des richesses écologiques du patrimoine sylvopastoral qui leur appartient. Mes remerciements vont également à Thierry Neukomm, exploitant du Pâturage des Voigières, qui a accepté avec discrétion ma présence sur les terres dont il a la charge.

Pour terminer, je tiens à remercier chaleureusement les membres de ma famille pour leur soutien et Laetitia, mon épouse, pour son écoute, ses encouragements et sa fidèle présence à mes côtés durant la réalisation de ce travail.

Résumé

Reconnus pour leur importance dans la conservation et la dynamique de la biodiversité forestière, les arbres-habitats et leurs DMH confèrent aux milieux qui les abritent une valeur particulière (Larrieu *et al.*, 2018). Parmi ces derniers figurent notamment les pâturages boisés. Ces systèmes sylvopastoraux concentrent de nombreux enjeux et des efforts sont fournis pour leur appliquer une gestion intégrée (Barbezat & Boquet, 2008). Cependant, les arbres-habitats et leurs DMH restent souvent absents des réflexions et peuvent faire les frais de certaines mesures de gestion (Gerber, com. pers. 2018). Il semble donc pertinent de proposer une stratégie pour une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé.

Pour atteindre cet objectif, le présent travail se base sur le cas concret du Pâturage des Voigières à Orvin (BE). En premier lieu, ce dernier fait l'objet de relevés du peuplement principal, du rajeunissement et des arbres-habitats (DMH). Le traitement et l'analyse des données récoltées dans le cadre de ces relevés rendent ensuite possible l'obtention d'une large palette de résultats dont l'interprétation permet de dégager des enjeux de conservation.

En réponse à ces enjeux, une stratégie est proposée pour une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé. Celle-ci se base sur la volonté de garantir la continuité spatiale et temporelle des DMH au sein des systèmes sylvopastoraux. Appliquée au Pâturage des Voigières sous la forme d'une proposition de priorisation des arbres à conserver, elle est mise en perspective avec les contraintes, enjeux et objectifs liés à la gestion des pâturages boisés.

Mots clés

Dendro-microhabitats, Systèmes sylvopastoraux, Gestion, Stratégie, Biodiversité, Parc naturel régional Chasseral

Table des matières

Déclaration.....	i
Remerciements.....	ii
Résumé	iii
Table des matières	iv
Liste des sigles et abréviations.....	viii
Liste des figures.....	viii
Liste des tableaux	xii
1. Introduction	1
1.1 Contexte	1
1.2 Problématique.....	2
1.3 Objectifs	2
2. Etat de la connaissance	4
2.1 Arbres-habitats	4
2.1.1 <i>Définition.....</i>	4
2.2 Dendro-microhabitats (DMH)	4
2.2.1 <i>Définition.....</i>	4
2.2.2 <i>Rôle et dynamique dans les écosystèmes forestiers.....</i>	4
2.2.3 <i>Biodiversité associée aux DMH.....</i>	6
2.2.4 <i>Typologie</i>	8
2.2.5 <i>Sylviculture et DMH</i>	9
2.2.6 <i>Revue des mesures de gestion et de conservation</i>	9
2.3 Pâturages boisés	10
2.3.1 <i>Définition.....</i>	10
2.3.2 <i>Histoire d'un usage multiple</i>	11
2.3.3 <i>Gestion</i>	12
2.3.4 <i>Arbres-habitats et DMH en pâturage boisé</i>	13
3. Matériel et méthodes	15
3.1 Site d'étude	15
3.1.1 <i>Localisation.....</i>	15
3.1.2 <i>Toponymie et historique.....</i>	15
3.1.3 <i>Conditions de propriété et d'exploitation</i>	16
3.1.4 <i>Inventaires</i>	16
3.1.5 <i>Géologie</i>	16
3.1.6 <i>Relief et topographie.....</i>	16
3.1.7 <i>Climat</i>	17
3.1.8 <i>Eau</i>	17
3.1.9 <i>Valeurs naturelles</i>	17
3.1.10 <i>Plan de gestion intégrée</i>	18
3.2 Démarche méthodologique.....	19
3.3 Méthodes de collecte de données	20
3.3.1 <i>Relevé intégral du peuplement principal</i>	20
3.3.2 <i>Relevé du rajeunissement.....</i>	21
3.3.3 <i>Relevé des arbres-habitats et de leurs DMH.....</i>	21

3.3.4	Dates des relevés	22
3.4	Traitement et analyse des données.....	22
4.	Résultats	24
4.1	Pâturage des Voigières	24
4.1.1	Peuplement principal	24
4.1.2	Rajeunissement.....	27
4.1.3	Arbres-habitats et DMH	28
4.2	Hêtre <i>Fagus sylvatica</i> (L.)	32
4.2.1	Peuplement principal	32
4.2.2	Rajeunissement.....	33
4.2.3	Arbres-habitats et DMH	34
4.3	Epicéa <i>Picea abies</i> ((L.) H. Karst.)	35
4.3.1	Peuplement principal	35
4.3.2	Rajeunissement.....	37
4.3.3	Arbres-habitats et DMH	37
4.4	Chêne sessile <i>Quercus petraea</i> (Liebl.)	38
4.4.1	Peuplement principal	38
4.4.2	Rajeunissement.....	40
4.4.3	Arbres-habitats et DMH	41
4.5	Alisier blanc <i>Sorbus aria</i> ((L.) Crantz)	42
4.5.1	Peuplement principal	42
4.5.2	Rajeunissement.....	43
4.5.3	Arbres-habitats et DMH	44
4.6	Sapin blanc <i>Abies alba</i> (Mill.).....	45
4.6.1	Peuplement principal	45
4.6.2	Rajeunissement.....	46
4.6.3	Arbres-habitats et DMH	46
4.7	Merisier <i>Prunus avium</i> (L.).....	47
4.7.1	Peuplement principal	47
4.7.2	Rajeunissement.....	48
4.7.3	Arbres-habitats et DMH	49
4.8	Erable sycomore <i>Acer pseudoplatanus</i> (L.).....	50
4.8.1	Peuplement principal	50
4.8.2	Rajeunissement.....	51
4.8.3	Arbres-habitats et DMH	52
4.9	Noisetier <i>Corylus avellana</i> (L.).....	53
4.9.1	Peuplement principal	53
4.9.2	Rajeunissement.....	54
4.9.3	Arbres-habitats et DMH	54
4.10	Erable champêtre <i>Acer campestre</i> (L.).....	55
4.10.1	Peuplement principal	55
4.10.2	Rajeunissement.....	56
4.10.3	Arbres-habitats et DMH	57
4.11	Tilleul à larges feuilles <i>Tilia platyphyllos</i> (Scop.)	58
4.11.1	Peuplement principal	58
4.11.2	Rajeunissement.....	59
4.11.3	Arbres-habitats et DMH	60
4.12	Pommier sauvage <i>Malus sylvestris</i> ((L. Mill.)	61

4.12.1	Peuplement principal	61
4.12.2	Rajeunissement	62
4.12.3	Arbres-habitats et DMH.....	62
4.13	Frêne commun <i>Fraxinus excelsior</i> (L.).....	63
4.13.1	Peuplement principal	63
4.13.2	Rajeunissement	64
4.13.3	Arbres-habitats et DMH.....	65
4.14	Orme montagnard <i>Ulmus glabra</i> (Huds.)	66
4.14.1	Peuplement principal	66
4.14.2	Rajeunissement	67
4.14.3	Arbres-habitats et DMH.....	67
4.15	Sureau noir <i>Sambucus nigra</i> (L.).....	68
4.15.1	Peuplement principal	68
4.15.2	Rajeunissement	69
4.15.3	Arbres-habitats et DMH.....	69
4.16	Tremble <i>Populus tremula</i> (L.).....	70
4.16.1	Peuplement principal	70
4.16.2	Rajeunissement	71
4.16.3	Arbres-habitats et DMH.....	72
4.17	Aubépines <i>Crataegus monogyna</i> (Jacq.) et <i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.).....	72
4.17.1	Peuplement principal	72
4.17.2	Rajeunissement	73
4.17.3	Arbres-habitats et DMH.....	74
4.18	Sorbier des oiseleurs <i>Sorbus aucuparia</i> (L.)	75
4.18.1	Peuplement principal	75
4.18.2	Rajeunissement	76
4.18.3	Arbres-habitats et DMH.....	76
4.19	Saule marsault <i>Salix caprea</i> (L.)	77
4.19.1	Peuplement principal	77
4.19.2	Rajeunissement	78
4.19.3	Arbres-habitats et DMH.....	78
4.20	Pin sylvestre <i>Pinus sylvestris</i> (L.)	79
4.20.1	Peuplement principal	79
4.20.2	Rajeunissement	80
4.20.3	Arbres-habitats et DMH.....	80
4.21	Nerprun purgatif <i>Rhamnus cathartica</i> (L.)	81
4.21.1	Peuplement principal	81
4.21.2	Rajeunissement	82
4.21.3	Arbres-habitats et DMH.....	83
4.22	If <i>Taxus baccata</i> (L.)	83
4.22.1	Peuplement principal	83
4.22.2	Rajeunissement	84
4.22.3	Arbres-habitats et DMH.....	85
4.23	Poirier sauvage <i>Pyrus pyrastrer</i> (Burgsd.).....	85
4.23.1	Peuplement principal	85
4.23.2	Rajeunissement	86
4.23.3	Arbres-habitats et DMH.....	86

5. Discussion	87
5.1 Limites	87
5.2 Synthèse	87
5.2.1 <i>DHP</i>	88
5.2.2 <i>Etat sanitaire</i>	88
5.2.3 <i>Rajeunissement</i>	88
5.2.4 <i>Arbres-habitats et DMH</i>	89
5.3 Enjeux	90
6. Stratégie	91
6.1 Définition	91
6.2 Application au Pâturage des Voigères	93
6.2.1 <i>Recommandations générales</i>	96
6.3 Mise en perspective	98
6.3.1 <i>Conflits d'intérêts</i>	98
6.3.2 <i>Conditions de succès</i>	99
7. Synthèse et conclusion	100
8. Références bibliographiques	102
8.1. <i>Ouvrages</i>	102
8.2. <i>Autres sources d'informations</i>	106
Annexes	107

Liste des sigles et abréviations

DHP	Diamètre à hauteur de poitrine (1.3m)
DMH	Dendro-microhabitat
ha	hectare
IBP	Indice de biodiversité potentielle
IVS	Inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse
PGI	Plan de gestion intégrée
PN	Pâquier normal
PNRC	Parc naturel régional Chasseral
PPS	Prairies et Pâturages Secs

Liste des figures

Figure 1 : Arbre-habitat (<i>Fagus sylvatica</i>), Pâturage des Voigières.....	1
Figure 2 : Bois sans écorce en cours d'altération, Pâturage des Voigières	5
Figure 3 : Loge de pic, Pâturage des Voigières	6
Figure 4 : Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>).....	7
Figure 5 : Ecorce décollée, Pâturage des Voigières	8
Figure 6 : Cheval de race Franches-Montagnes se nourrissant dans un pâturage boisé	12
Figure 7 : Secteur ayant fait l'objet de coupes sélectives, Pâturage des Voigières	13
Figure 8 : Arbre remarquable (<i>Quercus petraea</i>) dont la conservation est encouragée, Pâturage des Voigières	14
Figure 9 : Localisation du Pâturage des Voigières	15
Figure 10 : Cynoglosse officinal (<i>Cynoglossum officinale</i>)	17
Figure 11 : Hétérogénéité des structures végétales, Pâturage des Voigières	18
Figure 12 : Au sein du Pâturage des Voigières, la charge en bétail, ici des vaches allaitantes de race Charolaise, est jugée convenable	19
Figure 13 : Répartition des tiges selon l'espèce au sein du Pâturage des Voigières..	25
Figure 14 : Répartition des tiges selon le DHP au sein du Pâturage des Voigières....	26
Figure 15 : Répartition des tiges selon l'état sanitaire (classes 0 à 4) au sein du Pâturage des Voigières	27
Figure 16 : Jeune tige de <i>Acer campestre</i> soumise à un abroustissement marqué, Pâturage des Voigières	28

Figure 17 : Répartition des tiges selon le DHP au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui n'en portent pas	29
Figure 18 : Nombre moyen de DMH selon le DHP au sein du Pâturage des Voigières	30
Figure 19 : Répartition des DMH selon le DHP au sein du Pâturages des Voigières, avec une distinction entre les DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et ceux qui ne le sont pas.....	31
Figure 20 : Nombre moyen de DMH selon l'état sanitaire (classes 0 à 4) au sein du Pâturage des Voigières	31
Figure 21 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Fagus sylvatica</i> au sein du Pâturage des Voigières avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	33
Figure 22 : Tige de <i>Fagus sylvatica</i> dont le DHP est supérieur à 100cm, Pâturage des Voigières	32
Figure 23 : Tige morte riche en DMH (<i>Fagus sylvatica</i>), Pâturage des Voigières	35
Figure 24 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Picea abies</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	36
Figure 25 : Rajeunissement groupé de <i>Picea abies</i> , Pâturage des Voigières	37
Figure 26 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Quercus petraea</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	39
Figure 27 : <i>Quercus petraea</i> de 197cm de DHP, Pâturage des Voigières	39
Figure 28 : Tige de <i>Quercus petraea</i> dont le DHP et l'offre en DMH prioritaires sont remarquables, Pâturage des Voigières.....	41
Figure 29 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Sorbus aria</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	42
Figure 30 : Rajeunissement de <i>Sorbus aria</i> au sein d'un massif de <i>Crataegus</i> sp., Pâturage des Voigières	43
Figure 31 : Tige de <i>Sorbus aria</i> dont les dimensions et l'offre en DMH sont considérables, Pâturage des Voigières	44
Figure 32 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Abies alba</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	45
Figure 33 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Prunus avium</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	48

Figure 34 : Tige de <i>Prunus avium</i> de 97cm de DHP, Pâturage des Voigières	47
Figure 35 : Tige de <i>Prunus avium</i> porteuse d'un polypore pérenne, DMH considéré comme prioritaire, Pâturage des Voigières	49
Figure 36 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Acer pseudoplatanus</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	51
Figure 37 : Cavité à terreau de tronc en cours de développement (<i>Acer pseudoplatanus</i>), Pâturage des Voigières	52
Figure 38 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Corylus avellana</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	53
Figure 39 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Acer campestre</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	56
Figure 40 : Cavité à terreau de tronc (<i>Acer campestre</i>), Pâturage des Voigières.....	57
Figure 41 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Tilia platyphyllos</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	59
Figure 42 : Tige de <i>Tilia platyphyllos</i> dont le DHP équivaut à 174cm, Pâturage des Voigières	58
Figure 43 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Malus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	61
Figure 44 : Tige de <i>Malus sylvestris</i> dont les dimensions et la richesse en DMH sont remarquables, Pâturage des Voigières.....	61
Figure 45 : Offre diversifiée en DMH (<i>Malus sylvestris</i>), Pâturage des Voigières.....	63
Figure 46 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Fraxinus excelsior</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	64
Figure 47 : Branche creuse (<i>Fraxinus excelsior</i>), Pâturage des Voigières	65
Figure 48 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Ulmus glabra</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	66
Figure 49 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Sambucus nigra</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	68
Figure 50 : Tiges de <i>Sambucus nigra</i> riches en branches mortes, Pâturage des Voigières	69

Figure 51 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Populus tremula</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	71
Figure 52 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Crataegus</i> sp. au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	73
Figure 53 : <i>Crataegus</i> sp. bénéficie d'un rajeunissement, ici en mélange avec d'autres espèces arbustives, même lorsque le taux de boisement est faible, Pâturage des Voigières	73
Figure 54 : Cavité à terreau portée par une tige de <i>Crataegus</i> sp. de 45cm de DHP, Pâturage des Voigières	74
Figure 55 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Sorbus aucuparia</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	75
Figure 56 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Salix caprea</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	77
Figure 57 : Tige de <i>Salix caprea</i> porteuse de DMH prioritaires, Pâturage des Voigières	78
Figure 58 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Pinus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	80
Figure 59 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Rhamnus cathartica</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	82
Figure 60 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Taxus baccata</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	84
Figure 61 : Répartition des tiges selon le DHP chez <i>Pyrus pyraeaster</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas	85
Figure 62 : Tige de <i>Pyrus pyraeaster</i> porteuse d'une cavité à terreau, Pâturage des Voigières	86
Figure 63 : Souche et bois mort au sol favorables au rajeunissement, Pâturage des Voigières	92

Liste des tableaux

Tableau 1 : Dates des relevés du peuplement principal, du rajeunissement ainsi que des arbres-habitats et des DMH réalisés dans le Pâturage des Voigières..... 22

Tableau 2 : Priorisation des arbres à conserver au sein du Pâturage des Voigières . 94

1. Introduction

1.1 Contexte

Avec son relief propre au massif plissé du Jura, le territoire du Parc naturel régional Chasseral (PNRC) fait la part belle aux pâturages boisés. En effet, des versants du Chasseral aux plateaux des Franches-Montagnes, arbres et bosquets se mêlent bien souvent aux herbages (Bruckert, 2003). Ces paysages sylvopastoraux, témoins de formes de gestion traditionnelles, sont reconnus pour receler de nombreuses valeurs naturelles (Barbezat & Boquet, 2008 ; Perrenoud *et al.*, 2003). Ils sont notamment caractérisés par la présence fréquente d'arbres-habitats (*Figure 1*).

Les arbres-habitats ainsi que le bois mort et les dendro-microhabitats (DMH) qui y sont associés peuvent abriter de nombreuses espèces faunistiques et floristiques spécialistes et parfois menacées (Larrieu *et al.*, 2012). Par conséquent, ils constituent des éléments primordiaux pour la biodiversité en forêt (Larrieu *et al.*, 2018) et confèrent aux pâturages boisés qui en comprennent une valeur particulière.

Depuis 2018, à la suite d'une étude interne ayant démontré l'importance du vieux bois et du bois mort pour la biodiversité régionale (Juillerat *et al.*, 2017), le PNRC mène un projet lié aux arbres-habitats. Dans ce cadre, les arbres présentant certains DMH sont relevés chez des propriétaires forestiers intéressés.

Les arbres définis comme prioritaires en termes de conservation sont ensuite marqués sur le terrain, pour indiquer de manière non contraignante au garde forestier qu'il s'agit d'éléments capitaux pour la biodiversité dans le peuplement. Ce projet s'applique non seulement à des forêts au sens strict mais aussi à certains pâturages boisés. C'est notamment le cas du Pâturage des Voigières à Orvin (BE) (Gerber *et al.*, 2018).

Conscient de l'importance que peuvent revêtir les arbres-habitats des pâturages boisés en termes de biodiversité, le PNRC souhaite renforcer son engagement pour une gestion durable de ce patrimoine arboré au sein du Pâturage des Voigières et des autres systèmes sylvopastoraux de la région. C'est dans cette optique que s'inscrit le présent travail.



Figure 1 Arbre-habitat (*Fagus sylvatica*), Pâturage des Voigières

1.2 Problématique

Alors que la conservation des arbres-habitats et des DMH qui y sont associés constitue un enjeu particulièrement important au sein des pâturages boisés, la prise en compte de ce patrimoine arboré dans la gestion du boisement de ces systèmes sylvopastoraux est souvent insatisfaisante (Gerber, com. pers., 2018).

En effet, la gestion du boisement des pâturages boisés est essentiellement basée sur le maintien à long terme d'un équilibre dynamique entre boisé et herbages (Barbezat & Boquet, 2008). Elle consiste donc à orienter le prélèvement et le renouvellement de manière à garantir cet équilibre. Dans le cadre de cette gestion, les arbres-habitats bénéficient parfois d'une reconnaissance pour leur valeur paysagère mais ne sont que rarement pris en compte pour leur valeur écologique. De plus, leur renouvellement et celui de leurs DMH ne sont généralement pas encouragés de façon ciblée. Enfin, ils sont souvent considérés par les exploitants agricoles comme étant dangereux pour le bétail (chute de branches mortes) et portant atteinte à la « propreté » des pâturages boisés lorsqu'ils sont partiellement ou entièrement morts et donc potentiellement riches en DMH (Gerber, com. pers., 2018). Par conséquent, de nombreux arbres-habitats peuplant les pâturages boisés sont exposés à la menace d'une suppression et d'une insuffisance de renouvellement.

La problématique de ce travail, émanant du PNRC, est donc la suivante :

- Comment prendre en compte les arbres-habitats dans la gestion du boisement des pâturages boisés ?

Le PNRC inscrit cette demande dans un objectif de conservation de la biodiversité liée aux arbres-habitats, objectif intégré dans une perspective plus large de gestion durable d'un patrimoine collectif de valeur. Il l'applique au cas concret du Pâturage des Voigières tout en lui attribuant une plus large portée.

1.3 Objectifs

En réponse à la problématique, un objectif général est défini :

- Proposer une stratégie pour une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé.

Cet objectif se traduit par la réalisation d'un inventaire et d'une analyse du peuplement forestier du Pâturage des Voigières. Sur la base de cette analyse sont identifiés des enjeux de conservation. Ces derniers permettent enfin de définir des lignes directrices, mises en perspective avec les contraintes, enjeux et objectifs technico-économiques relatifs à l'exploitation des pâturages boisés.

Les objectifs opérationnels de ce travail sont donc les suivants :

- Réaliser un relevé intégral du peuplement principal
- Réaliser un relevé du rajeunissement
- Réaliser un relevé des arbres-habitats et de leurs DMH
- Analyser les relevés et en détacher des enjeux de conservation
- Proposer une priorisation des arbres à conserver
- Proposer des lignes directrices pour une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé

2. Etat de la connaissance

Afin de fonder l'ensemble du présent travail sur des bases solides, plusieurs thématiques considérées comme pertinentes méritent d'être étudiées au niveau bibliographique. En effet, leur approfondissement est un élément clé pour parvenir à une interprétation cohérente des résultats et à des propositions judicieuses. L'état de la connaissance relatif aux différentes thématiques choisies est présenté ci-après.

2.1 Arbres-habitats

2.1.1 Définition

Dans le cadre du présent travail, les arbres-habitats sont définis comme des arbres, vivants ou morts sur pied, porteurs d'au moins un DMH (Larrieu, 2014) et dont le diamètre à hauteur de poitrine (DHP, 1.3m) est égal ou supérieur à 17.5cm. Les arbres ne portant pas de DMH mais atteignant un certain DHP (>80, 60, 40 ou 20cm selon les espèces, Annexe 1), sont également considérés comme arbres-habitats (Gerber *et al.*, 2018).

2.2 Dendro-microhabitats (DMH)

2.2.1 Définition

La définition retenue pour le DMH est celle de Larrieu *et al.* (2018). Un DMH correspond à une structure distincte et bien délimitée présente au-dessus du sol sur des arbres vivants ou morts sur pied. Il constitue un habitat spécifique et essentiel pour des espèces ou des communautés d'espèces, au moins durant une partie de leur cycle de vie. Il offre ainsi à ces dernières un cadre propice pour se développer, se nourrir, s'abriter ou se reproduire (Larrieu *et al.*, 2012 ; Michel & Winter, 2009 ; Winter & Möller, 2008). Les DMH sont des singularités morphologiques pouvant être réparties dans deux grandes catégories. D'une part, ils comprennent des structures propres à l'arbre, causées par des impacts biotiques ou abiotiques tels que des intrusions, des lésions et des cassures exposant la sève et le bois de cœur et induisant le développement d'excroissances et la décomposition (DMH saproxyliques). D'autre part, ils comprennent des éléments d'origine externe liés physiquement à l'arbre (DMH épixyliques) (Larrieu *et al.*, 2018).

2.2.2 Rôle et dynamique dans les écosystèmes forestiers

Les DMH peuvent être considérés comme des fragments de ressources éphémères « ephemeral resource patches » (ERPs Finn, 2001). En effet, ils sont nécessaires à certaines espèces, au moins durant une partie de leur cycle de vie, ils sont limités dans

l'espace et dans le temps (« discrete habitats » Kitching, 1971), la composition des communautés qui y sont associées relève fortement de facteurs stochastiques et il existe une certaine variabilité des assemblages d'espèces au sein du même type de DMH (Larrieu, 2014). Le stade d'évolution (*Figure 2*) présente une influence importante sur les communautés pour les DMH saproxyliques (Gouix, 2011). C'est également le cas pour le bois mort, dont le degré d'altération conditionne la composition des assemblages d'espèces (Dajoz 2007 ; Lassauce *et al.* 2012 ; Stokland *et al.* 2012). La durée de vie utile d'un DMH varie en fonction du type considéré. Elle est de quelques jours pour les dendrotelmes (Kitching, 1971) et peut atteindre plusieurs décennies pour certaines cavités à terreau (Gouix, 2011).

En association avec d'autres composantes de l'écosystème forestier, les DMH assurent une large gamme de fonctions d'habitat. Toutefois, les relations entre ces structures et leurs espèces associées ne sont pas toujours unilatérales et elles contribuent parfois de manière active à la dynamique spatiale et temporelle des DMH et à la complexité



Figure 2 Bois sans écorce en cours d'altération, Pâturage des Voigières

des écosystèmes forestiers (Larrieu, 2014). Ainsi, des espèces « ingénieurs » (« engineer species », Jones *et al.* 1994) telles que le Grand Capricorne, *Cerambyx cerdo* (Linnaeus, 1758), jouent un rôle important dans la dynamique spatio-temporelle des DMH et influencent donc les communautés associées à ces derniers (Jones *et al.* 2010).

Les DMH participent à l'hétérogénéité structurale des peuplements (Larrieu, 2014). Cette hétérogénéité est propice à l'expression d'une richesse spécifique élevée, garantie de résistance et de résilience des écosystèmes forestiers (Thompson *et al.*, 2009). De cette manière, les DMH contribuent à l'accroissement de la complexité écologique de ces derniers (Larrieu, 2014).

Au cours du cycle sylvigénétique des forêts mixtes de montagne, la disponibilité en bois mort et en DMH reste relativement stable, aussi bien en quantité qu'en diversité. Les espèces pionnières et post-pionnières jouent un rôle important au cours de ce cycle puisqu'elles permettent de fournir du bois mort et des DMH lorsque ceux-ci sont peu disponibles auprès des espèces dominantes (Larrieu *et al.*, 2014b). En effet, des espèces telles que le Saule marsault, *Salix caprea* (L.), ou l'Alisier blanc, *Sorbus aria* ((L.) Crantz), sont plus souvent et rapidement porteuses de DMH que l'Epicéa, *Picea*

abies ((L.) H. Karst.), ou le Hêtre, *Fagus sylvatica* (L.) (Larrieu & Cabanettes, 2012). Alors que certaines espèces à bois tendre développent des cavités précocement, ces dernières n'apparaissent généralement qu'à partir d'une à plusieurs centaines d'années chez le Chêne pédonculé, *Quercus robur* (Liebl.) (Ranius *et al.*, 2009).

A l'échelle de l'arbre, la présence de DMH varie selon l'espèce considérée mais également selon des critères tels que le diamètre ou la vitalité (Larrieu & Cabanettes, 2012 ; Regnery *et al.*, 2013b). A l'échelle d'une station, elle dépend de la gestion (Vuidot, 2011). Globalement, plus les interventions sont limitées, plus les DMH sont nombreux (Regnery *et al.*, 2013b).

2.2.3 Biodiversité associée aux DMH

De nombreux organismes bénéficient, au moins durant une partie de leur cycle de vie, des fonctions d'habitat revêtues par les DMH (Annexe 2) (Larrieu *et al.*, 2014a). Les connaissances relatives aux interactions entre DMH et organismes associés varient selon les groupes taxonomiques, les types de DMH et les écosystèmes forestiers (Larrieu *et al.*, 2018) mais restent globalement très limitées (Regnery *et al.*, 2013a).

De nombreux organismes dépendent des DMH pour se nourrir, s'abriter ou se reproduire (Larrieu *et al.*, 2012 ; Michel & Winter, 2009 ; Winter & Möller, 2008). Par exemple, les branches mortes constituent des sources de nourriture pour certains insectes saproxyliques et certains champignons (Jonsell & Nordlander, 2002 ; Sanchez *et al.*, 2018 ; Vanderwel *et al.*, 2006). Les cavités (*Figure 3*) fournissent des lieux de reproduction pour de nombreux oiseaux (Ranius, 2002). Plusieurs chauves-souris forestières nichent ou se reposent à l'abri d'écorces décollées (Pénicaud, 2000 ; Russo *et al.*, 2004 ; Vonhof & Gwilliam, 2007). D'autres DMH tels que les sporophores de champignons représentent l'habitat d'insectes



Figure 3 Loge de pic, Pâturage des Voigières

particuliers (Bässler *et al.*, 2012). Certaines espèces liées aux DMH sont spécialistes et parfois menacées (Larrieu *et al.*, 2012). C'est notamment le cas de coléoptères saproxyliques comme le Taupin violacé, *Limoniscus violaceus* (P.W.J. Müller, 1821), une espèce relictuelle des forêts primaires d'Europe occupant certaines cavités à terreau (Gouix, 2011), ou de chauves-souris telles que la Barbastelle d'Europe, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) (Regnery *et al.*, 2013b ; Russo *et al.*, 2010).

Cet aperçu est loin d'être exhaustif mais illustre bien la diversité et la spécificité des assemblages entre organismes et DMH (Larrieu *et al.*, 2018).

Les organismes utilisant les DMH y sont plus ou moins strictement inféodés. Certaines espèces semblent exclusivement liées à un ou plusieurs DMH. Le Stéreau rugueux, *Stereum rugosum* (Persoon, 1794), par exemple, se développe sur du bois dur sans écorce et y boucle son cycle de vie (Larrieu, 2014). D'autres espèces sont essentiellement dépendantes d'un



Figure 4 Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*)

ou de plusieurs DMH mais elles bénéficient également d'autres ressources au cours de leur cycle de vie. C'est notamment le cas des coléoptères *Cetoniidae* (Monnerat *et al.*, 2016). Enfin, certaines espèces sont liées aux DMH mais restent très dépendantes de la matrice dans laquelle s'insèrent ces structures. Ainsi, des oiseaux tels que la Mésange nonnette, *Parus palustris* (Linnaeus, 1758) ou la Mésange bleue, *Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758) (Figure 4), utilisent certaines cavités uniquement pour leur reproduction (Svensson *et al.*, 2010 ; Wesolowski, 1996).

De plus, certains organismes liés aux DMH en bénéficient uniquement alors que d'autres contribuent à leur formation et/ou à leur évolution. Parmi ces derniers figurent les espèces qualifiées « d'ingénieurs » (« engineer species », Jones *et al.* 1994). C'est notamment le cas des *Picidae* qui, considérés comme des cavicoles primaires, jouent un rôle déterminant dans la disponibilité en cavités au sein des écosystèmes forestiers (Robles & Martin, 2014).

Pour satisfaire l'ensemble de leurs besoins vitaux, de nombreuses espèces liées aux DMH requièrent plusieurs habitats ou ressources différents (Van Halder *et al.*, 2008). Ainsi, tous les adultes de syrphes dont les larves se développent au sein des dendrotelmes se nourrissent de nectar et de pollen (Speight, 1989). La présence conjointe de l'habitat des larves et de fleurs pour les adultes est donc nécessaire au maintien de ces espèces car ces deux ressources ne sont pas substituables. Il s'agit de ressources de complémentarité (« complementation resource » Tilman, 1982). De plus, les espèces liées aux DMH utilisent souvent plusieurs DMH du même type voire plusieurs DMH substituables (pouvant remplir la même fonction d'habitat) (Larrieu, 2014). A titre d'exemple, *Barbastella barbastellus* fréquente un nombre important de gîtes arboricoles, tels que des fentes, des cavités ou des écorces décollées (Figure 5), tout au long de l'année (Russo *et al.*, 2010). Il s'agit alors de ressources de

supplémentation (« supplementation resource » Tilman 1982). La distribution spatiale des ressources de complémentarité et de supplémentation est un facteur déterminant pour les espèces qui en dépendent. En effet, ces ressources doivent être connectées pour garantir le maintien à long terme des populations d'espèces concernées (Larrieu, 2014).

Les caractéristiques des DMH fournissent une mesure fiable des niches écologiques au sein des écosystèmes forestiers. De ce fait, ces structures peuvent être utilisées comme des indicateurs permettant d'évaluer la biodiversité en forêt (Regnery *et al.*, 2013a). Toutefois, la seule prise en compte des DMH pour révéler la diversité des espèces n'est pas suffisante dans tous les peuplements. Plusieurs facteurs complémentaires comme la quantité de bois mort au sol ou la diversité des milieux doivent être pris en considération. C'est d'ailleurs le fondement du développement de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) (Larrieu, 2014 ; Larrieu & Gonin, 2010).



Figure 5 Ecorce décollée, Pâturage des Voigières

2.2.4 Typologie

Dans l'optique d'harmoniser les futurs inventaires de DMH, Larrieu *et al.* (2018) proposent une définition et une typologie des types de DMH portés par les arbres vivants et morts sur pied dans les forêts tempérées et méditerranéennes d'Europe. Le but est de fournir aux utilisateurs des définitions rendant possible une détermination claire des DMH. La typologie proposée est construite sur la base d'une approche hiérarchique. En premier lieu, sept formes partageant la même physionomie et les mêmes caractéristiques fonctionnelles sont définies. Ces formes sont ensuite subdivisées en quinze groupes plus spécifiques eux-mêmes fractionnés en 47 types distincts, basés sur des caractéristiques morphologiques et une pertinence vis-à-vis de la diversité des espèces en forêt (Annexe 3).

Pour chaque type de DMH, une définition et une illustration sont fournies afin de faciliter l'identification sur le terrain. De plus, un seuil minimal de taille est défini pour chaque type à des fins d'enregistrement et de suivi. Ces seuils sont autant que possible basés sur des caractéristiques biologiques (par exemple la taille des espèces de pics générant un certain type de loge), ou sur une approche pragmatique pour rendre possibles des inventaires standardisés tout en réduisant l'effet de l'observateur (« observer effect » Paillet *et al.*, 2015) et le temps d'observation (Larrieu *et al.*, 2018).

Parallèlement à des directives proposées dans l'optique de réaliser des relevés standardisés, cette typologie constitue un outil de référence appréciable pour l'acquisition de données relatives aux DMH (Larrieu *et al.*, 2018).

2.2.5 Sylviculture et DMH

Les DMH ont longtemps été considérés par les gestionnaires forestiers comme des dégâts ou des défauts affectant négativement la production de bois. Lorsque l'objectif de production de bois de qualité était prépondérant, les arbres présentant un haut potentiel en matière de DMH ont été soumis à une sélection négative. De plus, les arbres sénescents et les chandelles étant considérés comme dangereux pour les exploitants et le public, ils ont souvent été supprimés. Par conséquent, les arbres-habitats sont généralement rares dans les forêts exploitées du continent européen (Bütler & Lachat, 2009 ; Imesch *et al.*, 2015 ; Larrieu *et al.*, 2014a ; Larrieu *et al.*, 2012 ; Larrieu *et al.*, 2014b ; Paillet *et al.*, 2017 ; Winter & Möller, 2008). Cette situation est appelée à se détériorer si des stratégies de sélection positive ne sont pas appliquées à large échelle pour garantir un recrutement continu de potentiels arbres-habitats parallèlement à la production d'arbres commercialisables (Larrieu, 2014). Cependant, le recrutement d'arbres-habitats est actuellement reconnu de façon croissante comme une nécessité, notamment par les gestionnaires de surfaces forestières (Kraus & Krumm, 2013). La valeur écologique des DMH est présentée comme un argument de poids et des efforts sont fournis pour intégrer leur conservation dans une foresterie moderne et multifonctionnelle (Bütler *et al.*, 2013 ; Flade *et al.*, 2004 ; Larrieu *et al.*, 2014a ; Michel & Winter, 2009 ; Winter *et al.*, 2015).

2.2.6 Revue des mesures de gestion et de conservation

Plusieurs mesures de gestion et de conservation des arbres-habitats et de leurs DMH sont proposées dans la littérature. Fondées sur les dynamiques spatio-temporelles des peuplements forestiers, elles s'inscrivent dans une optique plus large de conservation de la biodiversité forestière.

Les continuités spatiale et temporelle des DMH sont essentielles au maintien d'une part non négligeable de la biodiversité forestière (Bütler *et al.*, 2013). Pour garantir la continuité spatiale, les arbres-habitats doivent être conservés et favorisés au sein de diverses entités connectées les unes aux autres (Bütler & Lachat, 2009, Lindemayer *et al.*, 2006). A titre d'exemple, la continuité spatiale de DMH entre deux réserves forestières peut être assurée par une succession d'îlots de vieillissement dont la surface minimale est de 1ha (Jakoby *et al.*, 2010 ; Larrieu, 2014). Afin de garantir la continuité temporelle (flux) des DMH, la conservation d'arbres-habitats existants et le recrutement

d'un nombre suffisant de futurs arbres porteurs de DMH sont primordiaux (Gibbons *et al.* (2010) ; Larrieu, 2014). La prise en compte du fait que chaque DMH présente une durée de formation et une durée de vie qui lui sont propres est importante pour orienter le recrutement (Larrieu, 2014). D'une manière générale, il apparaît judicieux de développer un réseau fonctionnel de DMH en œuvrant à différentes échelles spatiales (réserves forestières, îlots de sénescence, groupes d'arbres, arbre isolé) et temporelles. (Bütler & Lachat, 2009 ; Bütler *et al.*, 2013 ; Imesch *et al.*, 2015). En ce sens, l'adoption d'une sylviculture basée sur le traitement individuel de chaque arbre, ou de chaque groupe d'arbres (type Pro Silva) s'avère particulièrement favorable. En effet, elle permet de concentrer la production du revenu sur les arbres les mieux conformés et les plus performants en termes de croissance tout en conservant des arbres pouvant jouer leur rôle de porteur de DMH (Larrieu, 2014).

Dans le but d'optimiser simultanément la production de bois et la conservation de la biodiversité, une double approche est à privilégier en termes de gestion des DMH. Il semble en effet pertinent de combiner à la fois des instruments pour la conservation ségrégative comme des réserves intégrales, et des instruments de gestion intégrée tels que les îlots de sénescence ou la conservation d'arbres-habitats particuliers (Bollmann & Braunisch 2013 ; Lindenmayer & Franklin 2002).

D'une manière générale, le dialogue et l'harmonisation des mesures sont des éléments clés pour mener à bien la conservation des arbres-habitats et de leurs DMH et, par conséquent, de la biodiversité qui y est associée (Bütler *et al.*, 2013). L'acquisition de connaissances concernant les caractéristiques de ces arbres est également une option judicieuse en vue d'une conservation efficace. A titre d'exemple, le PNRC procède à des inventaires offrant la possibilité de prioriser les arbres-habitats à conserver et de les marquer pour encourager leur conservation (Gerber *et al.*, 2018). Dans la même logique, l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage WSL procède à des recherches relatives aux arbres-habitats et à leurs DMH dans les forêts suisses et fournit des directives aux gestionnaires de ces dernières sur la base des résultats obtenus (totholz.wsl.ch, 2019).

2.3 Pâturages boisés

2.3.1 Définition

Les pâturages boisés font l'objet de plusieurs définitions. Parmi celles-ci, la définition de l'art. 2 de l'ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts (OFo ; RS 921.01) est retenue dans le cadre du présent travail : « Les pâturages boisés sont des surfaces sur lesquelles alternent, en forme de mosaïque, des peuplements boisés et des pâturages

sans couvert et qui servent aussi bien à la production animale qu'à l'économie forestière ». En complément à cette dernière, la définition proposée dans le cadre du projet Patubois (Gallandat *et al.*, 1995, p.437) mérite d'être citée : « Les pâturages boisés jurassiens sont des unités paysagères correspondant à des écosystèmes semi-naturels. Ils incluent des herbages pâturés et des peuplements boisés, dont la texture et la structure sont étroitement liées à une gestion mixte pastorale et forestière ».

2.3.2 Histoire d'un usage multiple

Les pâturages boisés du Jura sont le fruit de plusieurs siècles de défrichements associés à l'attribution et au maintien d'une vocation mixte de production (Bruckert, 2003 ; Perrenoud *et al.*, 2003).

Les premiers défrichements ayant conduit à la formation de systèmes sylvopastoraux sont entamés au Néolithique. Cependant, il semble que les Romains soient les premiers à occuper et influencer de façon constante et significative les vallées jurassiennes. L'action des établissements religieux et des institutions féodales, très marquée à partir du 10^{ème} siècle, s'avère particulièrement favorable à la création de terres pastorales. Du 12^{ème} au 19^{ème} siècle, l'essor des industries du verre et du fer, dont les besoins en combustible sont considérables, génère d'importants défrichements. Il contribue ainsi au développement de l'économie pastorale et à la création des vastes pâturages caractérisant la chaîne du Jura (Gallandat *et al.*, 1995). Au niveau du paysage, les pâturages boisés se développent dans la zone de transition (*saltus*) entre les surfaces cultivées situées aux abords des villages (*ager*) et les surfaces couvertes de forêt (*sylva*). Ils occupent principalement les pentes moyennes à fortes et bien exposées situées au bas des versants des monts jurassiens ainsi que sur les crêtes, à proximité de la limite climacique des forêts (Gallandat *et al.*, 1995 ; Gillet & Gallandat, 1996). Malgré une évolution considérable dans l'utilisation des terres agricoles, les forêts et les pâturages restent des biens collectifs, les communs, et sont soumis au libre parcours. Ainsi, l'exploitation traditionnelle des pâturages boisés est maintenue au travers des générations et la vocation mixte de ces surfaces reste prépondérante (Bruckert, 2003).

Toutefois, le modèle de mixité des pâturages boisés est mis en sursis par la politique productiviste des années 50 à 70. En effet, cette politique conduit à promouvoir la séparation de la forêt et du pâturage dans le but de faciliter la gestion et d'accroître la productivité économique des surfaces concernées (Gallandat & Gillet, 1999). Cette sectorisation conduit localement à l'intensification des surfaces les plus favorables à la production et, parallèlement, à l'extensification des surfaces boisées et à leur fermeture complète. Le souci de préserver un paysage typique, la force des traditions et la lenteur

des procédures d'aménagement ont toutefois permis d'éviter une sectorisation généralisée (Gallandat *et al.*, 1995 ; Perrenoud *et al.*, 2003).

Actuellement, les pâturages boisés bénéficient d'un regain d'attention. Reconnus de façon croissante pour leurs valeurs paysagères et naturelles ainsi que pour leur vocation touristique, ils font l'objet de mesures visant à optimiser leur gestion et à garantir leur conservation (Barbezat & Boquet, 2008 ; Miéville-Ott & Barbezat, 2005).

2.3.3 Gestion

Les pâturages boisés sont des espaces multifonctionnels au caractère unique. Dans le but de concilier les intérêts agricoles, forestiers, touristiques et écologiques qui leur sont accordés, une approche intégrée de la gestion doit être privilégiée (Gallandat *et al.*, 1995 ; Perrenoud *et al.*, 2003).

La gestion actuelle des pâturages boisés, orientée vers le maintien à long terme d'un équilibre dynamique entre herbages et boisé, doit permettre de satisfaire aussi bien les aspects sylvicoles (régénération naturelle satisfaisante) que pastoraux (maintien des herbages à valeur pastorale élevée et des abris arborés), écologiques et paysagers (maintien de la diversité biologique et physiologique) (Gallandat *et al.*, 1995).



Figure 6 Cheval de race Franches-Montagnes se nourrissant dans un pâturage boisé

Cette gestion implique souvent l'utilisation d'un outil performant basé sur une connaissance approfondie de l'organisation des pâturages boisés : le plan de gestion intégrée (PGI). Cet outil « permet aux propriétaires et exploitants de pâturages boisés d'adapter la gestion de leur unité d'exploitation aux évolutions des contextes agricole et forestier, tout en tenant compte des aspects environnementaux et sociaux. Le PGI vise une optimisation des différentes ressources et utilisations du pâturage boisé (Figure 6). Il est le résultat d'une démarche cherchant à accorder l'ensemble des intérêts en jeu et à proposer des mesures en conséquence » (Barbezat & Boquet, 2008, p.116).

Parmi les composants des pâturages boisés pris en considération dans le cadre des PGI, le boisé occupe une place importante. Sa gestion s'inscrit évidemment dans la volonté de maintenir un équilibre dynamique compatible avec la multifonctionnalité de ces systèmes sylvopastoraux. Elle reste donc indissociable de la gestion des autres compartiments et prend en considération les divers enjeux présents (Barbezat & Boquet,

2008). Inspirée des principes appliqués dans les forêts jardinées, cette gestion vise notamment à maintenir une structure étagée sur des surfaces restreintes, un volume sur pied constant et un mélange des espèces grâce à une exploitation constante, légère et ciblée (Barbezat & Boquet, 2008 ; Schütz 1997).

Dans le but d'orienter localement et momentanément la dynamique des pâturages boisés, plusieurs mesures sylvicoles peuvent être appliquées. Entre autres exemples, des coupes sélectives (*Figure 7*) peuvent être réalisées dans les secteurs ayant tendance à se refermer et de petites surfaces peuvent être clôturées au sein des secteurs dépourvus de



Figure 7 Secteur ayant fait l'objet de coupes sélectives, Pâturage des Voigières

rajeunissement. Ces mesures sont toujours combinées avec des mesures pastorales parmi lesquelles figurent l'adaptation de la charge en bétail et l'ajustement du nombre et de l'emplacement des points d'eau (Gallandat *et al.*, 1995). Dans le contexte actuel du marché du bois, les interventions sylvicoles réalisées dans les pâturages boisés sont régulièrement déficitaires d'un point de vue financier. C'est d'autant plus le cas que le bois de ces systèmes sylvopastoraux est cher à exploiter et souvent de moindre qualité (Barbezat & Boquet, 2008 ; Buttler *et al.*, 2012 ; Perrenoud *et al.*, 2003). Par conséquent, les coupes et autres interventions sylvicoles se justifient généralement plus par la volonté de maintenir des surfaces en mosaïque que par des intérêts financiers.

2.3.4 Arbres-habitats et DMH en pâturage boisé

D'une manière générale, les arbres-habitats et les DMH ne bénéficient pas d'une prise en compte spécifique dans le cadre de la gestion des pâturages boisés. Ces termes ne sont d'ailleurs pas évoqués dans les documents fournissant les directives de gestion. Ils peuvent toutefois y apparaître au travers des termes d'arbres isolés, d'arbres remarquables ou de bois mort sur pied (Barbezat & Boquet, 2008).

Dans le cadre des PGI, la conservation des arbres isolés est encouragée (Barbezat & Boquet, 2008). En adoptant une vision sur le long terme, cette conservation passe souvent par la mise en place d'îlots de rajeunissement. Dans certains cas, il est possible que des arbres remarquables (*Figure 8*), des arbres à cavités et du bois mort sur pied (arbres-habitats potentiels) soient considérés comme des valeurs naturelles et que leur conservation soit encouragée (Barbezat & Boquet, 2008 ; Perrenoud & Heimo, 2013). Dans la pratique, force est de constater que les objectifs prioritaires, l'esthétisme et la

propreté priment souvent sur la conservation durable des arbres-habitats avérés ou potentiels (Gerber, com. pers. 2018).

Les connaissances relatives aux arbres-habitats et aux DMH des pâturages boisés sont presque inexistantes. Cette lacune constitue certainement une explication à la prise en compte insatisfaisante de ces arbres et de ces structures dans la gestion des systèmes sylvopastoraux.



Figure 8 Arbre remarquable (Quercus petraea) dont la conservation est encouragée, Pâturage des Voigières

3. Matériel et méthodes

3.1 Site d'étude

3.1.1 Localisation

Site retenu pour la réalisation du présent travail, le Pâturage des Voigières¹ est situé au Nord-Ouest de Bienne et à l'Ouest d'Orvin dans le Jura bernois (*Figure 9*). Bénéficiant d'une exposition au Sud et au Sud-Est, il s'étend de 870 à 1070 m d'altitude. Ce site, délimité par des clôtures, s'inscrit dans un système paysager comprenant notamment des forêts, des pâturages plus ou moins boisés, des prairies de fauche et les habitations des Prés-d'Orvin. Les coordonnées moyennes du pâturage en question sont les suivantes : 2'581'000 / 1'223'000 (map.geo.admin.ch, 2019) (Annexe 4).

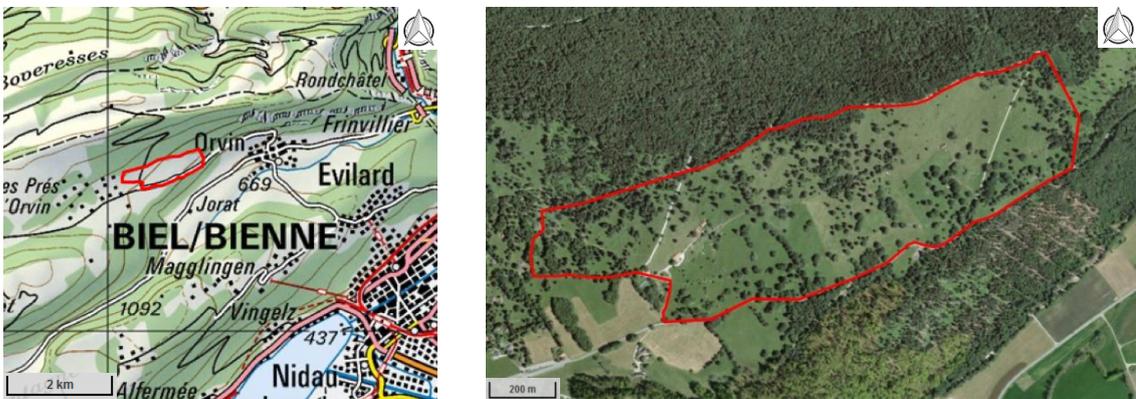


Figure 9 Localisation du Pâturage des Voigières (map.geo.admin.ch, 2019).

3.1.2 Toponymie et historique

Les Voigières, mot dérivé du patois jurassien « voidge » (verte), fait référence à un terrain propice à la production de fourrage vert (image-jura.ch, 2019).

Le Pâturage des Voigières fait l'objet d'une exploitation sylvopastorale antérieure à 1872 (Annexe 5). Bien que celle-ci ait considérablement évolué au fil des dernières décennies, l'état actuel du pâturage n'est pas fondamentalement différent de l'état des années 30 et 50. Le recouvrement et la répartition des ligneux ont toutefois légèrement changé sous l'influence des pratiques sylvopastorales et du vieillissement généralisé du boisé (map.geo.admin.ch, 2019) (Annexe 6).

¹ Dans le cadre du présent travail, le Pâturage des Voigières est considéré sans son extension de 4ha (Nord-Ouest) prise en compte pour la réalisation du PGI (Annexes 4, 9 et 11) (Perrenoud & Heimo, 2013). Il représente donc une surface de 60ha et non de 64ha.

3.1.3 Conditions de propriété et d'exploitation

Les principales informations relatives aux conditions de propriété et d'exploitation du Pâturage des Voigières sont présentées ci-après (Perrenoud & Heimo, 2013 ; map.geojb.ch, 2019).

- Cadastre Parcelle n°1708 de la commune d'Orvin
- Propriétaire Bourgeoisie d'Orvin
- Exploitant Thierry Neukomm
- Gestion forestière Division forestière 8, Jura bernois
- Altitude moyenne 1020m
- Cadastre agricole Région d'estivage
- Surface 60ha (64ha)¹
- Système Pâturage d'estivage (pâturage tournante)
- Durée de pâture Variable (max 130j.)
- Charge usuelle 63PN (pour 64ha, en 2012)¹
- Bétail Vaches allaitantes et quelques chevaux
- Bâtiments Ferme des Voigières et loge-citerne

3.1.4 Inventaires

Le Pâturage des Voigières fait l'objet de plusieurs inventaires (map.apps.be.ch, 2019 ; map.geo.admin.ch, 2019 ; Perrenoud & Heimo, 2013).

- Inventaire fédéral des Prairies et Pâturages Secs (PPS) (objets partiels n°5431 Les Voigières et n°5483 Les Guetterons)
- Inventaire cantonal des Terrains secs (objets n°4425, n°4427 et n°7040)
- Inventaire communal des Zones de protection du paysage (objet n°118)
- Inventaire des voies de communication historiques régionales et locales de la Suisse (IVS) (« Chemin des Ravières » et « Les Voigières - Métairie du Bois Raiguel »)

3.1.5 Géologie

L'ossature sur laquelle reposent ces terres vouées aux activités sylvopastorales est constituée de calcaire micritique en gros bancs du Jurassique (formation de Reuchenette) à l'Ouest et de calcaire micritique plaqueté et lité du Jurassique (formation de Twannbach) à l'Est (map.geo.admin.ch, 2019).

3.1.6 Relief et topographie

Le Jura plissé dans lequel s'inscrit le Pâturage des Voigières est caractérisé par la combinaison d'anticlinaux et de synclinaux, auxquels s'ajoutent combes, emposieux et autres formations propres aux massifs karstiques (Bruckert, 2003). Le site concerné se

trouve au cœur d'un synclinal. Il s'étend de 870m à 1070m d'altitude, avec une pente globalement régulière (20% en moyenne) et une exposition au Sud-Sud-Est (map.geo.admin.ch, 2019).

3.1.7 Climat

Le climat du vallon dans lequel se trouve le Pâturage des Voigières est typique des synclinaux jurassiens de l'étage montagnard inférieur à moyen. Plus clémente que le climat régnant sur les crêtes jurassiennes, il est caractérisé par des précipitations essentiellement liées aux courants du Sud-Ouest et atteignant près de 1300mm par an ainsi que par une température moyenne proche de -1°C en hiver et atteignant 15°C en période estivale (meteosuisse.ch, 2019) (Annexe 7). Du fait de son exposition, le site bénéficie d'un ensoleillement important et de températures estivales plus élevées qu'en fond de vallée.

3.1.8 Eau

Le site choisi appartient au bassin d'alimentation de la source Merlin. Il fait également partie du bassin versant de l'Orvine, cours d'eau situé en contrebas dans la vallée. L'éloignement de cet affluent de la Suze par rapport au Pâturage des Voigières empêche toute influence significative sur le site. Du fait de ses caractéristiques hydrogéologiques, le périmètre en question se trouve en secteur Au de protection des eaux (map.geo.admin.ch, 2019).

3.1.9 Valeurs naturelles

Les principales valeurs naturelles du Pâturage des Voigières s'articulent autour de ses deux composantes clés : la strate herbacée et la strate arborée.

En grande partie inscrit à l'Inventaire des PPS (map.geo.admin.ch, 2019), le pâturage en question est marqué par la présence de pelouses mi-sèches diversifiées et richement structurées offrant des surfaces qualitativement très intéressantes pour de nombreux organismes. Celles-ci abritent notamment des espèces rares de végétaux (e.g. *Cynoglossum officinale* (L.)) (Figure 10), de lépidoptères (e.g. *Phengaris rebeli* (Hirschke, 1904)) et d'orthoptères (e.g. *Oedipoda germanica* (Latreille, 1804)). Ces pelouses entrent régulièrement au contact de dalles



Figure 10 Cynoglosse officinal (*Cynoglossum officinale*)

calcaires, buissons, ourlets, murgiers et murs de pierres sèches (Perrenoud & Heimo, 2013).

Le site d'étude est reconnu depuis peu pour son caractère exceptionnel en matière d'arbres-habitats. Il est en effet peuplé de nombreux arbres dont les dimensions et la richesse en DMH sont remarquables (Gerber, com. pers., 2018). De plus, un inventaire des coléoptères saproxyliques, groupe taxonomique intimement lié aux DMH, a récemment mis en évidence une richesse particulièrement élevée en espèces emblématiques au sein du Pâturage des Voigières. Il place ainsi ce dernier et l'ensemble du Droit d'Orvin parmi les sites les plus exceptionnels de Suisse pour ce groupe taxonomique (Chittaro & Sanchez, 2018 ; Juillerat *et al.*, 2019).

D'une manière générale, le Pâturage des Voigières constitue une mosaïque de milieux diversifiés et se caractérise par une grande hétérogénéité des structures végétales (*Figure 11*). Cette dernière est intimement liée aux modalités d'exploitation du site et confère à ce système sylvo-pastoral une valeur écologique importante (Perrenoud & Heimo, 2013).



Figure 11 Hétérogénéité des structures végétales, Pâturage des Voigières

3.1.10 Plan de gestion intégrée

Dans le but d'optimiser la gestion du Pâturage des Voigières face aux enjeux en présence, notamment en ce qui concerne les aspects naturels et paysagers, la Bourgeoisie d'Orvin a mandaté le bureau Le Foyard Sàrl en 2012 pour la réalisation d'un PGI (Perrenoud & Heimo, 2013).

L'analyse approfondie des aspects pastoraux, sylvicoles, naturels et touristiques du Pâturage des Voigières mettent en évidence plusieurs éléments parmi lesquels figurent une charge usuelle convenable (*Figure 12*), une insuffisance globale du rajeunissement et la présence de valeurs naturelles de grande importance.

Dans le but d'optimiser l'équilibre dynamique et la valorisation des ressources du système sylvo-pastoral en question, plusieurs objectifs sont définis sur la base de cette analyse. Parmi ceux-ci figurent notamment l'enclenchement du rajeunissement, la conservation de la qualité des PPS par une diminution localisée du taux de boisement, le maintien des massifs arbustifs et la préservation des vieux arbres sur le long terme. En réponse à ces objectifs, plusieurs mesures sont définies dans le cadre du PGI. Il

s'agit notamment de mettre en place des îlots de rajeunissement et des exclos, de procéder à des éclaircies localisées, de maintenir les massifs arbustifs âgés et de sectoriser l'entretien des repousses, d'éviter l'abattage de vieux chênes et de favoriser leur renouvellement par la protection de certaines jeunes pousses (Perrenoud & Heimo, 2013) (Annexes 8 et 9). Les mesures proposées sont évidemment conformes aux objectifs du Plan forestier régional (Division forestière 8, Jura bernois, 2006).



Figure 12 Au sein du Pâturage des Voigières, la charge en bétail, ici des vaches allaitantes de race Charolaise, est jugée convenable

3.2 Démarche méthodologique

Dans l'optique de répondre aux objectifs du présent travail, plusieurs étapes se succèdent dans une démarche logique. Ces différentes étapes sont présentées ci-après.

Pour être en mesure de procéder à la collecte des données, à leur traitement et à leur analyse, plusieurs actions s'avèrent nécessaires. Parmi elles figurent notamment la coordination avec les parties prenantes, l'acquisition et la préparation du matériel ainsi que de certaines données relatives au site d'étude. Des visites préalables du site d'étude sont également nécessaires pour en développer la connaissance. Acquises auprès du PNRC, les données relatives à l'inventaire réalisé durant le mois de novembre 2018 au sein du Pâturage des Voigières sont valorisées dans le cadre du présent travail. Elles concernent les arbres-habitats répondant aux critères de relevé édictés par le PNRC (Annexe 1 et 10). Lors du travail de terrain, ces données (espèce, DHP, localisation et DMH au niveau des types) sont contrôlées et complétées pour répondre aux exigences des relevés. En offrant la possibilité de réaliser une double observation pour les arbres-habitats concernés, elles rendent les relevés plus robustes. Les parcs délimités par des clôtures et les polygones définis dans le cadre du PGI du Pâturage des Voigières (Perrenoud & Heimo, 2013) (Annexes 11 à 13) sont également valorisés puisqu'ils constituent une structure guide pour la réalisation des relevés.

La collecte des données sur le terrain comprend trois relevés : relevé intégral du peuplement principal, relevé du rajeunissement et relevé des arbres-habitats et de leurs DMH. Ces relevés, basés sur des méthodes aussi robustes et reproductibles que possible, doivent être réalisés conjointement pour optimiser le travail de terrain. Ils nécessitent l'utilisation d'un matériel spécifique (Annexe 14).

Le traitement et l'analyse des données récoltées visent à mettre en valeur ces dernières afin de répondre aux objectifs du travail.

3.3 Méthodes de collecte de données

3.3.1 Relevé intégral du peuplement principal

Dans le but d'obtenir un regard aussi exhaustif que possible quant à la composition, à la structure, à l'état et à la dynamique du peuplement forestier du Pâturage des Voigières, un relevé intégral du peuplement principal doit être effectué. La méthode choisie pour la réalisation de ce dernier se base en grande partie sur les lignes directrices des relevés intégraux réalisés pour les PGI (Barbezat & Boquet, 2008). Elle est toutefois adaptée, précisée et complétée pour être en mesure de répondre aux objectifs du présent travail. Conformément aux valeurs usuellement admises pour les PGI, il est ici considéré que le peuplement principal comprend tous les arbres et plus précisément toutes les tiges dont le DHP est égal ou supérieur à 17.5cm (Barbezat & Boquet, 2008).

En pratique, chaque polygone de végétation est parcouru à pied dans sa totalité de manière à effectuer un relevé aussi exhaustif que possible. Pour chaque tige dont le DHP est égal ou supérieur à 17.5cm, les données présentées ci-après sont relevées et inscrites sur une fiche prévue à cet effet (Annexe 15).

L'espèce (nom latin) est relevée par l'observation attentive de l'arbre. Au besoin, l'ouvrage de référence « Flora Helvetica (4^{ème} édition) » (Lauber *et al.*, 2012) peut être utilisé.

Le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) est mesuré au centimètre près à l'aide d'un compas forestier ou d'une chevillière de diamètre (Gerber *et al.*, 2018). La mesure s'effectue toujours depuis le côté amont de la tige à 1.3m du sol (Keller, 2005). Pour les cas particuliers (arbres courbés, déjetés, bifides, ...), les recommandations du même auteur s'appliquent (Annexe 16). Conformément aux principes habituellement employés pour les PGI, des classes de DHP de 5cm sont utilisées pour répartir les DHP postérieurement (Barbezat & Boquet, 2008).

L'état sanitaire de la tige est évalué sur la base du pourcentage estimé de la couronne dont les organes ne sont plus en vie. Cinq classes différentes (0%, 25%, 50%, 75% et 100%) sont définies pour le relevé de cette donnée (Annexe 17).

Une fois les données acquises, le tronc est marqué à l'aide d'une craie de couleur pour éviter les doubles relevés. Afin d'étendre les possibilités d'analyse du peuplement forestier, ce relevé est complété par un relevé du rajeunissement, présenté dans le chapitre suivant.

3.3.2 Relevé du rajeunissement

En complément au relevé intégral du peuplement, le relevé du rajeunissement vise à obtenir un regard aussi exhaustif que possible quant à la composition, à la structure, à l'état et à la dynamique du peuplement forestier du Pâturage des Voigières. La méthode choisie pour la réalisation de ce relevé correspond à celle utilisée pour décrire le rajeunissement des types 3000 et 4000 dans le cadre des PGI (Barbezat & Boquet, 2008). Conformément aux valeurs usuellement admises pour ces mêmes documents, il est ici considéré que le rajeunissement comprend toutes les tiges dont le DHP est inférieur à 17.5cm.

Chaque polygone de végétation est parcouru à pied dans sa totalité de manière à effectuer un relevé aussi exhaustif que possible. Le rajeunissement, différencié en quatre strates différentes (0.2-1m, 1-2m, 2-5m, et >5m), y est attentivement observé. Pour chaque strate, les espèces présentes et leurs abondances estimées respectives sont indiquées sur une fiche de relevé (Annexe 18). Le rajeunissement global et le degré d'abroustissement sont également évalués et retranscrits pour chaque polygone (Barbezat & Boquet, 2008).

3.3.3 Relevé des arbres-habitats et de leurs DMH

Afin d'obtenir une vision aussi exhaustive que possible des arbres-habitats et de leurs DMH à l'échelle du peuplement forestier du Pâturage des Voigières, un relevé doit être effectué. La méthode choisie pour la réalisation du relevé des arbres-habitats et de leurs DMH se base sur les seuils et directives fournis par Larrieu *et al.* (2018). Ce choix se justifie par le fait que le PNRC base son inventaire des arbres-habitats sur les seuils et directives en question (Gerber *et al.*, 2018).

La méthode retenue, appliquée conjointement à celle du relevé intégral du peuplement, consiste à identifier les arbres-habitats et à qualifier leurs DMH en parcourant à pied l'intégralité de chaque polygone de végétation. Chaque arbre éligible est contrôlé visuellement dans toutes les directions du bas du tronc au haut du houppier pour déceler les éventuels DMH. Deux tours sont réalisés autour de l'arbre, le premier pour la base et la partie inférieure du tronc jusqu'au niveau des yeux et le deuxième pour inspecter la partie supérieure du tronc et le houppier. Les jumelles constituent un équipement nécessaire pour les relevés de DMH. Elles permettent de contrôler les DMH situés haut dans l'arbre, en particulier ceux de petite taille (Larrieu *et al.*, 2018). Comme le relevé se déroule en été, leur utilisation peut s'avérer particulièrement utile pour déceler les DMH au travers du feuillage. Pour chaque arbre-habitat, les DMH sont relevés au niveau des types pour s'inscrire dans la continuité du travail réalisé par le PNRC. Vérifiés grâce à la

typologie et aux seuils de Larrieu *et al.*, (2018) (Annexes 3 et 19), ils sont inscrits sur une fiche de relevé (Annexe 15).

3.3.4 Dates des relevés

Les dates des relevés réalisés dans le cadre de ce travail sont présentées ci-après (Tableau 1).

Tableau 1 Dates des relevés du peuplement principal, du rajeunissement ainsi que des arbres-habitats et des DMH réalisés dans le Pâturage des Voigières

Relevés	Date
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	29.05.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	03.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	04.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	05.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	06.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	10.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	11.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	12.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	13.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	14.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	15.06.2019
Peuplement principal, Arbres-habitats et DMH	17.06.2019
Rajeunissement	18.06.2019
Rajeunissement	19.06.2019
Compléments	16.07.2019
Compléments	03.08.2019

3.4 Traitement et analyse des données

Le traitement et l'analyse des données s'inscrivent dans la continuité des relevés. Afin de répondre aux objectifs du travail, les données récoltées sur le terrain doivent être mises en relation de manière judicieuse. Pour ce faire, les analyses statistiques simples rendues possibles par le logiciel Excel sont considérées comme suffisantes au vu des compétences et du temps à disposition.

Après avoir inséré l'ensemble des données sur le logiciel concerné, celles-ci sont soumises à diverses analyses. Il s'agit notamment de croiser les données relatives aux DMH avec celles liées à la composition, à la structure, à l'état et à la dynamique du peuplement.

L'analyse des données doit être effectuée à deux niveaux. Ainsi, il convient de réaliser une analyse d'ensemble (à l'échelle du pâturage) et une analyse par espèce. Cette combinaison est particulièrement judicieuse dans l'optique de proposer une priorisation

des arbres à conserver et des lignes directrices pour une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé.

Les résultats obtenus grâce aux analyses sont interprétés en prenant en considération l'état de la connaissance relatif à la gestion des pâturages boisés et à celle préconisée pour les arbres-habitats. Ils permettent ainsi de réaliser un diagnostic du peuplement forestier du Pâturage des Voigières, de mettre en avant des enjeux de conservation et de proposer une priorisation des arbres à conserver ainsi que des lignes directrices pour une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé. Il faut toutefois veiller à rester prudent dans l'interprétation et à tenir compte du contexte dans lequel les résultats sont obtenus.

4. Résultats

L'application des méthodes de récolte, de traitement et d'analyse des données rendent possible l'obtention de résultats. Ceux-ci sont présentés, décrits et interprétés dans le présent chapitre. Portant sur le peuplement principal, le rajeunissement ainsi que les arbres-habitats et leurs DMH, ils sont délivrés successivement pour le Pâturage des Voigières et pour les différentes espèces qui y sont rencontrées, par ordre décroissant d'abondance. Dans les deux cas, des précisions par parc et par polygone de végétation sont régulièrement fournies.

4.1 Pâturage des Voigières

4.1.1 Peuplement principal

Au total, 3144 tiges appartenant à 23 espèces différentes ont été relevées. Parmi elles, 468 figurent sur la liste des arbres-habitats relevés par le PNRC (Annexe 10). Sachant que la surface du Pâturage des Voigières équivaut à 60ha, la densité moyenne du peuplement est d'environ 50 tiges par hectare.

- Répartition des tiges selon l'espèce

L'espèce la plus représentée est le Hêtre (*Fagus sylvatica*), suivi par l'Epicéa (*Picea abies*), le Chêne sessile (*Quercus petraea* (Liebl.)), l'Alisier blanc (*Sorbus aria*) et le Sapin blanc (*Abies alba* (Mill.)). 80% des tiges relevées appartiennent à ces 5 espèces (Figure 13). La composition spécifique du peuplement forestier du Pâturage des Voigières peut être considérée comme relativement caractéristique des pâturages boisés du versant Sud du Chasseral (Perrenoud *et al.*, 2003). Par sa diversité et sa richesse en espèces thermophiles telles que *Quercus petraea* ou *Acer campestre* (L.), elle revêt toutefois un caractère assez unique à l'échelle régionale (Perrenoud & Heimo, 2013).

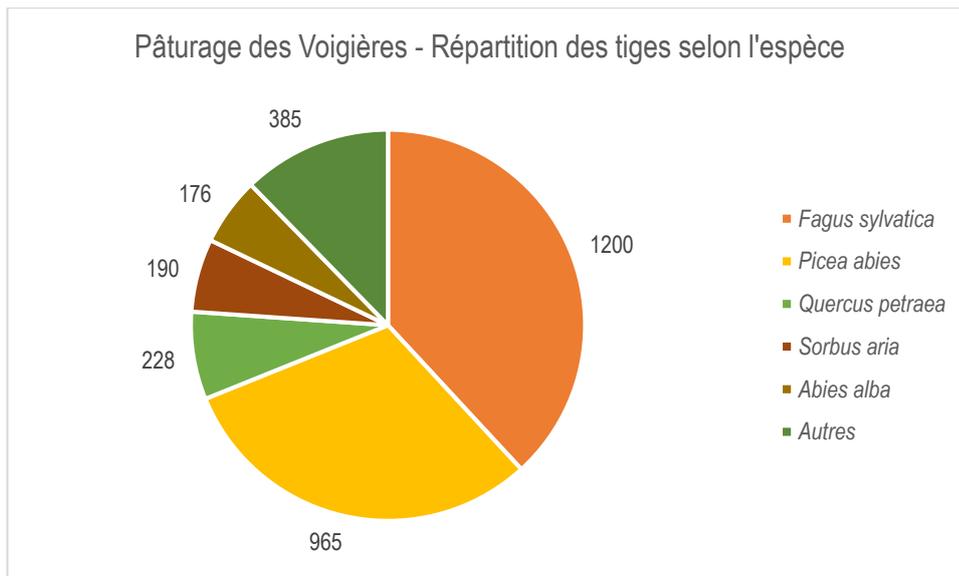


Figure 13 Répartition des tiges selon l'espèce au sein du Pâturage des Voigières

La représentation des espèces varie considérablement selon les parcs du Pâturage des Voigières. Ainsi, *Quercus petraea* est l'espèce dominante du parc G alors que cette espèce est très peu représentée au sein du parc A. De la même manière, *Sorbus aria* fait clairement partie des espèces les plus fréquentes du parc I alors que cette espèce est rare dans le parc H (Annexe 20). Certainement liée à la variabilité des conditions environnementales et des influences anthropiques marquant le Pâturage des Voigières, cette hétérogénéité spatiale dans la représentation des différentes espèces met en évidence la nécessité d'une approche multiscale pour la compréhension et la gestion du peuplement forestier en question.

- Répartition des tiges selon le DHP

La répartition globale des tiges basée sur le DHP est caractérisée par une décroissance assez régulière du nombre de tiges à mesure que le DHP augmente. Les tiges sont distribuées de manière discontinue entre les classes de DHP 20cm et 195cm. Les classes supérieures ne sont représentées que par quelques tiges (Figure 14). Globalement, cette répartition peut être considérée comme relativement équilibrée selon les principes appliqués à la gestion des forêts jardinées (Barbezat & Boquet, 2008 ; Schütz 1997). Certaines classes de DHP semblent être légèrement sur-représentées, notamment autour des 50cm de DHP. Les différences observées ne peuvent toutefois pas être considérées comme significatives. D'une manière générale, le peuplement forestier du Pâturage des Voigières semble donc s'inscrire dans une dynamique satisfaisante.

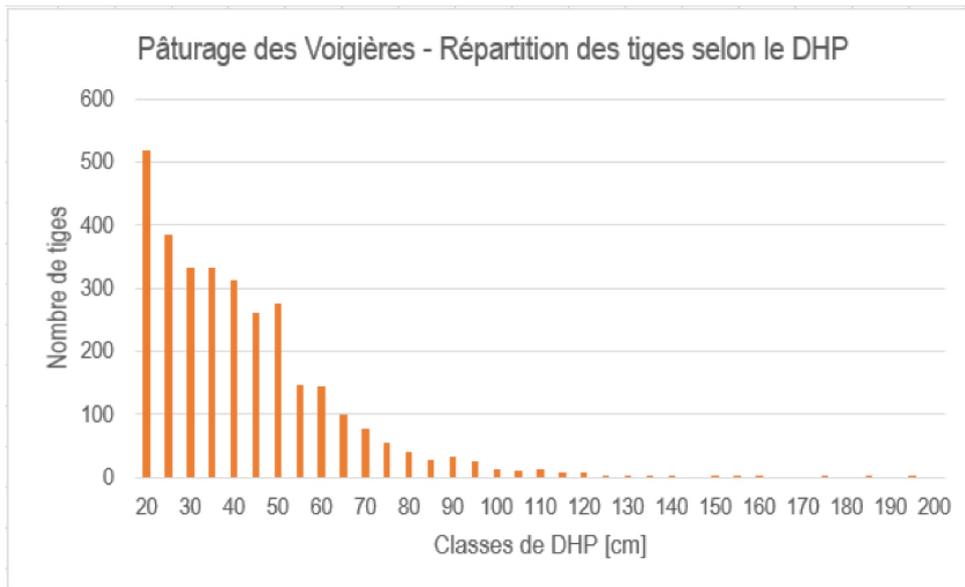


Figure 14 Répartition des tiges selon le DHP au sein du Pâturage des Voigères

La répartition des tiges basée sur le DHP varie entre les différents parcs du Pâturage des Voigères. A titre d'exemple, elle présente une tendance semblable à celle de la répartition globale dans le parc J alors qu'elle est caractérisée par une réduction très rapide du nombre de tiges dans le parc E. La régularité de la répartition varie donc dans l'espace. C'est également le cas de son amplitude, mais uniquement au sein des classes de DHP les plus élevées. En effet, des DHP excédant 100cm sont présents dans tous les parcs à l'exception du parc A (Annexe 21). La dynamique satisfaisante dont témoigne la répartition globale des tiges cache donc une certaine variabilité spatiale. Il est essentiel de prendre en compte cette dernière pour élaborer et appliquer une stratégie de gestion pertinente au pâturage boisé concerné.

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Parmi les tiges relevées au sein du Pâturage des Voigères, 90% présentent un état sanitaire de classe 0. Les 10% restants sont répartis de façon décroissante dans les classes 1, 2, 3 et 4 et correspondent à des tiges dépérissantes à mortes (Figure 15). La proportion de ces dernières varie relativement peu selon le DHP. Elle a toutefois tendance à augmenter à partir d'environ 100cm de DHP, bien que le nombre de tiges soit peu représentatif pour les classes en question. Au sein des tiges partiellement ou entièrement mortes, une abondance décroissante peut être observée de la classe 1 à la classe 4, et ceci quels que soient les DHP (sauf exceptions) (Annexe 22). La représentation des différentes classes d'état sanitaire dans la majorité des classes de DHP peut être considérée comme un signe positif en matière de diversité structurelle au sein du pâturage et d'offre en bois mort et autres DMH. La plus forte proportion de tiges dépérissantes à mortes au sein des classes supérieures de DHP met en évidence

l'importance des arbres aux dimensions remarquables dans les domaines précédemment cités.

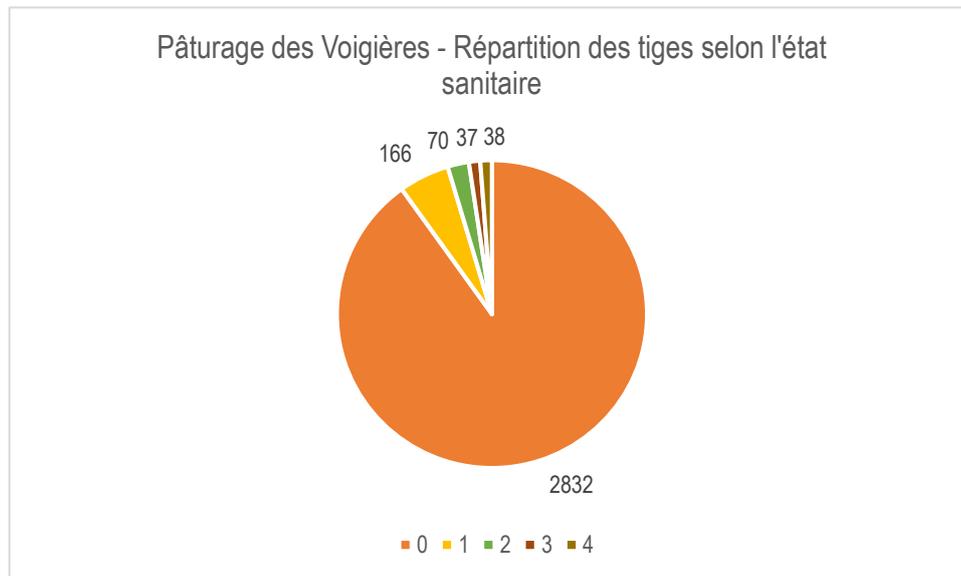


Figure 15 Répartition des tiges selon l'état sanitaire (classes 0 à 4) au sein du Pâturage des Voigières

4.1.2 Rajeunissement

- Rajeunissement global

Le rajeunissement est globalement considéré comme faible (B) à l'échelle du Pâturage des Voigières. Il varie cependant de faible (B) à fort (D) selon les polygones de végétation (Annexe 23). Hormis le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), toutes les espèces présentes au sein du pâturage boisé en question bénéficient d'un rajeunissement. Bien que l'appréciation du rajeunissement repose sur une certaine subjectivité, il est possible de considérer le rajeunissement global comme potentiellement insuffisant dans l'optique d'un maintien du taux de boisement actuel. L'absence d'une espèce au sein du rajeunissement témoigne d'une possible diminution de la diversité spécifique du peuplement à l'avenir.

- Rajeunissement par strate

Parmi les différentes strates considérées pour le rajeunissement, la strate P (0.2-1m) est globalement la plus représentée en quantité et en nombre d'espèces. Elle est suivie successivement par les strates G (2-5m), V (>5m) et M (1-2m). La dominance de la strate inférieure au sein du rajeunissement global ne constitue pas une surprise dans la mesure où le développement de ces jeunes pousses n'est pas forcément empêché par l'action du bétail. En revanche, il est possible de constater que le passage aux strates supérieures semble difficile pour certaines espèces et dans certains secteurs, notamment à cause de l'abrouissement.

- Degré d'abroustissement

Le rajeunissement est soumis à un abroustissement dont l'importance varie de faible (B) à forte (D) selon les polygones, aucune valeur n'étant attribuée aux polygones dépourvus de rajeunissement. Globalement le degré d'abroustissement peut être considéré comme moyen (C) au sein du Pâturage des Voigières (Annexe 24). Force est de constater qu'un degré d'abroustissement moyen (C) à fort (D) coïncide souvent avec un rajeunissement très limité pour certaines espèces de feuillus, notamment *Fagus sylvatica* et *Quercus petraea*. Conformément aux constats présentés dans la littérature (Barbezat & Boquet, 2008), l'abroustissement causé par le bétail exerce visiblement une influence très importante sur les possibilités de régénération du peuplement



Figure 16 Jeune tige de *Acer campestre* soumise à un abroustissement marqué, Pâturage des Voigières

forestier en pâturage boisé. C'est particulièrement le cas pour certaines espèces de feuillus lorsqu'il est marqué (Figure 16). Il s'agit donc d'un facteur dont l'intégration à la gestion du Pâturage des Voigières est essentielle.

4.1.3 Arbres-habitats et DMH

Au total, 40% des tiges relevées sont porteuses d'au moins un type de DMH. En moyenne, chaque tige est porteuse d'environ 0.8 DMH. La proportion de tiges porteuses de DMH rencontrée dans la Pâturage des Voigières peut être considérée comme élevée au regard de celle rencontrée dans beaucoup de forêts exploitées de la région (Gerber, com. pers., 2018). Il en est de même pour le nombre moyen de DMH porté par tige. Ces chiffres élevés, qui semblent comparables aux valeurs rencontrées dans certaines forêts mixtes de montagne (Larrieu & Cabanettes, 2012), constituent des signes positifs en matière de contribution du peuplement forestier à la biodiversité par le biais des DMH. Les conditions environnementales des pâturages boisés et leurs modalités d'exploitation, favorables au développement d'arbres-habitats, en constituent une explication pertinente.

- Répartition des DMH au sein du pâturage

Les types de DMH les plus représentés sont les branches mortes, le bois sans écorce, les concavités racinaires, les coulées de résine actives, les cavités à terreau de tronc et les orifices et galeries d'insectes. Au total, 39 des 47 types de DMH sont représentés dans le Pâturage des Voigières (Annexe 25). La diversité des types de DMH rencontrés

témoigne bien du haut potentiel du peuplement concerné en matière de contribution à la biodiversité. Les types dominants semblent refléter certaines caractéristiques du Pâturage des Voigières. Ainsi, le bois sans écorce et les orifices et galeries d'insectes qui y prennent régulièrement place sont notamment liés à l'influence du bétail sur le tronc des arbres. Les coulées de résine actives témoignent de la proportion non négligeable de résineux dans le peuplement (surtout *Picea abies*). Enfin, les cavités à terreau de tronc, critères de marquage considérés comme DMH prioritaires par le PNRC (Annexe 1), constituent l'un des habitats privilégiés des espèces emblématiques de coléoptères saproxyliques rencontrées localement (Chittaro & Sanchez, 2018 ; Juillerat *et al.*, 2019). D'une manière générale, ces types dominants reflètent la richesse du patrimoine boisé du Pâturage des Voigières.

- Répartition des DMH selon le DHP

Plus le DHP est élevé, plus la proportion de tiges porteuses de DMH est importante. Alors qu'elles représentent moins de 25% des tiges appartenant à la classe de DHP 20cm, les tiges porteuses de DMH atteignent près de 100% à partir de 80cm de DHP (Figure 17). La tendance mise en évidence ici conforte les principes avancés dans la littérature (Larrieu & Cabanettes, 2012). Le fait que la quasi-totalité des tiges soient porteuses de DMH dès 80cm de DHP renforce l'importance des arbres aux dimensions remarquables en termes de DMH et donc de contribution à la biodiversité. Les proportions de tiges porteuses varient de manière considérable entre les différents parcs (Annexe 21).

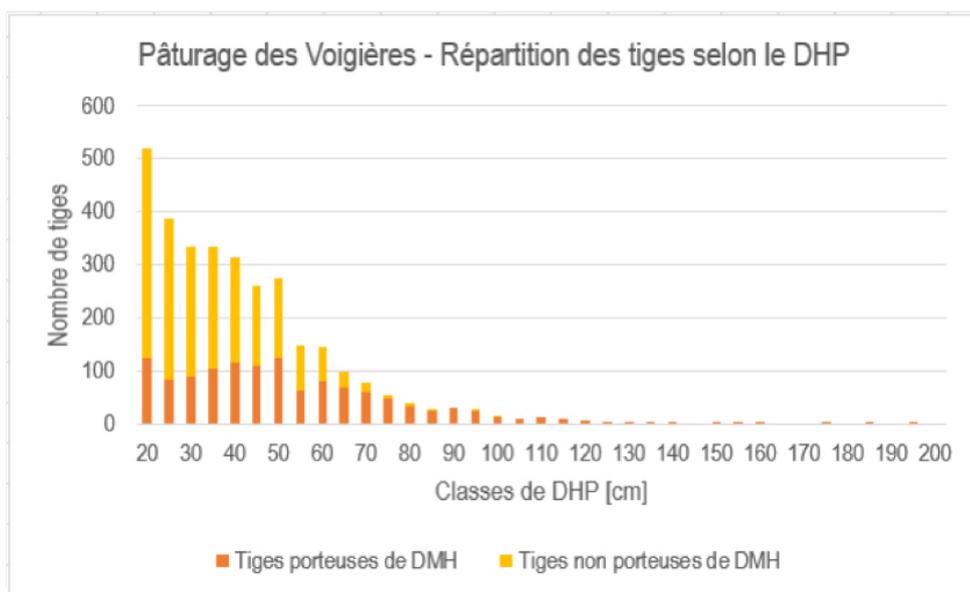


Figure 17 Répartition des tiges selon le DHP au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui n'en portent pas

D'une manière générale, plus le DHP est important, plus le nombre moyen de DMH portés est élevé. Ce dernier est de 0.4 DMH par tige pour la classe de DHP 20cm et

s'élève à plus de 10 DMH par tige au-delà de 180cm de DHP (*Figure 18*). Conformément à ce qu'affirment Regnery *et al.* (2013b), le nombre moyen de DMH portés par tige est donc globalement proportionnel au DHP. A nouveau, l'importance des arbres de grandes dimensions est mise en évidence. En effet, ces derniers peuvent être le support privilégié de nombreux DMH.

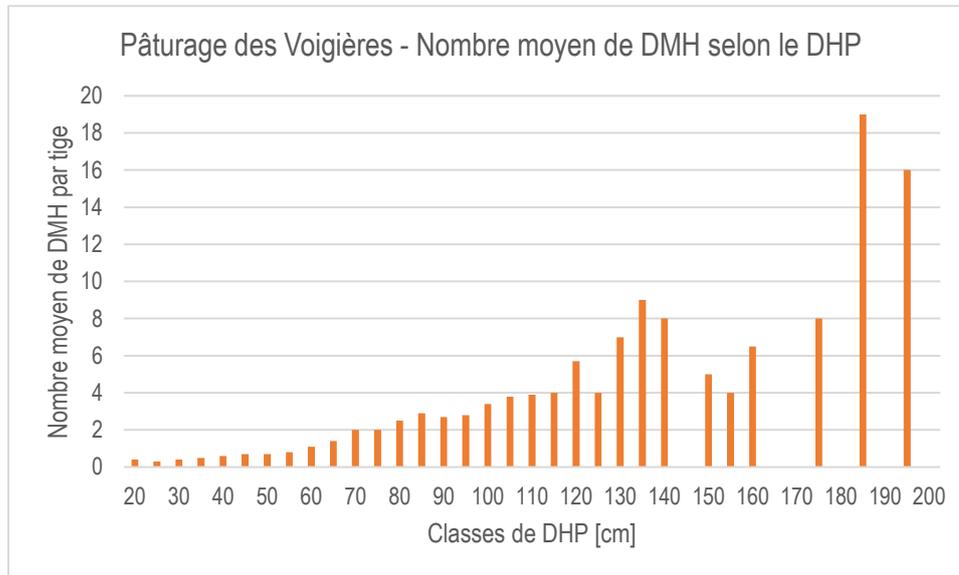


Figure 18 Nombre moyen de DMH selon le DHP au sein du Pâturage des Voigères

Globalement, la répartition des différentes formes de DMH s'équilibre avec l'augmentation du DHP. Ainsi, la proportion de la forme de DMH qu'est le bois mort dans le houppier, élevée pour les DMH portés par des tiges de faible DHP, diminue avec l'élévation du DHP. En parallèle, la proportion de formes telles que les cavités au sens large tend à augmenter (Annexe 26). La proportion de DMH considérés comme prioritaires par le PNRC varie selon les classes de DHP. Elle augmente de manière significative au-delà de 100cm de DHP (*Figure 19*). Les tendances présentées ci-dessus semblent être au moins partiellement liées à la présence d'un nombre plus important de types de DMH par tige au sein des classes de DHP les plus élevées. Elles témoignent de l'importance d'une répartition aussi élargie et continue que possible des tiges pour garantir une offre qualitativement et quantitativement satisfaisante en DMH.

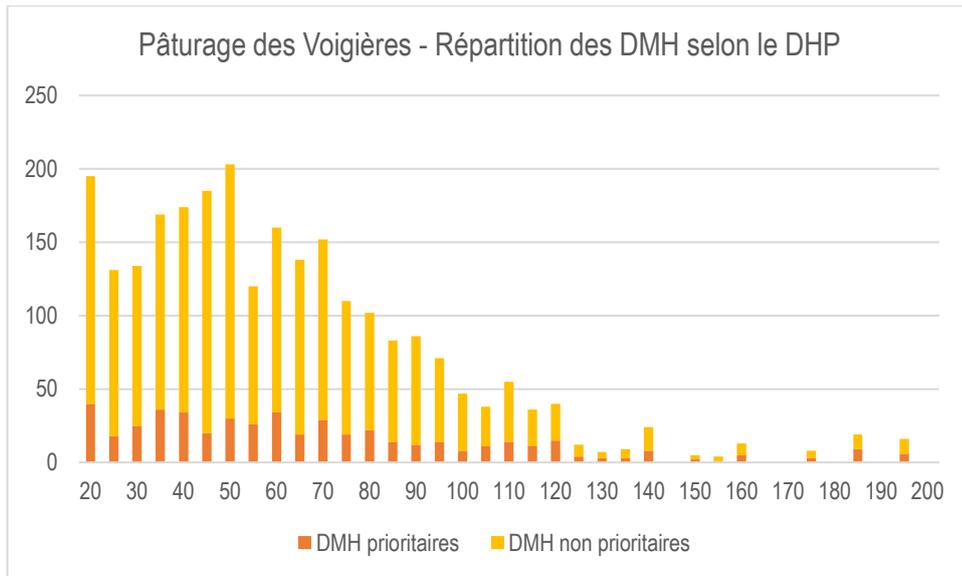


Figure 19 Répartition des DMH selon le DHP au sein du Pâturages des Voigères, avec une distinction entre les DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et ceux qui ne le sont pas

- Répartition des DMH selon l'état sanitaire

Le nombre moyen de DMH porté par tige augmente avec la dégradation de l'état sanitaire. Il est de 0.3 pour la classe 0 et de 3.4 pour la classe 4 (Figure 20). Cette tendance, qui corrobore les affirmations de Vuidot *et al.* (2011), met en évidence le rôle déterminant des tiges dépérissantes à mortes dans l'offre en DMH du peuplement forestier du Pâturage des Voigères. Particulièrement riches en écorces décollées, cimes mortes et autres structures, celles-ci méritent d'être conservées en quantité suffisante.

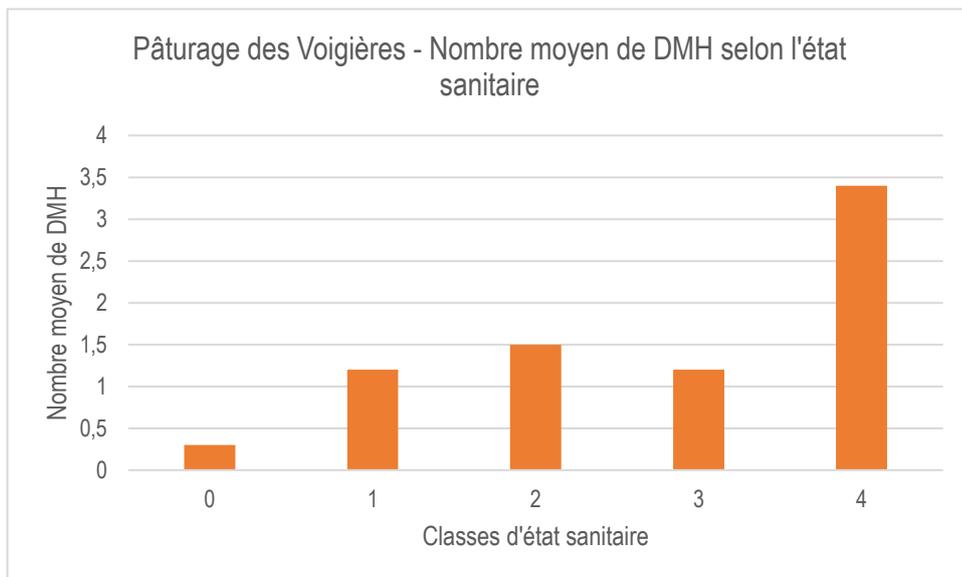


Figure 20 Nombre moyen de DMH selon l'état sanitaire (classes 0 à 4) au sein du Pâturage des Voigères

La proportion des formes que sont les blessures et le bois apparent ainsi que le bois mort dans le houppier augmente avec la dégradation de l'état sanitaire, au détriment des

autres formes (Annexe 27). Cette évolution des proportions des formes de DMH s'explique par le port plus régulier de branches, mortes, cimes mortes, bois sans écorce, ... des tiges de classe sanitaire 1 à 4. Ces dernières jouent donc un rôle particulièrement important pour certaines formes de DMH.

La proportion de DMH prioritaires augmente avec la dégradation de l'état sanitaire. 12% des DMH portés par les tiges de classe 0 sont prioritaires alors que 37% des DMH portés par les tiges de classe 4 sont prioritaires (Annexe 28). Cela consolide l'idée selon laquelle les arbres partiellement ou entièrement morts jouent un rôle déterminant dans le maintien d'une offre quantitativement et qualitativement élevée en DMH. La sauvegarde d'une part importante de ces éléments apparaît donc comme très pertinente dans une optique de conservation de la riche biodiversité du Pâturage des Voigières et, notamment, des coléoptères saproxyliques.

4.2 Hêtre *Fagus sylvatica* (L.)

4.2.1 Peuplement principal

Espèce la plus représentée au sein du Pâturage des Voigières, *Fagus sylvatica* compte 1200 tiges, dont 229 figurent dans la liste des arbres-habitats relevés par le PNRC. Elle revêt donc une importance particulière dans le fonctionnement du système sylvopastoral en question.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de façon presque continue entre les classes de DHP 20cm et 160cm. Cette répartition est relativement régulière. A partir des classes de DHP inférieures, les plus représentées, une diminution progressive marquée par quelques variations se produit jusqu'aux DHP les plus élevés (Figure 21). Cette large gamme de DHP et sa bonne



Figure 22 Tige de *Fagus sylvatica* dont le DHP est supérieur à 100cm, Pâturage des Voigières

continuité constituent des signes positifs en matière d'offre durable en DMH. Bien que certaines classes de DHP soient très représentées, notamment celles de 30 à 50cm au sein des secteurs les plus boisés, la répartition des tiges peut être considérée comme relativement équilibrée et satisfaisante dans une logique de forêt jardinée (Barbezat & Boquet, 2008 ; Schütz 1997). Les tiges de *Fagus sylvatica* dont le DHP est supérieur à 100cm peuvent être considérées comme exceptionnelles au regard des dimensions

ordinairement atteintes par cette espèce. Elles revêtent donc une valeur patrimoniale considérable (Figure 22).

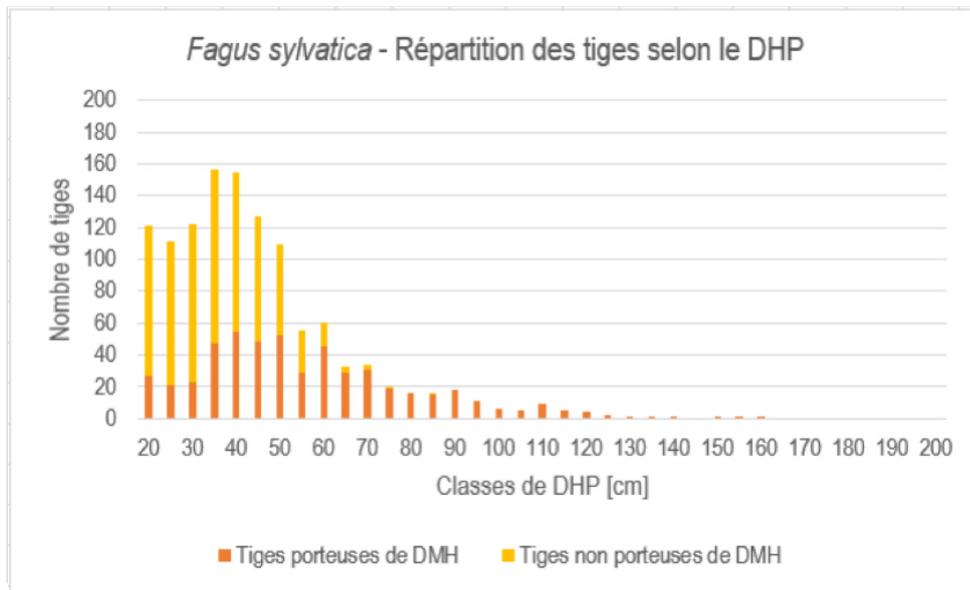


Figure 21 Répartition des tiges selon le DHP chez *Fagus sylvatica* au sein du Pâturage des Voigières avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

D'importantes variations peuvent toutefois être constatées entre les différents parcs. C'est notamment le cas entre les parcs A et G. Le premier présente une répartition marquée par une forte représentation des classes de DHP inférieures et par une diminution abrupte du nombre de tiges entre 50 et 60cm de DHP. Cette dernière est suivie par une répartition très discontinue des tiges. Le deuxième parc est caractérisé par une répartition bien plus continue. En revanche, les classes de DHP inférieures y sont nettement moins représentées que les supérieures (Annexe 29). Il est donc possible de considérer que des déséquilibres importants sont présents localement. *Fagus sylvatica* est présent dans la totalité des parcs (Annexe 30).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Plus de 90% des tiges relevés présentent un état sanitaire de classe 0. Les tiges restantes se répartissent de manière décroissante dans les classes 1, 2, 3 et 4 (Annexe 31). Les caractéristiques du Hêtre en termes d'état sanitaire correspondent à celles qui s'appliquent pour le Pâturage des Voigières dans son ensemble.

4.2.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Fagus sylvatica* peut globalement être considéré comme faible (B). Il présente donc une certaine insuffisance au regard du nombre de tiges présentes dans le peuplement principal.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à fort (D) selon les polygones de végétation (Annexe 32). D'une manière générale, il est nul (A) dans les polygones pauvres en structures végétales, faible (B) lorsque des massifs arbustifs ou arborescents suffisamment étendus sont présents et moyen (C) à fort (D) dans les secteurs densément boisés et peu parcourus par le bétail. Cette importante variabilité est notamment liée au fait que le Hêtre, bien qu'il soit abondant dans le peuplement principal, nécessite des conditions particulières pour se multiplier en pâturage boisé. En effet, le taux de boisement et la pression d'abroustissement semblent jouer un rôle déterminant pour cette essence lors de ses premières années de vie, marquées par un caractère sciophile et une appétence non négligeable (Lauber *et al.*, 2012).

- Rajeunissement par strate

En règle générale, plusieurs des strates sont représentées lorsque du rajeunissement de *Fagus sylvatica* est présent. Il est important de noter qu'une discontinuité est parfois constatée entre la strate P (0.2-1m) et la strate V (>5m) (Annexe 32). Cela traduit probablement une alternance entre des phases de déprise localisée favorables au recrutement de jeunes tiges de Hêtre et des phases où la pression de pâture est plus intense.

4.2.3 Arbres-habitats et DMH

Les tiges porteuses d'au moins un type de DMH représentent 44% de l'ensemble. En moyenne, chaque tige de *Fagus sylvatica* porte 0.9 DMH. Ces chiffres sont légèrement supérieurs aux moyennes qui s'appliquent pour le Pâturage des Voigères. Ils témoignent donc du rôle primordial que joue cette espèce dans l'offre en DMH au niveau quantitatif.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les types de DMH les plus fréquemment portés par *Fagus sylvatica* au sein du Pâturage des Voigères sont les branches mortes, le bois sans écorce, les cavités à terreau de tronc et les concavités racinaires. Au total, 32 des 47 types de DMH sont représentés chez le Hêtre (Annexe 33). Cette espèce est donc caractérisée par une offre en DMH très diversifiée (Figure 23). De plus, elle s'avère particulièrement riche en DMH considérés comme prioritaires par le PNRC. Par conséquent, elle revêt une importance particulière dans la qualité des DMH disponibles au sein du peuplement. Il est intéressant de relever également que l'abondance du bois sans écorce est principalement liée à des dégâts causés aux troncs de nombreuses tiges par des chevaux il y a quelques années.

- Répartition des DMH selon le DHP

Il est important de remarquer qu'à partir de la classe de DHP 65cm, la quasi-totalité des tiges sont porteuses de DMH (Figure 21). La proportion élevée de tiges porteuses au sein des classes supérieures met en évidence l'importance des tiges concernées pour la biodiversité liée aux DMH. Les branches mortes et le bois sans écorce sont fréquents quel que soit le DHP.



Figure 23 Tige morte riche en DMH (*Fagus sylvatica*), Pâturage des Voigières

Les formes de DMH que sont les blessures et le bois apparent ainsi que le bois mort dans le houppier restent donc abondamment représentées quel que soit le DHP. Le constat est le même pour les cavités au sens large (Annexe 34). La représentation relativement stable de plusieurs types et formes de DMH montre l'intérêt d'une gamme de DHP étendue et continue pour en garantir une offre abondante et diversifiée.

La proportion de DMH définis comme prioritaires par le PNRC augmente légèrement à mesure que le DHP croît. Elle atteint jusqu'à 70% des DMH par classe de DHP (Annexe 35). Parmi les espèces présentes localement, *Fagus sylvatica* peut être considérée comme l'une des plus riches en DMH prioritaires. Les tiges de grandes dimensions sont notamment régulièrement porteuses de cavités à terreau, structures essentielles au cycle de vie de nombreux coléoptères saproxyliques (Chittaro & Sanchez, 2018 ; Juillerat *et al.*, 2019). Ces chiffres montrent le rôle clé de *Fagus sylvatica* en matière d'offre en DMH prioritaires, et donc de contribution à la conservation d'espèces rares ou menacées à l'échelle locale.

4.3 Epicéa *Picea abies* ((L.) H. Karst.)

4.3.1 Peuplement principal

Avec 965 tiges, dont 64 relevées par le PNRC, *Picea abies* est la deuxième espèce la plus abondante au sein du Pâturage des Voigières. Ce résineux contribue donc de manière prépondérante à la structuration et au fonctionnement du système sylvo pastoral en question.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de manière continue au sein des classes de DHP 20cm à 115cm. Une abondance décroissante peut être observée des classes inférieures aux classes supérieures de DHP. La classe de DHP 50cm est particulièrement représentée

(Figure 24). Le large intervalle de DHP occupé et son excellente continuité témoignent d'une dynamique pouvant être qualifiée de bonne pour cette espèce. Ce constat est renforcé par le fait que la répartition des tiges basée sur le DHP soit proche d'une répartition idéale selon les principes de la forêt jardinée (Barbezat & Boquet, 2008 ; Schütz 1997). Les tiges dont le DHP est supérieur à 100cm peuvent être considérées comme exceptionnelles et présentent de ce fait une valeur patrimoniale importante.

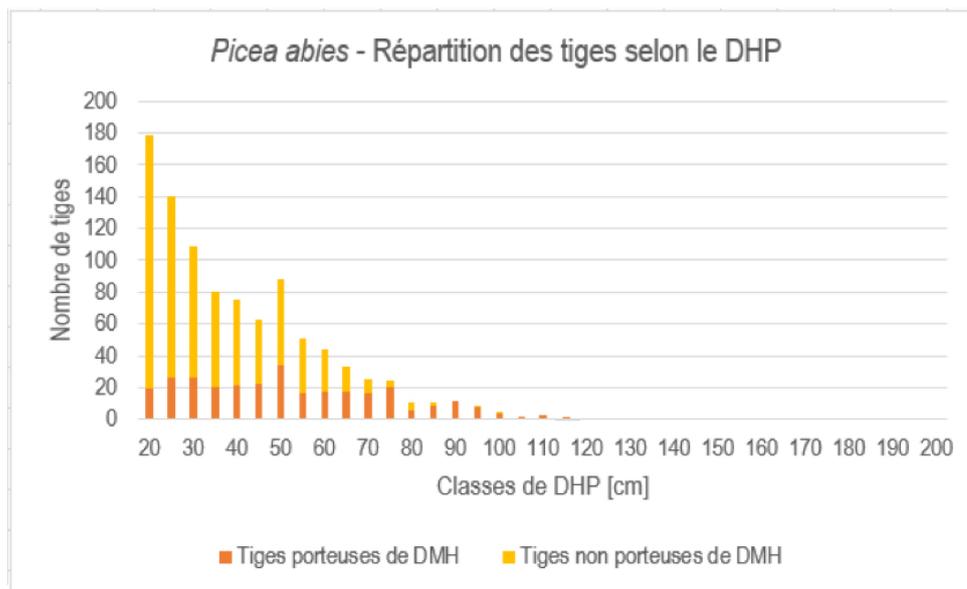


Figure 24 Répartition des tiges selon le DHP chez *Picea abies* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie selon les parcs. A titre d'exemple, celle du parc A est étendue, continue et régulière alors que celle du parc K est relativement discontinue et irrégulière (Annexe 36). Localement, la répartition est donc moins équilibrée que pour l'ensemble du Pâturage des Voigières. En comparaison aux autres espèces, *Picea abies* bénéficie cependant d'une situation favorable. L'Epicéa est présent dans la totalité des parcs (Annexe 37).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

L'écrasante majorité des tiges sont caractérisées par un état sanitaire de classe 0. Seules quelques tiges mortes (classe 4) sont présentes alors que plusieurs tiges présentant un niveau variable de dépérissement (classe 1 à 3) complètent le tableau (Annexe 38). La rareté des tiges dépérisantes à mortes s'explique en grande partie par la coupe régulière et systématique des Epicéas atteints par le Bostryche typographe (*Ips typographus* (Linnaeus 1758)).

4.3.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de l'Épicéa est globalement considéré comme moyen (C). *Picea abies* est la seule espèce à bénéficier d'un aussi bon rajeunissement. Ceci s'explique principalement par le fait qu'elle soit localement abondante et naturellement mieux pourvue face à l'abrouissement que les espèces feuillues.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à fort (D) selon les polygones de végétation (Annexe 39). D'une manière générale, il est nul (A) à faible (B) dans les secteurs non ou peu boisés, moyen (C) dans les forêts pâturées et les parties moyennement boisées et fort (D) dans les secteurs très boisés. L'importance du rajeunissement semble être fortement dépendante du taux de fréquentation par le bétail et de la lumière disponible.



Figure 25 Rajeunissement groupé de *Picea abies*, Pâturage des Voigières

- Rajeunissement par strate

Lorsqu'il est présent, le rajeunissement est généralement représenté par toutes les strates (Annexe 39). Il existe donc une bonne continuité temporelle en termes de rajeunissement chez l'espèce en question. Le rajeunissement se produit fréquemment par groupes comprenant des tiges de hauteurs différentes (Figure 25). Il bénéficie régulièrement au rajeunissement de feuillus tels que *Sorbus aria* ou *Fagus sylvatica* par la protection qu'il leur confère face au bétail.

4.3.3 Arbres-habitats et DMH

31% des tiges relevées sont porteuses d'un type de DMH au minimum. En moyenne, chaque tige est porteuse de 0.5 DMH. *Picea abies* est donc caractérisé par une offre en DMH plus faible que la plupart des autres espèces présentes localement. D'une manière générale, les résineux sont plus pauvres en DMH que les feuillus. En cela, le cas du Pâturage des Voigières conforte les constats de Larrieu & Cabanettes (2012).

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les coulées de résine actives, les concavités racinaires et les branches mortes sont les types de DMH les plus fréquemment rencontrés chez *Picea abies*. Au total, 25 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 40). Les DMH considérés comme prioritaires par le PNRC sont peu fréquents chez cette espèce. Seuls quelques types de DMH sont donc représentés de manière importante. Les DMH minoritaires, parfois prioritaires, sont

souvent portés par les rares tiges dépérissantes à mortes épargnées par les coupes sanitaires. La conservation de ces dernières figure donc parmi les enjeux clés pour le maintien de DMH peu fréquents sur les résineux.

- Répartition des DMH selon le DHP

La répartition des DMH selon le DHP met en évidence d'importantes différences chez l'Epicéa. Ainsi, seule une faible proportion des tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH dans les classes inférieures (*Figure 24*). Il s'agit alors presque exclusivement de coulées de résine actives et de branches mortes. Chez les tiges de plus grand DHP, la proportion de tiges porteuses augmente sensiblement, accompagnée par une diversification des types de DMH rencontrés. Aux coulées de résine actives et aux branches mortes présentes chez les tiges de faible DHP s'ajoutent progressivement concavités racinaires, nids de vertébrés et autres DMH à mesure que le DHP augmente. A partir de 70cm de DHP, la majorité des tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH. La présence d'une proportion plus importante de tiges porteuses et d'une plus grande diversité de DMH dans les classes de DHP supérieures met en avant l'importance de conserver sur le long terme des arbres aux dimensions imposantes.

Les formes de DMH que sont les exsudats et le bois mort dans le houppier sont dominantes au sein des classes inférieures. Les cavités au sens large deviennent très présentes au sein des classes supérieures, à l'inverse du bois mort dans le houppier (*Annexe 41*). *Picea abies* s'avère relativement pauvre en DMH prioritaires quel que soit le DHP (*Annexe 42*). Les tiges mortes, rares dans le Pâturage des Voigières, sont en revanche régulièrement porteuses d'écorces décollées. Ce constat justifie la volonté de conserver une certaine proportion de tiges dépérissantes à mortes en faveur de la biodiversité.

4.4 Chêne sessile *Quercus petraea* (Liebl.)

4.4.1 Peuplement principal

Quercus petraea est représenté par 228 tiges au sein du Pâturage des Voigières. 43 d'entre elles figurent dans la liste des arbres relevés par le PNRC. Une aussi forte représentation de cette espèce dans un pâturage boisé de l'étage montagnard est peu courante à l'échelle régionale.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de façon discontinue entre les classes de DHP 20cm et 195cm. *Quercus petraea* occupe donc une large gamme de DHP, malgré d'importantes discontinuités dans les classes supérieures. Ces dernières sont d'ailleurs très peu représentées. En comparaison à ceux des classes médianes, les DHP des classes inférieures sont peu représentés également, les DHP les plus fréquents se situant entre 30 et 40cm. Il en résulte une répartition irrégulière (Figure 26). En comparaison aux principes appliqués à la forêt jardinée, la répartition des tiges basée sur le DHP est nettement déséquilibrée (Barbezat & Boquet, 2008 ; Schütz 1997). En effet, les tiges dont le DHP se situe entre 17.5 et 22.5cm



Figure 27 *Quercus petraea* de 197cm de DHP, Pâturage des Voigières

peuvent être considérées comme sous-représentées, traduisant une faiblesse du rajeunissement datant de plusieurs décennies. Bien qu'elles soient peu représentées, les classes de DHP supérieures contiennent des arbres remarquables. Ainsi, le DHP le plus élevé du Pâturage des Voigières est détenu par un Chêne sessile de 197cm de DHP (Figure 27). En plus de cet élément imposant, d'autres tiges de *Quercus petraea* présentent des dimensions pouvant être qualifiées d'exceptionnelles et revêtent donc une valeur patrimoniale importante. La présence d'une gamme de DHP aussi large, bien qu'elle soit discontinue, mérite d'être reconnue comme d'une grande valeur.

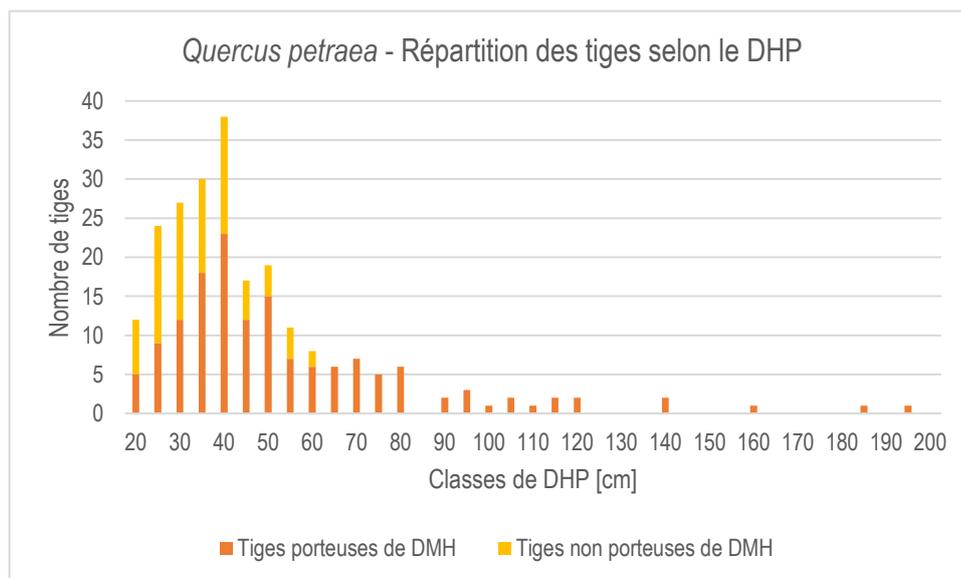


Figure 26 Répartition des tiges selon le DHP chez *Quercus petraea* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie selon les parcs. Ainsi, le parc F est caractérisé par une répartition dont l'étendue, la continuité et la régularité sont très limitées alors que le parc G possède une répartition dont les mêmes attributs sont bien développés (Annexe 43). Une telle différence s'explique, dans ce cas précis comme dans d'autres, par une nette différence en termes de nombre de tiges par parc. En effet, *Quercus petraea* est une espèce répartie de manière hétérogène au sein du Pâturage des Voigières. En tout, elle est présente dans 10 des 11 parcs (Annexe 44).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

75% des tiges de *Quercus petraea* présentent un état sanitaire de classe 0. Les tiges restantes se répartissent de manière décroissante dans les classes 1, 2, 3 et 4 (Annexe 45). Cette proportion importante de tiges dépérissantes à mortes constitue un signe positif en matière d'offre en DMH liés au bois mort et, par conséquent, de contribution à la biodiversité.

4.4.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Quercus petraea* est globalement jugé faible (B). Sur la base des observations réalisées sur le terrain, il peut être qualifié de nettement insuffisant au regard du nombre de tiges présentes dans le peuplement principal.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation. Au total, 11 polygones sur 30 présentent un rajeunissement faible (B) (Annexe 46). D'une manière générale, le rajeunissement est présent principalement dans les polygones où *Quercus petraea* est le plus abondant en peuplement principal. Le nombre de polygones présentant du rajeunissement est faible en comparaison à la répartition spatiale des tiges du peuplement principal. En outre, ce rajeunissement s'avère insuffisant y compris dans les secteurs les plus riches en *Quercus petraea*.

- Rajeunissement par strate

Le faible rajeunissement rencontré dans certains polygones est représenté presque exclusivement par des tiges de la strate P (0.2-1m) (Annexe 46). En plus d'être quantitativement insuffisant, le rajeunissement de Chêne sessile est donc caractérisé par des discontinuités marquées au sein des différentes strates considérées. Par conséquent, il constitue un enjeu particulièrement important, et ce d'autant plus que l'insuffisance constatée semble être relativement ancienne. Il est possible que la survenance de phases de déprise soit nécessaire à un rajeunissement conséquent de *Quercus petraea*.

4.4.3 Arbres-habitats et DMH

65% des tiges de *Quercus petraea* sont porteuses d'au moins un type de DMH. En moyenne, chaque tige porte 1.7 DMH. Ces chiffres largement supérieurs aux moyennes établies pour le Pâturage des Voigières témoignent bien de l'importante contribution de cette espèce à l'abondance locale des DMH.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les branches mortes, le bois sans écorce et les bryophytes sont les types de DMH les plus représentés chez l'espèce en question. Au total, 31 des 47 types de DMH sont représentés chez elle (Annexe 47). Les cavités à terreau et autres DMH définis comme prioritaires par le PNRC sont bien représentés, notamment sur les tiges dont le DHP est élevé (Figure 28). La diversité des DMH relevée chez



Figure 28 Tige de *Quercus petraea* dont le DHP et l'offre en DMH prioritaires sont remarquables, Pâturage des Voigières

Quercus petraea est l'une des plus importante parmi les espèces présentes localement. Combinée avec une richesse importante en DMH prioritaires, elle met en évidence l'importance de cette espèce et de ses représentants les plus opulents dans la qualité de l'offre en DMH au sein du Pâturage des Voigières, notamment pour les coléoptères saproxyliques (Chittaro & Sanchez, 2018 ; Juillerat *et al.*, 2019).

- Répartition des DMH selon le DHP

Sur la base de la répartition des DMH selon le DHP, plusieurs constats s'imposent. Dès 35cm de DHP, plus de la moitié des tiges sont porteuses d'au moins un DMH, généralement des branches mortes. A partir de la classe de DHP 65cm, toutes sont porteuses d'au moins un DMH (Figure 26). La proportion élevée de tiges porteuses au sein des classes moyennes à supérieures met en évidence l'importance des tiges en question pour la biodiversité liée aux DMH.

La forme de DMH qu'est le bois mort dans le houppier est clairement la plus représentée au sein des classes inférieures. De plus, les cavités au sens large sont représentées de façon croissante à mesure que le DHP augmente. Cette forme est dominante dès 185cm de DHP (Annexe 48). La représentation variable des différentes formes de DMH montre l'intérêt d'une gamme de DHP étendue et continue pour en garantir une offre abondante et diversifiée.

La proportion de DMH prioritaires augmente légèrement à mesure que le DHP s'élève. Elle atteint jusqu'à 50% des DMH par classe de DHP (Annexe 49). A l'instar de *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* peut être considéré comme l'une des espèces les plus riches en DMH prioritaires. Les tiges de grandes dimensions sont notamment régulièrement porteuses de cavités à terreau et autres structures essentielles au cycle de vie de nombreux coléoptères saproxyliques et autres organismes. Ces chiffres témoignent du rôle primordial de *Quercus petraea* en termes d'offre en DMH prioritaires, et donc de contribution à la conservation d'espèces rares ou menacées à l'échelle locale.

4.5 Alisier blanc *Sorbus aria* ((L.) Crantz)

4.5.1 Peuplement principal

Au sein du Pâturage des Voigières, 190 tiges relevées appartiennent à *Sorbus aria*. Parmi elles, 41 figurent sur la liste des arbres relevés par le PNRC. Fréquente dans les pâturages boisés du versant Sud du Chasseral (Perrenoud *et al.*, 2003), cette espèce post-pionnière contribue à la diversité structurale du peuplement forestier.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges d'Alisier blanc sont réparties de manière continue entre les classes de DHP 20cm et 80cm. Les classes inférieures sont largement plus représentées que les supérieures (Figure 29). Il en résulte une répartition des tiges relativement équilibrée au sens des principes de la forêt jardinée (Barbezat & Boquet, 2008 ; Schütz 1997). Les quelques tiges présentant un DHP supérieur à 50cm peuvent être considérées comme remarquables au vu des dimensions couramment atteintes par cette espèce dans la région.

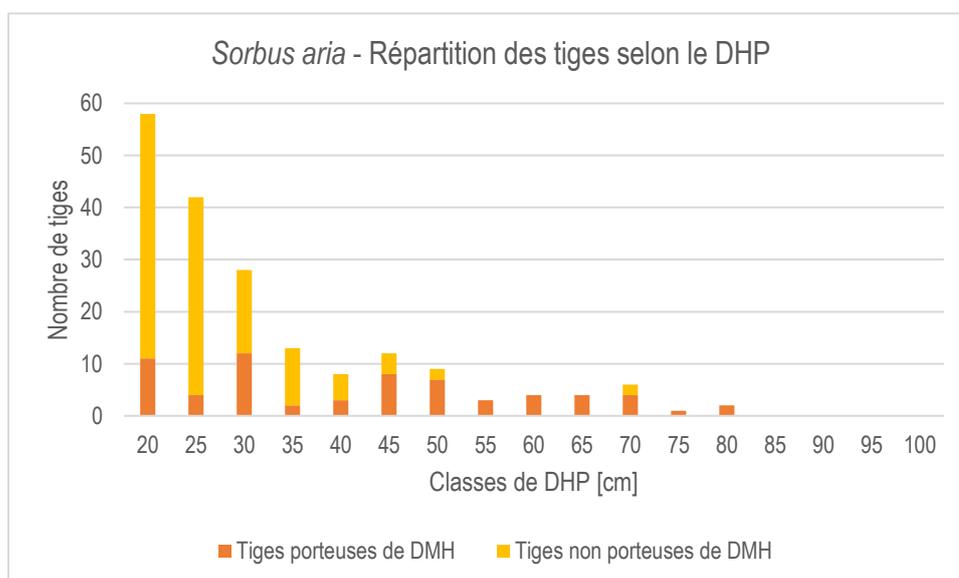


Figure 29 Répartition des tiges selon le DHP chez *Sorbus aria* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition des tiges selon le DHP varie évidemment selon les parcs. Ainsi, le parc A est marqué par une répartition dont l'étendue est limitée mais dont la continuité et la régularité sont bonnes alors que le parc J possède les caractéristiques inverses (Annexe 50). Cette différence, comme d'autres visibles chez cette espèce, s'explique certainement par l'historique des pratiques pastorales et forestières appliquées aux parcs. Malgré ces différences, la répartition de *Sorbus aria* reste bien plus homogène que pour d'autres feuillus et peut donc être considérée comme satisfaisante. Au total, cette espèce est présente dans 10 des 11 parcs (Annexe 51).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Plus de 90% des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0. Le reste des tiges est réparti de manière décroissante entre les classes 1, 2, 3 et 4 (Annexe 52). Les caractéristiques de l'Alisier blanc en matière d'état sanitaire correspondent à celles qui s'appliquent pour le Pâturage des Voigières dans son ensemble.

4.5.2 Rajeunissement

Globalement, le rajeunissement peut être qualifié de faible (B) pour *Sorbus aria*. Il est toutefois supérieur à celui de nombreux autres feuillus et peut donc être considéré comme relativement satisfaisant.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à moyen (C) selon les polygones de végétation (Annexe 53). Ce rajeunissement se localise au sein de massifs arbustifs et/ou arborés développés sur des souches, des tas d'épierrage ou au pied d'arbres morts (Figure 30). Au total, 23 polygones sont caractérisés par la présence de rajeunissement d'Alisier blanc. D'une manière générale, l'Alisier blanc bénéficie d'un rajeunissement jugé appréciable en comparaison à de nombreuses autres espèces présentes localement.



Figure 30 Rajeunissement de *Sorbus aria* au sein d'un massif de *Crataegus* sp., Pâturage des Voigières

- Rajeunissement par strate

Alors que l'ensemble des strates de rajeunissement sont représentées dans les polygones 12 et 16, elles ne sont que partiellement présentes voire absentes dans les autres (Annexe 53). Au regard d'autres espèces, la continuité du rajeunissement de l'Alisier blanc peut être jugée satisfaisante dans la plupart des cas. *Sorbus aria* apparaît ainsi comme moins exigeant que d'autres feuillus quant aux conditions de

rajeunissement. De plus, il semble être moins sensible à l'abroustissement que des espèces telles que *Fagus sylvatica* ou *Quercus petraea*.

4.5.3 Arbres-habitats et DMH

De l'ensemble des tiges relevées, 34% sont porteuses d'au moins un type de DMH. En moyenne, chaque tige porte 0.7 DMH. Ces chiffres sont légèrement inférieurs aux moyennes s'appliquant au Pâturage des Voigières.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les types de DMH les plus fréquemment portés par *Sorbus aria* dans le Pâturage des Voigières sont les branches mortes, le bois sans écorce et les cavités à terreau de tronc. Au total, 26 des 47 types de DMH sont représentés chez l'espèce en question (Annexe 54). Les DMH définis comme prioritaires par le PNRC, en particulier les cavités à terreau, sont régulièrement portés par *Sorbus aria*. Ces structures présentent toutefois une taille généralement inférieure à celle des DMH portés par des feuillus tels que *Fagus sylvatica*. Au vu des DHP maximaux atteints par *Sorbus aria*, la diversité des DMH rencontrés et la proportion des DMH prioritaires que sont les cavités à terreau peuvent être considérées comme remarquables. Cette espèce possède donc un rôle important dans l'offre en DMH, en complément à *Fagus sylvatica* ou *Quercus petraea*.

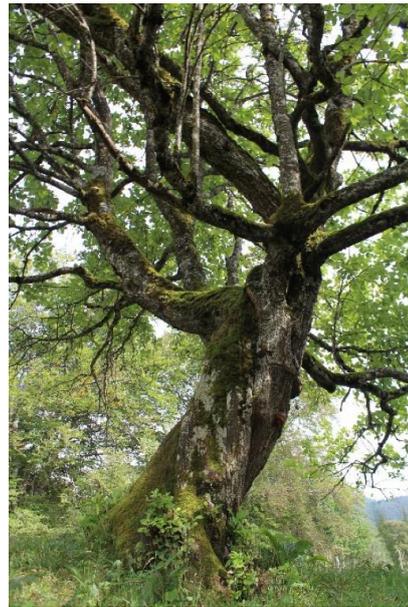


Figure 31 Tige de *Sorbus aria* dont les dimensions et l'offre en DMH sont considérables, Pâturage des Voigières

- Répartition des DMH selon le DHP

Une augmentation relativement rapide de la proportion de tiges porteuses de DMH peut être constatée chez l'Alisier blanc. Ainsi, la majorité des tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH à partir de la classe de DHP 45cm. Dès 55cm de DHP, la quasi-totalité des tiges en sont porteuses (Figure 29). La proportion élevée de tiges porteuses de DMH au sein des classes supérieures de DHP met en avant l'importance des tiges de grandes dimensions dans la conservation de la biodiversité liées aux DMH (Figure 31).

La forme de DMH qu'est le bois mort dans le houppier est plus représentée au sein des classes inférieures alors que la forme des cavités au sens large l'est plus dans les classes supérieures (Annexe 55). La proportion de DMH prioritaires n'évolue pas de façon significative avec la croissance du DHP. Elle varie entre 10 et 50% selon les classes considérées (Annexe 56). Ces divers constats appuient l'idée selon laquelle une

gamme étendue et continue de DHP est favorable à une offre diversifiée et stable en DMH (Larrieu *et al.*, 2014b).

4.6 Sapin blanc *Abies alba* (Mill.)

4.6.1 Peuplement principal

Au sein du périmètre considéré, *Abies alba* compte 176 tiges dont 2 figurent dans la liste des arbres relevés par le PNRC. La très faible proportion de tiges retenues par le PNRC constitue un premier signe de l'importance moindre de cette espèce en termes de DMH à l'échelle locale.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges sont réparties de manière continue entre les classes de DHP 20cm et 80cm. Force est de constater que le Sapin blanc est principalement représenté par des tiges d'environ 20cm et 50cm de DHP (Figure 32). Il en résulte une répartition peu équilibrée au regard des principes de la forêt jardinée (Barbezat & Boquet, 2008 ; Schütz 1997). Ceci est probablement lié à la sélection des arbres en question pour l'exploitation forestière.

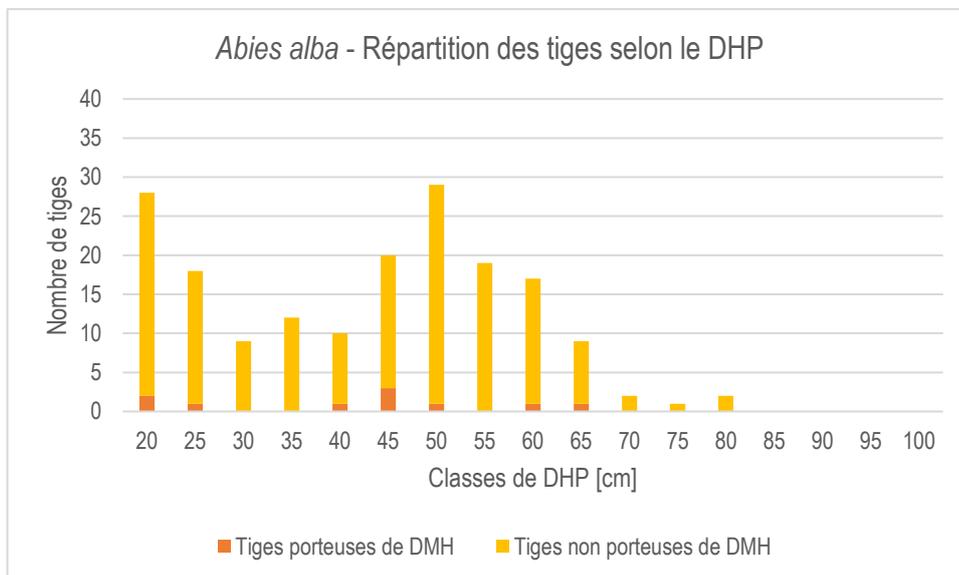


Figure 32 Répartition des tiges selon le DHP chez *Abies alba* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

Cette répartition varie considérablement selon les parcs. A titre d'exemple, le parc D est marqué par une répartition dont l'étendue est importante et la continuité bonne alors que le parc J possède les caractéristiques inverses (Annexe 57). Une telle différence s'explique, dans ce cas précis comme dans d'autres, par une nette différence en termes de nombre de tiges par parc. En effet, *Abies alba* est une espèce répartie de manière

hétérogène au sein du Pâturage des Voigières. Au total, cette espèce occupe 5 des 11 parcs, la plupart ne comptant qu'un nombre très restreint de tiges (Annexe 58).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

La quasi-totalité des tiges se trouvent dans un état sanitaire de classe 0. Seules 2 tiges se situent respectivement dans les classes 3 et 4 (Annexe 59). La vocation de production attribuée à *Abies alba* dans le Pâturage des Voigières constitue une explication plausible à cette représentation négligeable des tiges dépérissantes à mortes.

4.6.2 Rajeunissement

Le rajeunissement peut globalement être qualifié de faible (B). Par rapport au nombre de tiges rencontrées dans le peuplement principal, il peut être considéré comme insuffisant.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à moyen (C) selon les polygones de végétation (Annexe 60). Absent de nombreux polygones dont les conditions ne lui sont pas favorables, *Abies alba* est essentiellement confiné au Nord du Pâturage des Voigières. Il y bénéficie d'un renouvellement faible (B) à moyen (C), uniquement dans les secteurs les plus boisés. Très sensible à l'abrutissement, cette espèce ne semble capable de se développer qu'au bénéfice d'une pression de pâture extrêmement faible.

- Rajeunissement par strate

La quasi-totalité des strates sont représentées dans les polygones 16 et 11. Hormis dans ces deux polygones, le rajeunissement est presque absent (Annexe 60). La bonne continuité du rajeunissement au sein des deux polygones précités s'explique non seulement par l'abondance de *Abies alba* dans le peuplement principal de ces secteurs, mais aussi par la faible fréquentation de ces derniers par le bétail.

4.6.3 Arbres-habitats et DMH

Seuls 6% des tiges relevées sont porteuses de DMH. De plus, une tige d'*Abies alba* ne porte en moyenne que 0.1 DMH. Des 22 espèces relevées au sein du Pâturage des Voigières, le Sapin blanc est la moins fréquemment porteuse de DMH.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les coulées de résine actives et le bois sans écorce sont les types de DMH les plus fréquemment rencontrés chez cette espèce. Au total, 8 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 61). De plus, aucun DMH considéré comme prioritaire par le PNRC ne figure parmi les structures relevées (Annexe 62). Il faut toutefois être conscient que

le faible nombre de tiges porteuses de DMH rend la représentativité de ces résultats discutable et leur interprétation difficile.

- Répartition des DMH selon le DHP

Seule une petite partie des Sapins blancs relevés sont porteurs de DMH. La répartition de ces derniers sur la base des DHP ne fournit que peu d'indications, hormis le fait que la proportion de tiges porteuses ne semble pas augmenter jusqu'à la classe de DHP 80cm (*Figure 32*). Aucune interprétation étendue n'est possible sur la base des formes de DMH (Annexe 63).

4.7 Merisier *Prunus avium* (L.)

4.7.1 Peuplement principal

63 tiges de *Prunus avium* ont été relevées. Parmi elles, 14 figurent dans la liste des arbres relevés par le PNRC. Il s'agit donc d'une espèce d'importance secondaire au sein du Pâturage des Voigières.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de façon discontinue entre les classes de DHP 20cm et 90cm. Les classes médianes de DHP, respectivement 30cm et 35cm, sont clairement les plus représentées. Malgré cela, les classes inférieures sont globalement plus représentées que les supérieures (*Figure 33*). Par rapport aux principes



Figure 34 Tige de *Prunus avium* de 97cm de DHP, Pâturage des Voigières

de la forêt jardinée (Barbezat & Boquet, 2008 ; Schütz 1997), la répartition des tiges par DHP est relativement peu équilibrée. Cependant, elle indique une tendance positive en matière de continuité temporelle pour l'espèce et ses attributs. L'une des tiges relevées présente un DHP de 97cm. En comparaison aux dimensions habituellement atteintes par le Merisier, elle fait clairement figure d'exception. Elle revêt de ce fait une valeur patrimoniale élevée (*Figure 34*).

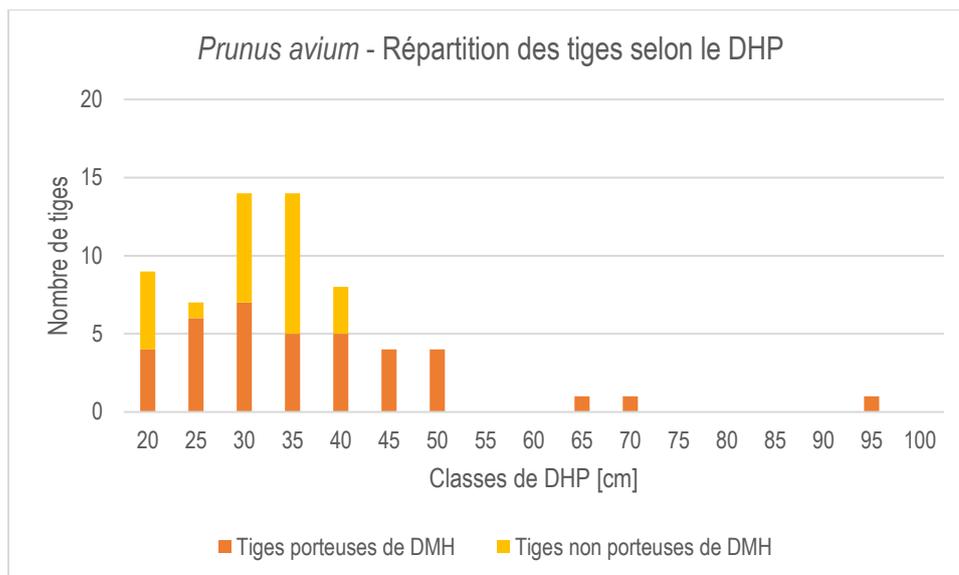


Figure 33 Répartition des tiges selon le DHP chez *Prunus avium* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie considérablement d'un parc à l'autre. Par exemple, le parc B est marqué par une répartition dont l'étendue, la continuité et la régularité sont moyennes tandis que le parc C ne présente qu'une seule catégorie de DHP (Annexe 64). Une telle différence s'explique, dans ce cas précis comme dans d'autres, par une nette différence en termes de nombre de tiges par parc. En effet, *Prunus avium* est une espèce peu répandue et répartie de façon hétérogène au sein du Pâturage des Voigières. Relativement abondante au sein des parcs B, K et F, elle est nettement plus rare voire absente dans les autres parcs. Au total, elle occupe 10 des 11 parcs (Annexe 65).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

65% des tiges relevées correspondent à un état sanitaire de classe 0. 25% des tiges sont caractérisées par un état sanitaire de classe 1, essentiellement à cause de nombreuses branches mortes dans la partie inférieure de leurs couronnes. Les tiges restantes sont réparties de manière décroissante dans les classes 2, 3 et 4 (Annexe 66). La proportion de tiges dépérissantes à mortes est supérieure à la moyenne. Elle semble en grande partie liée aux caractéristiques du développement de *Prunus avium*.

4.7.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Prunus avium* au sein du Pâturage des Voigières est considéré comme faible (B). Au vu du nombre de tiges présentes dans le peuplement principal, il peut être qualifié de légèrement insuffisant.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 67). Ce rajeunissement, apparemment peu lié au taux de boisement, se localise notamment au sein de massifs arbustifs et/ou arborés développés sur des souches ou au pied d'arbres morts ainsi qu'en bordure de secteurs densément boisés. Au total, 16 polygones sont caractérisés par la présence de rajeunissement de Merisier. Ce dernier est relativement appréciable en comparaison à d'autres espèces présentes localement. Il présente des similitudes avec celui de *Sorbus aria* en termes de localisation et de conditions de développement bien qu'il soit moins fréquent. Selon les observations faites sur le terrain, *Prunus avium* semble croître rapidement dans des conditions favorables.

- Rajeunissement par strate

Plusieurs des strates sont représentées dans certains polygones, notamment les polygones 6, 17 et 27. D'autres polygones n'abritent qu'une seule strate voire aucune (Annexe 67). La continuité du rajeunissement, bien qu'elle ne soit jamais optimale, peut être jugée satisfaisante dans les polygones comprenant plusieurs strates. En revanche, elle est clairement mauvaise dans les autres secteurs.

4.7.3 Arbres-habitats et DMH

60% des tiges de *Prunus avium* relevées sont porteuses d'au moins un type de DMH. En moyenne, chaque tige porte 1.1 DMH. Ces chiffres sont clairement supérieurs aux moyennes établies pour le Pâturage des Voigières. *Prunus avium* semble donc revêtir un rôle non négligeable dans l'offre quantitative en DMH.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les types de DMH les plus représentés chez *Prunus avium* sont les branches mortes, le bois sans écorce et les lichens foliacés ou fruticuleux. Au total, 18 des 47 types de DMH sont représentés chez cette espèce (Annexe 68). Les DMH considérés comme prioritaires par le PNRC sont relativement peu représentés. Ils ne sont portés que par quelques tiges de grandes dimensions. Force est donc de constater qu'une grande partie des DMH portés par *Prunus avium* sont des branches mortes et que les structures particulières telles que branches creuses ou polypores pérennes sont rares (Figure 35). Cette rareté confère aux tiges qui possèdent de tels DMH une valeur de conservation particulièrement élevée.



Figure 35 Tige de *Prunus avium* porteuse d'un polypore pérenne, DMH considéré comme prioritaire, Pâturage des Voigières

- Répartition des DMH selon le DHP

A partir de la classe de DHP 45cm, toutes les tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH. D'une manière générale, la proportion de tiges porteuses est importante quel que soit le DHP (*Figure 33*). Ceci est principalement dû au fait que les tiges de Merisier possèdent souvent de nombreuses branches mortes dans la partie inférieure de leur couronne. Malgré l'abondance de ce type de DMH à l'échelle du pâturage, la proportion élevée de tiges porteuses rencontrée chez *Prunus avium* fait de cette espèce une contributrice importante à la conservation de la biodiversité présente localement. Cette espèce possède donc un rôle important dans l'offre en DMH, en complément à des espèces plus répandues telles que *Fagus sylvatica* ou *Quercus petraea*

La proportion de DMH prioritaires au sein des DMH portés par *Prunus avium* s'élève de façon significative à partir de la classe de DHP 35cm. Elle dépasse les 50% pour la tige de 97cm (*Annexe 69*). Elle justifie donc le rôle important attribué aux tiges de grand DHP ainsi que leur conservation.

4.8 Erable sycomore *Acer pseudoplatanus* (L.)

4.8.1 Peuplement principal

Parmi les tiges relevées, 57 appartiennent à *Acer pseudoplatanus*. De ces dernières, 9 figurent parmi les arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de façon discontinue entre les classes de DHP 20cm et 80cm. La répartition des tiges basée sur le DHP est peu régulière. Cependant, les classes inférieures sont globalement plus représentées que les supérieures (*Figure 36*). Comme le nombre de tiges relevées est assez faible, la répartition obtenue ne permet pas de fournir des indications très claires. Il est toutefois possible de voir qu'une tendance positive se détache en matière de continuité temporelle pour l'espèce en question. Selon les observations effectuées sur le terrain, une gestion forestière favorable à l'Erable sycomore est appliquée depuis quelques années et celle-ci joue certainement un rôle prépondérant dans la répartition actuelle des tiges de cette espèce. Il est important de noter que la classe maximale se situe bien en-deçà des DHP régulièrement atteints par cette espèce dans les pâturages boisés de la région.

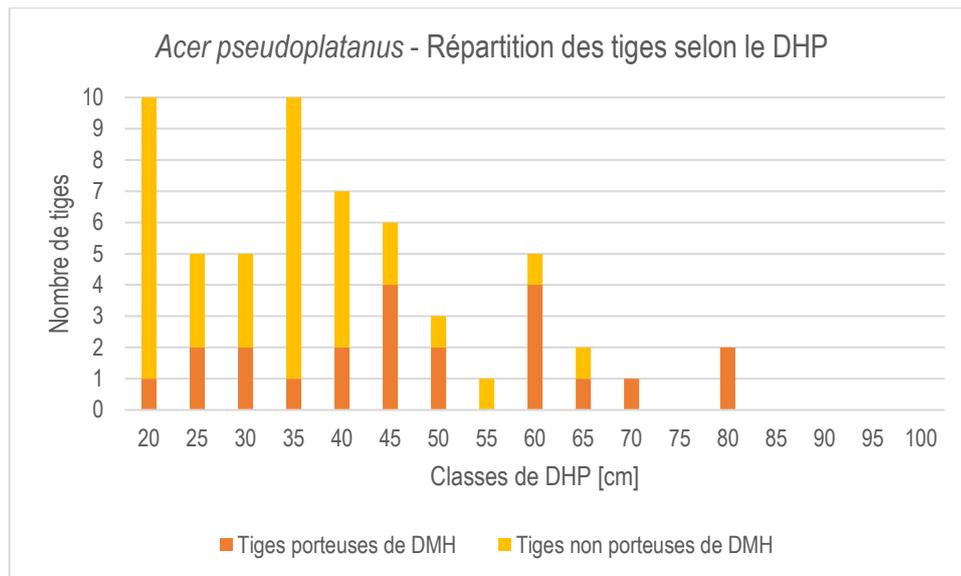


Figure 36 Répartition des tiges selon le DHP chez *Acer pseudoplatanus* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie énormément d'un parc à l'autre. Ainsi, le parc A est marqué par une répartition dont l'étendue, la continuité et la régularité peuvent être considérées comme bonnes alors que les autres parcs présentent une situation inverse (Annexe 70). Ce contraste s'explique par une nette différence en termes de nombre de tiges par parc. En effet, *Acer pseudoplatanus* est une espèce peu répandue et répartie de façon hétérogène au sein du Pâturage des Voigières. Relativement abondante au sein du parc A, elle est nettement plus rare voire absente dans les autres parcs. Au total, elle occupe 8 des 11 parcs (Annexe 71). Il semble que les conditions ne soient pas favorables au développement de *Acer pseudoplatanus* dans l'ensemble du Pâturage des Voigières.

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Plus de 90% des tiges relevées appartiennent à la classe 0 de l'état sanitaire. Les tiges restantes se répartissent de manière irrégulière entre les classes 1, 2 et 4 (Annexe 72). Les caractéristiques de l'Erable sycomore en matière d'état sanitaire correspondent approximativement à celles qui s'appliquent pour le Pâturage des Voigières dans son ensemble.

4.8.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de l'Erable sycomore est globalement jugé faible (B) au sein du Pâturage des Voigières.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 73). Localisé au sein de massifs arbustifs ou au pied de jeunes Epicéas, il est

présent essentiellement dans les secteurs de pâturage peu à très boisé bénéficiant de conditions d'humidité favorables. Comme pour de nombreux autres feuillus, les massifs arbustifs et autres structures végétales constituées de végétaux épineux ou pourvus d'aiguilles jouent un rôle primordial dans le rajeunissement de *Acer pseudoplatanus*.

- Rajeunissement par strate

Au sein des polygones 12, 17 et 27, le rajeunissement occupe trois strates différentes. Il n'en occupe que deux ou moins dans les autres polygones concernés. Au total, 14 polygones présentent du rajeunissement d'Erable sycomore (Annexe 73). Au regard de la répartition spatiale des tiges du peuplement principal, le rajeunissement de *Acer pseudoplatanus* est relativement étendu. Quantitativement, il peut être considéré comme proche d'être suffisant dans l'optique de maintenir l'espèce de façon stable dans le Pâturage des Voigières. En revanche, sa continuité n'est pas toujours satisfaisante.

4.8.3 Arbres-habitats et DMH

39% des tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH. Chaque tige porte en moyenne 0.8 DMH. Ces chiffres sont très proches des moyennes qui s'appliquent pour le Pâturage des Voigières. Ils témoignent donc du rôle important que joue potentiellement cette espèce dans l'offre en DMH au niveau quantitatif.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les bryophytes, les branches mortes et le bois sans écorce sont les types de DMH les plus représentés chez *Acer pseudoplatanus*. Au total, 16 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 74). En comparaison au nombre de tiges relevées, les DMH prioritaires sont bien représentés chez cette espèce (Figure 37). C'est notamment le cas des branches



Figure 37 Cavité à terreau de tronc en cours de développement (*Acer pseudoplatanus*), Pâturage des Voigières

creuses. La diversité des DMH rencontrés sur *Acer pseudoplatanus* ainsi que la présence marquée d'éléments prioritaires mettent en avant le potentiel très élevé de cette espèce en matière de conservation de la biodiversité liée aux DMH. Sachant que les DHP atteints dans le Pâturage des Voigières ne sont pas représentatifs des dimensions atteignables par cet arbre, il est pertinent de croire que la quantité et la diversité des DMH portés peuvent augmenter de façon considérable dans les décennies et siècles à venir.

- Répartition des DMH selon le DHP

Hormis une exception, la majorité des tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH dès la classe de DHP 45cm (*Figure 36*). Cette tendance démontre l'importance que peuvent revêtir les tiges de grandes dimensions en matière d'offre en DMH.

La proportion de DMH prioritaires varie de manière considérable entre les tiges et ne permet pas de détacher une tendance particulière (*Annexe 75*). Le faible nombre de tiges relevées explique certainement la difficulté rencontrée pour l'interprétation de ces résultats.

4.9 Noisetier *Corylus avellana* (L.)

4.9.1 Peuplement principal

Corylus avellana est représenté par 56 tiges de plus de 17.5cm de DHP. 3 de ces dernières figurent dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de manière continue entre les classes de DHP 20cm et 30cm (*Figure 38*). Le Noisetier étant une espèce arbustive, il semble normal que celle-ci n'excède pas ces dimensions. La répartition qui en découle, caractérisée par une diminution très abrupte du nombre de tiges au-delà de la classe de DHP 20cm, ne permet pas de réaliser une interprétation aussi complète que pour les espèces arborescentes présentées précédemment.

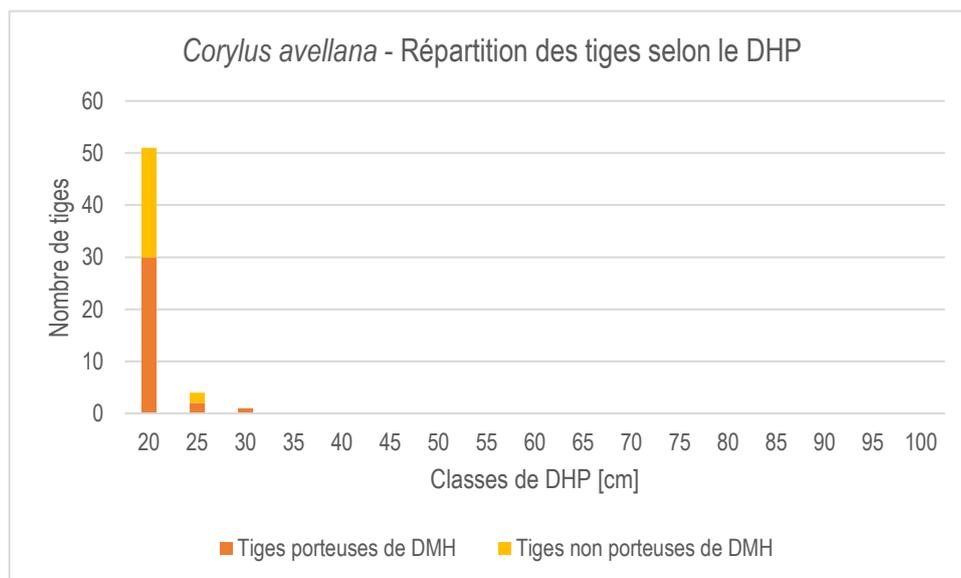


Figure 38 Répartition des tiges selon le DHP chez Corylus avellana au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

Cette répartition varie légèrement selon les parcs (Annexe 76). Comme elle est très limitée, il est difficile de mettre en évidence ces variations. Au total, 6 des 11 parcs contiennent des tiges d'au moins 17.5cm de DHP (Annexe 77).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

La moitié des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0. Les tiges restantes se répartissent de manière décroissante au sein des classes 1, 2 et 3 (Annexe 78). La forte proportion de tiges dépérissantes s'explique par le fait que les tiges relevées soient particulièrement âgées pour une espèce telle que le Noisetier. Il s'agit néanmoins d'un constat intéressant au niveau de l'offre potentielle en DMH.

4.9.2 Rajeunissement

Globalement, le rajeunissement de *Corylus avellana* est jugé faible (B). Il peut toutefois être considéré comme largement satisfaisant par rapport à celui qui caractérise de nombreuses autres espèces de feuillus.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à fort (D) selon les polygones de végétation (Annexe 79). Il est particulièrement élevé dans les secteurs très boisés et soumis à une pression de pâture relativement faible. *Corylus avellana* fait partie des espèces dont la dynamique de colonisation est la plus marquée parmi les arbustes présents dans le Pâturage des Voigières.

- Rajeunissement par strate

En règle générale, le rajeunissement de *Corylus avellana* est représenté par deux à trois strates. Globalement, la continuité du rajeunissement peut donc être qualifiée de bonne. Ce dernier se produit fréquemment par groupes comprenant des tiges de différentes hauteurs. Il bénéficie régulièrement au rajeunissement d'autres feuillus comme *Acer pseudoplatanus* par la protection qu'il leur confère face au bétail. Il revêt donc une importance particulière pour le maintien d'un peuplement forestier diversifié. Au total, le rajeunissement est présent dans 24 polygones (Annexe 79)

4.9.3 Arbres-habitats et DMH

59% des tiges relevées sont porteuses d'au moins un DMH. Le nombre moyen de DMH portés par une tige de *Corylus avellana* est de 0.8 DMH. Contrairement à ce dernier chiffre, le pourcentage de tiges porteuses est clairement supérieur à la moyenne. La nature arbustive de l'espèce considérée, caractérisée par des dimensions modestes pour un degré de sénescence élevé, explique certainement cette différence.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les branches mortes constituent le type de DMH le plus représenté chez cette espèce. Cette dominance est logique dans la mesure où peu de DMH ne se développent fréquemment sur des tiges de DHP inférieur à 30cm. Au total, 12 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 80). Les DMH définis comme prioritaires par le PNRC sont peu nombreux. De plus, ils sont limités en taille et en durée de vie du fait des caractéristiques propres à l'espèce considérée. L'offre en DMH qui caractérise le Noisetier, bien qu'elle ait des limites claires, peut être considérée comme intéressante du point de vue de la conservation de la biodiversité.

- Répartition des DMH selon le DHP

Le Noisetier étant une espèce arbustive, les tiges atteignant au moins 17.5cm de DHP constituent des exceptions en termes de dimensions et de longévité. Les tiges relevées sont donc anciennes et la majorité d'entre elles sont porteuses d'au moins un type de DMH, généralement des branches mortes (*Figure 38*).

Au vu de la gamme de DHP limitée occupée par *Corylus avellana*, il est difficile d'établir une tendance quant à la répartition des DMH prioritaires selon le DHP (Annexe 81).

4.10 Erable champêtre *Acer campestre* (L.)

4.10.1 Peuplement principal

Au sein du Pâturage des Voigières, *Acer campestre* est représenté par 43 tiges, dont 16 figurent dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de manière discontinue entre les classes de DHP 20cm et 75cm. Cette répartition apparaît comme peu régulière et ne permet pas de fournir des indications très précises au vu du nombre de tiges relevées (*Figure 39*). Globalement, les classes inférieures sont plus représentées que les supérieures, ce qui indique une tendance positive en termes de continuité temporelle de l'espèce et de ses attributs. Les classes de DHP les plus représentées sont celles de 20cm, 40cm et 50cm.

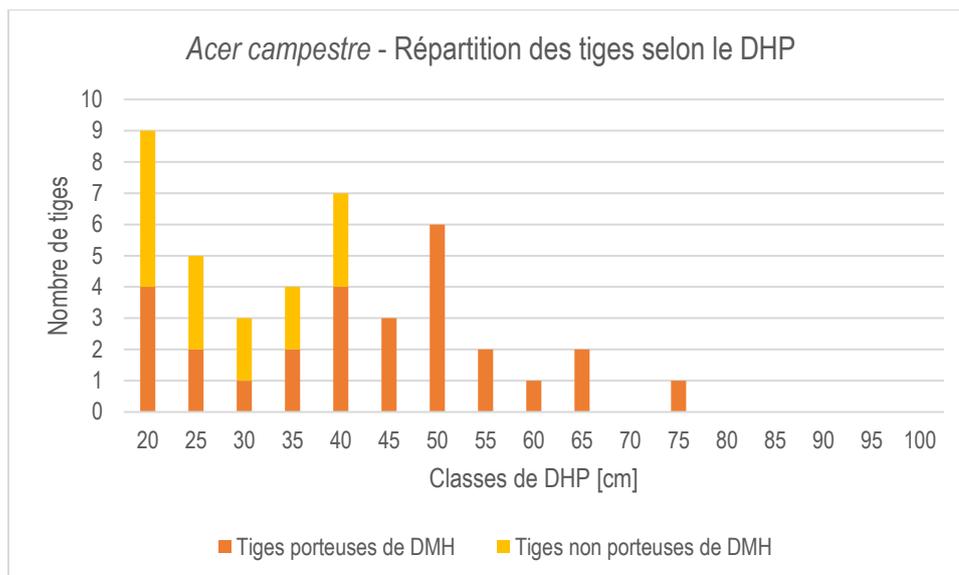


Figure 39 Répartition des tiges selon le DHP chez *Acer campestre* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie considérablement d'un parc à l'autre. A titre d'exemple, le parc C est marqué par une répartition étendue mais peu continue alors que le parc H présente les caractéristiques inverses (Annexe 82). Cette différence, comme d'autres visibles chez cette espèce, s'explique certainement par l'historique des pratiques pastorales et forestières appliquées aux parcs. D'une manière générale, *Acer campestre* est une espèce peu répandue, bien plus présente au Sud du Pâturage des Voigières qu'au Nord. Au total, elle occupe 7 des 11 parcs (Annexe 83).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Près de 90% des tiges présentent un état sanitaire de classe 0. Les tiges restantes se répartissent de façon décroissante dans les classes 1, 2 et 3 (Annexe 84). Hormis l'absence de tiges mortes, les caractéristiques de l'Erable champêtre en matière d'état sanitaire correspondent à celles qui s'appliquent pour le Pâturage des Voigières dans son ensemble.

4.10.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de l'Erable champêtre au sein du Pâturage des Voigières est globalement jugé faible (B).

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 85). Il est surtout présent dans les secteurs de pâturage peu à très boisés, se développant en bordure de massifs arbustifs ou de tas d'épierrage situés à proximité

d'arbres semenciers. En comparaison au nombre de tiges présentes dans le peuplement principal, le rajeunissement de l'Erable champêtre n'est pas forcément insuffisant.

- Rajeunissement par strate

Au sein du polygone 27, le rajeunissement occupe trois strates différentes. Il n'en occupe que deux dans les polygones 1, 32 et 36. Au total, 9 polygones présentent du rajeunissement de *Acer campestre* (Annexe 85). La continuité du rajeunissement est majoritairement insatisfaisante. Il est toutefois compréhensible que le nombre restreint de tiges au sein du peuplement principal ne permette pas de garantir cette dernière dans tous les polygones concernés. La répartition spatiale du rajeunissement correspond approximativement à celle des tiges de plus grand DHP.

4.10.3 Arbres-habitats et DMH

Des tiges relevées dans le Pâturage des Voigières, 65% portent au moins un type de DMH. Chaque tige porte en moyenne 1.5 DMH. Ainsi, la proportion de tiges porteuses et le nombre moyen de DMH portés peuvent être considérés comme élevés pour cette espèce, en comparaison aux valeurs précédemment obtenues.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les bryophytes et les branches mortes sont les types de DMH les plus fréquemment portés par *Acer campestre*. Au total, 17 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 86). Les DMH considérés comme prioritaires par le PNRC sont bien représentés en comparaison au nombre de tiges relevées. C'est



Figure 40 Cavité à terreau de tronc (*Acer campestre*), Pâturage des Voigières

notamment le cas des cavités à terreau (Figure 40). Sur la base de ces constats, la valeur de l'Erable champêtre en termes de contribution à la conservation de la biodiversité locale peut être qualifiée d'élevée. Cette espèce possède donc un rôle important dans l'offre en DMH, en complément à des espèces dominantes telles que *Fagus sylvatica* ou *Quercus petraea*.

- Répartition des DMH selon le DHP

Globalement, une proportion importante des tiges sont porteuses de DMH. Dès la classe de DHP 40cm, la majorité des tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH. A partir de 45cm, la totalité des tiges en sont porteuses (Figure 39). L'espèce considérée

présente donc un excellent potentiel en termes de port de DMH, en particulier à partir d'un certain DHP.

La proportion de DMH prioritaires évolue de manière peu significative avec l'augmentation du DHP et ne permet donc pas de dégager une tendance. Elle atteint jusqu'à 50% des DMH par classe de DHP (Annexe 87).

4.11 Tilleul à larges feuilles *Tilia platyphyllos* (Scop.)

4.11.1 Peuplement principal

Le Pâturage des Voigières comprend 41 tiges de *Tilia platyphyllos*, dont 24 initialement relevées par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de façon discontinue entre les classes de DHP 25cm et 175cm (*Figure 41*). La répartition des tiges basée sur le DHP est peu régulière et ne permet pas de fournir des indications très précises au vu du nombre de tiges relevées. Globalement, les classes inférieures et supérieures sont peu représentées en comparaison aux classes médianes. La tendance est donc négative en termes de continuité temporelle pour l'espèce et ses attributs, ce d'autant plus qu'aucun Tilleul à larges feuilles de 17.5 à 22.5cm de DHP n'est présent. La classe de DHP la plus représentée est celle de 65cm. L'une des tiges relevées présente un DHP de 174cm. Cette dernière fait figure d'exception à l'échelle du Pâturage des Voigières et revêt, par ses dimensions, une valeur patrimoniale particulière (*Figure 42*).



Figure 42 Tige de Tilia platyphyllos dont le DHP équivaut à 174cm, Pâturage des Voigières

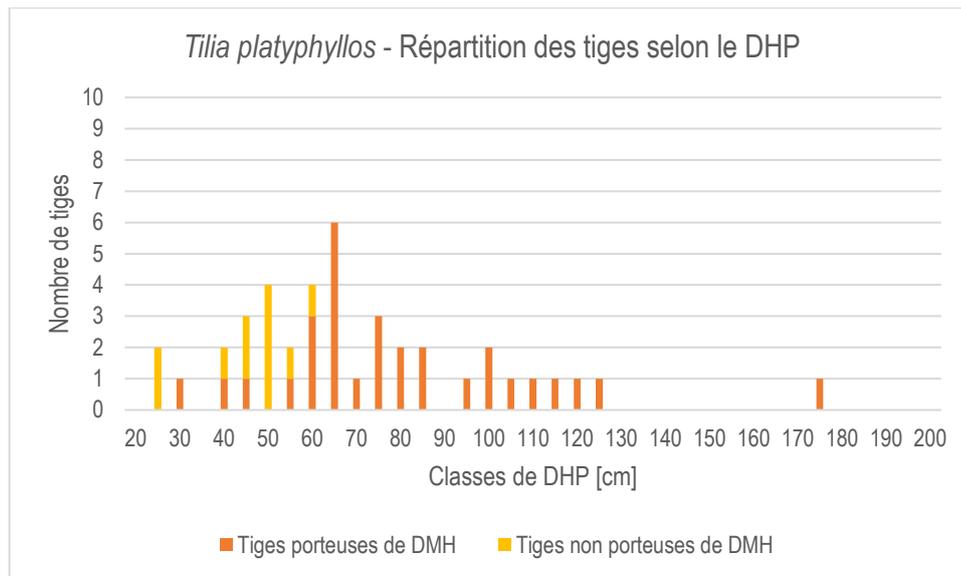


Figure 41 Répartition des tiges selon le DHP chez *Tilia platyphyllos* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie considérablement d'un parc à l'autre. Ainsi, le parc B est marqué par une répartition résumée à une seule classe de DHP tandis que le parc G présente une répartition nettement plus étendue, bien qu'elle soit discontinue et irrégulière (Annexe 88). Une telle différence s'explique, dans ce cas précis comme dans d'autres, par une nette différence en matière de nombre de tiges par parc. En effet, *Tilia platyphyllos* est une espèce très peu répandue et répartie de façon hétérogène au sein du Pâturage des Voigières. Probablement issues de plantations pour la plupart, les tiges de *Tilia platyphyllos* sont principalement présentes le long de l'ancienne charrière et à proximité de la ferme des Voigières. Fréquentes au sein du parc G, elles sont nettement plus rares voire absentes dans les autres parcs. En tout, elles n'occupent que 4 des 11 parcs (Annexe 89).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

95% des tiges présentent un état sanitaire de classe 0. Les tiges restantes correspondent à la classe 1 (Annexe 90). Bien qu'il soit représenté par des tiges très âgées, *Tilia platyphyllos* ne comprend donc que peu de tiges dépérissantes.

4.11.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Tilia platyphyllos* au sein du Pâturage des Voigières peut être qualifié de faible (B). Réduit à une quantité négligeable de tiges, il est pourtant proche d'être nul (A).

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 91). Il n'est présent qu'au pied de tiges du peuplement principal sous forme de rejets et à proximité d'un Poirier sauvage (*Pyrus pyraster* (Burgsd.)). Sujet à l'abroutissement et donc peu apte à se multiplier en pâturage boisé, *Tilia platyphyllos* ne bénéficie clairement pas d'un rajeunissement suffisant pour garantir sa pérennité sur le long terme.

- Rajeunissement par strate

Le rajeunissement, lorsqu'il est présent, ne concerne que la strate P (0.2-1m). Deux polygones (1 et 36) sont caractérisés par la présence de rajeunissement de Tilleul à larges feuilles (Annexe 91). Ces constatations mettent en exergue l'insuffisance de renouvellement qui menace cette espèce.

4.11.3 Arbres-habitats et DMH

73% des tiges relevées sont porteuses d'au moins un type de DMH. En moyenne, chaque tige porte 2 DMH. Ces chiffres largement plus élevés que la moyenne témoignent de l'importance de *Tilia platyphyllos* en termes d'offre en DMH. Il faut toutefois veiller à les relativiser dans la mesure où la majorité des tiges relevées, de surcroît peu nombreuses, présentent un DHP supérieur à 50cm.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les types de DMH les plus fréquemment portés par *Tilia platyphyllos* sont les branches mortes et les bryophytes. Au total, 18 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 92). En comparaison au nombre de tiges relevées, les DMH définis comme prioritaires par le PNRC sont relativement bien représentés. La diversité des structures portées par le Tilleul à larges feuilles ainsi que la présence marquée de DMH prioritaires mettent en avant le potentiel très élevé de cette espèce en matière de conservation de la biodiversité liée aux DMH.

- Répartition des DMH selon le DHP

Globalement, une proportion importante des tiges sont porteuses de DMH. Dès la classe de DHP 65cm, la totalité des tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH (*Figure 41*). Il s'agit souvent de branches mortes, mais pas uniquement. Cela confirme donc le rôle important des tiges de grand DHP en termes de contribution à l'offre en DMH.

De plus, il est possible de constater une augmentation de la proportion de DMH prioritaires au fil de l'accroissement du DHP (Annexe 93). Le nombre de tiges relevées étant restreint, les possibilités d'interprétation restent toutefois limitées.

4.12 Pommier sauvage *Malus sylvestris* (L. Mill.)

4.12.1 Peuplement principal

Le Pâturage des Voigières est marqué par la présence de 25 tiges de *Malus sylvestris*. Parmi celles-ci, 6 figurent dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges sont réparties de manière continue entre les classes de DHP 20cm et 55cm (Figure 43). Leur répartition est relativement régulière mais présente une représentativité limitée à cause du faible nombre de tiges relevées. Les classes inférieures sont les plus représentées. La tendance est donc positive en termes de continuité temporelle pour l'espèce et ses diverses qualités. Les DHP atteints par certaines tiges de *Malus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières sont remarquables et confèrent à ces dernières une valeur patrimoniale particulière (Figure 44). La répartition



Figure 44 Tige de *Malus sylvestris* dont les dimensions et la richesse en DMH sont remarquables, Pâturage des Voigières

équilibrée au sens des principes de la forêt jardinée (Barbezat & Boquet, 2008 ; Schütz 1997) et la large gamme de DHP occupée placent l'espèce concernée dans une situation actuellement jugée bonne.

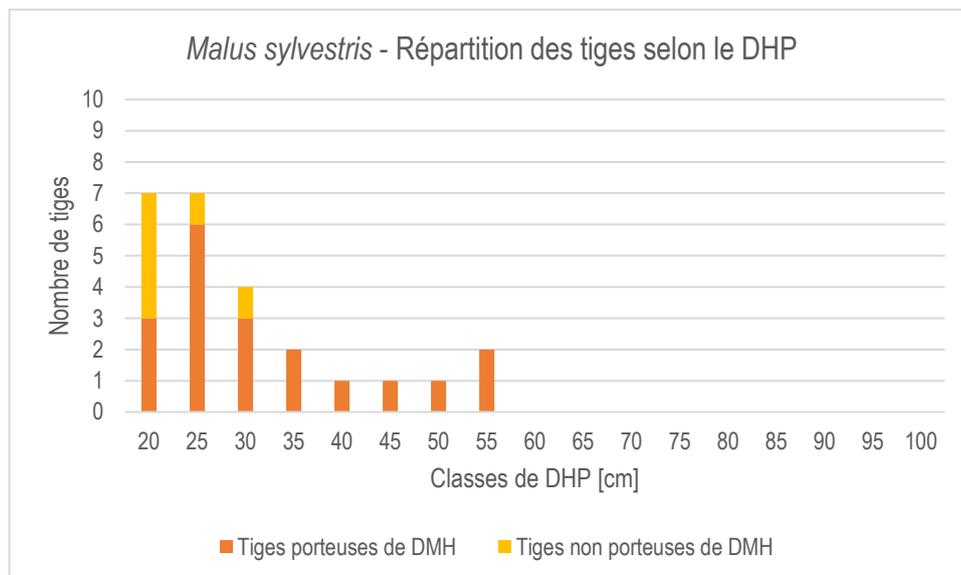


Figure 43 Répartition des tiges selon le DHP chez *Malus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie d'un parc à l'autre. Par exemple, le parc A est marqué par une répartition se limitant à une seule classe de DHP alors que le parc K présente une

répartition nettement plus étendue, bien qu'elle soit discontinue et irrégulière (Annexe 94). Une telle différence s'explique, dans ce cas précis comme dans d'autres, par une nette différence en matière de nombre de tiges par parc. En effet, *Malus sylvestris* est une espèce très peu répandue et répartie de façon hétérogène au sein du Pâturage des Voigières. D'une manière générale, le Pommier sauvage est dispersé et n'est représenté que par une à deux tiges par parc. Certaines d'entre-elles, situées en bord de chemin, sont peut-être issues de plantations. Au total, *Malus sylvestris* est présent dans 8 des 11 parcs (Annexe 95).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

La moitié des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0. Les tiges restantes se répartissent de manière décroissante dans les classes 1, 2 et 3 (Annexe 96). *Malus sylvestris* est donc caractérisé par une proportion de tiges dépérissantes largement supérieure à la moyenne. Il s'agit d'un constat intéressant en matière de potentiel d'offre en DMH.

4.12.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Malus sylvestris* dans le Pâturage des Voigières est globalement qualifié de faible (B).

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 97). Il n'est présent que ponctuellement en bordure de surfaces très boisées ou au sein de massifs arbustifs. A l'image du peuplement principal de cette espèce, il est très clairsemé.

- Rajeunissement par strate

Le rajeunissement, lorsqu'il est présent, concerne une à trois strates. Au total, le Pommier sauvage bénéficie d'un rajeunissement dans 10 polygones (Annexe 97). Discontinu et très dispersé, ce dernier peut être considéré comme insuffisant dans la majorité des polygones concernés.

4.12.3 Arbres-habitats et DMH

76% des tiges relevées sont porteuses d'au moins un type de DMH. En moyenne, chaque tige porte 1.9 DMH. *Malus sylvestris* est donc une espèce dont l'offre en DMH est particulièrement élevée en comparaison à de nombreuses autres espèces de feuillus. De ce fait, elle endosse une valeur particulière en termes de contribution à la conservation de la biodiversité locale.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Branches mortes et bryophytes sont les types de DMH les plus fréquemment rencontrés chez l'espèce en question. Au total, 14 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 98). En comparaison au nombre de tiges relevées, *Malus sylvestris* est riche en DMH considérés comme prioritaires par le PNRC. C'est particulièrement le cas pour les cavités à terreau de tronc. Par conséquent, cette espèce peu abondante présente un intérêt majeur au niveau de la qualité des DMH rencontrés dans le Pâturage des Voigières. Elle possède ainsi un rôle important dans l'offre en DMH, en complément à des espèces plus fréquentes comme *Sorbus aria* ou *Picea abies* (Figure 45). De plus, elle contribue probablement au cycle de vie de certains coléoptères saproxyliques présents localement.



Figure 45 Offre diversifiée en DMH (*Malus sylvestris*), Pâturage des Voigières

- Répartition des DMH selon le DHP

Globalement, une proportion importante des tiges sont porteuses de DMH. La majorité des tiges sont porteuses à partir d'un DHP faible (25cm). Dès la classe de DHP 35cm, la totalité des tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH (Figure 43). Le Pommier sauvage semble donc facilement et rapidement porteur d'un ou plusieurs types de DMH en pâturage boisé.

Bien que le nombre restreint de tiges relevées rende l'interprétation quelque peu difficile, il est possible de relever une légère augmentation de la proportion de DMH prioritaires au fil de l'accroissement du DHP (Annexe 99). Cette tendance, si elle s'avère correcte, renforce l'idée selon laquelle les tiges de DHP élevé sont plus fréquemment porteuses de DMH considérés comme particulièrement importants que les tiges plus fines.

4.13 Frêne commun *Fraxinus excelsior* (L.)

4.13.1 Peuplement principal

Fraxinus excelsior est représenté par 19 tiges au sein du Pâturage des Voigières. Parmi ces dernières, 3 figurent dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de façon discontinue entre les classes de DHP 20cm et 65cm. La répartition des tiges par DHP est peu régulière. Cependant, les classes inférieures sont globalement plus représentées que les supérieures (Figure 46). Etant donné que le nombre de tiges relevées est réduit, la répartition obtenue présente une

représentativité limitée. Il est toutefois possible de voir qu'une tendance positive se détache en matière de continuité temporelle pour l'espèce en question. A l'avenir, cette tendance pourrait toutefois être chamboulée par l'agent de la chalarose du Frêne (*Chalara fraxinea* (T. Kowalski)) dont sont actuellement atteintes les tiges relevées. Il est important de noter que la classe maximale se situe bien en-deçà des DHP régulièrement atteints par cette espèce dans les pâturages boisés de la région. De plus, le Frêne n'est présent sous forme de tiges du peuplement principal que dans le parc I (Annexes 100 et 101). La répartition spatiale de *Fraxinus excelsior* est donc très limitée au sein du Pâturage des Voigières.

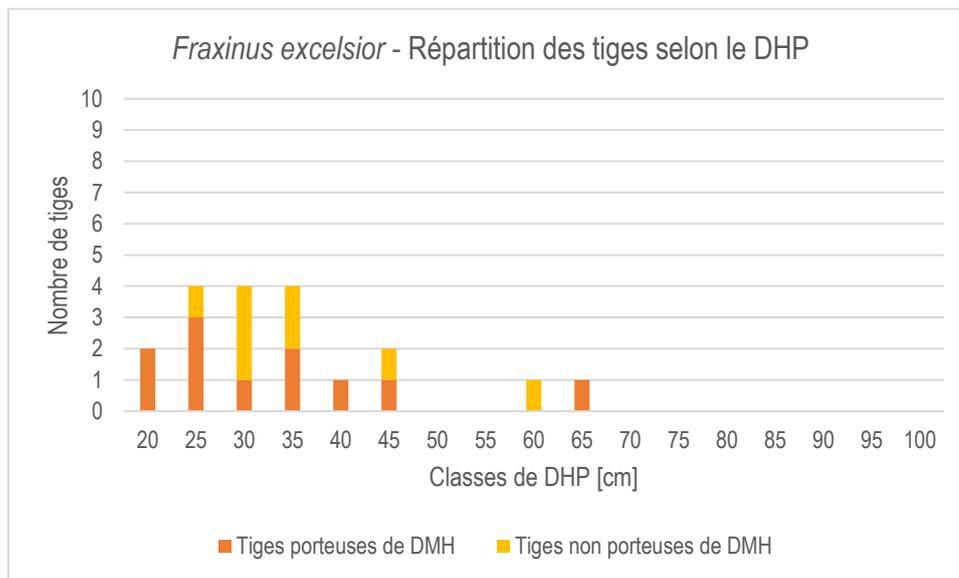


Figure 46 Répartition des tiges selon le DHP chez *Fraxinus excelsior* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Seule la moitié des tiges relevées se situent dans la classe 0. En effet, un peu plus de 40% d'entre elles présentent un état sanitaire de classe 1 (Annexe 102). Les tiges restantes correspondent à la classe 2. Force est donc de constater que *Chalara fraxinea* influence considérablement l'état sanitaire des tiges relevées. Sans la maladie causée par ce champignon, la quasi-totalité des tiges relevées présenteraient certainement un état sanitaire de classe 0.

4.13.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Fraxinus excelsior* est jugé faible (B) à l'échelle du Pâturage des Voigières.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à moyen (C) selon les polygones de végétation (Annexe 103). Il n'est présent que ponctuellement à l'intérieur ou en bordure de surfaces très boisées dans les secteurs bénéficiant de conditions d'humidité favorables. Il est plus marqué à proximité des tiges produisant des semences.

- Rajeunissement par strate

Le rajeunissement, lorsqu'il est présent, concerne généralement la strate P (0.2-1m), parfois les strates supérieures. Il comprend deux strates au maximum. C'est le cas du polygone 32. Au total, le Frêne commun bénéficie d'un rajeunissement dans 6 polygones (Annexe 103). Au regard du peuplement principal, le rajeunissement peut être considéré comme quantitativement satisfaisant mais trop souvent réduit à la strate inférieure. L'appétence de cette espèce vis-à-vis du bétail et les dégâts causés par *Chalara fraxinea* expliquent probablement cette limitation.

4.13.3 Arbres-habitats et DMH

58% des tiges de *Fraxinus excelsior* sont porteuses d'au moins un type de DMH. Chaque tige porte en moyenne 1.1 DMH. Ces chiffres sont supérieurs à la moyenne et permettent donc de qualifier cette espèce comme riche en DMH. Il faut toutefois veiller à relativiser ces propos dans la mesure où le nombre de tiges relevées est faible.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les branches mortes constituent très nettement le type de DMH le plus représenté. Au total, 10 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 104). Les DMH prioritaires sont moyennement abondants (Figure 47). La dominance des branches mortes est liée à la chalarose dont sont atteintes les tiges relevées. La



Figure 47 Branche creuse (*Fraxinus excelsior*), Pâturage des Voigières

diversité des DMH portés et la proportion de DMH prioritaires sont moyennes. Toutefois, le nombre restreint de tiges relevées ne permet pas d'exclure le haut potentiel de *Fraxinus excelsior* en ce qui concerne le port de ces structures et leur diversité.

- Répartition des DMH selon le DHP

Globalement, une proportion importante des tiges sont porteuses de DMH. C'est le cas aussi bien au sein des classes de DHP inférieures que des supérieures (Figure 46). Cette proportion élevée s'explique essentiellement par les atteintes liées à *Chalara fraxinea*.

Absents au sein des classes de DHP inférieures, les DMH prioritaires sont représentés de manière significative chez les tiges dont le DHP est supérieur à 40cm (Annexe 105). Les tiges de *Fraxinus excelsior* dont le DHP est important peuvent donc exercer une certaine influence sur l'offre en DMH de valeur au sein du Pâturage des Voigières.

4.14 Orme montagnard *Ulmus glabra* (Huds.)

4.14.1 Peuplement principal

Au sein du Pâturage des Voigières, *Ulmus glabra* compte 17 tiges, dont aucune relevée initialement par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de manière discontinue entre les classes de DHP 20cm et 50cm. La répartition des tiges basée sur le DHP est relativement régulière (Figure 48). A cause du très faible nombre de tiges relevées, elle présente toutefois une représentativité limitée. Les classes de DHP inférieures étant les plus représentées, la tendance est positive en termes de continuité temporelle pour l'espèce et ses attributs. Il est important de constater que les DHP atteints par certaines tiges sont relativement peu courants à l'échelle nationale. Cette rareté s'explique principalement par l'importante régression de *Ulmus glabra*, causée par l'agent de la graphiose de l'Orme (*Ceratocystis ulmi* ((Buisman) C. Moreau)) (Nierhaus-Wunderwald, 1999).

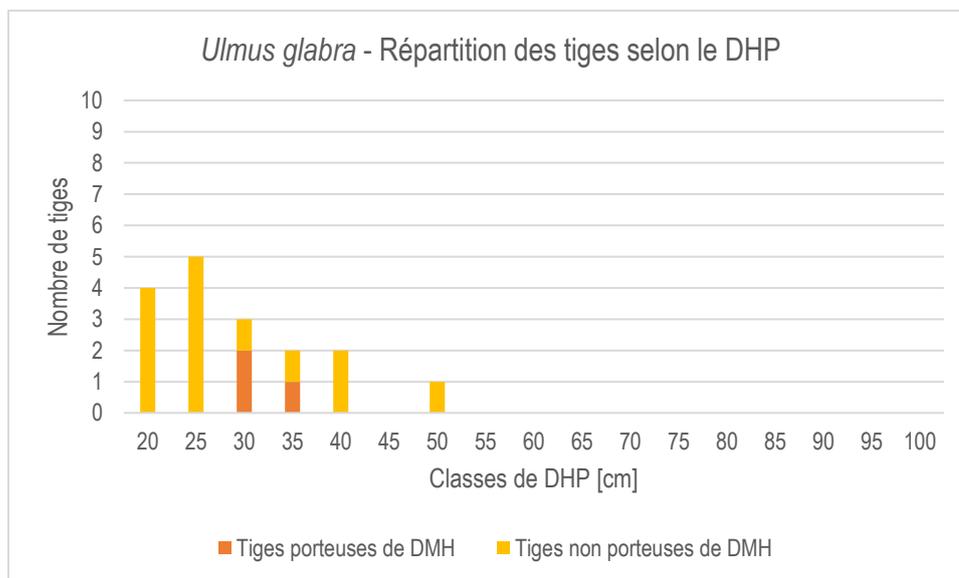


Figure 48 Répartition des tiges selon le DHP chez *Ulmus glabra* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie d'un parc à l'autre. Ainsi, le parc K est caractérisé par une répartition limitée à une seule classe de DHP alors que le parc A présente une répartition nettement plus étendue, bien qu'elle soit discontinue et irrégulière (Annexe 106). Ce contraste

s'explique par la variabilité du nombre de tiges par parc. En effet, *Ulmus glabra* est une espèce localement peu répandue et répartie de façon hétérogène. D'une manière générale, l'Orme montagnard est dispersé et n'est représenté que par une à deux tiges par parc. Il est surtout présent au Nord-Ouest du Pâturage des Voigières, principalement dans le parc A. Au total, il occupe 7 des 11 parcs (Annexe 107).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Plus de 90% des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0. La tige restante correspond à la classe 1 (Annexe 108). Malgré l'absence de certaines classes d'état sanitaire, ces chiffres s'approchent des valeurs moyennes s'appliquant pour le Pâturage des Voigières.

4.14.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de l'espèce en question est globalement considéré comme faible (B).

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 109). Il n'est présent que ponctuellement en bordure ou au sein de surfaces très boisées ou dans des massifs arbustifs. A l'image des tiges du peuplement principal, il est relativement dispersé.

- Rajeunissement par strate

Le rajeunissement, lorsqu'il est présent, concerne une à deux strates. Au total, l'Orme montagnard bénéficie d'un rajeunissement dans 11 polygones (Annexe 109). Bien qu'il soit localement insuffisant et discontinu, ce rajeunissement peut être considéré comme satisfaisant au regard de la représentation de l'espèce concernée dans le peuplement principal.

4.14.3 Arbres-habitats et DMH

18% des tiges relevées portent au moins un type de DMH. Le nombre moyen de DMH portés par tige est de 0.2 DMH. Ces chiffres témoignent de la pauvreté de *Ulmus glabra* en termes de DMH. Ils doivent cependant être relativisés au vu du nombre très restreint de tiges relevées.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les branches mortes constituent le type de DMH le plus représenté chez *Ulmus glabra*. Au total, seuls 3 des 47 types de DMH sont rencontrés (Annexe 110). Il s'agit uniquement de DMH non considérés comme prioritaires par le PNRC (Annexe 111). Il faut toutefois être conscient que le nombre de tiges porteuses est insuffisant pour une représentativité correcte du potentiel de l'espèce.

- Répartition des DMH selon le DHP

Le très faible nombre de tiges relevées et la répartition irrégulière des tiges porteuses rendent l'interprétation de ces résultats difficile. Globalement, une faible proportion des tiges sont porteuses de DMH (*Figure 48*).

4.15 Sureau noir *Sambucus nigra* (L.)

4.15.1 Peuplement principal

Sambucus nigra est représenté par 13 tiges de plus de 17.5cm de DHP. 2 de ces dernières figurent dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties entre les classes de DHP 20cm et 25cm (*Figure 49*). Le Sureau noir étant une espèce arbustive, il est normal que celle-ci n'excède pas ces dimensions. La répartition qui en découle, caractérisée par une diminution très abrupte du nombre de tiges au-delà de la classe de DHP 20cm, ne permet pas de fournir une appréciation étendue. Les classes inférieures sont les plus représentées. La tendance est donc positive en termes de continuité temporelle pour l'espèce et ses attributs.

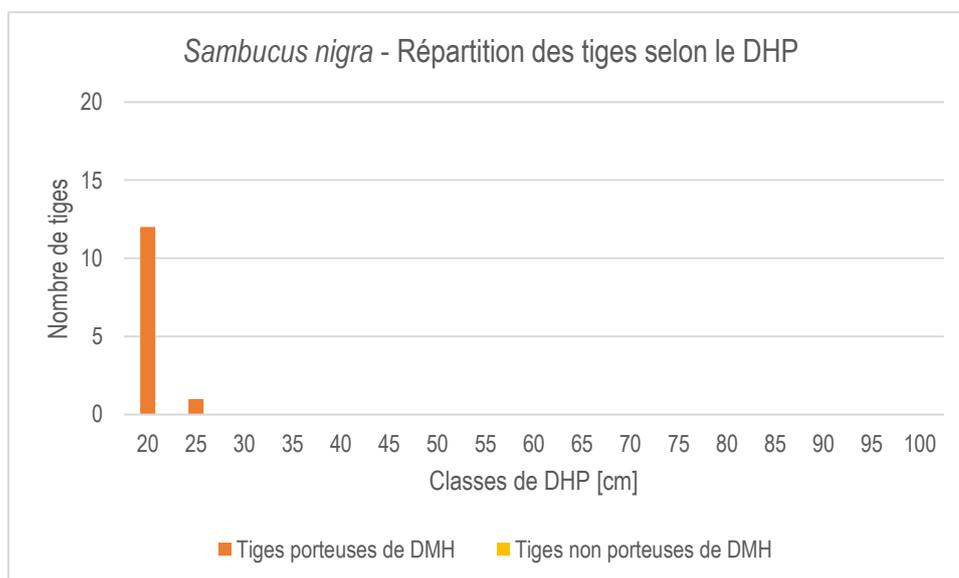


Figure 49 Répartition des tiges selon le DHP chez Sambucus nigra au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

Cette répartition varie légèrement selon les parcs (Annexe 112). Comme elle est très limitée, il est difficile de mettre en évidence ces variations. Les 13 tiges de *Sambucus nigra*, se répartissent de manière hétérogène au sein du Pâturage des Voigières. En effet, celles-ci se concentrent essentiellement au sein du parc K. Au total, seuls 2 des 11 parcs contiennent des tiges d'au moins 17.5cm de DHP (Annexe 113).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Aucune des tiges de Sureau noir ne présente un état sanitaire de classe 0. 70% des tiges correspondent à la classe 1, le reste des tiges se répartissant de manière égale entre les classes 2 et 3 (Annexe 114). La seule présence de tiges dépérissantes s'explique essentiellement par le fait que les tiges relevées soient particulièrement âgées pour une espèce telle que *Sambucus nigra*. Elle donne un aperçu du potentiel que possèdent les tiges concernées en matière de port de DMH.

4.15.2 Rajeunissement

Le rajeunissement peut être qualifié de faible (B) à l'échelle du Pâturage des Voigières.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 115). Il n'est présent que ponctuellement au pied de souches et d'arbres, au sein de massifs arbustifs ou sur des microsols du huppier. En revanche, il est plus largement réparti que le peuplement principal.

- Rajeunissement par strate

Lorsqu'il est présent, le rajeunissement de *Sambucus nigra* concerne une à deux strates. Au total, le Sureau noir bénéficie d'un rajeunissement dans 9 polygones (Annexe 115). Au regard du nombre de tiges du peuplement principal, le rajeunissement peut être considéré comme relativement satisfaisant.

4.15.3 Arbres-habitats et DMH

Comme l'indique leur état sanitaire, la totalité des tiges relevées sont porteuses d'un type de DMH au minimum. En moyenne, chaque tige porte 1.5 DMH. Par conséquent, *Sambucus nigra* peut être qualifiée d'espèce riche en DMH.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les branches mortes constituent le type de DMH le plus représenté chez cette espèce. Cette dominance est logique dans la mesure où peu de DMH ne peuvent se développer sur des tiges de DHP inférieur à 30cm. Au total, 5 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 116). Les DMH définis comme prioritaires par le PNRC sont peu abondants. De plus, ils sont limités en taille et en durée de vie du fait des caractéristiques



Figure 50 Tiges de *Sambucus nigra* riches en branches mortes, Pâturage des Voigières

propres à l'espèce considérée. L'offre en DMH qui caractérise *Sambucus nigra*, bien qu'elle ait des limites claires, reste malgré tout intéressante d'un point de vue de conservation de la biodiversité. Il est toutefois important de rappeler que le nombre restreint de tiges porteuses constitue une limite quant aux possibilités d'interprétation.

- Répartition des DMH selon le DHP

Le Sureau noir étant une espèce arbustive, les tiges atteignant plus de 17.5cm de DHP constituent des exceptions en termes de dimensions et de longévité. Les tiges relevées sont donc anciennes et toutes sont porteuses d'au moins un type de DMH, généralement des branches mortes (*Figures 49 et 50*).

Au vu de la gamme de DHP limitée occupée par *Sambucus nigra*, il est difficile d'établir une tendance quant à la répartition des DMH prioritaires selon le DHP (Annexe 117).

4.16 Tremble *Populus tremula* (L.)

4.16.1 Peuplement principal

12 tiges de *Populus tremula* ont été relevées. Parmi elles, une seule figure dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de façon continue entre les classes de DHP 20cm et 45cm (*Figure 51*). La répartition est irrégulière et, au vu du très faible nombre de tiges relevées, présente une représentativité et des possibilités d'interprétation limitée. Les classes de DHP 30cm et 35cm sont les plus représentées. Il est probable que la classe 45cm se situe au-dessous des DHP potentiellement atteignables par cette espèce localement.

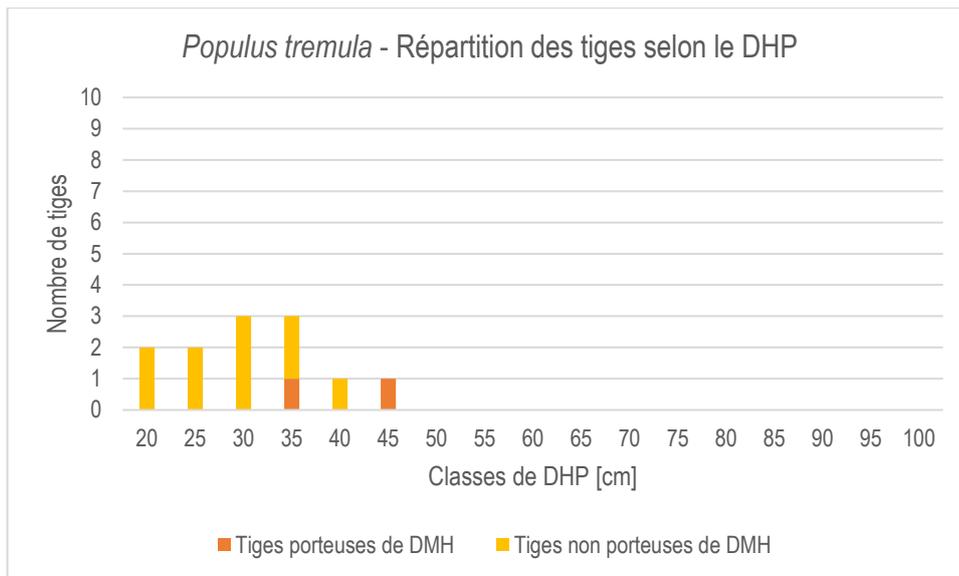


Figure 51 Répartition des tiges selon le DHP chez *Populus tremula* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie d'un parc à l'autre. *Populus tremula* est surtout présent dans la partie centrale du Pâturage des Voigières (parcs D et I). Ainsi, le parc E présente une répartition limitée à une seule classe de DHP alors que le parc I est marqué par une répartition plus étendue, bien qu'elle soit discontinue et irrégulière (Annexe 118). Ce contraste s'explique par une différence marquée au niveau du nombre de tiges par parc. En effet, *Populus tremula* est une espèce localement peu répandue et répartie de façon hétérogène. D'une manière générale, le Tremble est dispersé et n'est représenté que par une à deux tiges par parc. Il est surtout présent dans la partie centrale du Pâturage des Voigières. En tout, il n'occupe que 4 des 11 parcs (Annexe 119). Sa répartition laisse penser qu'il s'est installé à la suite d'événements particuliers tels que des phases de déprise pastorale.

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

La totalité des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0 (Annexe 120). Le potentiel de port de DMH s'en trouve donc réduit.

4.16.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Populus tremula* est globalement jugé faible (B).

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 121). Il n'est présent que ponctuellement en périphérie de Trembles plus âgés. Appartenant presque exclusivement à la strate 0.2-1m, il résulte de drageonnement. Ce rajeunissement est donc localisé mais dense.

- Rajeunissement par strate

Le rajeunissement, lorsqu'il est présent, concerne une à deux strates. Au total, *Populus tremula* bénéficie d'un rajeunissement dans 3 polygones (Annexe 121). Au regard de la représentation de l'espèce concernée dans le peuplement principal, il peut être considéré comme quantitativement satisfaisant. A l'instar de *Rosa* sp. ou de *Rubus* sp., il peut constituer une menace localisée pour le maintien des milieux herbacés.

4.16.3 Arbres-habitats et DMH

Des tiges relevées, 17% sont des tiges porteuses d'au moins un type de DMH. Chaque tige porte en moyenne 0.2 DMH. Ces chiffres inférieurs à la moyenne témoignent de l'offre limitée de *Populus tremula* en termes de DMH.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Le seul type de DMH représenté chez cette espèce correspond aux branches mortes (Annexe 122). Aucun DMH considéré comme prioritaire par le PNRC n'est donc rencontré (Annexe 123). Il faut toutefois être conscient que le nombre de tiges porteuses est certainement insuffisant pour fournir une image représentative du potentiel de l'espèce en question en matière de DMH.

- Répartition des DMH selon le DHP

Globalement, une faible proportion des tiges sont porteuses de DMH (17%) (Figure 51). Cependant, le très faible nombre de tiges relevées et la répartition irrégulière des tiges porteuses rendent toute interprétation difficile.

4.17 Aubépines *Crataegus monogyna* (Jacq.) et *Crataegus laevigata* ((Poir.) DC.)

4.17.1 Peuplement principal

Au sein du Pâturage des Voigières, *Crataegus* sp. est représenté par 12 tiges d'au moins 17.5cm de DHP. Parmi celles-ci, 5 figurent dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges relevées sont réparties de manière discontinue entre les classes de DHP 20cm et 45cm (Figure 52). La répartition qui en découle, caractérisée par une diminution très abrupte du nombre de tiges au-delà de la classe de DHP 20cm, ne permet pas de réaliser une interprétation étendue. Les classes inférieures étant les plus représentées, il est toutefois possible d'affirmer que la tendance est positive en termes de continuité temporelle pour les espèces en question et leurs attributs. La tige de 45cm de DHP est absolument remarquable au regard des dimensions ordinairement atteintes par *Crataegus* sp. Vigoureuse de surcroît, elle revêt une valeur patrimoniale importante.

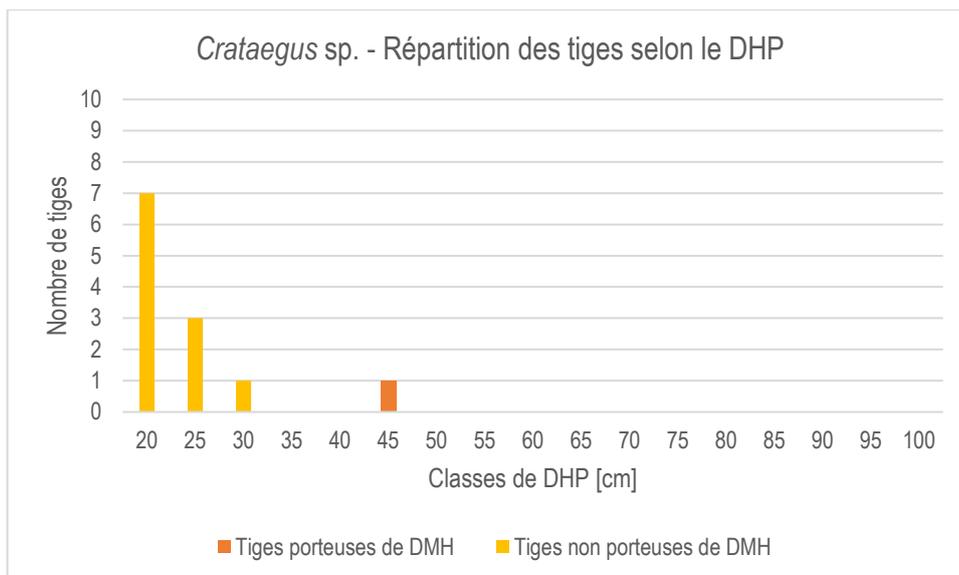


Figure 52 Répartition des tiges selon le DHP chez *Crataegus sp.* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie légèrement selon les parcs (Annexe 124). Comme elle est très limitée hors cas exceptionnel, il est difficile de mettre en évidence ces variations. Il est important de signaler que les Aubépines sont réparties de manière relativement homogène au sein du Pâturage des Voigières. En revanche, les tiges appartenant au peuplement principal se trouvent principalement dans le parc K, un parc particulièrement riche en vieux arbustes. Au total, seuls 4 des 11 parcs contiennent des tiges d’au moins 17.5cm de DHP (Annexe 125).

- Répartition des tiges selon l’état sanitaire

La totalité des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0 (Annexe 126). Le potentiel de port de DMH s’en trouve donc réduit.

4.17.2 Rajeunissement

Le rajeunissement des Aubépines est jugé faible (B) à l’échelle du Pâturage des Voigières. Il est toutefois bien plus marqué que pour de nombreuses autres espèces de feuillus.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à fort (D) selon les polygones de végétation (Annexe 127). Il est présent dans la majorité des polygones,



Figure 53 *Crataegus sp.* bénéficie d’un rajeunissement, ici en mélange avec d’autres espèces arbustives, même lorsque le taux de boisement est faible, Pâturage des Voigières

indépendamment du taux de boisement (*Figure 53*). Epineuses, les Aubépines sont soumises à une pression d'abroustissement plus faible que la plupart des autres espèces de feuillus. Il s'agit de la principale explication au rajeunissement étendu et régulier de ces arbustes.

- Rajeunissement par strate

Le rajeunissement de *Crataegus* sp., lorsqu'il est présent, concerne une à trois strates. Au total, les Aubépines bénéficient d'un rajeunissement dans 25 polygones (Annexe 127). Il s'agit donc d'une des espèces dont le rajeunissement est le plus continu et le plus étendu. D'ailleurs, ce dernier peut être considéré comme tout à fait satisfaisant au vu de la représentation des espèces concernées dans le peuplement principal.

Le rajeunissement se produit fréquemment par groupes comprenant des tiges de différentes hauteurs. Il bénéficie régulièrement au rajeunissement de feuillus tels que *Sorbus aria* ou *Fagus sylvatica* par la protection qu'il leur confère face au bétail. Il revêt donc une importance particulière pour le maintien d'un peuplement forestier diversifié et dynamique.

4.17.3 Arbres-habitats et DMH

8% des tiges relevées sont porteuses d'au moins un type de DMH. Chaque tige porte en moyenne 0.4 DMH. L'offre de *Crataegus* sp. en DMH est donc très limitée en comparaison à la plupart des espèces présentes localement.

- Répartition des DMH au sein du genre

Aucun type de DMH n'est plus fréquemment rencontré que les autres. Au total, 4 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 128). Hormis une cavité à terreau de tronc portée par la tige de 45cm de DHP, aucun DMH considéré comme prioritaire par le PNRC n'est rencontré chez les Aubépines (*Figure 54*). Le nombre très restreint de tiges porteuses mérite d'être considéré dans l'approche de ces chiffres. Il ne permet pas de réaliser une interprétation claire quant au potentiel des espèces concernées.



Figure 54 Cavité à terreau portée par une tige de *Crataegus* sp. de 45cm de DHP, Pâturage des Voigières

- Répartition des DMH selon le DHP

Les Aubépines étant des espèces arbustives, les tiges atteignant plus de 17.5cm de DHP constituent des exceptions en termes de dimensions et de longévité. Les tiges

relevées sont donc anciennes. Cependant, peu d'entre-elles sont porteuses d'au moins un type de DMH (Figure 52).

Les DMH prioritaires semblent être plus fréquemment portés à mesure que le DHP augmente (Annexe 129). Cependant, la présence d'un seul DMH prioritaire ne permet pas d'accéder à une certitude en la matière.

4.18 Sorbier des oiseleurs *Sorbus aucuparia* (L.)

4.18.1 Peuplement principal

Sorbus aucuparia comprend 8 tiges au sein du Pâturage des Voigières. Aucune de ces dernières ne figure dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges sont réparties de façon continue entre les classes de DHP 20cm et 25cm (Figure 55). Etant donné le très faible nombre de tiges relevées, toute interprétation quant à la répartition des tiges basée sur le DHP est très difficile. Il est important de relever que le Sorbier des oiseleurs est connu pour atteindre des DHP largement supérieurs à ceux relevés ici dans les pâturages boisés de la région.

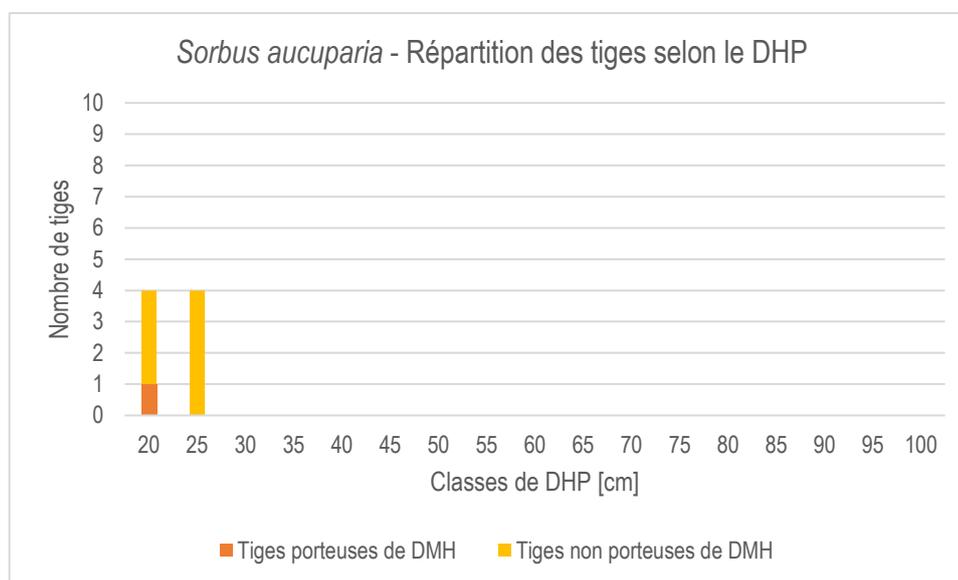


Figure 55 Répartition des tiges selon le DHP chez *Sorbus aucuparia* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie considérablement d'un parc à l'autre (Annexe 130). Comme elle est très limitée, il est difficile de mettre en évidence ces variations. Au total, seuls 4 des 11 parcs contiennent des tiges d'au moins 17.5cm de DHP (Annexe 131). *Sorbus aucuparia* est surtout présent dans les parcs A et D, notamment au voisinage de *Picea abies*.

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Près de 90% des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0. Une seule tige est comprise dans la classe 4 (Annexe 132). Hormis l'absence de tiges dépérissantes, ces chiffres s'approchent des moyennes définies pour le Pâturage des Voigières.

4.18.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Sorbus aucuparia* est globalement jugé faible (B).

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 133). Il est présent aussi bien dans les polygones occupés par des tiges du peuplement principal que dans des polygones qui en sont dépourvus. Le rajeunissement se localise notamment au pied de souches, au cœur de massifs arbustifs ou de groupes de jeunes épicéas et sur des microsols du houppier.

- Rajeunissement par strate

Le rajeunissement, lorsqu'il est présent, concerne une à quatre strates (polygone 12). Au total, le Sorbier des oiseleurs bénéficie d'un rajeunissement dans 13 polygones (Annexe 133). Au vu de sa répartition limitée au niveau du peuplement principal et de son rajeunissement étendu, bien qu'il reste faible, il est possible que cette espèce soit actuellement en expansion dans le Pâturage des Voigières.

4.18.3 Arbres-habitats et DMH

12% des tiges relevées portent au moins un type de DMH. En moyenne, chaque tige est porteuse de 0.3 DMH. Ces chiffres, nettement inférieurs à la moyenne, sont certainement liés au fait que toutes les tiges présentent des DHP limités.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Branches mortes et cime morte sont les seuls types de DMH rencontrés chez *Sorbus aucuparia*. 2 des 47 types de DMH sont donc représentés (Annexe 134). Parmi eux, la cime morte est considérée comme un DMH prioritaire par le PNRC. Le nombre de tiges porteuses est jugé insuffisant pour représenter de manière correcte le potentiel de cette espèce en matière de port de DMH.

- Répartition des DMH selon le DHP

Globalement, une faible proportion des tiges sont porteuses de DMH (Figure 55). Toutefois, le très faible nombre de tiges relevées et la répartition limitée des tiges porteuses rendent toute interprétation difficile.

La présence d'un seul DMH prioritaire ne permet pas de définir une tendance au sujet de ces structures (Annexe 135).

4.19 Saule marsault *Salix caprea* (L.)

4.19.1 Peuplement principal

Salix caprea est représenté par 6 tiges au sein du Pâturage des Voigières. 2 d'entre-elles font partie des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges sont réparties de façon discontinue entre les classes de DHP 20cm et 55cm (Figure 56). Etant donné le très faible nombre de tiges relevées et l'irrégularité de la répartition, toute interprétation quant à la répartition des tiges basée sur le DHP est très difficile. Les tiges de 51 et 56cm de DHP peuvent être considérées comme remarquables au vu des DHP généralement atteints par cette espèce. Elles présentent donc une valeur patrimoniale non négligeable.

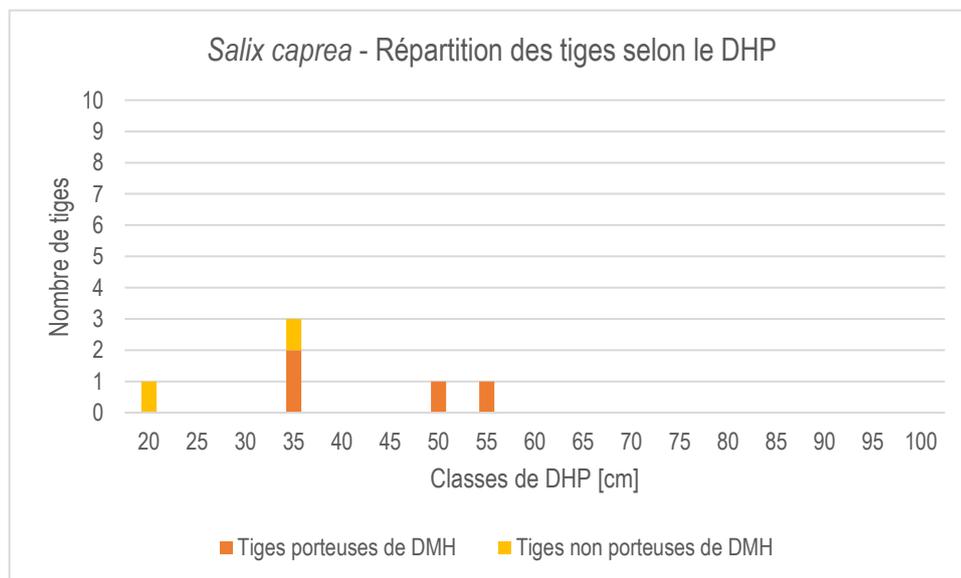


Figure 56 Répartition des tiges selon le DHP chez *Salix caprea* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie d'un parc à l'autre (Annexe 136). Cependant, celle-ci ne comprend généralement qu'une seule classe de DHP et ne rend pas pertinente une comparaison. *Salix caprea* est une espèce localement peu répandue et répartie de façon hétérogène. Celle-ci est présente de manière isolée dans 4 des 11 parcs du Pâturage des Voigières (Annexe 137).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

50% des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0. Les tiges restantes se répartissent de manière décroissante dans les classes 1 et 2 (Annexe 138). Le nombre de tiges dépérissantes est nettement supérieur à la moyenne et met en avant le potentiel de *Salix caprea* en termes de port de DMH.

4.19.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Salix caprea* est globalement considéré comme faible (B). Au vu du nombre de tiges présentes dans le peuplement principal, il peut être qualifié de légèrement insuffisant.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 139). Il se produit notamment au sein de secteurs ayant récemment fait l'objet de coupes d'éclaircissement. Le développement du Saule marsault semble donc partiellement dépendant d'interventions forestières.

- Rajeunissement par strate

Le rajeunissement, lorsqu'il est présent, concerne une à trois strates. Au total, le Saule marsault bénéficie d'un rajeunissement dans 4 polygones (Annexe 139). Ces derniers ne correspondent pas tous à des polygones occupés par les tiges du peuplement principal.

4.19.3 Arbres-habitats et DMH

67% des tiges relevées portent au moins un type de DMH. Le nombre moyen de DMH portés par tige est de 1.8 DMH. *Salix caprea* semble donc être particulièrement riche en ces structures. Bien que la représentativité de ces chiffres doive être relativisée par le nombre très restreint de tiges, ce constat confirme des propos de Larrieu & Cabanettes (2012) selon lesquels les espèces secondaires sont plus fréquemment et rapidement porteuses de DMH que les espèces dominantes.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les types de DMH les plus fréquemment portés par *Salix caprea* sont les branches mortes et le bois sans écorce. Au total, 6 des 47 types de DMH sont



Figure 57 Tige de *Salix caprea* porteuse de DMH prioritaires, Pâturage des Voigières

représentés (Annexe 140). En comparaison au nombre de tiges relevées, les DMH définis comme prioritaires par le PNRC sont relativement abondants (Figure 57). Cette espèce pionnière possède donc, conformément à ce qu'affirment Larrieu *et al.* (2014b), un rôle important dans l'offre en DMH, en complément à *Fagus sylvatica* ou *Quercus petraea*. Il faut toutefois être conscient que la faible proportion de tiges de faible DHP

renforce certainement cette tendance. D'une manière générale, le nombre très restreint de tiges limite la représentativité des résultats.

- Répartition des DMH selon le DHP

Malgré le très faible nombre de tiges relevées et la répartition irrégulière des tiges porteuses, il est possible de constater qu'à partir d'un DHP de 35cm, la majorité des tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH (*Figure 56*). D'une manière générale, une proportion importante des tiges sont porteuses de DMH. Ces constats vont dans le sens d'une contribution intéressante de cette espèce à l'offre en DMH.

La proportion de DMH prioritaires tend légèrement à augmenter avec l'accroissement du DHP (Annexe 141). Cependant, la présence d'un nombre réduit de ces structures ne permet pas d'affirmer cette tendance avec certitude.

4.20 Pin sylvestre *Pinus sylvestris* (L.)

4.20.1 Peuplement principal

Dans le Pâturage des Voigières, *Pinus sylvestris* compte 6 tiges, parmi lesquelles 3 ont été initialement relevées par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges sont réparties de façon discontinue entre les classes de DHP 45cm et 65cm (*Figure 58*). Au vu du très faible nombre de tiges relevées et de l'irrégularité de la répartition, toute interprétation quant à la répartition des tiges basée sur le DHP est très difficile. Il est cependant possible d'affirmer que l'absence de tiges au sein des catégories inférieures témoigne d'une tendance négative en termes de continuité temporelle pour l'espèce en question et ses attributs. L'absence de renouvellement semble dater de plusieurs décennies.

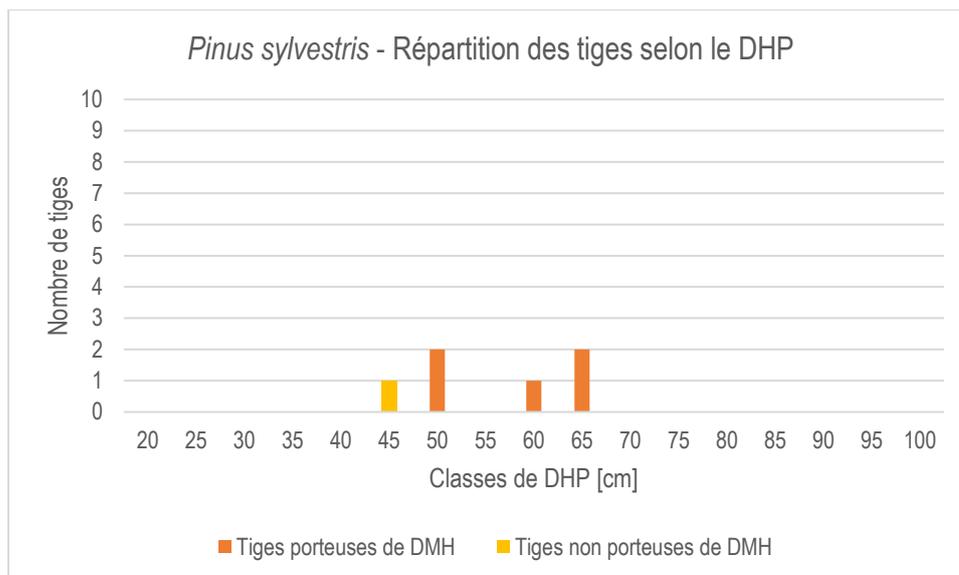


Figure 58 Répartition des tiges selon le DHP chez *Pinus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition varie d'un parc à l'autre, sachant que le Pin sylvestre n'est présent que dans les parcs D et G (Annexe 142). Le premier est marqué par une répartition se limitant à une seule classe de DHP alors que le parc G présente une répartition nettement plus étendue, bien qu'elle soit discontinue et irrégulière (Annexe 143). Cette différence s'explique par une nette différence de nombre de tiges entre les parcs. Peu répandu, *Pinus sylvestris* est une espèce dont l'origine au sein du Pâturage des Voigières est difficile à définir.

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Près de 70% des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0. Les autres tiges sont réparties de manière égale dans les classes 1 et 3 (Annexe 144). Au vu du nombre de tiges considérées, une comparaison avec les autres espèces ne semble pas pertinente.

4.20.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Pinus sylvestris* est nul (A) (Annexe 145). Selon toute vraisemblance, les conditions rendant possible le rajeunissement de cette espèce, notamment du sol mis à nu par des perturbations (Perrenoud & Heimo, 2013), ne sont actuellement pas réunies au sein du Pâturage des Voigières.

4.20.3 Arbres-habitats et DMH

83% des tiges de *Pinus sylvestris* sont porteuses d'au moins un type de DMH. En moyenne, chaque tige porte 1.3 DMH. Ces chiffres supérieurs à la moyenne doivent être relativisés car les tiges relevées ne sont pas nombreuses et présentent des DHP élevés.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les branches mortes constituent le type de DMH le plus fréquemment porté. Au total, 4 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 146). Aucun DMH considéré comme prioritaire par le PNRC n'est présent chez cette espèce (Annexe 147). D'une manière générale, le nombre de tiges porteuses est certainement insuffisant pour fournir une image représentative du potentiel de *Pinus sylvestris* en termes de port de DMH.

- Répartition des DMH selon le DHP

Le très faible nombre de tiges relevées et la répartition irrégulière des tiges porteuses rendent toute interprétation difficile. Il est toutefois possible de constater qu'à partir d'un DHP de 50cm, toutes les tiges sont porteuses d'au moins un type de DMH, généralement des branches mortes (*Figure 58*). Globalement, une proportion importante des tiges sont porteuses de DMH mais celle-ci est liée à la seule présence de tiges de DHP important.

4.21 Nerprun purgatif *Rhamnus cathartica* (L.)

4.21.1 Peuplement principal

Rhamnus cathartica est représenté par 3 tiges d'au moins 17.5cm de DHP. Aucune de ces dernières ne figure dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les quelques tiges relevées sont réparties de manière continue entre les classes de DHP 20cm et 25cm (*Figure 59*). La gamme limitée qui en découle ne permet pas de fournir une appréciation étendue. Il est ainsi difficile de dégager une quelconque tendance. *Rhamnus cathartica* étant une espèce arbustive, les classes de DHP précitées constituent certainement une limite supérieure rarement dépassée.

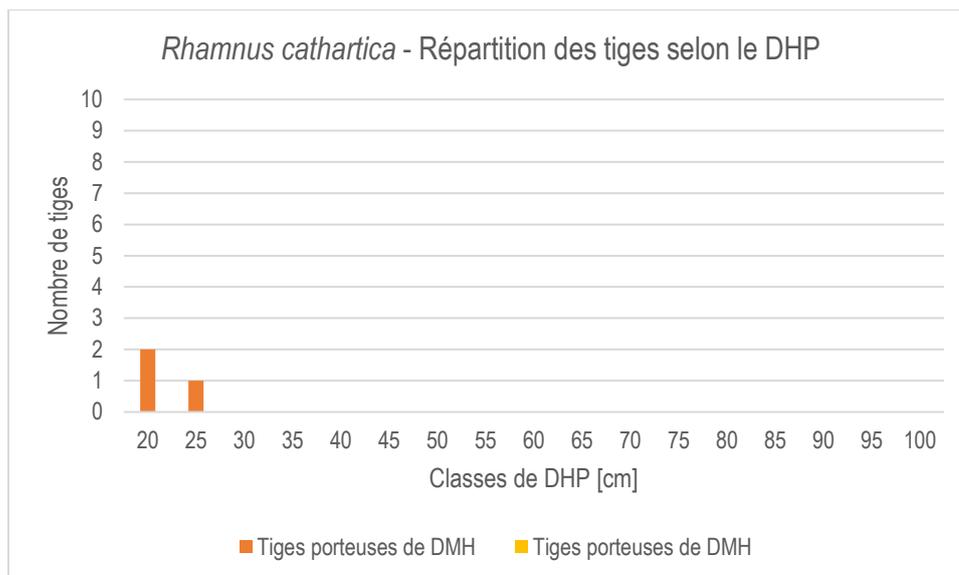


Figure 59 Répartition des tiges selon le DHP chez *Rhamnus cathartica* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

Cette répartition ne varie pas de manière significative entre les parcs (Annexe 148). Et ce d'autant plus que *Rhamnus cathartica* n'est présent qu'au sein des parcs E et H dans le Pâturage des Voigières (Annexe 149).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

Une tige présente un état sanitaire de classe 1 alors que les deux autres appartiennent à la classe 2 (Annexe 150). Aucune comparaison n'est envisageable sur la base de ces chiffres.

4.21.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Rhamnus cathartica* est globalement jugé faible (B).

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 151). Il est principalement présent au sein de massifs arbustifs bas (*Rosa* sp.) en zones caillouteuses.

- Rajeunissement par strate

Lorsqu'il est présent, le rajeunissement de Nerprun purgatif concerne une à deux strates. Au total, *Rhamnus cathartica* bénéficie d'un rajeunissement dans 4 polygones (Annexe 151). Ce dernier est à l'image de l'abondance de l'espèce dans le peuplement principal. Il ne peut donc pas vraiment être considéré comme quantitativement insuffisant.

4.21.3 Arbres-habitats et DMH

La totalité des tiges relevées sont porteuses d'au moins un DMH. En moyenne chaque tige porte 2 DMH. Ces résultats méritent d'être relativisés par le nombre très restreint de tiges relevées. Ils ne peuvent donner lieu à une interprétation.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Les branches mortes et le bois sans écorce sont les types de DMH les plus fréquemment portés. Au total, 3 des 47 types de DMH sont représentés (Annexe 152). Les DMH définis comme prioritaires par le PNRC ne sont représentés que par une fente. Le faible nombre de tiges ne permet pas de fournir une image très représentative du potentiel de l'espèce en question au niveau du port de DMH.

- Répartition des DMH selon le DHP

Rhamnus cathartica étant une espèce arbustive, les tiges atteignant plus de 17.5cm de DHP constituent des exceptions en termes de dimensions et de longévité. Les tiges relevées sont donc anciennes et toutes sont porteuses d'au moins un type de DMH (Figure 59).

La présence d'un seul DMH prioritaire ne permet pas de définir une quelconque tendance quant à la répartition de ces structures (Annexe 153).

4.22 If *Taxus baccata* (L.)

4.22.1 Peuplement principal

Taxus baccata compte 3 tiges au sein du Pâturage des Voigières. Aucune d'entre elles ne figure dans la liste des arbres relevés par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

Les tiges sont réparties de façon continue entre les classes de DHP 20cm et 25cm (Figure 60). Au vu du nombre très réduit de tiges relevées et de la répartition limitée de cette espèce, toute interprétation est très difficile. Il est important de signaler que l'If est connu pour atteindre des DHP largement supérieurs à ceux relevés ici dans certains peuplements forestiers de la région.

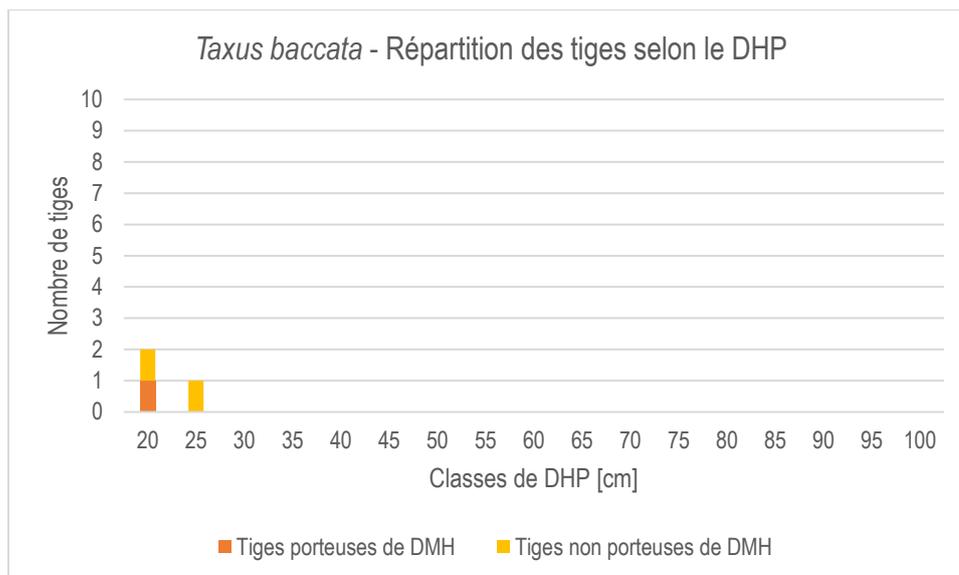


Figure 60 Répartition des tiges selon le DHP chez *Taxus baccata* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

La répartition ne varie pas de manière significative entre les parcs, sachant que *Taxus baccata* n'est présent que dans les parcs D et F (Annexes 154 et 155).

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

La totalité des tiges relevées présentent un état sanitaire de classe 0 (Annexe 156). Aucune comparaison n'est envisageable sur cette base.

4.22.2 Rajeunissement

Le rajeunissement de *Taxus baccata* est jugé faible (B) à l'échelle du Pâturage des Voigières. Il est même bien inférieur à celui de la plupart des autres espèces présentes localement.

- Rajeunissement moyen

Le rajeunissement moyen varie de nul (A) à faible (B) selon les polygones de végétation (Annexe 157). Il n'est présent que dans le polygone 11, au contact de tiges appartenant au peuplement principal. Il est donc extrêmement limité dans l'espace.

- Rajeunissement par strate

Le rajeunissement ne concerne que la strate G (2-5m) (Annexe 157). Correspondant à l'abondance de *Taxus baccata* dans le peuplement principal, il peut difficilement être considéré comme insuffisant.

4.22.3 Arbres-habitats et DMH

Seule une des trois tiges relevées est porteuse d'un type de DMH. Le nombre moyen de DMH porté par tige est donc de 0.3 DMH. Ces résultats méritent d'être relativisés par le nombre très restreint de tiges relevées. Ils ne peuvent donner lieu à une interprétation.

- Répartition des DMH au sein de l'espèce

Le bois sans écorce est le seul DMH porté (Annexe 158). Les DMH considérés comme prioritaires par le PNRC ne sont donc pas représentés (Annexe 159). Le nombre de tiges porteuses est clairement insuffisant pour offrir une image représentative du potentiel de l'espèce en matière de port de DMH.

- Répartition des DMH selon le DHP

Le très faible nombre de tiges relevées et la répartition limitée des tiges porteuses rendent toute interprétation difficile (*Figure 60*).

4.23 Poirier sauvage *Pyrus pyrastrer* (Burgsd.)

4.23.1 Peuplement principal

Pyrus pyrastrer n'est représenté que par une seule tige, également relevée par le PNRC.

- Répartition des tiges selon le DHP

L'unique tige relevée présente un DHP de 57cm (*Figure 61*). Au vu des dimensions ordinairement atteintes par cette espèce localement, elle peut être considérée comme remarquable et pourvue d'une valeur patrimoniale importante. Présent dans le parc H (Annexes 160 et 161), ce Poirier sauvage est un cas isolé dont l'origine est incertaine.

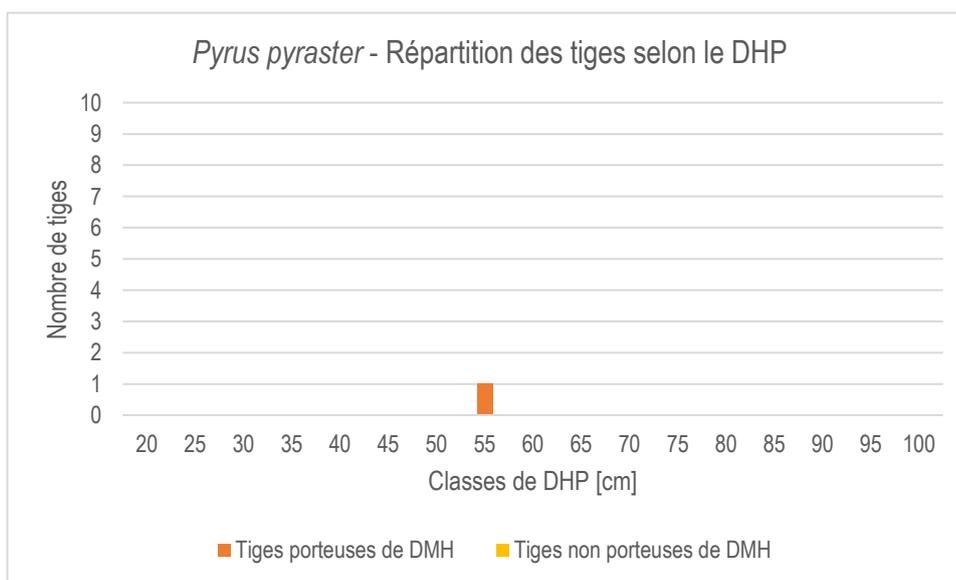


Figure 61 Répartition des tiges selon le DHP chez Pyrus pyrastrer au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre les tiges porteuses de DMH et celles qui ne le sont pas

- Répartition des tiges selon l'état sanitaire

La tige relevée, sénescence, présente un état sanitaire de classe 3 (Annexe 162).

4.23.2 Rajeunissement

Le rajeunissement est considéré comme faible (B) bien qu'il soit proche d'être nul (A). Selon le relevé effectué, seule une jeune tige de la strate P (0.2-1m) est présente. Elle se situe dans le polygone 36 (Annexe 163).

4.23.3 Arbres-habitats et DMH

L'unique tige présente est porteuse d'un type de DMH (Annexe 164). Il s'agit d'une cavité à terreau avec contact avec le sol, ouverte vers le haut. Ce DMH est considéré comme prioritaire par le PNRC (*Figure 62*) (Annexe 165). Le nombre de tiges porteuses est clairement insuffisant pour établir une image représentative du potentiel de l'espèce en termes de port de DMH, que ceux-ci soient prioritaires ou non (*Figure 61*).



Figure 62 Tige de Pyrus pyraeaster porteuse d'une cavité à terreau, Pâturage des Voigières

5. Discussion

Le présent chapitre contient une exposition des limites liées au diagnostic du peuplement forestier du Pâturage des Voigières. Il comprend également une synthèse des résultats et de leur interprétation, menant à la formulation d'enjeux de conservation.

5.1 Limites

Le diagnostic du peuplement forestier du Pâturage des Voigières peut se voir attribuer plusieurs limites. Qu'elles soient liées à la récolte des données ou à l'interprétation des résultats, celles-ci méritent d'être considérées.

Malgré tout le soin accordé au travail de terrain, il est possible que les relevés du rajeunissement et des DMH ne soient pas entièrement exhaustifs. Ils peuvent toutefois être considérés comme largement suffisants pour répondre aux objectifs du travail.

L'appréciation de l'état sanitaire des tiges du peuplement principal et l'appréciation du rajeunissement reposent parfois sur une part de subjectivité. Malgré cela, elles sont considérées comme suffisamment représentatives de la réalité du terrain pour être exploitées sans retenue.

Le nombre restreint de tiges relevées et la faible étendue de la gamme de DHP caractérisant certaines espèces limitent les possibilités d'interprétation des résultats. Il s'agit dès lors de considérer certains de ces derniers avec prudence. Leur faible représentativité des potentialités des espèces considérées doit tout particulièrement être prise en compte.

Enfin, chaque espèce présentant des caractéristiques qui lui sont propres, les possibilités de comparaison sont parfois limitées et renforcent donc le besoin de prudence dans la considération et l'utilisation des résultats.

5.2 Synthèse

D'une manière générale, le peuplement forestier du Pâturage des Voigières est caractérisé par une diversité spécifique pouvant être considérée comme élevée. Il présente des gammes de DHP et d'état sanitaire étendues, continues et jugées relativement équilibrées. De plus, il comprend un rajeunissement faible et une offre en DMH pouvant être qualifiée d'abondante et diversifiée. Ces résultats peuvent être considérés comme globalement satisfaisants. Cependant, ils varient de manière considérable entre les différentes espèces et dans l'espace.

5.2.1 DHP

L'étendue, la continuité et l'équilibre de la répartition des tiges basée sur le DHP varient considérablement selon les espèces. A titre d'exemple, *Fagus sylvatica* présente une gamme de DHP bien plus étendue, continue et équilibrée que *Tilia platyphyllos* (Figures 21 et 41). D'une manière générale, les espèces les plus représentées sont caractérisées par une répartition des tiges plus étendue et continue. De plus, les espèces arborescentes possèdent une répartition plus étendue que les espèces arbustives. En outre, d'importantes variations spatiales existent au sein d'une même espèce. C'est le cas de *Sorbus aria*, dont la répartition est relativement étendue, continue et équilibrée dans le parc D alors qu'il présente les caractéristiques inverses dans le parc B (Annexe 50). Par conséquent, la répartition des tiges basée sur le DHP peut être considérée comme localement et/ou globalement satisfaisante pour certaines espèces alors qu'elle ne l'est pas pour d'autres.

5.2.2 Etat sanitaire

La répartition des différentes classes d'état sanitaire présente d'importantes variations interspécifiques. Par exemple, *Abies alba* est presque exclusivement représenté par des tiges de classe 0 tandis que *Prunus avium* compte 45% de tiges appartenant aux classes 1 à 4 (Annexes 59 et 66). En règle générale, les résineux présentent moins de tiges dépérissantes à mortes que les feuillus, notamment en raison des coupes sanitaires dont ils font l'objet. De plus, certaines espèces comptent une proportion significative de tiges dans chaque classe alors que d'autres ne font référence qu'à une ou deux classes. De ce fait, la répartition des diverses classes d'état sanitaire peut être qualifiée de localement et/ou globalement satisfaisante pour certaines espèces tandis qu'elle ne l'est pas pour d'autres.

5.2.3 Rajeunissement

Le rajeunissement et la représentation des diverses strates qui le composent diffèrent considérablement d'une espèce à l'autre. Par exemple, *Picea abies* présente un rajeunissement qualifié de moyen (C) alors que *Pyrus pyraeaster* ne bénéficie presque d'aucun renouvellement. Dépendant de l'abondance des espèces considérées, le rajeunissement est globalement plus marqué chez les espèces épineuses ou pourvues d'aiguilles que chez la plupart des feuillus, dont certains semblent particulièrement sensibles à l'abrutissement. D'importantes variations existent également entre polygones de végétation pour une même espèce. Ainsi, *Sorbus aucuparia* est caractérisé par un rajeunissement faible (B) mais continu dans le polygone 12 alors qu'il n'est représenté par aucune jeune pousse dans le polygone 14 (Annexe 53). En

définitive, le rajeunissement peut être défini comme localement et/ou globalement satisfaisant pour certaines espèces alors qu'il ne l'est absolument pas pour d'autres.

5.2.4 Arbres-habitats et DMH

La proportion de tiges porteuses d'au moins un type de DMH varie selon les espèces conformément aux constats de Larrieu & Cabanettes (2012). Ainsi, elle dépasse 75% chez *Malus sylvestris* alors qu'elle est inférieure à 20% chez *Ulmus glabra*. Dépendante de facteurs tels que l'abondance ou la répartition des DHP, elle diffère également d'un parc à l'autre au sein de la même espèce. De plus, elle a tendance à augmenter avec l'accroissement du DHP et la dégradation de l'état sanitaire. Le constat est le même en ce qui concerne le nombre moyen de DMH portés.

La représentation des divers types de DMH, qu'ils soient jugés prioritaires ou non, est marquée par d'importantes différences entre espèces, conformément à ce qu'affirment Vuidot *et al.* (2011). A titre d'exemple, les cavités à terreau figurent parmi les types de DMH les plus fréquemment portés par *Fagus sylvatica* alors qu'elles sont quasiment absentes chez *Picea abies* (Annexes 33 et 40). La représentation des types de DMH varie aussi selon le DHP et l'état sanitaire. Ainsi, les DMH prioritaires sont généralement plus fréquents au sein des classes de DHP supérieures, en particulier lorsque l'état sanitaire est dégradé. Globalement, les résineux présentent une offre quantitativement et qualitativement plus faible que les feuillus, ce qui confirme les faits avancés par Larrieu & Cabanettes (2012). Il en va de même pour les espèces arbustives par rapport aux espèces arborescentes, au moins en ce qui concerne la diversité des DMH. Sur la base de ces constats, il est possible de considérer que certaines espèces jouent un rôle particulièrement prépondérant en matière d'offre en DMH. Il semble également pertinent de faire remarquer que la diversité, l'abondance et la continuité des DMH dépendent d'un peuplement diversifié en termes d'espèces, de DHP et d'état sanitaire.

Brièvement synthétisés ici, les résultats obtenus et leur interprétation mettent en exergue la diversité du peuplement forestier du Pâturage des Voigières et ses richesses en matière d'arbres-habitats. Ils permettent ainsi de considérer ce dernier comme un patrimoine arboré d'exception au niveau régional. Ces résultats rendent également possible l'identification de menaces pesant sur la valeur du peuplement en question et sur sa contribution à la biodiversité locale par le biais des DMH. Ainsi, des discontinuités peuvent actuellement être constatées, ou risquent de l'être à l'avenir, en ce qui concerne le rajeunissement, la répartition des DHP et donc le flux des DMH, et ce à différentes échelles spatiales et temporelles.

5.3 Enjeux

Plusieurs enjeux de conservation peuvent être mis en évidence sur la base du diagnostic du peuplement forestier du Pâturage des Voigières. Dans une optique de gestion durable des arbres-habitats et de leurs fonctions en pâturage boisé, l'un d'eux est particulièrement central.

- Continuité spatiale et temporelle des DMH

Cette continuité est essentielle à la conservation de la riche biodiversité associée aux DMH présents localement. Particulièrement importante pour les DMH considérés comme prioritaires par le PNRC, elle dépend de plusieurs éléments constituant eux-mêmes des enjeux et s'appliquant à différentes échelles spatiales et temporelles.

- Stabilité du taux de boisement
- Diversité des espèces
- Répartition étendue et continue des DHP pour chaque espèce
- Diversité des classes d'état sanitaire pour chaque espèce

6. Stratégie

6.1 Définition

Conformément à l'objectif général du présent travail, une stratégie est proposée pour une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé. En réponse aux enjeux définis précédemment, celle-ci présente un but central.

- Garantir la continuité spatiale et temporelle des DMH

Dans cette optique, elle se traduit par des lignes directrices s'appliquant aux peuplements forestiers des pâturages boisés. Ces lignes directrices comprennent en premier lieu des objectifs répondant aux enjeux identifiés.

- Conserver de manière dynamique la stabilité du taux de boisement
- Conserver de manière dynamique la diversité des espèces
- Conserver de manière dynamique ou favoriser une répartition étendue et continue des DHP pour chaque espèce
- Conserver de manière dynamique ou favoriser la diversité des classes d'état sanitaire pour chaque espèce

En réponse à ces objectifs, les lignes directrices de la stratégie incluent également des mesures visant à maintenir ou à développer des peuplements forestiers diversifiés, axés au moins partiellement sur le flux des DMH. Celles-ci s'appliquent dans le cadre de la gestion pastorale et forestière des pâturages boisés. Elles concernent plus particulièrement les interventions ayant pour but de maintenir l'équilibre dynamique entre boisé et herbages, comme les coupes sélectives ou l'essartage. Leur application nécessite une connaissance approfondie du fonctionnement des systèmes sylvopastoraux ainsi que l'adoption d'un regard multiscalair.

- Conserver les tiges dont l'espèce et/ou, au sein de l'espèce, la classe de DHP et/ou la classe d'état sanitaire sont considérées comme peu représentées au sein du pâturage et/ou de ses subdivisions
- Ne pas porter atteinte aux tiges porteuses de DMH, en particulier s'il s'agit de DMH considérés comme prioritaires et/ou peu fréquents au sein du pâturage et/ou de ses subdivisions
- Maintenir et/ou favoriser les conditions permettant un rajeunissement suffisant, en particulier pour les espèces peu représentées au sein du pâturage et/ou de ses subdivisions

Les conditions considérées comme favorables au rajeunissement correspondent principalement à des massifs arbustifs ou constitués de jeunes Epicéas, des souches, du bois mort au sol, des affleurements rocheux, des tas d'épierrage et des arbres morts sur pied (*Figure 63*). Irrégularités topographiques (e.g. emposieux), murs en pierres sèches, secteurs inaccessibles et bosquets arborés peuvent également être considérés comme tels. Ces structures doivent être considérées comme des opportunités pour la

continuité spatio-temporelle du peuplement forestier et de ses valeurs. Elles méritent donc d'être conservées et/ou développées en quantité suffisante et en diversité afin d'offrir des conditions adaptées au rajeunissement des différentes espèces présentes. Parallèlement à la conservation et à l'orientation du développement de ces structures, il



Figure 63 Souche et bois mort au sol favorables au rajeunissement, Pâturage des Voigières

convient évidemment d'adapter le type de bétail et sa charge en conséquence.

Au regard des lignes directrices décrites précédemment, la stratégie proposée est caractérisée par plusieurs principes présentés ci-après.

- Recherche de diversité à différentes échelles spatio-temporelles

La conservation de tiges sélectionnées se fait toujours dans une optique de diversification à différentes échelles spatio-temporelles, en vue d'une meilleure résilience globale du système sylvopastoral considéré, notamment en termes de biodiversité. Qu'il s'agisse des espèces, des DHP, des classes d'état sanitaire, des DMH ou des structures permettant le rajeunissement, la recherche de diversité est un point central pour le maintien de la qualité de l'offre en DMH dans l'espace et dans le temps. Il est important de relever ici que la qualité prime sur la quantité lors des prises de décisions. Cependant, il convient de maintenir voire augmenter aussi bien la qualité que la quantité de l'offre en DMH lorsque cela s'avère possible. Dans le cadre de la recherche de diversité, il est important de savoir tolérer des déséquilibres locaux et temporaires car ceux-ci peuvent servir l'équilibre global de l'écosystème considéré sur le long terme.

- Recherche de complémentarité entre mesures

Les mesures définies dans le cadre de la stratégie sont censées bénéficier les unes des autres dans une logique cyclique propre au cycle sylvigénétique. Ainsi, la conservation d'arbres-habitats morts sur pied constitue une opportunité pour le rajeunissement, lui-même bénéfique au recrutement de futurs arbres-habitats. Parallèlement à ce cycle de mesures favorables au flux des DMH, l'exploitation de bois reste possible puisque seule une partie du peuplement est touchée par les mesures. Le pourcentage de tiges incluses dans le cycle est à adapter selon les contraintes, enjeux et objectifs locaux mais il doit être réparti sur l'ensemble du pâturage. En plus de s'inscrire dans un cycle propre au peuplement forestier, les mesures peuvent interagir avec d'autres composants des pâturages boisés et bénéficier à l'équilibre écosystémique de ces derniers.

- Adaptabilité aux conditions locales

Chaque pâturage boisé est unique. Il en est de même pour le peuplement forestier qu'il abrite. Les lignes directrices, qu'il s'agisse des objectifs ou des mesures, doivent donc être adaptées et précisées en fonction des particularités du pâturage boisé considéré. Il est notamment important de tirer parti des potentialités locales, qu'il s'agisse de la composition initiale du peuplement ou des structures favorables au rajeunissement. Il convient également de chercher à créer des synergies avec d'autres mesures appliquées en pâturage boisé, qu'elles soient pastorales, environnementales ou paysagères. Enfin, les lignes directrices sont appelées à évoluer dans le temps car les systèmes sylvopastoraux auxquels elles s'appliquent sont en perpétuel changement.

6.2 Application au Pâturage des Voigières

Sur la base de la stratégie définie précédemment et de ses lignes directrices, une priorisation des arbres à conserver est proposée pour le Pâturage des Voigières. En plus d'être conçue pour le pâturage dans son ensemble, cette priorisation est réalisée pour chacun des 11 parcs afin d'offrir la possibilité d'une gestion au plus proche des situations locales. Elle est représentée sous la forme de tableaux dans lesquels chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques pour se voir attribuer des niveaux de priorité (Annexes 166 à 176). Pour conférer plus de clarté à cette priorisation, les tableaux sont complétés par des recommandations générales. Il est important de considérer que cette priorisation, influencée par la perception de l'auteur du présent document, n'est qu'une option parmi d'autres et qu'elle se doit d'être évolutive.

Le tableau figurant ci-dessous (*Tableau 2*) est une version globale mettant en évidence les principales tendances à l'échelle du Pâturage des Voigières. Dans une optique de gestion, il est particulièrement pertinent de se baser sur la priorisation par parc sans pour autant perdre de vue la priorisation générale.

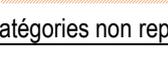
Tableau 2 : Priorisation des arbres à conserver au sein du Pâturage des Voigières. Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	-		Coupes envisageables dans certains secteurs, souvent ponctuellement
	>17.5<27.5cm	0	-		
	>17.5<27.5cm	0-4	NP		
	>27.5<52.5cm	0	-		
	>27.5<52.5cm	0-4	NP		
	>62.5cm	0	-		
	>62.5cm	0-4	NP		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	-		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus Coupes envisageables dans certains secteurs, souvent ponctuellement
	>17.5<62.5cm	0	-		
	>17.5<62.5cm	0-4	NP		
	>62.5cm	0	-		
	>62.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	-		Coupes ponctuelles envisageables dans certains secteurs
	>17.5<27.5cm	0	-		
	>17.5<27.5cm	0-4	NP		
	>27.5<42.5cm	0	-		
	>27.5<42.5cm	0-4	NP		
	>42.5cm	0	-		
	>42.5cm	0-4	NP		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	-		Coupes ponctuelles envisageables dans certains secteurs
	>17.5<32.5cm	0	-		
	>17.5<32.5cm	0-4	NP		
	>42.5cm	0	-		
	>42.5cm	0-4	NP		
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	-		Coupes ponctuelles envisageables dans certains secteurs
	>17.5<42.5cm	0	-		
	>17.5<42.5cm	0-4	NP		
	>42.5<62.5cm	0	-		
	>42.5<62.5cm	0-4	NP		
	>62.5cm	0	-		
	>62.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		

	>17.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	–	[Green]	Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes ponctuelles envisageables en cas de forte densité
	>17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		[Hatched]
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–	[Hatched]	
	>17.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	P	[Orange]	
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	–	[Yellow]	Surveiller le rajeunissement et appliquer des mesures de lutte si nécessaire
	>17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	NP	[Hatched]	
	>17.5cm	0-4	P	[Hatched]	
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	–	[Green]	Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes ponctuelles envisageables en cas de forte densité
	>17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		

	>17.5cm	0-4	P	
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyrastris</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

Priorité	Code couleur	Signification
----------	--------------	---------------

Faible		Coupes envisageables sous certaines conditions
Moyenne		Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
Forte		Aucune coupe envisageable sauf exceptions
Forte*		Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

6.2.1 Recommandations générales

Conformément aux lignes directrices de la stratégie élaborée pour une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé, la proposition de priorisation des arbres à conserver au sein du Pâturage des Voigières est basée sur les mesures présentées ci-après. Ces dernières sont complétées par des précisions afin de clarifier leur application.

- Conserver les tiges dont l'espèce et/ou, au sein de l'espèce, la classe de DHP et/ou la classe d'état sanitaire sont considérées comme peu représentées au sein du pâturage et/ou de ses subdivisions

Les résultats obtenus pour le peuplement forestier du Pâturage des Voigières rendent possible l'orientation des choix des gestionnaires. Ainsi, les tiges de *Picea abies* excédant 90cm de DHP sont peu fréquentes et méritent d'être conservées. C'est également le cas des tiges mortes de *Fagus sylvatica*. D'une manière générale, les coupes doivent être réalisées en priorité dans les secteurs les plus fermés des parcs A,

D, G et I. A l'intérieur et en dehors de ces secteurs, il est important d'intervenir en accord avec les intérêts pastoraux ou écologiques qui caractérisent le Pâturage des Voigières. Sauf exceptions, les coupes ne doivent s'appliquer qu'aux espèces les plus représentées. Il s'agit également des espèces dont le bois est le plus facilement commercialisable.

- Ne pas porter atteinte aux tiges porteuses de DMH, en particulier s'il s'agit de DMH considérés comme prioritaires et/ou peu fréquents au sein du pâturage et/ou de ses subdivisions

Là aussi, les résultats obtenus pour le peuplement forestier du Pâturage des Voigières permettent d'orienter les choix des gestionnaires. La plupart des tiges porteuses de DMH prioritaires sont relevées par le PNRC. Leur position GPS est donc connue, ce qui facilite potentiellement leur protection. Pour les autres, l'observation attentive et la connaissance fine du peuplement sont essentielles. A titre d'exemple, il faut savoir déceler et conserver les tiges de *Fagus sylvatica* porteuses de loges de taille moyenne, type de DMH peu fréquent chez cette espèce quelle que soit l'échelle spatiale.

- Favoriser et/ou maintenir les conditions permettant un rajeunissement suffisant, en particulier pour les espèces peu représentées au sein du pâturage et/ou de ses subdivisions

Sur la base des observations réalisées sur le terrain, les conditions favorables au rajeunissement correspondent notamment à des massifs arbustifs d'âge et d'ampleur variables, des bosquets de jeunes Epicéas, des souches, des arbres morts sur pied et au sol, des affleurements rocheux et d'anciens tas d'épierrage. Ces structures sont plus ou moins propices au rajeunissement des différentes espèces présentes localement. Ainsi, *Sambucus nigra* se développe surtout au pied de souches ou de bois mort sur pied alors que *Sorbus aria* se rencontre fréquemment près d'affleurements rocheux ou au sein de massifs arbustifs. Dans leur diversité, ces structures constituent des opportunités pour la continuité spatio-temporelle du peuplement forestier et de ses valeurs. Elles méritent donc d'être conservées là où elles sont présentes, favorisées là où le rajeunissement est déficitaire et éventuellement régulées lorsqu'elles sont jugées trop abondantes. Localement, les produits de dégradation des tiges dépérissantes à mortes méritent d'être conservés et rassemblés à proximité de ces dernières afin de favoriser le rajeunissement. Cette mesure semble notamment pertinente pour *Fagus sylvatica* dans le parc J. Grâce à de telles orientations, réalisées de manière ciblée en fonction des besoins identifiés, le peuplement forestier du Pâturage des Voigières peut bénéficier d'un rajeunissement diversifié et quantitativement satisfaisant pour la plupart des espèces. Des mesures plus approfondies, parmi lesquelles figurent la plantation, sont certainement nécessaires pour espérer obtenir un rajeunissement satisfaisant d'espèces telles que *Pinus sylvestris*, *Pyrus pyraeaster* et *Tilia platyphyllos*. Parallèlement

à la conservation et à l'orientation du développement de structures favorables au rajeunissement, il convient évidemment de conserver une charge en bétail adaptée et de renoncer aux chevaux et aux chèvres dans les parcs où la conservation des feuillus sensibles à l'abroustissement constitue un enjeu particulièrement important.

6.3 Mise en perspective

6.3.1 Conflits d'intérêts

La stratégie définie, ses lignes directrices et son application au Pâturage des Voigières sont mises en perspective avec les contraintes, enjeux et objectifs technico-économiques liés aux pâturages boisés afin de mettre en évidence d'éventuels conflits d'intérêts.

- Exploitation forestière

Il est possible que des conflits d'intérêts naissent de la confrontation avec les contraintes, enjeux et objectifs liés à l'exploitation forestière. Bien que cette dernière ne constitue souvent qu'une activité marginale en pâturage boisé, elle est régie par des principes pouvant aller à l'encontre de la stratégie. C'est notamment le cas en ce qui concerne les résineux dépérissants, en particulier *Picea abies*. De plus en plus fréquemment atteinte par le Bostryche typographe, cette espèce fait l'objet de coupes sanitaires régulières. Dès lors, l'écrasante majorité des tiges dépérissantes à mortes sont supprimées alors qu'elles peuvent constituer de précieux arbres-habitats. Hormis ce cas particulier, dont le Pâturage des Voigières est un bon témoin, aucune friction majeure ne semble apparaître entre la stratégie et l'exploitation forestière en pâturage boisé.

- Exploitation pastorale

La conservation des tiges dépérissantes à mortes et la conservation de massifs arbustifs et de bois mort au sol pour le rajeunissement peuvent entrer en conflit avec le souhait de propreté et de sécurité des exploitants agricoles. Ce souhait est parfois discutable dans la mesure où il n'est pas toujours compatible avec la conservation de systèmes sylvopastoraux équilibrés et favorables au bétail. Hormis ce cas particulier, la stratégie ne génère pas de conflits majeurs avec les contraintes, enjeux et objectifs liés à l'exploitation pastorale des pâturages boisés. En effet, cette stratégie prend en considération la nécessité d'une offre en fourrage quantitativement et qualitativement stable. Elle peut même être considérée comme bénéfique car, en permettant la conservation d'un peuplement forestier diversifié et réparti de manière hétérogène, elle confère une résilience appréciable des herbages face aux aléas climatiques de plus en plus fréquents et offre au bétail abris, fourrage d'appoint et source d'automédication.

- Entretien du paysage

Confrontée aux contraintes, enjeux et objectifs d'ordre paysager, la stratégie peut être source de conflits avec le souhait de propreté caractérisant certains acteurs. En dehors de cela, elle s'avère plutôt bénéfique puisqu'elle contribue au maintien d'un paysage diversifié et à haute valeur patrimoniale.

- Conservation de la biodiversité

La stratégie présente potentiellement d'excellentes synergies avec les contraintes, enjeux et objectifs écologiques attribués aux pâturages boisés. En effet, elle contribue à la conservation de la biodiversité liée aux DMH et, d'une manière générale, aux arbres en pâturage boisé. Les éventuels conflits avec la conservation des espèces de milieux herbacés sont pris en compte dans les principes et peuvent donc être considérés comme négligeables dans le cas d'une application judicieuse de la stratégie. D'ailleurs, des synergies existent certainement entre la conservation de la biodiversité des strates arbustive et arborescente et la conservation de la biodiversité de la strate herbacée étant donné les nombreux liens unissant les composants des pâturages boisés.

- Valorisation touristique

Hormis d'éventuels conflits d'ordre sécuritaire ou esthétique liés au maintien de tiges dépérissantes à mortes en bordure de chemins, la confrontation avec les contraintes, enjeux et intérêts liés au tourisme ne pose pas de problèmes majeurs. Elle peut même révéler de potentiels bénéfiques liés au maintien d'un paysage attractif.

6.3.2 Conditions de succès

Le succès de la stratégie proposée repose sur la qualité de son intégration et de son application par les propriétaires et les gestionnaires. Pour qu'une intégration et une application satisfaisantes soient possibles, plusieurs conditions doivent être réunies. D'une part, les lignes directrices de la stratégie doivent être adaptées à chaque pâturage selon ses caractéristiques. En ce sens, une bonne compréhension des dynamiques propres aux espèces et aux DMH des peuplements forestiers en pâturage boisé est nécessaire. D'autre part, il s'agit de développer, chez les personnes concernées, la connaissance des fonctions écosystémiques des arbres-habitats, l'émerveillement pour leurs qualités et la volonté de les conserver. Dans cette même logique, les divers intérêts de la stratégie doivent être judicieusement communiqués aux propriétaires et aux gestionnaires. C'est particulièrement le cas des intérêts économiques, lesquels sont liés au maintien de systèmes sylvo-pastoraux diversifiés, donc robustes et résilients face à des aléas climatiques toujours plus fréquents. D'une manière générale, la communication et le soin accordé à une intégration harmonieuse de la stratégie au sein des projets en cours (e.g. PGI) constituent des éléments importants pour conduire ladite stratégie au succès escompté.

7. Synthèse et conclusion

Les arbres-habitats et les DMH qui les caractérisent revêtent une importance particulière pour la biodiversité des écosystèmes tels que les pâturages boisés (Larrieu *et al.*, 2018). Pourtant, ils ne bénéficient pas d'une prise en compte jugée satisfaisante dans la gestion de ces systèmes sylvo-pastoraux (Gerber, com. pers. 2018). En réponse à cette problématique, le présent travail a pour principale ambition de proposer une stratégie pour une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé.

Pour atteindre cet objectif, de nombreuses connaissances relatives aux arbres-habitats et aux DMH ainsi qu'aux pâturages boisés ont été rassemblées. De plus, le Pâturage des Voigières à Orvin (BE) a fait l'objet d'un diagnostic dont les résultats reflètent, avec les limites qui leur sont propres, la diversité et la complexité des dynamiques qui caractérisent le peuplement forestier du site et ses DMH (Annexe 177). Sur cette base, plusieurs enjeux de conservation ont pu être mis en évidence. En réponse à ces enjeux, une stratégie a été développée. Conçue pour être applicable aux pâturages boisés de la région, elle vise à promouvoir la diversité et à tirer parti des potentialités locales au bénéfice de la continuité spatiale et temporelle des DMH. Son application au Pâturage des Voigières, sous la forme d'une proposition de priorisation des arbres à conserver, fournit des pistes pour orienter la gestion des arbres-habitats et de leurs attributs vers plus de durabilité.

Au regard des objectifs initiaux du travail, les résultats du diagnostic et la stratégie qui en découle peuvent être considérés comme satisfaisants. Cependant, plusieurs propositions méritent d'être formulées dans le but de renforcer la possible contribution de ce travail à une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé. Ainsi, il serait souhaitable d'appliquer la stratégie à une échelle plus large que le Pâturage des Voigières. En effet, le développement d'un réseau étendu et fonctionnel d'arbres-habitats, bénéfique à la biodiversité liée aux DMH, ne peut s'avérer possible qu'à condition d'adopter une gestion favorable sur une surface conséquente. La réalisation d'un diagnostic pour des peuplements forestiers d'autres pâturages boisés de la région apparaît également comme une option judicieuse. En effet, elle rendrait possible l'acquisition d'une compréhension plus étendue du sujet et l'optimisation de la stratégie proposée. En ce sens, les pâturages des crêtes du Chasseral revêtent un intérêt particulier. En effet, ils présentent des similitudes avec le Pâturage des Voigières, comme la présence marquée de *Sorbus aria*, et d'importantes différences, notamment le « remplacement » de *Quercus petraea* par *Acer pseudoplatanus*. Enfin, des études plus approfondies quant à la dynamique spatio-temporelle des DMH et aux interactions entre DMH et biodiversité associée au sein du Pâturage des Voigières seraient les

bienvenues pour enrichir les connaissances déjà accumulées et orienter la gestion des arbres-habitats et de leurs fonctions avec précision.

Au terme de ce travail, processus enrichissant d'acquisition et de valorisation de connaissances, grandit l'espoir que des personnes impliquées dans la gestion des systèmes sylvopastoraux puissent se servir du présent travail pour contribuer à une gestion durable des arbres-habitats en pâturage boisé. En effet, c'est avant tout de ces personnes que dépend la conservation d'un patrimoine arboré exceptionnel à maints égards.

8. Références bibliographiques

8.1. Ouvrages

- Barbezat, V. & Boquet, J.F. (Eds) (2008). *Gestion intégrée des paysages sylvo-pastoraux de l'Arc Jurassien : manuel*. La Chaux-de-Fonds, Besançon : Conférence TransJurassienne (Programme Interreg IIIA). 160 p. et 1 CD-ROM.
- Bässler, C., Müller, J., Svoboda, M., Lepsova, A., Hahn C., Holzer, H. & Pouska, V. (2012). *Diversity of wood-decaying fungi under different disturbance regimes-a case study from spruce mountain forests*. *Biodiversity and Conservation*, 21: 33-49.
- Bollmann, K., Braunisch, V., (2013). *To integrate or to segregate : balancing commodity production and biodiversity conservation in European forests*. In Kraus D., Krumm F., (Eds). *Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity*. European Forest Institute, 18-31.
- Brändli U.-B. (Ed.). (2010). *Inventaire forestier national suisse. Résultats du troisième inventaire 2004–2006*. Birmensdorf : Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL. Berne : Office fédéral de l'environnement OFEV. 312 p.
- Bruckert, R. (2003). *Géographie du pâturage boisé jurassien : histoire succincte d'un défrichement, d'une société agro-industrielle et analyse spatiale d'un écosystème sylvo-pastoral*. Actes de la Société jurassienne d'émulation, 106, 85-96.
- Bütler, R., & Lachat, T. (2009). *Wälder ohne Bewirtschaftung: eine Chance für die saproxyliche Biodiversität | Forests without harvesting: an opportunity for the saproxylic biodiversity*. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 160(11), 324-333.
- Bütler R., Lachat T., Larrieu, L. & Paillet Y. (2013). *Arbres-habitats, éléments clés de la biodiversité forestière*. In Kraus, D., & Krumm, F. (Eds.). *Les approches intégratives en tant qu'opportunité de conservation de la biodiversité forestière*. Germany : European Forest Institute, 86-94.
- Buttler, A., Spiegelberger, T., Chételat, J., Kalbermatten, M., Lannas, K., Peringer, A., ... Gillet, F. (2012). *Evolution récente et future des paysages sylvo-pastoraux du Jura vaudois*. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 163(12), 469-480.
- Chittaro, Y., & Sanchez, A. (2018). *Limoniscus violaceus (P. W. J. Müller, 1821), Anitys rubens (J. J. Hoffmann, 1803) et Philothermus evanescens (Reitter, 1876), trois Coléoptères « reliques de forêts primaires » nouveaux pour la Suisse*. *Entomo Helvetica*, 11, 9-15.
- Dajoz, R. (2007). *Les insectes et la forêt. Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier (2ème éd.)*. Cachan, France : Tec & Doc Lavoisier. 648 p.
- Division forestière 8, Jura bernois (2006). *Plan forestier régional 84 Plateau de Diesse et Bas-Vallon 2006-2021*. Tavannes : Division forestière 8. 48 p. et annexes.
- Finn, J.A. (2001). *Ephemeral resource patches as model systems for diversity-function experiments*. *Oikos*, 92, 363-366.
- Flade, M., Möller, G.C., Schumacher, H. & Winter, S. (2004). *Naturschutzstandards für die Bewirtschaftung von buchenwäldern im Nordostdeutschen Tiefland*. *Der Dauerwald*, 29, 15–28.
- Gallandat, J.D. & Gillet, F. (1999). *Le pâturage boisé jurassien*. *Bulletin de la société neuchâteloise des sciences naturelles*, 122, 5-25.
- Gallandat, J.D., Gillet, F., Havlicek, E. & Perrenoud, A. (1995). *Patubois, Typologie et systématique phytoécologique des pâturages boisés du Jura suisse*. Laboratoire d'écologie végétale, Université de Neuchâtel. Rapport (3 volumes, 4 annexes, 1 CDROM). Vol. I : 466 p.

- Gerber, A., Fuerst, R. et Wolfer, L. (2018). *Relevé des arbres habitat : méthodologie pour forêts et pâturages boisés*. St-Imier : Parc régional Chasseral. 4 p.
- Gibbons, P., McElhinny, C. & Lindenmayer, D.B. (2010). *What strategies are effective for perpetuating structures provided by old trees in harvested forests ? A case study on trees with hollows in south- eastern Australia*. *Forest Ecology and Management*, 260, 975–982.
- Gillet, F. & Gallandat J.D. (1996). *Wooded pastures of the Jura mountains*. In: Etienne, M. (Ed.). *Western european silvopastoral systems*. Paris: INRA. 37–53.
- Goux, N. (2011). *Gestion forestière et biodiversité, les enjeux de conservation d'une espèce parapluie : Limoniscus violaceus (Coleoptera)*. Thèse de doctorat, Université P. & M. Curie. 260 p.
- Hermant, A. (1946). *Structures et formes naturelles. Géométrie et architecture des plantes*. *Techniques et Architecture*, 6, n° 9-10, 421-431
- Imesch, N., Stadler, B., Bolliger, M. & Schneider, O. (2015). *Biodiversité en forêt : objectifs et mesures. Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse*. L'environnement pratique, 1503. Berne : Office fédéral de l'environnement OFEV. 192 p.
- Jakoby, O., Rademacher, C., Grimm, V. (2010). *Modelling dead wood islands in European beech forests: how much and how reliably would they provide dead wood ?* *European Journal of Forest Research*, 129, 659-668.
- Jones, C.G., Lawton, J.H. & Shachak, M. (1994). *Organisms As Ecosystem Engineers*. *Oikos*, 69, 373-386.
- Jones, C.G., Gutierrez, J.L., Byers, J.E., Crooks, J.A., Lambrinos, J.G. & Talley, T.S. (2010). *A framework for understanding physical ecosystem engineering by organisms*. *Oikos*, 119, 1862-1869.
- Jonsell, M., Nordlander, G. (2002). *Insects in polypore fungi asindicator species : a comparison between forest sitesdiffering in amounts and continuity of dead wood*. *Forest Ecology and Management* 157, 101–118.
- Juillerat, L., Bucher, V. & Wermeille, E. (2017). *Evaluation de l'infrastructure écologique forestière des Parcs naturels régionaux Chasseral et du Doubs : projet pilote « Infrastructure écologique dans les parcs naturels régionaux Chasseral et du Doubs »*. St-Imier : Parc régional Chasseral. Saïgnelégier : Parc régional du Doubs. 95 p.
- Juillerat, L., Chittaro, Y. & Vallat, A. (2019). *Contribution à l'inventaire des Coléoptères saproxyliques du Parc Régional Chasseral*. St-Imier : Parc régional Chasseral. 23 p.
- Keller, M. (Ed.) (2005). *Schweizerisches Landesforstinventar: Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 2004-2007*. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. 393 p.
- Kitching, R.L. (1971). *An ecological study of water-filled tree-holes and their position in the woodland ecosystem*. *Journal of Animal Ecology*, 40, 281-302.
- Kraus, D. & Krumm, F. (Eds.) (2013). *Les approches intégratives en tant qu'opportunités de conservation de la biodiversité forestière*. Institut européen des forêts. 308 p.
- Larrieu, L. (2014). *Les dendro-microhabitats : facteurs clés de leur occurrence dans les peuplements forestiers, impact de la gestion et relations avec la biodiversité taxonomique*. Thèse de doctorat, Université de Toulouse. 333 p.
- Larrieu, L., Cabanettes, A. (2012). *Species, live status, and diameter are important tree features for diversity and abundance of tree microhabitats in subnatural montane beech–fir forests*. *Canadian Journal of Forest Research*, 42(8), 1433-1445.

- Larrieu, L., Cabanettes, A., Brin, A., Bouget, C., Deconchat, M. (2014a). *Tree microhabitats at the stand scale in montane beech–fir forests : practical information for taxa conservation in forestry*. European Journal of Forest Research, 133, 355-367.
- Larrieu, L., Cabanettes, A., & Delarue, A. (2012). *Impact of silviculture on dead wood and on the distribution and frequency of tree microhabitats in montane beech-fir forests of the Pyrenees*. European Journal of Forest Research, 131(3), 773-786.
- Larrieu, L., Cabanettes, A., Gonin, P., Lachat, T., Paillet, Y., Winter, S., ... Deconchat, M. (2014b). *Deadwood and tree microhabitat dynamics in unharvested temperate mountain mixed forests : A life-cycle approach to biodiversity monitoring*. Forest Ecology and Management, 334, 163-173.
- Larrieu, L. & Gonin, P. (2010). *L'indice de biodiversité potentielle ou IBP : un outil pratique au service de la biodiversité ordinaire des forêts*. Forêt Entreprise, Forêt Privée Française, 52-57.
- Larrieu, L., Paillet, Y., Winter, S., Büttler, R., Kraus, D., Krumm, F., ... Vandekerckhove, K. (2018). *Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization*. Ecological Indicators, 84, 194-207.
- Lassauce, A., Lieutier, F. & Bouget, C. (2012). *Woodfuel harvesting and biodiversity conservation in temperate forests. Effects of logging residue characteristics on saproxylic beetle assemblages*. Biological Conservation, 147(1) 204-212.
- Lauber, K., Wagner, G. & Gyax, A. (2012). *Flora helvetica : flore illustrée de Suisse* (4ème éd.). Berne, Suisse : Haupt. 1656 p.
- Lindenmayer, D.B. & Franklin, J.F. (2002). *Conserving forest biodiversity : A comprehensive multiscaled approach*. Washington D.C., U.S.A : Island Press. 352 p.
- Lindenmayer, D. B., Franklin, J. F., & Fischer, J. (2006). *General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation*. Biological Conservation, 131(3), 433-445.
- Michel, A. K., & Winter, S. (2009). *Tree microhabitat structures as indicators of biodiversity in Douglas-fir forests of different stand ages and management histories in the Pacific Northwest, U.S.A*. Forest Ecology and Management, 257(6), 1453-1464.
- Miéville-Ott, V. & Barbezat, V. (2005). *Perception du pâturage boisé : résultats d'un sondage effectué au Communal de La Sagne NE*. Schweiz. Z. Forstwes, 156(1), 1-12.
- Monnerat, C., Barbalat, S., Lachat, T. & Gonseth, Y. (2016). *Liste rouge des coléoptères Buprestidés, Cérambycidés, Cétoniidés et Lucanidés. Espèces menacées en Suisse*. L'environnement pratique n°1622. Berne : Office fédéral de l'environnement OFEV. 118 p.
- Nierhaus-Wunderwald, D. (1999). *La graphiose de l'orme – Biologie, prévention et lutte*. Notice pour le praticien n°20. Birmensdorf : Institut fédéral de recherches WSL. 6 p.
- Paillet, Y., Archaux, F., Boulanger, V., Debaive, N., Fuhr, M., Gilg, O., ... Guilbert, E. (2017). *Snags and large trees drive higher tree microhabitat densities in strict forest reserves*. Forest Ecology and Management, 389, 176-186.
- Paillet, Y., Coutadeur, P., Vuidot, A., Archaux, F., & Gosselin, F. (2015). *Strong observer effect on tree microhabitats inventories : A case study in a French lowland forest*. Ecological Indicators, 49, 14-23.
- Pénicaud, P. (2000). *Chauves-souris arboricoles en Bretagne (France) : typologie de 60 arbres-gîtes et éléments de l'écologie des espèces observées*. Le Rhinolophe, 14, 37-68.
- Perrenoud, A. & Heimo, C. (2013). *Plan de gestion intégrée du Pâturage des Voigières : rapport*. Orvin : Bourgeoisie d'Orvin. Bienne : Le Foyard Sàrl. 45 p. et annexes.

- Perrenoud, A., Känzig-Schoch, U., Schneider, O. & Wettstein, J.B. (2003). *Exploitation durable des pâturages boisés : un exemple appliqué de Jura suisse*. Berne, Suisse : Haupt. 235 p.
- Ranius (2002). *Influence of stand size and quality of tree hollows on saproxylic beetles in Sweden*. Biological Conservation 103(1), 85-91.
- Ranius, T., Niklasson, M., & Berg, N. (2009). *Development of tree hollows in pedunculate oak (Quercus robur)*. Forest Ecology and Management, 257(1), 303-310.
- Regnery, B., Couvet, D., Kubarek, L., Julien, J.-F., & Kerbiriou, C. (2013a). *Tree microhabitats as indicators of bird and bat communities in Mediterranean forests*. Ecological Indicators, 34, 221-230.
- Regnery, B., Paillet, Y., Couvet, D., & Kerbiriou, C. (2013b). *Which factors influence the occurrence and density of tree microhabitats in Mediterranean oak forests ?* Forest Ecology and Management, 295, 118-125.
- Robles, H., & Martin, K. (2014). *Habitat-Mediated Variation in the Importance of Ecosystem Engineers for Secondary Cavity Nesters in a Nest Web*. PLoS ONE, 9(2), e90071.
- Russo, D., Cistrone, L., Jones, G., & Mazzoleni, S. (2004). *Roost selection by barbastelle bats (Barbastella barbastellus, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation*. Biological Conservation, 117(1), 73-81.
- Russo, D., Cistrone, L., Garonna, A. P., & Jones, G. (2010). *Reconsidering the importance of harvested forests for the conservation of tree-dwelling bats*. Biodiversity and Conservation, 19(9), 2501-2515.
- Sanchez, A., Chittaro, Y., & Gonseth, Y. (2018). *Préférences écologiques des coléoptères saproxyliques emblématiques de Suisse*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 169(3), 158-165.
- Schmidl, J., Sulzer, P., & Kitching, R. L. (2008). *The insect assemblage in water filled tree-holes in a European temperate deciduous forest: community composition reflects structural, trophic and physicochemical factors*. Hydrobiologia, 598(1), 285-303.
- Schütz, J.P. (1997). *Sylviculture 2 : la gestion des forêts irrégulières et mélangées*. Lausanne, Suisse : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. 178 p.
- Speight, M.C.D. (1989). *Saproxylic invertebrates and their conservation*. Concil of Europe. Nature and Environment Series, 42, 1-79.
- Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G. (2012). *Biodiversity in dead wood*. Cambridge, UK : Cambridge University Press. 14 p.
- Svensson, L., Mullarney, K. & Zetterström, D. (2010). *Le guide ornitho*. Paris, France : Delachaux et Niestlé. 446 p.
- Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S. & Mosseler, A. (2009). *Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series, 43, 67.
- Tilman, D. (1982). *Resource competition and community structure*. Monogr. Pop. Biol. 17. Princeton, N.J. : Princeton University Press. 296 p.
- Vanderwel, M.C., Malcolm, J.R., Smith, S.M., & Islam, N. (2006). *Insect community composition and trophic guild structure in decaying logs from eastern Canadian pine-dominated forests*. Forest Ecology and Management, 225(1), 190-199.
- Van Halder, I., Barbaro, L., Corcket, E. & Jactel H. (2008). *Importance of semi-natural habitats for the conservation of butterfly communities in landscapes dominated by pine plantations*. Biodiversity and Conservation, 17, 1149-1169.

Vonhof, M.J. & Gwilliam, J.C. (2007). *Intra- and interspecific patterns of day roost selection by three species of forest-dwelling bats in Southern British Columbia*. Forest Ecology and Management, 252, 165-175.

Vuidot, A., Paillet, Y., Archaux, F., & Gosselin, F. (2011). *Influence of tree characteristics and forest management on tree microhabitats*. Biological Conservation, 144(1), 441-450.

Wesołowski, T. (1996). *Natural nest sites of marsh tit (Parus palustris) in a primeval forest (Białowieża National Park, Poland)*. Vogelwarte, 38, 235–249.

Winter, S., & Möller, G. C. (2008). *Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation*. Forest Ecology and Management, 255(3-4), 1251-1261.

Winter, S., Höfler, J., Michel, A. K., Böck, A., & Ankerst, D. P. (2015). *Association of tree and plot characteristics with microhabitat formation in European beech and Douglas-fir forests*. European Journal of Forest Research, 134(2), 335-347.

8.2. Autres sources d'informations

Communication personnelle

Gerber A. (2018). Chargé de projets « Espèces et habitats », Parc régional Chasseral, Place de la Gare 2, CH-2610 St-Imier.

Sites internet

image-jura.ch (2019). Djasans – Jean-Paul Prongué, Toponymie du pays jurassien, 2012 [en ligne]. [Consulté le 8.04.2019]. Disponible à l'adresse : <http://www.image-jura.ch/djasans/spip.php?article577>

map.apps.be.ch (2019). Géoportail du canton de Berne [en ligne]. [Consulté le 14.04.2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.map.apps.be.ch>

map.geo.admin.ch (2019). Cartes de la Suisse, Confédération suisse [en ligne]. [Consulté le 5.04.2019]. Disponible à l'adresse : <https://map.geo.admin.ch/>

map.geojb.ch (2019). Jura bernois – Portail cartographique [en ligne]. [Consulté le 5.04.2019]. Disponible à l'adresse : <http://www.map.geojb.ch/>

meteosuisse.admin.ch (2019). Météosuisse [en ligne]. [Consulté le 20.12.2019]. Disponible à l'adresse : <http://www.meteosuisse.admin.ch/home.html>

totholz.wsl.ch (2019). Bois mort - WSL [en ligne]. [Consulté le 6.08.2019]. Disponible à l'adresse : <https://totholz.wsl.ch/fr.html>

Textes légaux

Ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts. Etat au 1^{er} janvier 2018. (OFo ; RS 921.01)

Ordonnance du 13 janvier 2010 sur la protection des prairies et pâturages secs d'importance nationale. Etat au 1^{er} novembre 2017. (OPPPS ; RS 451.37)

« Prise en compte des arbres-habitats dans la gestion du boisement des pâturages boisés »

Annexes



Thèse de bachelor présentée par :

Jonathan UMMEL

pour l'obtention du titre Bachelor of Science HES-SO en Gestion de la Nature

Septembre 2019

Table des annexes

Annexe 1 : Critères d'inspection, de relevé et de marquage des arbres-habitats définis par le PNRC (Gerber <i>et al.</i> , 2018).	119
Annexe 2 : Tableau des liens possibles entre groupes de DMH et groupes taxonomiques au sein des forêts tempérées et méditerranéennes d'Europe (Larrieu <i>et al.</i> , 2018)..	120
Annexe 3 : Illustrations relatives à la typologie des DMH de Larrieu <i>et al.</i> (2018). ...	121
Annexe 4 : Carte de localisation du Pâturage des Voigières.....	123
Annexe 5 : Carte historique du Pâturage des Voigières, 1872. Ce document témoigne du caractère sylvopastoral du site d'étude.....	124
Annexe 6 : Photographies aériennes du Pâturage des Voigières, 1936 (haut) et 1959 (bas) (map.geo.admin.ch, 2019).....	125
Annexe 7 : Normes climatologiques de Chaumont (NE), localité située à environ 20km du Pâturage des Voigières et présentant des conditions climatiques comparables....	126
Annexe 8 : Tableau des mesures définies dans le cadre du PGI du Pâturage des Voigières (Perrenoud & Heimo, 2013).	127
Annexe 9 : Carte des mesures définies dans le cadre du PGI du Pâturage des Voigières (Perrenoud & Heimo, 2013).....	128
Annexe 10 : Carte des arbres-habitats relevés par le PNRC au sein du Pâturage des Voigières.	129
Annexe 11 : Carte des polygones de végétation définis dans le cadre du PGI du Pâturage des Voigières (Perrenoud & Heimo, 2013).	130
Annexe 12 : Carte des parcs du Pâturage des Voigières.....	131
Annexe 13 : Carte adaptée des polygones de végétation définis dans le cadre du PGI du Pâturage des Voigières (Perrenoud & Heimo, 2013).....	132
Annexe 14 : Liste du matériel nécessaire à la collecte des données sur le terrain ...	133
Annexe 15 : Fiche de relevé intégral du peuplement principal et de relevé des DMH.	134
Annexe 16 : Recommandations de Keller (2005) pour la mesure du DHP.	135
Annexe 17 : Fiche de consignes pour le relevé intégral du peuplement principal et le relevé des DMH.....	136
Annexe 18 : Fiche de relevé du rajeunissement	137
Annexe 19 : Fiche de référence pour le relevé des DMH (Gerber <i>et al.</i> , 2018 ; Larrieu <i>et al.</i> , 2018)	138
Annexe 20 : Répartition des tiges selon l'espèce pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières.....	140

Annexe 21 : Répartition des tiges selon le DHP pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	144
Annexe 22 : Répartition des tiges selon l'état sanitaire à l'échelle du Pâturage des Voigières	148
Annexe 23 : Carte du rajeunissement global au sein du Pâturage des Voigières	150
Annexe 24 : Carte du degré d'abrouissement	151
Annexe 25 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés au sein du Pâturage des Voigières	152
Annexe 26 : Répartition des formes de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) selon le DHP	153
Annexe 27 : Répartition des formes de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) selon l'état sanitaire	154
Annexe 28 : Répartition des DMH selon l'état sanitaire comprenant une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	155
Annexe 29 : Répartition des tiges de <i>Fagus sylvatica</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	156
Annexe 30 : Carte de répartition de <i>Fagus sylvatica</i> au sein du Pâturage des Voigières	160
Annexe 31 : Répartition des tiges de <i>Fagus sylvatica</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	161
Annexe 32 : Carte du rajeunissement de <i>Fagus sylvatica</i> au sein du Pâturage des Voigières	162
Annexe 33 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Fagus sylvatica</i> au sein du Pâturage des Voigières	163
Annexe 34 : Répartition des formes de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) selon le DHP chez <i>Fagus sylvatica</i> , au sein du Pâturage des Voigières	164
Annexe 35 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Fagus sylvatica</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	165
Annexe 36 : Répartition des tiges de <i>Picea abies</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	166
Annexe 37 : Carte de répartition de <i>Picea abies</i> au sein du Pâturage des Voigières	170
Annexe 38 : Répartition des tiges de <i>Picea abies</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	171
Annexe 39 : Carte du rajeunissement de <i>Picea abies</i> au sein du Pâturage des Voigières	172

Annexe 40 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Picea abies</i> au sein du Pâturage des Voigières.	173
Annexe 41 : Répartition des formes de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) selon le DHP chez <i>Picea abies</i> , au sein du Pâturage des Voigières.....	174
Annexe 42 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Picea abies</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	175
Annexe 43 : Répartition des tiges de <i>Quercus petraea</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	176
Annexe 44 : Carte de répartition de <i>Quercus petraea</i> au sein du Pâturage des Voigières	180
Annexe 45 : Répartition des tiges de <i>Quercus petraea</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	181
Annexe 46 : Carte du rajeunissement de <i>Quercus petraea</i> au sein du Pâturage des Voigières	182
Annexe 47 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Quercus petraea</i> au sein du Pâturage des Voigières	183
Annexe 48 : Répartition des formes de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) selon le DHP chez <i>Quercus petraea</i> , au sein du Pâturage des Voigières.....	184
Annexe 49 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Quercus petraea</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	185
Annexe 50 : Répartition des tiges de <i>Sorbus aria</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	186
Annexe 51 : Carte de répartition de <i>Sorbus aria</i> au sein du Pâturage des Voigières	190
Annexe 52 : Répartition des tiges de <i>Sorbus aria</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	191
Annexe 53 : Carte du rajeunissement de <i>Sorbus aria</i> au sein du Pâturage des Voigières	192
Annexe 54 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Sorbus aria</i> au sein du Pâturage des Voigières	193
Annexe 55 : Répartition des formes de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) selon le DHP chez <i>Sorbus aria</i> , au sein du Pâturage des Voigières.....	194
Annexe 56 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Sorbus aria</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	195

Annexe 57 : Répartition des tiges de <i>Abies alba</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	196
Annexe 58 : Carte de répartition de <i>Abies alba</i> au sein du Pâturage des Voigières..	198
Annexe 59 : Répartition des tiges de <i>Abies alba</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	199
Annexe 60 : Carte du rajeunissement de <i>Abies alba</i> au sein du Pâturage des Voigières	200
Annexe 61 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Abies alba</i> au sein du Pâturage des Voigières	201
Annexe 62 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Abies alba</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	202
Annexe 63 : Répartition des formes de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) selon le DHP chez <i>Abies alba</i> , au sein du Pâturage des Voigières	203
Annexe 64 : Répartition des tiges de <i>Prunus avium</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	204
Annexe 65 : Carte de répartition de <i>Prunus avium</i> au sein du Pâturage des Voigières	208
Annexe 66 : Répartition des tiges de <i>Prunus avium</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	209
Annexe 67 : Carte du rajeunissement de <i>Prunus avium</i> au sein du Pâturage des Voigières	210
Annexe 68 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Prunus avium</i> au sein du Pâturage des Voigières.....	211
Annexe 69 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Prunus avium</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	212
Annexe 70 : Répartition des tiges de <i>Acer pseudoplatanus</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	213
Annexe 71 : Carte de répartition de <i>Acer pseudoplatanus</i> au sein du Pâturage des Voigières	216
Annexe 72 : Répartition des tiges de <i>Acer pseudoplatanus</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	217
Annexe 73 : Carte du rajeunissement de <i>Acer pseudoplatanus</i> au sein du Pâturage des Voigières	218

Annexe 74 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Acer pseudoplatanus</i> au sein du Pâturage des Voigières	219
Annexe 75 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Acer pseudoplatanus</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	220
Annexe 76 : Répartition des tiges de <i>Corylus avellana</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	221
Annexe 77 : Carte de répartition de <i>Corylus avellana</i> au sein du Pâturage des Voigières	224
Annexe 78 : Répartition des tiges de <i>Corylus avellana</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	225
Annexe 79 : Carte du rajeunissement de <i>Corylus avellana</i> au sein du Pâturage des Voigières	226
Annexe 80 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Corylus avellana</i> au sein du Pâturage des Voigières	227
Annexe 81 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Corylus avellana</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	228
Annexe 82 : Répartition des tiges de <i>Acer campestre</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	229
Annexe 83 : Carte de répartition de <i>Acer campestre</i> au sein du Pâturage des Voigières	232
Annexe 84 : Répartition des tiges de <i>Acer campestre</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	233
Annexe 85 : Carte du rajeunissement de <i>Acer campestre</i> au sein du Pâturage des Voigières	234
Annexe 86 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Acer campestre</i> au sein du Pâturage des Voigières.....	235
Annexe 87 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Acer campestre</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	236
Annexe 88 : Répartition des tiges de <i>Tilia platyphyllos</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	237
Annexe 89 : Carte de répartition de <i>Tilia platyphyllos</i> au sein du Pâturage des Voigières	239

Annexe 90 : Répartition des tiges de <i>Tilia platyphyllos</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	240
Annexe 91 : Carte du rajeunissement de <i>Tilia platyphyllos</i> au sein du Pâturage des Voigières	241
Annexe 92 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Tilia platyphyllos</i> au sein du Pâturage des Voigières.....	242
Annexe 93 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Tilia platyphyllos</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	243
Annexe 94 : Répartition des tiges de <i>Malus sylvestris</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	244
Annexe 95 : Carte de répartition de <i>Malus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières	247
Annexe 96 : Répartition des tiges de <i>Malus sylvestris</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	248
Annexe 97 : Carte du rajeunissement de <i>Malus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières	249
Annexe 98 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Malus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières	250
Annexe 99 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Malus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	251
Annexe 100 : Répartition des tiges de <i>Fraxinus excelsior</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	252
Annexe 101 : Carte de répartition de <i>Fraxinus excelsior</i> au sein du Pâturage des Voigières	253
Annexe 102 : Répartition des tiges de <i>Fraxinus excelsior</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	254
Annexe 103 : Carte du rajeunissement de <i>Fraxinus excelsior</i> au sein du Pâturage des Voigières	255
Annexe 104 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Fraxinus excelsior</i> au sein du Pâturage des Voigières	256
Annexe 105 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Fraxinus excelsior</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	257

Annexe 106 : Répartition des tiges de <i>Ulmus glabra</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	258
Annexe 107 : Carte de répartition de <i>Ulmus glabra</i> au sein du Pâturage des Voigières	261
Annexe 108 : Répartition des tiges de <i>Ulmus glabra</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	262
Annexe 109 : Carte du rajeunissement de <i>Ulmus glabra</i> au sein du Pâturage des Voigières	263
Annexe 110 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Ulmus glabra</i> au sein du Pâturage des Voigières.....	264
Annexe 111 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Ulmus glabra</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	265
Annexe 112 : Répartition des tiges de <i>Sambucus nigra</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	266
Annexe 113 : Carte de répartition de <i>Sambucus nigra</i> au sein du Pâturage des Voigières	267
Annexe 114 : Répartition des tiges de <i>Sambucus nigra</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	268
Annexe 115 : Carte du rajeunissement de <i>Sambucus nigra</i> au sein du Pâturage des Voigières	269
Annexe 116 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Sambucus nigra</i> au sein du Pâturage des Voigières.....	270
Annexe 117 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Sambucus nigra</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	271
Annexe 118 : Répartition des tiges de <i>Populus tremula</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	272
Annexe 119 : Carte de répartition de <i>Populus tremula</i> au sein du Pâturage des Voigières	274
Annexe 120 : Répartition des tiges de <i>Populus tremula</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	275
Annexe 121 : Carte du rajeunissement de <i>Populus tremula</i> au sein du Pâturage des Voigières.....	276

Annexe 122 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Populus tremula</i> au sein du Pâturage des Voigières	277
Annexe 123 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Populus tremula</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	278
Annexe 124 : Répartition des tiges de <i>Crataegus</i> sp. selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	279
Annexe 125 : Carte de répartition de <i>Crataegus</i> sp. au sein du Pâturage des Voigières	281
Annexe 126 : Répartition des tiges de <i>Crataegus</i> sp. selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	282
Annexe 127 : Carte du rajeunissement de <i>Crataegus</i> sp. au sein du Pâturage des Voigières	283
Annexe 128 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Crataegus</i> sp. au sein du Pâturage des Voigières	284
Annexe 129 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Crataegus</i> sp. au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	285
Annexe 130 : Répartition des tiges de <i>Sorbus aucuparia</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	286
Annexe 131 : Carte de répartition de <i>Sorbus aucuparia</i> au sein du Pâturage des Voigières	288
Annexe 132 : Répartition des tiges de <i>Sorbus aucuparia</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	289
Annexe 133 : Carte du rajeunissement de <i>Sorbus aucuparia</i> au sein du Pâturage des Voigières	290
Annexe 134 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Sorbus aucuparia</i> au sein du Pâturage des Voigières.....	291
Annexe 135 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Sorbus aucuparia</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	292
Annexe 136 : Répartition des tiges de <i>Salix caprea</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	293
Annexe 137 : Carte de répartition de <i>Salix caprea</i> au sein du Pâturage des Voigières	295

Annexe 138 : Répartition des tiges de <i>Salix caprea</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	296
Annexe 139 : Carte du rajeunissement de <i>Salix caprea</i> au sein du Pâturage des Voigières	297
Annexe 140 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Salix caprea</i> au sein du Pâturage des Voigières	298
Annexe 141 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Salix caprea</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	299
Annexe 142 : Carte de répartition de <i>Pinus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières	300
Annexe 143 : Répartition des tiges de <i>Pinus sylvestris</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	301
Annexe 144 : Répartition des tiges de <i>Pinus sylvestris</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	302
Annexe 145 : Carte du rajeunissement de <i>Pinus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières	303
Annexe 146 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Pinus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières	304
Annexe 147 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Pinus sylvestris</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	305
Annexe 148 : Répartition des tiges de <i>Rhamnus cathartica</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH	306
Annexe 149 : Carte de répartition de <i>Rhamnus cathartica</i> au sein du Pâturage des Voigières	307
Annexe 150 : Répartition des tiges de <i>Rhamnus cathartica</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	308
Annexe 151 : Carte du rajeunissement de <i>Rhamnus cathartica</i> au sein du Pâturage des Voigières	309
Annexe 152 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Rhamnus cathartica</i> au sein du Pâturage des Voigières	310
Annexe 153 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Rhamnus cathartica</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	311

Annexe 154 : Répartition des tiges de <i>Taxus baccata</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	312
Annexe 155 : Carte de répartition de <i>Taxus baccata</i> au sein du Pâturage des Voigières	313
Annexe 156 : Répartition des tiges de <i>Taxus baccata</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	314
Annexe 157 : Carte du rajeunissement de <i>Taxus baccata</i> au sein du Pâturage des Voigières	315
Annexe 158 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Taxus baccata</i> au sein du Pâturage des Voigières	316
Annexe 159 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Taxus baccata</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	317
Annexe 160 : Répartition des tiges de <i>Pyrus pyraaster</i> selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH.....	318
Annexe 161 : Carte de répartition de <i>Pyrus pyraaster</i> au sein du Pâturage des Voigières	319
Annexe 162 : Répartition des tiges de <i>Pyrus pyraaster</i> selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières	320
Annexe 163 : Carte du rajeunissement de <i>Pyrus pyraaster</i> au sein du Pâturage des Voigières	321
Annexe 164 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu <i>et al.</i> , 2018) rencontrés chez <i>Pyrus pyraaster</i> au sein du Pâturage des Voigières.....	322
Annexe 165 : Répartition des DMH selon le DHP chez <i>Pyrus pyraaster</i> au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH	323
Annexe 166 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc A au sein du Pâturage des Voigières	324
Annexe 167 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc B au sein du Pâturage des Voigières	327
Annexe 168 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc C au sein du Pâturage des Voigières	330
Annexe 169 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc D au sein du Pâturage des Voigières	333
Annexe 170 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc E au sein du Pâturage des Voigières	336

Annexe 171 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc F au sein du Pâturage des Voigières	339
Annexe 172 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc G au sein du Pâturage des Voigières	342
Annexe 173 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc H au sein du Pâturage des Voigières	345
Annexe 174 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc I au sein du Pâturage des Voigières	348
Annexe 175 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc J au sein du Pâturage des Voigières	351
Annexe 176 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc K au sein du Pâturage des Voigières	354
Annexe 177 : Les DMH du Pâturage des Voigières en quelques clichés	357

Annexe 1 : Critères d'inspection, de relevé et de marquage des arbres-habitats définis par le PNRC (Gerber *et al.*, 2018)

Critères d'inspection	Critères de relevé	Critères de marquage	
Adress morts sur pied ou mourant (à min. = 3m)	Adress morts sur pied ou mourant (à min. = 3m)	Présence de DMH	
Ons ébranlés	Présence de DMH isolés à distance		Loge de grande taille et cavités à sennau ou > 60 cm pour Abies alba, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica et Picea abies, sinon > 40 cm
			> 60 cm pour Abies alba, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica et Picea abies
			> 50 cm pour Abies spp., Fraxinus excelsior, Pinus sylvestris, Quercus spp., El Tria platyphyllos
			> 40 cm pour les autres arbres: Acer spp., Betula spp., Carpinus betulus, Ilex aquifolium, Populus spp., Prunus avium, Quercus pedunculata, Salix spp., Sorbus spp., Tilia laccata, Ulmus spp., etc.
			> 20 cm pour les buissons: Corylus avellana, Crataegus spp., Prunus spp., Rhamnus spp., etc.
			Loges de pic, cavités à sennau, dendroctères, trou de nourrissage de pic et conicité à fond dur de tronc
			Spongiosité de charpente sponcylogues
			Cone morte, vestige de charpente brûlée
			Besure dur au feu, écorces décollées, cone brûlé, bois de charpente avec bois de cœur du tronc séparé, lentes
		Loge de grande taille et cavités à sennau ou > 60 cm pour Abies alba, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica et Picea abies, sinon > 40 cm	
Adress morts sur pied ou mourant (à min. = 3m)	Adress morts sur pied ou mourant (à min. = 3m)	Présence de DMH	
Ons ébranlés	Présence de DMH isolés à distance		> 80 cm pour Abies alba, Fagus sylvatica et Picea abies
			> 60 cm pour Acer pseudoplatanus, Abies spp., Fraxinus excelsior, Pinus sylvestris, Quercus spp. et Tilia platyphyllos
			> 40 cm pour les autres arbres: Acer spp., Betula spp., Carpinus betulus, Ilex aquifolium, Populus spp., Prunus avium, Quercus pedunculata, Salix spp., Sorbus spp., Tilia laccata, Ulmus spp., etc.
			> 20 cm pour les buissons: Corylus avellana, Crataegus spp., Prunus spp., Rhamnus spp., etc.
			Marquage si Quercus spp. < 60 cm ou si loge de grande taille
			> 100 cm pour Abies alba, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica et Picea abies
			> 80 cm pour Abies spp., Fraxinus excelsior, Pinus sylvestris, Quercus spp., El Tria platyphyllos
			> 60 cm pour les autres arbres: Acer spp., Betula spp., Carpinus betulus, Populus spp., Prunus avium, Ulmus spp., etc.
			> 45 pour Ilex aquifolium, Quercus pedunculata, Sorbus spp., Salix spp., El Tria laccata
		> 25 cm pour les buissons: Corylus avellana, Crataegus spp., Prunus spp., Rhamnus spp., etc.	
Loge de grande taille	Loge de grande taille	CV13	
Trou de pic	Trou de pic	CV15	
Cavité à sennau de pied	Cavité à sennau de pied	CV19	
Cavité à sennau de tronc	Cavité à sennau de tronc	CV23	
Cavité à sennau sans courbe	Cavité à sennau sans courbe	CV25	
Cavité à sennau avec contact avec le sol, courbe vers le haut	Cavité à sennau avec contact avec le sol, courbe vers le haut	CV26	
Cavité à sennau sans contact avec le sol, courbe vers le haut	Cavité à sennau sans contact avec le sol, courbe vers le haut	CV27	
Branche creuse	Branche creuse	CV33	
Cone morte	Cone morte	NC23a	
Vestige de charpente brûlée	Vestige de charpente brûlée	NC23b	
Polygone pérenne	Polygone pérenne	EP12	
Fente	Fente	NI1	
Fente au niveau d'une fourche	Fente au niveau d'une fourche	AI16b5	
Fente cavale par la toulde	Fente cavale par la toulde	NI3	
Ecorce décollée formant un abri	Ecorce décollée formant un abri	BA11	
Ecorce décollée formant une poche	Ecorce décollée formant une poche	BA12	
Légers pulvoraux	Légers pulvoraux	EP12	

Les types de DMH figurant parmi les critères de marquage sont des structures considérées comme prioritaires par le PNRC.

Annexe 2 : Tableau des liens possibles entre groupes de DMH et groupes taxonomiques au sein des forêts tempérées et méditerranéennes d'Europe (Larrieu *et al.*, 2018)

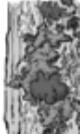
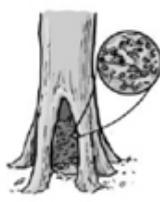
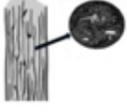
Link between the island microbiobiota (TremM) groups and biodiversity in European temperate and Mediterranean forests: these species are not necessarily strictly associated with the TremM group. 'x' 's' (used for Hymenoptera only) indicates that TremM-associated species are mostly parasitoids. See Appendix A for supporting references and the list of the experts consulted.

TremM groups	Invertebrates										Vertebrates					Bryophytes			
	Insects										Gastropods					Amphibians & Reptiles		Fungi	Lichens
	Coleoptera	Diptera	Hemiptera	Hymenoptera	Lepidoptera	Collembola	Arachnida	Mites	Aranea & Pseudoscorpionida	Centipedes	Birds	Mammals	Rodents	Eels	Amphibians	Reptiles			
Woodpecker breeding	x	x	x	x*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Rose beetles (con-eating mould)	x	x	x	x*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Insect galleries and bore holes	x	x	x	x*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Conaridians exposed	x	x	x	x*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Exposed exposed only	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Exposed and heart-wood	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Crown dead-wood	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Twig twigs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Burns and cankers	x	x	x	x*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Perennial fungal fruiting bodies	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Epiboreal fungal fruiting bodies	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
and other arctic	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Epiphytic or parasitic crypto- and phanerogams	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nests	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Mitrozoal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Fresh exudates	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

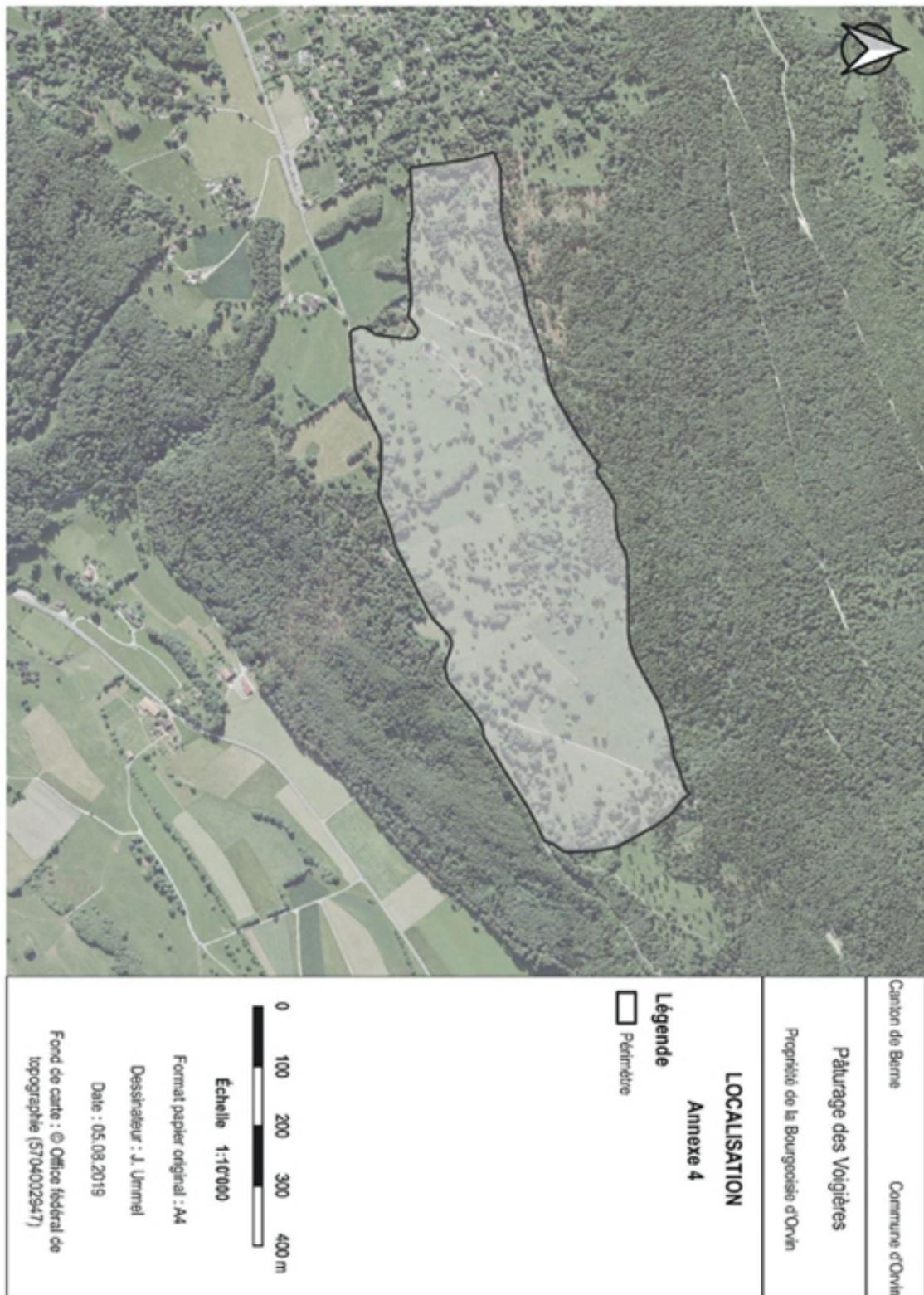
Annexe 3 : Illustrations relatives à la typologie des DMH de Larrieu *et al.* (2018)

Légende : \varnothing : Diamètre | ∇ : Profondeur | \square : Surface | L : Longueur | l : largeur

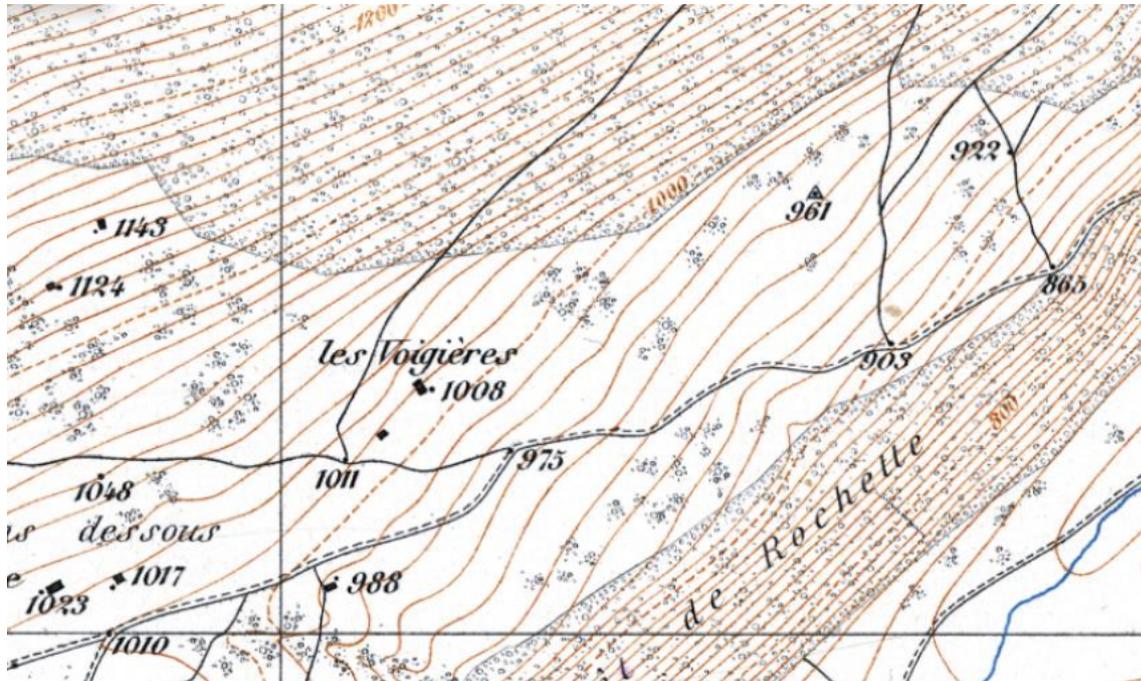
Formes Groupes		Types					
Cavités (sens large)	Loges de pic	Loge de petite taille ($\varnothing < 4$ cm)	Loge de taille moyenne ($\varnothing = 4-7$ cm)	Loge de grande taille ($\varnothing > 10$ cm)	"Flûte" de pic (≥ 3 loges en ligne) ($\varnothing > 3$ cm)		
	Cavités à terreau	Cavité à terreau de pied (contact avec le sol) ($\varnothing > 10$ cm)	Cavité à terreau de tronc (sans contact avec le sol) ($\varnothing > 10$ cm)	Cavité à terreau semi-ouverte ($\varnothing > 30$ cm)	Cavité à terreau avec contact avec le sol, ouverte vers le haut (cheminée) ($\varnothing > 30$ cm)	Cavité à terreau sans contact avec le sol, ouverte vers le haut (cheminée) ($\varnothing > 30$ cm)	Branche creuse ($\varnothing > 10$ cm)
	Orifices et galeries	Orifices et galeries d'insectes ($\varnothing > 2$ cm ou $\square > 300$ cm ²)					
	Concav	Dendrotelme ($\varnothing > 15$ cm)	Trou de nourrissage de pic ($\nabla > 10$ cm, $\varnothing > 10$ cm)	Concavité à fond dur de tronc ($\nabla > 10$ cm, $\varnothing > 10$ cm)	Concavité racinaire ($\varnothing > 10$ cm)		
Blessures et bois apparents	Aubier apparent (seul)	Bois sans écorce ($\square > 300$ cm ²)	Blessure due au feu ($\square > 600$ cm ²)	Ecorce décollée formant un abri (ouvert vers le bas) a > 1 cm b > 10 cm c > 10 cm	Ecorce décollée formant une poche (ouvert vers le haut) a > 1 cm b > 10 cm c > 10 cm		
Blessures et bois apparents	Aubier et duramen apparents	Cime brisée ($\varnothing > 10$ cm)	Bris de charpentière au niveau du tronc avec bois de cœur apparent ($\square > 300$ cm ²)	Fente (L > 30 cm, l > 1 cm, $\nabla > 10$ cm)	Fente causée par la foudre (L > 30 cm, l > 1 cm, $\nabla > 10$ cm)	Fente au niveau d'une fourche (L > 30 cm)	
Bois mort dans le houppier	Bois mort dans le houppier	Branches mortes ($\varnothing > 10$ cm, ou $\varnothing > 3$ cm & >10 % du houppier est mort)	Cime morte ($\varnothing > 10$ cm à la base)	Vestige charpentière brisée ($\varnothing > 20$ cm, L > 50 cm)			

Formes		Types					
Groupes							
Excroissances	Brindilles enchevêtrées	Balais de sorcière ($\varnothing > 50$ cm) 	Pousses épicromiques, Gourmands (> 5 gourmands) 				
	Loupes et chancres	Loupe ($\varnothing > 20$ cm) 	Chancre ($\varnothing > 20$ cm ou grande partie du tronc couvert) 				
Sporophores de champignons et Myxomycètes	Sporophores de champignons pérennes (durée de vie > 1 an)	Polypore pérenne ($\varnothing > 5$ cm) 					
	Sporophores de champignons éphémères et	Polypore annuel ($\varnothing > 5$ cm ou nb. > 10) 	Agaricale charnu ($\varnothing > 5$ cm ou nb. > 10) 	Pyrenomycètes ($\varnothing > 3$ cm ou $\square > 100$ cm ²) 	Myxomycètes ($\varnothing > 5$ cm) 		
Structures épiphytiques, épixyliques ou parasitaires	Crypto- et phanérogames épiphytes et parasitaires	Bryophytes <input type="checkbox"/> $> 10\%$ du tronc) 	Lichens foliacés ou fruticuleux <input type="checkbox"/> $> 10\%$ du tronc) 	Lierre ou lianes <input type="checkbox"/> $> 10\%$ du tronc) 	Fougères (> 5 frondes) 	Gui ($\varnothing > 20$ cm) 	
	Nids	Nid de vertébrés ($\varnothing > 10$ cm) 	Nid d'invertébrés 				
	Microsols	Microsol corticole 	Microsol du houppier 				
Exsudats	Coulées de sève et de résine	Coulée de sève active ($L > 10$ cm) 	Coulée abondante de résine ($L > 10$ cm) 				

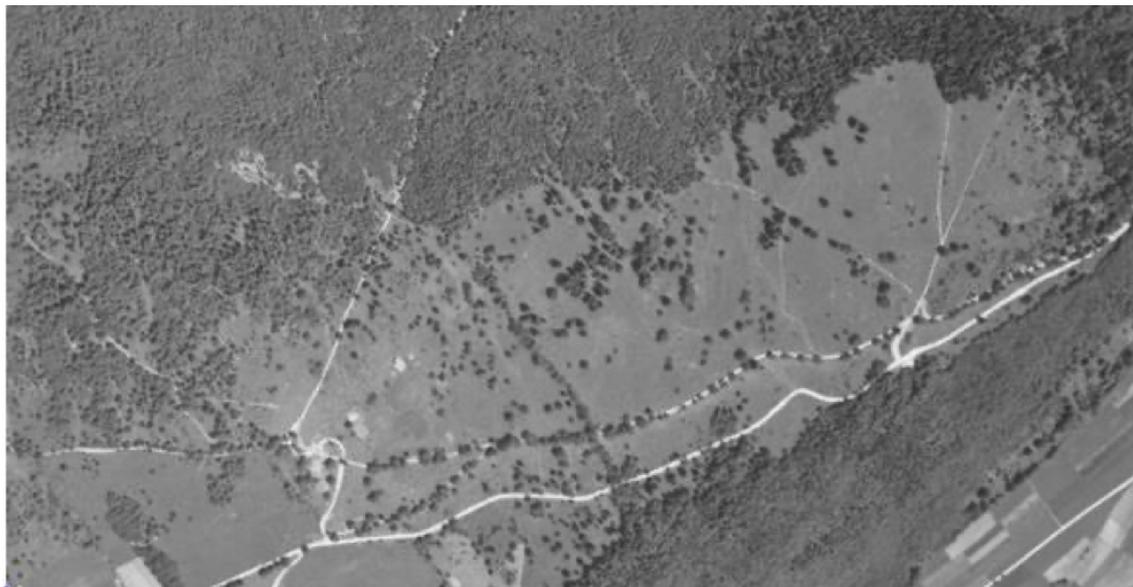
Annexe 4 : Carte de localisation du Pâturage des Voigières



Annexe 5 : Carte historique du Pâturage des Voigières, 1872. Ce document témoigne du caractère sylvopastoral du site d'étude



Annexe 6 : Photographies aériennes du Pâturage des Voigières, 1936 (haut) et 1959 (bas) (map.geo.admin.ch, 2019)



Annexe 7 : Normes climatologiques de Chaumont (NE), localité située à environ 20km du Pâturage des Voigières et présentant des conditions climatiques comparables



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse

MétéoSuisse

Normes climatologiques Chaumont

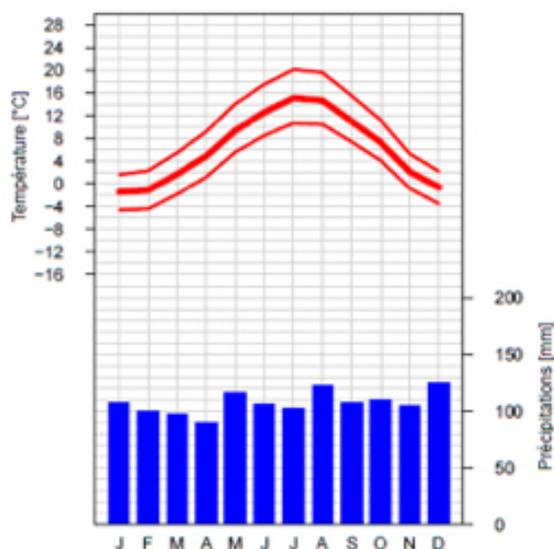
Période de référence 1981-2010

Altitude m/m: 1136 m

Coord. géogr.: 47.05 N / 6.98 E

Coord. suisse: 565061 / 211007

Région climat.: Jura occidental



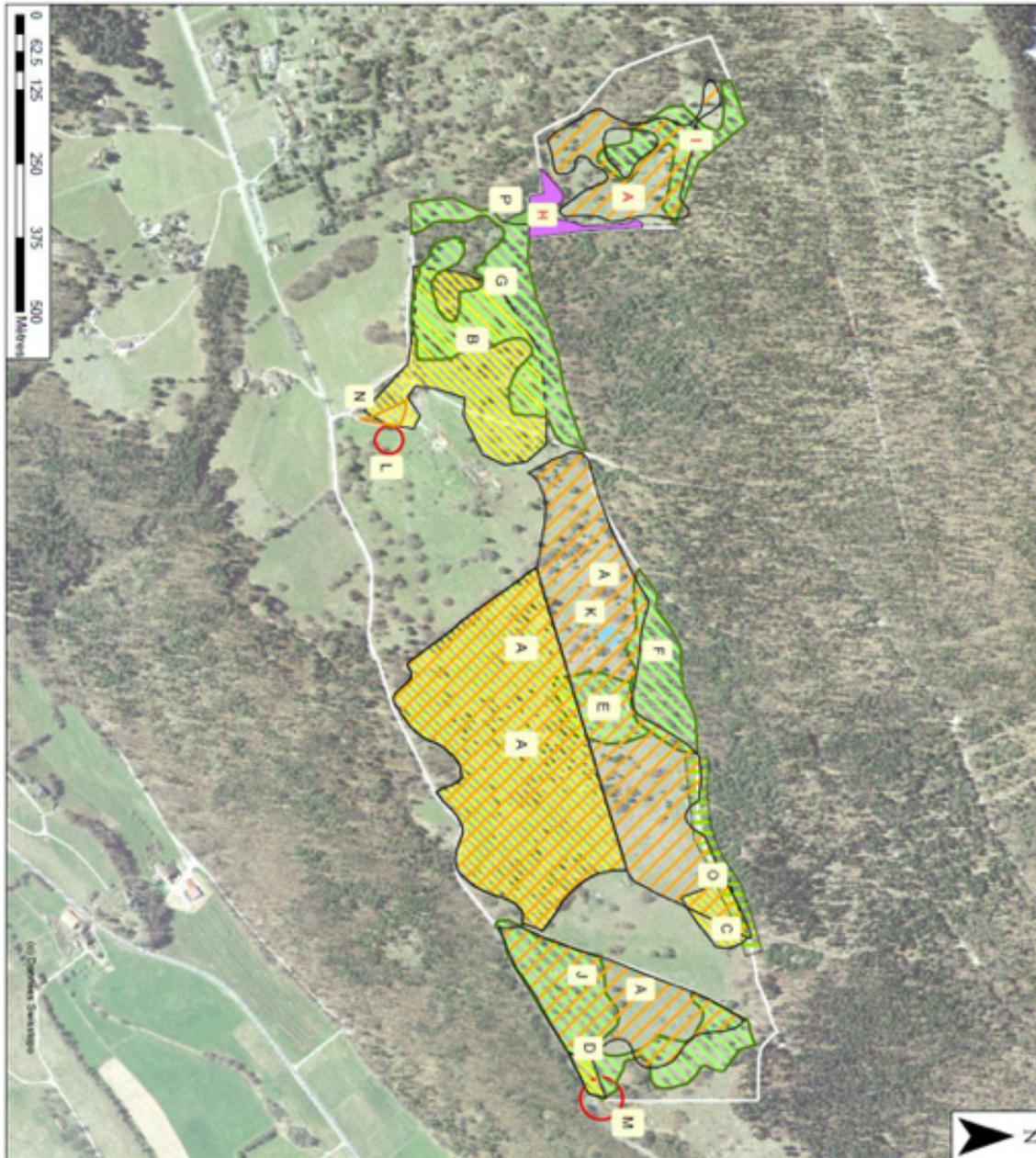
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année	Période
Température [°C]	-1.4	-1.1	1.7	4.9	9.4	12.6	15.1	14.7	11.0	7.3	2.1	-0.6	6.3	1981-2010
Temp. maximale [°C]	1.6	2.3	5.5	9.2	14.1	17.5	20.1	19.6	15.5	11.2	5.3	2.2	10.3	1981-2010
Temp. minimale [°C]	-4.6	-4.4	-1.8	1.2	5.6	8.5	10.7	10.5	7.4	4.1	-0.8	-3.5	2.7	1981-2010
Jours d'hiver [nb]	10.1	8.7	3.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.6	9.6	37.5	1981-2010
Jours de gel [nb]	26.2	22.9	19.4	11.2	1.6	0.1	0.0	0.0	0.2	4.1	16.4	23.9	126.0	1981-2010
Jours estivaux [nb]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.7	4.4	3.3	0.1	0.0	0.0	0.0	9.7	1981-2010
Jours tropicaux [nb]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1981-2010
Humidité rel. [%]	83	82	80	76	76	76	74	77	83	84	85	85	80	1981-2010
Précipitations [mm]	108	100	97	90	116	106	103	122	107	110	105	125	1289	1981-2010
Jours avec préc. [nb]	12.0	11.1	12.2	11.2	13.7	12.0	11.2	11.0	9.7	11.6	11.9	12.7	140.3	1981-2010
Neige fraîche [cm]	59.8	65.0	42.7	20.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	24.3	50.4	267.7	1981-2010
Jours avec neige [nb]	8.6	7.9	6.4	3.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	4.1	7.3	38.9	1981-2010
Neige gisante [jours]	26.7	24.8	22.1	7.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	8.1	20.0	111.2	1981-2010
Ensoleillement [h]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ens. relatif [%]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Journées claires [nb]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Journées grises [nb]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

© MétéoSuisse, Av. de la Paix 7bis, CH-1211 Genève, serviceclient@meteosuisse.ch
dimsheet 1.4.0 / 26.04.2016, date de validation: 2016

Annexe 8 : Tableau des mesures définies dans le cadre du PGI du Pâturage des Voigières (Perrenoud & Heimo, 2013)

N° mesure	Mesure	Nb	Prix unitaire	Coût	Coût à la charge de	Réalisation	Commentaires
A	renoncement à la fumure et à l'amendement	-	-	-	-	Dès 2013	PPS + terrains secs
B	révision terrain sec BE -> contrat	-	-	-	-	2013	2013-2014 par Service Promotion de la nature
C	révision terrain sec BE-> contrat	-	-	-	-	2013	2013-2014 par Service Promotion de la nature
D	révision terrain sec BE-> contrat	-	-	-	-	2013	2013-2014 par Service Promotion de la nature
E	diminution taux de boisement + enclencher rajeunissement + éclaircies	60 m ³	Fr. 20	Fr. 1'200	bourgeoisie	2013-2028	Polygone 10
F	diminution taux de boisement + enclencher rajeunissement + éclaircies	150 m ³	Fr. 20	Fr. 3'000	bourgeoisie	2013-2028	Polygone 11
G	diminution taux de boisement + enclencher rajeunissement + éclaircies	200 m ³	Fr. 20	Fr. 4'000	bourgeoisie	2013-2028	Polygone 16
H	éclaircies	60 m ³	Fr. 20	Fr. 1'200	bourgeoisie	2013-2028	Polygone 19
I	diminution taux de boisement + enclencher rajeunissement + éclaircies	150 m ³	Fr. 20	Fr. 3'000	bourgeoisie	2013-2028	Polygone 23
J	diminution taux de boisement + enclencher rajeunissement + éclaircies	200 m ³	Fr. 20	Fr. 4'000	bourgeoisie	2013-2028	Polygone 1
K	nouveau point d'eau	1	5000.-	5'000.-	bourgeoisie	2013-2014	
L	modification passage: mise en place de baguettes en plastique	1	250.-	250.-	bourgeoisie	2013	à coordonner avec le PRC
M	modification passage: mise en place de baguettes en plastique	1	250.-	250.-	bourgeoisie	2013	à coordonner avec le PRC
N	inscription en SCE et dans le réseau	-	-	-	-	2013	Rabattre les buissons aux alentours de la prairie, sans toucher aux genévriers
O	traitement de la lisière	1000	Fr. 20	Fr.20'000	bourgeoisie	2013-2028	par tronçons
P	Réouverture de l'ancien pâturage	-	-	-	-	Lors des futurs travaux forestiers	Ancien pâturage
Q	Lutte contre les buissons par du menu bétail	-	-	-	-	Dès 2013	Test avec moutons débroussaillers (race Roux du Valais) ou chèvres
R	Lutte contre les buissons	200 a	40.-/a	8000.-	bourgeoisie	-	Remplacer / compléter par mesure Q
S	Ilots de rajeunissement (plantations)	10	0.-	0.-	bourgeoisie	Dès 2013	recette : 865.- dépense : 865.- pour un ilot de 6m x6m
T	Ilots de rajeunissement (= exclos)	10	0.-	0.-	bourgeoisie	Dès 2013	recette : 780.- dépense : ? pour un ilot de 6m x 6m
U	Ilots de rajeunissement (=exclos décappé, pour pin sylvestre)	5	0.-	0.-	bourgeoisie	Dès 2013	recette : 865.- dépense : 865.- pour un ilot de 6m x 6m

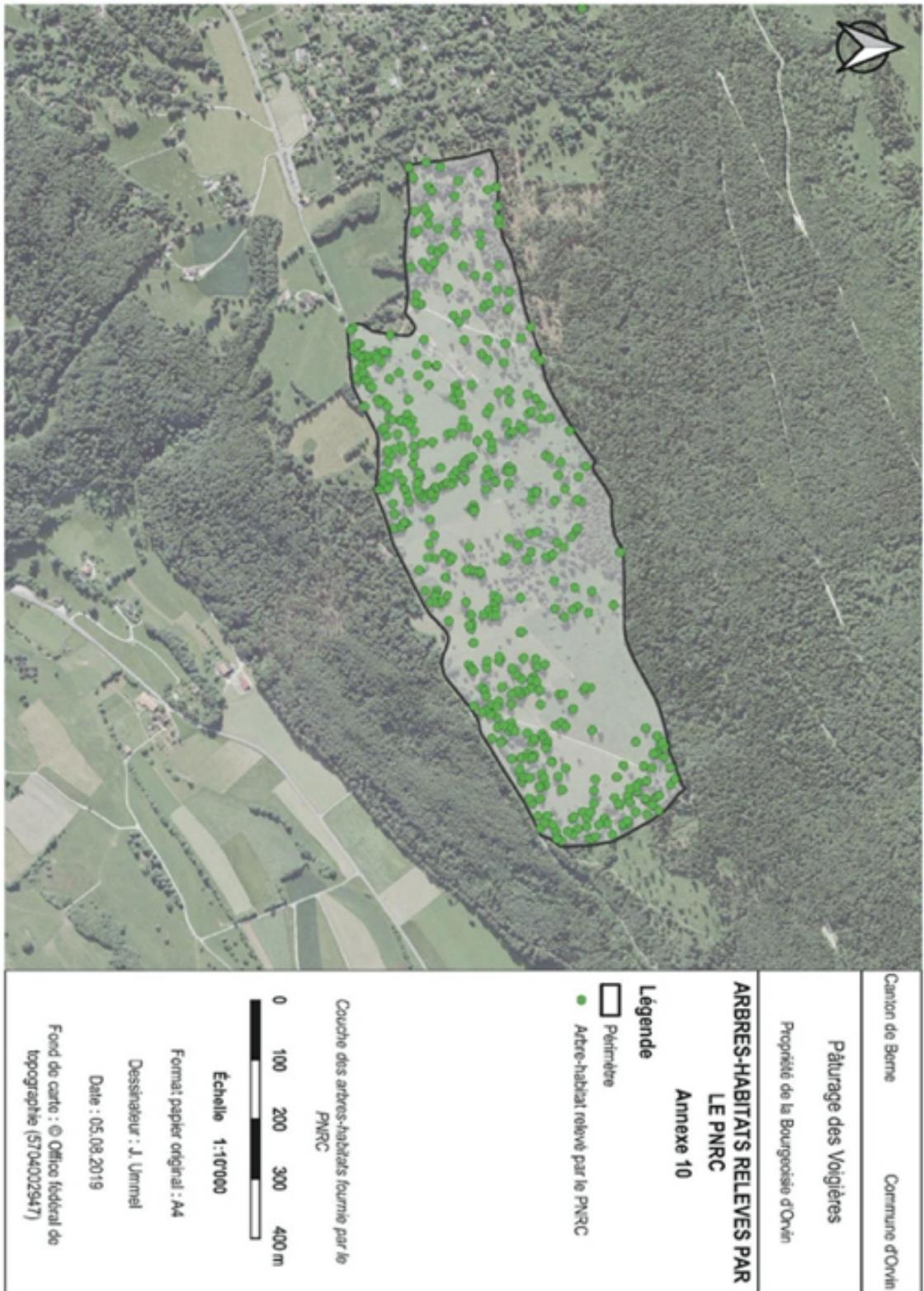
Annexe 9 : Carte des mesures définies dans le cadre du PGI du Pâturage des Voigières (Perrenoud & Heimo, 2013)



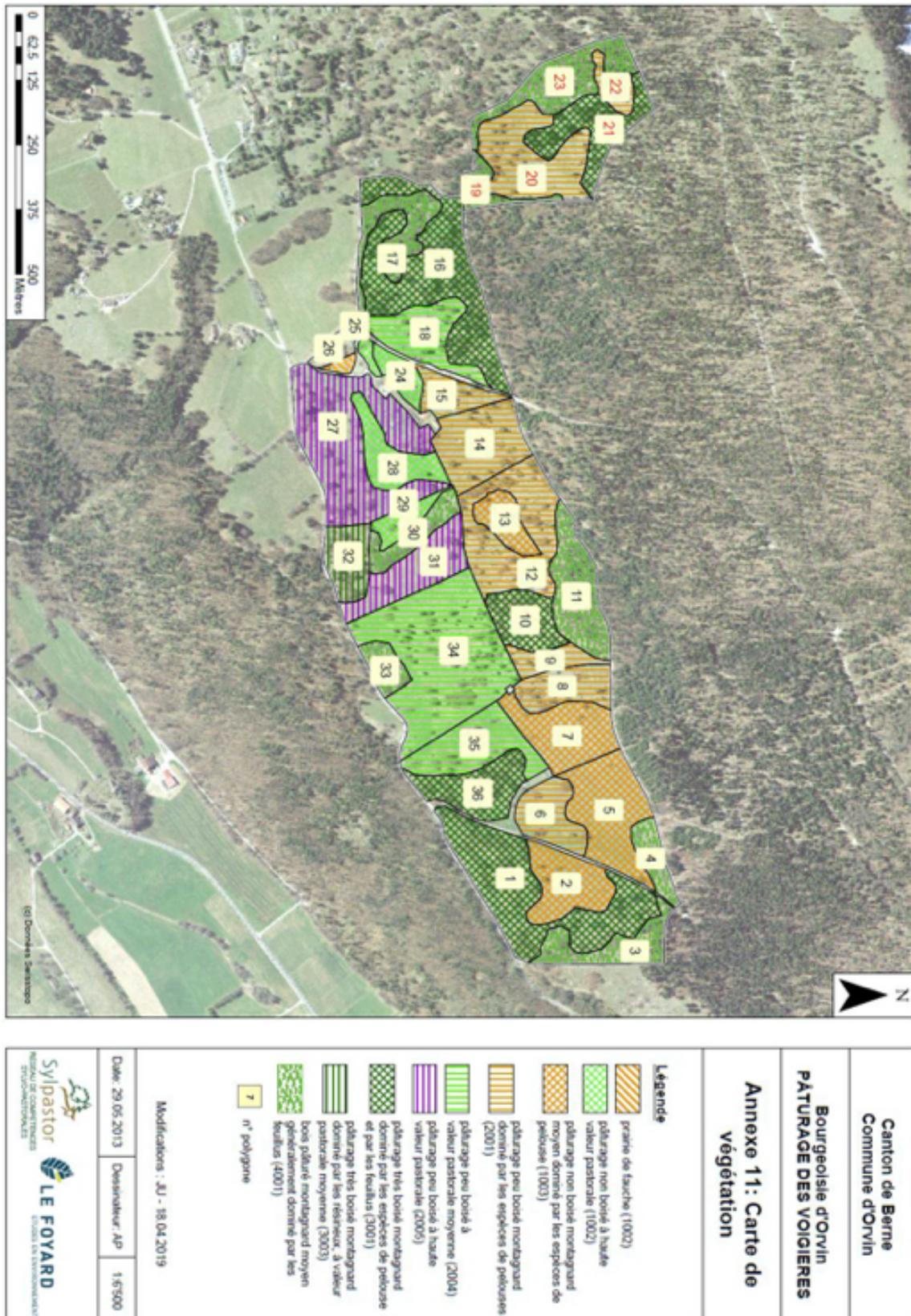
<p>Canton de Berne Commune d'Orvin</p> <p>Bourgeoisie d'Orvin PÂTURAGE DES VOIGIERES</p>		
<p>Annexe 9 : Carte des mesures</p>		
<p>Légende</p> <ul style="list-style-type: none"> renoncement à la culture révision terrain sec BE défrichage terrain boisement + rajustement écorce nouveau point d'eau modification passage inscription en SICE et dans le réseau traitement stable réouverture pâturage boisé <p>A n° mesure (voir rapport)</p>		
<p>Date: 29.05.2013</p>	<p>Dessinateur: AP</p>	<p>1:67500</p>
<p>Modifications : JU - 18.04.2019</p>		
<p> </p> <p> <small>NATIONALZUSAMMENARBEITUNG DER KANTONEN STADT UND LÄNDER</small> </p>		

Le pâturage étant considéré sans son extension de 4ha, les mesures A, H et I ne sont pas prises en compte dans le présent travail.

Annexe 10 : Carte des arbres-habitats relevés par le PNRC au sein du Pâturage des Voigières

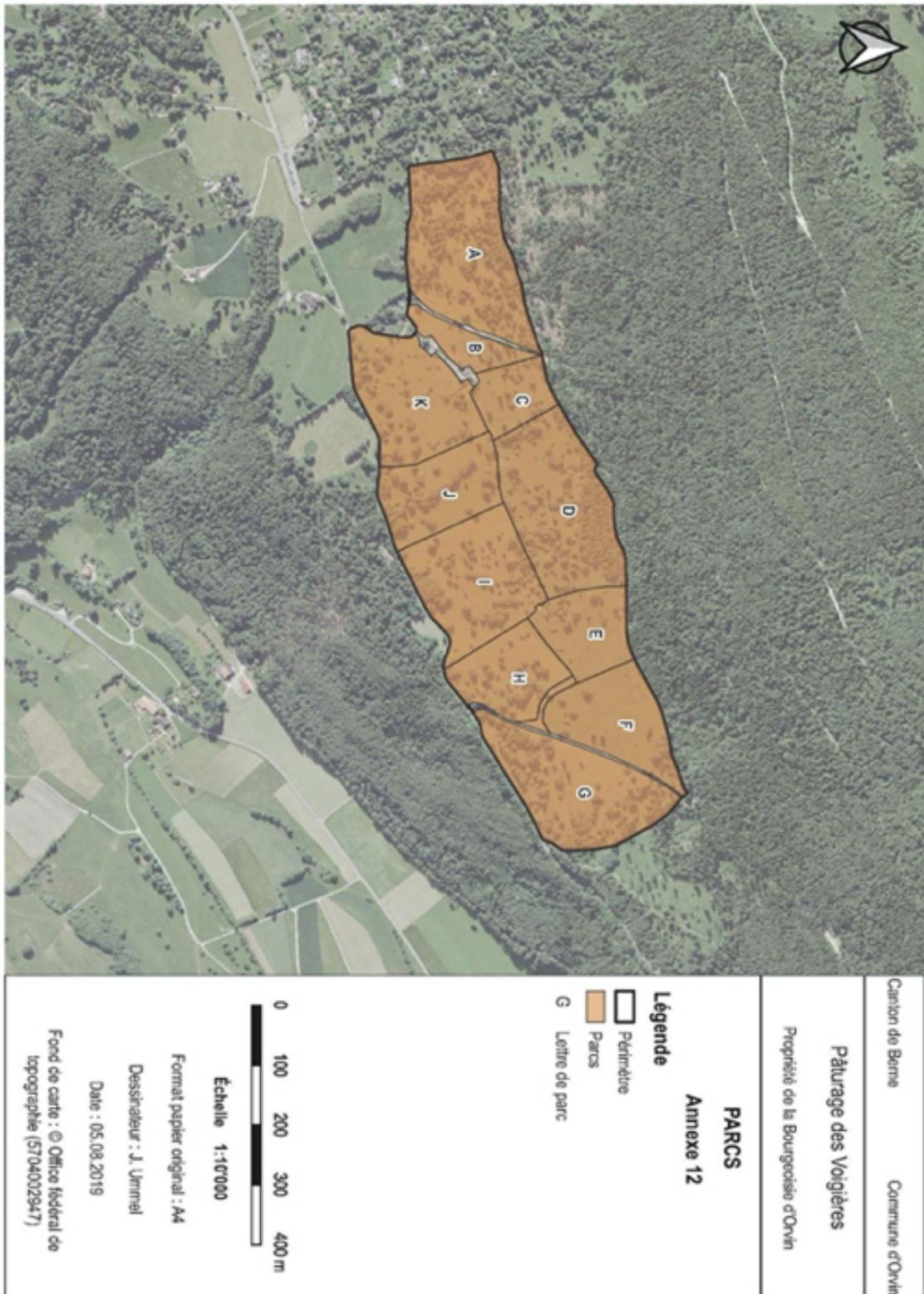


Annexe 11 : Carte des polygones de végétation définis dans le cadre du PGI du Pâturage des Voigières (Perrenoud & Heimo, 2013)

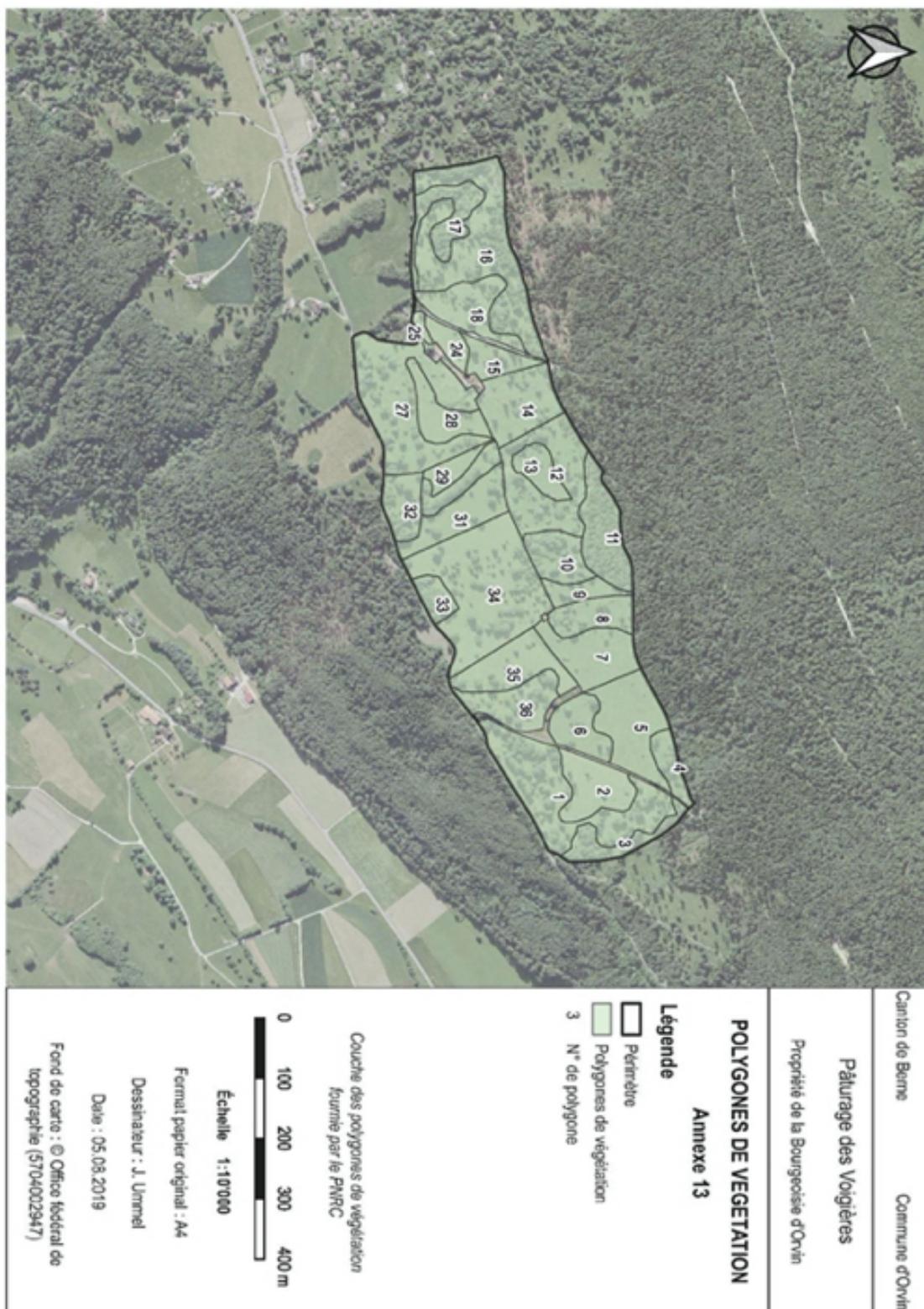


Le pâturage étant considéré sans son extension de 4ha, les polygones 19 à 23 ne sont pas pris en compte dans le présent travail.

Annexes 12 : Carte des parcs du Pâturage des Voigières



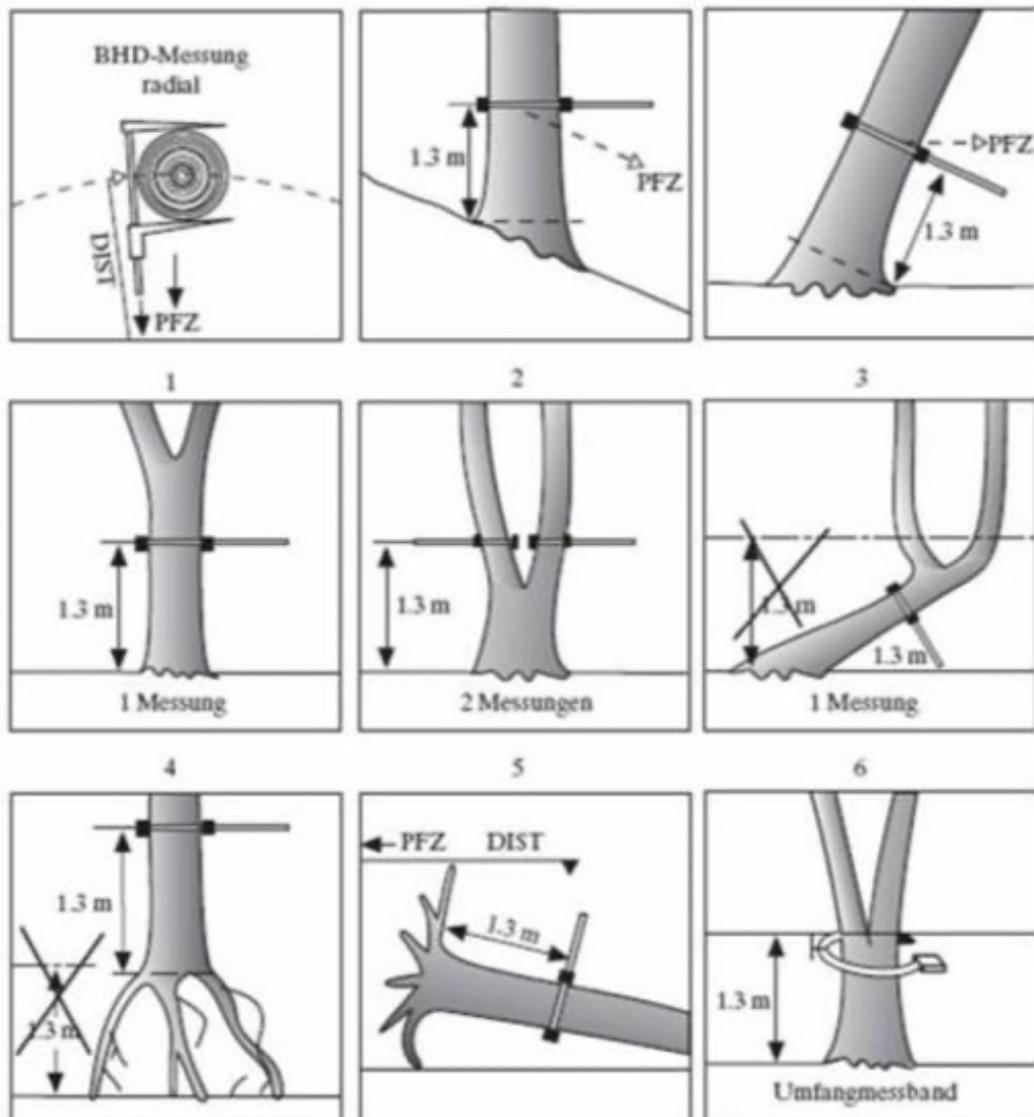
Annexe 13 : Carte adaptée des polygones de végétation définis dans le cadre du PGI du Pâturage des Voigières (Perrenoud & Heimo, 2013)



Annexe 14 : Liste du matériel nécessaire à la collecte des données sur le terrain

Matériel	Fournisseur
Compas forestier	PNRC/HEPIA
Chevillière de diamètre	PNRC/HEPIA
GPS (contenant les données relatives aux arbres-habitats relevés par le PNRC)	PNRC
Carte des polygones de végétation	Auteur
Fiches de relevés et documents liés	Auteur
Fiches de consignes et de référence	Auteur
Illustrations relatives à la typologie des DMH de Larrieu <i>et al.</i> (2018).	Auteur
Crayons, stylos et gomme	Auteur
Craies de couleur	Auteur
Sous-main	Auteur
Jumelles	Auteur
Flora helvetica (Lauber <i>et al.</i> , 2012)	Auteur
Appareil photographique	Auteur
Sac à dos	Auteur
Chaussures et vêtements adéquats	Auteur

Annexe 16 : Recommandations de Keller (2005) pour la mesure du DHP



Annexe 17 : Fiche de consignes pour le relevé intégral du peuplement principal et le relevé des DMH

Fiche de consignes pour le relevé intégral du peuplement principal et le relevé des DMH

- ¹ Arbres n° Le n° est attribué selon l'ordre dans lequel les arbres sont relevés. Il comprend une indication du n° de polygone ; ex. 14.1. pour le premier arbre relevé dans le polygone N°14.
- ² Relevé PNRC Pour les arbres ayant été relevés au préalable par le Parc naturel régional Chasseral, les données existantes sont contrôlées sur le terrain (si jugé nécessaire) puis transcrites sur la présente fiche. Les données manquantes sont quant à elles relevées puis indiquées sur la présente fiche.
- ³ Espèce Le nom latin de l'espèce est indiqué par les trois premières lettres du genre et de l'espèce ; ex. Picea abies = Pic abi.
- ⁴ DHP [cm] Le DHP est indiqué au cm près. La répartition par classe de 5cm se fait postérieurement ; ex. 20 pour un DHP situé entre 17.5 et 22.5cm
- ⁵ Etat sanitaire L'état sanitaire de l'arbre est relevé et renseigné sur la base de la codification suivante :
- 0 mort d'environ 0% de la couronne
 - 1 mort d'environ 25% de la couronne
 - 2 mort d'environ 50% de la couronne
 - 3 mort d'environ 75% de la couronne
 - 4 mort de 100% de la couronne = arbre entièrement mort
- ⁶ DMH Les DMH sont relevés selon la typologie et les seuils de Larrieu et al. (2018). Ces éléments (Annexes 3 et 19) doivent être utilisés en complément à la présente fiche pour réaliser le relevé.

J. Ummel - 18.04.2019

Annexe 18 : Fiche de relevé du rajeunissement

Fiche de relevé du rajeunissement

Site d'étude _____ Date _____ Nom et Prénom _____

Polygone n°																				
Rajeunissement global ¹																				
Composition ²	Strate P : 0,2-1m																			
	strate M : 1-2m																			
	Strate V : >5m																			
	strate G : 2-5m																			
Degré d'abrouissement ³																				
Commentaires																				
Polygone n°																				
Rajeunissement global ¹																				
Composition ²	Strate P : 0,2-1m																			
	strate M : 1-2m																			
	Strate V : >5m																			
	strate G : 2-5m																			
Degré d'abrouissement ³																				
Commentaires																				
Polygone n°																				
Rajeunissement global ¹																				
Composition ²	Strate P : 0,2-1m																			
	strate M : 1-2m																			
	Strate V : >5m																			
	strate G : 2-5m																			
Degré d'abrouissement ³																				
Commentaires																				
Polygone n°																				
Rajeunissement global ¹																				
Composition ²	Strate P : 0,2-1m																			
	strate M : 1-2m																			
	Strate V : >5m																			
	strate G : 2-5m																			
Degré d'abrouissement ³																				
Commentaires																				

Consignes

- ¹ Rajeunissement global Le rajeunissement global du polygone est indiqué selon le code 1.
L'espèce et son abondance (code 1) sont indiquées dans chaque strate et pour chaque espèce présente ; ex. Pic abt D pour Picea abies abondant en strate P. Si les cases à disposition sont insuffisantes, la case dédiée aux commentaires peut être utilisée.
- ² Composition
- ³ Degré d'abrouissement Le degré d'abrouissement estimé à l'échelle du polygone est indiqué selon le code 1.
- | | |
|--------|-----------|
| Code 1 | |
| A | Nul |
| B | Faible |
| C | Moyen |
| D | Fort |
| E | Très fort |

J. Ummel - 18.04.2019

Annexe 19 : Fiche de référence pour le relevé des DMH (Gerber *et al.*, 2018 ; Larrieu *et al.*, 2018)

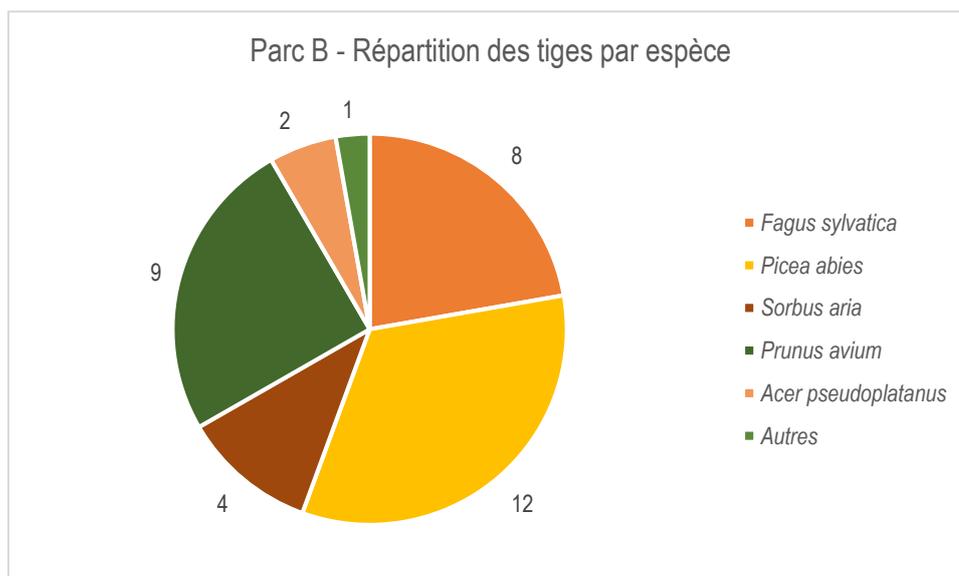
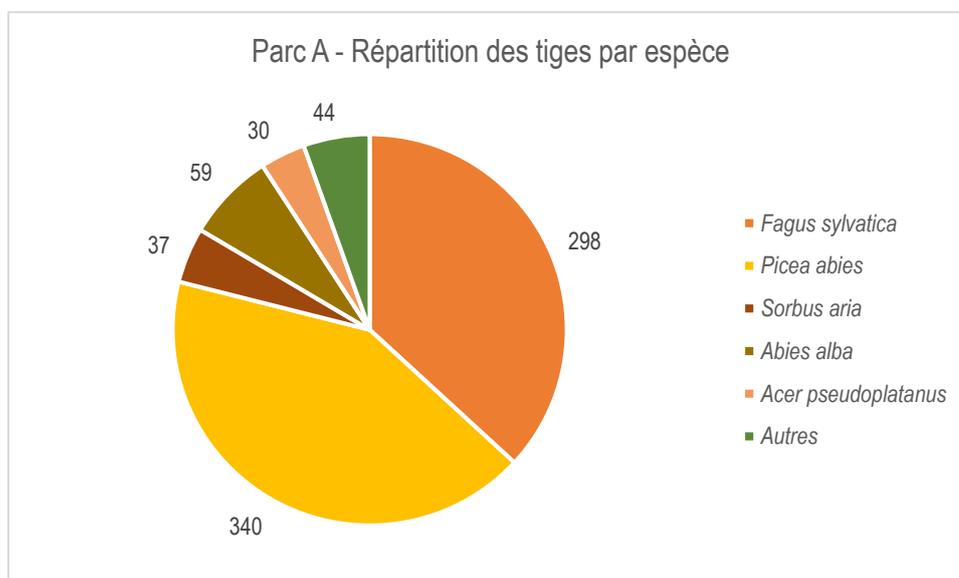
Fiche de référence pour le relevé des DMH (basée sur la typologie et les seuils de Larrieu *et al.* (2018))

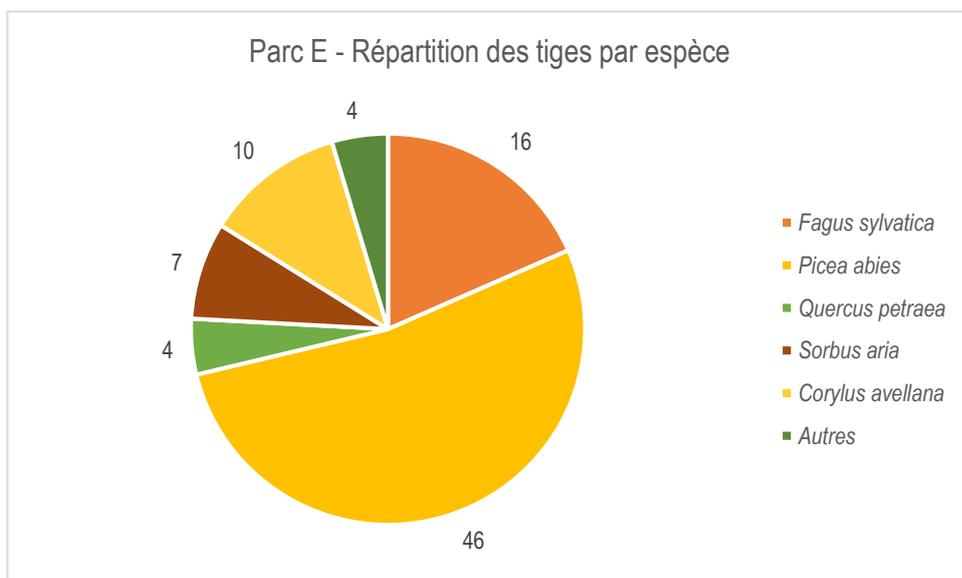
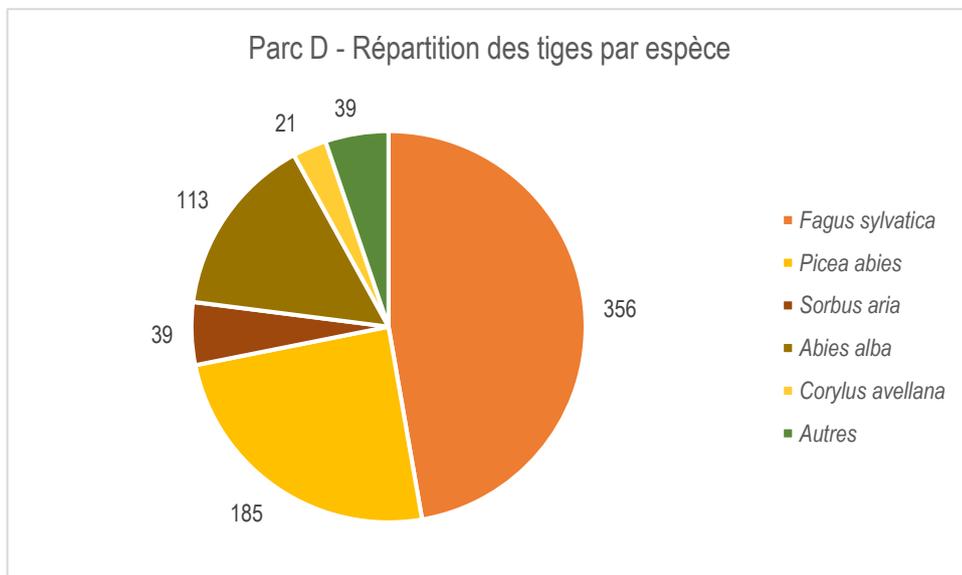
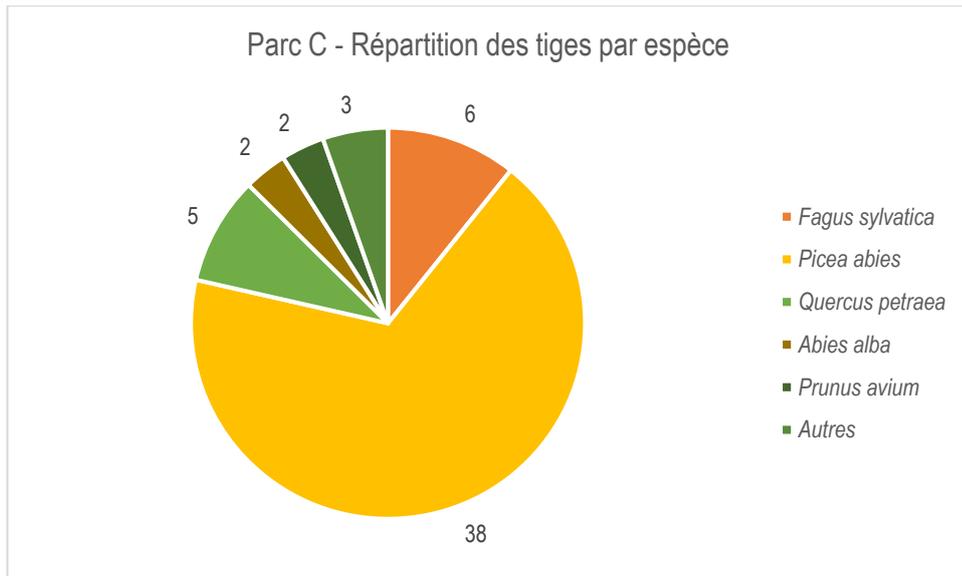
J. Ummei - 18.04.2019

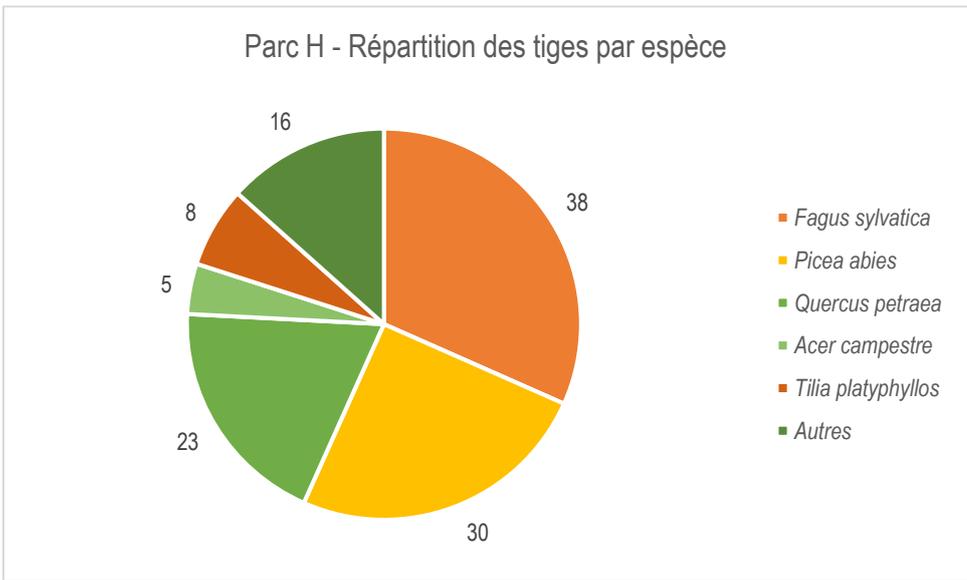
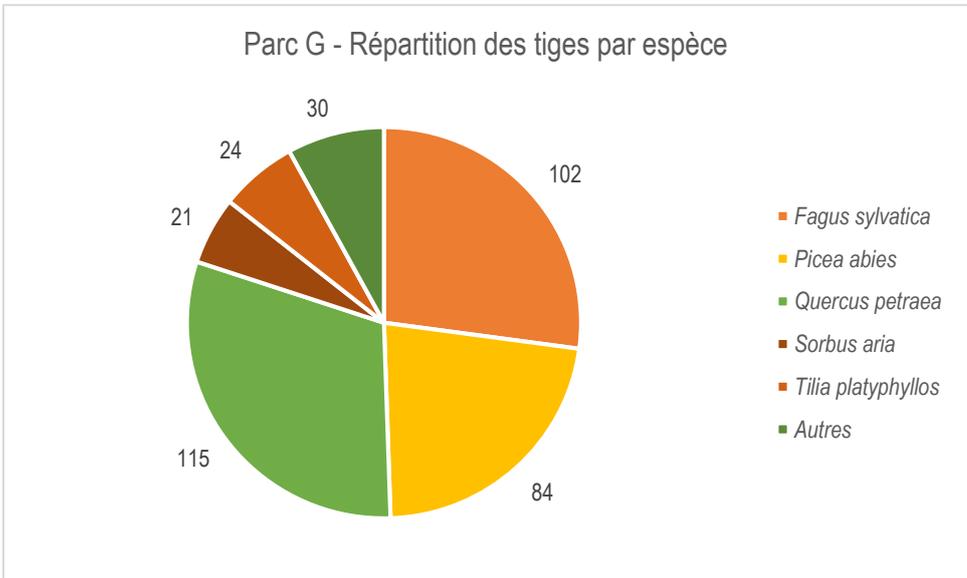
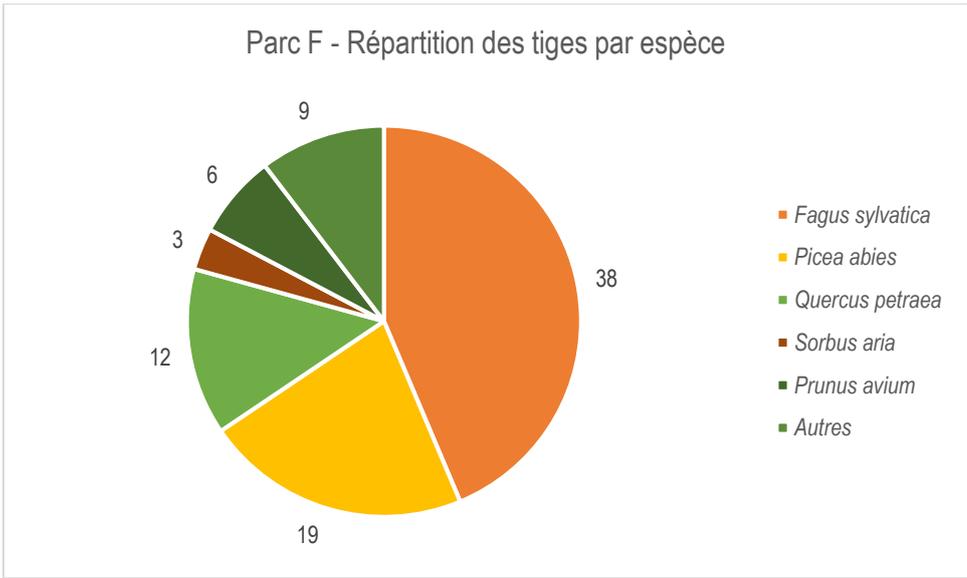
Formes	Groupes	Types	Seuil de grandeur	Description	Code PHIRC
Cavités i.s.	Loges de pic	Loge de petite taille (a < 4 cm)	Entrée de la cavité a < 4 cm	Cavité de nidification de pic avec entrée ronde < 4 cm. Les loges de <i>Dendrocopos minor</i> sont généralement creusées dans une branche morte	CV11
		Loge de taille moyenne (a = 4-7 cm)	Entrée de la cavité a = 4-7 cm	Cavité de nidification de pic avec entrée ronde de 4-7 cm de diamètre. Les loges des pics de taille moyenne (<i>Dendrocopos major</i> , <i>D. medius</i> , <i>D. leucotos</i> , <i>Picus viridis</i> , <i>P. canus</i> , <i>Picoides tridactylus</i>) sont généralement creusées dans du bois cassé (branche morte, chaudière, insertion d'anciennes branches)	CV12
		Loge de grande taille (a > 10 cm)	Entrée de la cavité a > 10 cm	Entrée de cavité de nidification de pic avec entrée ovale > 10 cm. Les loges des pics de <i>Dryocopus martius</i> sont généralement creusées dans la partie du tronc sans branche	CV13
		*"Plats" de pic (≥ 3 loges en ligne)	Entrée de la cavité a > 3 cm, 2-3 loges en ligne, max. 2 m entre deux cavités.	Cavités de nidification de pic alignées sur le tronc. Au moins 3 loges de pic avec 2 m de distance maximum entre 2 loges consécutives	CV15
	Cavités à tereau	Cavité à tereau de pied (en contact avec le sol)	Ouverture a > 10 cm	La cavité est protégée du microclimat extérieur et de la pluie (présence d'un plafond). Ces cavités contiennent du tereau (quantité en fonction du stade d'évolution). Le fond de la cavité est en contact avec le sol. Noter que l'entrée de la cavité peut être néanmoins assez haut sur le tronc.	CV21
		Cavité à tereau de tronc (sans contact avec le sol)	Ouverture a > 10 cm	La cavité est protégée du microclimat extérieur et de la pluie (présence d'un plafond). Ces cavités contiennent plus de tereau (quantité en fonction du stade d'évolution). Le fond de la cavité n'est pas en contact avec le sol.	CV23
		Cavité à tereau semi-ouverte	Ouverture a > 30 cm	La cavité n'est pas complètement protégée du microclimat extérieur et la pluie peut entrer. Noter que l'entrée de la cavité peut être assez haut sur le tronc.	CV25
		Cavité à tereau avec contact avec le sol, ouverte vers le haut (cheminée)	Ouverture a > 30 cm	La cavité de tronc est ouverte vers le haut, souvent en résultat d'un bris de tronc; le fond de la cavité atteint le niveau du sol avec lequel la cavité est donc en contact direct	CV26
		Cavité à tereau sans contact avec le sol, ouverte vers le haut (cheminée)	Ouverture a > 30 cm	La cavité de tronc est ouverte vers le haut, souvent en résultat d'un bris de tronc; le fond de la cavité n'atteint pas le niveau du sol avec lequel la cavité n'est donc pas en contact direct	CV27
		Branche creuse	Ouverture a > 10 cm	Cavité à tereau dans une grosse branche brisée qui forme un abri tubulaire, souvent a horizontal	CV33
	Orifices et galeries d'insectes	Orifice et galerie d'insecte	Orifice a > 2 cm ou nombreux orifices plus petits couvrant > 300 cm² (AS)	Les trous d'émergence d'insectes xylophages indiquent un réseau de cavités dans le bois. Une galerie d'insecte est un système complexe de conduits et de chambres.	CV51
		Dendroléisme	Ouverture a > 15 cm	Concavité en forme de coupe qui, grâce à sa forme, permet le maintien d'une lame d'eau qui disparaît par évaporation; les bords et le fond sont canalisés ou bien recouverts par l'écorce intègre de l'arbre	CV41
	Concavité	Trou de nourrissage de pic	Profondeur > 10 cm, ouverture a > 10 cm	Concavité résultant du nourrissage d'un pic. L'excavation est conique; l'ouverture est plus grande que la cavité proprement dite.	CV14
		Concavité à fond dur de tronc	Profondeur > 10 cm, ouverture a > 10 cm	Concavité naturelle à fond dur (l'écorce de l'arbre constitue les parois) dans le tronc	GR12
		Concavité racinaire	Entrée a > 10 cm, profondeur > 10 cm, pente du "fond" < 45°	Concavité naturelle à fond dur (l'écorce de l'arbre constitue les parois) formée par les racines/contreforts et le sol. Pas de tereau (si présence de tereau, voir Cavité à tereau de pied)	GR11
Blessures et bois apparent	Aubier apparent	Bois sans écorce	Surface > 300 cm² (AS)	Ecorce manquante exposant l'aubier (écotage lié par ex. à l'abattage d'arbres, au débardage, à une chute d'arbre naturelle, à des chutes de blocs, à des mammifères, ...)	IN11
		Blessure due au feu	Surface > 600 cm² (A4)	Cicatrices de feu sur la partie basale du tronc. Elles ont généralement une forme triangulaire affectant la partie aval de l'arbre. Elles sont associées avec du bois carbonisé et, sur les résineux, avec des coulées de résine sur le bois exposé ou l'écorce.	IN34
		Ecorce décollée formant un abri	Espace > 1 cm; largeur > 10 cm; hauteur > 10 cm	Ecorce décollée formant un abri (ouverture vers le bas)	BA11
		Ecorce décollée formant une poche	Espace > 1 cm; largeur > 10 cm; hauteur > 10 cm	Ecorce décollée formant une poche permettant l'accumulation de tereau/humus (ouverture vers le haut)	BA12
	Aubier et bois de coeur apparents	Cime brisée	Cime > 20 cm à la cassure	Bois de coeur exposé suite à un bris de tronc. Le tronc est brisé mais l'arbre vit encore. Le bas de la partie morte est en contact avec du bois vivant et un flux de sèves.	IN21
		Bits de charpentières avec bois de coeur du tronc apparent	Surface de bois de coeur exposé > 300 cm² (AS)	Bois de coeur exposé suite à un bris de charpentières ou de fourche. La blessure est entourée de bois vivant irrigué par la sève.	A1362
		Fente	Longueur > 30 cm; largeur > 1 cm; profondeur > 10 cm	Fente à travers l'écorce et le bois (si la fente est causée par la foudre, voir Fente causée par la foudre)	IN31
		Fente causée par la foudre	Longueur > 30 cm; largeur > 1 cm; profondeur > 10 cm	Fente causée par la foudre; généralement en spirale et avec du bois éclaté	IN33
		Fente à l'insertion d'une fourche	Longueur > 30 cm	Fente à l'insertion d'une fourche. (Si une des branches de la fourche est tombée, voir Bits de charpentières)	A1365

Bois mort dans le houppier	Bois mort dans le houppier	Branches mortes	Branches e > 10 cm, ou branches e > 3 cm et > 10% de la couronne morte	Branches mortes dans le houppier, en conditions relativement ombragées. Pas de bois	DE11
		Cime morte	e > 10 cm à la base de la cime morte	La cime est entièrement morte; le bois mort est généralement exposé au soleil	IN23a
		Vestige de charpentière brisée	Charpentière e > 20 cm à la cassure, longueur du vestige > 50 cm	Une charpentière s'est brisée. Le bout de bois restant est éclaté. La blessure n'affecte pas le tronc de l'arbre (si c'est le cas, voir Bris de charpentière)	IN23b
Ecroissances	Agglomération de gourmands ou de rameaux	Batais de sorcière	Max e > 50 cm	Dense agglomération de brindilles sur une branche	GR21
		Gourmands / Brogne	> 5 rameaux	Dense agglomération de gourmands sur le tronc	GR22
	Loupes et chancres	Loupe	e > 20 cm	Prolifération de cellules avec écorce rugueuse; pas de bois cané	GR31
		Chancre	e > 20 cm ou Maire partie du tronc couverte	Chancre avec bois cané; au br exposé. Causé par exemple par: <i>Melanconella caryophylacorum</i> , <i>Nectria l. s.</i>	GR32
Sporophores de champignons et Myxomycolites	Sporophores de champignons pérennes	Polypore pérenne	e > 5 cm	Sporophores de polypores pérennes, texture sub-ligneuse, plusieurs couches de tubes (si plus de 1 an). Principaux genres: <i>Fomitopsis</i> sp., <i>Fomes</i> , <i>Perenoporia</i> sp., <i>Oxyporus</i> , <i>Ganodema</i> sp., <i>Phellinus</i> , <i>Daedalea</i> , <i>Haploporus</i> , <i>Heterobasidion</i> , <i>Hexagonia</i> , <i>Laricifomes</i> , <i>Daedaleopsis</i>	EP12
			Sporophores de champignons éphémères et Myxomycolites	Polypore annuel	e > 5 cm ou groupe > 10 polypores
		Agaricales charnus	e > 5 cm ou groupe > 10 polypores	Sporophore gros, épais et pulpeux ou plutôt charnu de champignon à lamelles (ordre des Agaricales). Par exemple: <i>Amarillaria</i> , <i>Pleurotus</i> , <i>Pholota</i> , ou grande espèce de <i>Puteus</i> . Le sporophore persiste généralement plusieurs semaines	EP13
		Pyrenomycolite	Fructification e > 3 cm ou groupe > 100 cm ²	Sporophore dur, noir et hémisphérique ressemblant à un morceau de charbon. Par exemple: <i>Daldinia</i> ou <i>Hypoxylon</i>	EP14
		Myxomycolite	e > 5 cm	Myxomycolite ambrée formant un plasmodium mobile. Celui-ci est glissant à l'état frais	EP21
Structures épiphytiques, épiphytiques ou parasites	Plantes et lichens épiphytes ou parasites	Bryophyte (mousse ou hépatique)	> 10% du tronc couvert	Tronc couvert de mousses et hépatiques	EP31
		Lichen foliacé ou fruticuleux	> 10% du tronc couvert, épaisseur > 1 cm	Tronc couvert de lichens foliacés (formant des lobes) ou fruticuleux (formant des "suissons")	EP32
		Liens ou lianes	> 10% du tronc couvert	Lianes et autres phanérogames grimpants. Exemples: <i>Hedera helix</i> , <i>Clematis vitalba</i>	EP33
		Fougère	> 5 frondes	Fougères poussant directement sur une partie du tronc ou à l'insertion de branche (en épiphyte)	EP34
		Gai	e > 20 cm pour <i>Viscum</i> spp. et <i>Loranthus</i> européens; plus de 10 touffes pour <i>Aroclathium oxycedri</i>	Plantes hémiparasites et épiphytes poussant généralement dans la couronne (<i>Viscum</i> spp., <i>Aroclathium</i> spp., <i>Loranthus</i> spp.).	EP35
	Nids	Nid de vertébré	e > 10 cm	Nid d'oiseau ou de rongeur	NE11
		Nid d'invertébré	Présence (observation directe ou insectes associés)	Nid contenant des larves d'invertébrés. Par exemple: chenille processionnaire du pin (<i>Thaumetopoea pityocampa</i>), fourmi saproxylique (<i>Lasius fuliginosus</i>) ou abeille sauvage (<i>Apis mellifera</i>)	NE21
	Microscels	Microscel d'écorce	Présence (observation directe ou champignon)	Microscel sur l'écorce du tronc résultant d'une micro-pédogénèse de résidus de mousses, lichens ou algues épiphytiques et de vieille écorce épaisse et nécrosée	A1541
		Microscel du houppier	Présence	Microscel de la couronne résultant d'une pédogénèse de débris et de liège exogène provenant des houppiers, souvent colonisés par des racines de l'arbre porteur. Principales situations: zones plates de la couronne, fourches, jonction d'arbres accolés	OT21
	Exsudats	Coule de sève et de résine	Coule de sève active	longueur > 10 cm	Coule de sève active
Coule de résine active			longueur > 10 cm	Coule de résine active	OT12
7 formes	15 groupes	47 types			

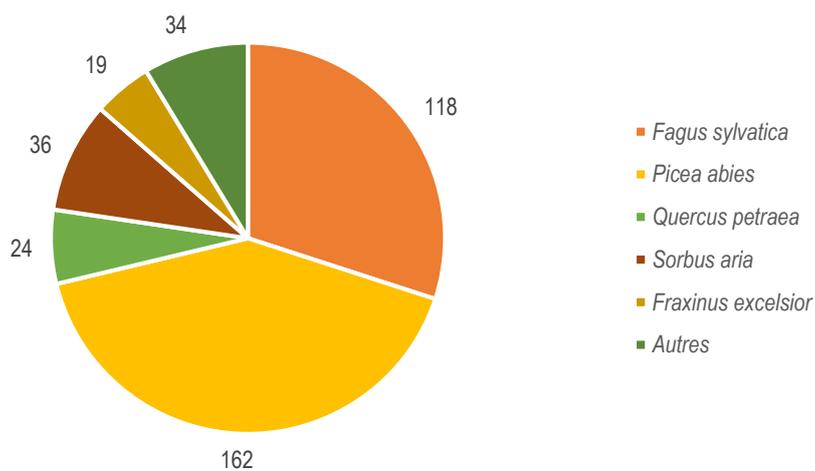
Annexe 20 : Répartition des tiges selon l'espèce pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières



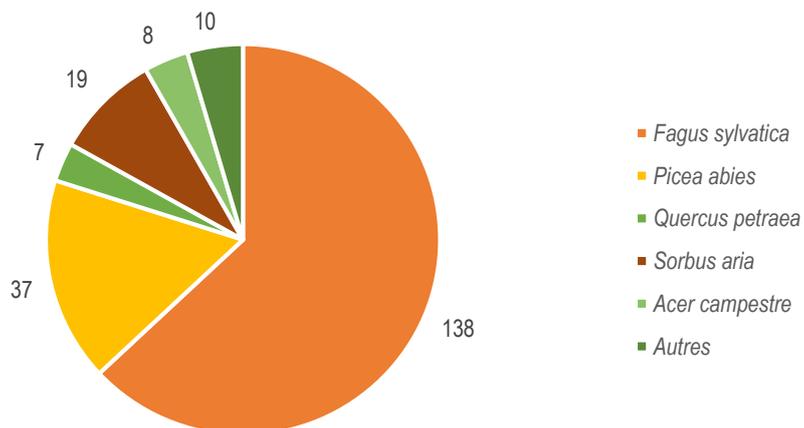




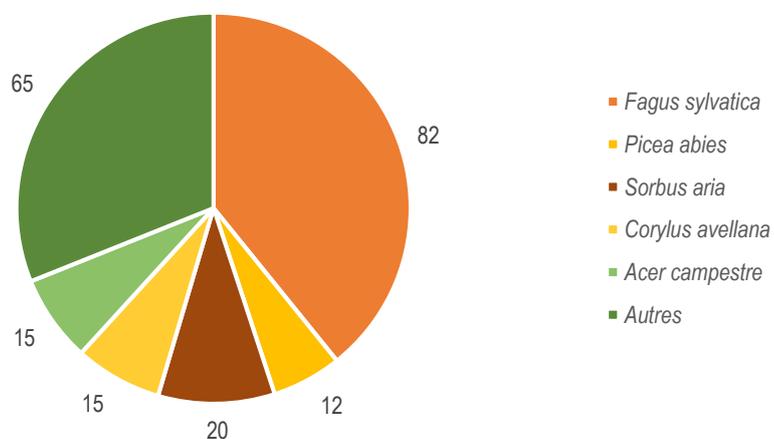
Parc I - Répartition des tiges par espèce



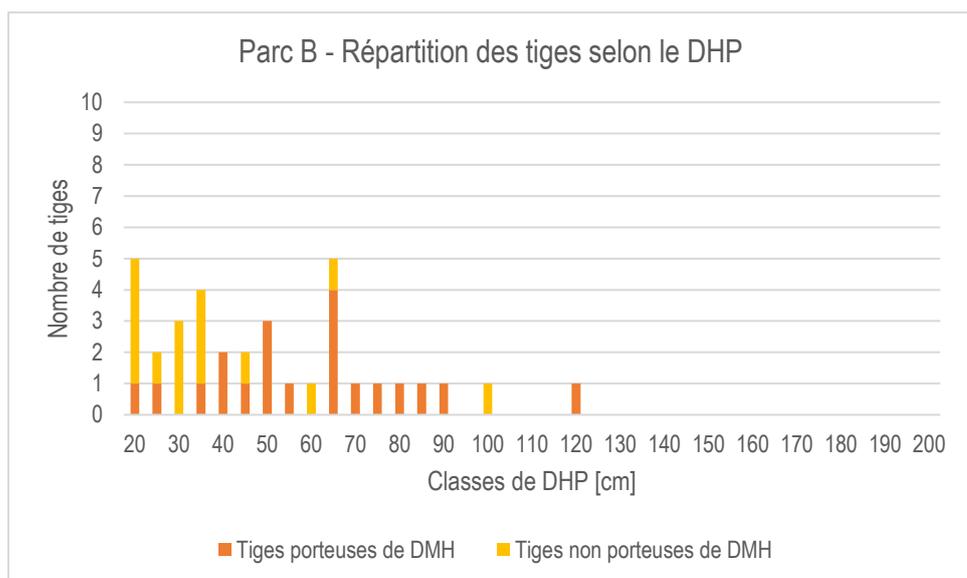
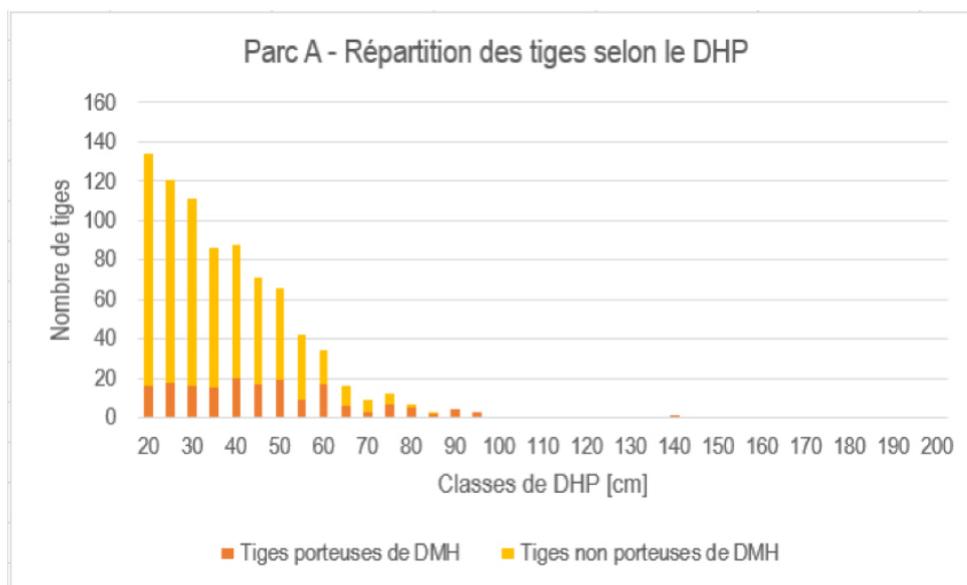
Parc J - Répartition des tiges par espèce

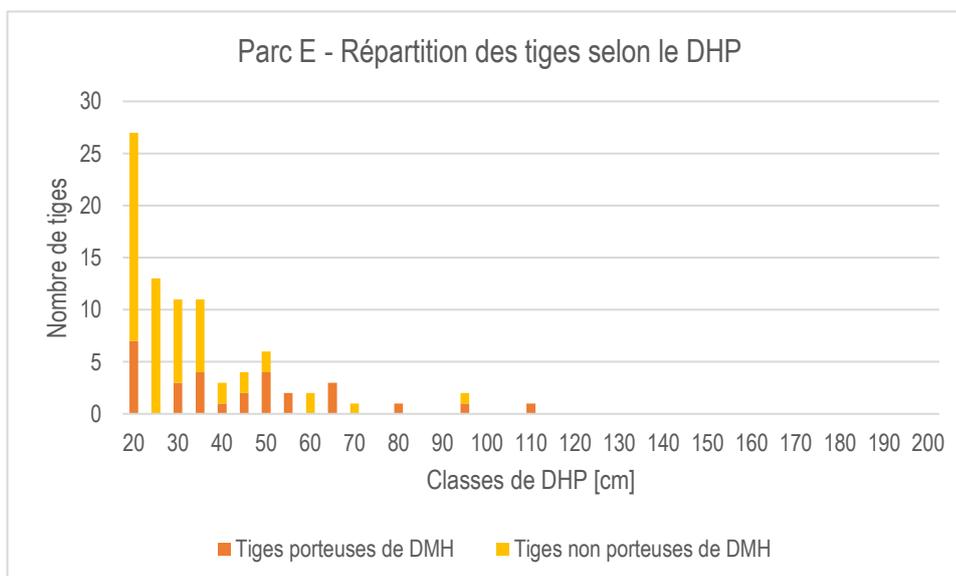
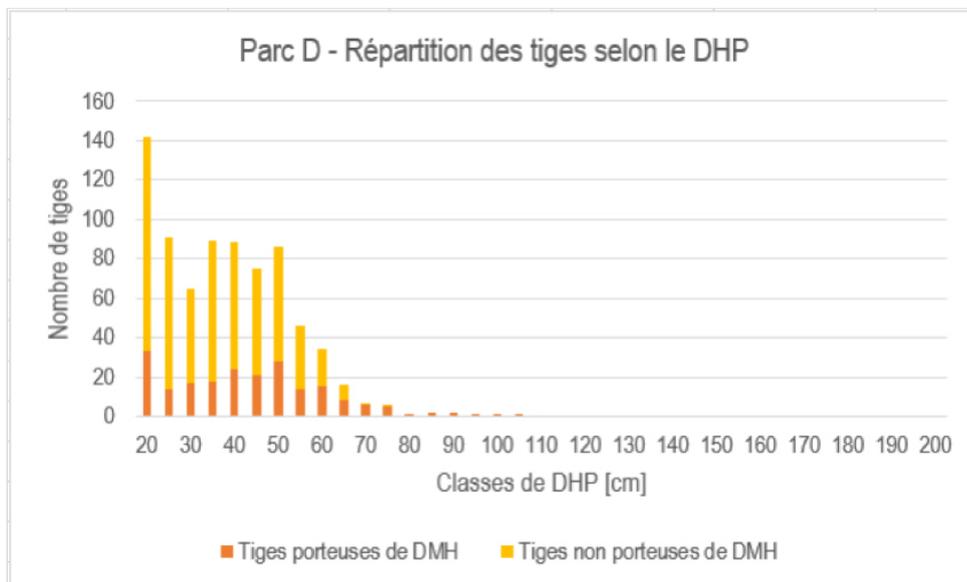
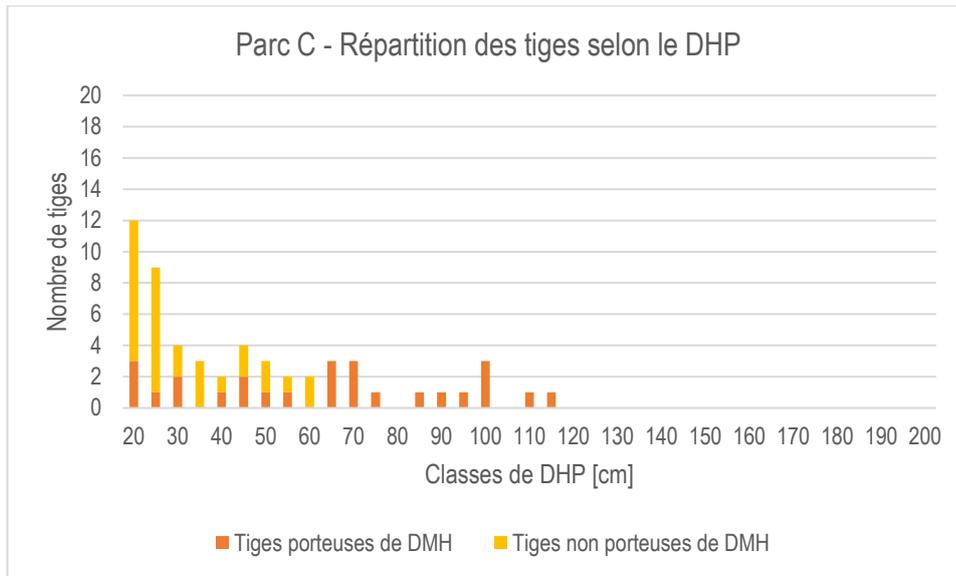


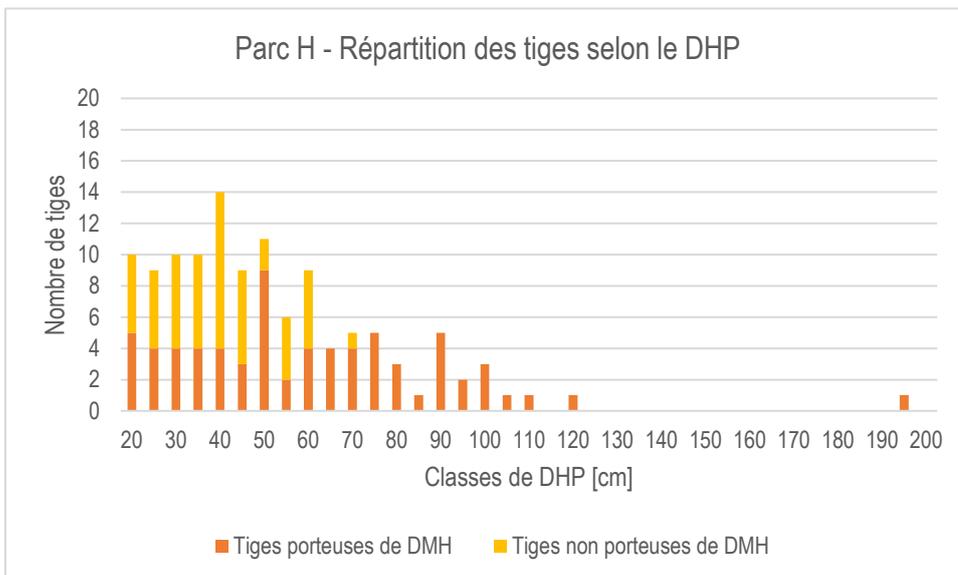
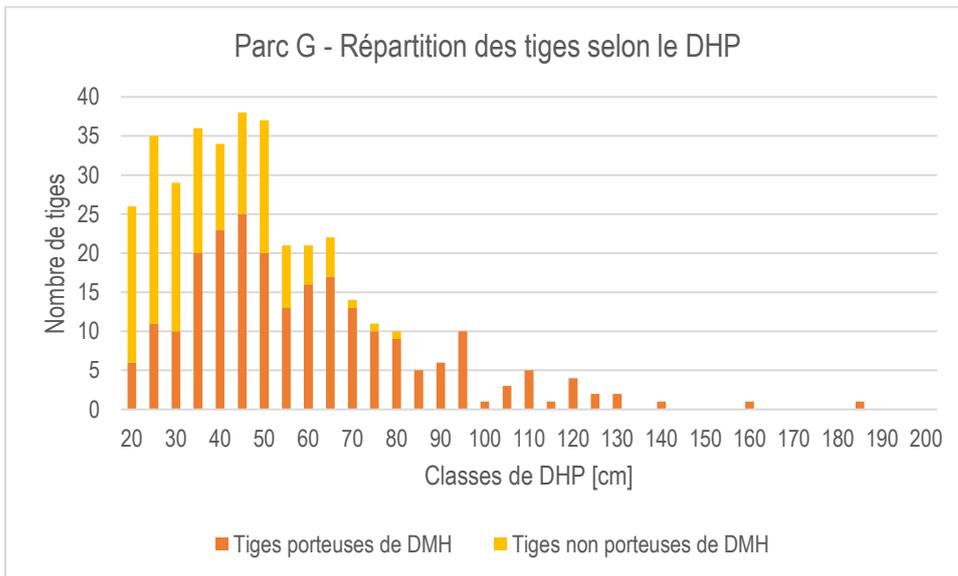
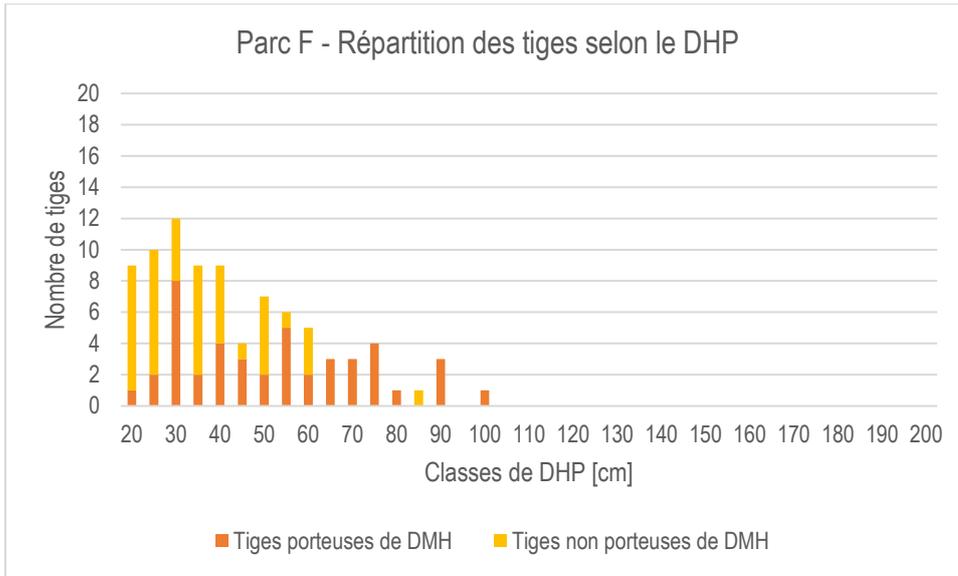
Parc K - Répartition des tiges par espèce

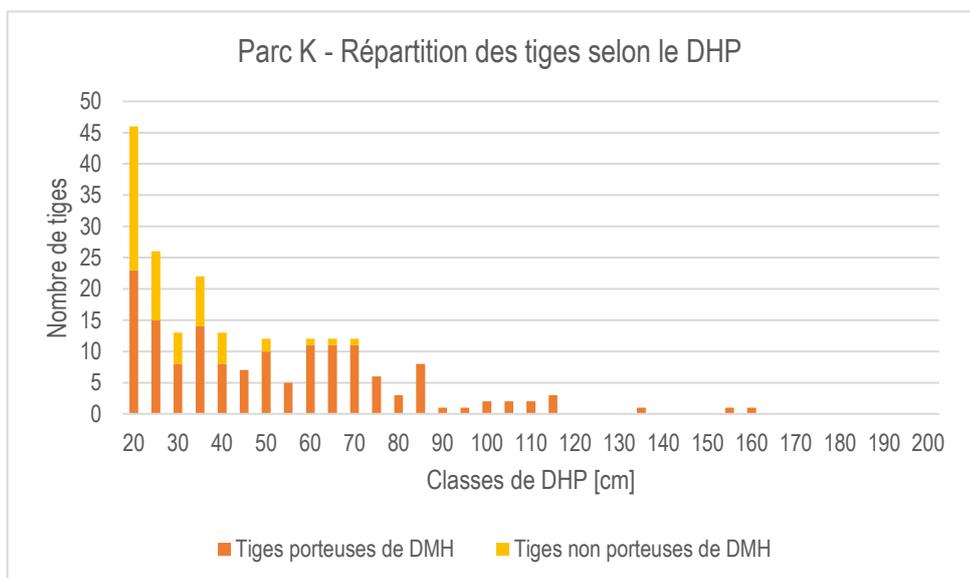
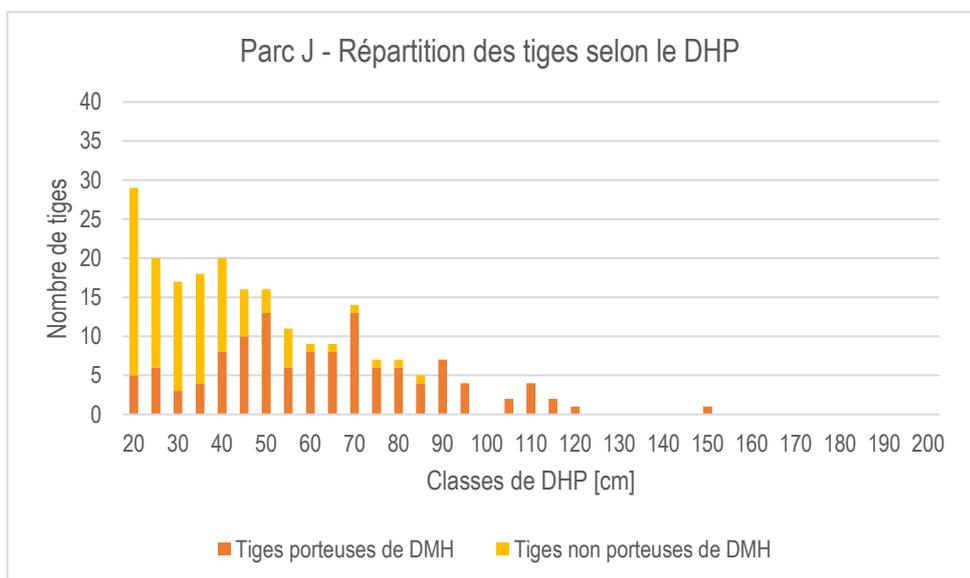
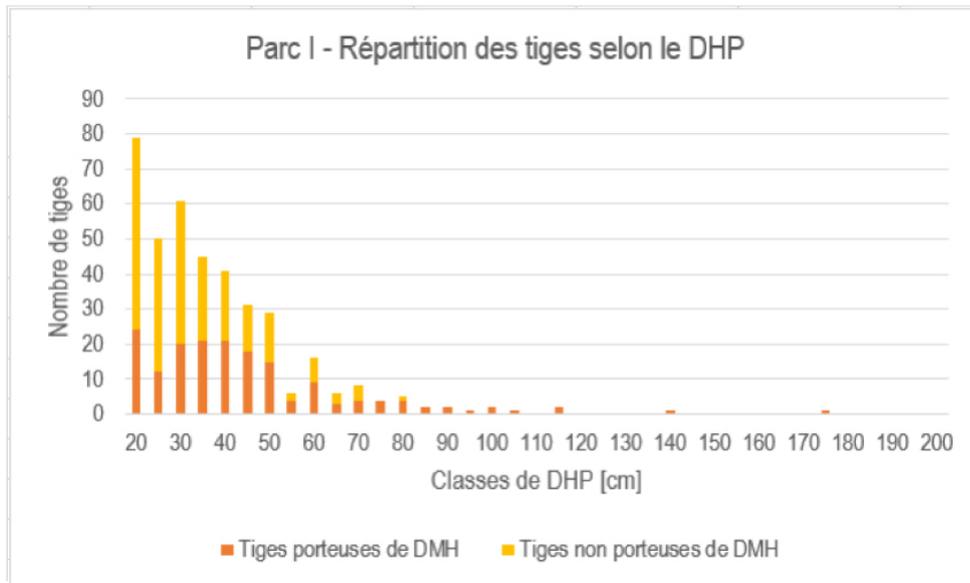


Annexe 21 : Répartition des tiges selon le DHP pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

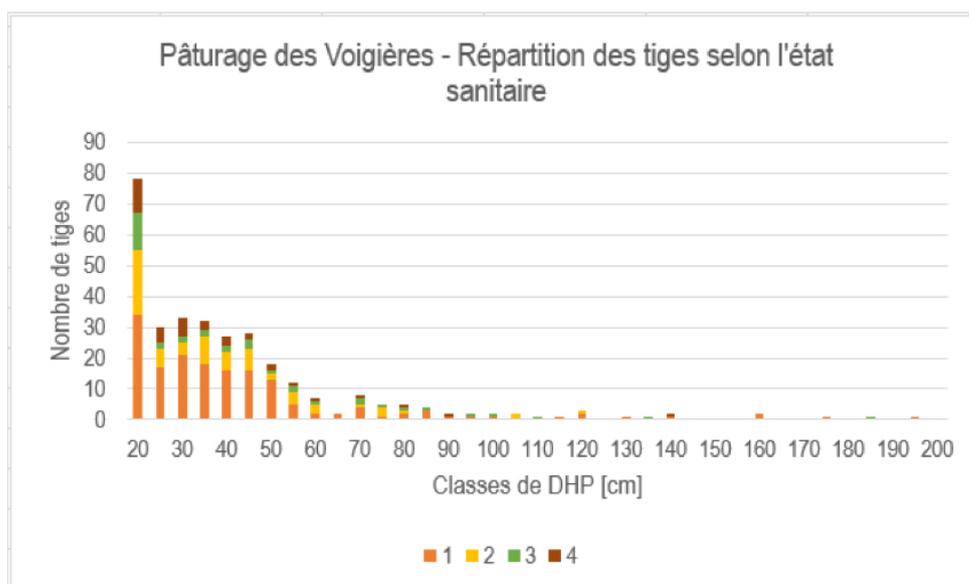
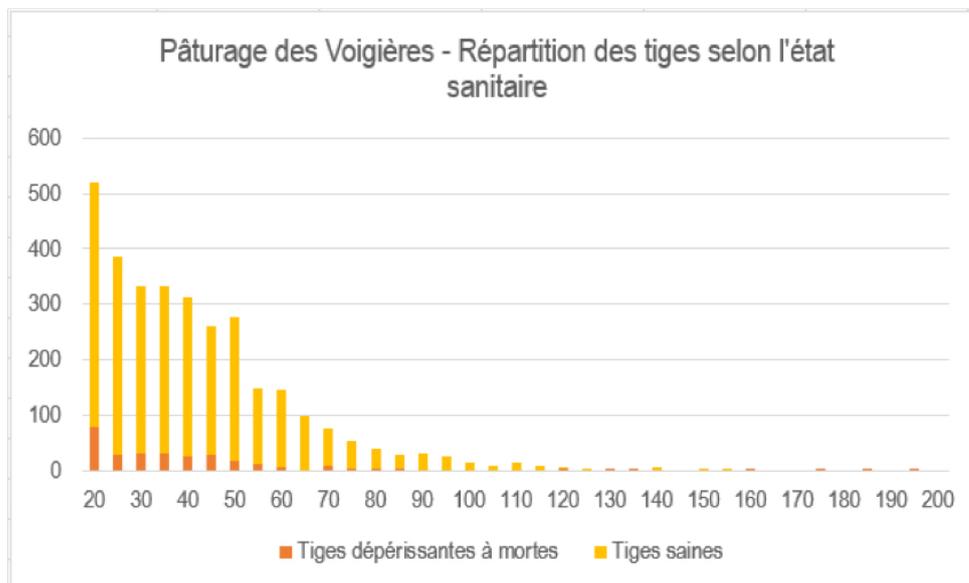


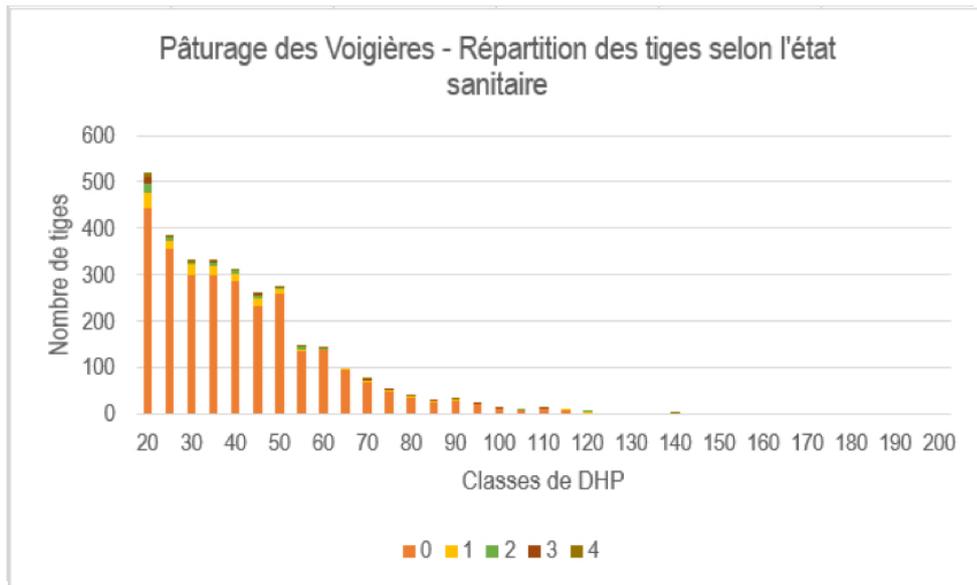




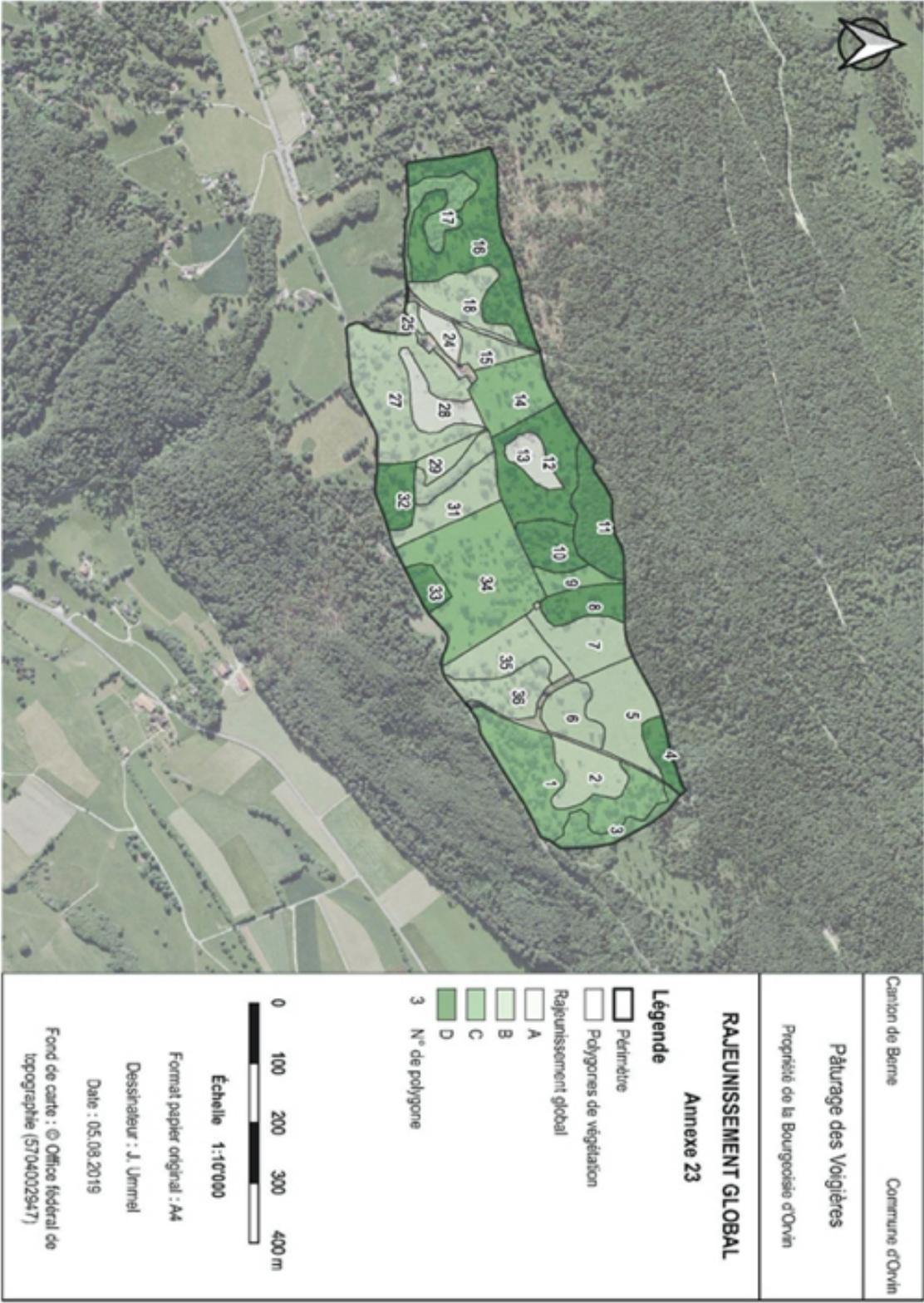


Annexe 22 : Répartition des tiges selon l'état sanitaire à l'échelle du Pâturage des Voigères

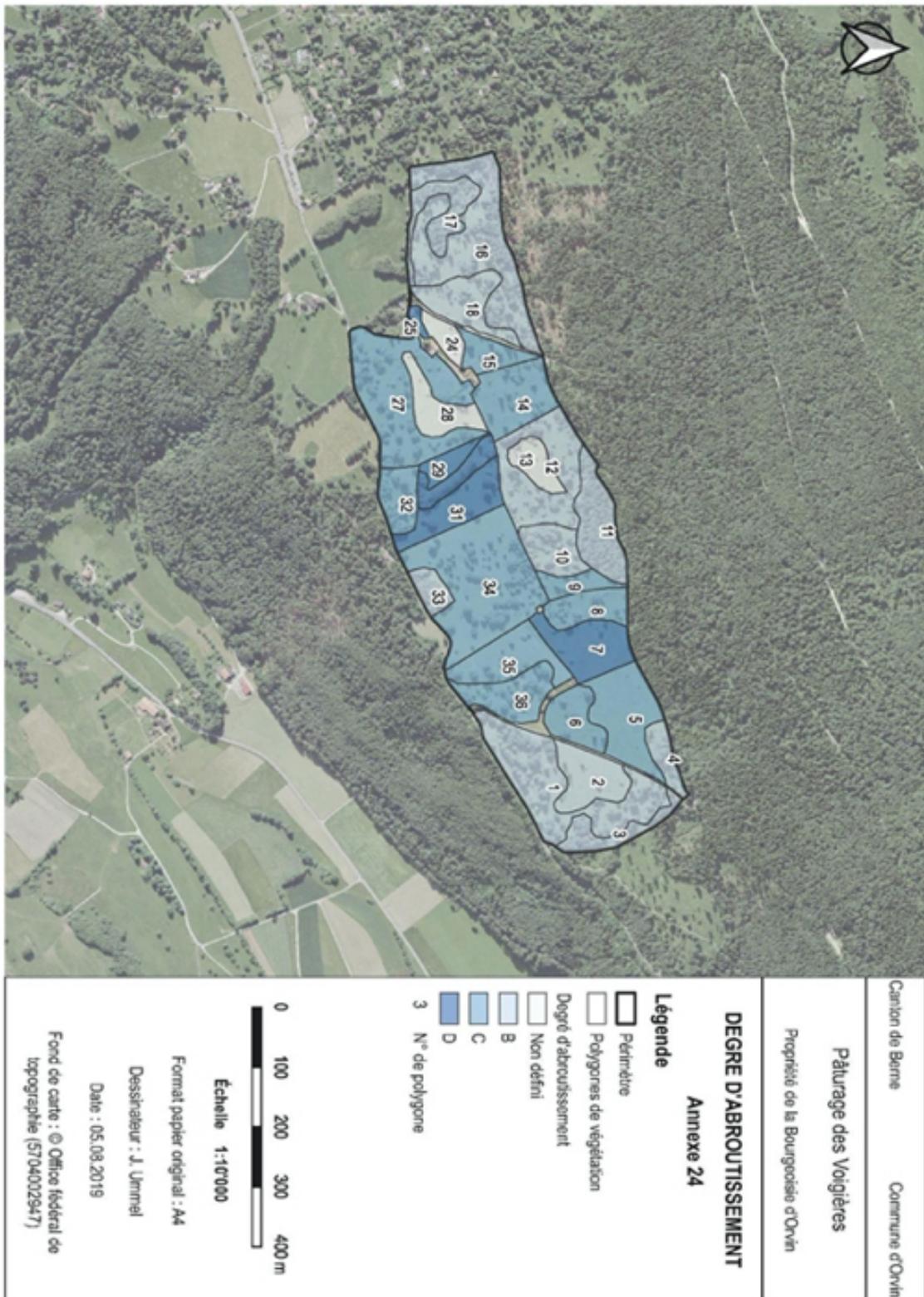




Annexe 23 : Carte du rajeunissement global au sein du Pâturage des Voigières



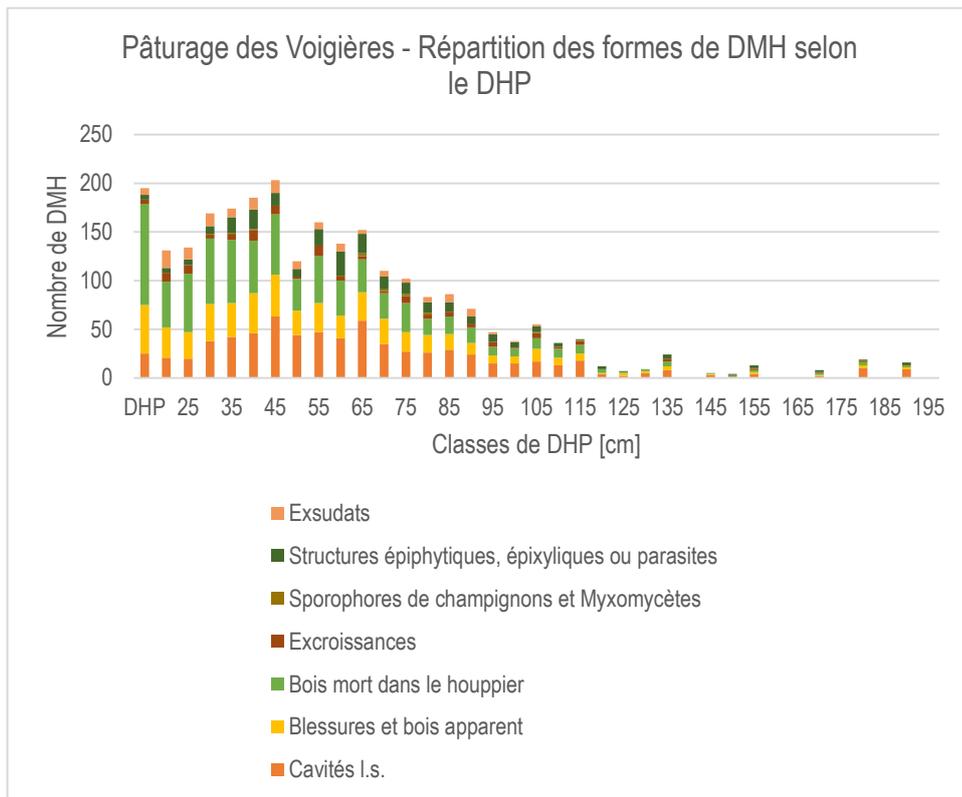
Annexe 24 : Carte du degré d'abrouissement



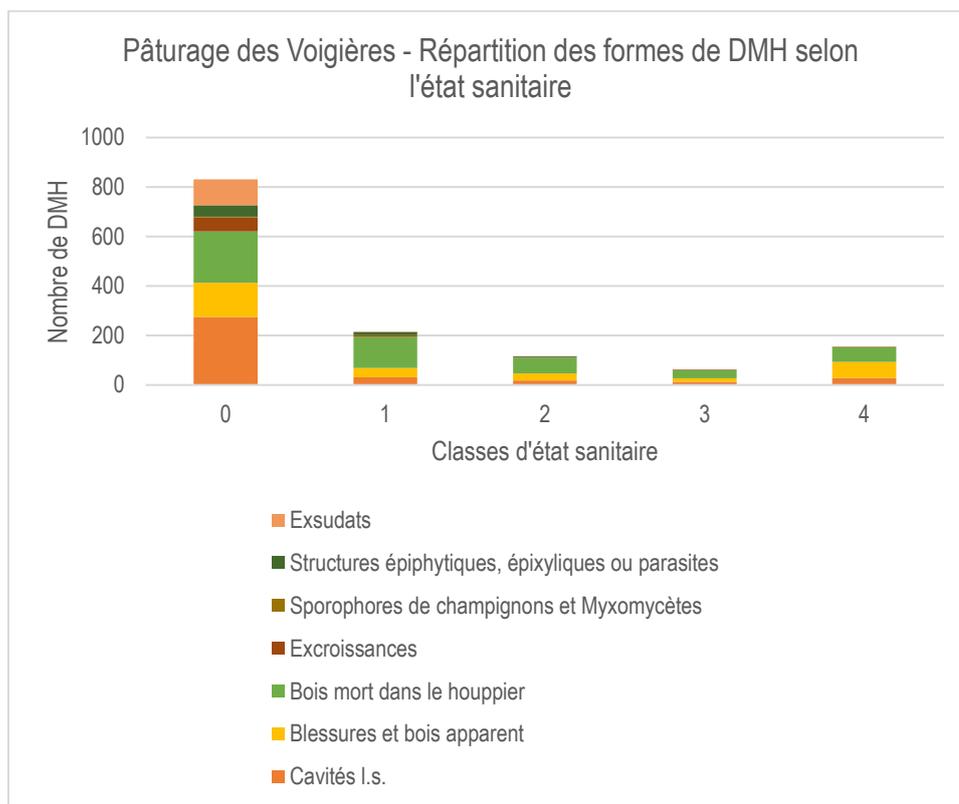
Annexe 25 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés au sein du Pâturage des Voigières



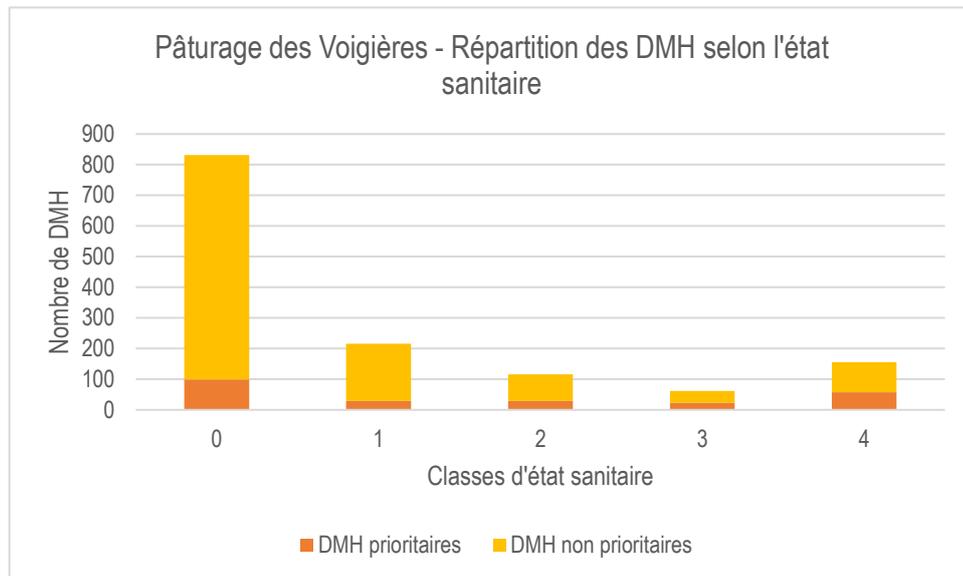
Annexe 26 : Répartition des formes de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) selon le DHP



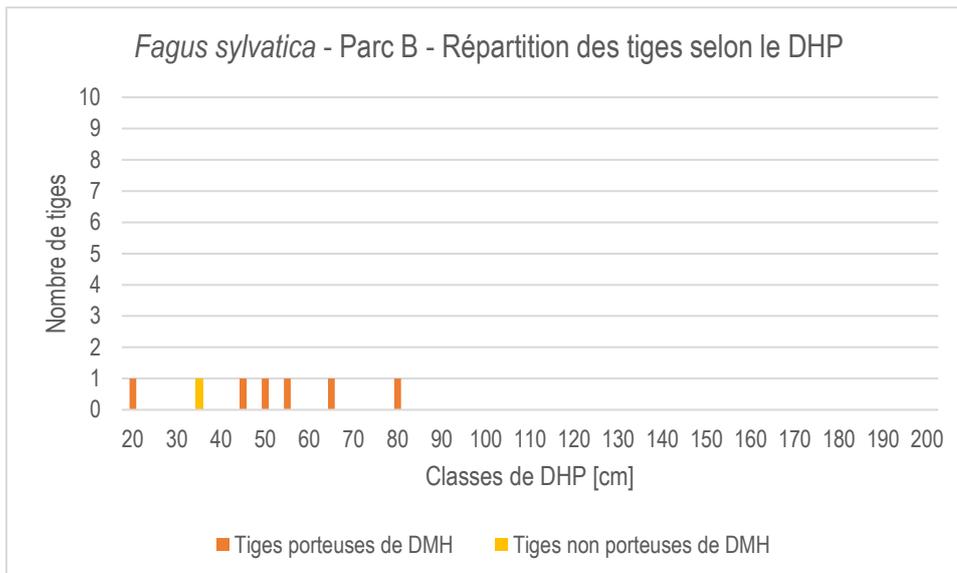
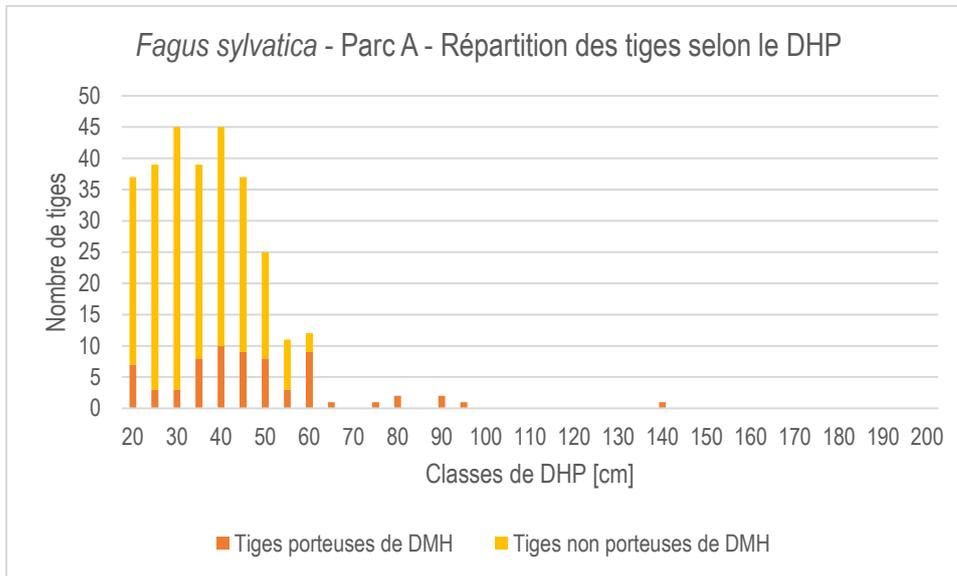
Annexe 27 : Répartition des formes de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) selon l'état sanitaire

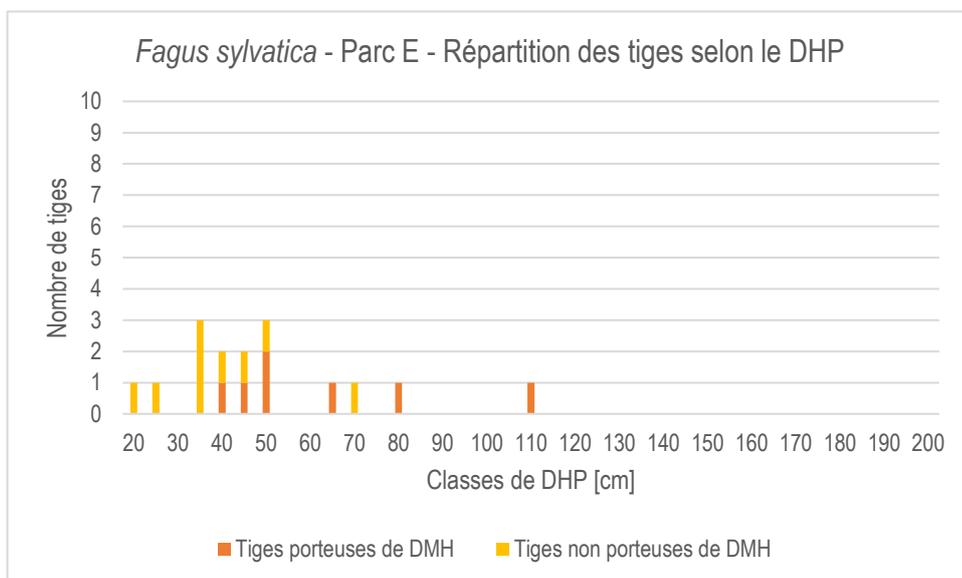
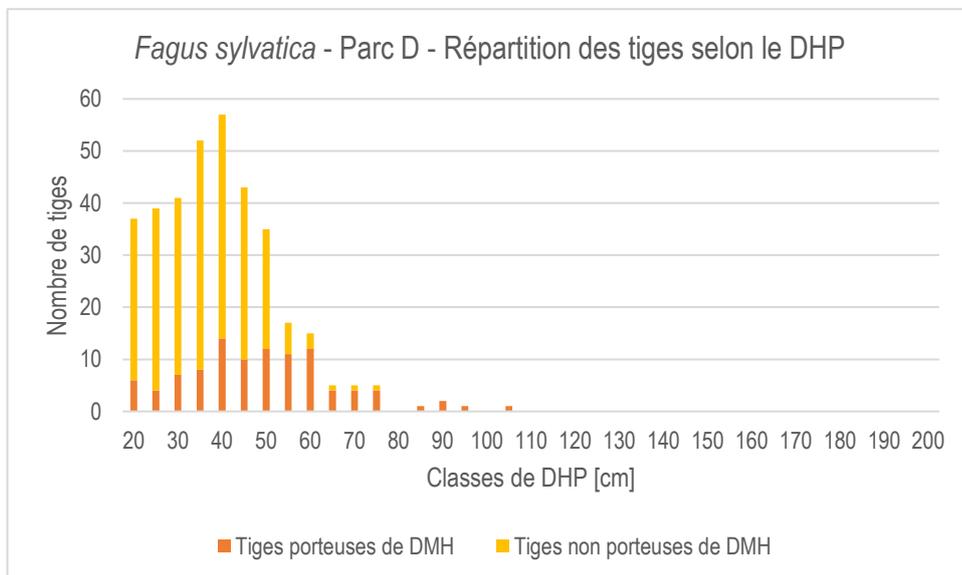
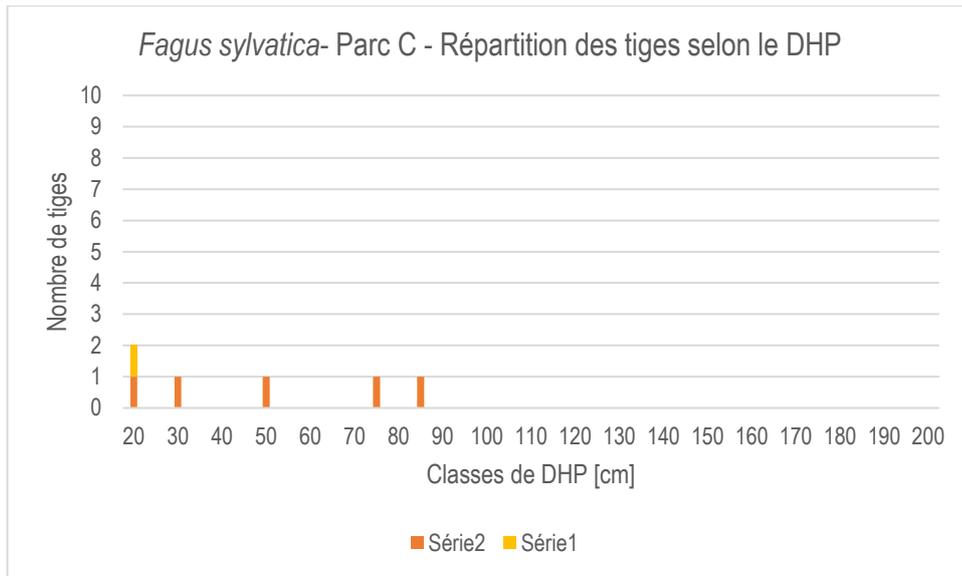


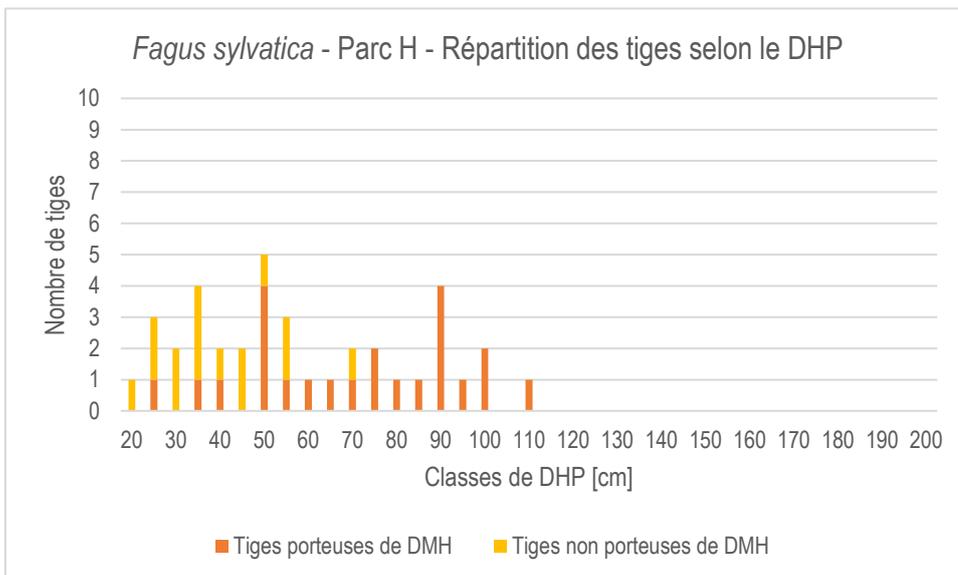
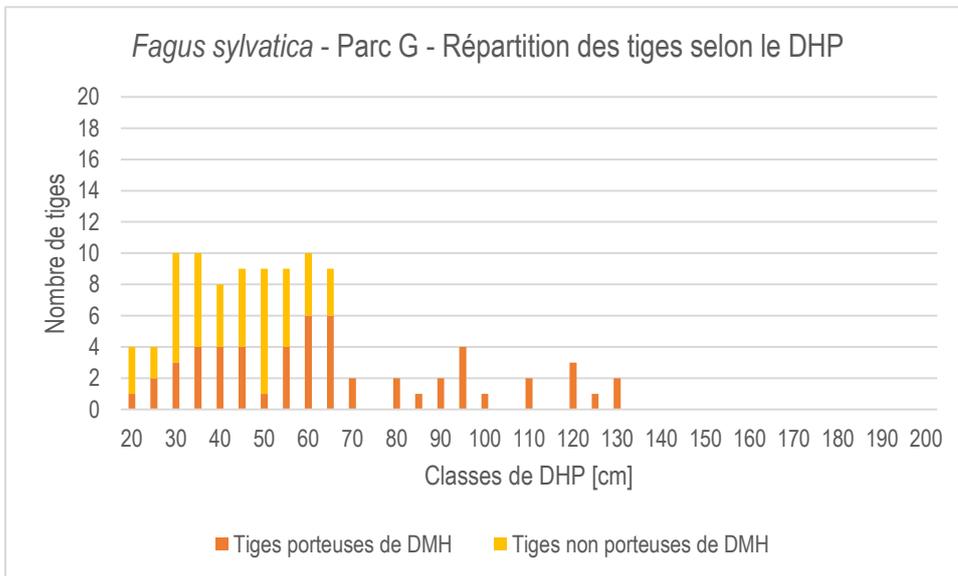
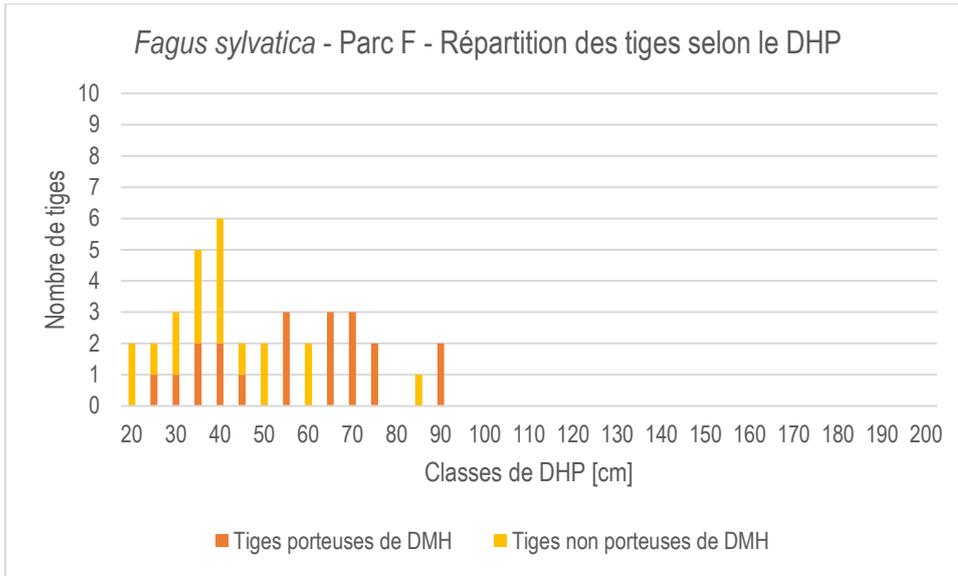
Annexe 28 : Répartition des DMH selon l'état sanitaire comprenant une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

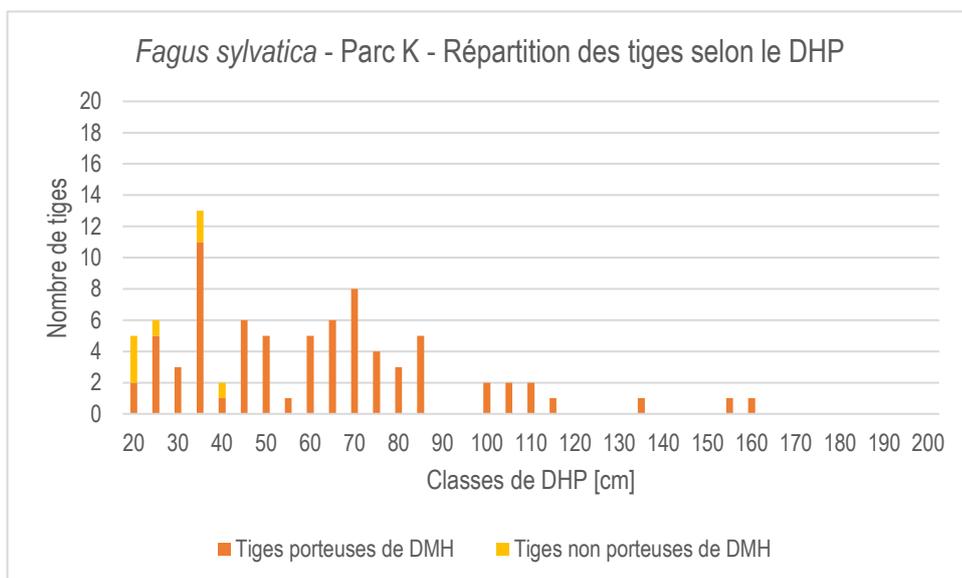
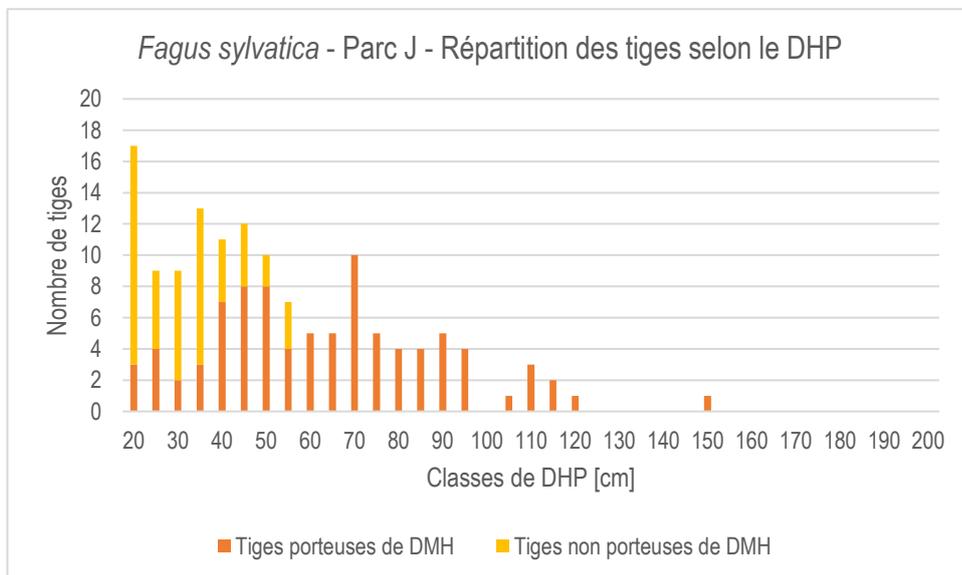
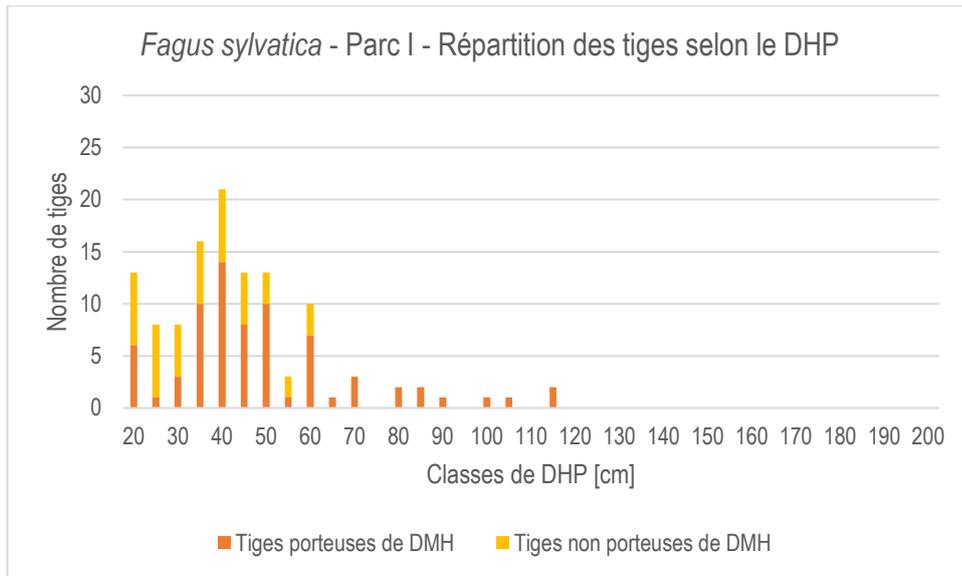


Annexe 29 : Répartition des tiges de *Fagus sylvatica* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

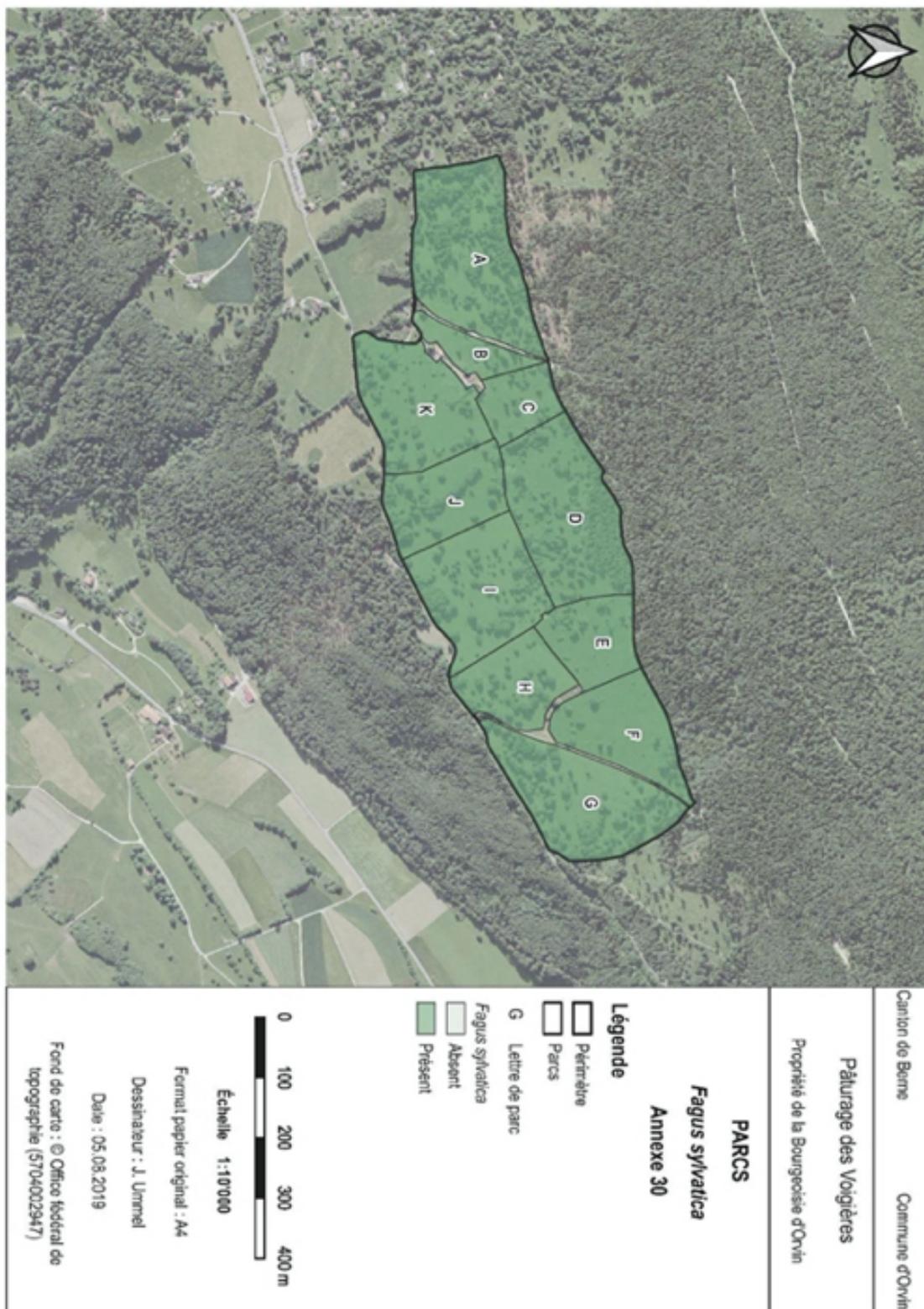




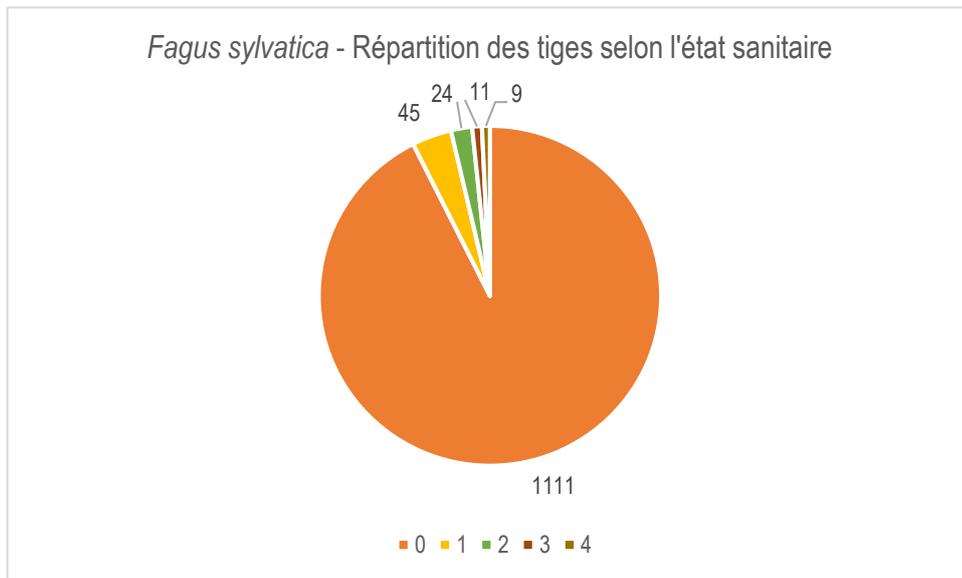




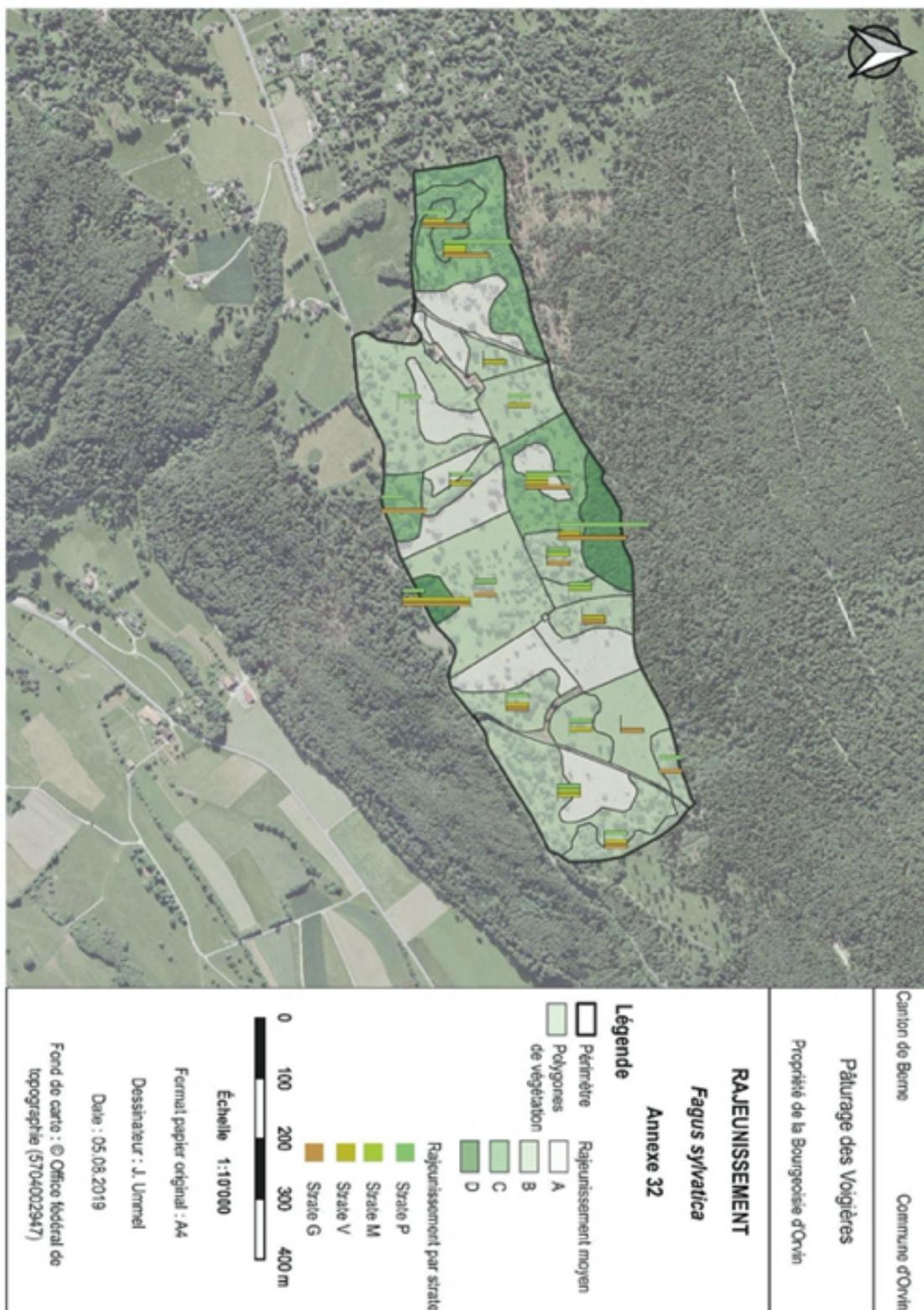
Annexe 30 : Carte de répartition de *Fagus sylvatica* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 31 : Répartition des tiges de *Fagus sylvatica* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



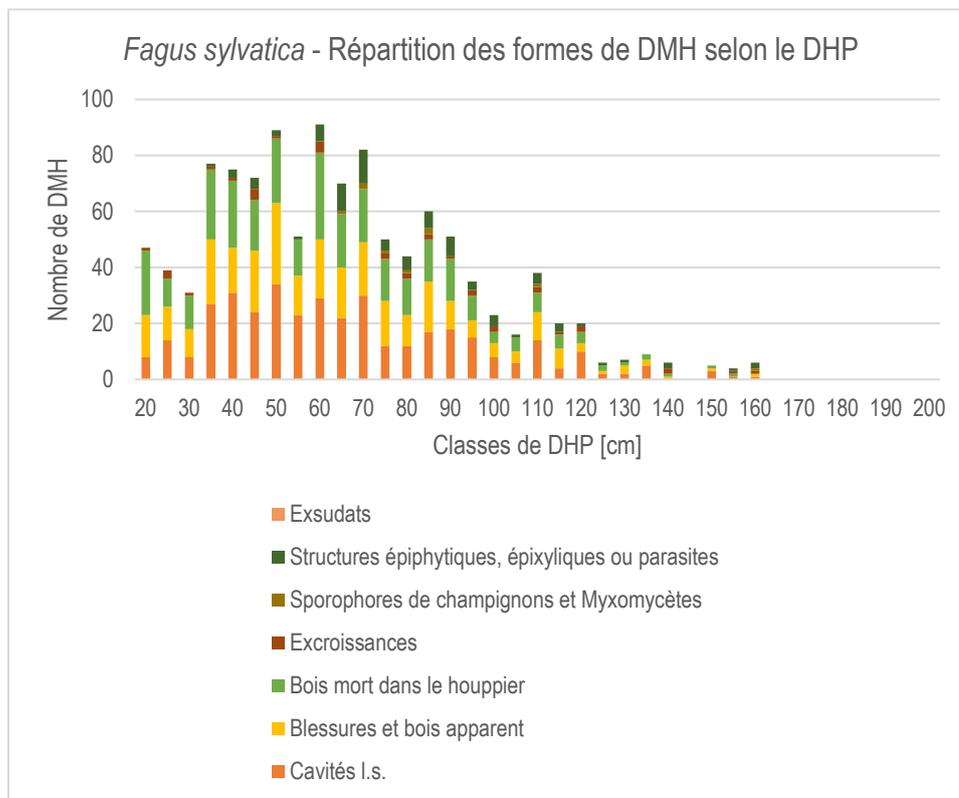
Annexe 32 : Carte du rajeunissement de *Fagus sylvatica* au sein du Pâturage des Voigières



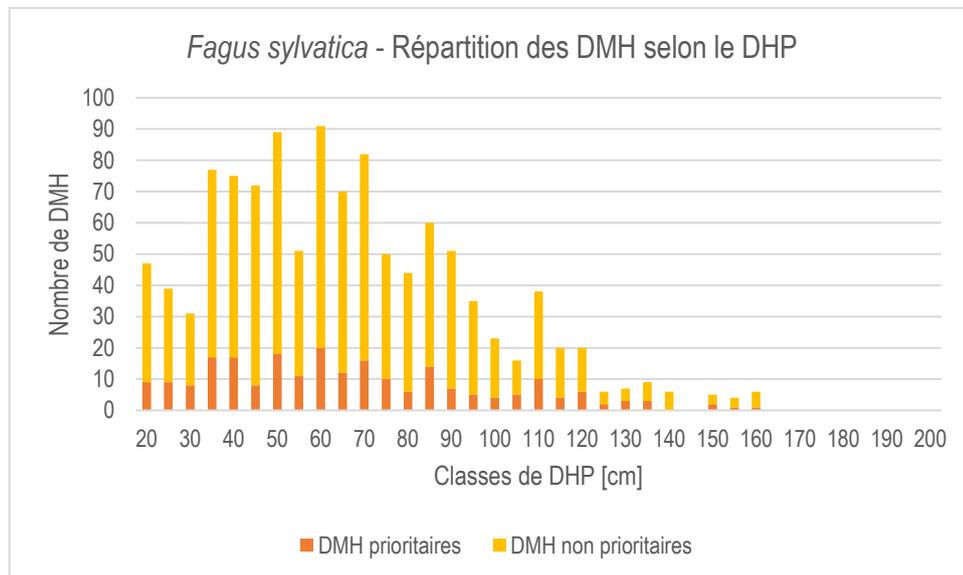
Annexe 33 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Fagus sylvatica* au sein du Pâturage des Voigières



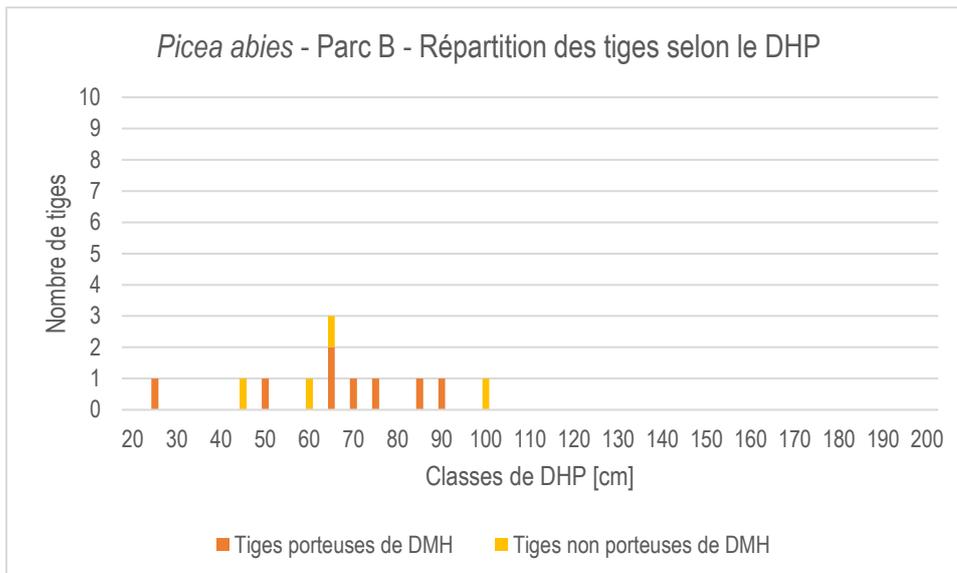
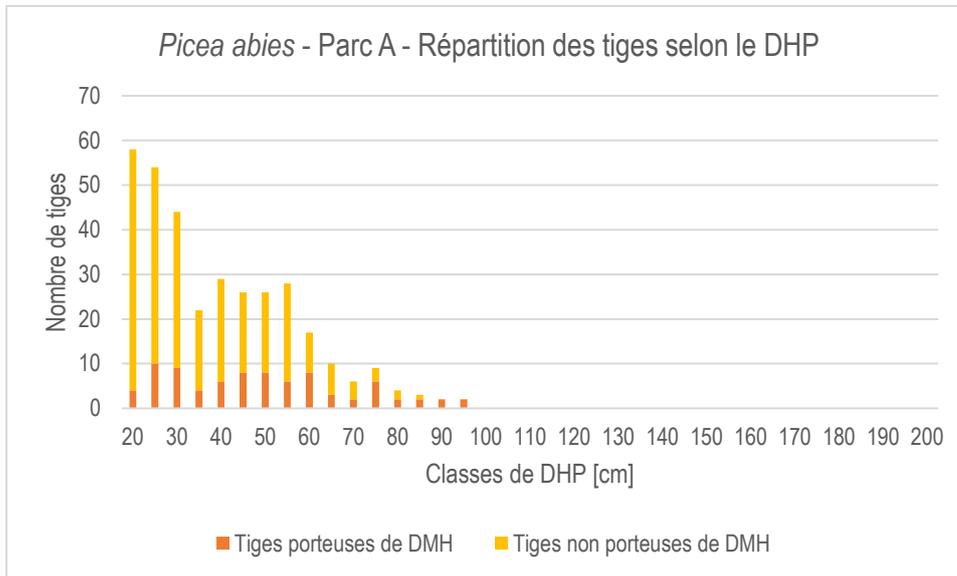
Annexe 34 : Répartition des formes de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) selon le DHP chez *Fagus sylvatica*, au sein du Pâturage des Voigières

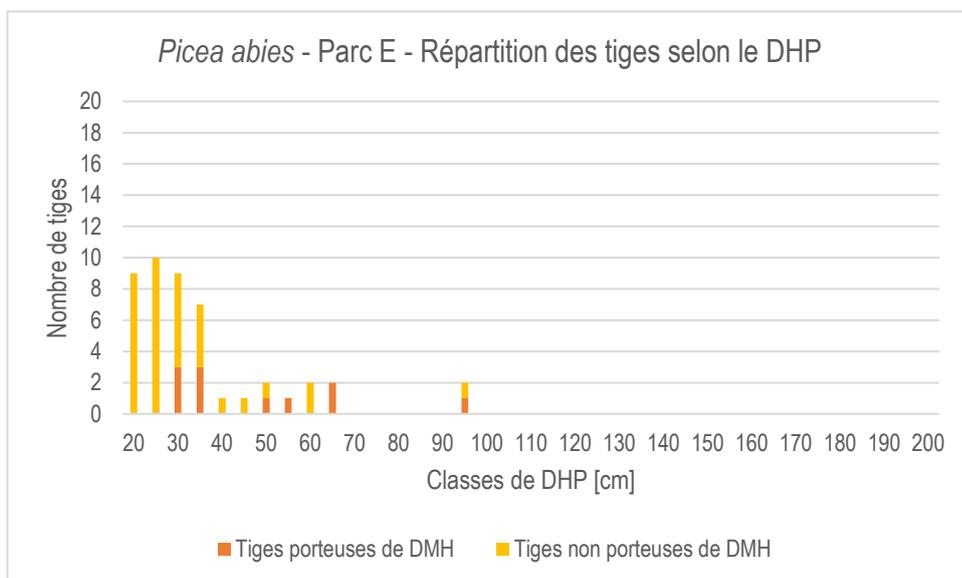
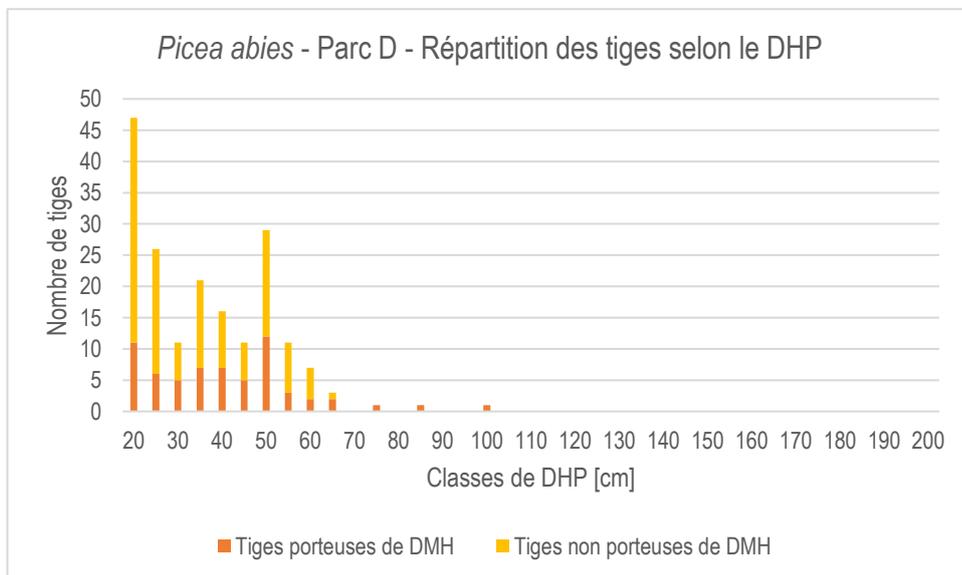
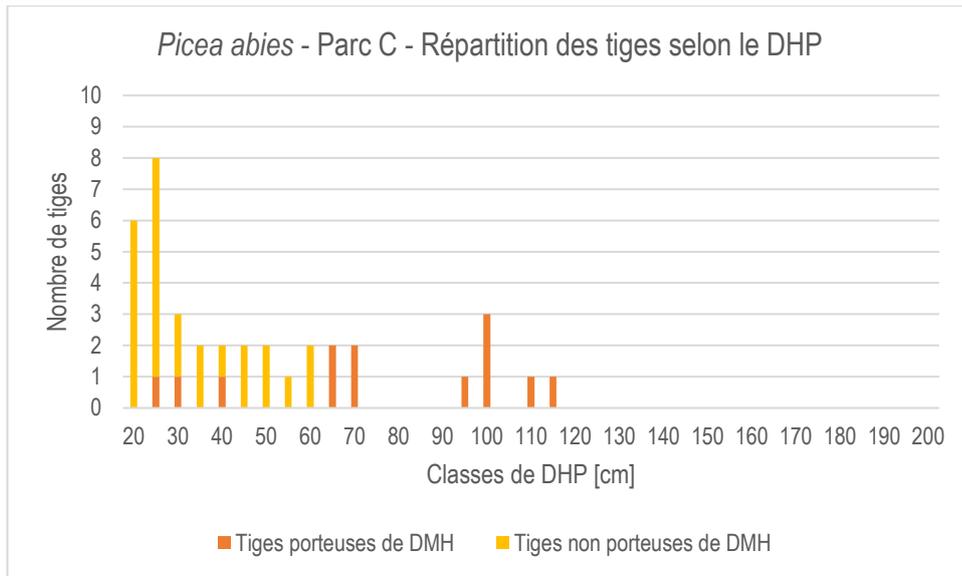


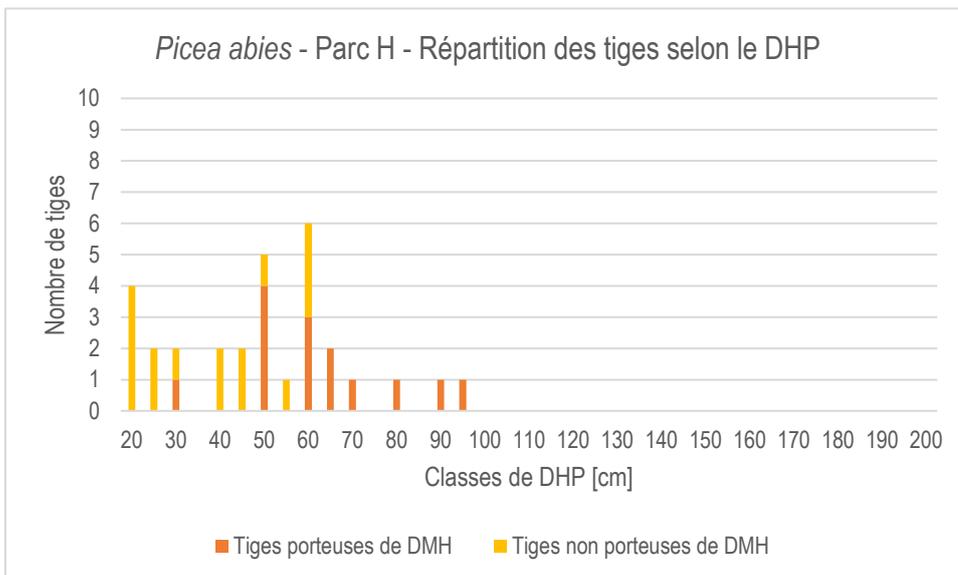
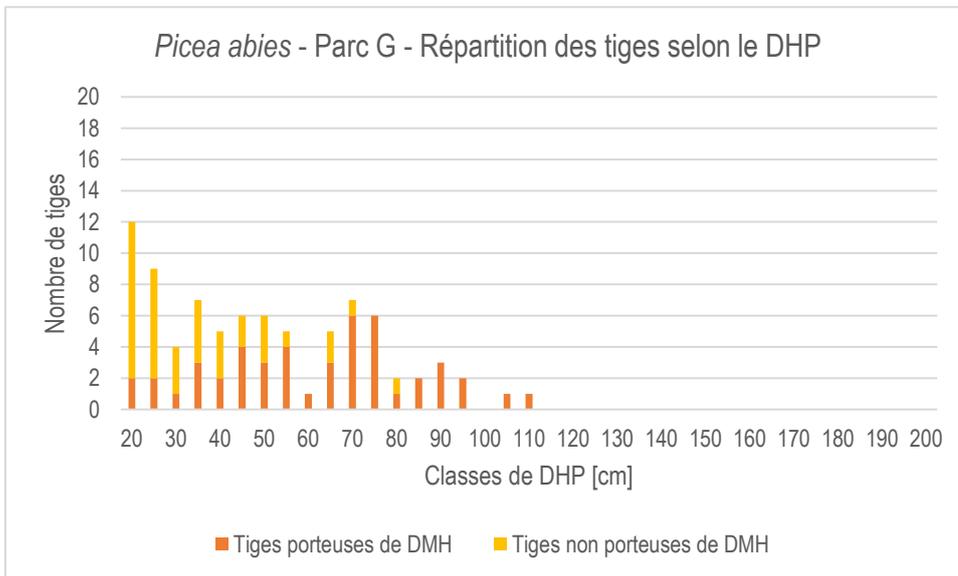
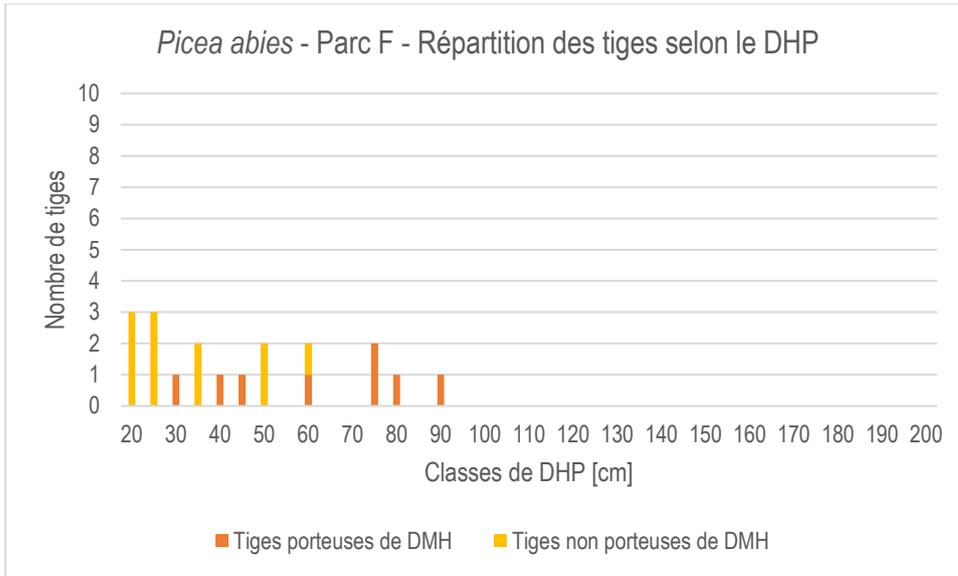
Annexe 35 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Fagus sylvatica* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

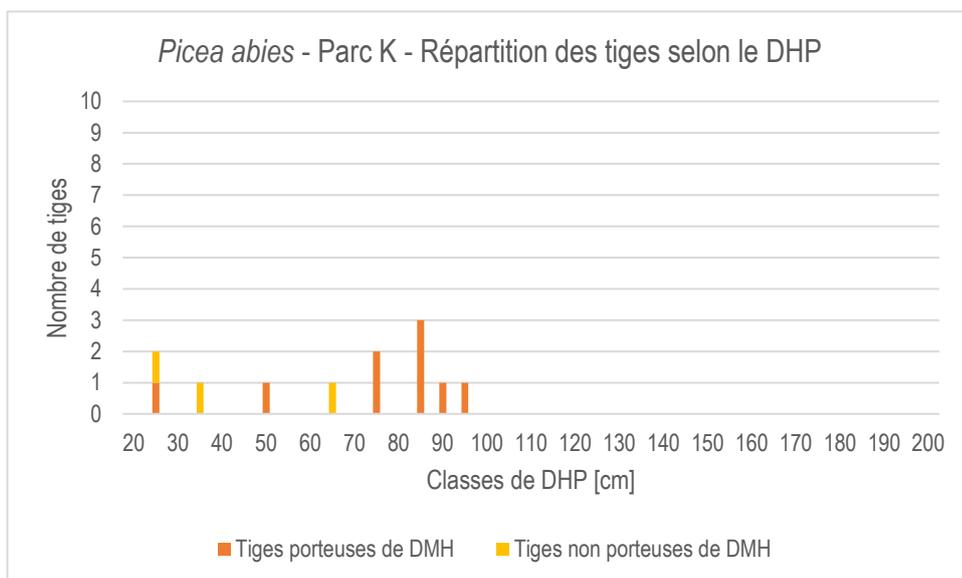
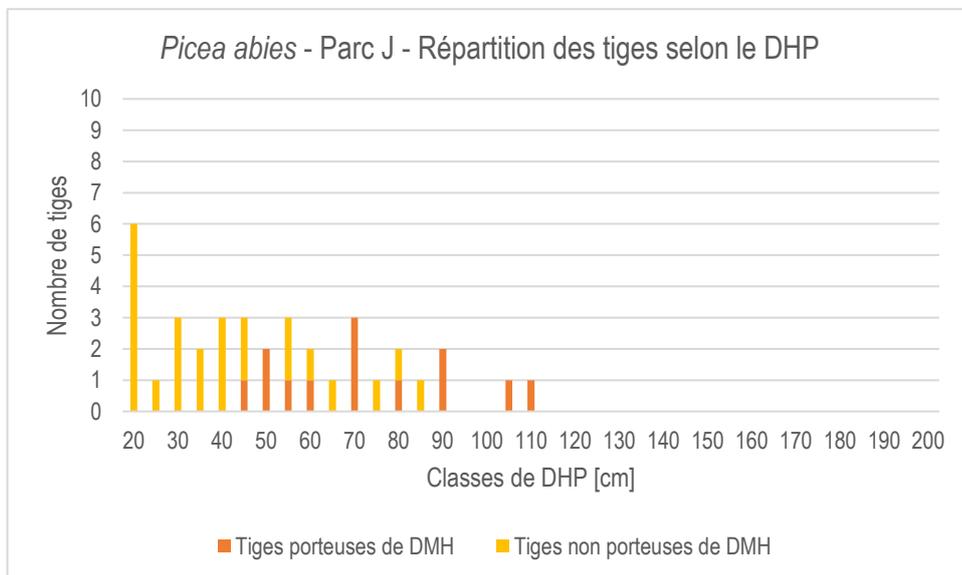
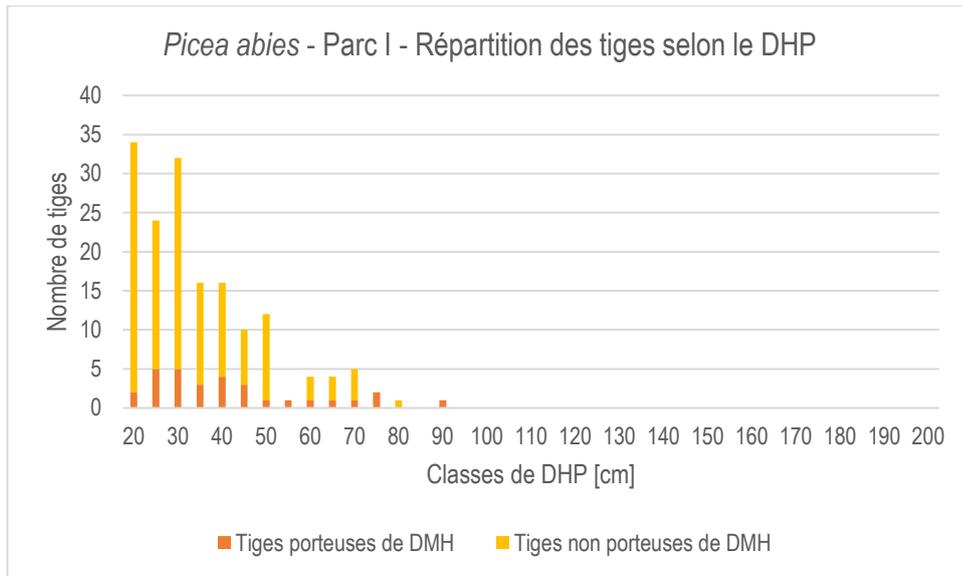


Annexe 36 : Répartition des tiges de *Picea abies* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

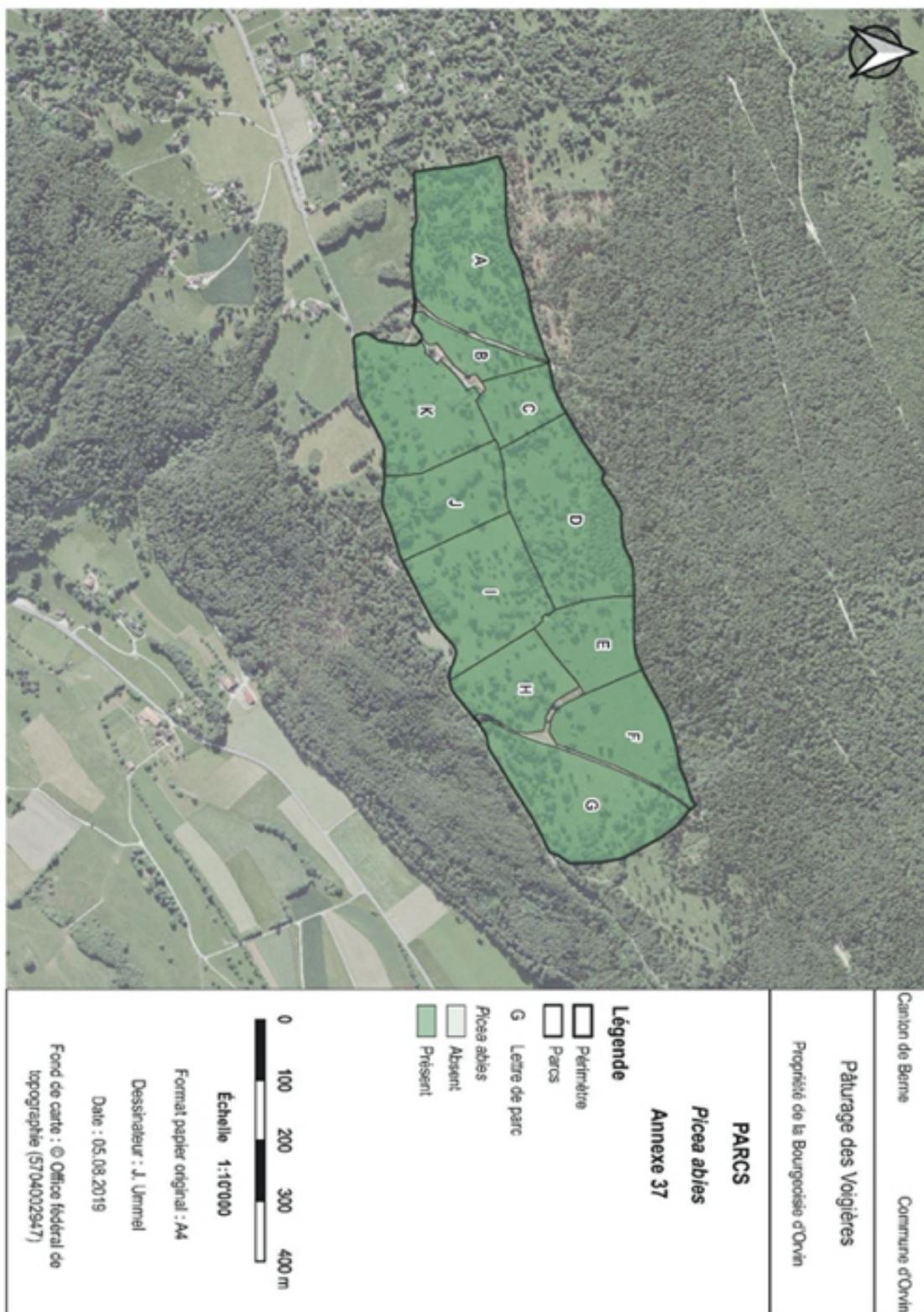




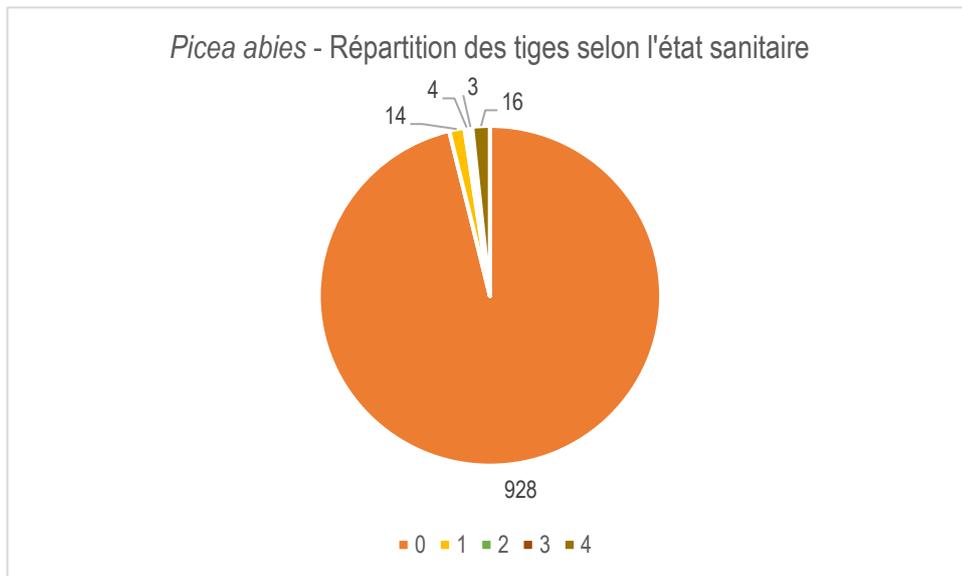




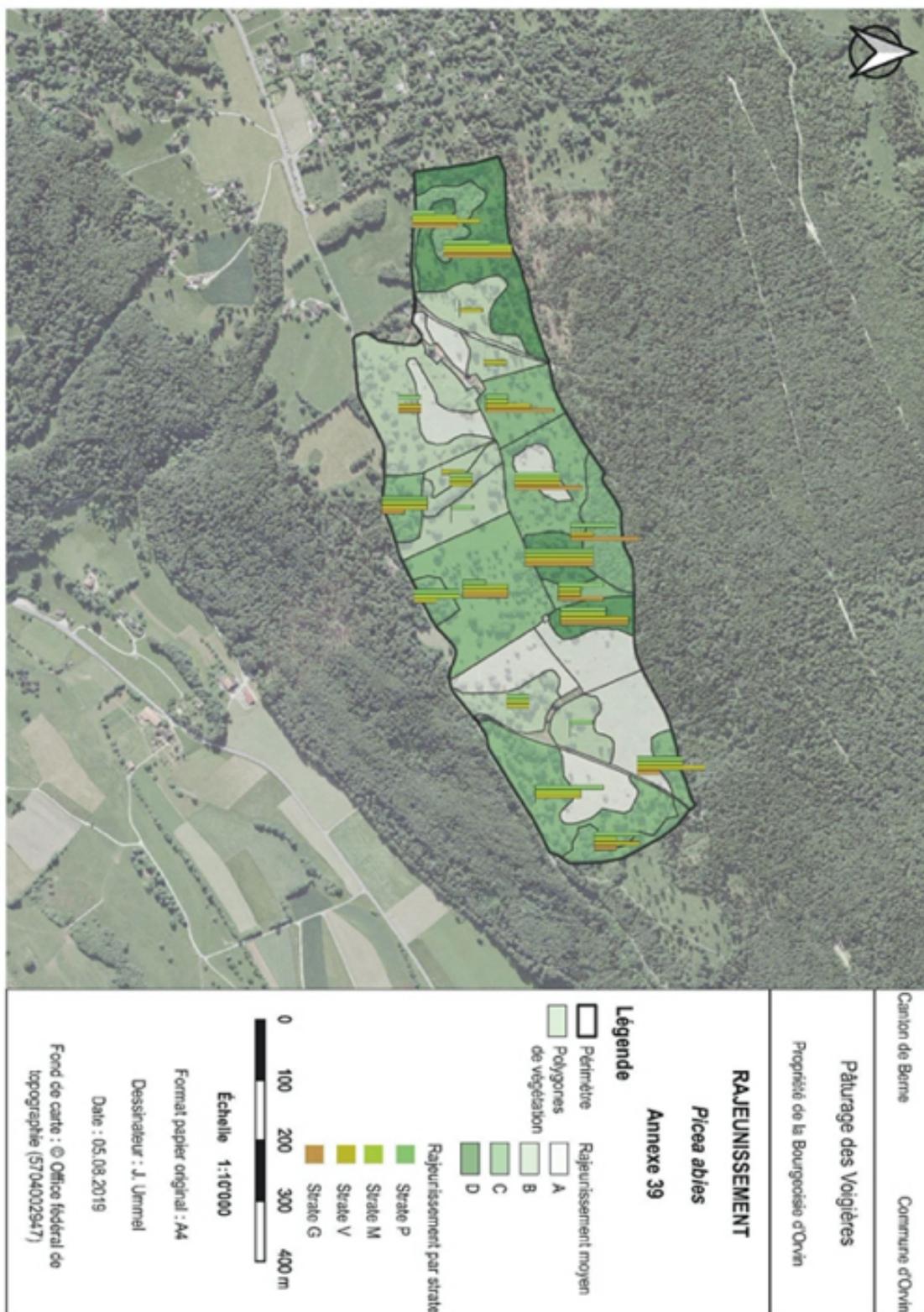
Annexe 37 : Carte de répartition de *Picea abies* au sein du Pâturage des Voigières



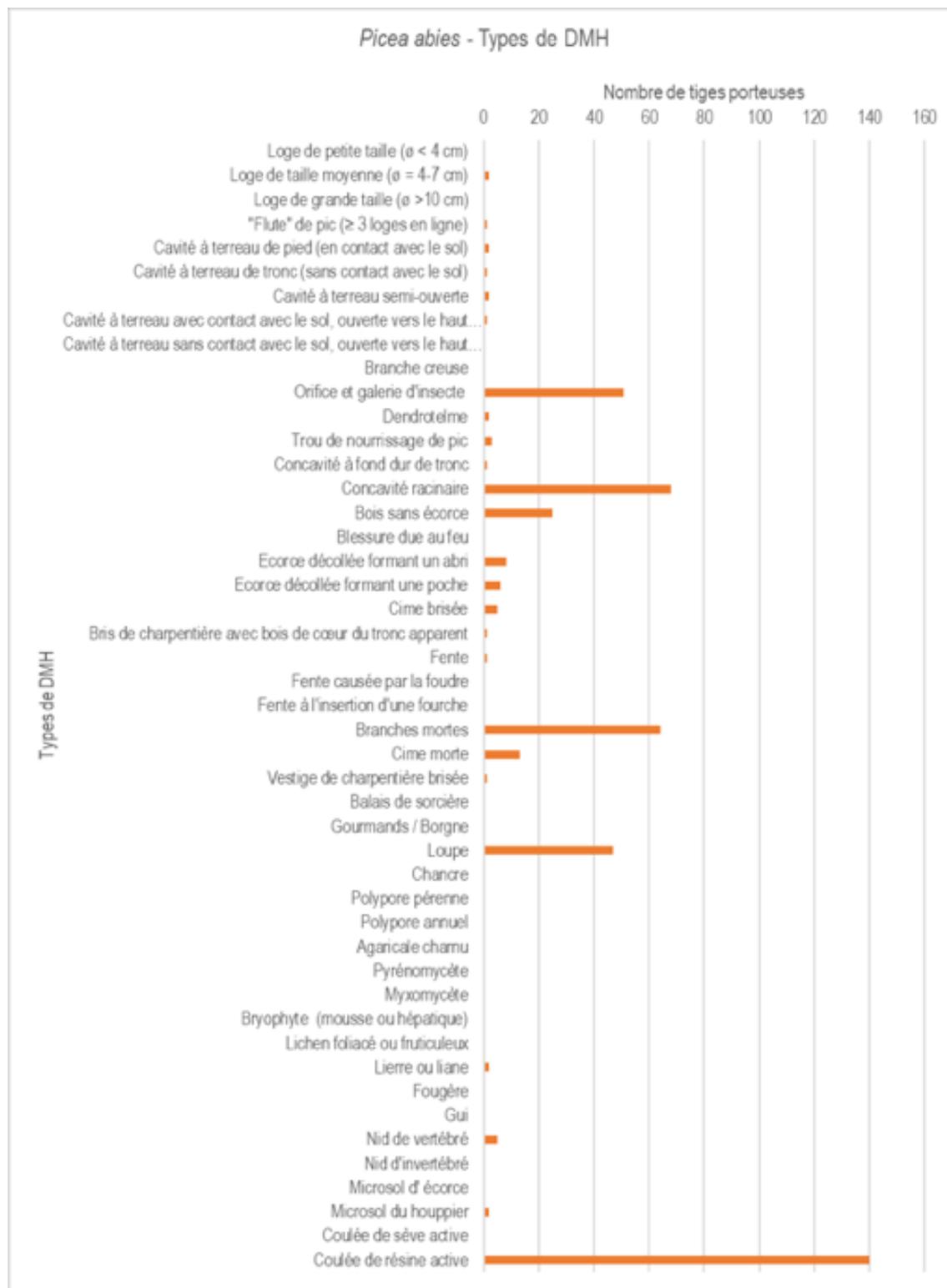
Annexe 38 : Répartition des tiges de *Picea abies* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



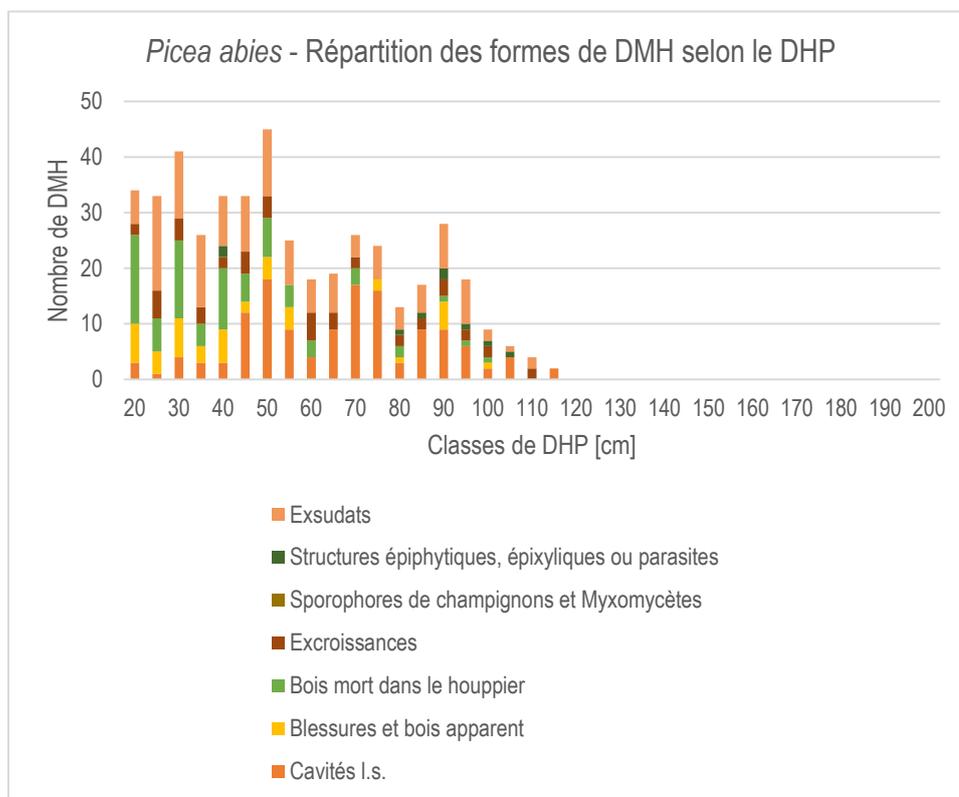
Annexe 39 : Carte du rajeunissement de *Picea abies* au sein du Pâturage des Voigières



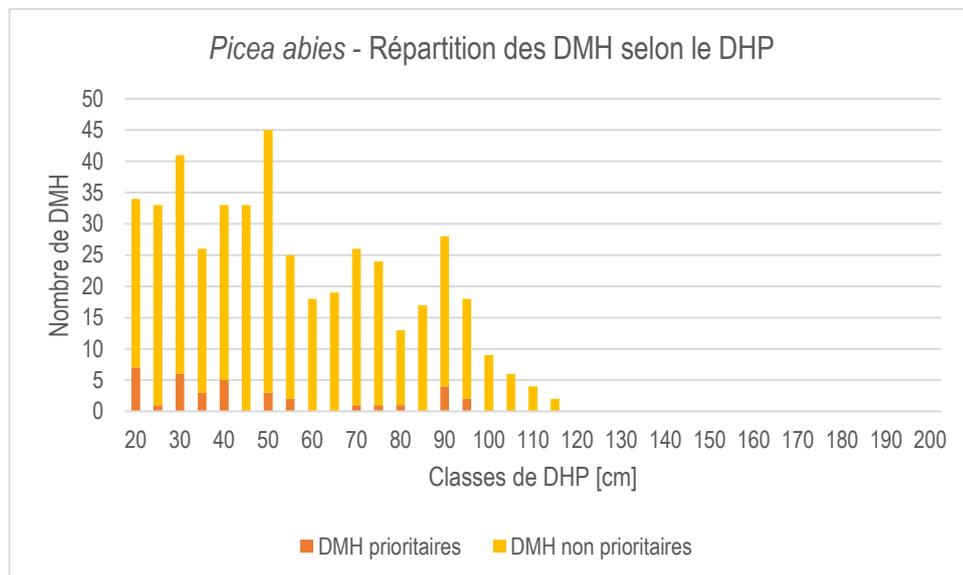
Annexe 40 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Picea abies* au sein du Pâturage des Voigières



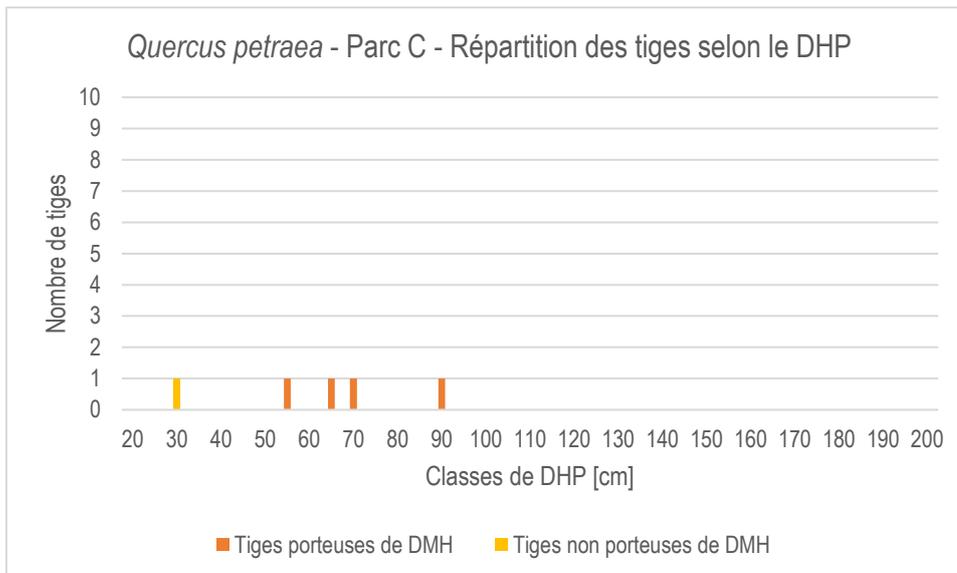
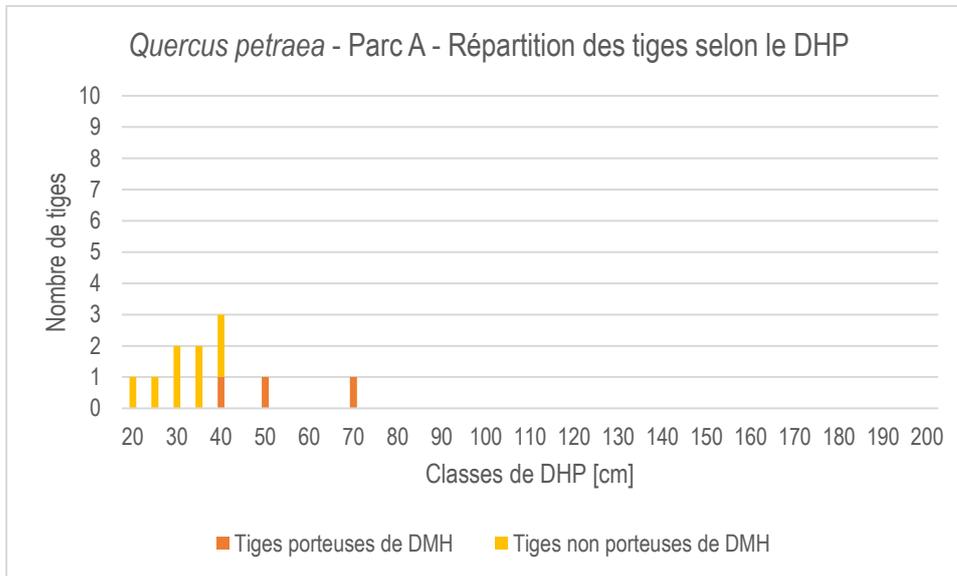
Annexe 41 : Répartition des formes de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) selon le DHP chez *Picea abies*, au sein du Pâturage des Voigières

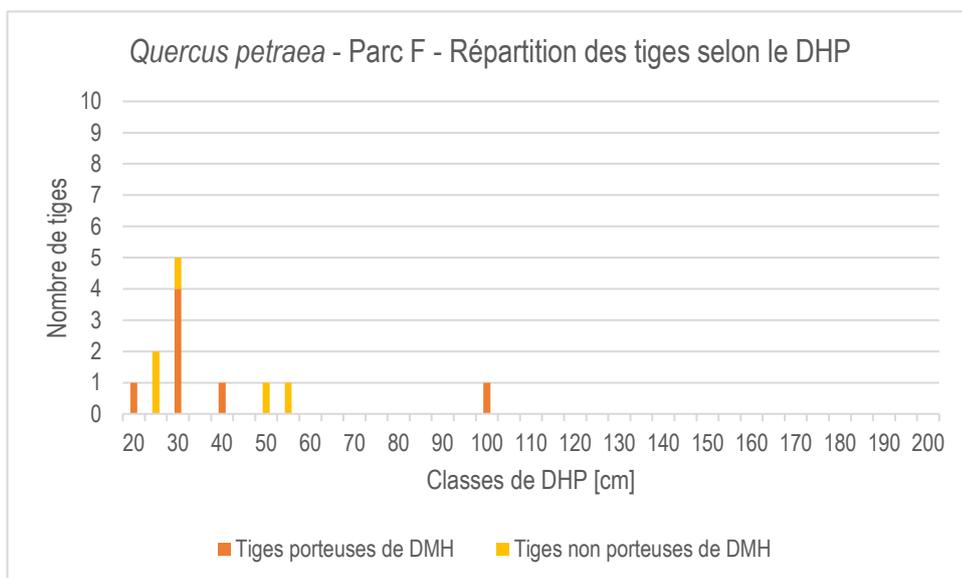
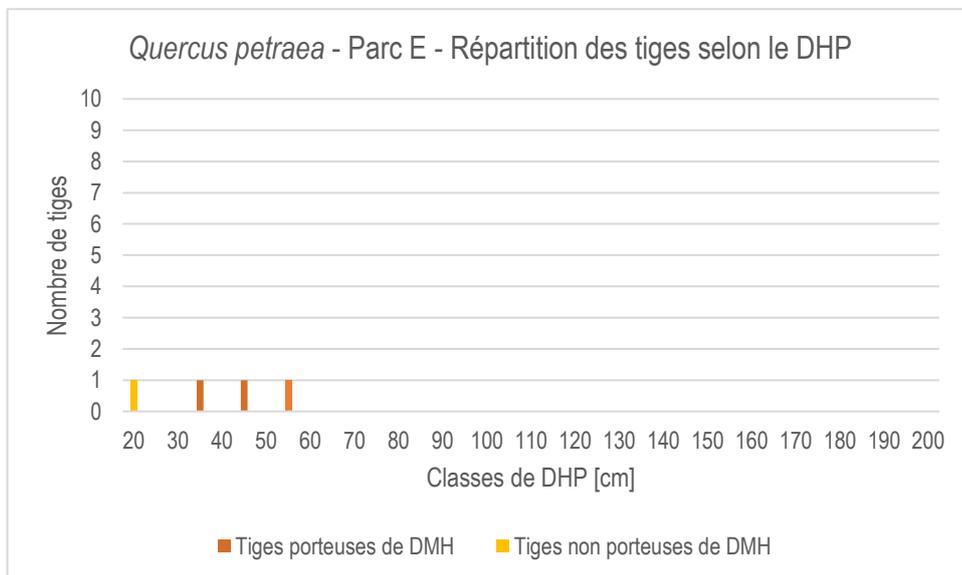
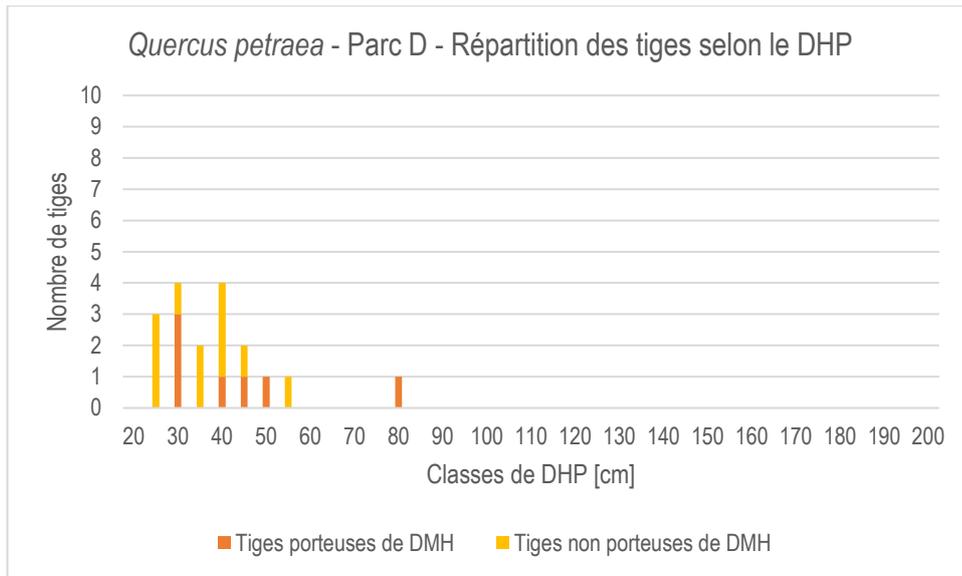


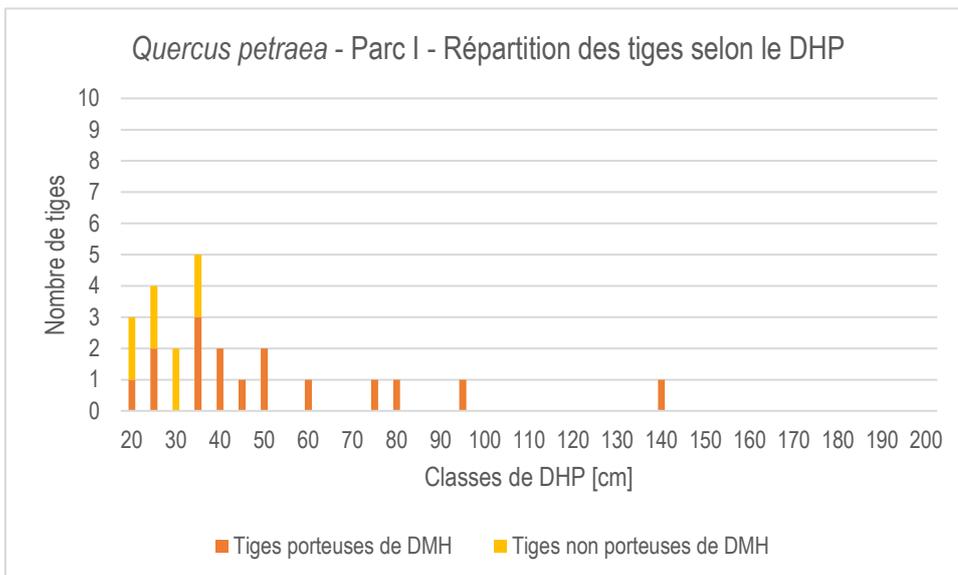
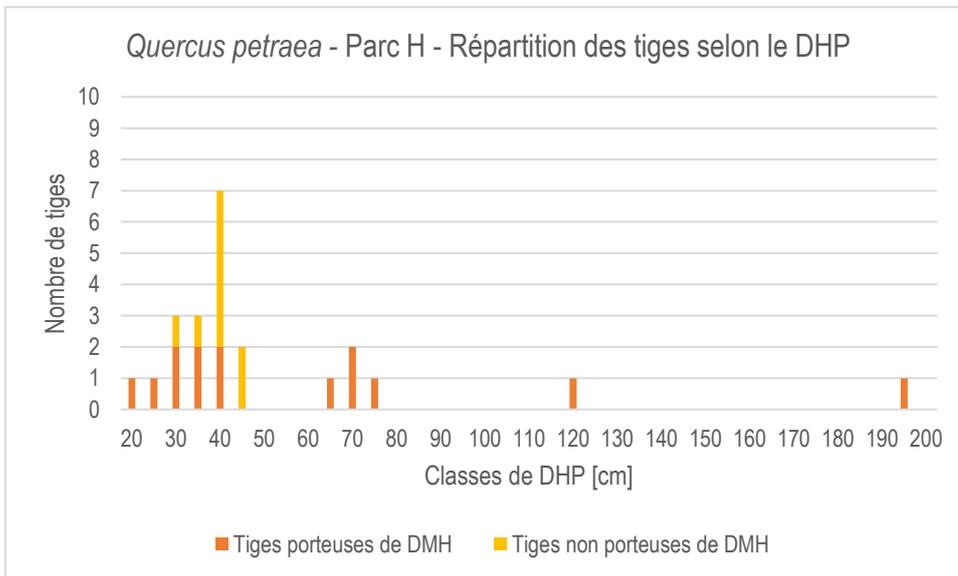
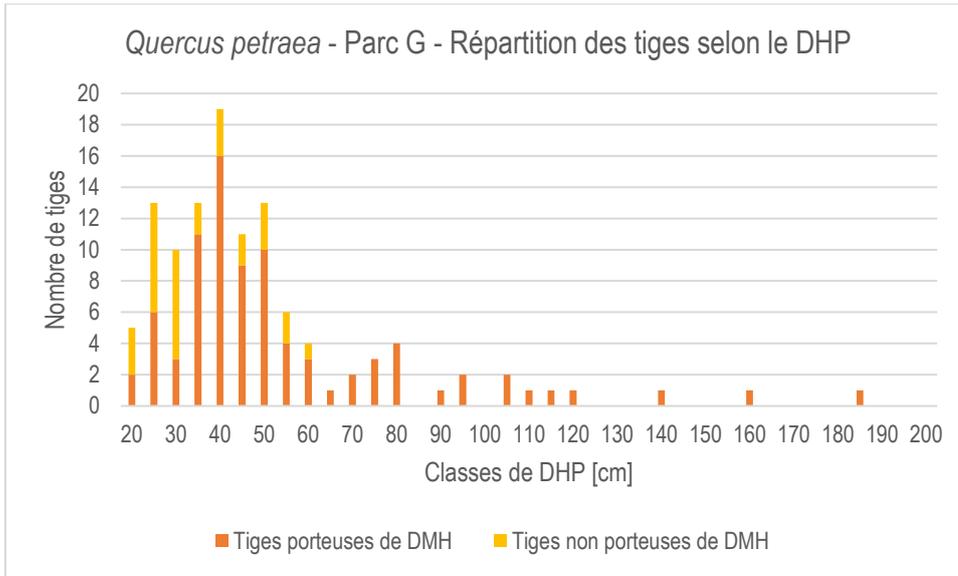
Annexe 42 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Picea abies* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

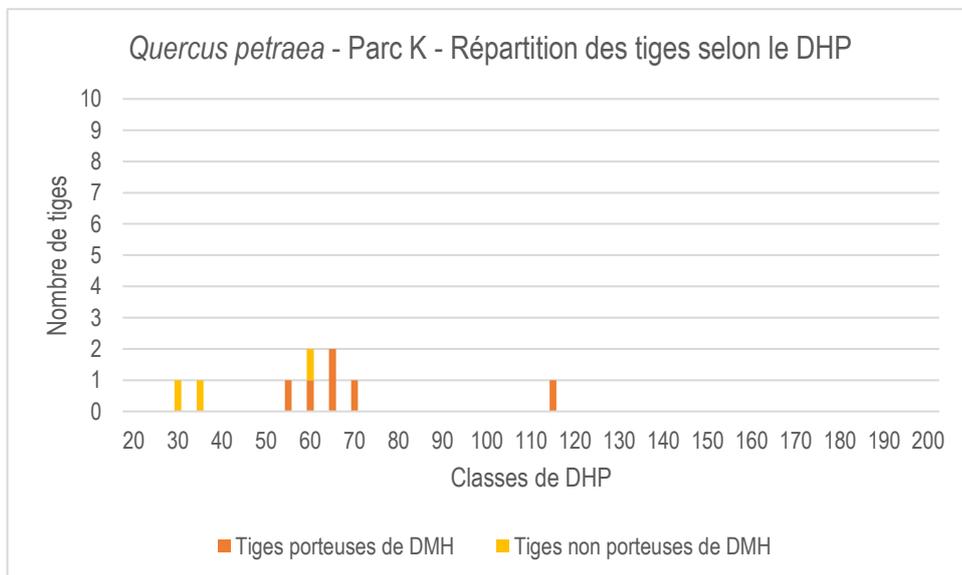
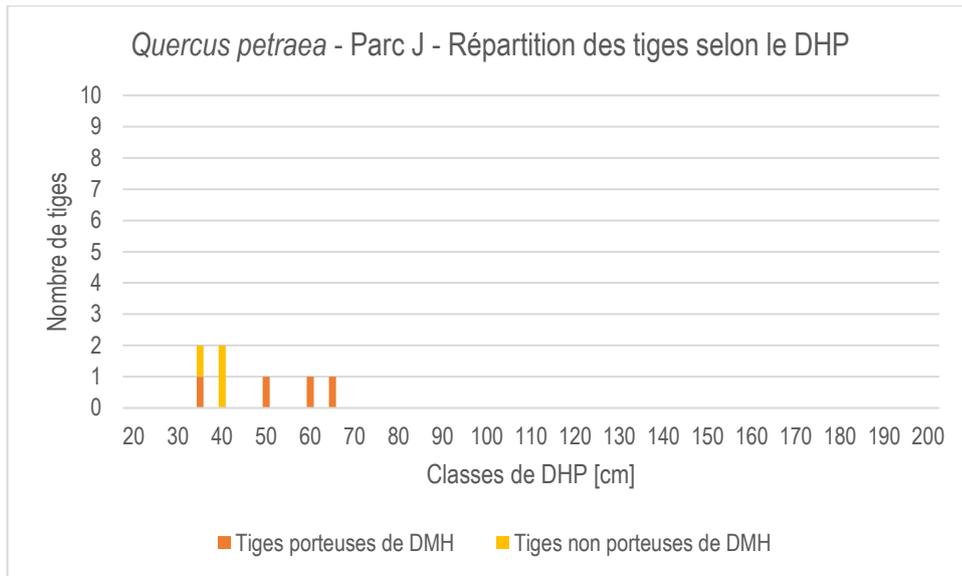


Annexe 43 : Répartition des tiges de *Quercus petraea* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

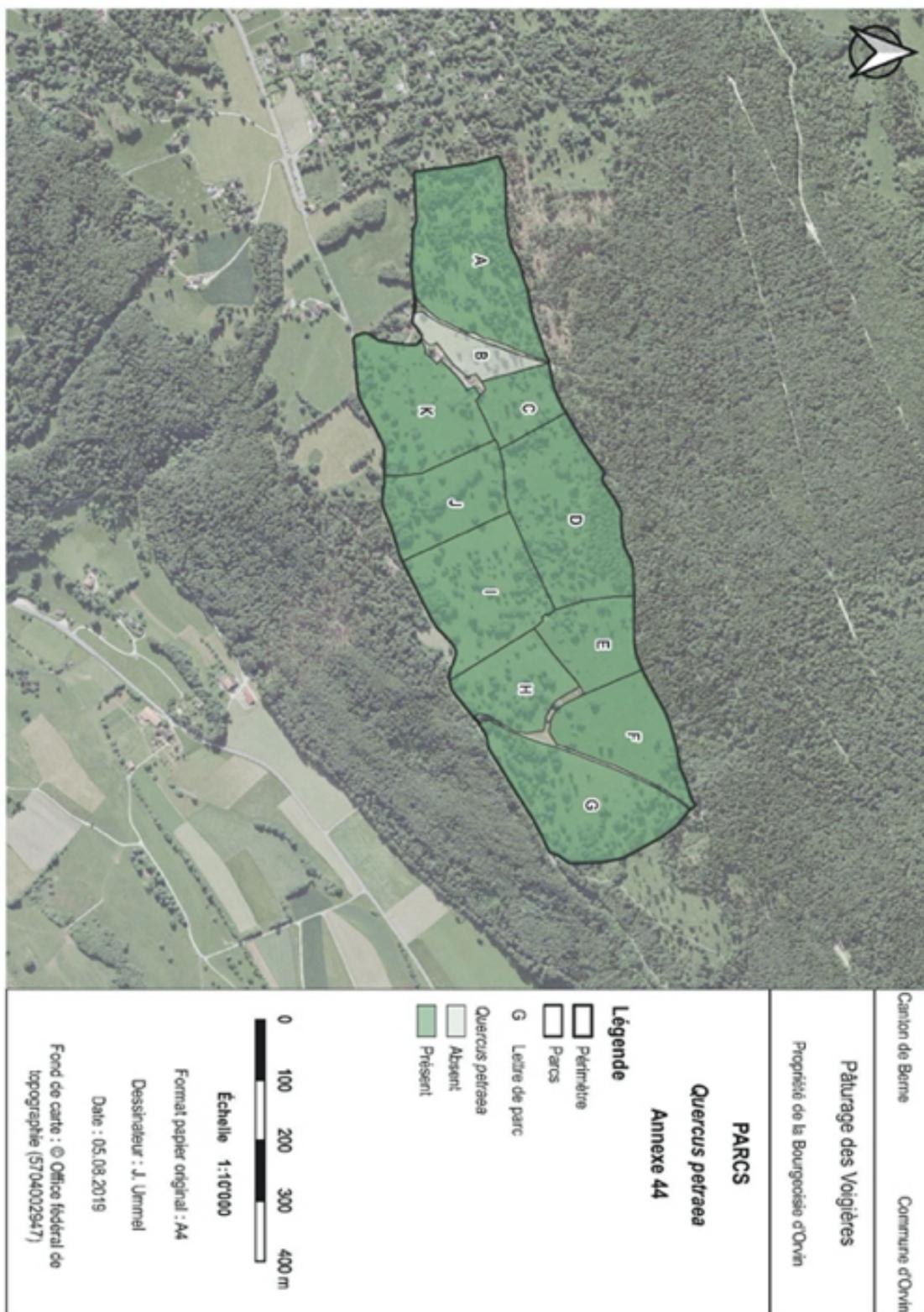




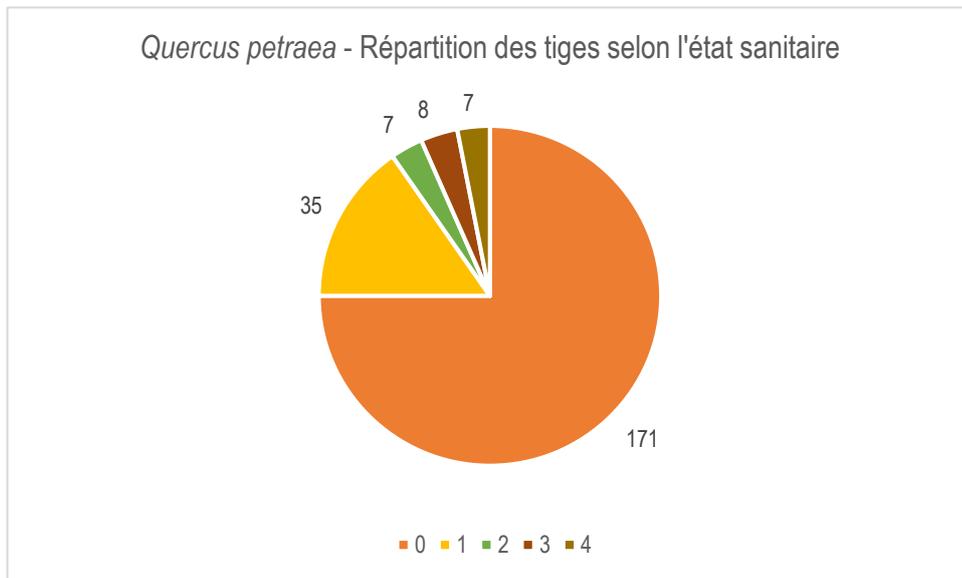




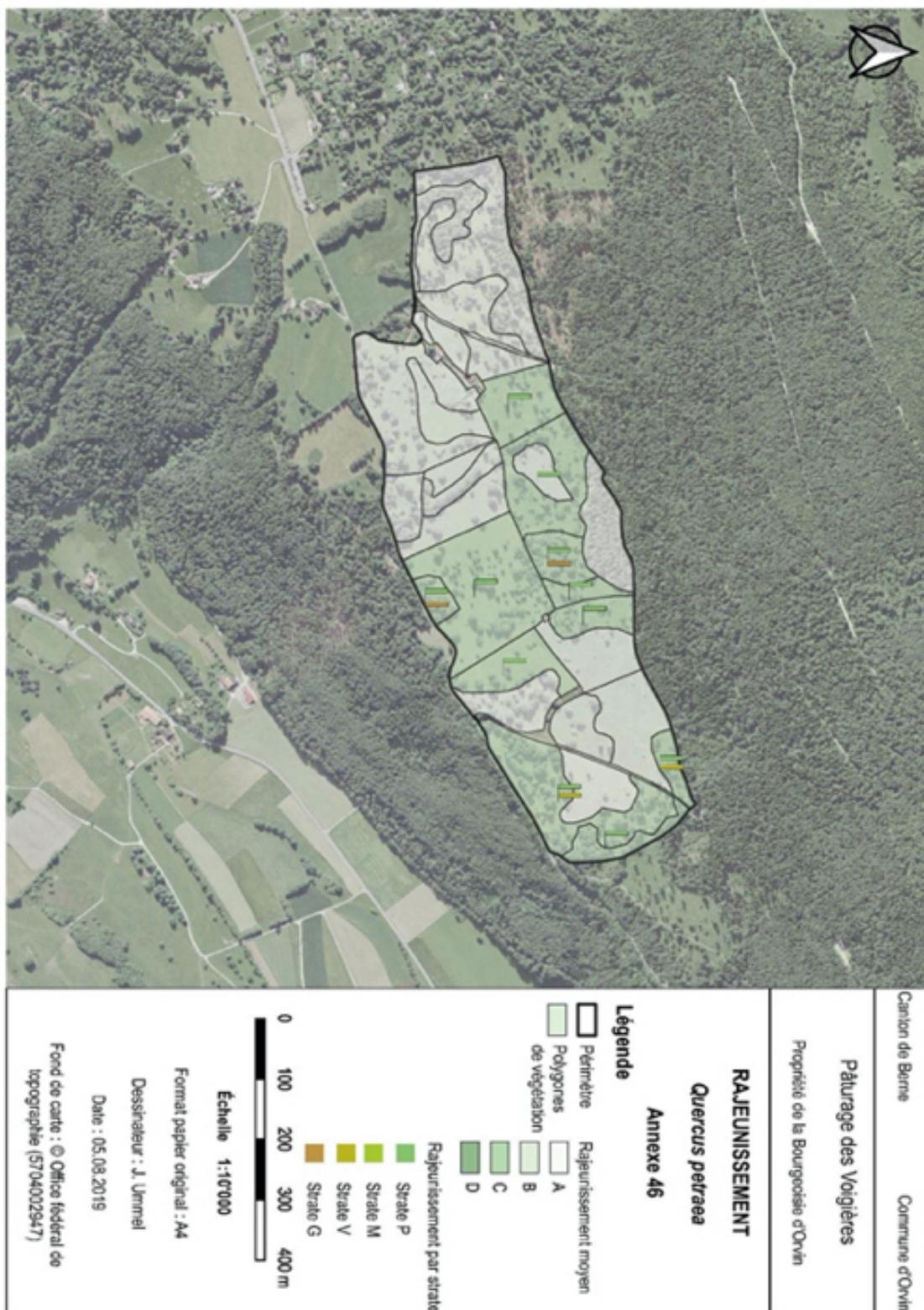
Annexe 44 : Carte de répartition de *Quercus petraea* au sein du Pâturage des Voigières



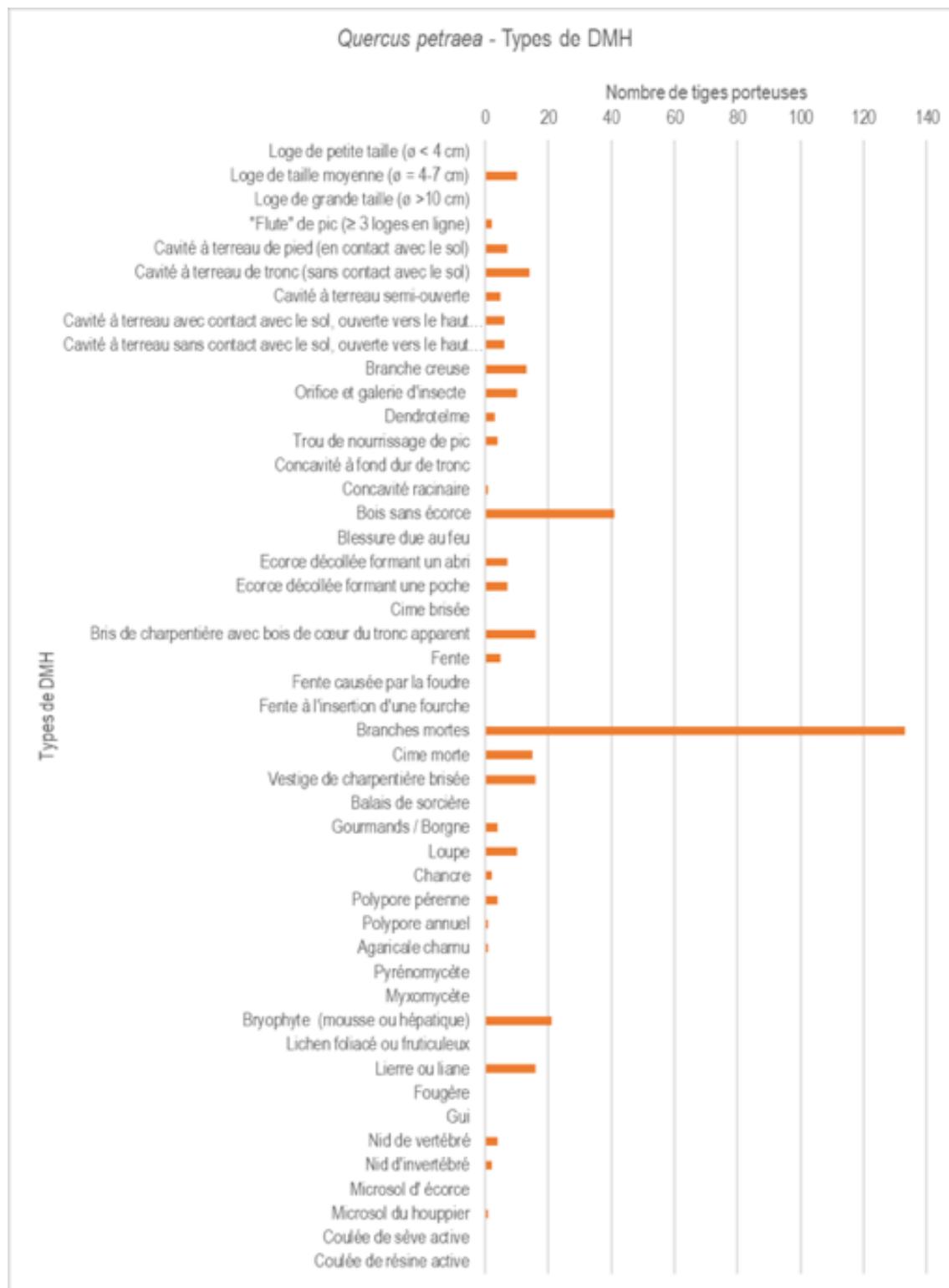
Annexe 45 : Répartition des tiges de *Quercus petraea* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



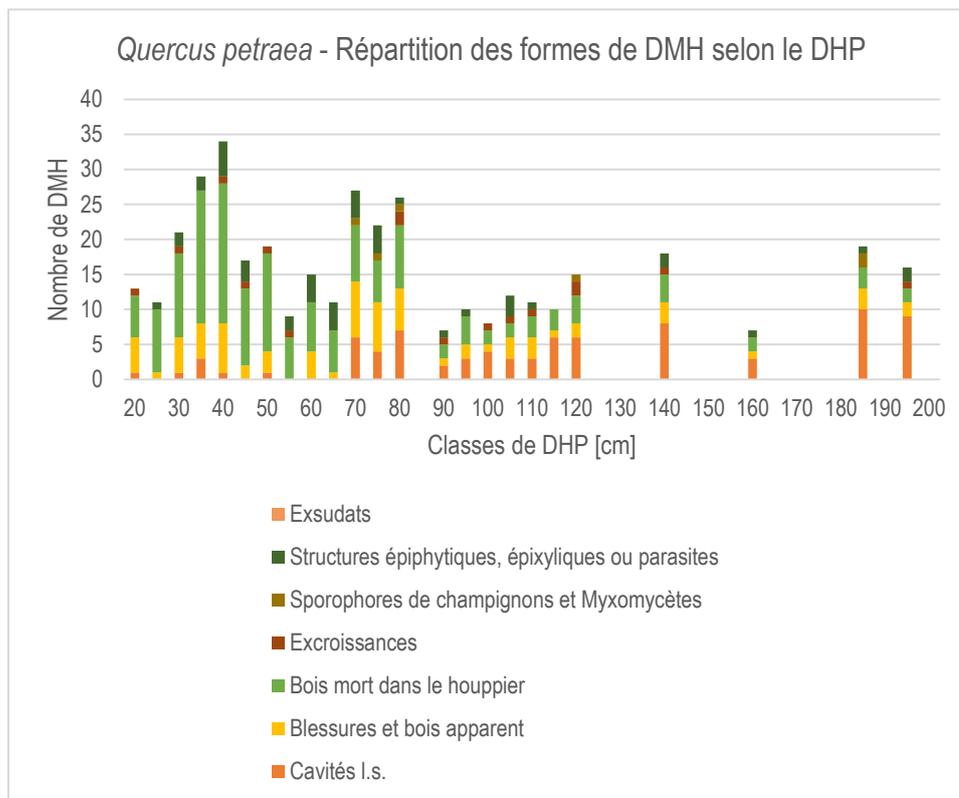
Annexe 46 : Carte du rajeunissement de *Quercus petraea* au sein du Pâturage des Voigières



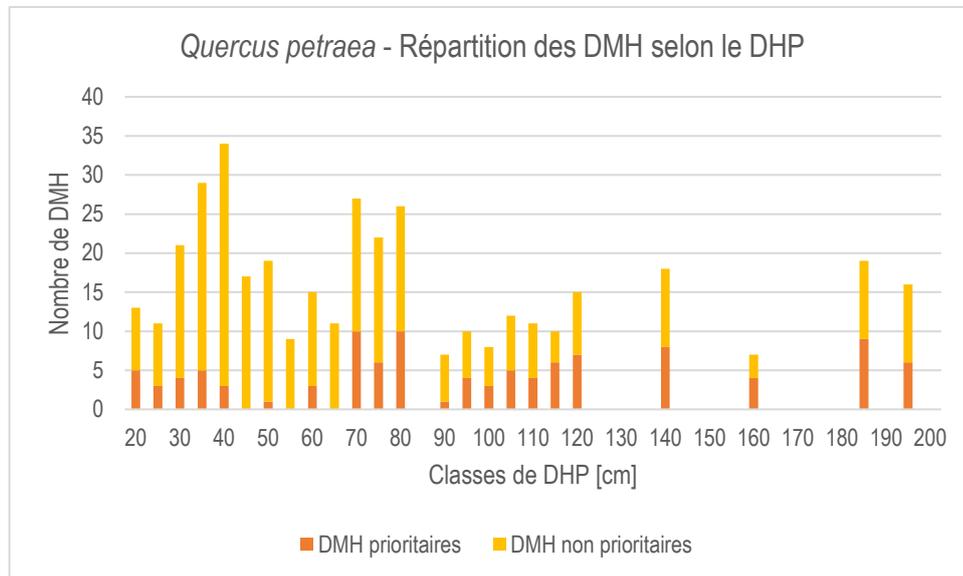
Annexe 47 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Quercus petraea* au sein du Pâturage des Voigières



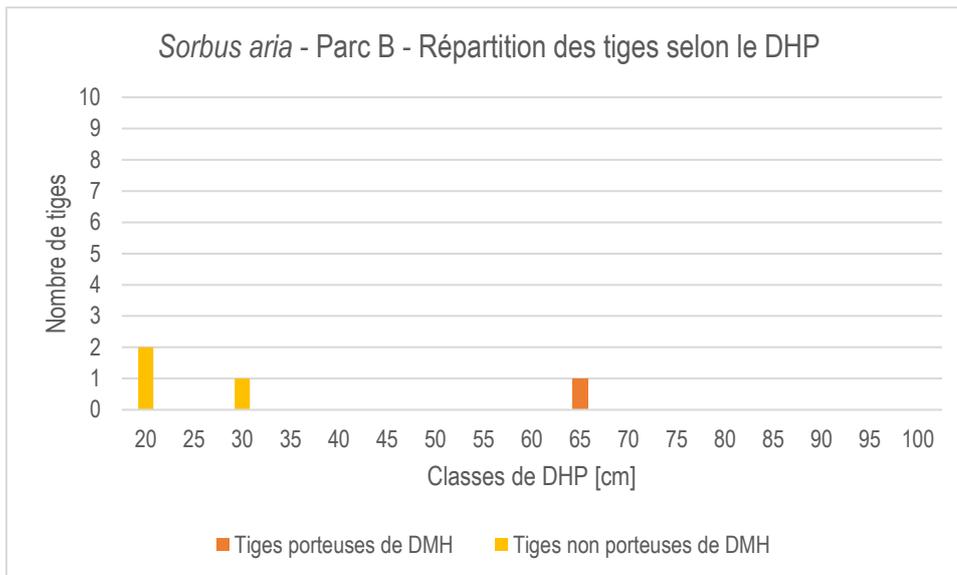
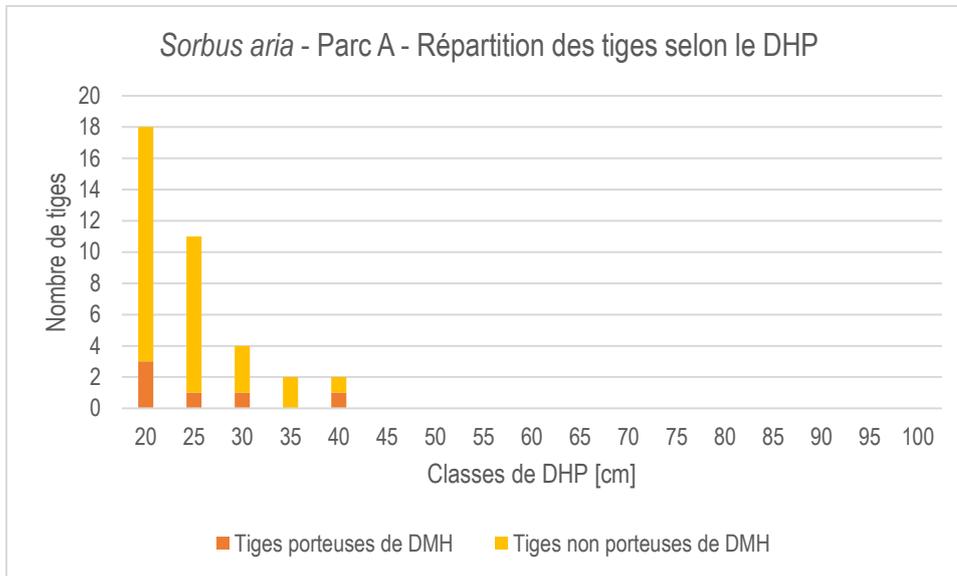
Annexe 48 : Répartition des formes de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) selon le DHP chez *Quercus petraea*, au sein du Pâturage des Voigières

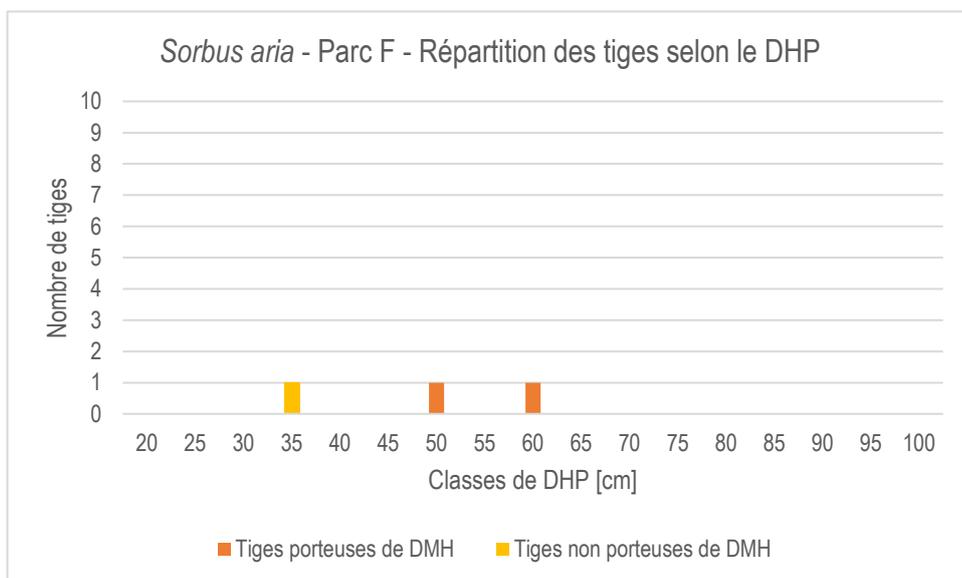
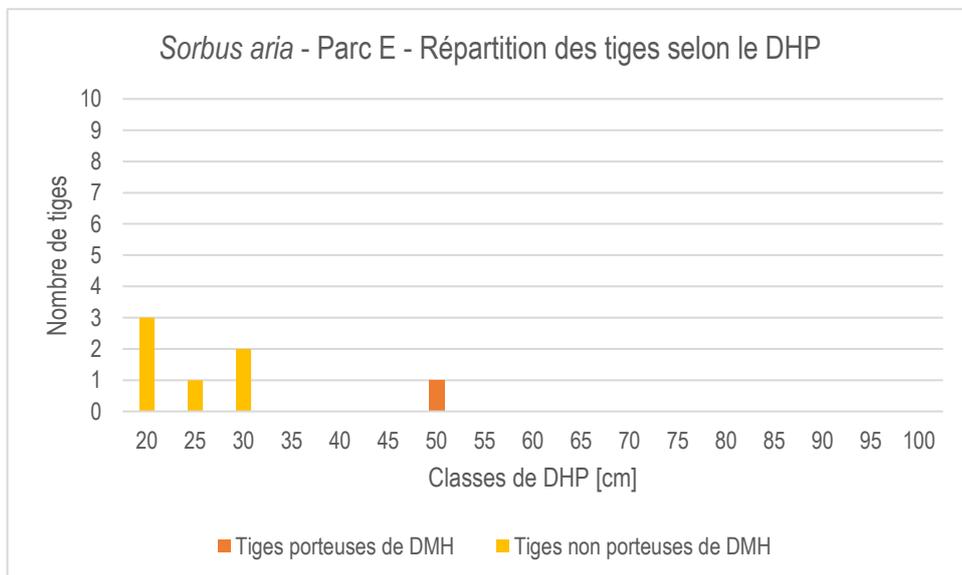
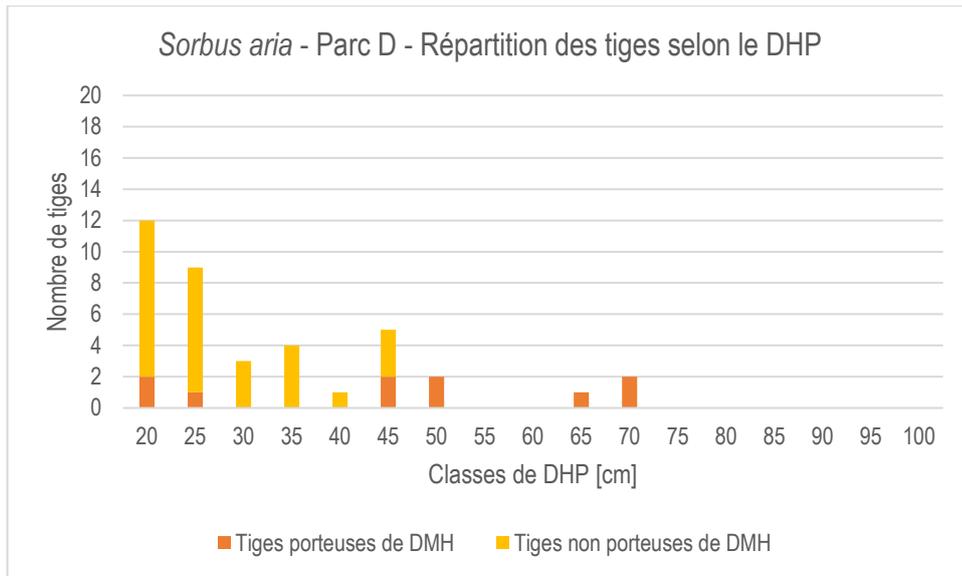


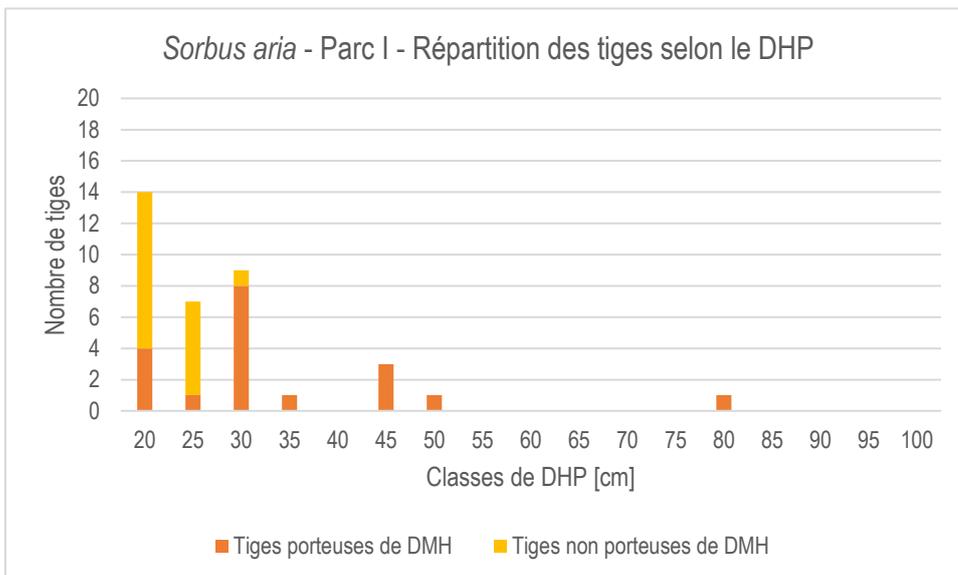
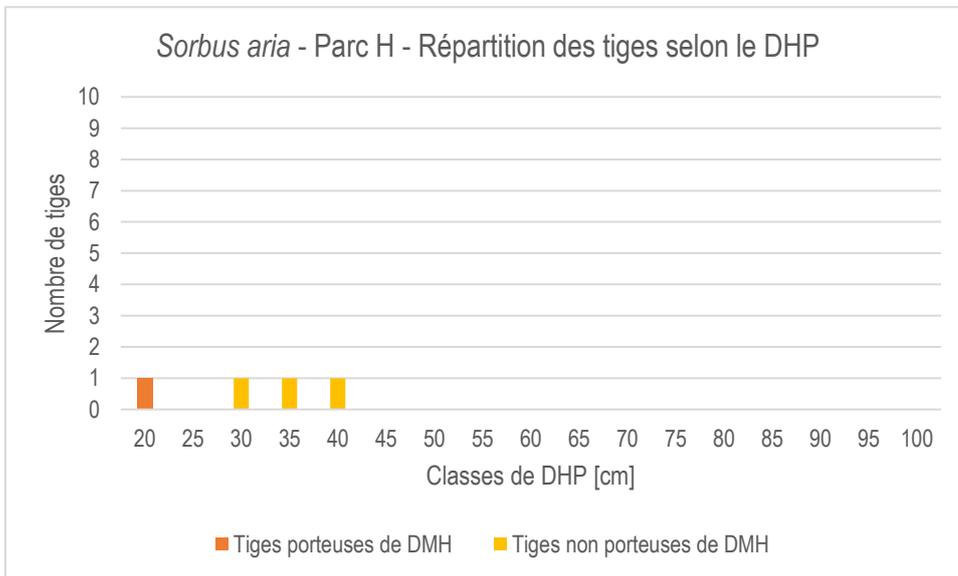
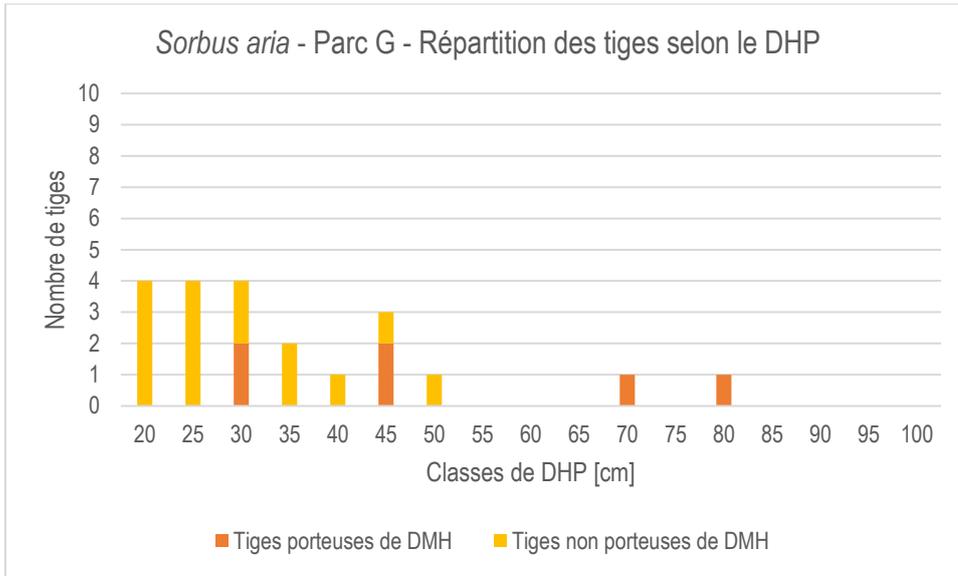
Annexe 49 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Quercus petraea* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

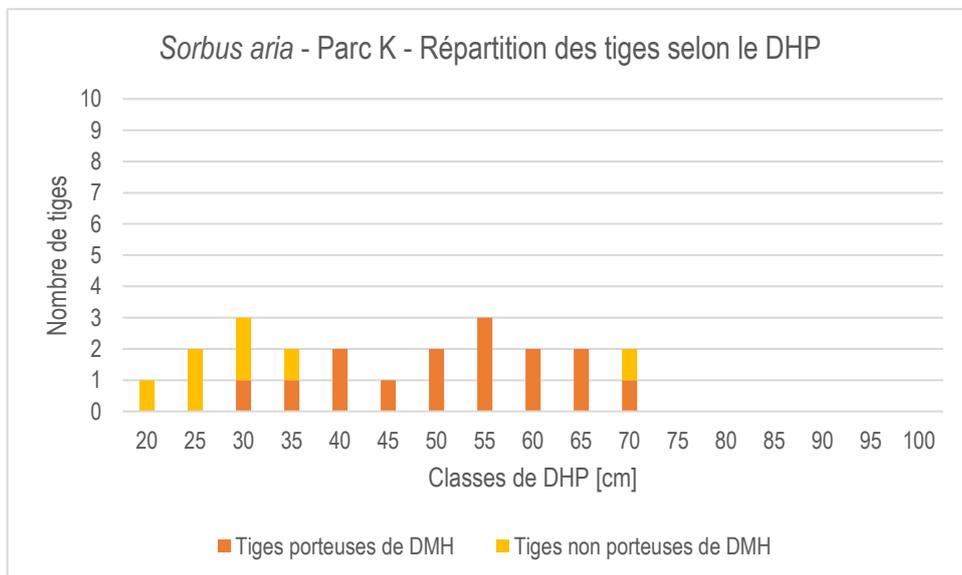
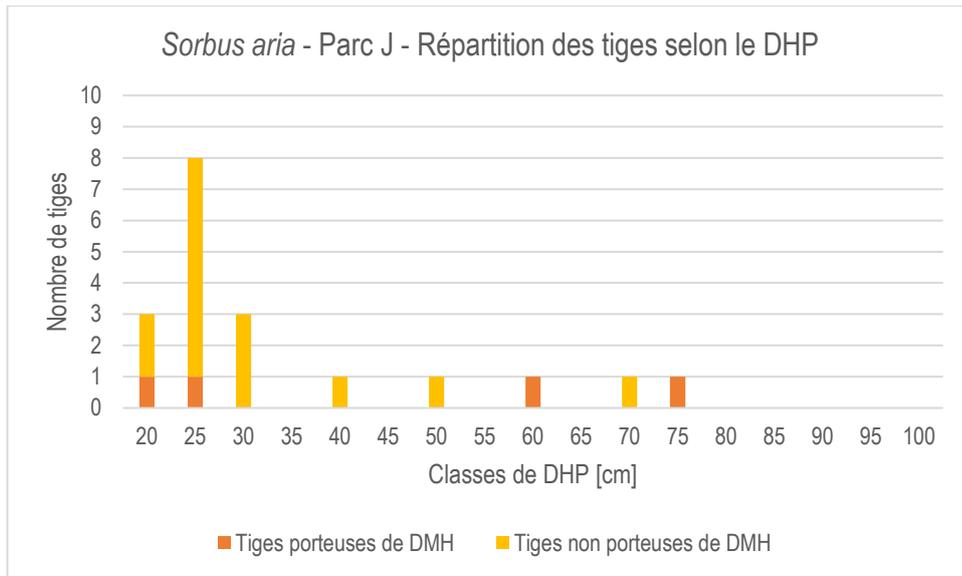


Annexe 50 : Répartition des tiges de *Sorbus aria* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

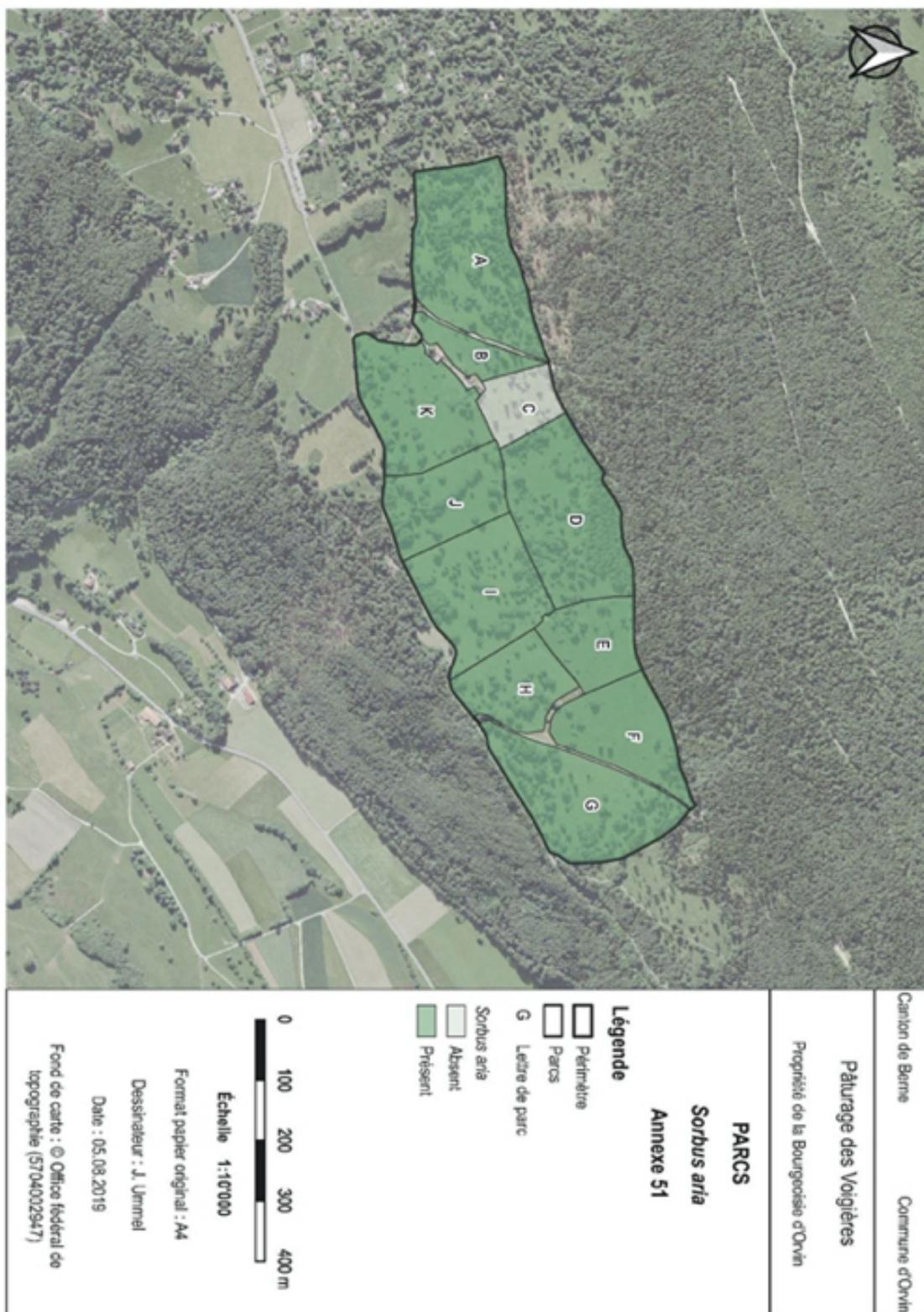




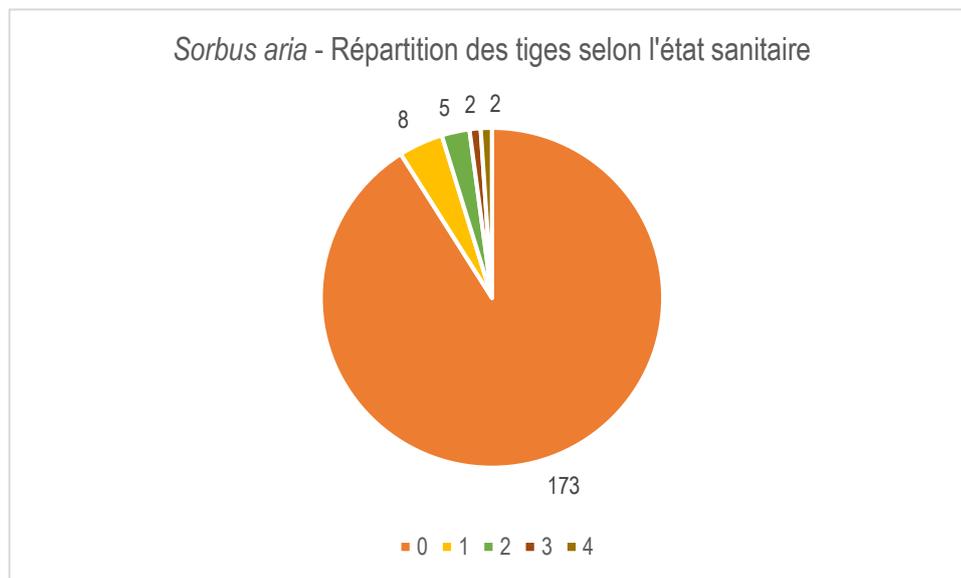




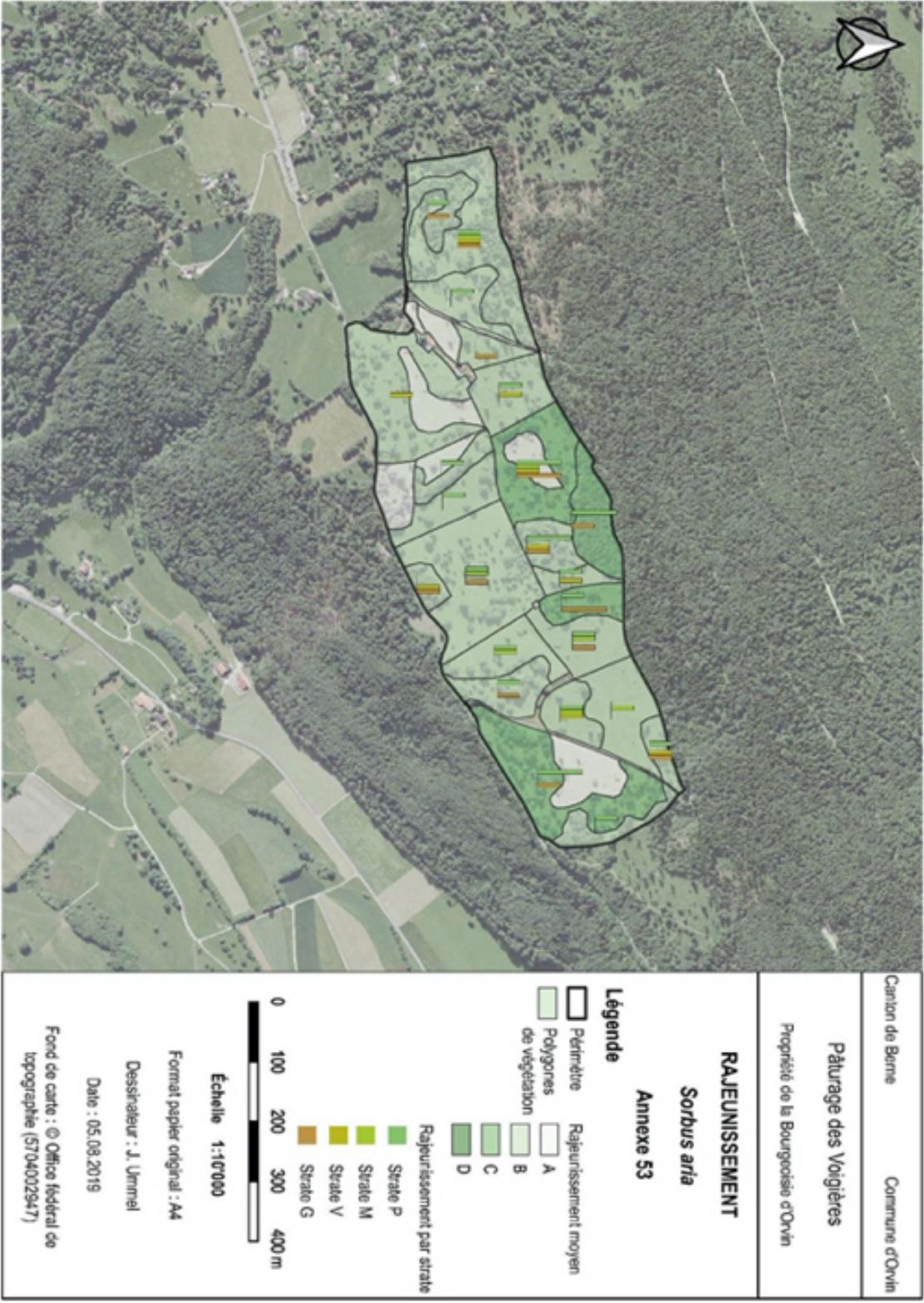
Annexe 51 : Carte de répartition de *Sorbus aria* au sein du Pâturage des Voigières



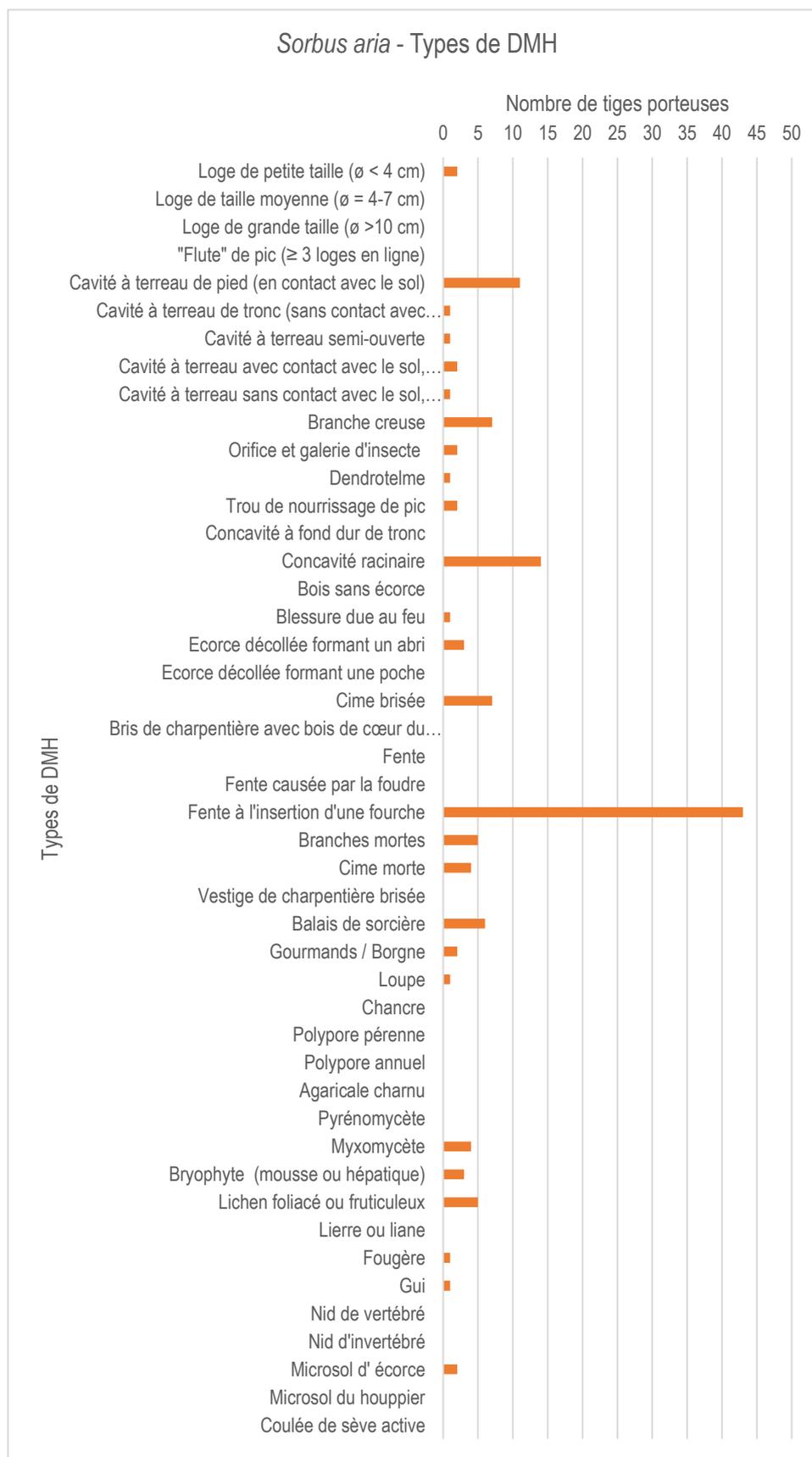
Annexe 52 : Répartition des tiges de *Sorbus aria* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



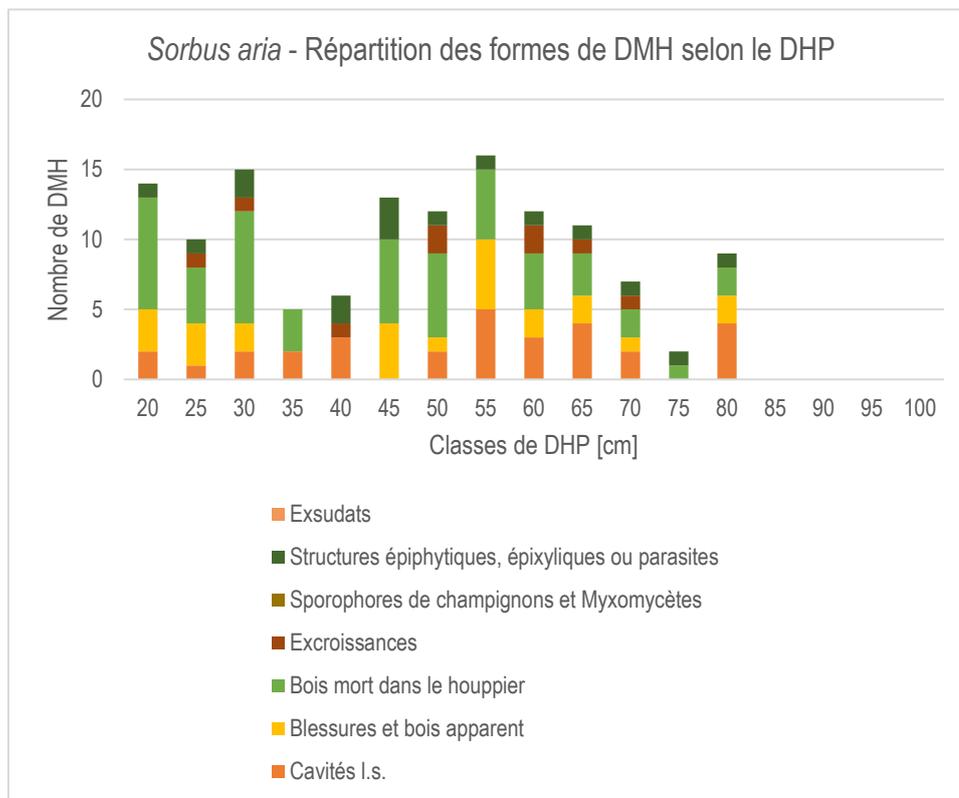
Annexe 53 : Carte du rajeunissement de *Sorbus aria* au sein du Pâturage des Voigières



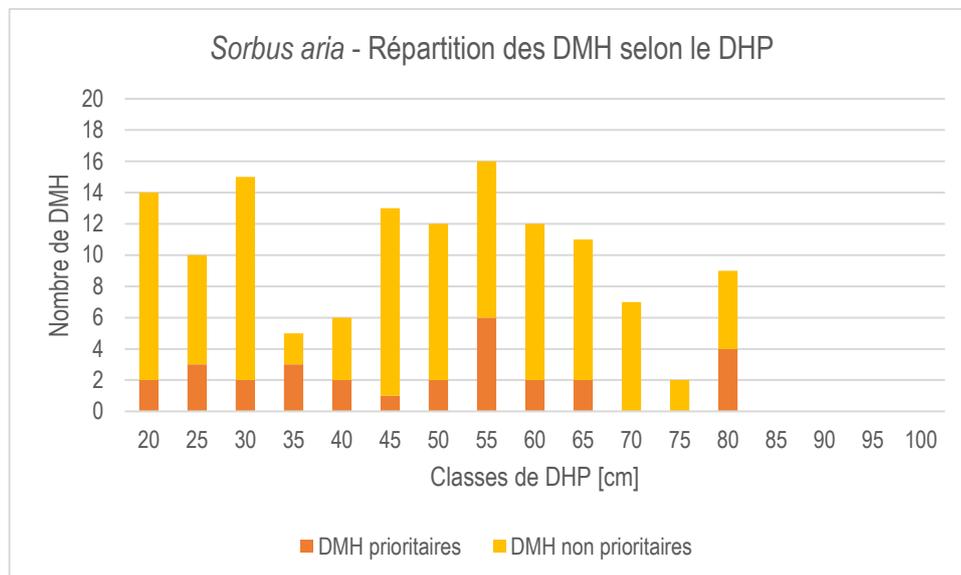
Annexe 54 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Sorbus aria* au sein du Pâturage des Voigières



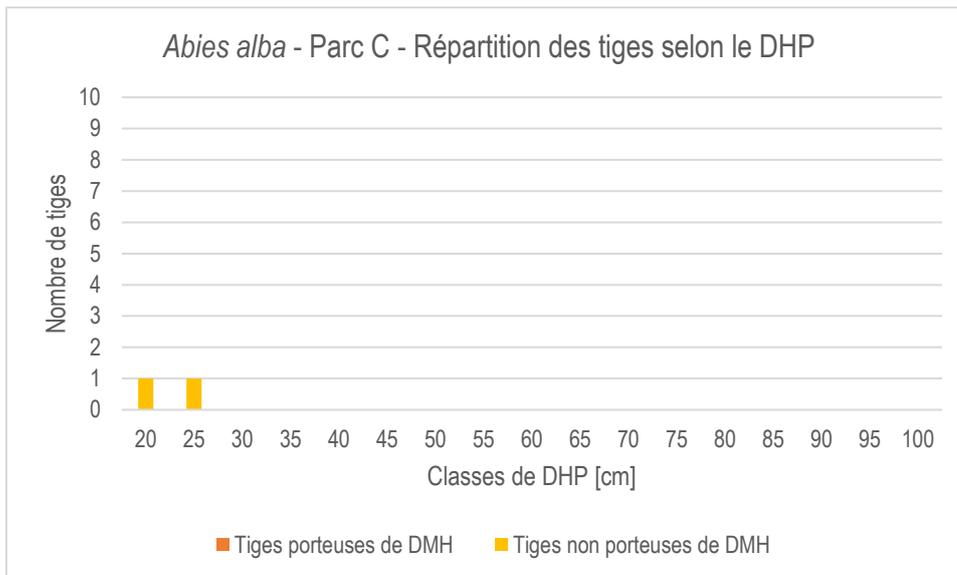
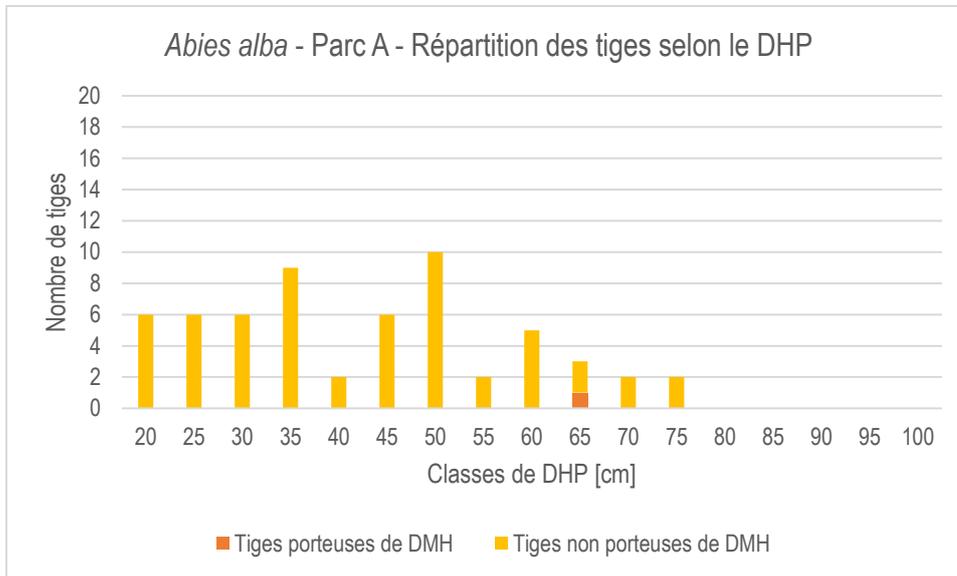
Annexe 55 : Répartition des formes de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) selon le DHP chez *Sorbus aria*, au sein du Pâturage des Voigières

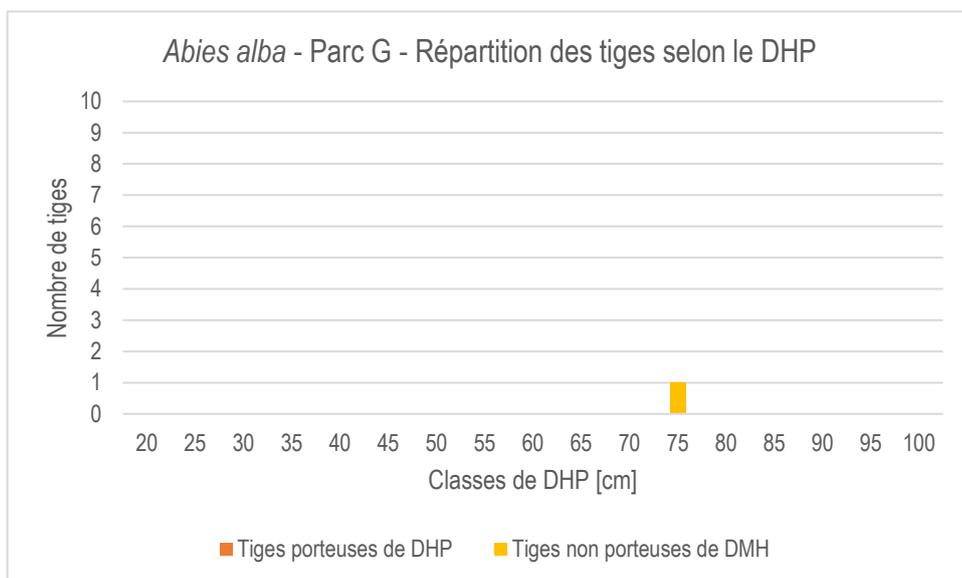
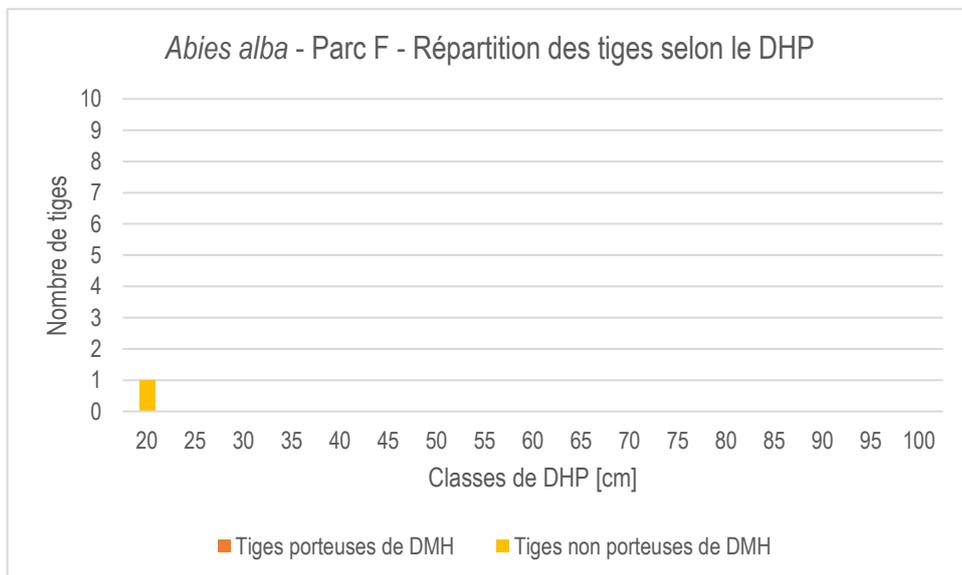
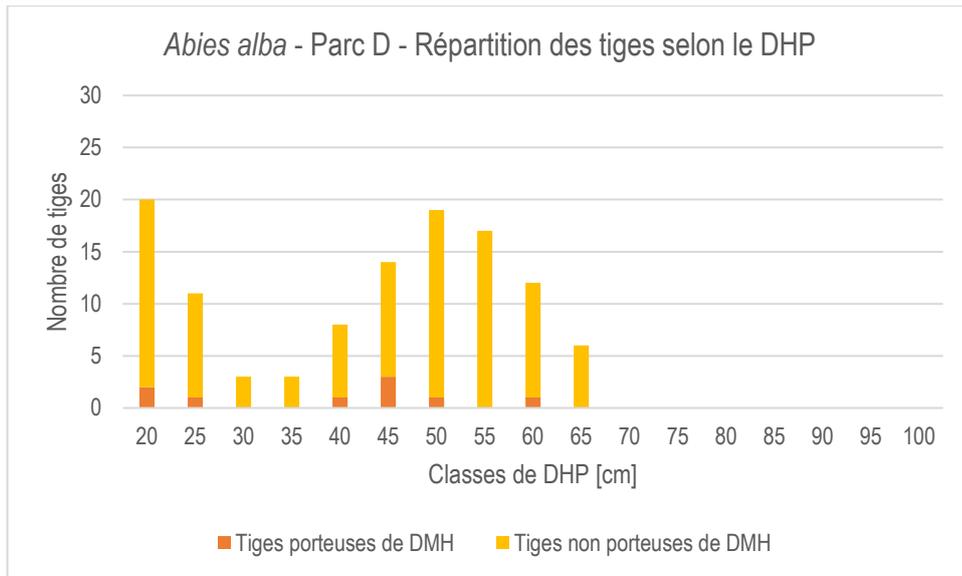


Annexe 56 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Sorbus aria* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

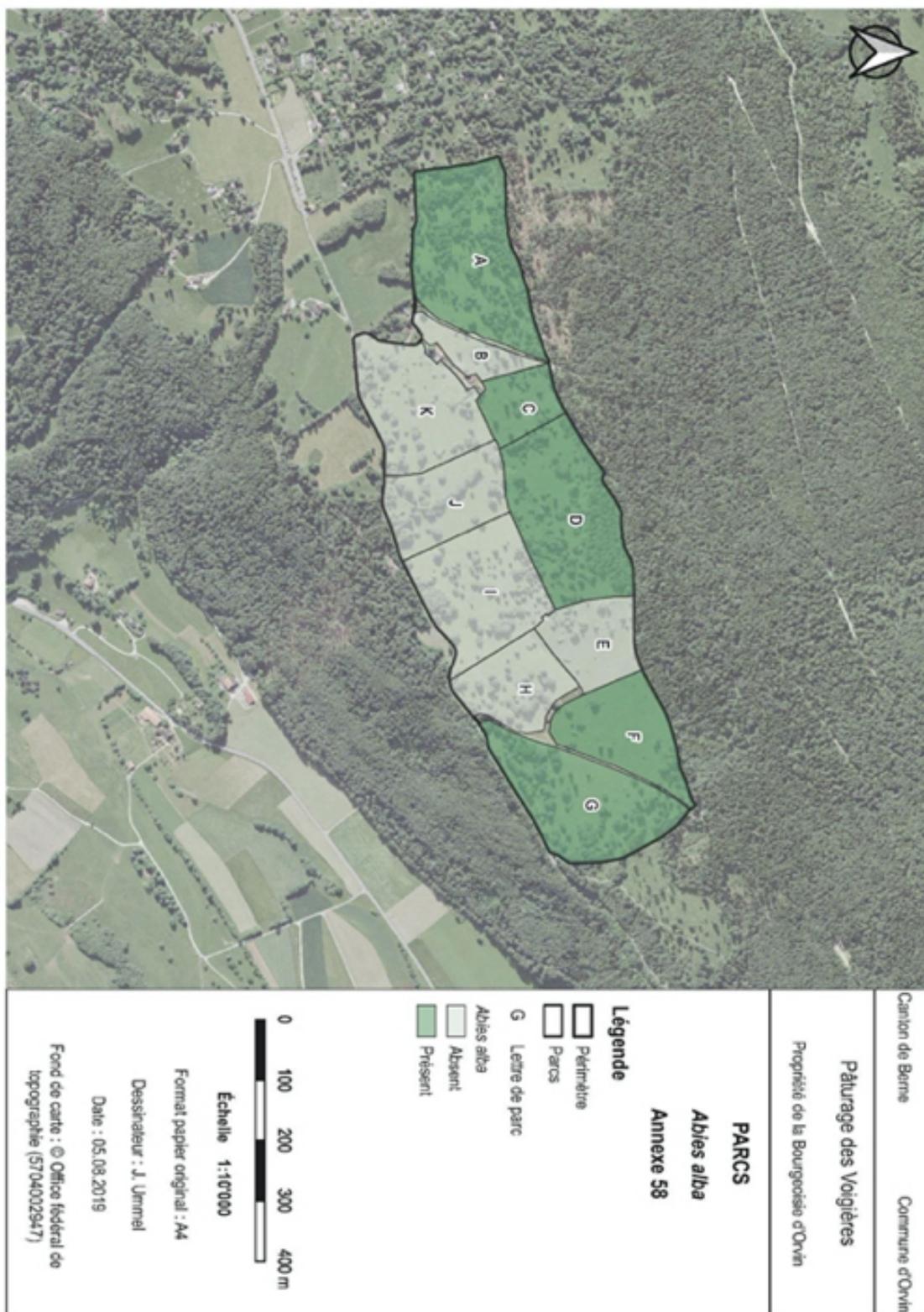


Annexe 57 : Répartition des tiges de *Abies alba* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

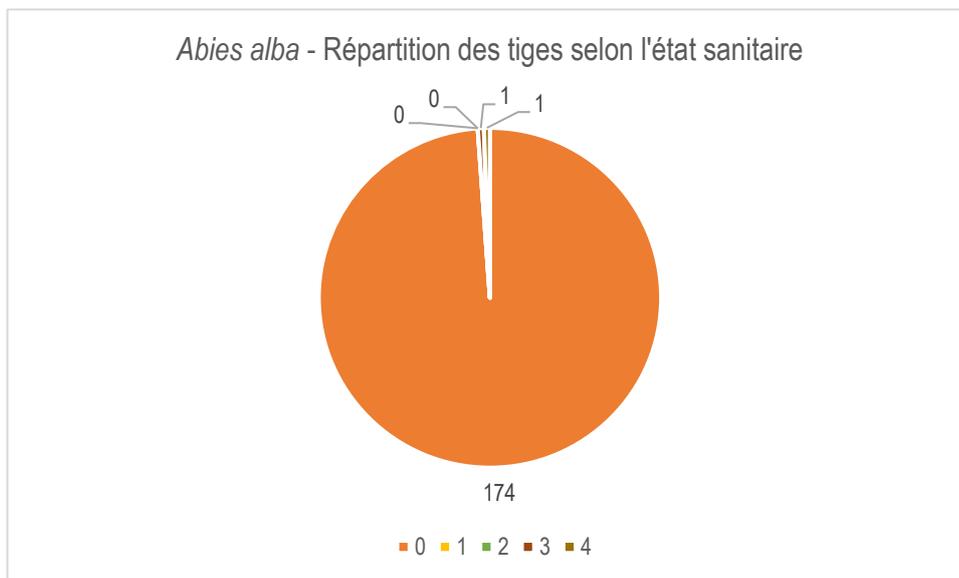




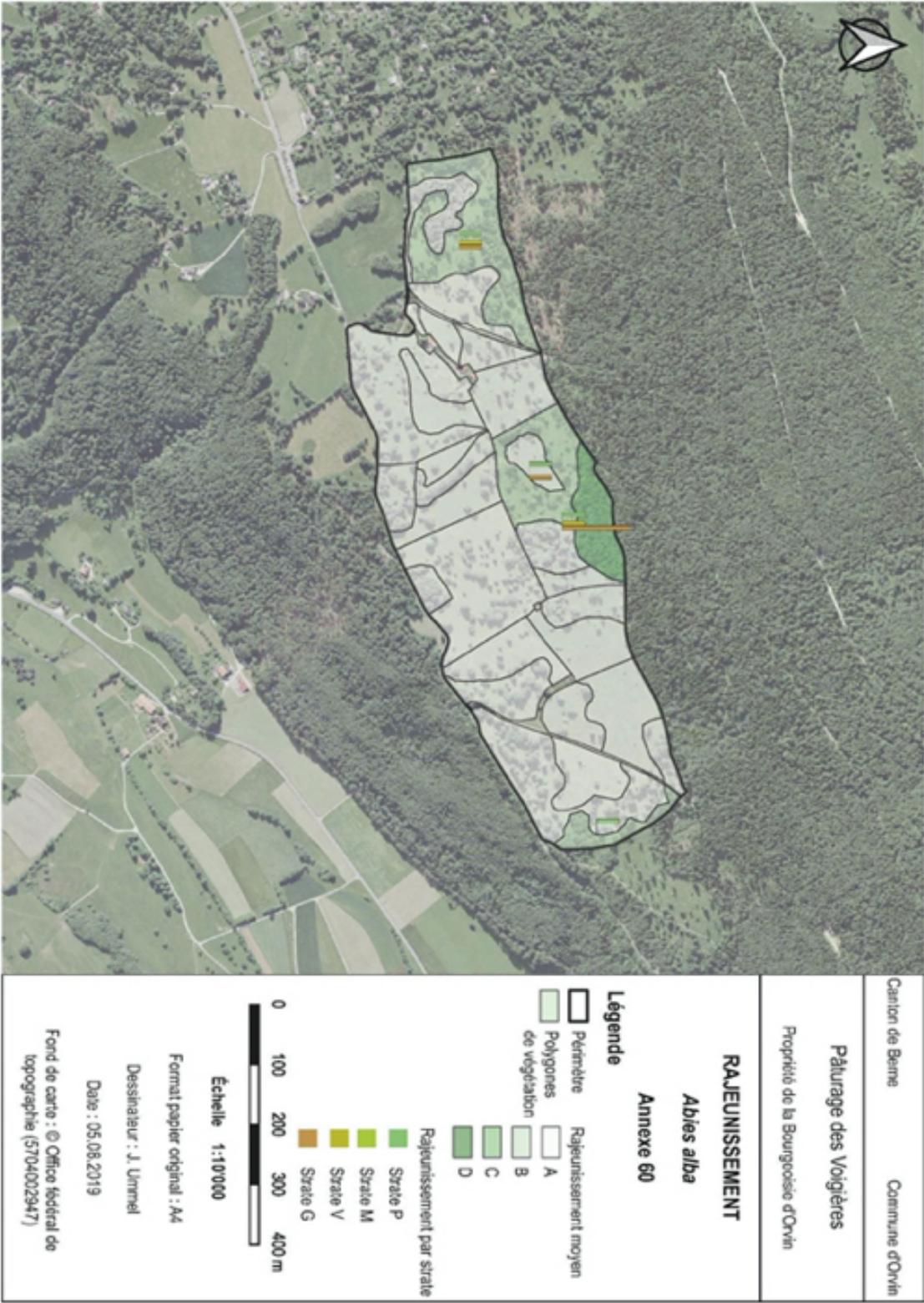
Annexe 58 : Carte de répartition de *Abies alba* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 59 : Répartition des tiges de *Abies alba* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



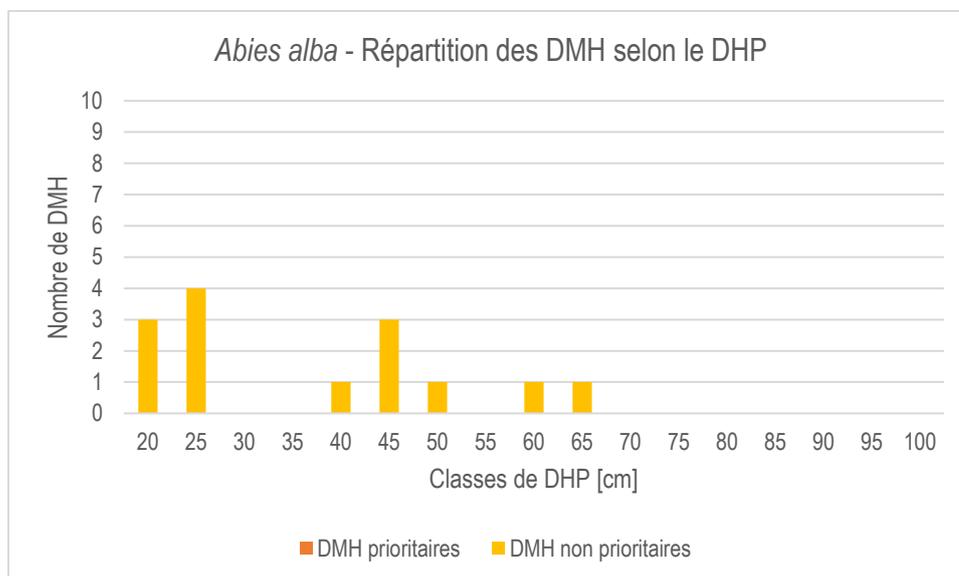
Annexe 60 : Carte du rajeunissement de *Abies alba* au sein du Pâturage des Voigières



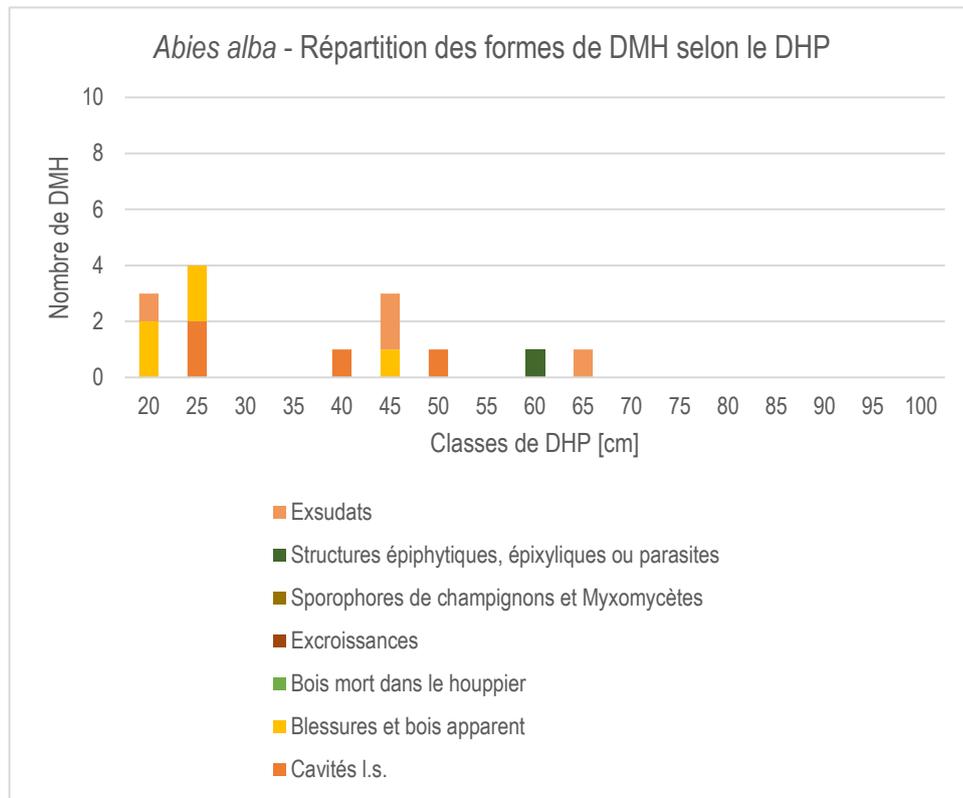
Annexe 61 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Abies alba* au sein du Pâturage des Voigières



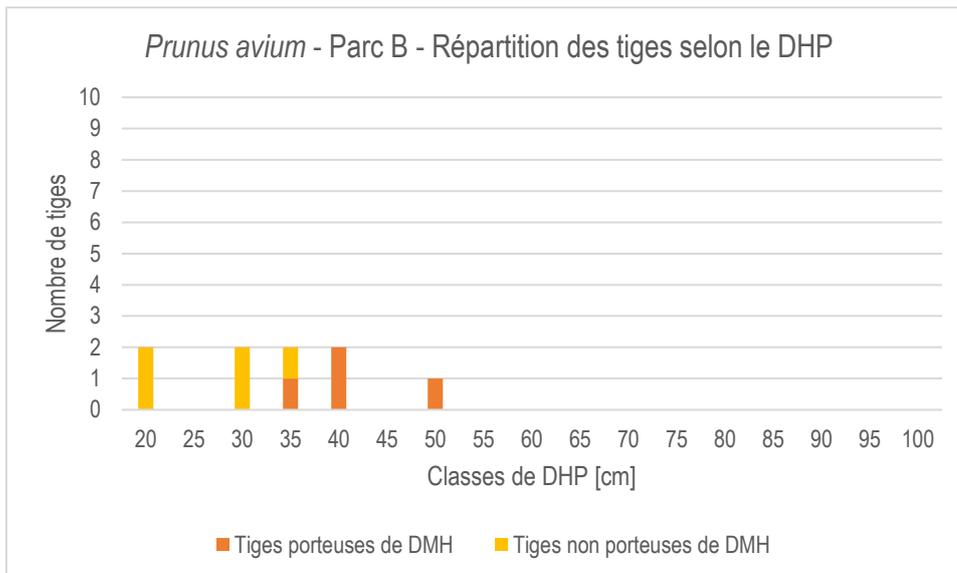
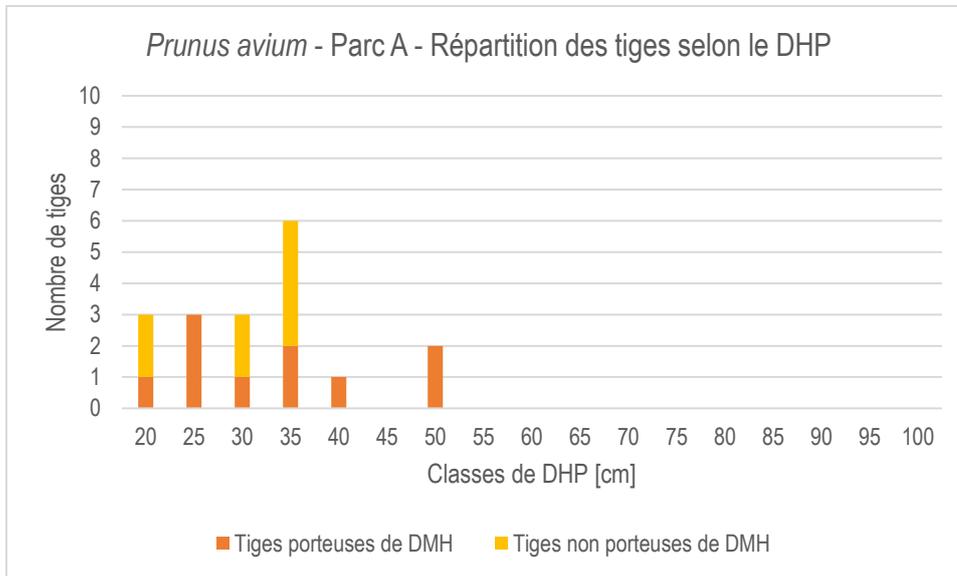
Annexe 62 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Abies alba* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

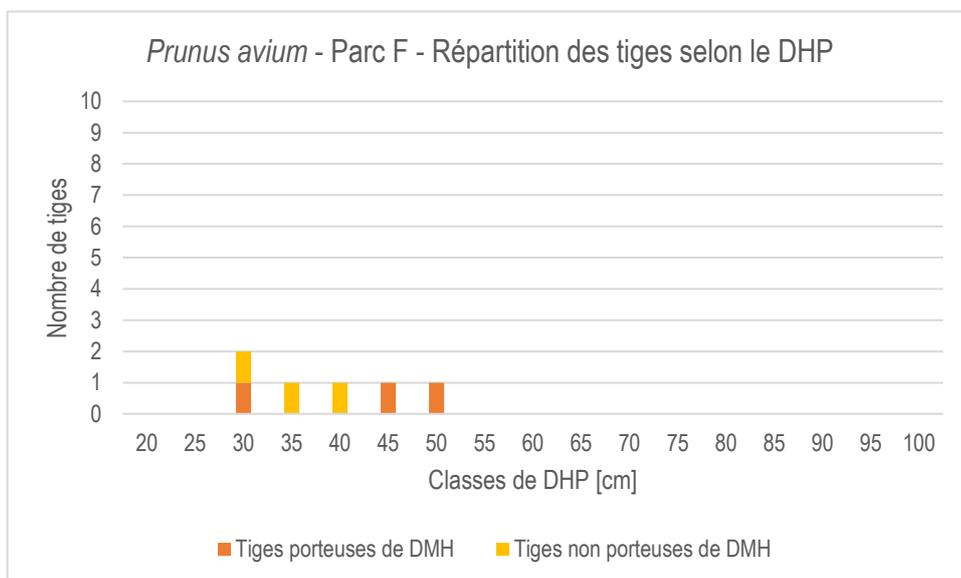
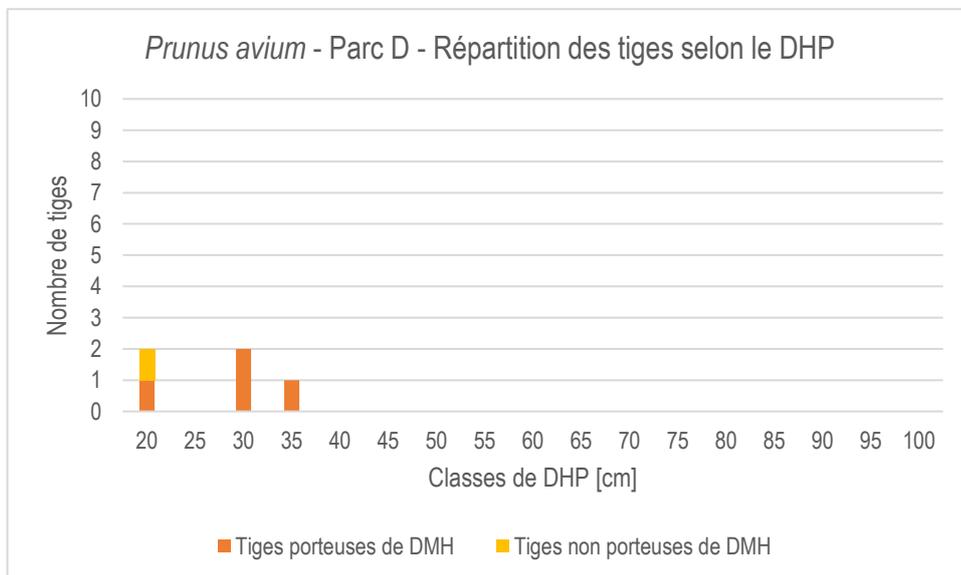
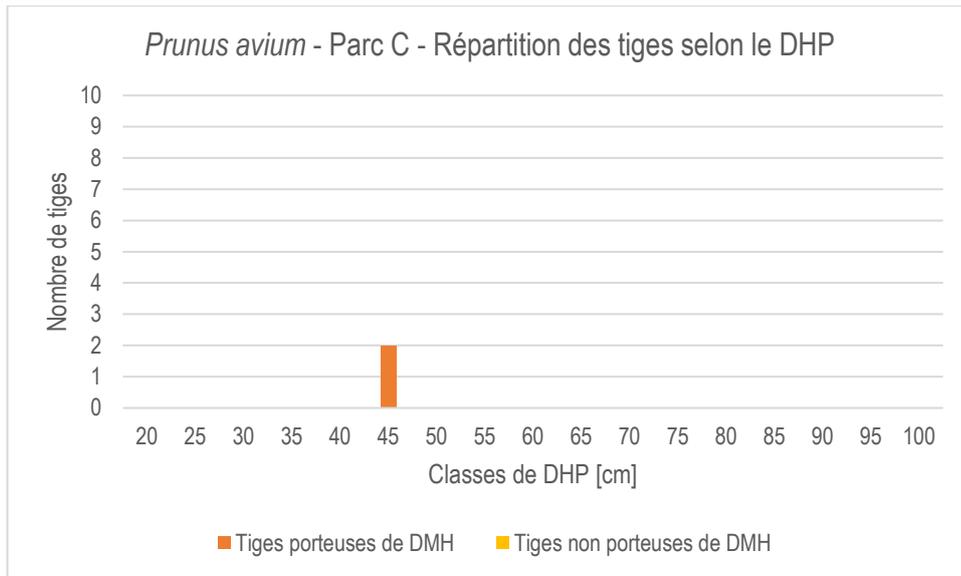


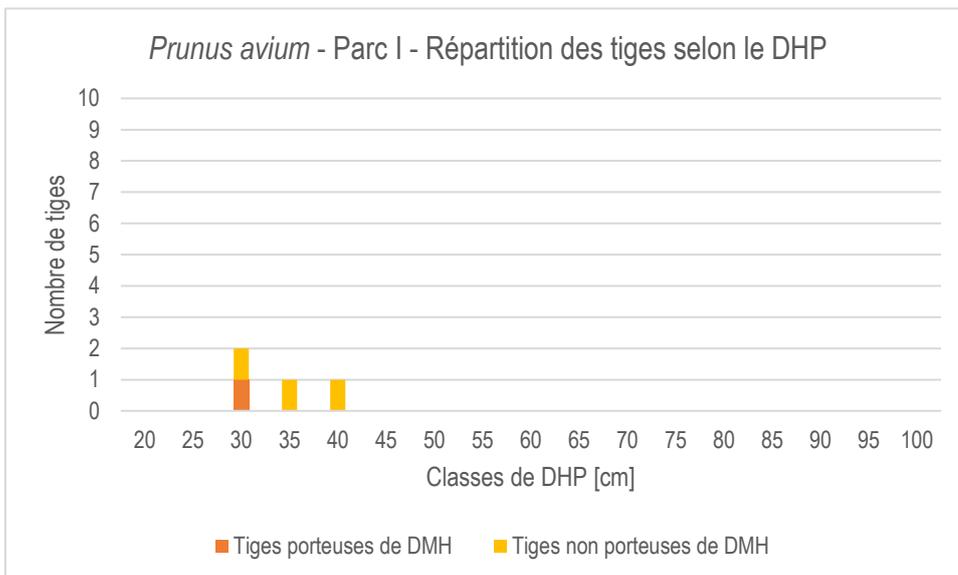
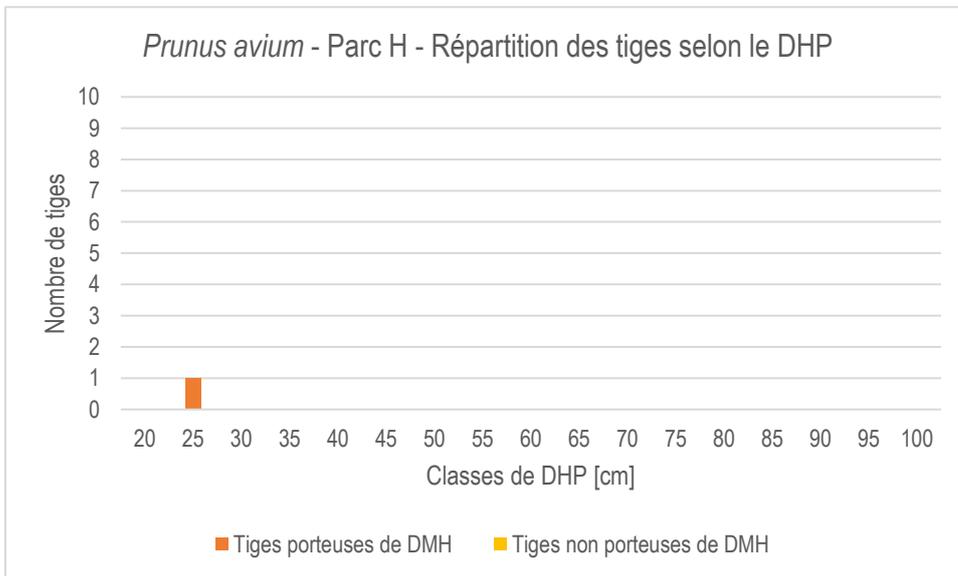
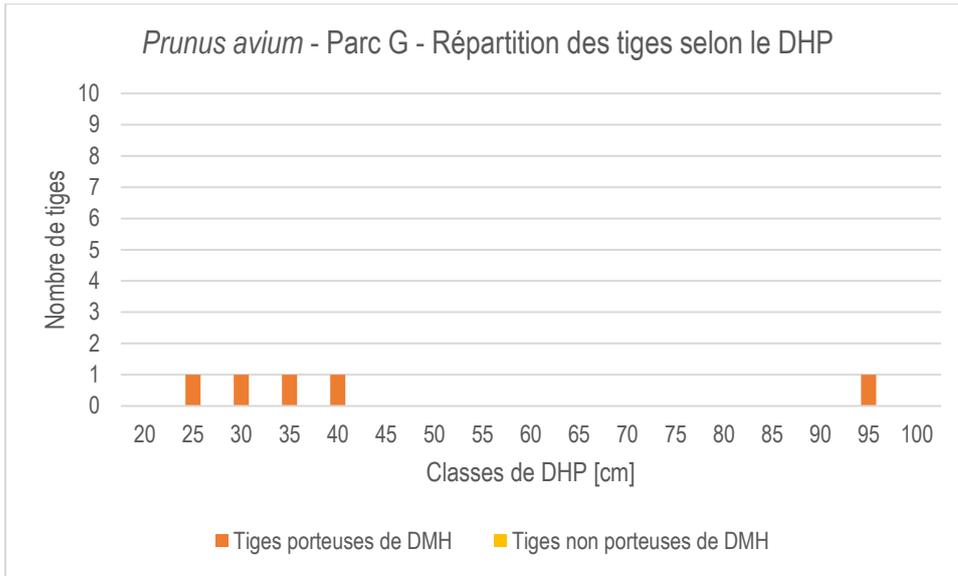
Annexe 63 : Répartition des formes de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) selon le DHP chez *Abies alba*, au sein du Pâturage des Voigières

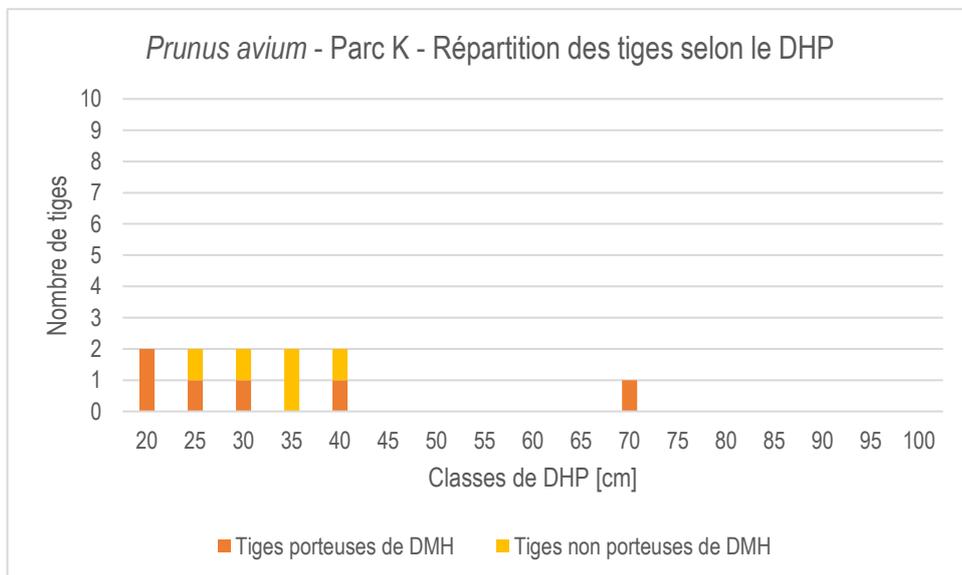
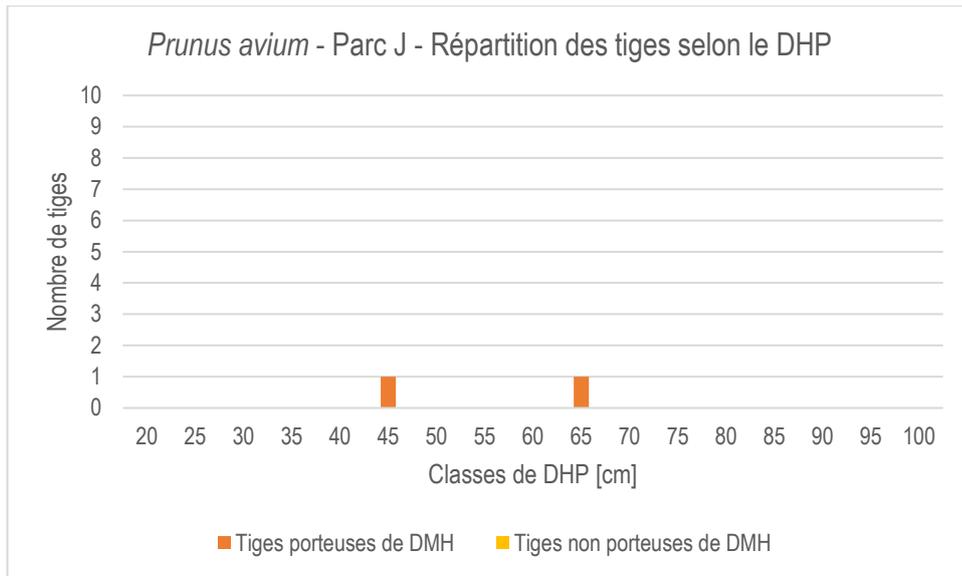


Annexe 64 : Répartition des tiges de *Prunus avium* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

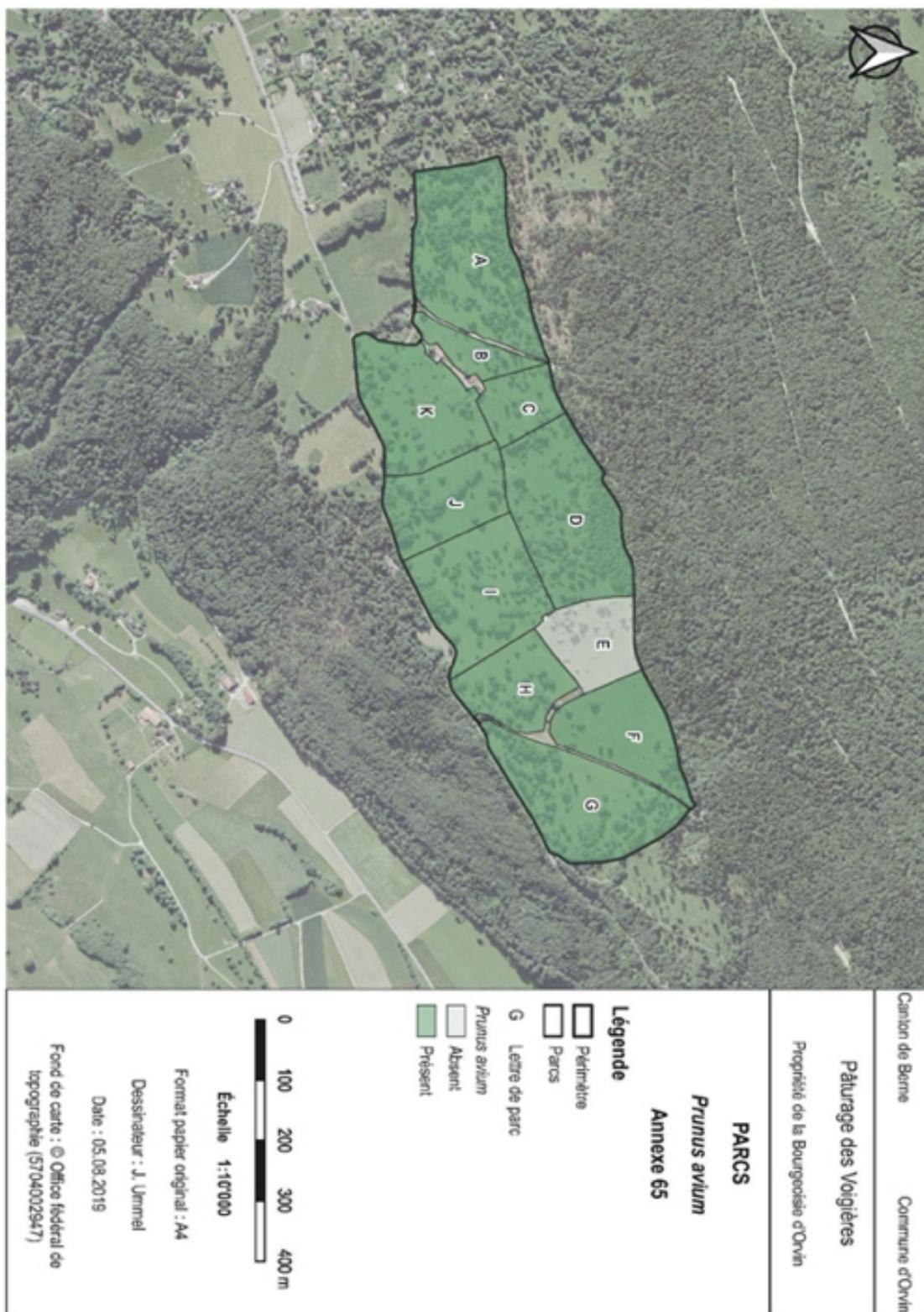




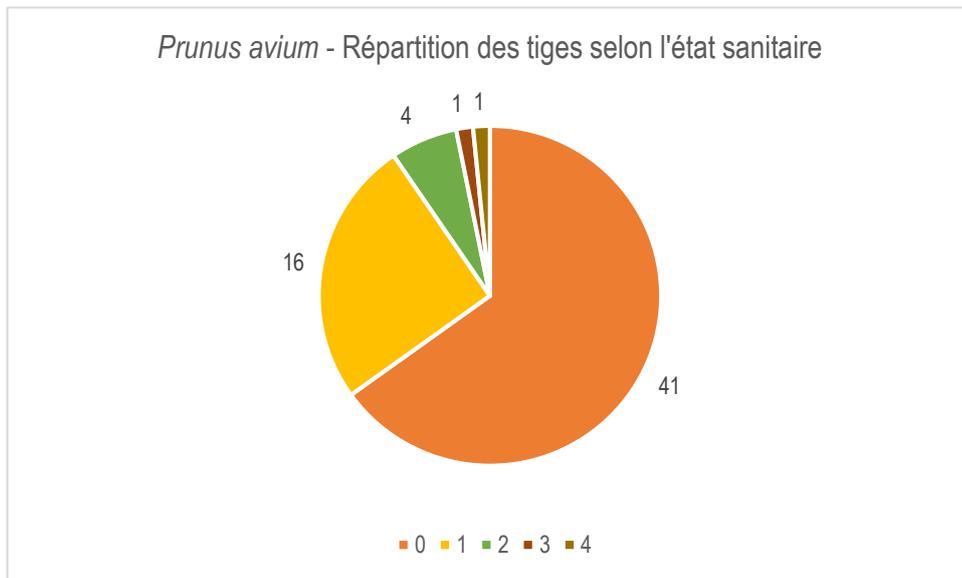




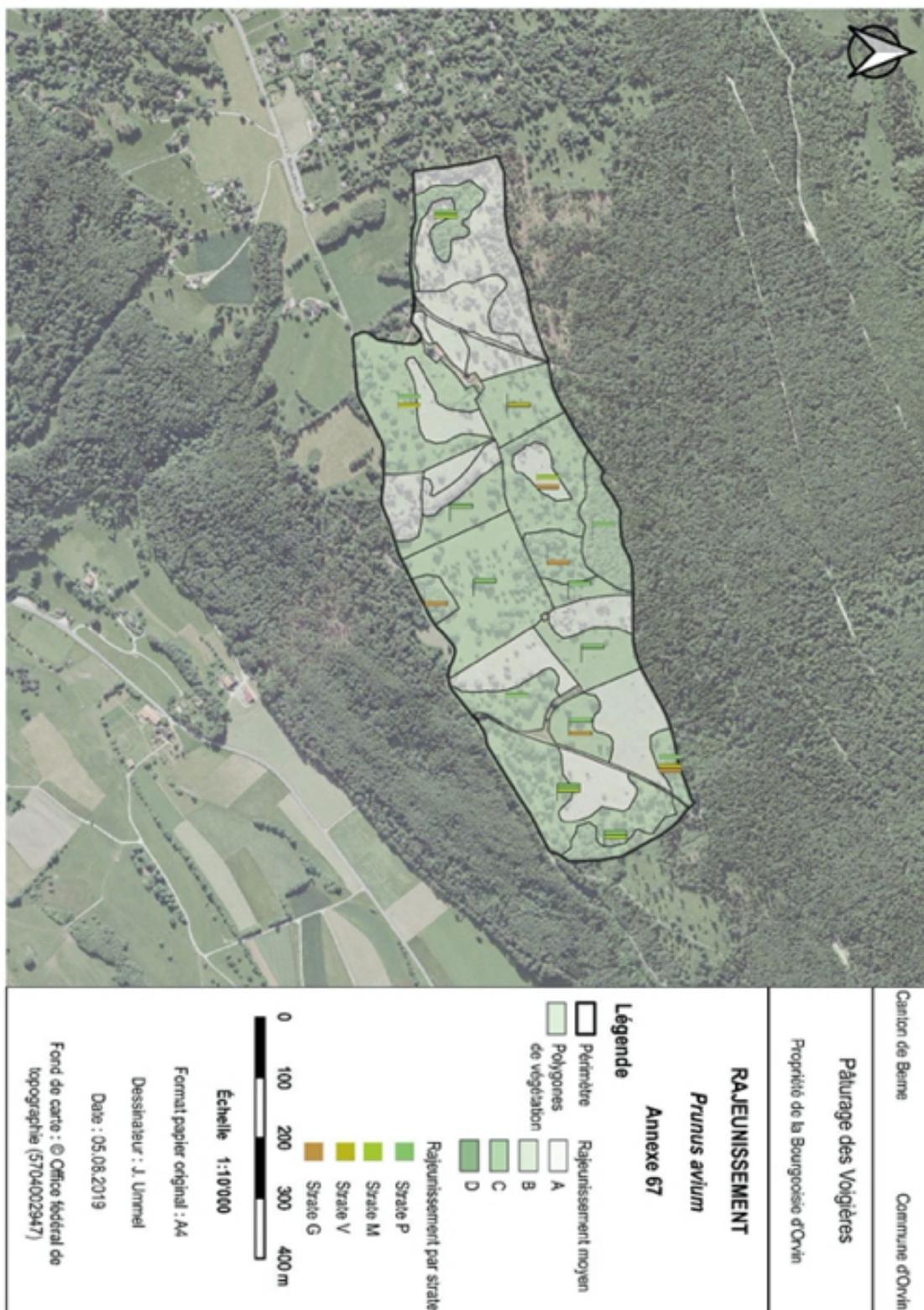
Annexe 65 : Carte de répartition de *Prunus avium* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 66 : Répartition des tiges de *Prunus avium* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



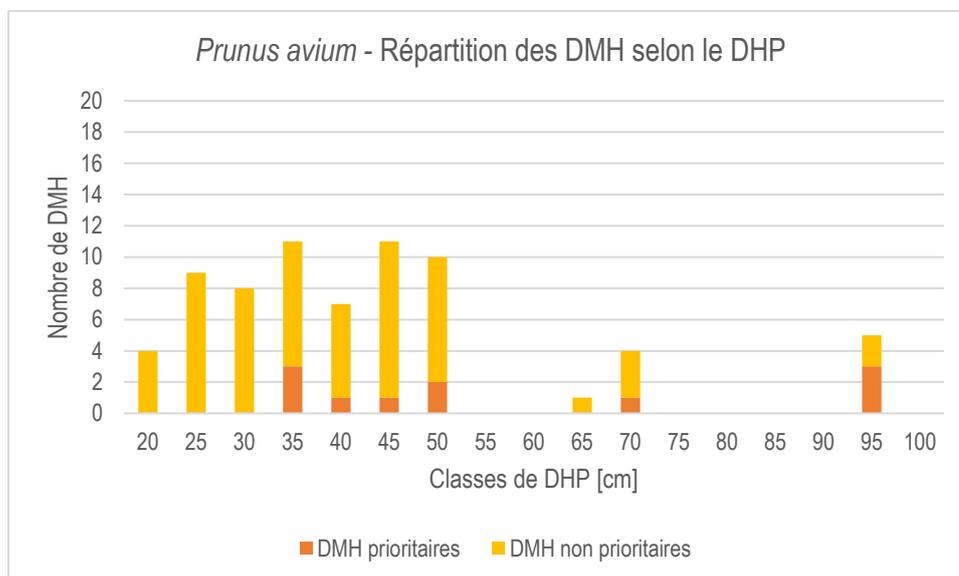
Annexe 67 : Carte du rajeunissement de *Prunus avium* au sein du Pâturage des Voigières



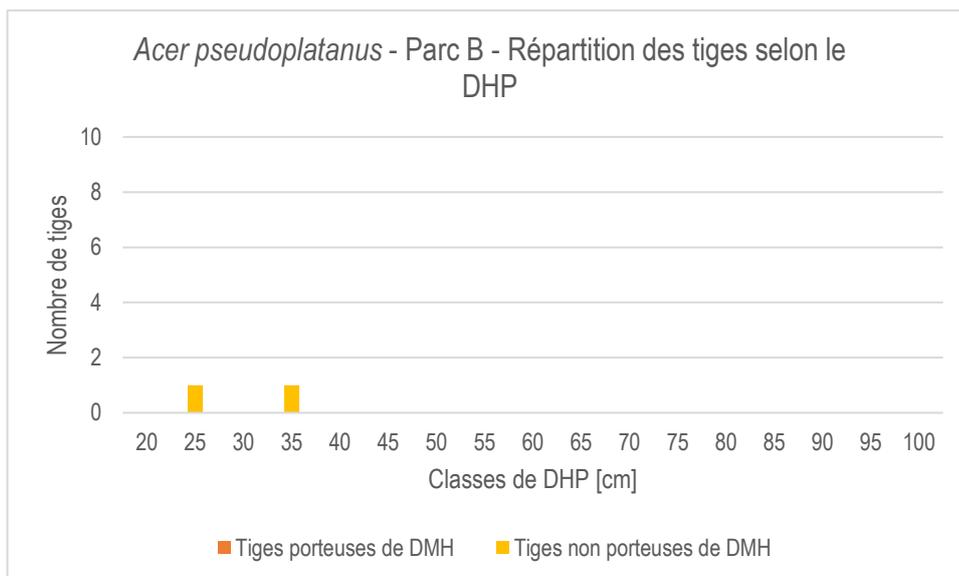
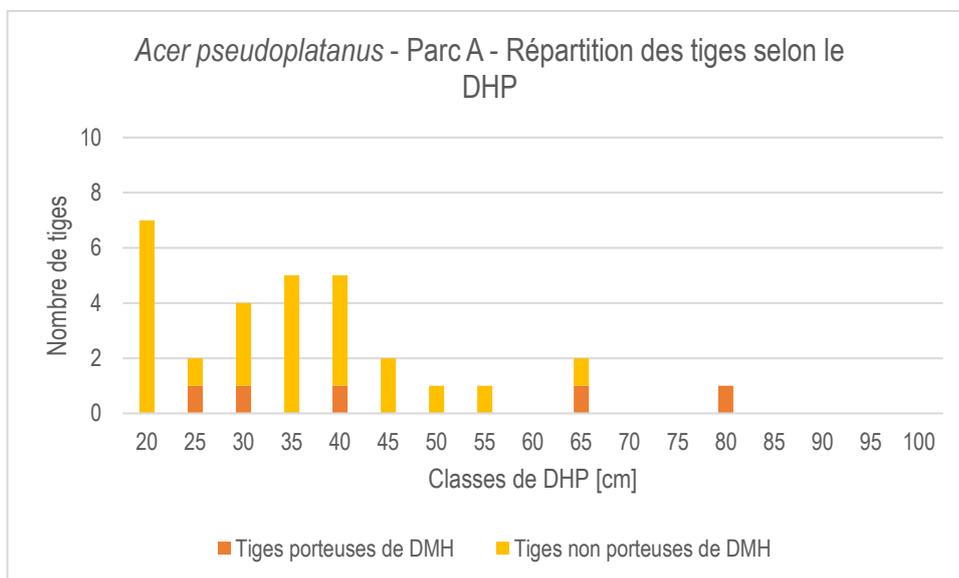
Annexe 68 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Prunus avium* au sein du Pâturage des Voigières

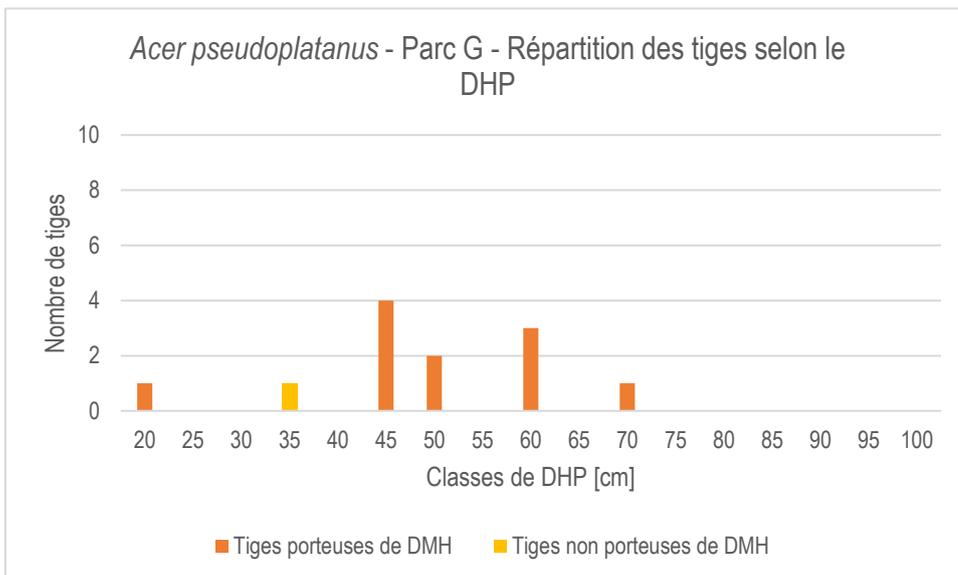
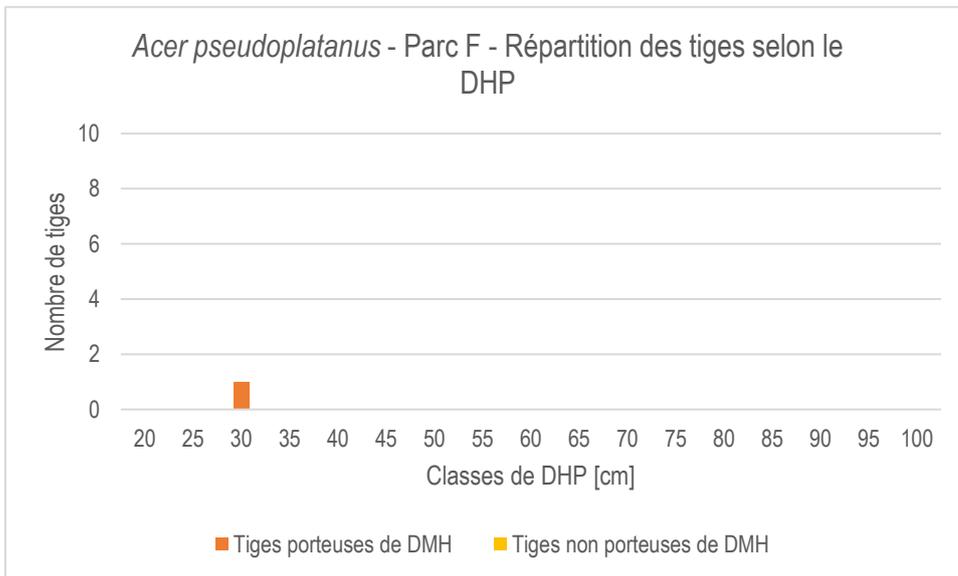
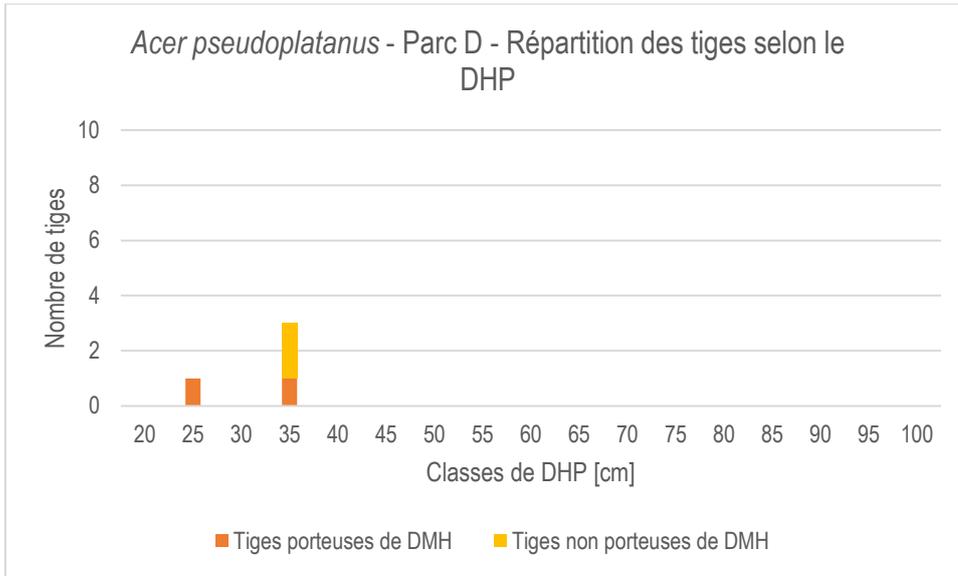


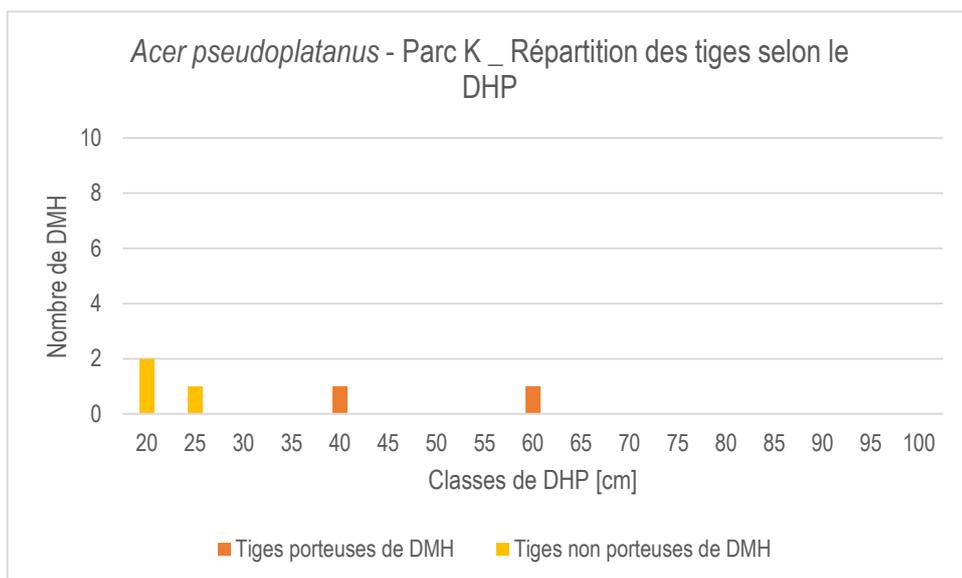
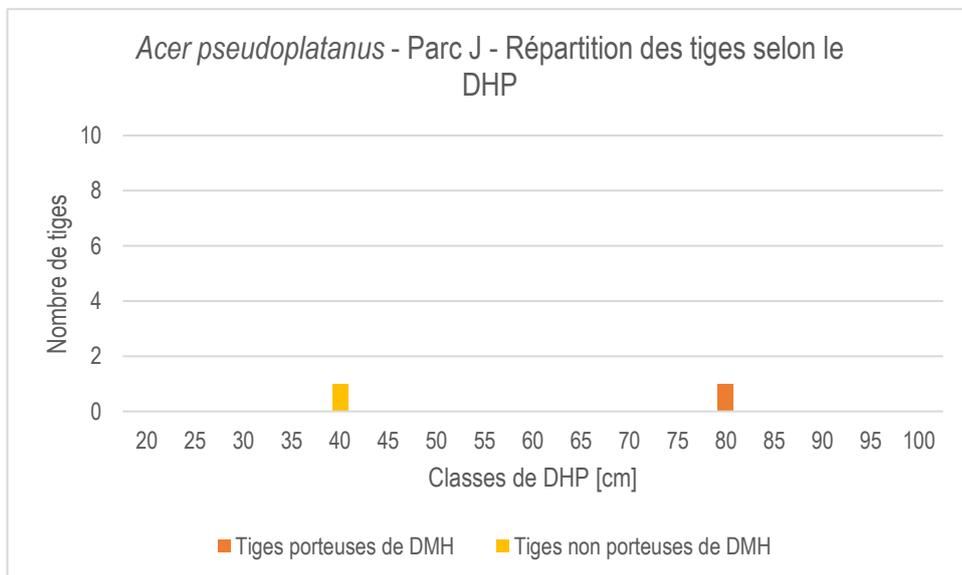
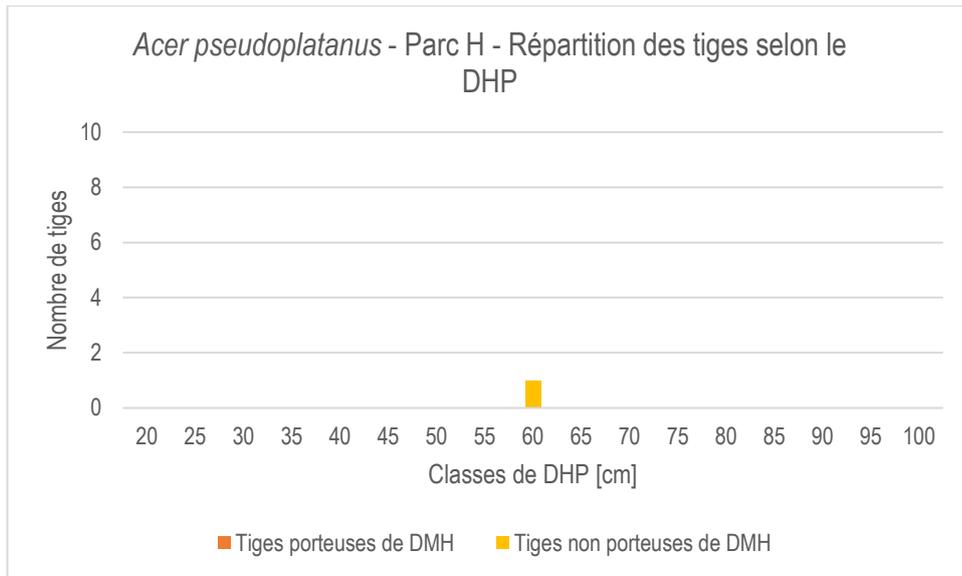
Annexe 69 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Prunus avium* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



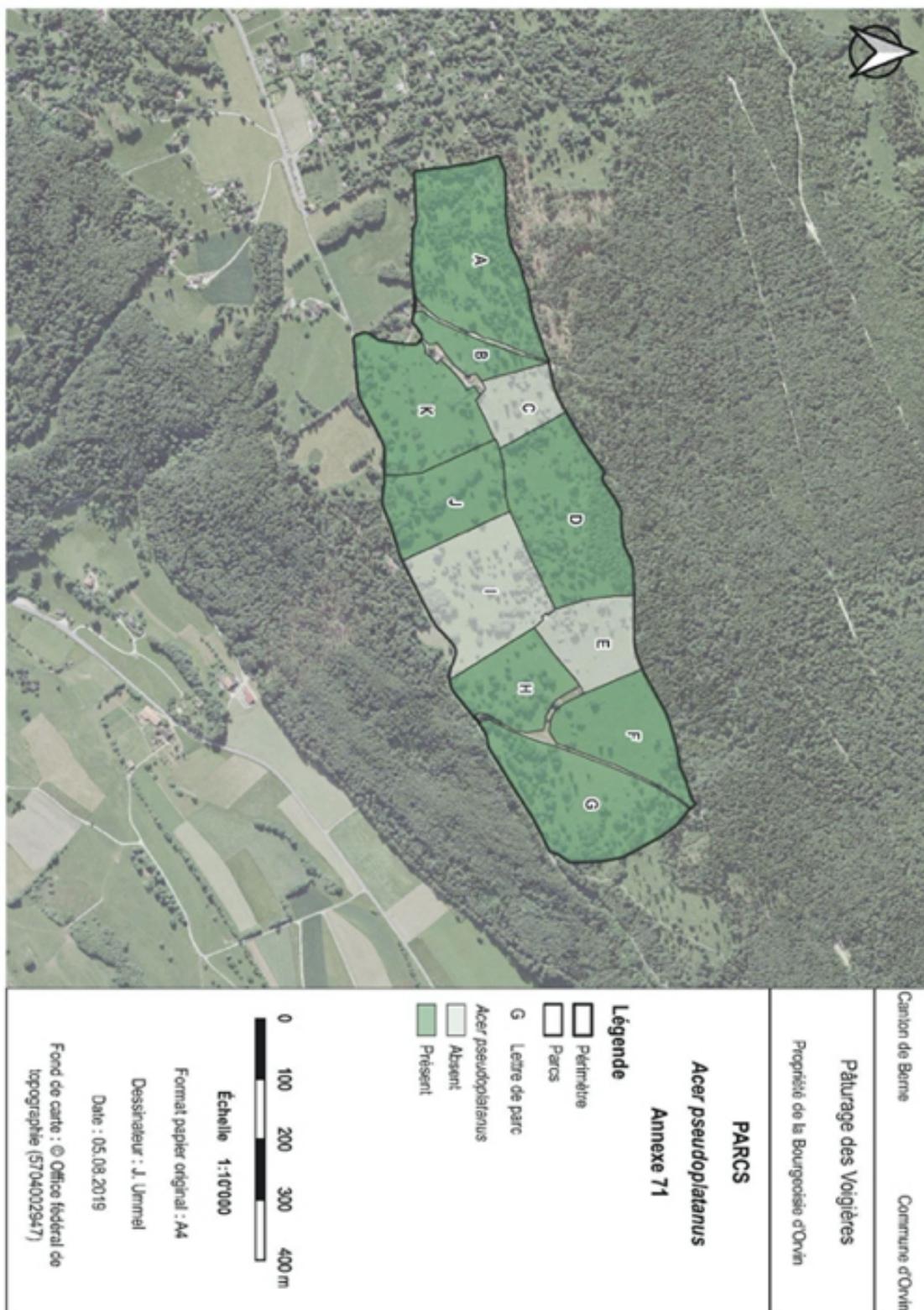
Annexe 70 : Répartition des tiges de *Acer pseudoplatanus* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



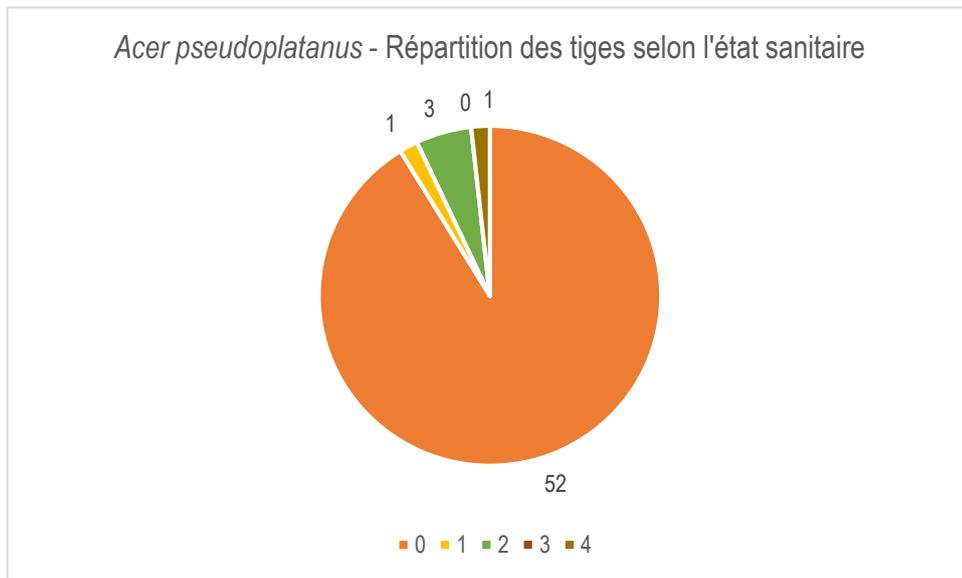




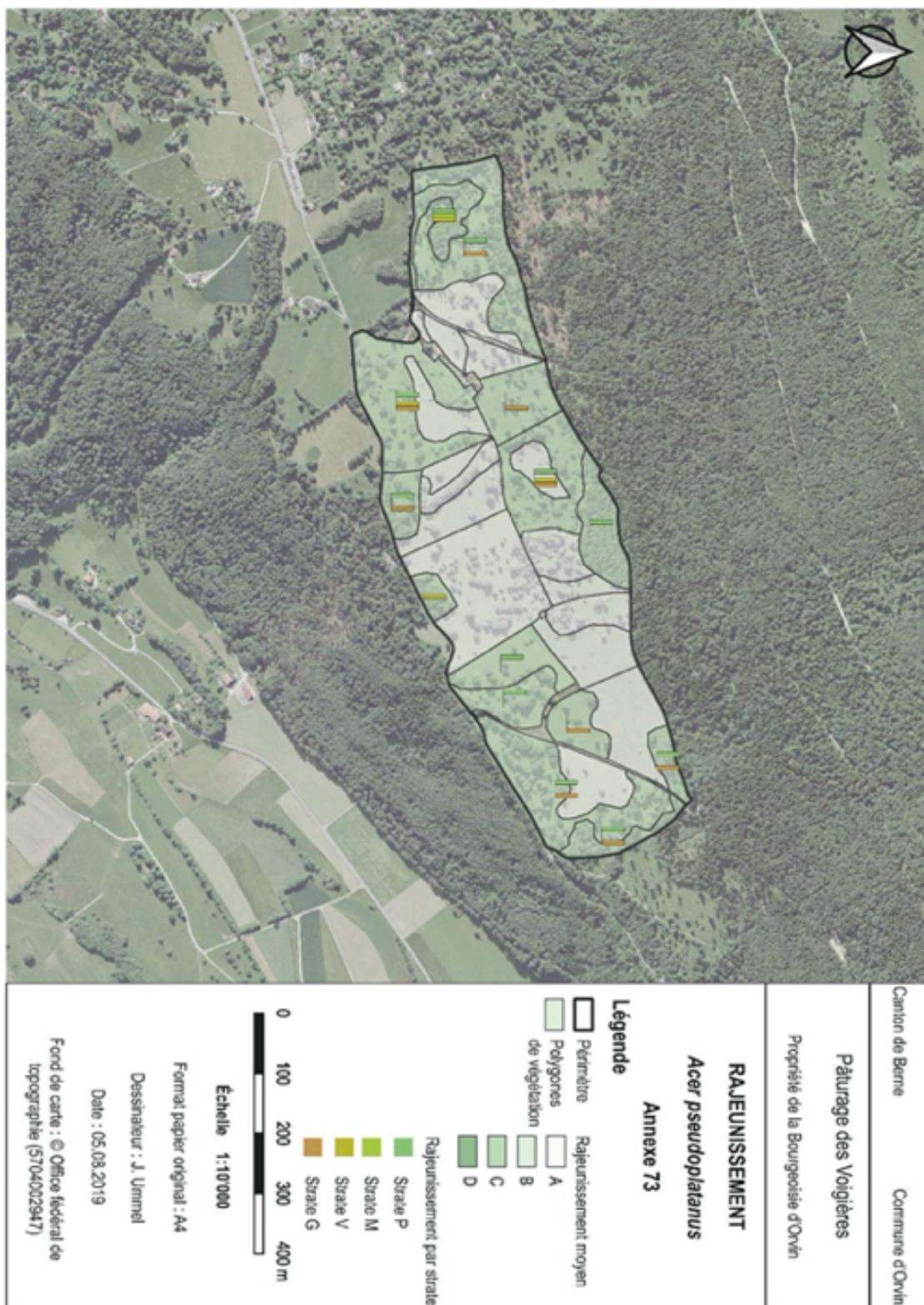
Annexe 71 : Carte de répartition de *Acer pseudoplatanus* au sein du Pâturage des Voigières



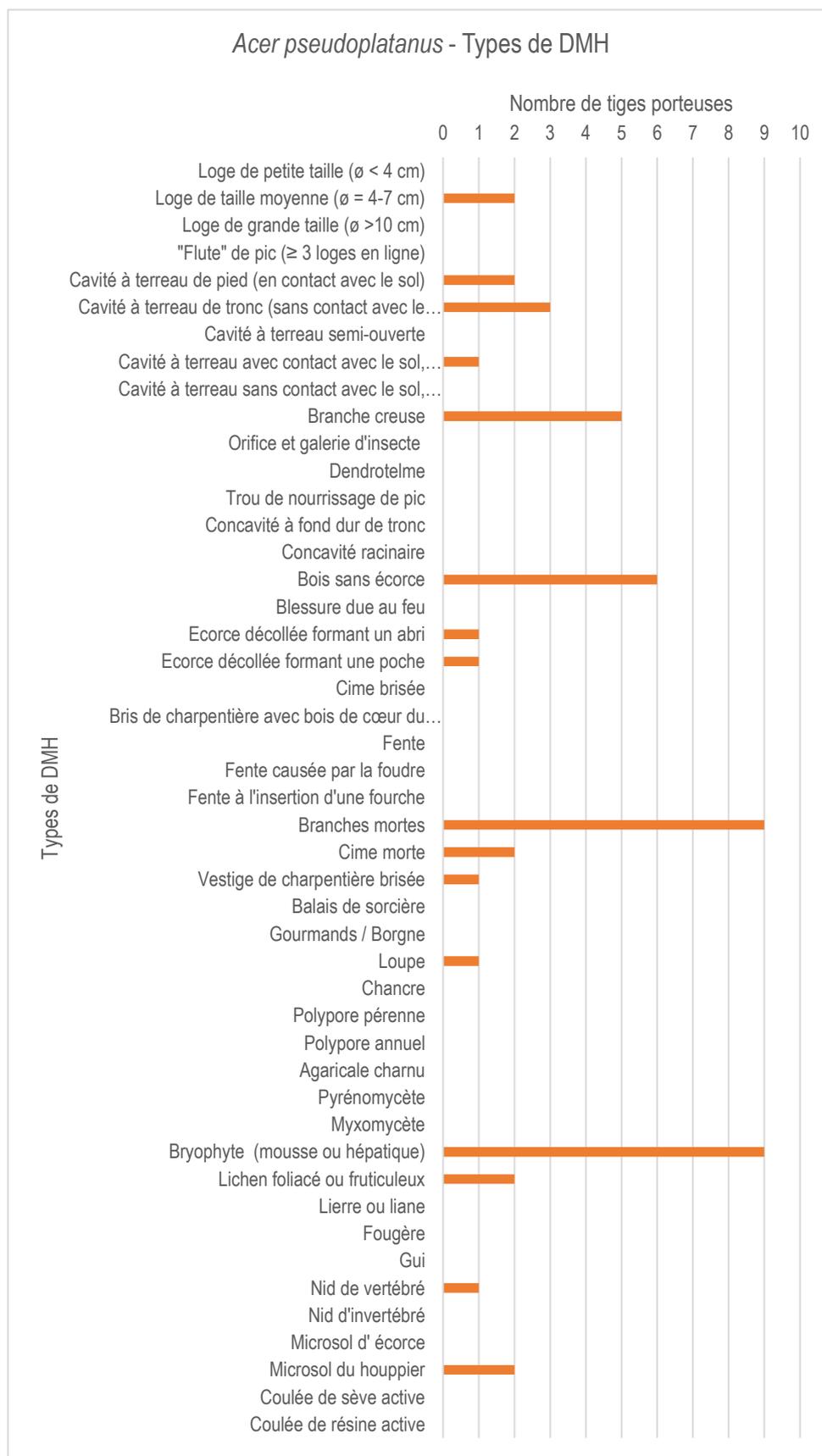
Annexe 72 : Répartition des tiges de *Acer pseudoplatanus* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



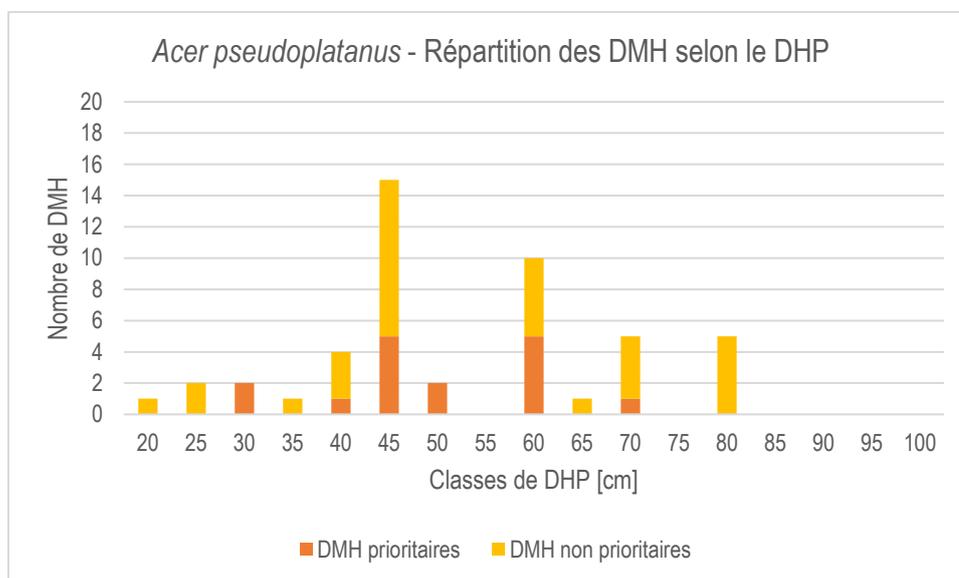
Annexe 73 : Carte du rajeunissement de *Acer pseudoplatanus* au sein du Pâturage des Voigières



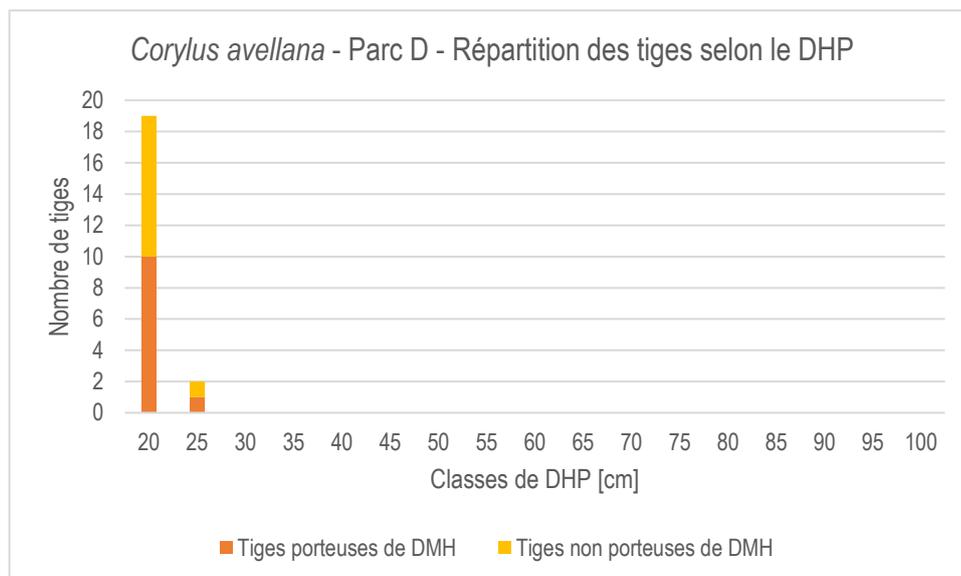
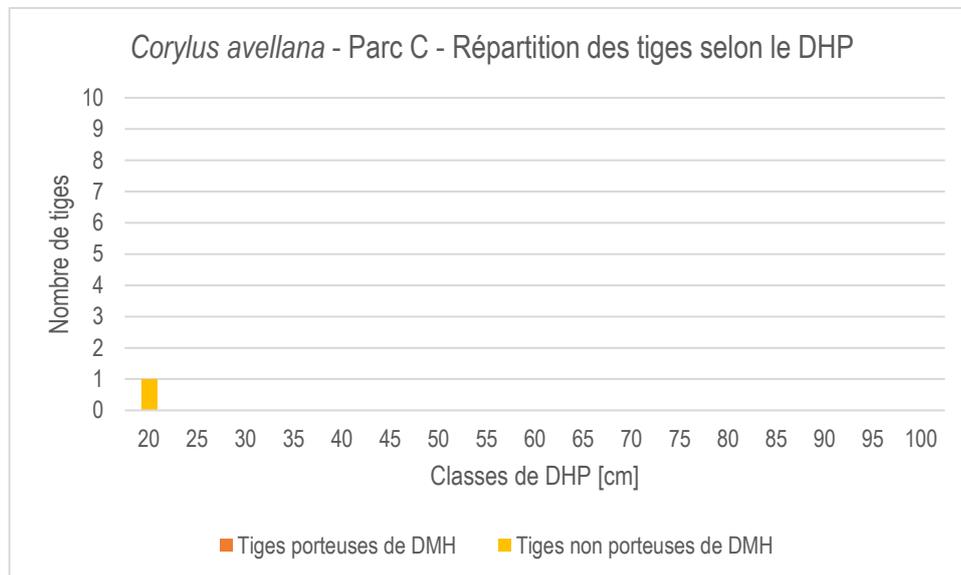
Annexe 74 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Acer pseudoplatanus* au sein du Pâturage des Voigières

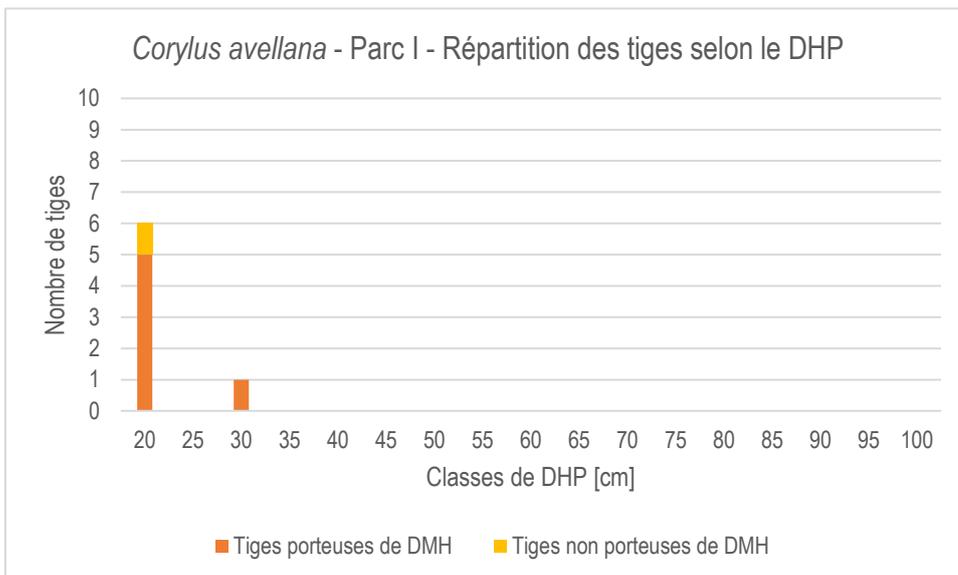
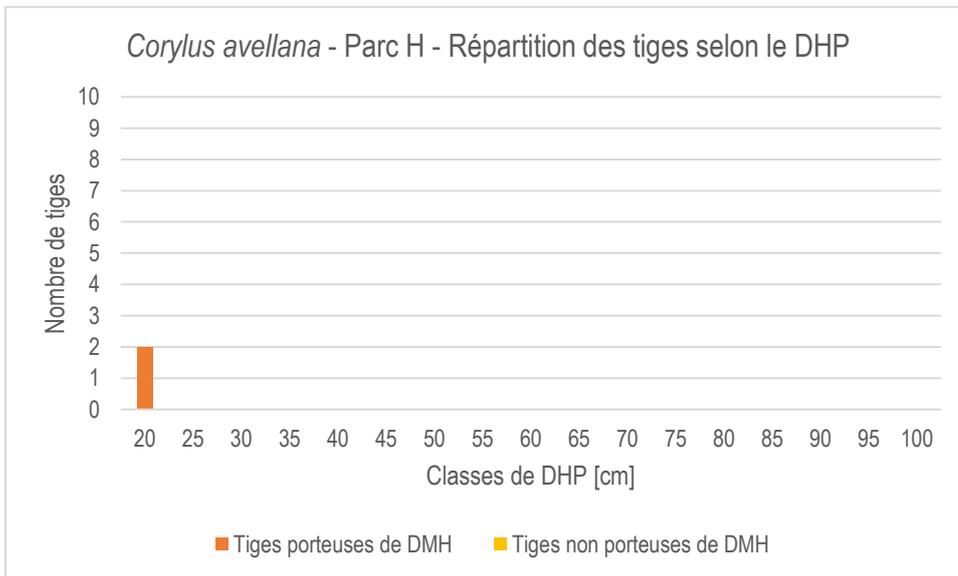
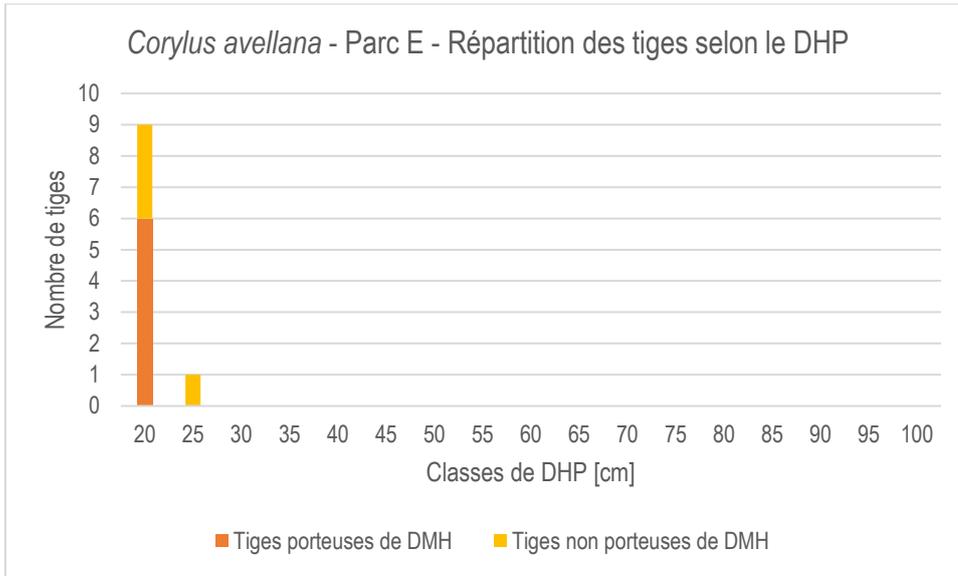


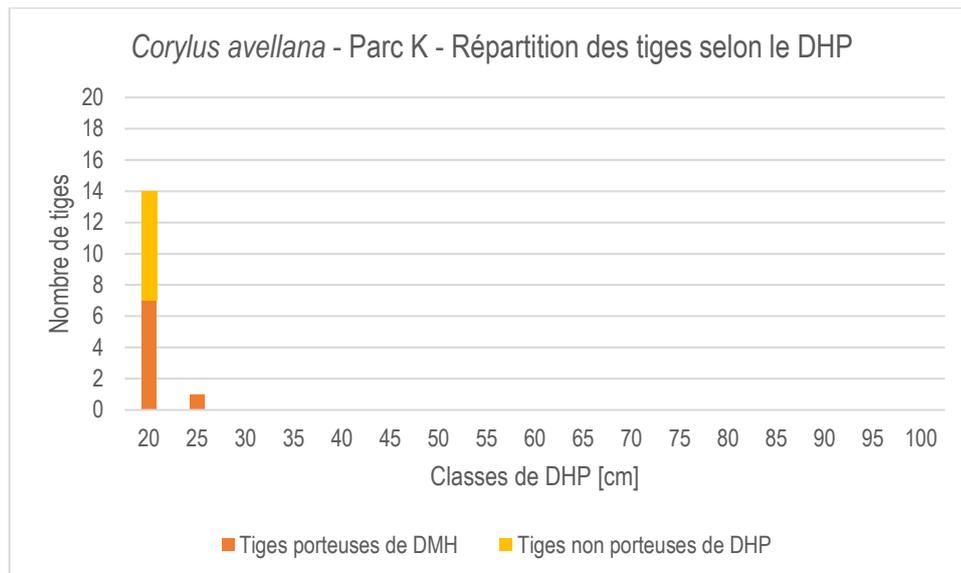
Annexe 75 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Acer pseudoplatanus* au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



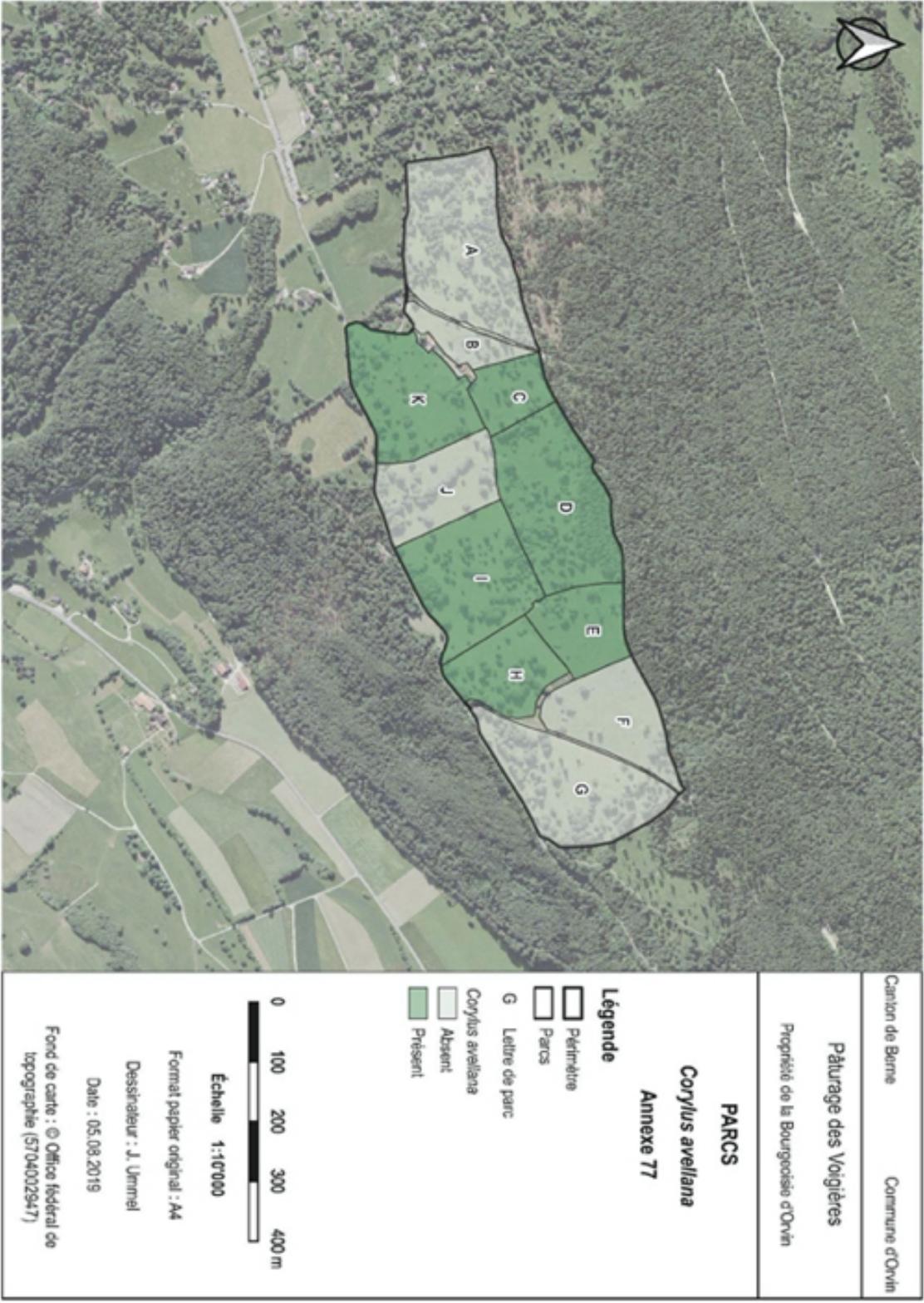
Annexe 76 : Répartition des tiges de *Corylus avellana* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



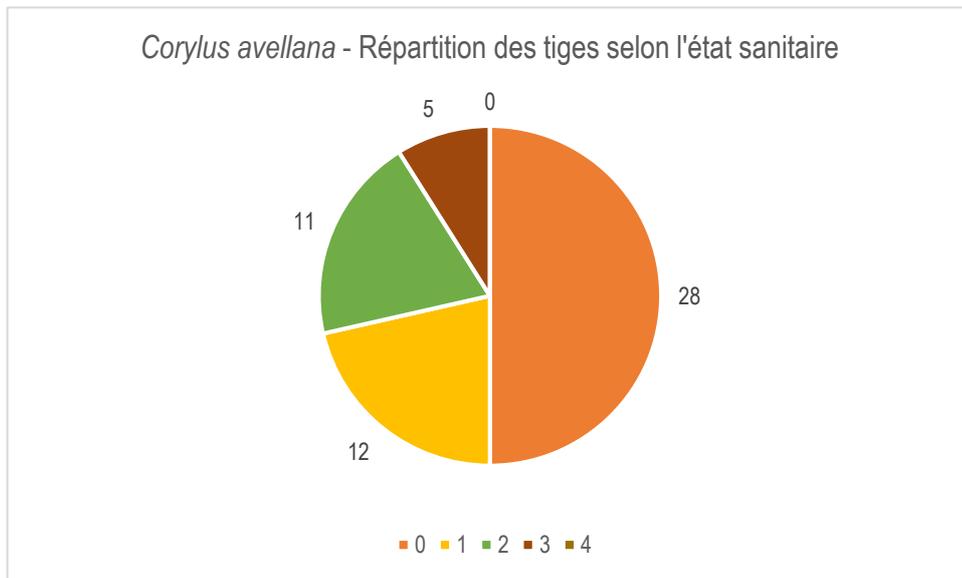




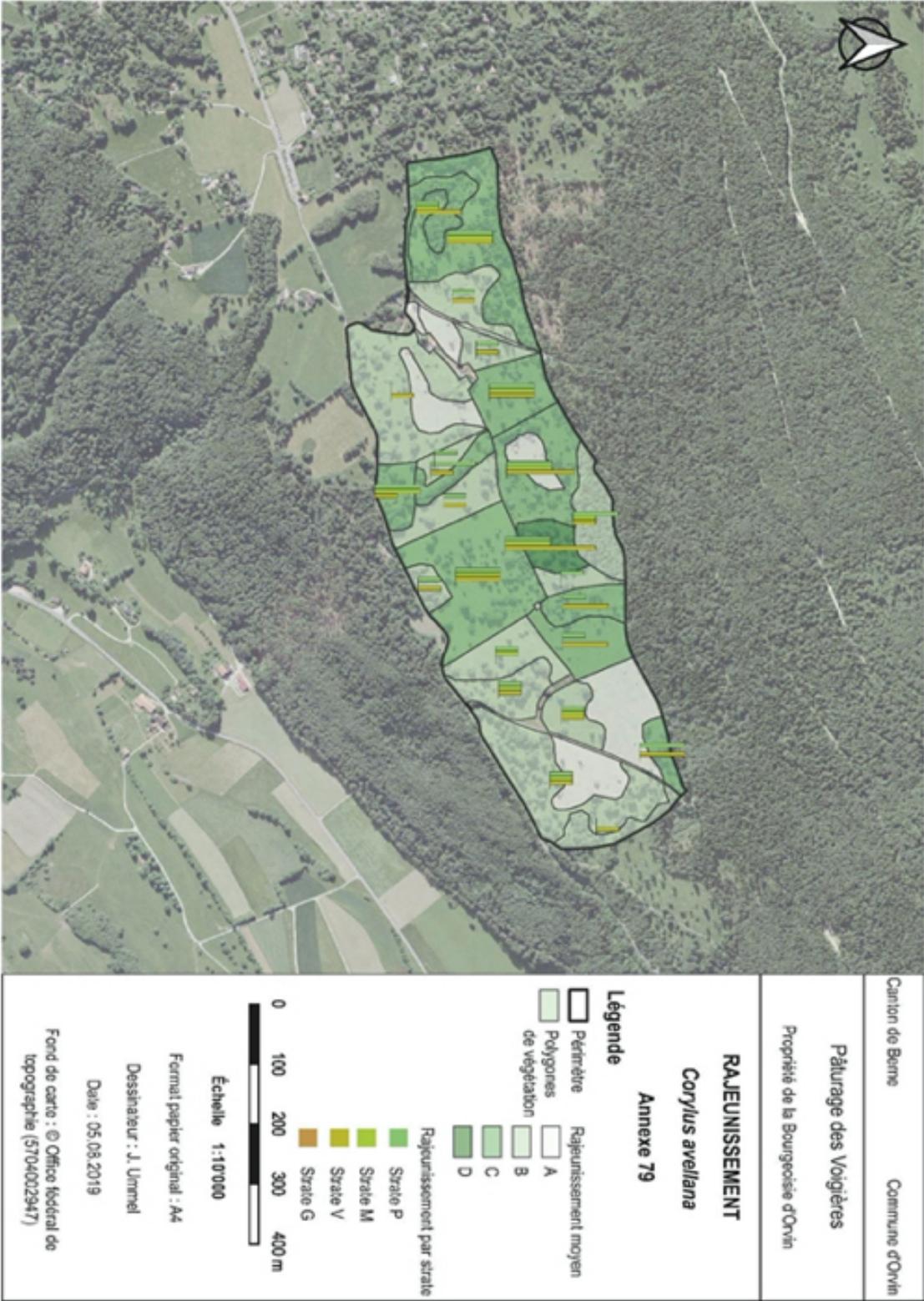
Annexe 77 : Carte de répartition de *Corylus avellana* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 78 : Répartition des tiges de *Corylus avellana* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



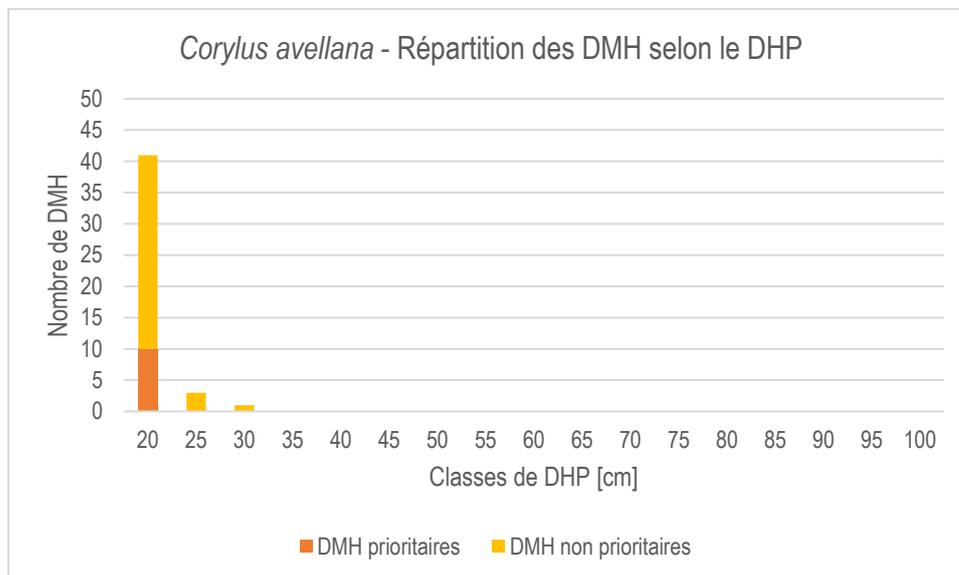
Annexe 79 : Carte du rajeunissement de *Corylus avellana* au sein du Pâturage des Voigières



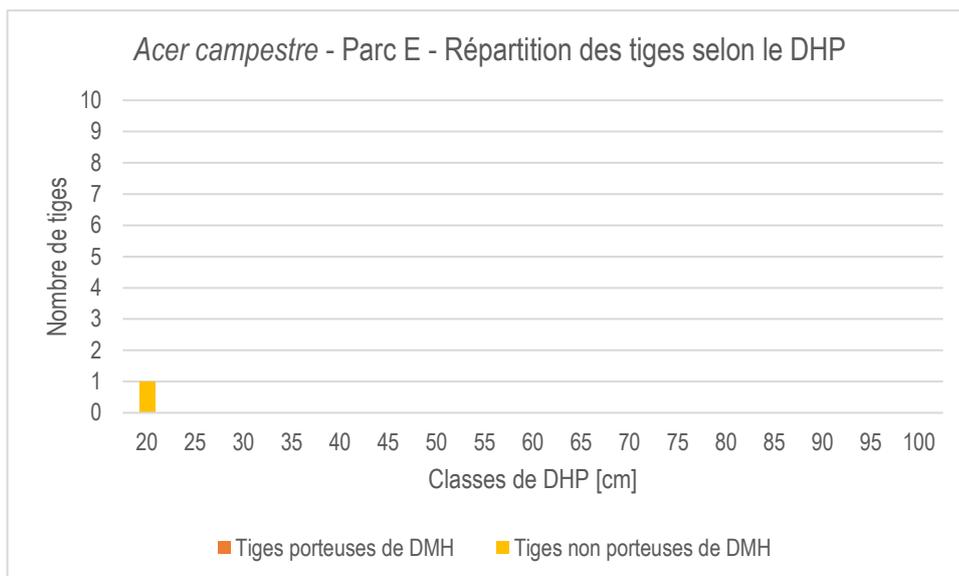
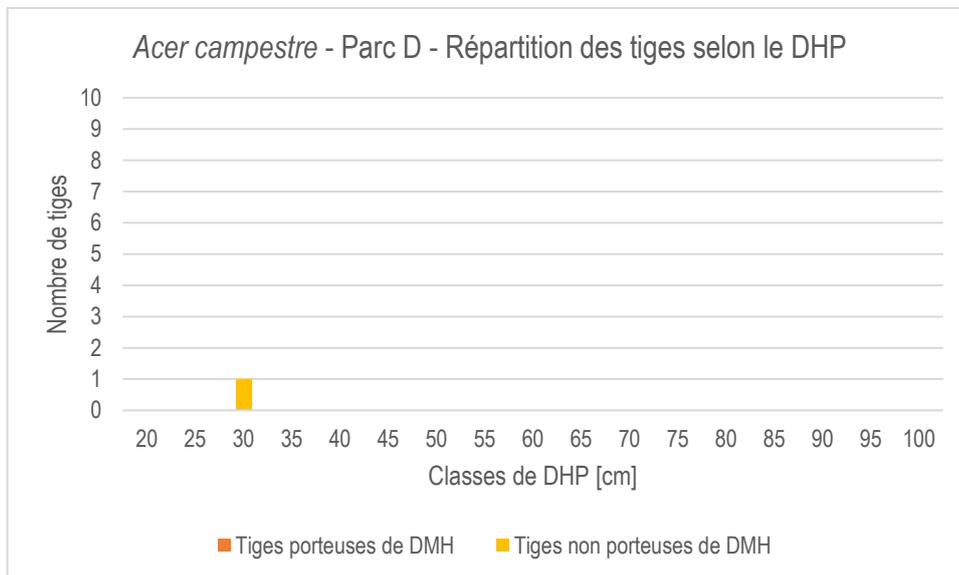
Annexe 80 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Corylus avellana* au sein du Pâturage des Voigières

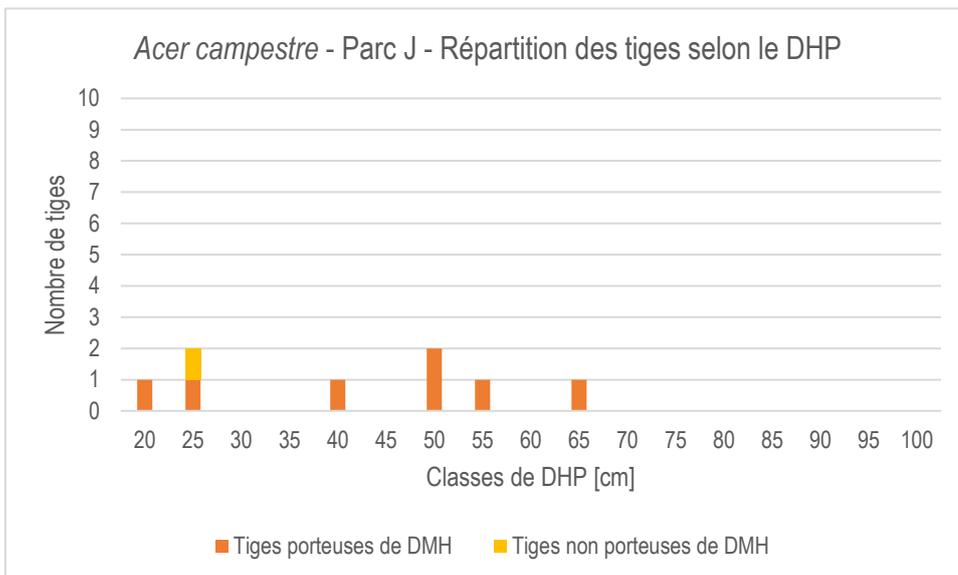
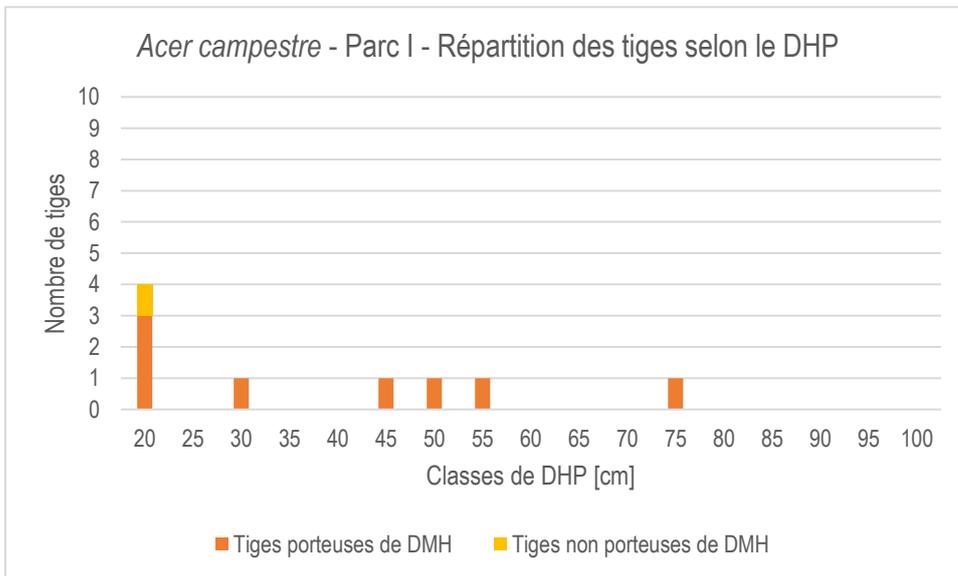
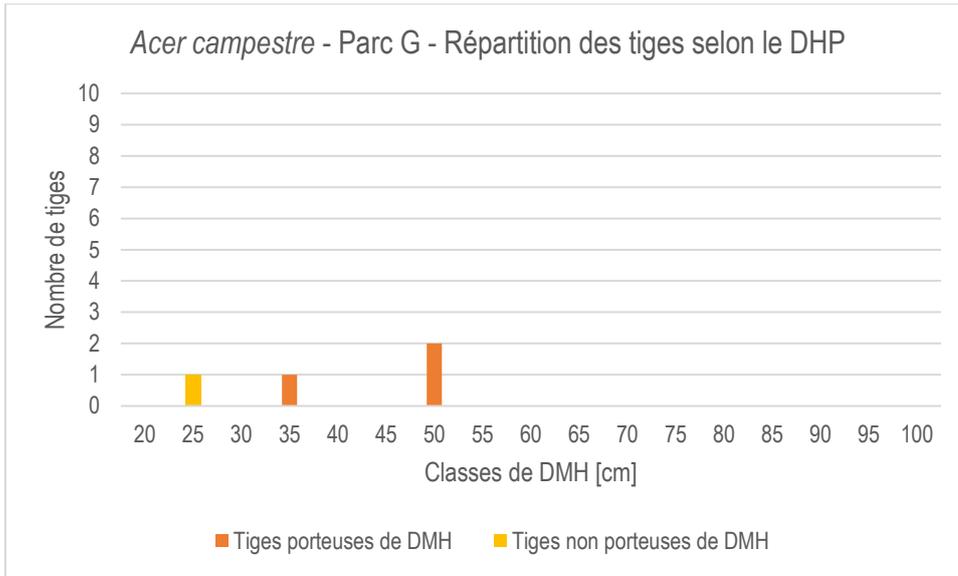


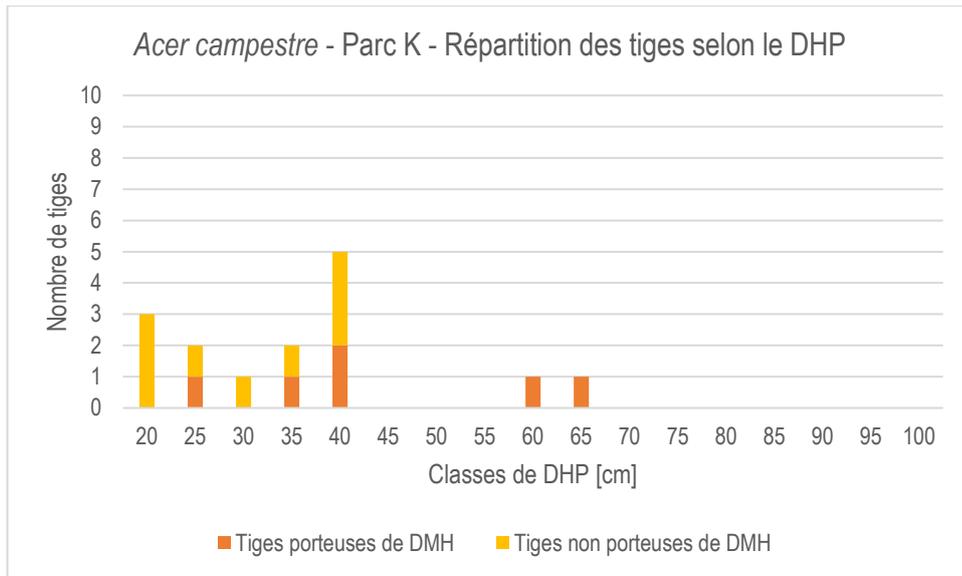
Annexe 81 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Corylus avellana* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



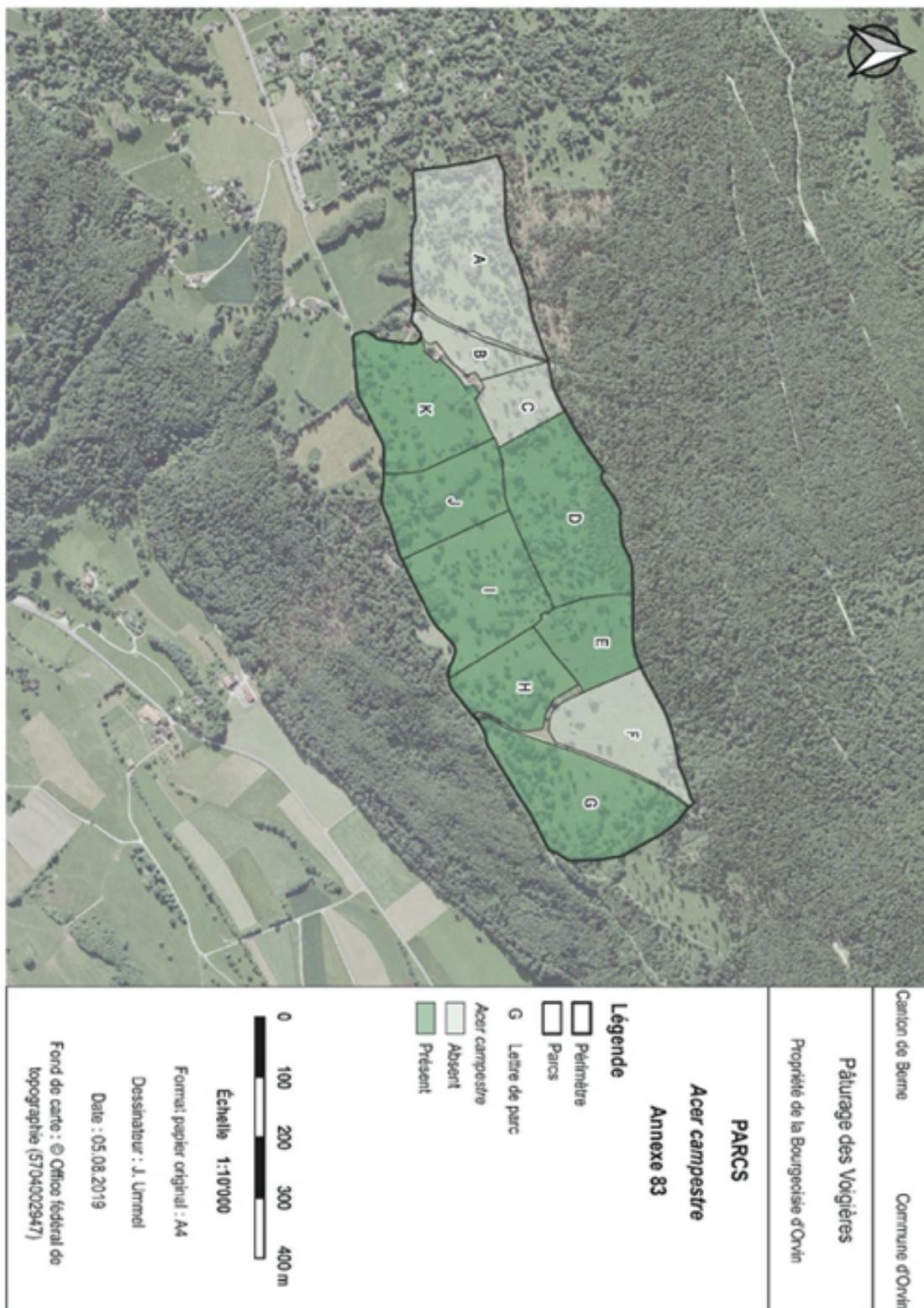
Annexe 82 : Répartition des tiges de *Acer campestre* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



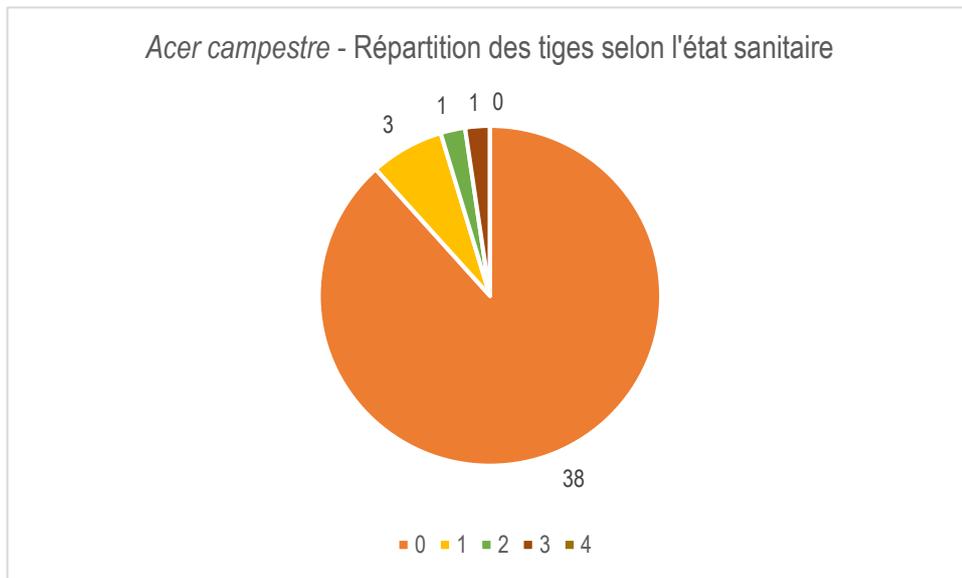




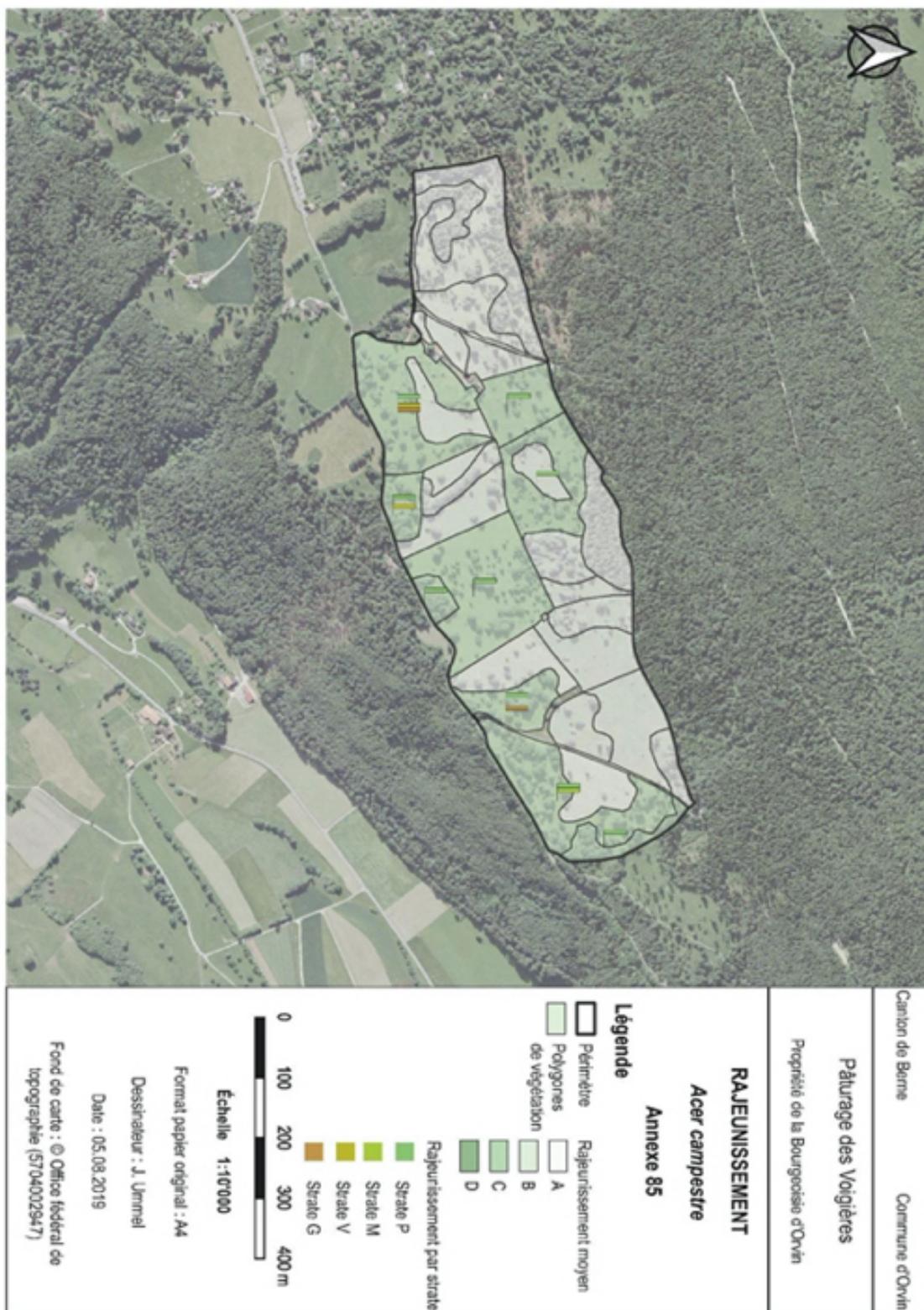
Annexe 83 : Carte de répartition de *Acer campestre* au sein du Pâturage des Voigières



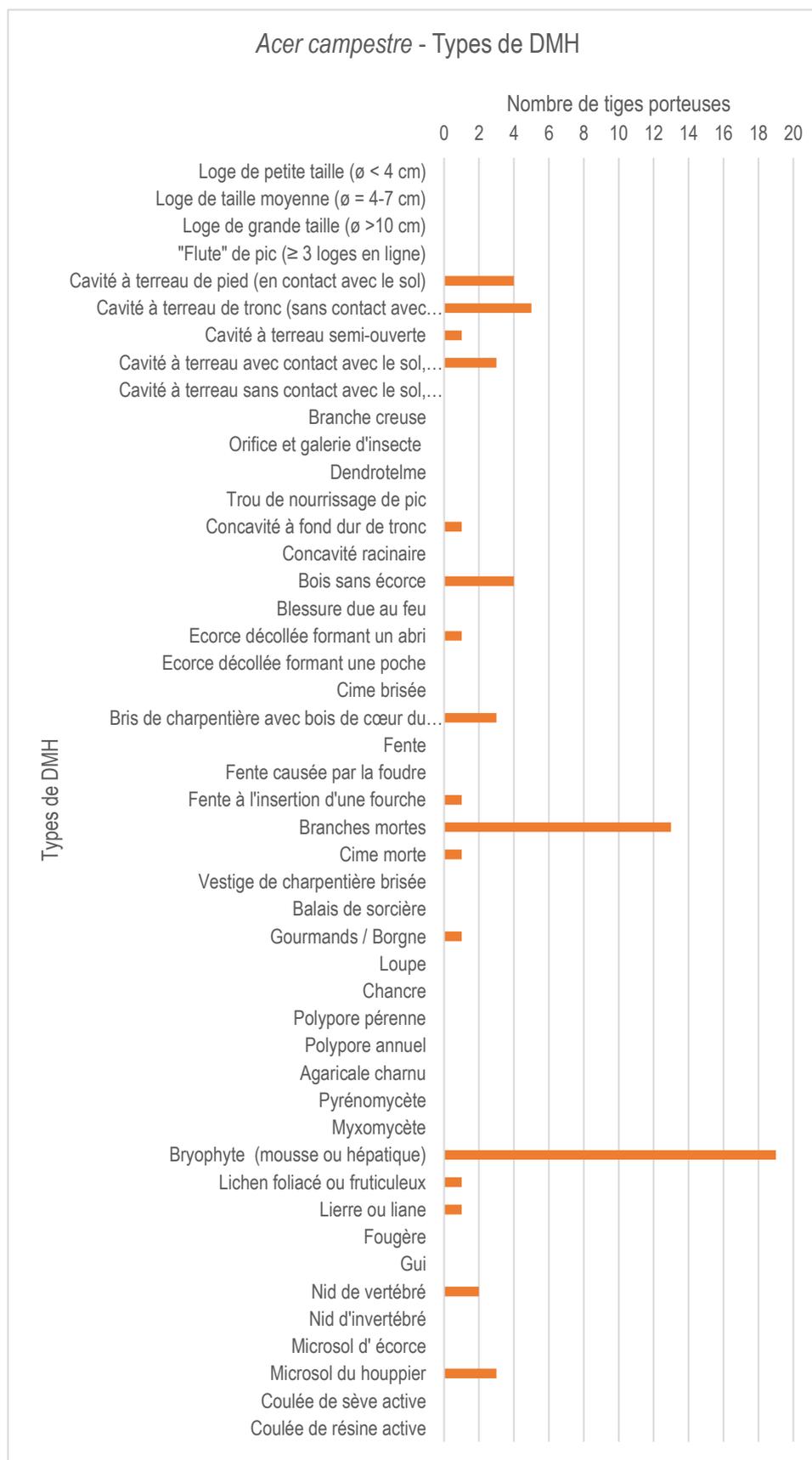
Annexe 84 : Répartition des tiges de *Acer campestre* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



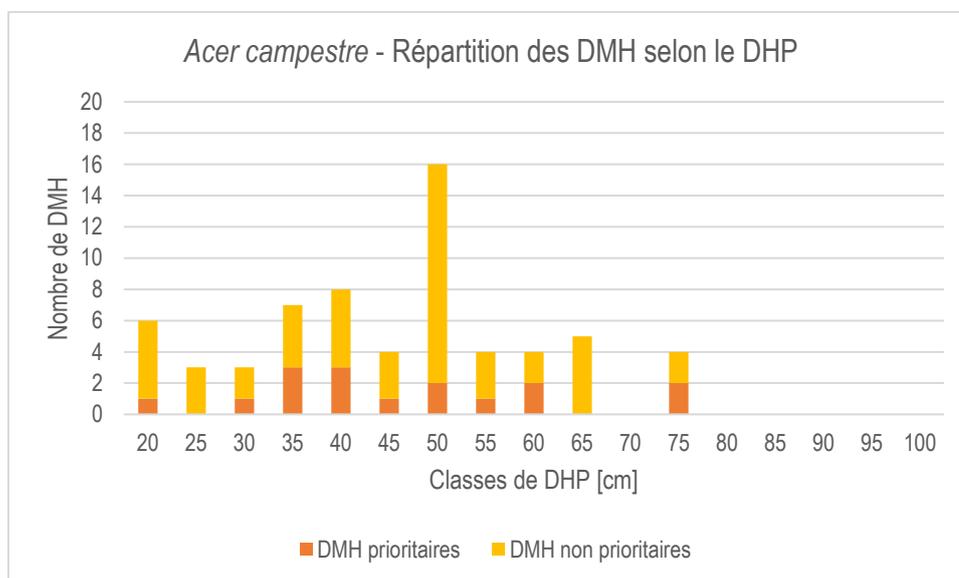
Annexe 85 : Carte du rajeunissement de *Acer campestre* au sein du Pâturage des Voigières



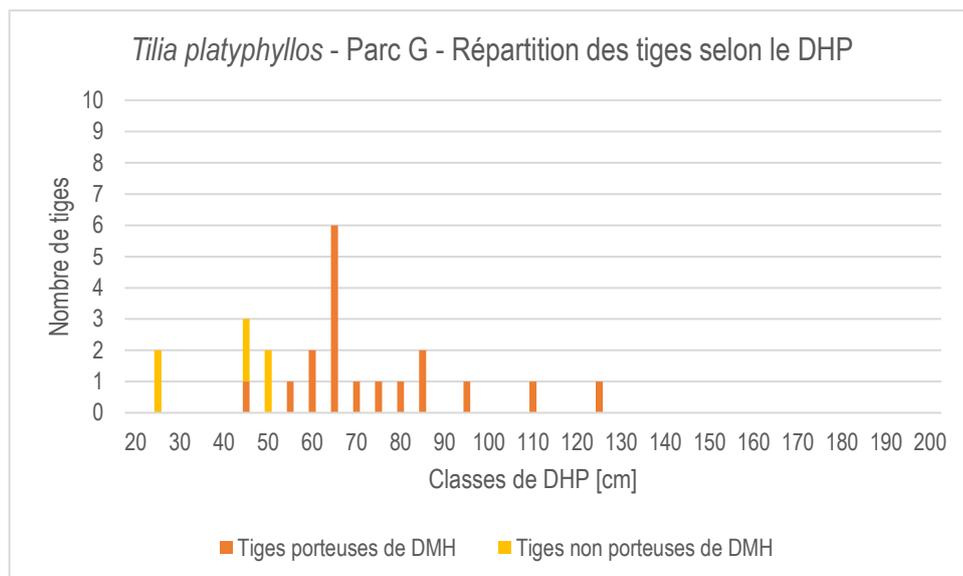
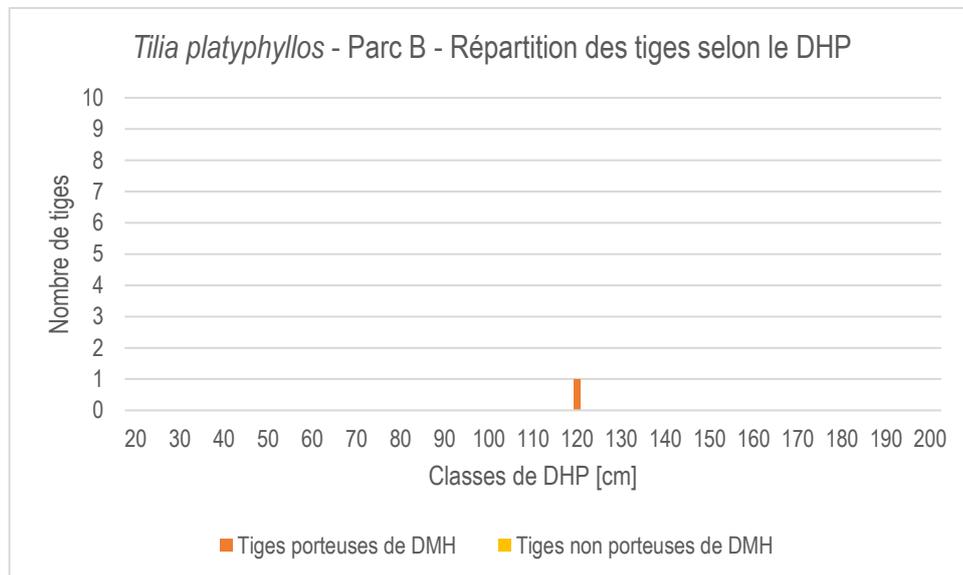
Annexe 86 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Acer campestre* au sein du Pâturage des Voigières

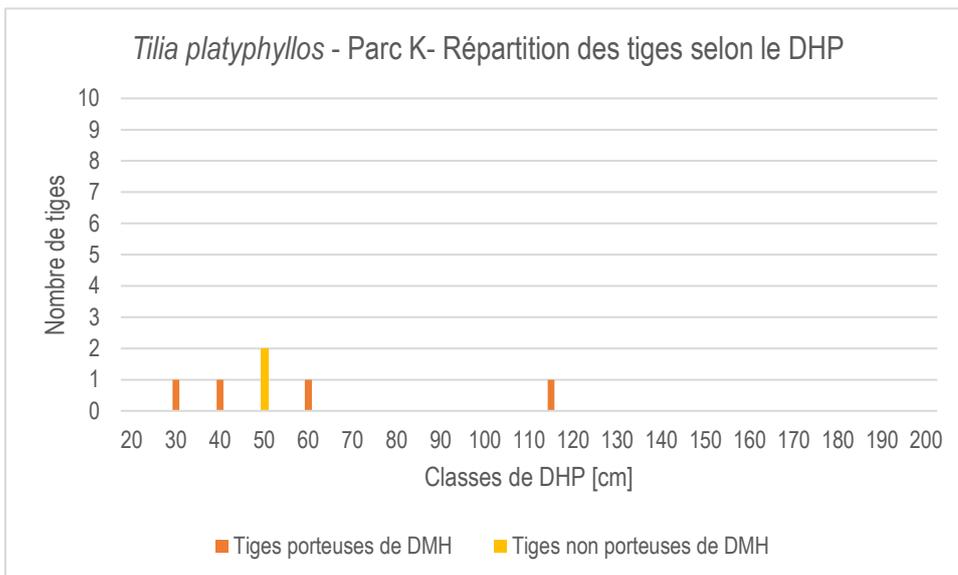
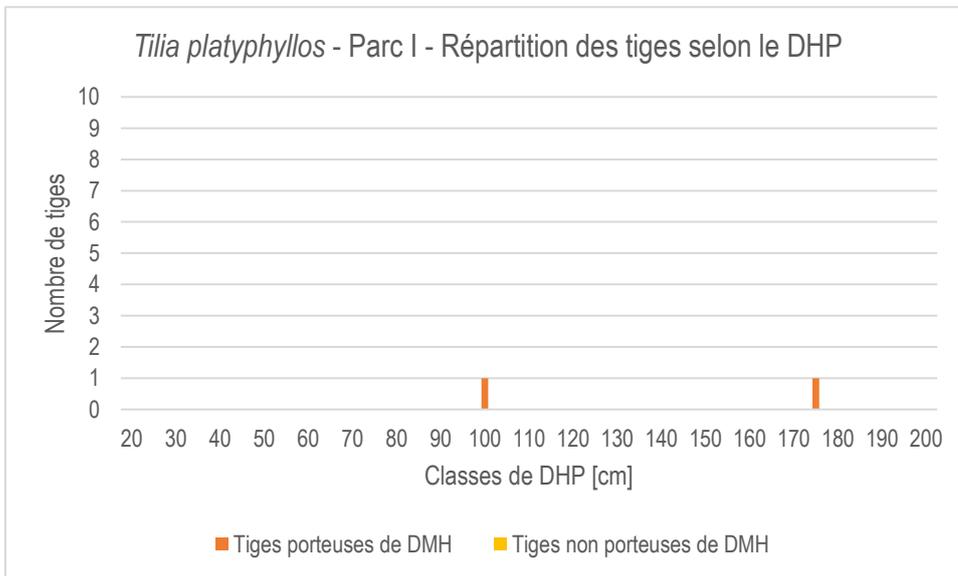
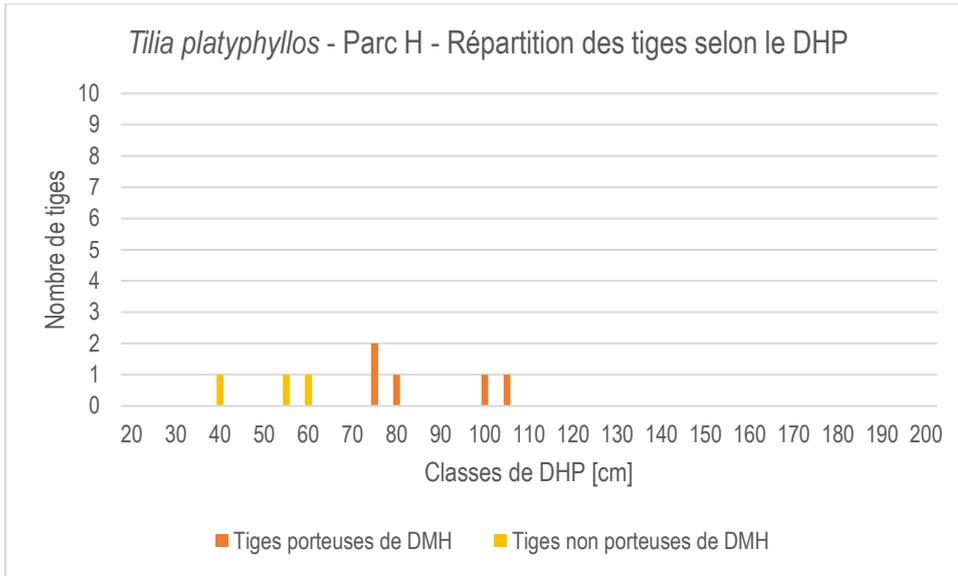


Annexe 87 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Acer campestre* au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

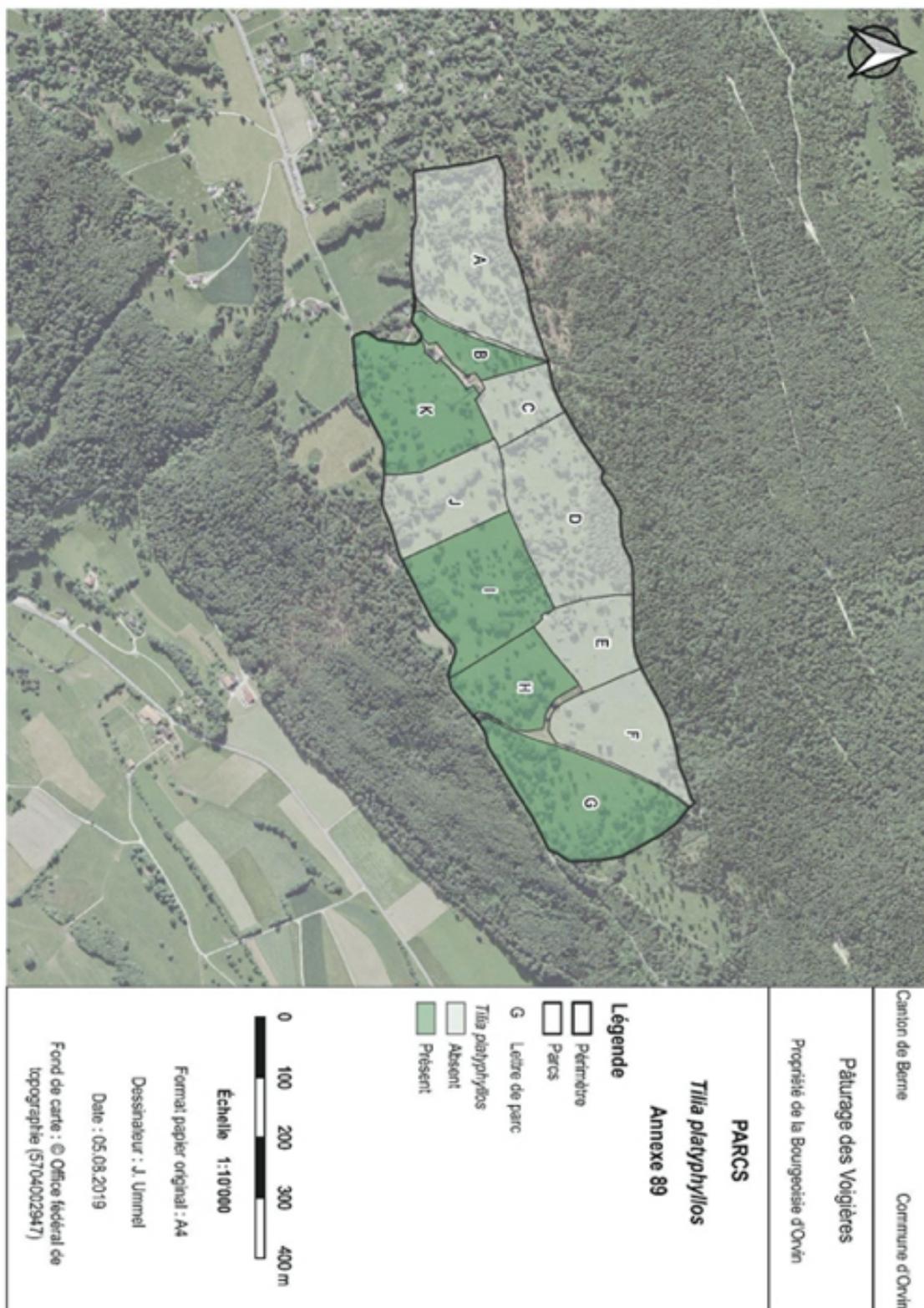


Annexe 88 : Répartition des tiges de *Tilia platyphyllos* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

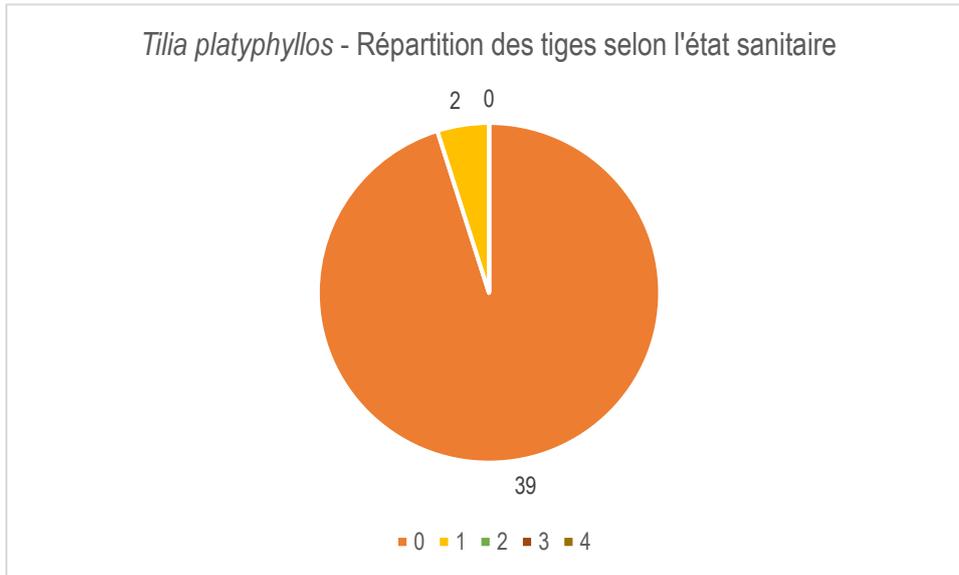




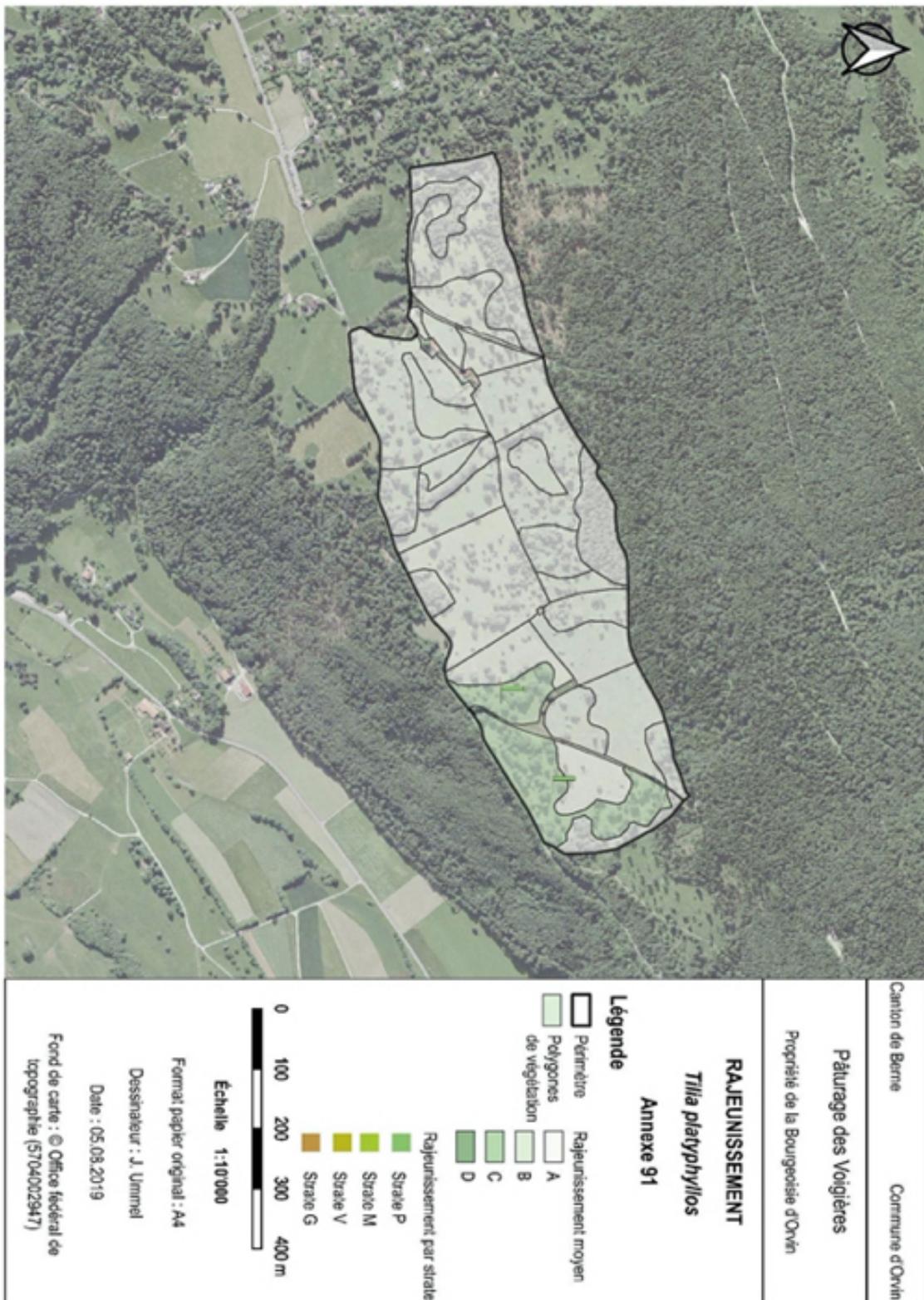
Annexe 89 : Carte de répartition de *Tilia platyphyllos* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 90 : Répartition des tiges de *Tilia platyphyllos* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



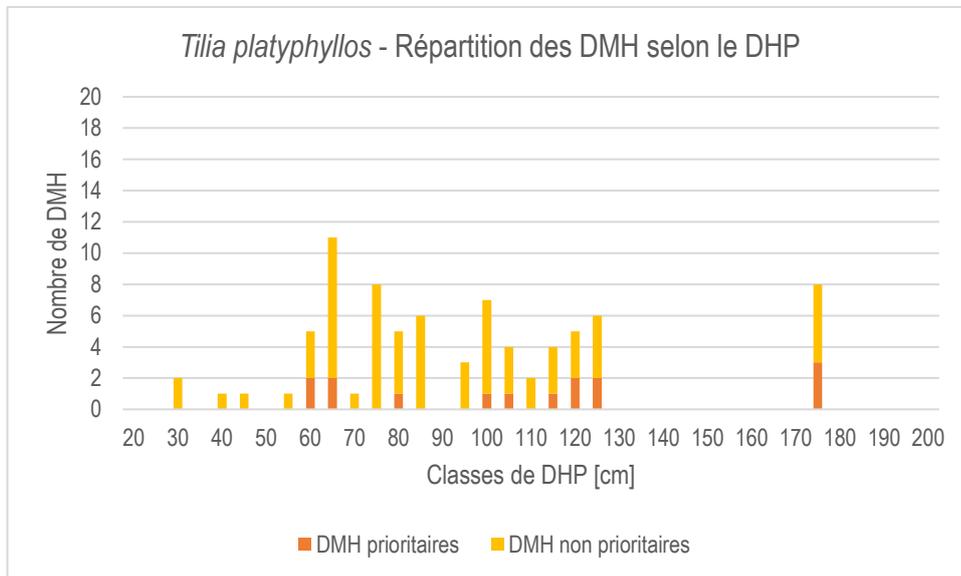
Annexe 91 : Carte du rajeunissement de *Tilia platyphyllos* au sein du Pâturage des Voigières



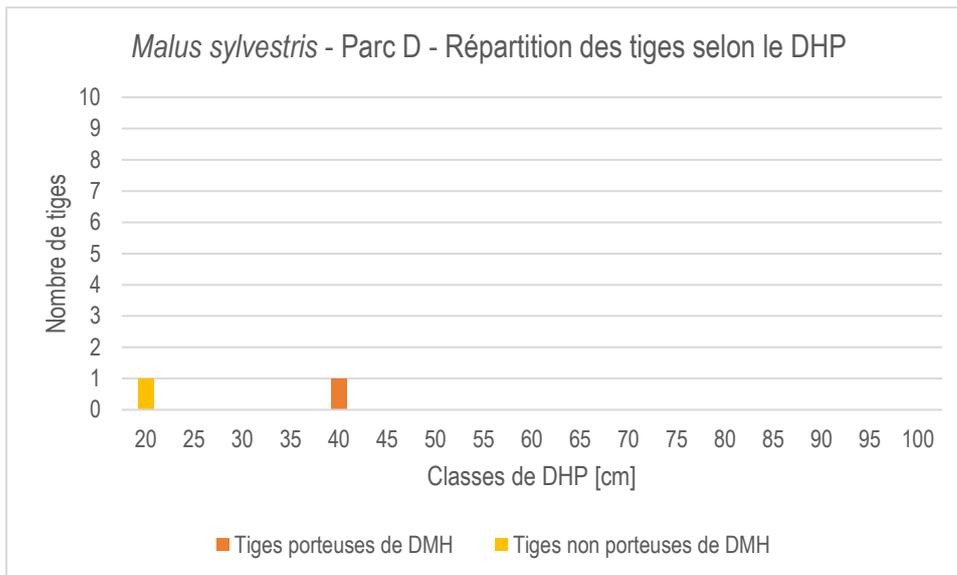
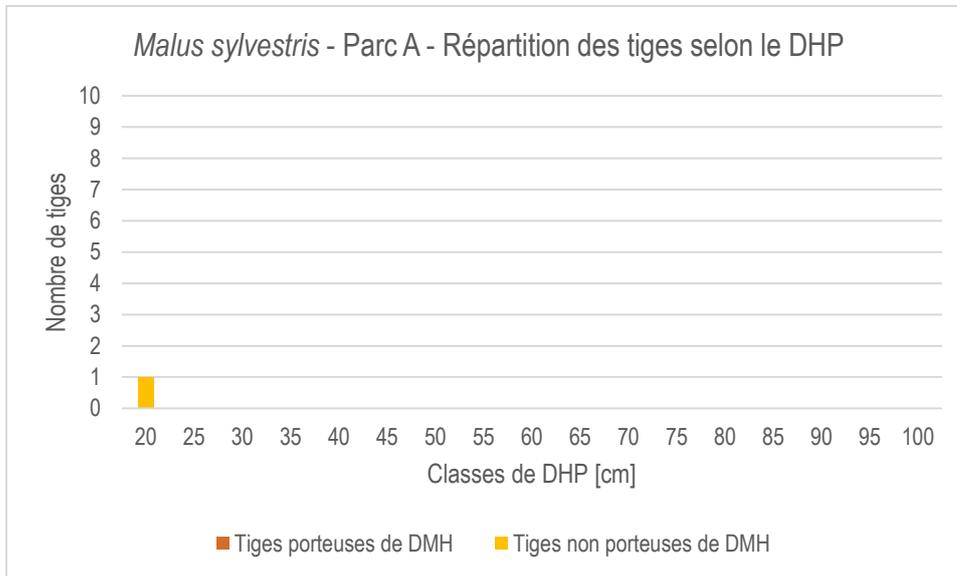
Annexe 92 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Tilia platyphyllos* au sein du Pâturage des Voigières

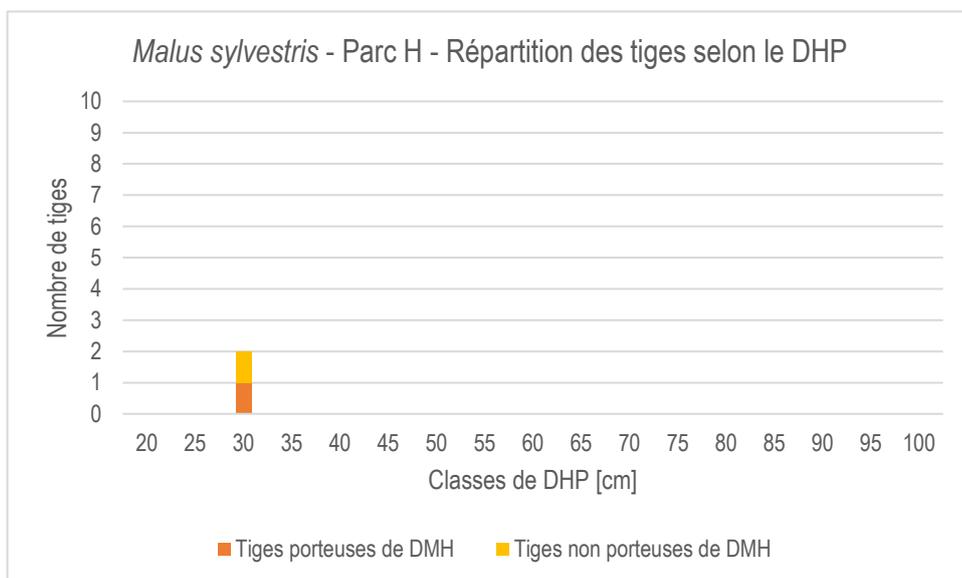
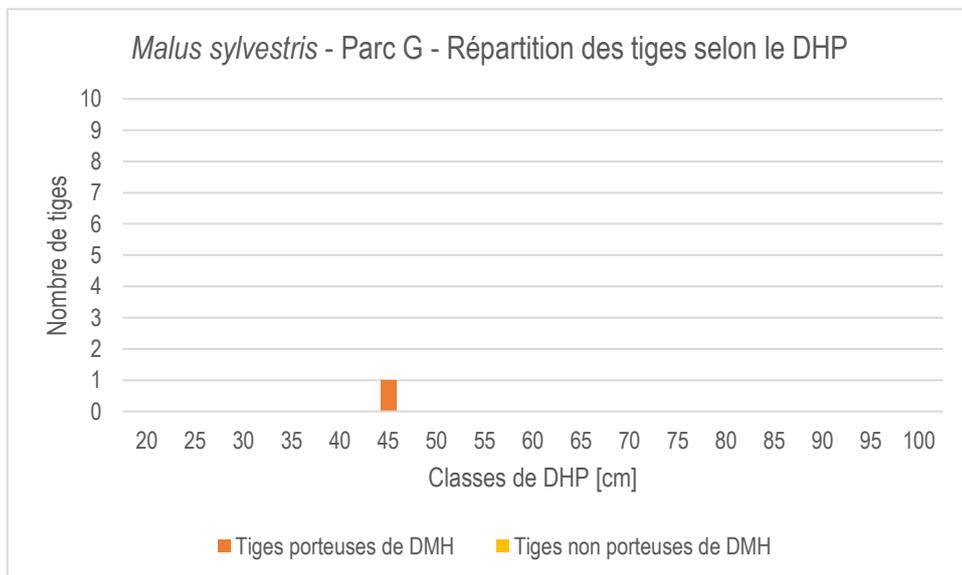
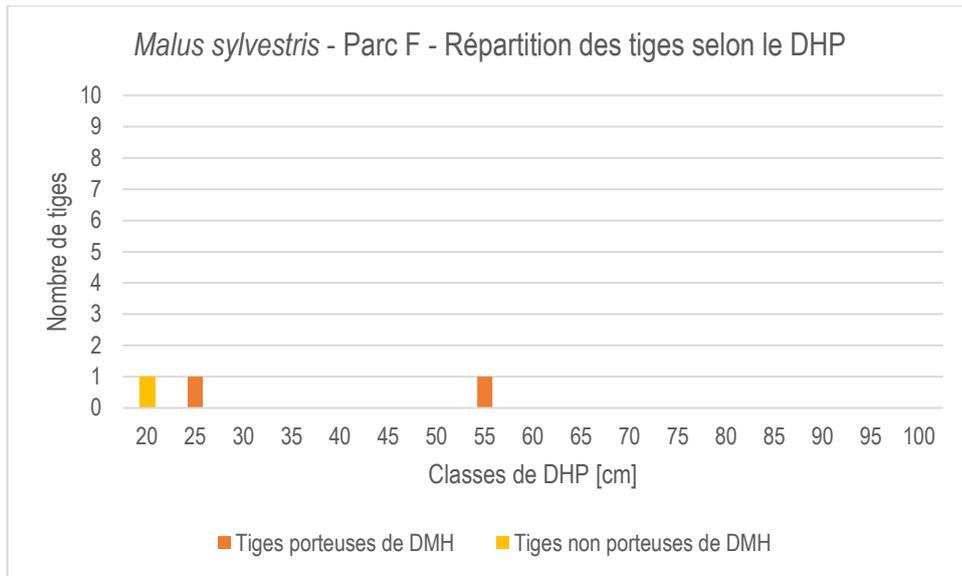


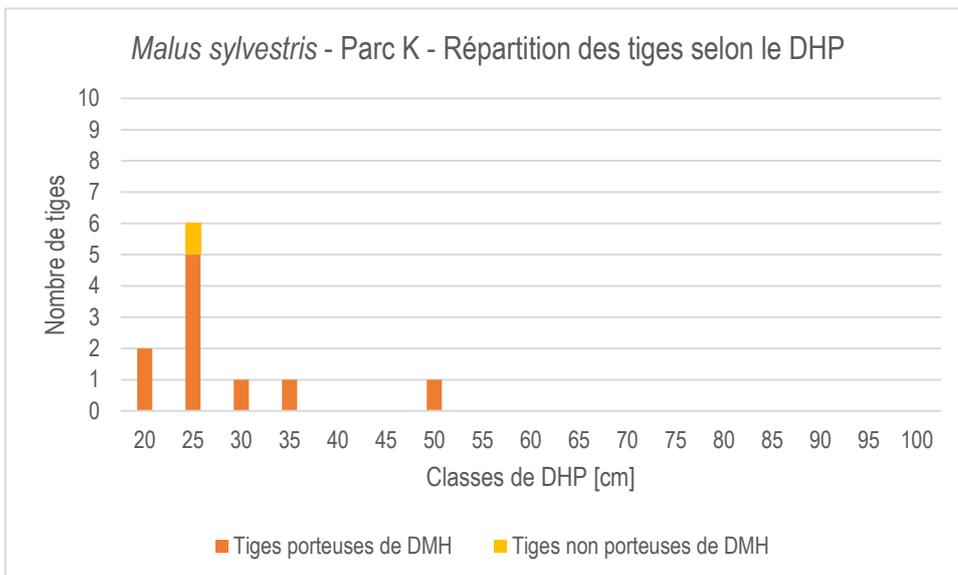
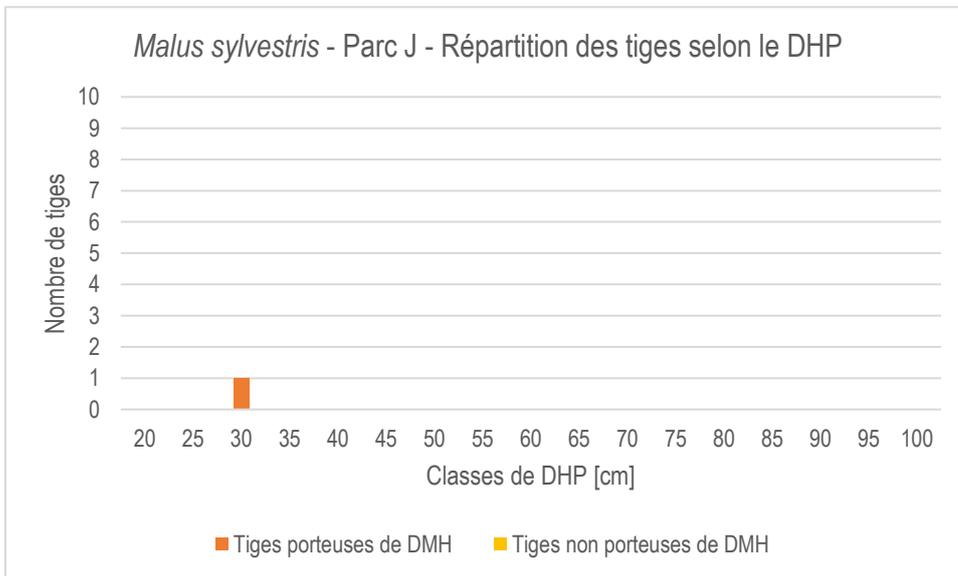
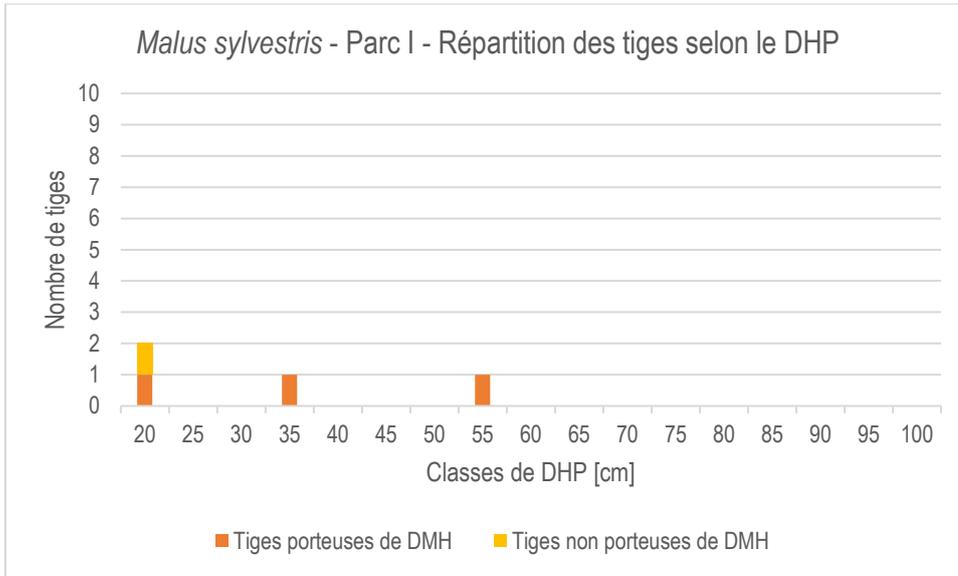
Annexe 93 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Tilia platyphyllos* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



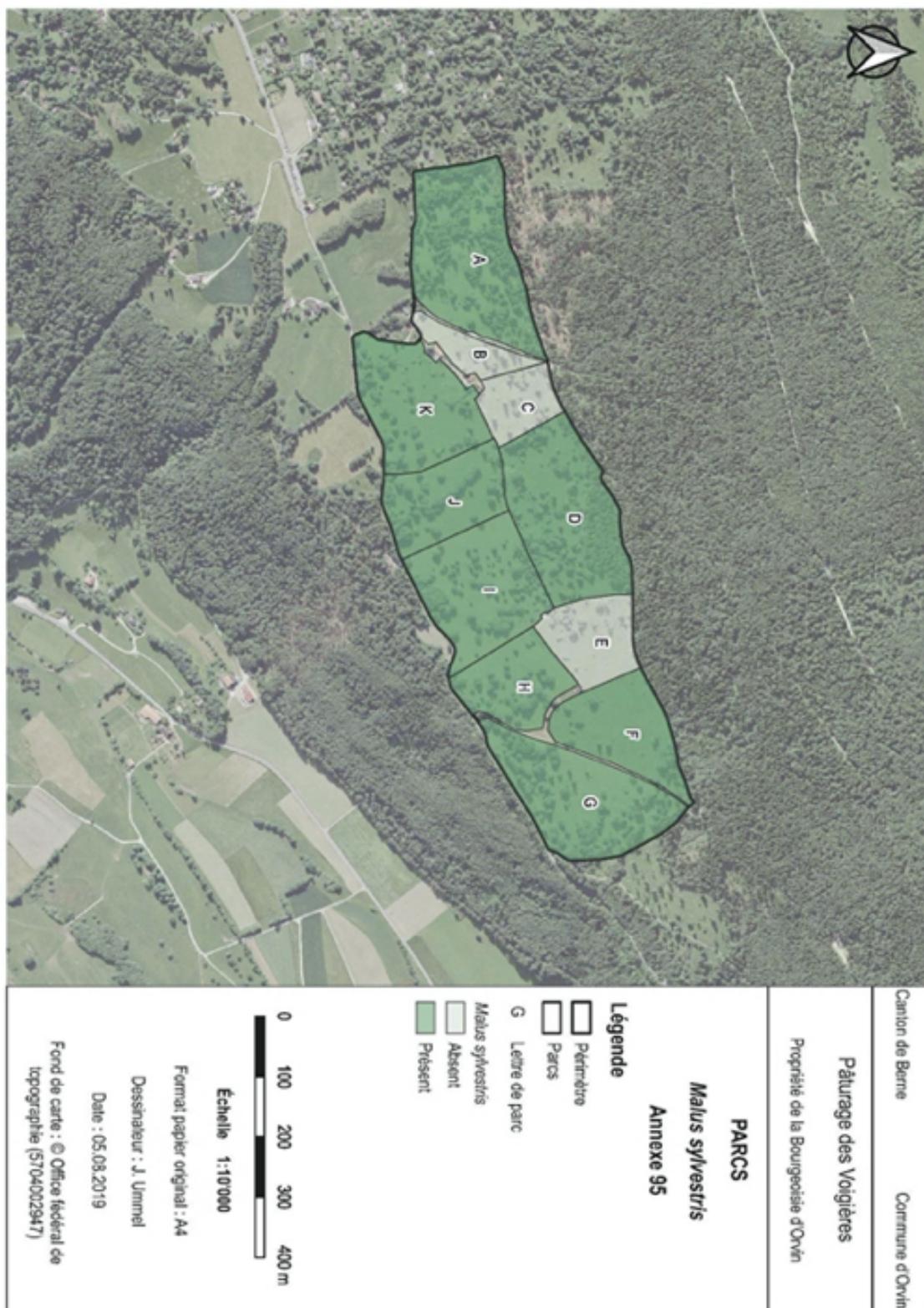
Annexe 94 : Répartition des tiges de *Malus sylvestris* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



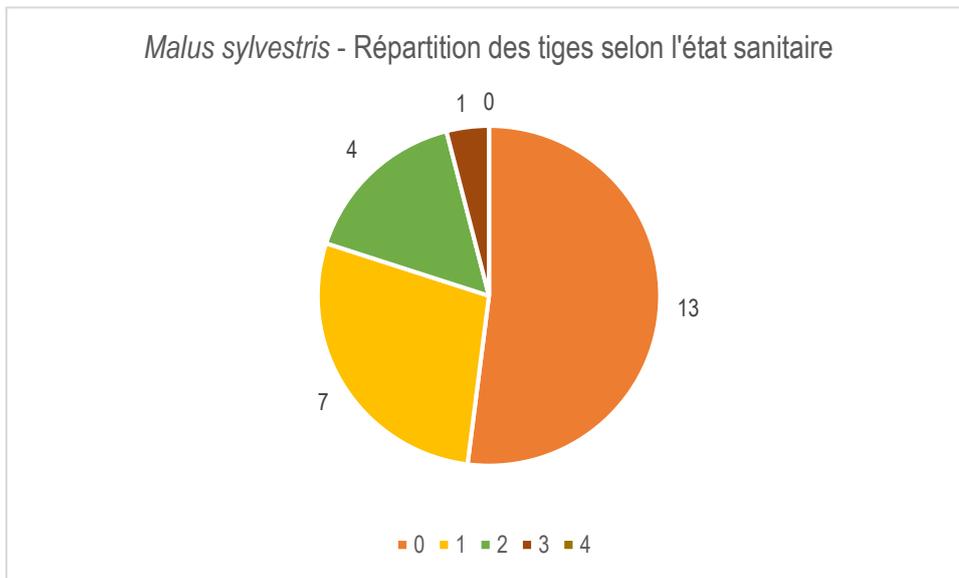




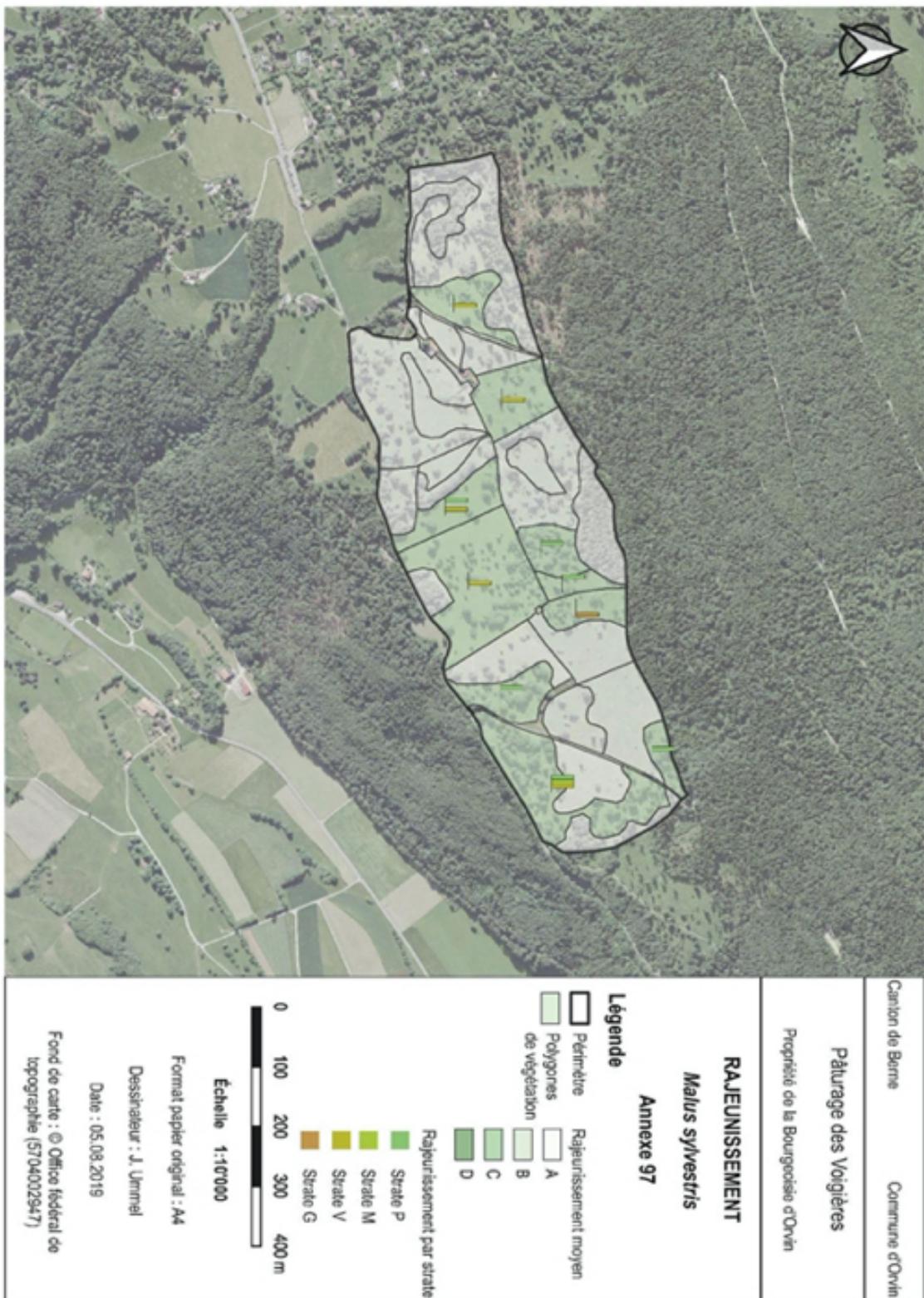
Annexe 95 : Carte de répartition de *Malus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 96 : Répartition des tiges de *Malus sylvestris* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



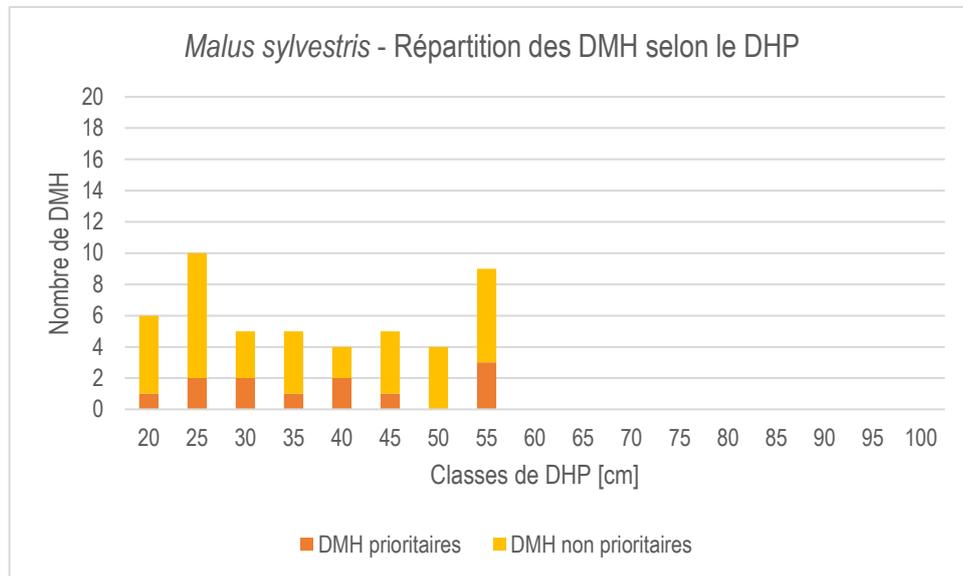
Annexe 97 : Carte du rajeunissement de *Malus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières



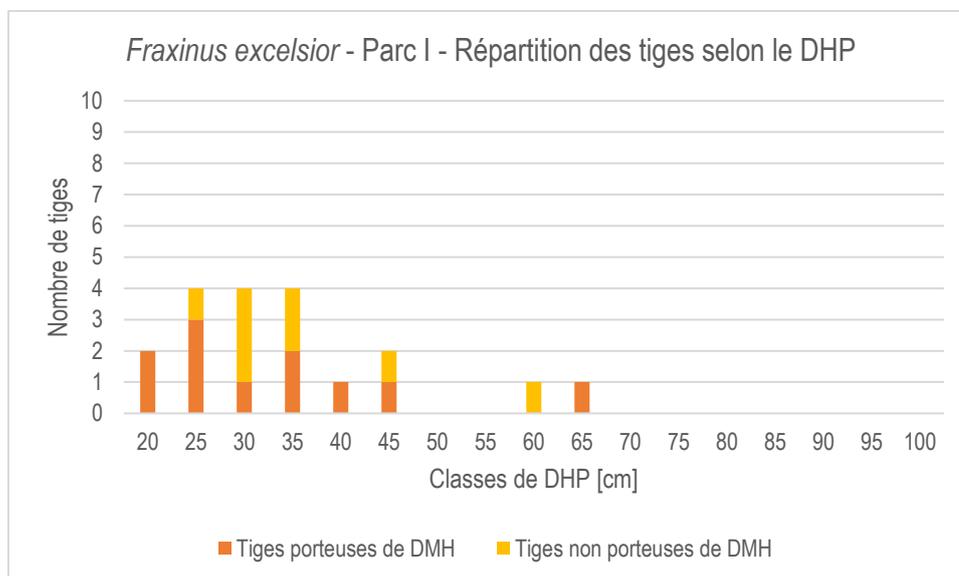
Annexe 98 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Malus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières



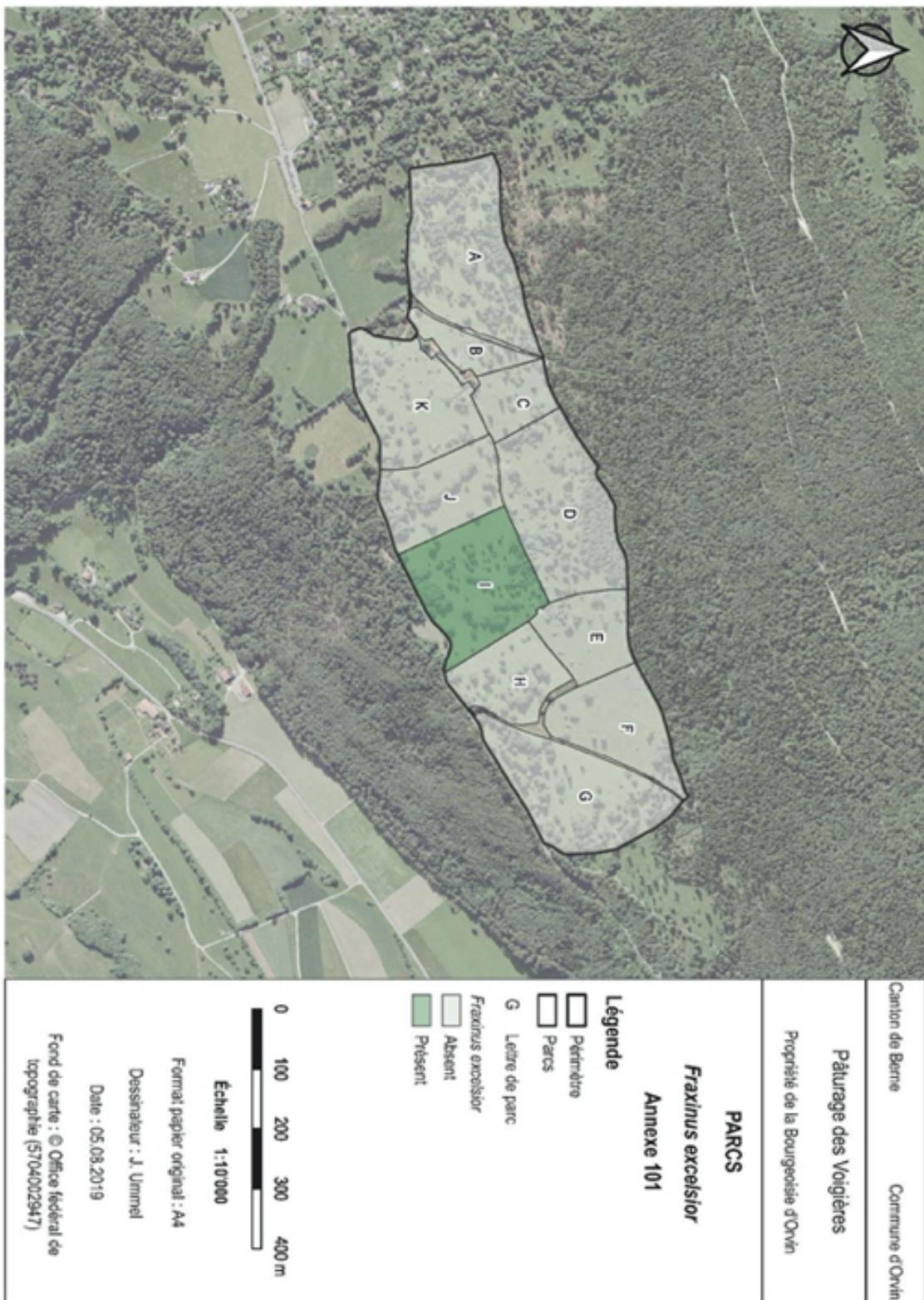
Annexe 99 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Malus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



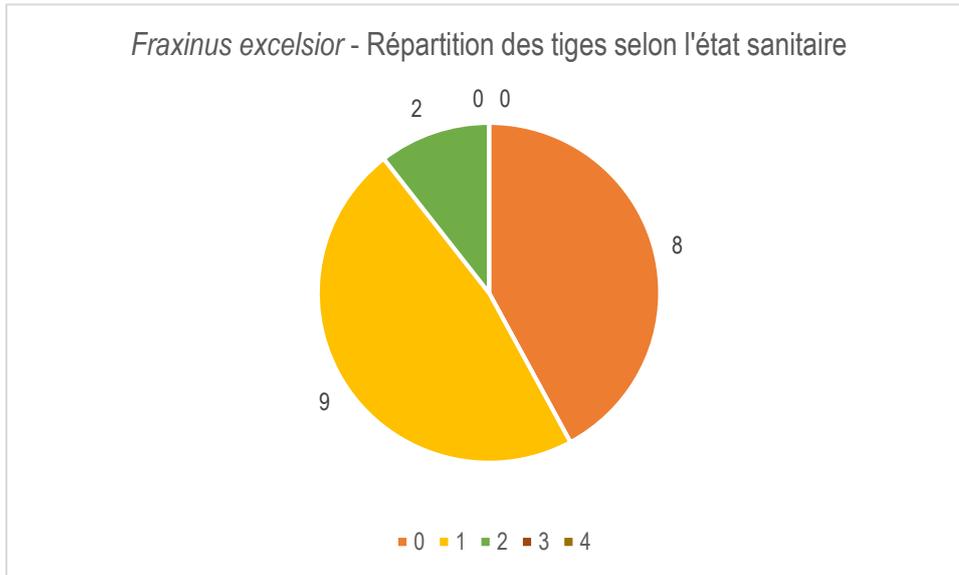
Annexe 100 : Répartition des tiges de *Fraxinus excelsior* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



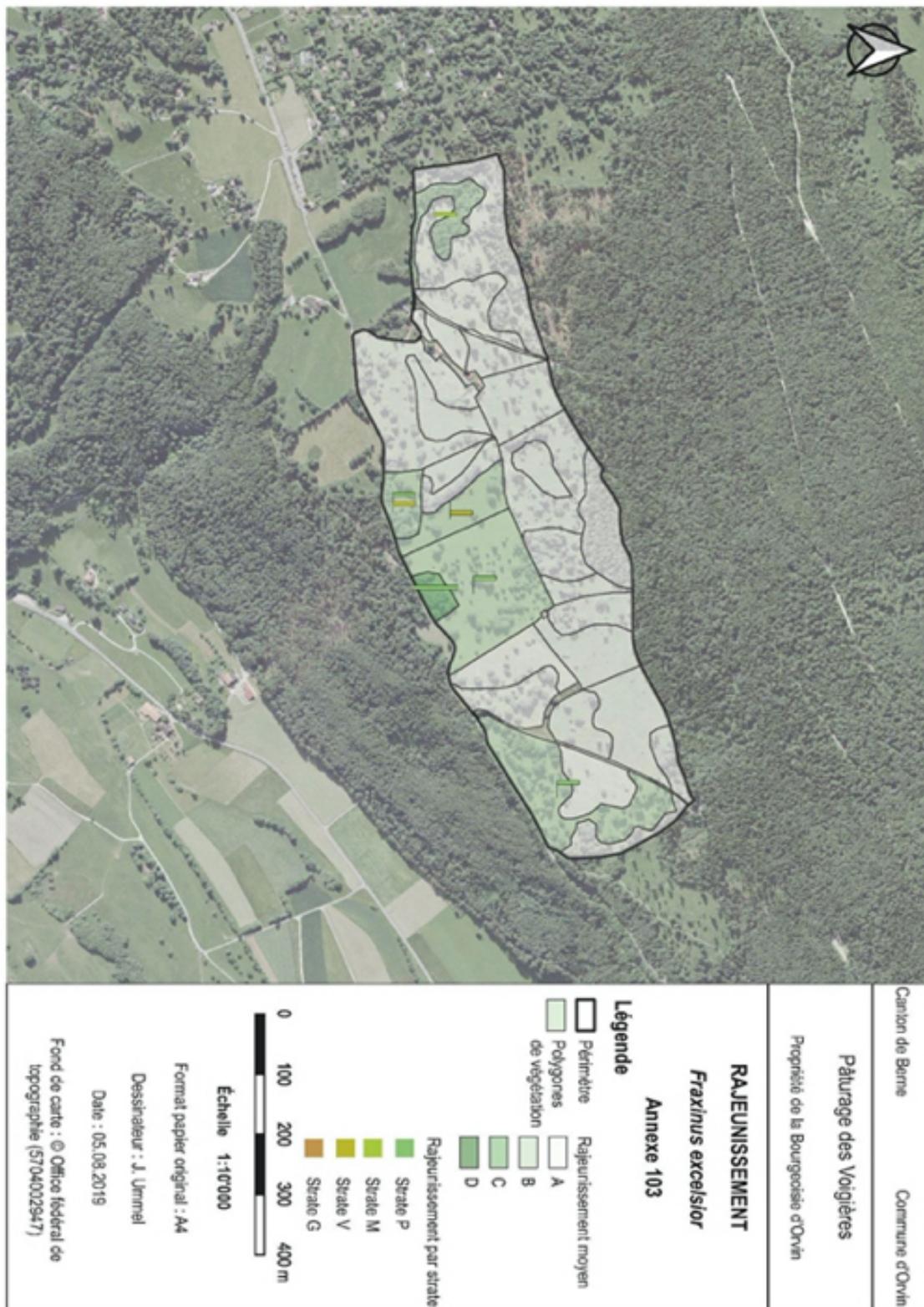
Annexe 101 : Carte de répartition de *Fraxinus excelsior* au sein du Pâturage des Voigères



Annexe 102 : Répartition des tiges de *Fraxinus excelsior* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



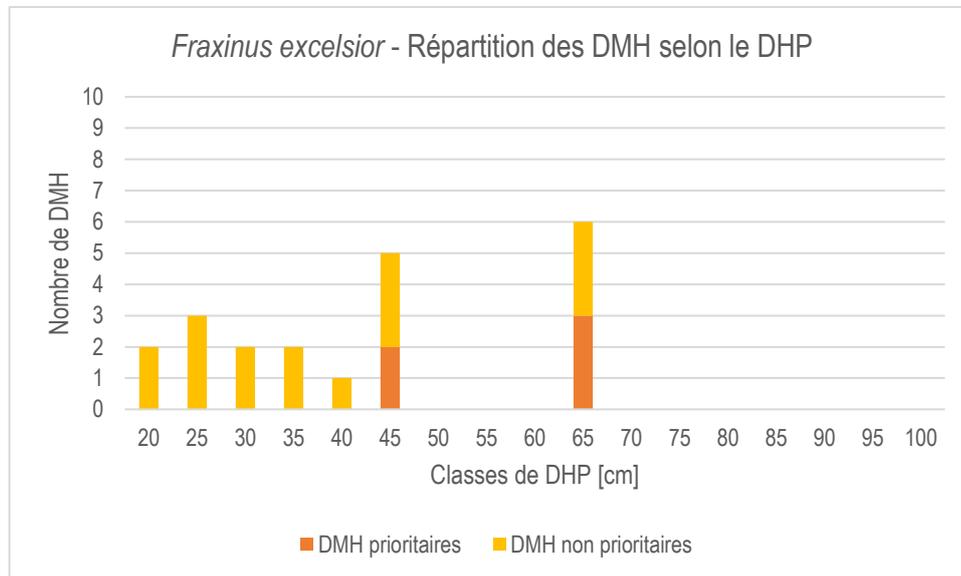
Annexe 103 : Carte du rajeunissement de *Fraxinus excelsior* au sein du Pâturage des Voigières



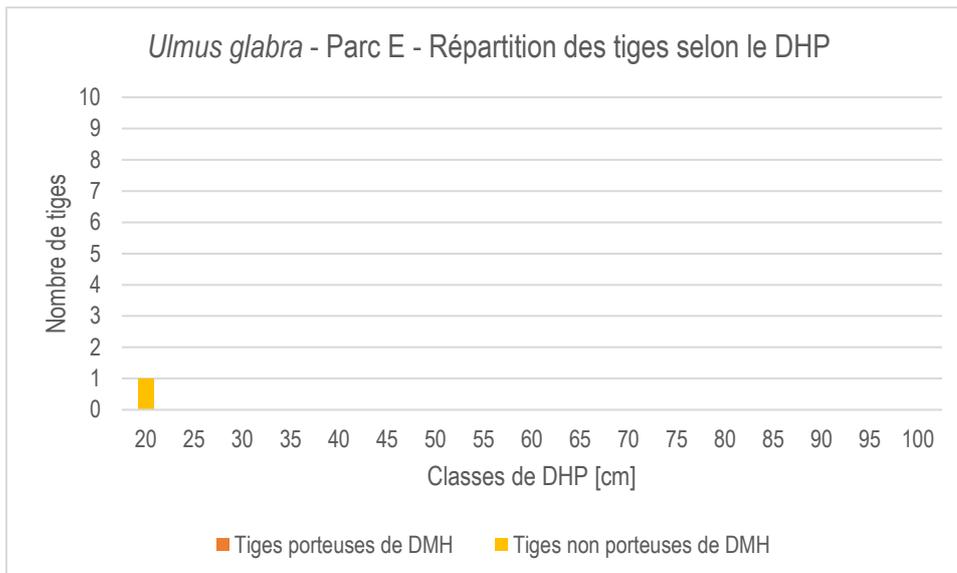
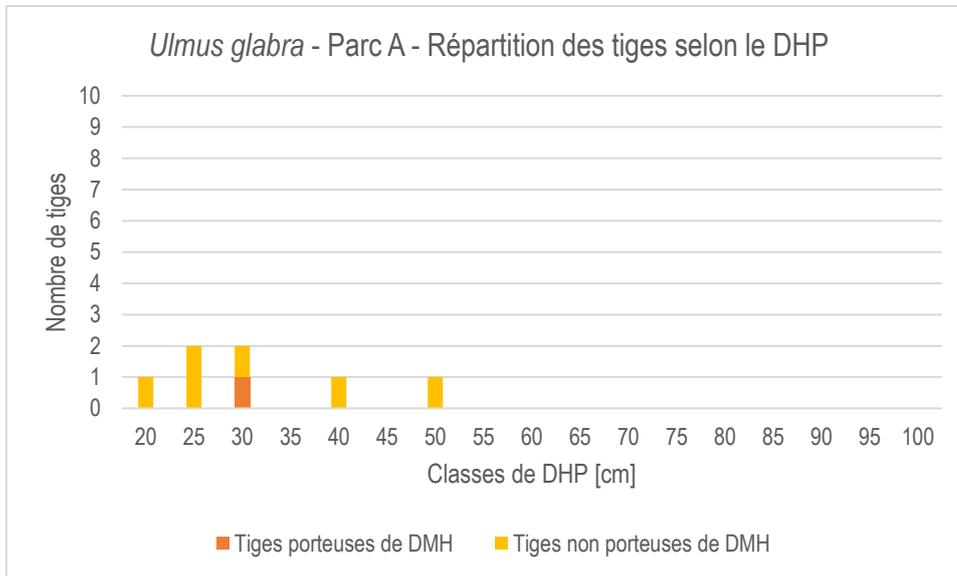
Annexe 104 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Fraxinus excelsior* au sein du Pâturage des Voigières

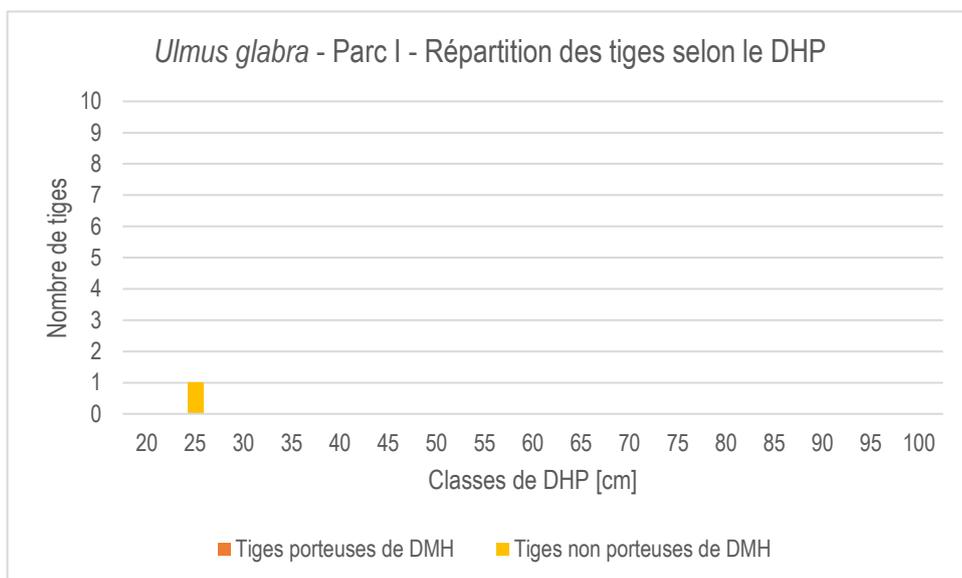
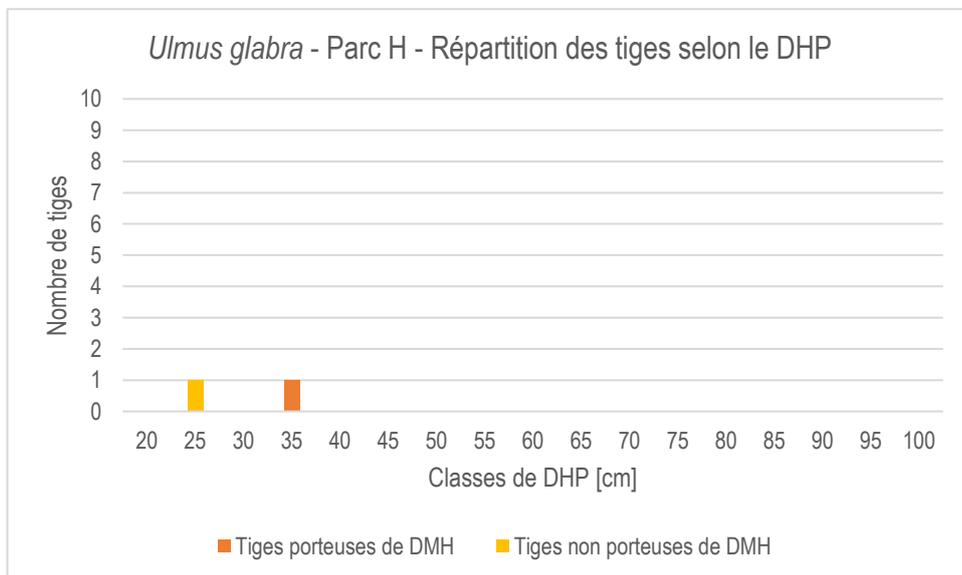
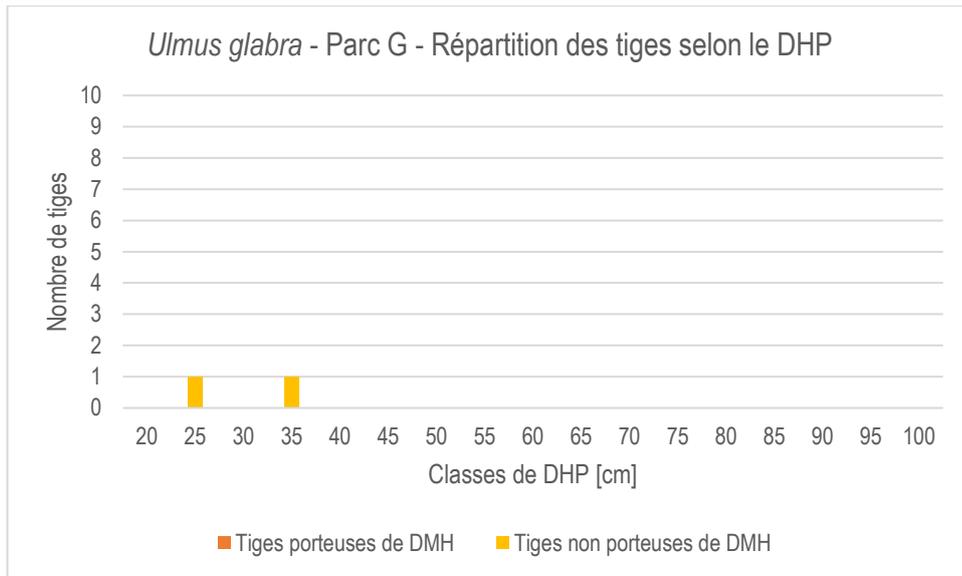


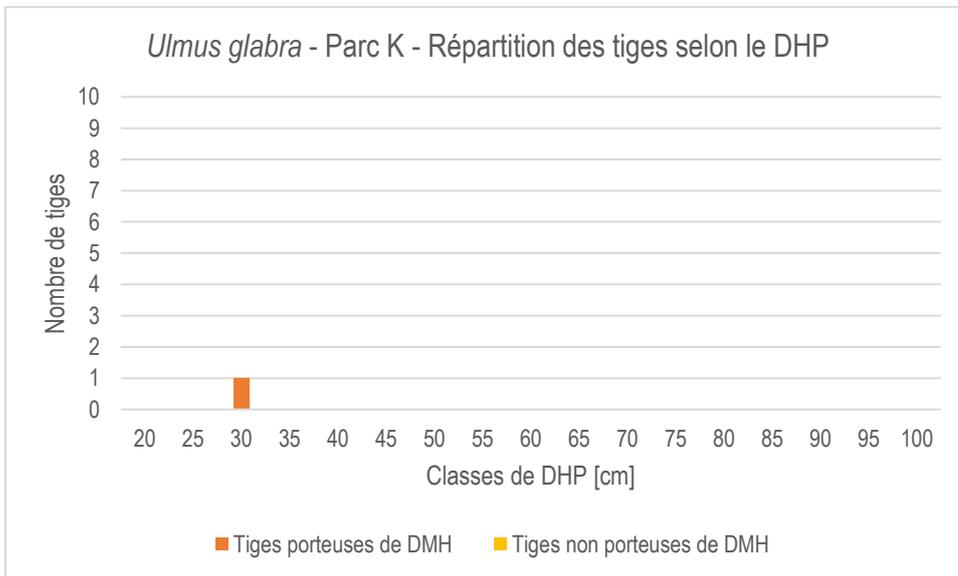
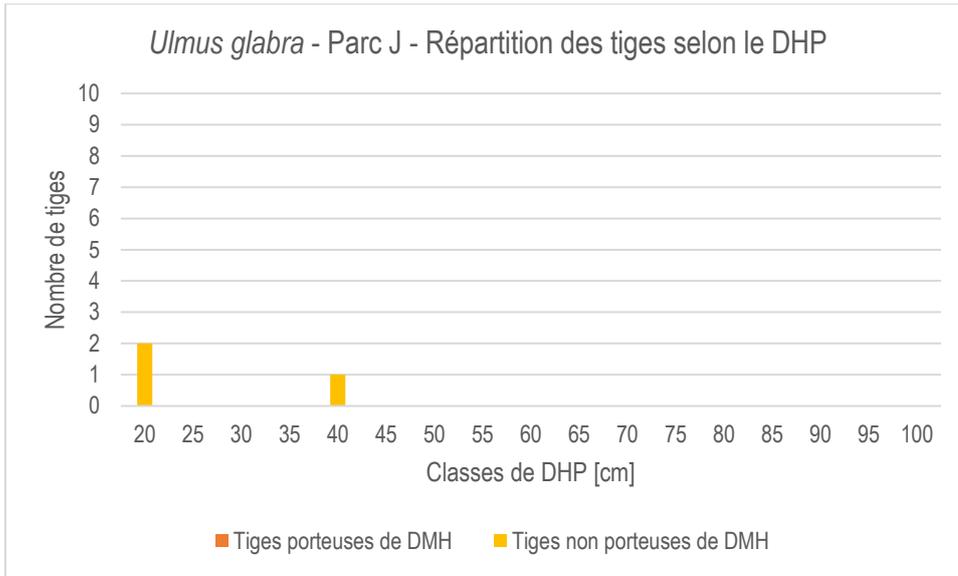
Annexe 105 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Fraxinus excelsior* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



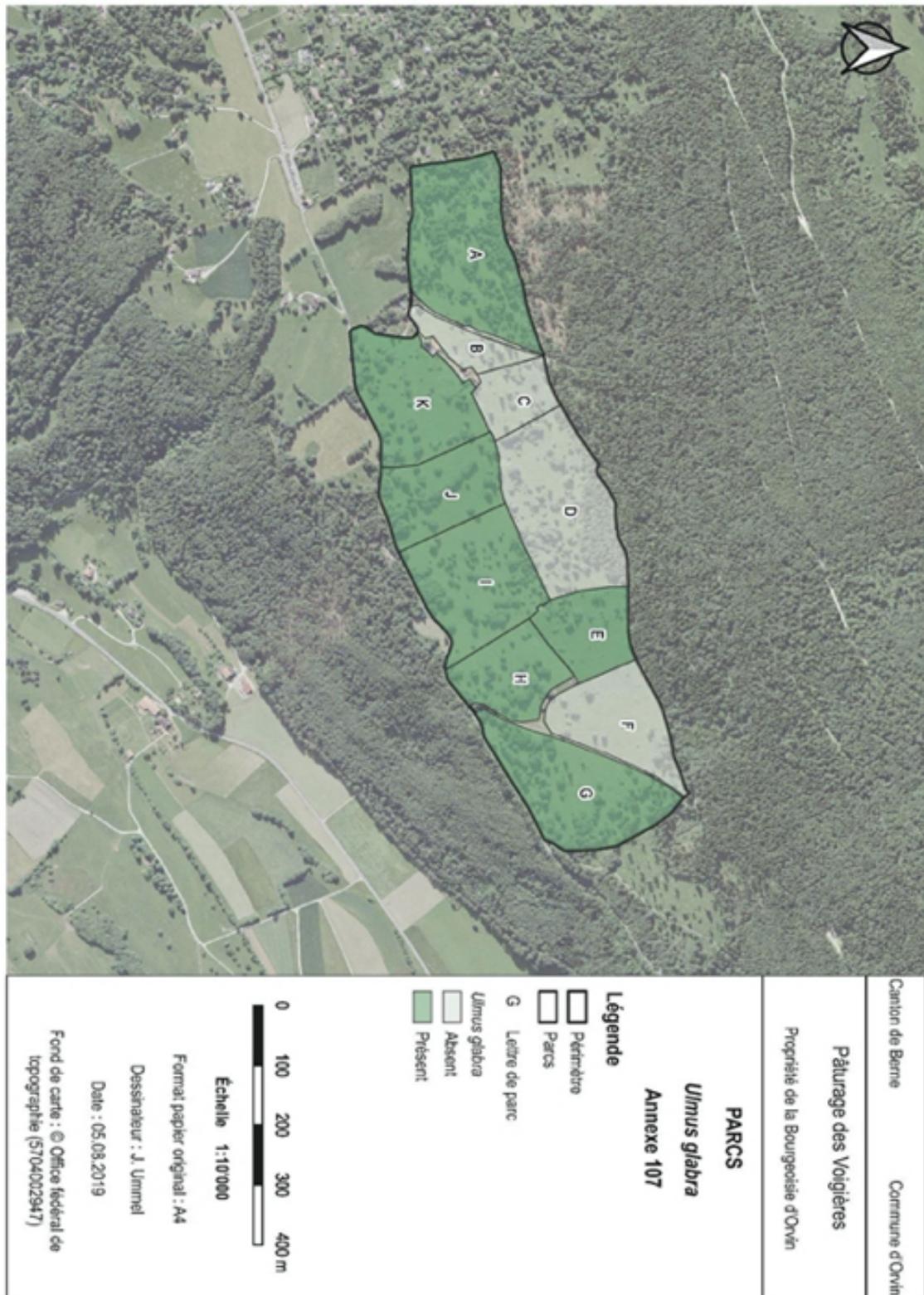
Annexe 106 : Répartition des tiges de *Ulmus glabra* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



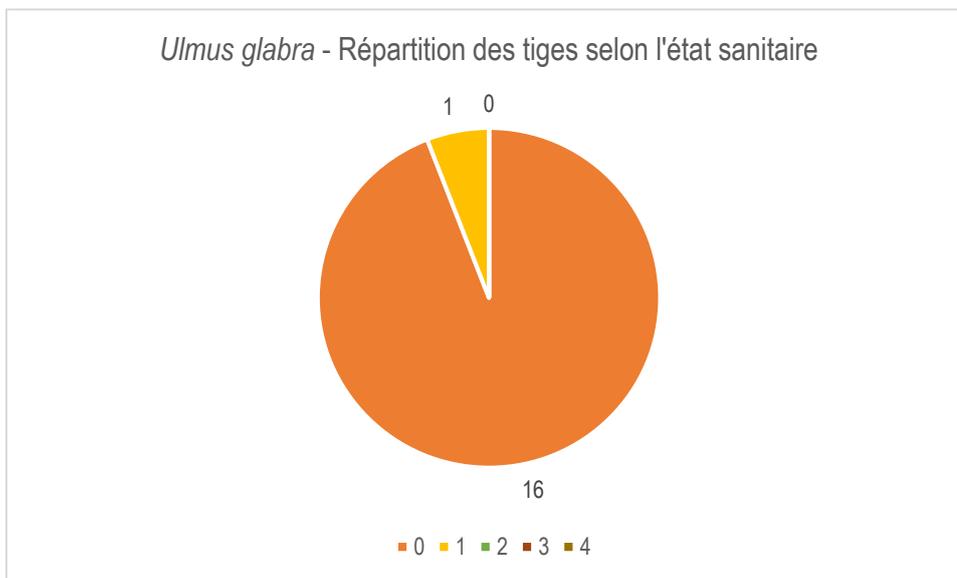




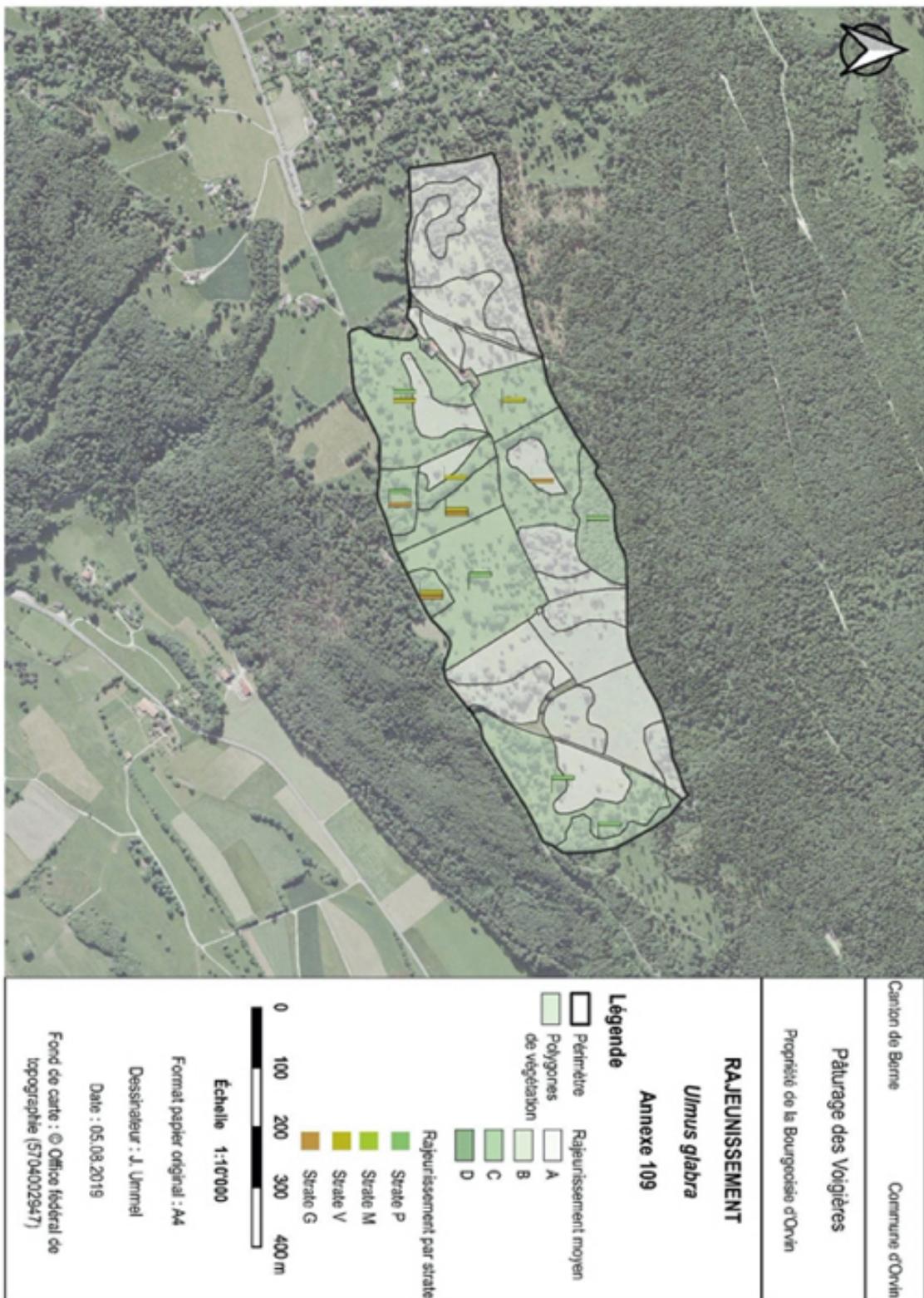
Annexe 107 : Carte de répartition de *Ulmus glabra* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 108 : Répartition des tiges de *Ulmus glabra* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



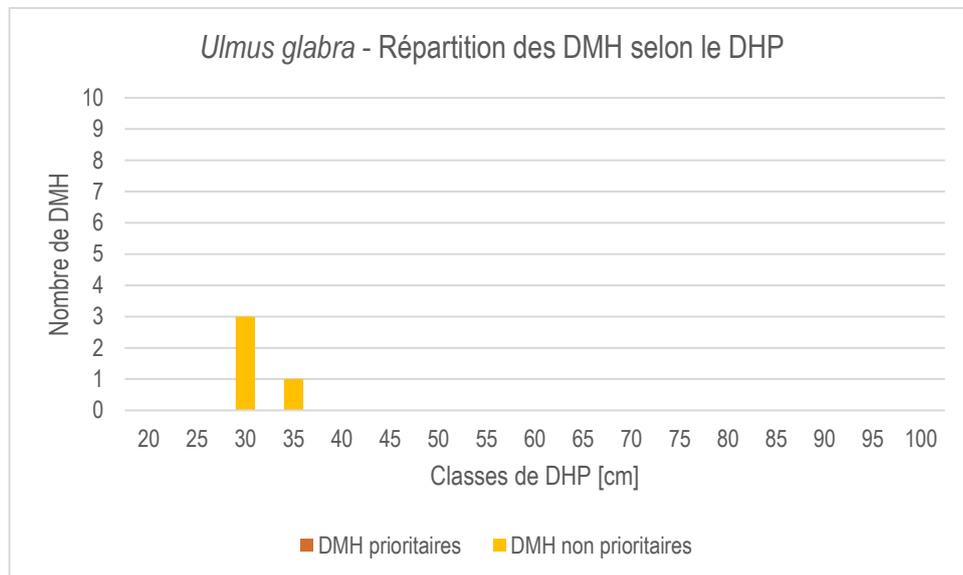
Annexe 109 : Carte du rajeunissement de *Ulmus glabra* au sein du Pâturage des Voigières



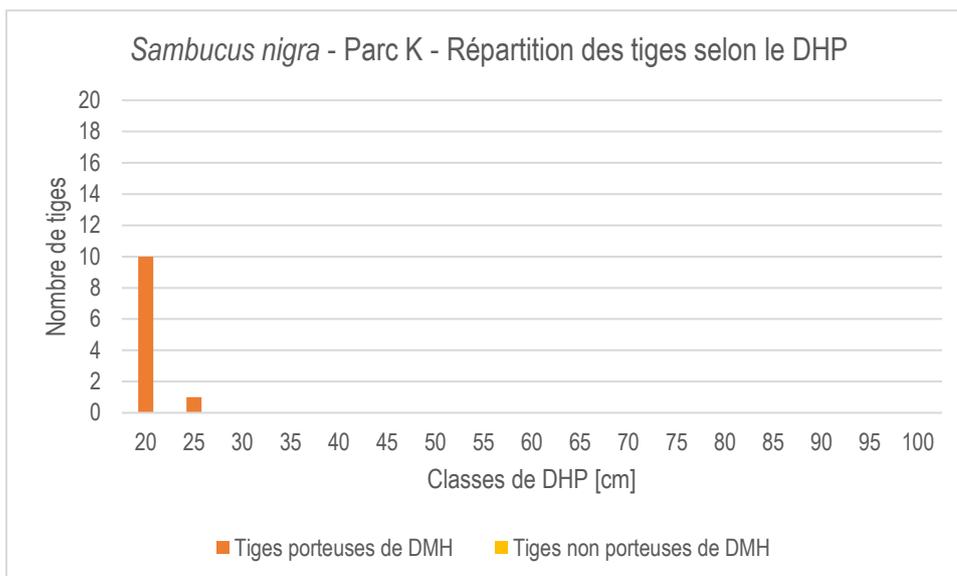
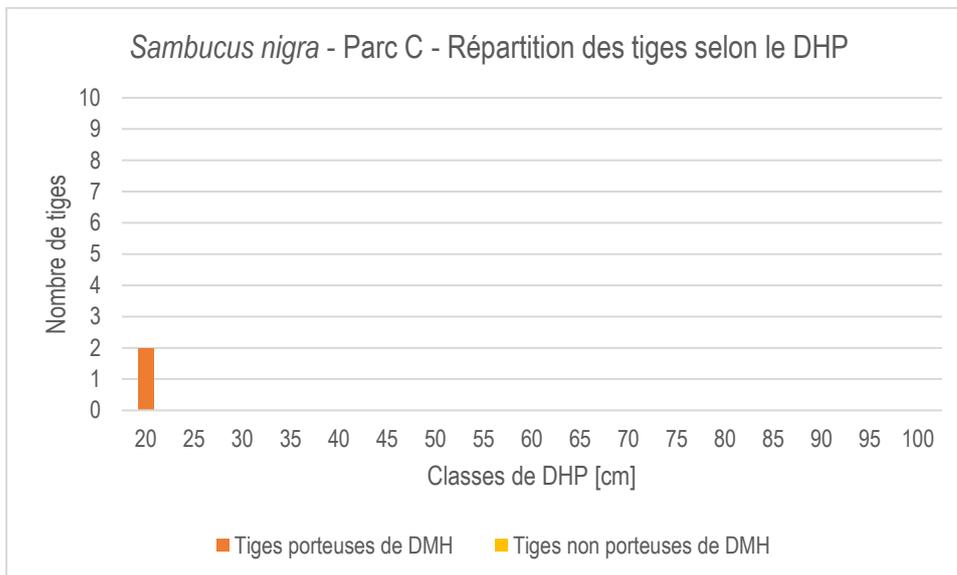
Annexe 110 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Ulmus glabra* au sein du Pâturage des Voigières



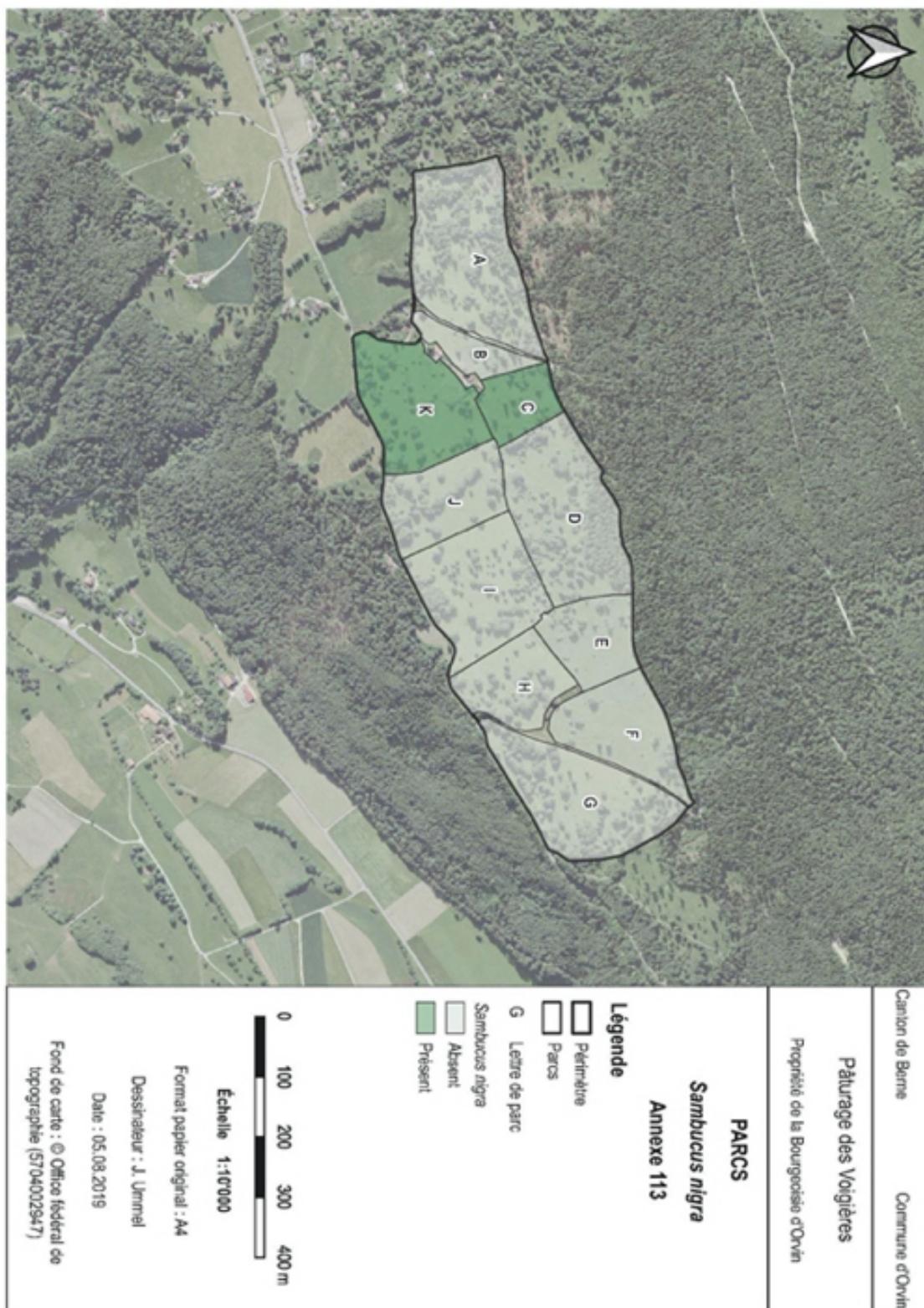
Annexe 111 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Ulmus glabra* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



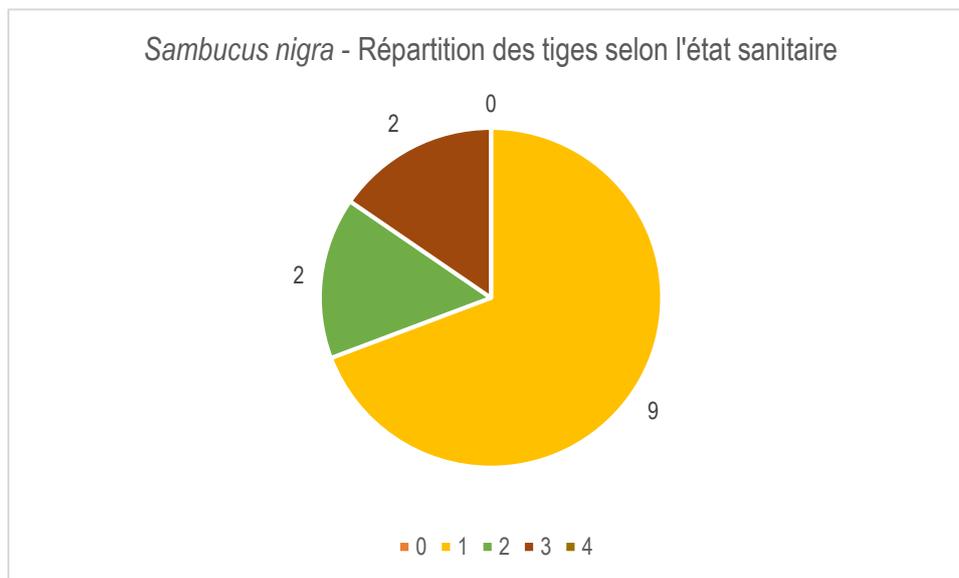
Annexe 112 : Répartition des tiges de *Sambucus nigra* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



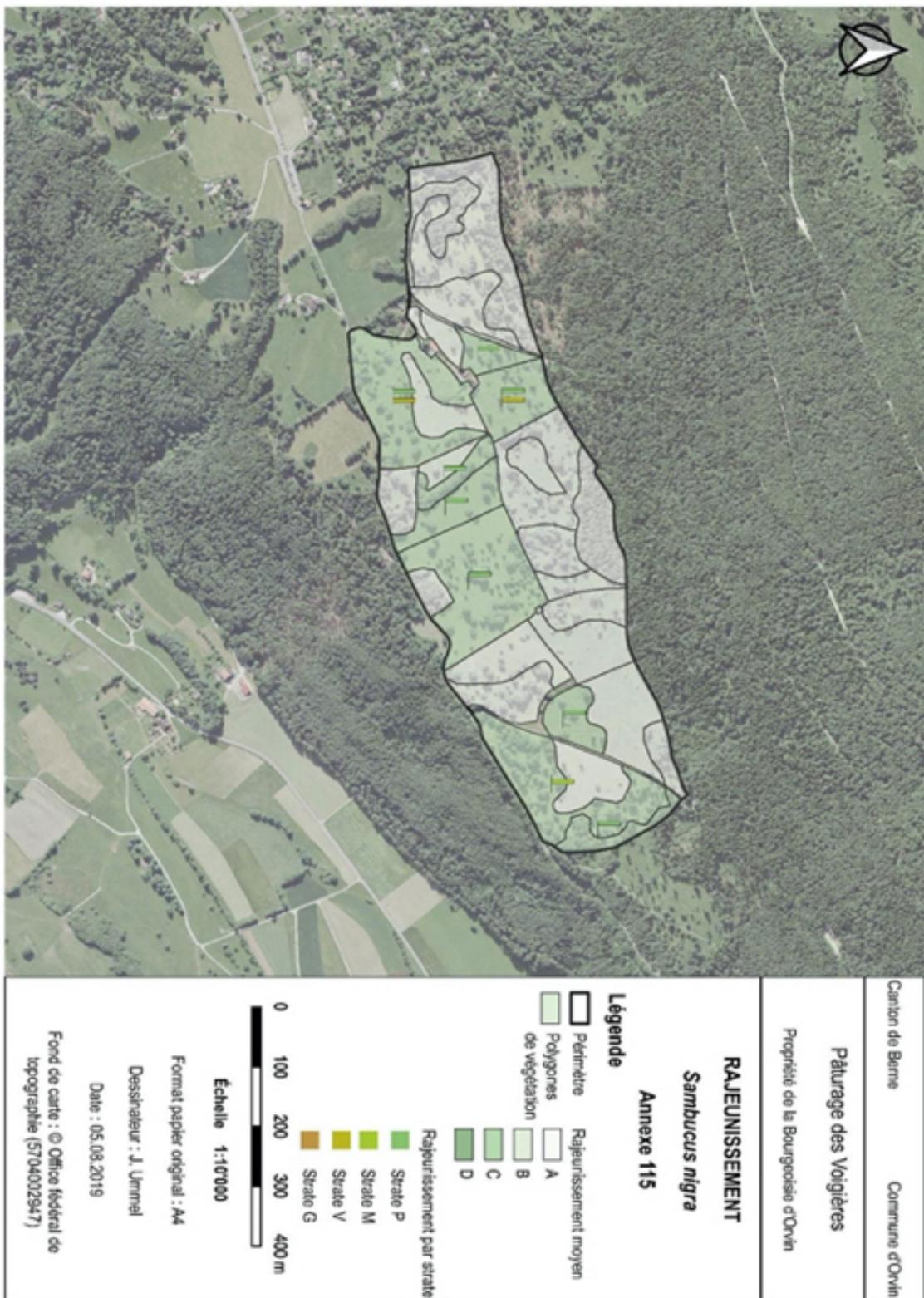
Annexe 113 : Carte de répartition de *Sambucus nigra* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 114 : Répartition des tiges de *Sambucus nigra* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



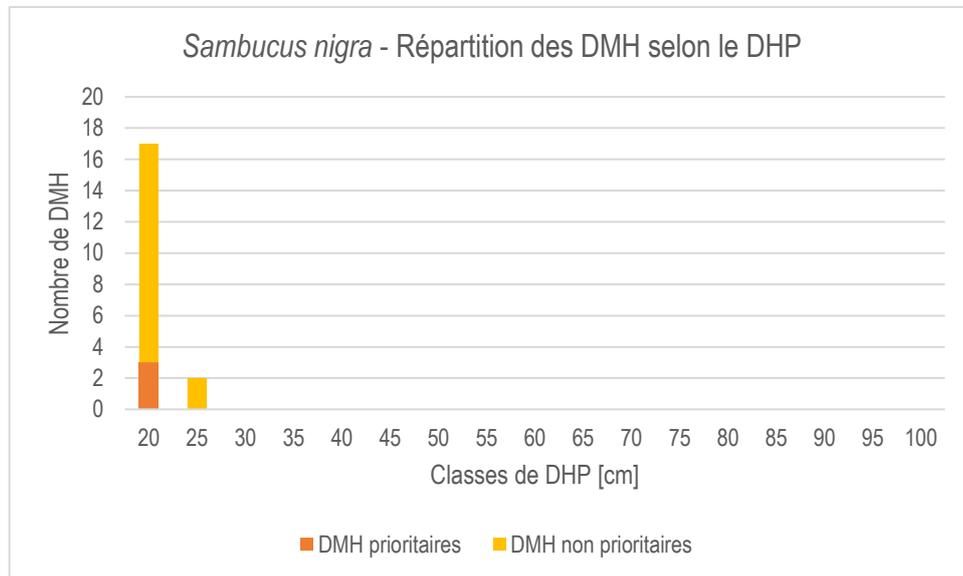
Annexe 115 : Carte du rajeunissement de *Sambucus nigra* au sein du Pâturage des Voigières



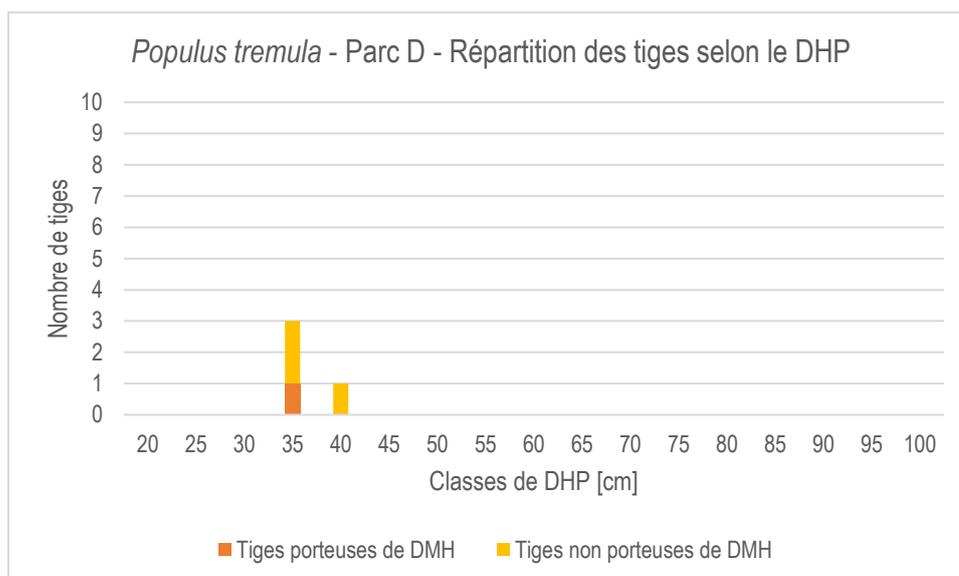
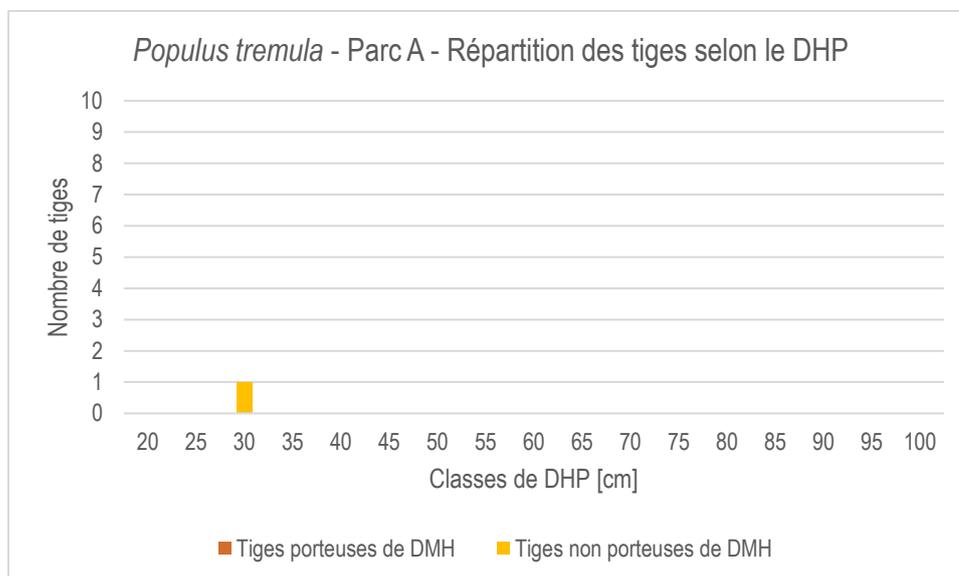
Annexe 116 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Sambucus nigra* au sein du Pâturage des Voigières

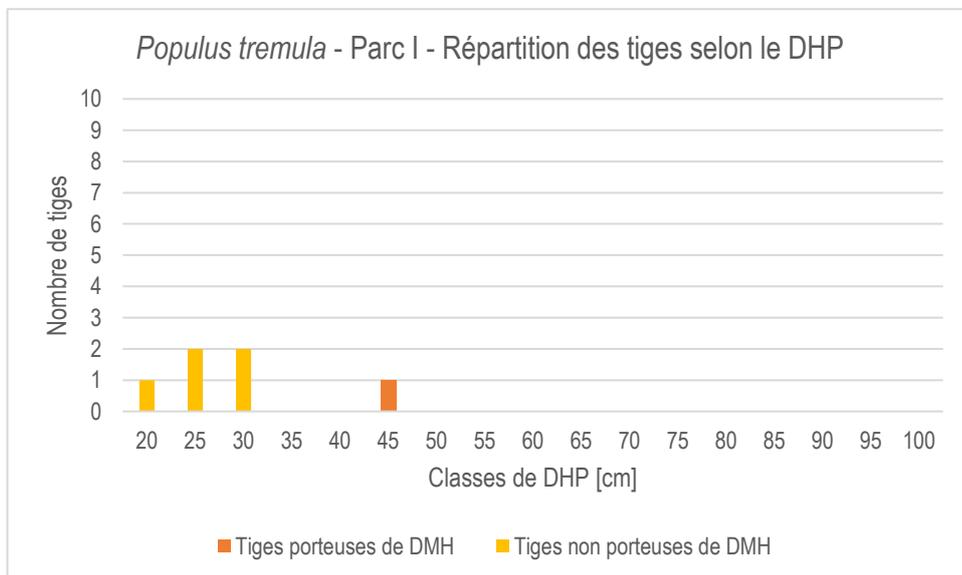
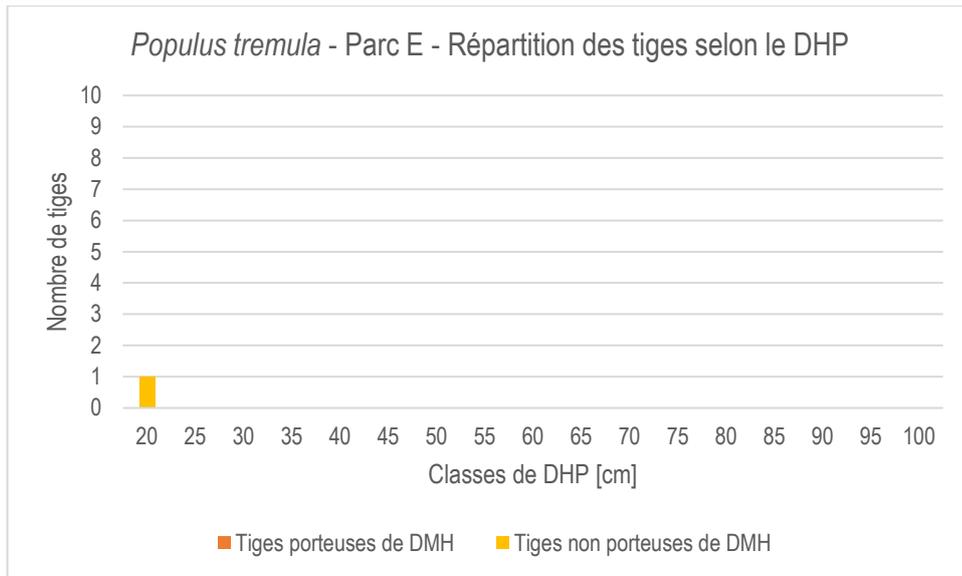


Annexe 117 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Sambucus nigra* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

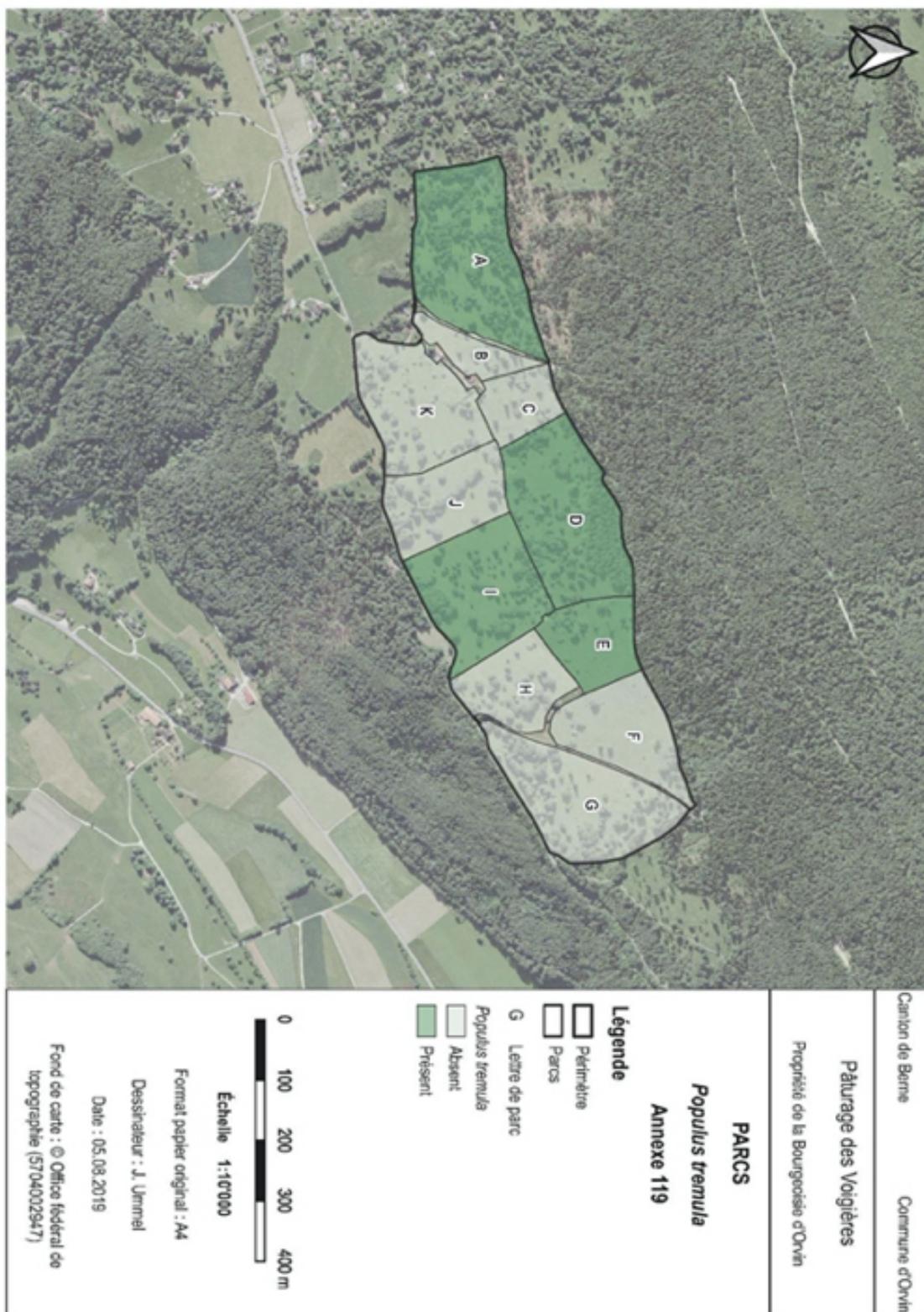


Annexe 118 : Répartition des tiges de *Populus tremula* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

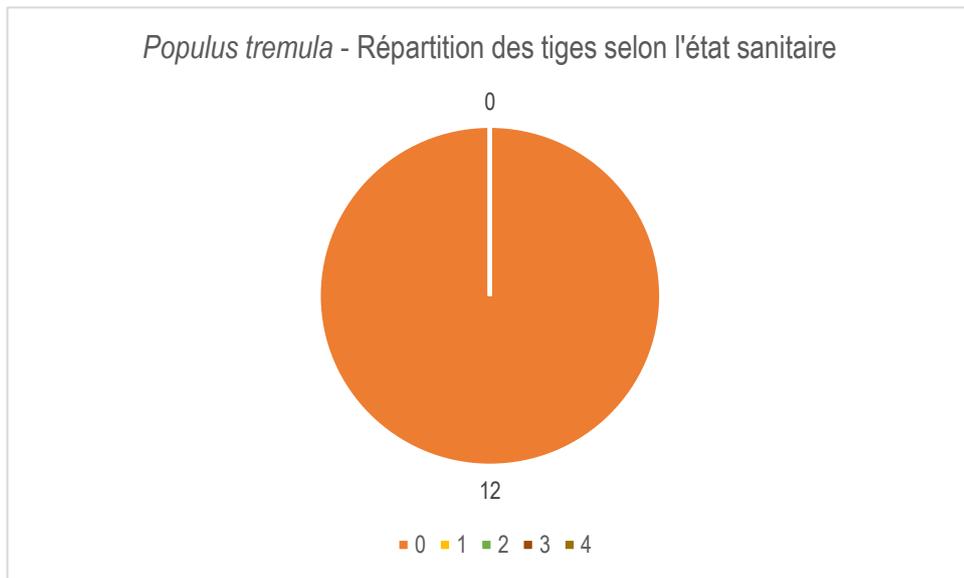




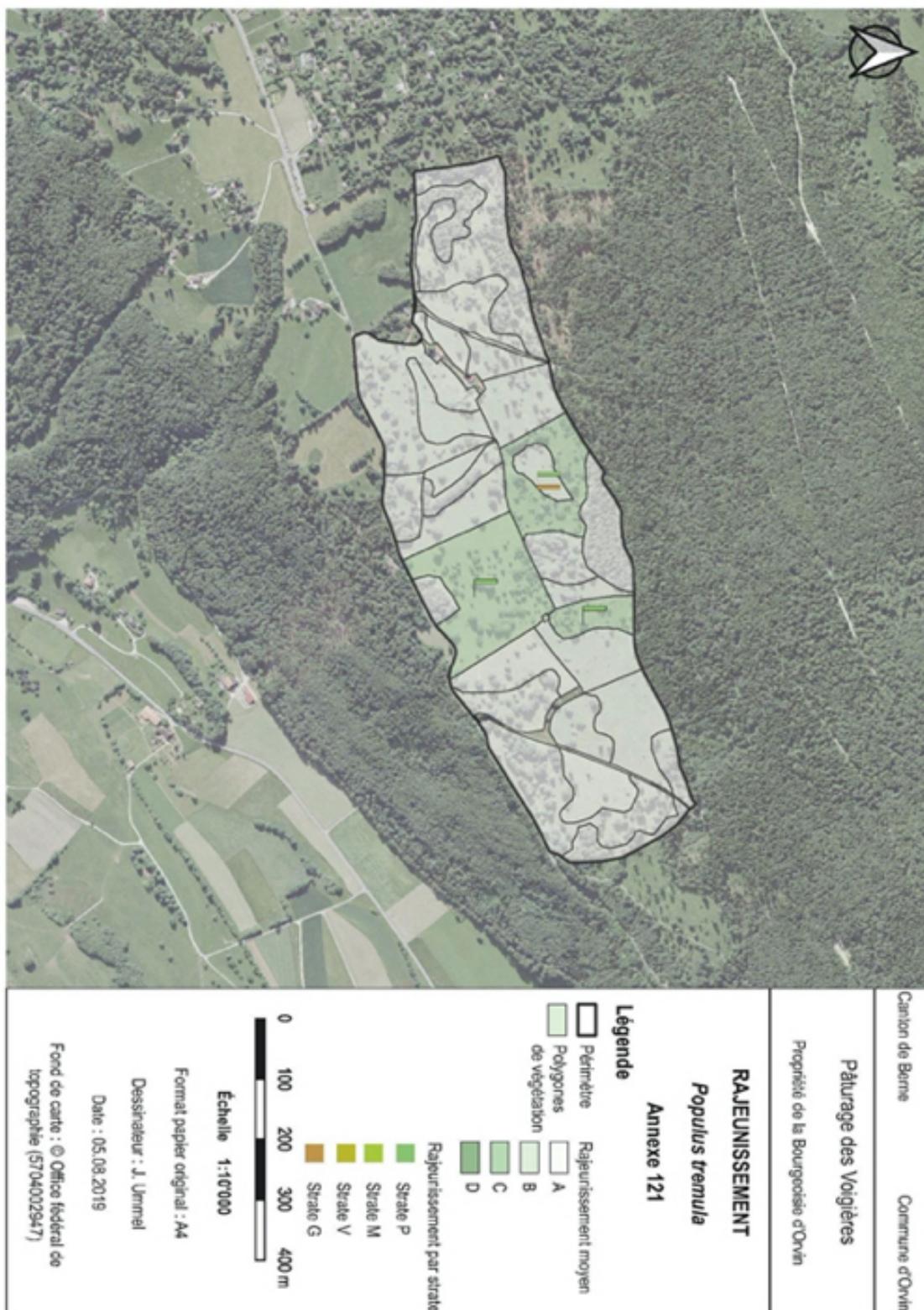
Annexe 119 : Carte de répartition de *Populus tremula* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 120 : Répartition des tiges de *Populus tremula* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



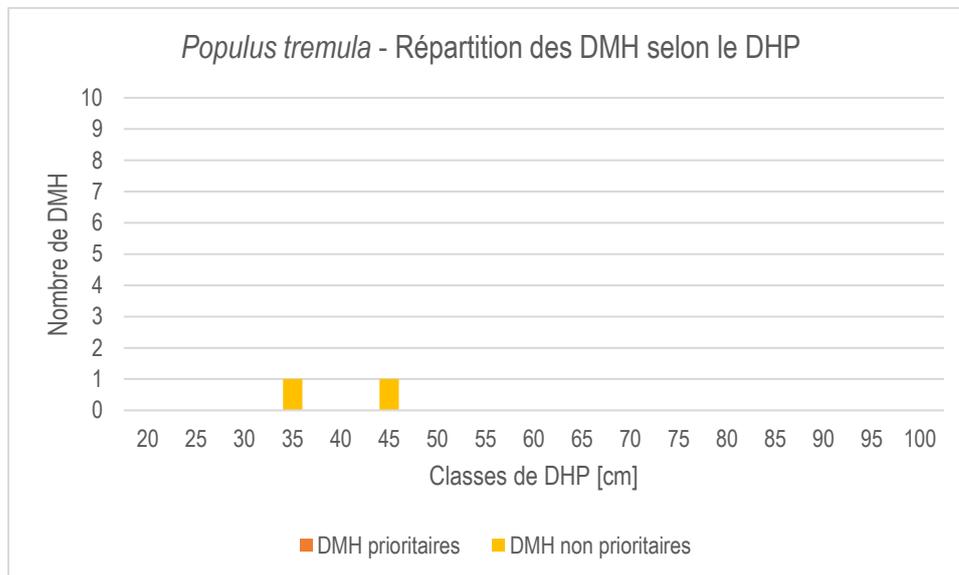
Annexe 121 : Carte du rajeunissement de *Populus tremula* au sein du Pâturage des Voigières



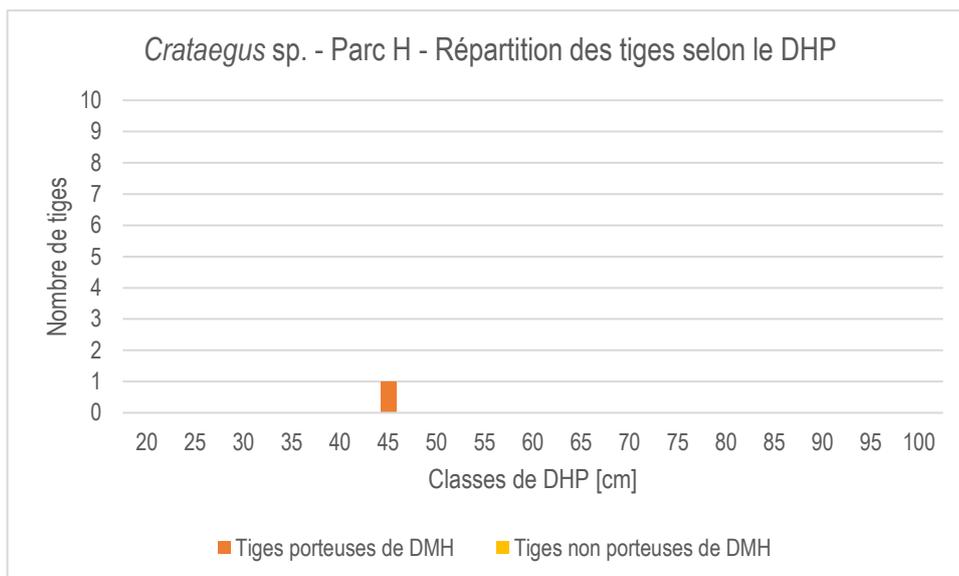
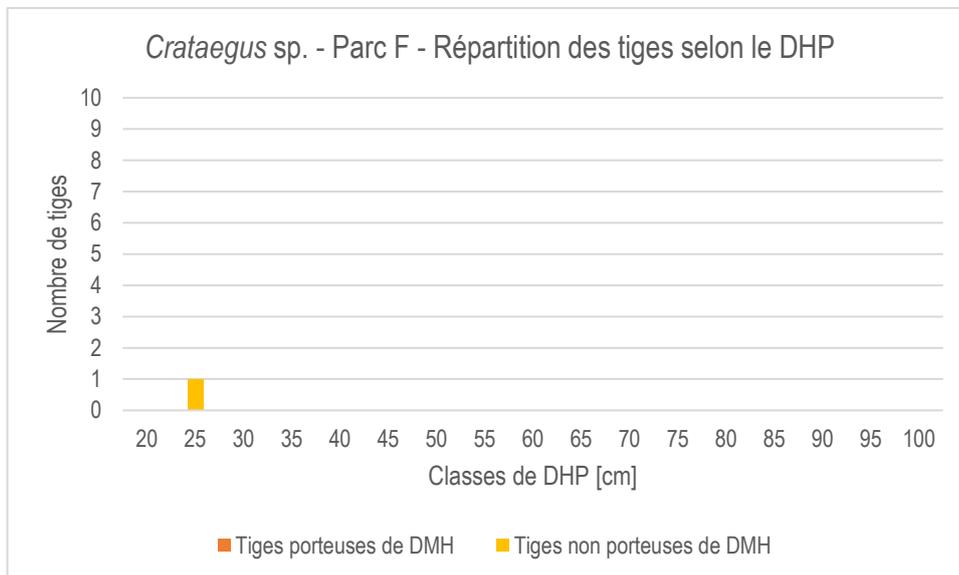
Annexe 122 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Populus tremula* au sein du Pâturage des Voigères

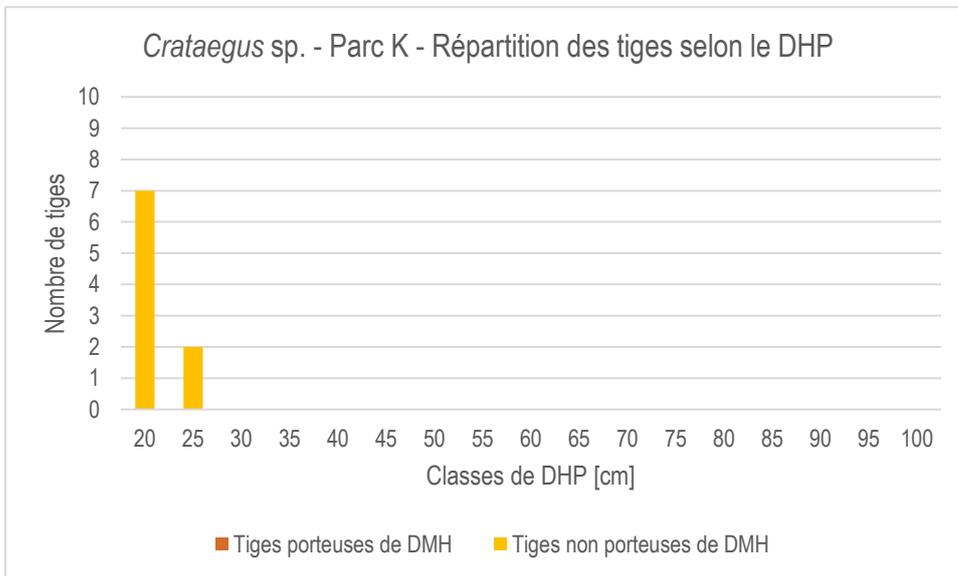
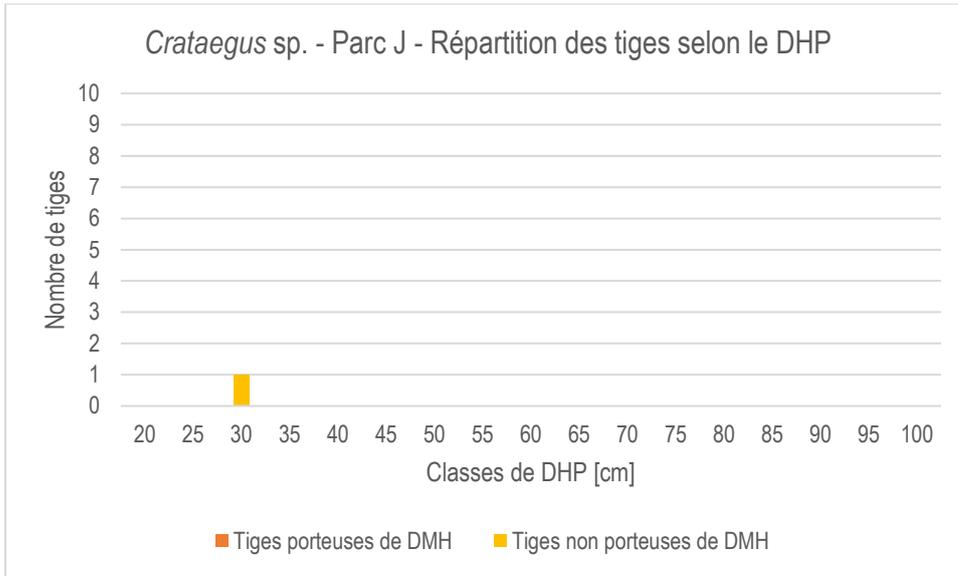


Annexe 123 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Populus tremula* au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

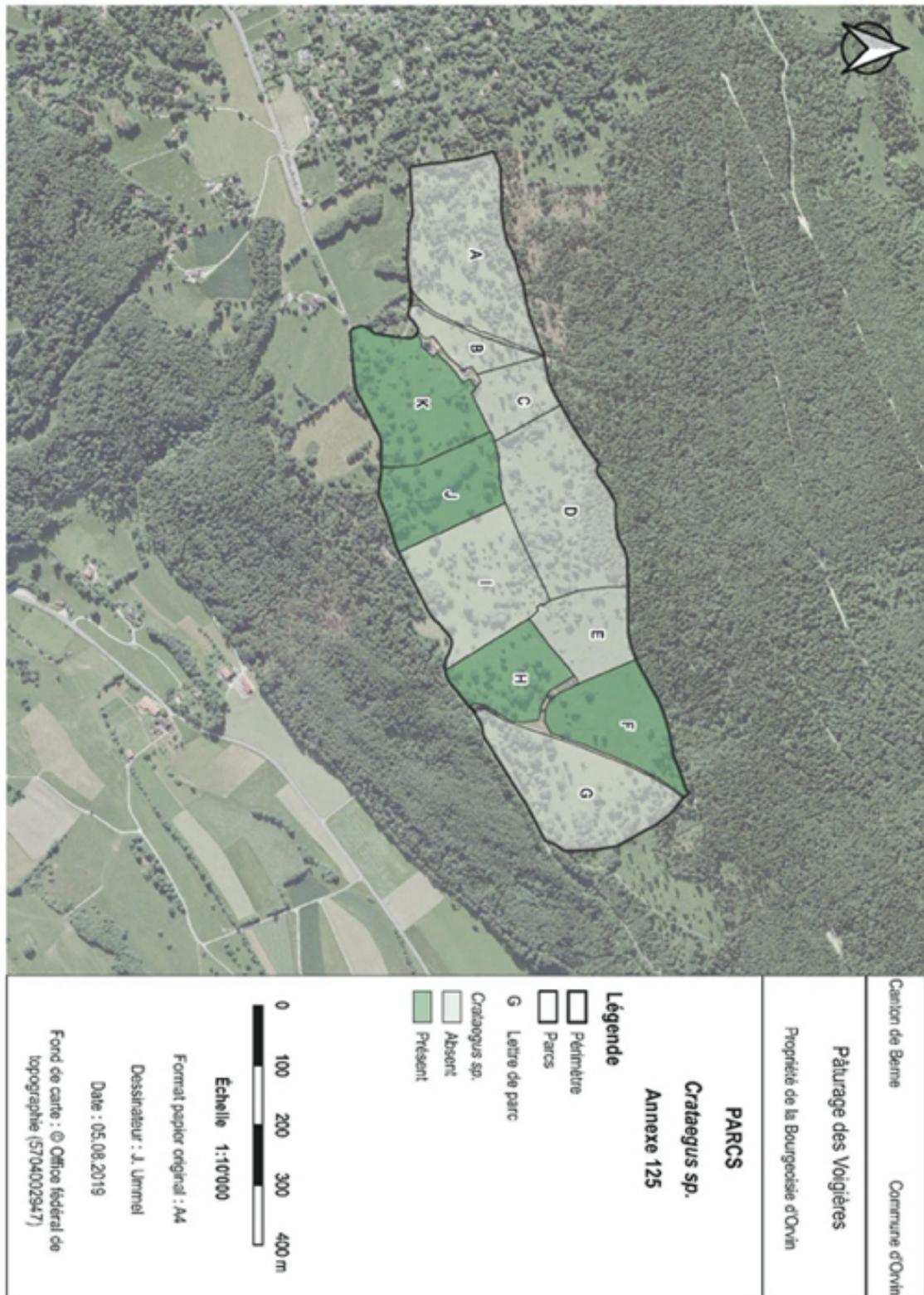


Annexe 124 : Répartition des tiges de *Crataegus* sp. selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

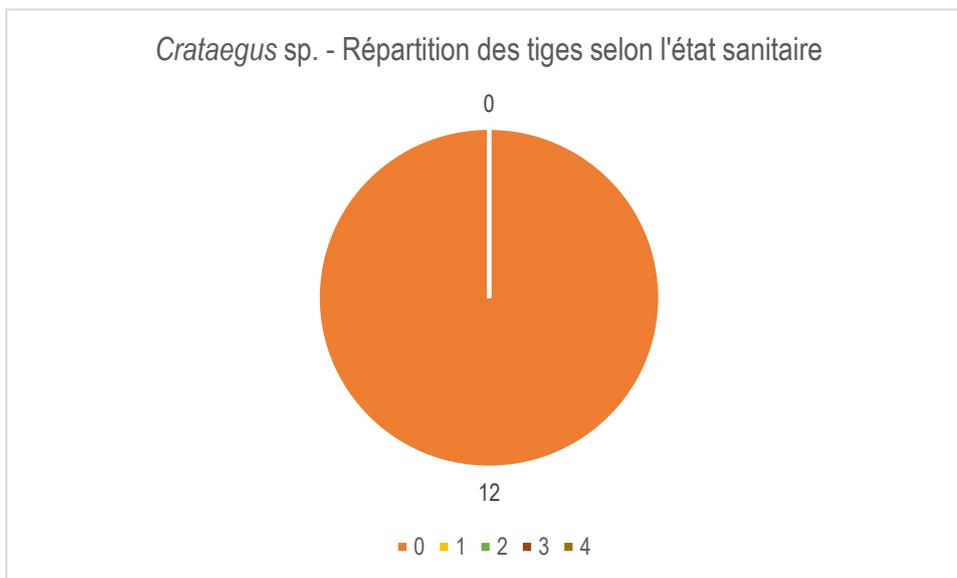




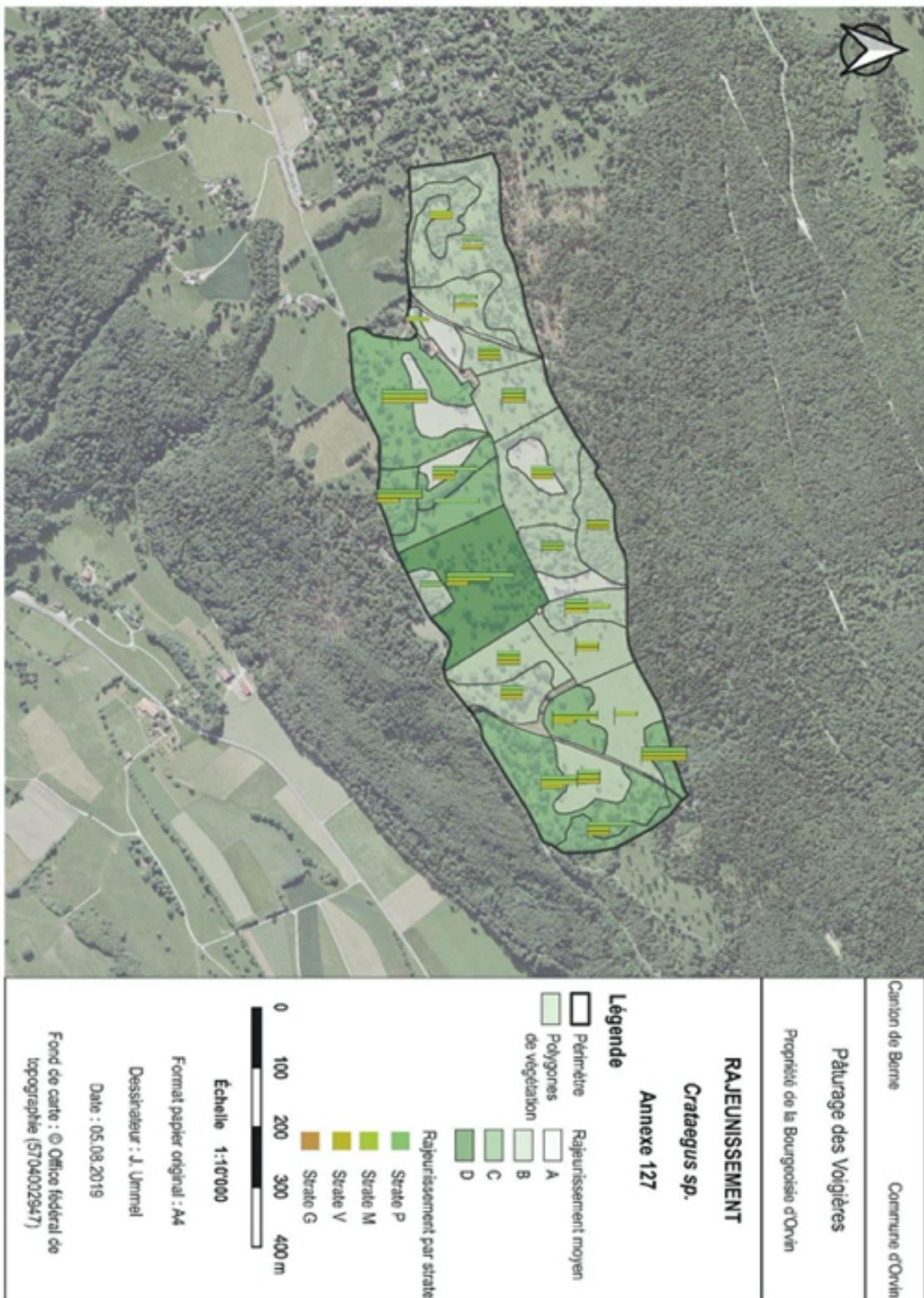
Annexe 125 : Carte de répartition de *Crataegus* sp. au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 126 : Répartition des tiges de *Crataegus* sp. selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



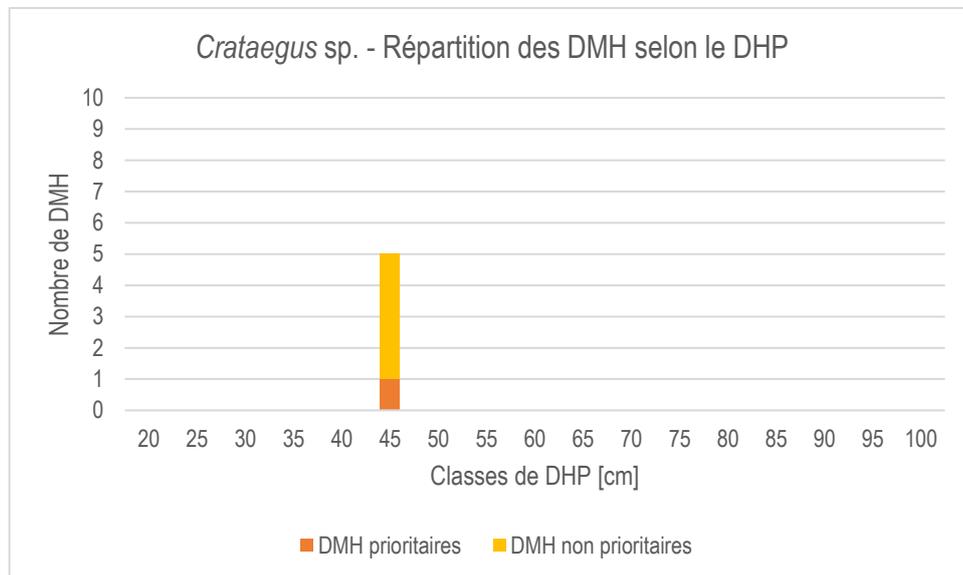
Annexe 127 : Carte du rajeunissement de *Crataegus* sp. au sein du Pâturage des Voigières



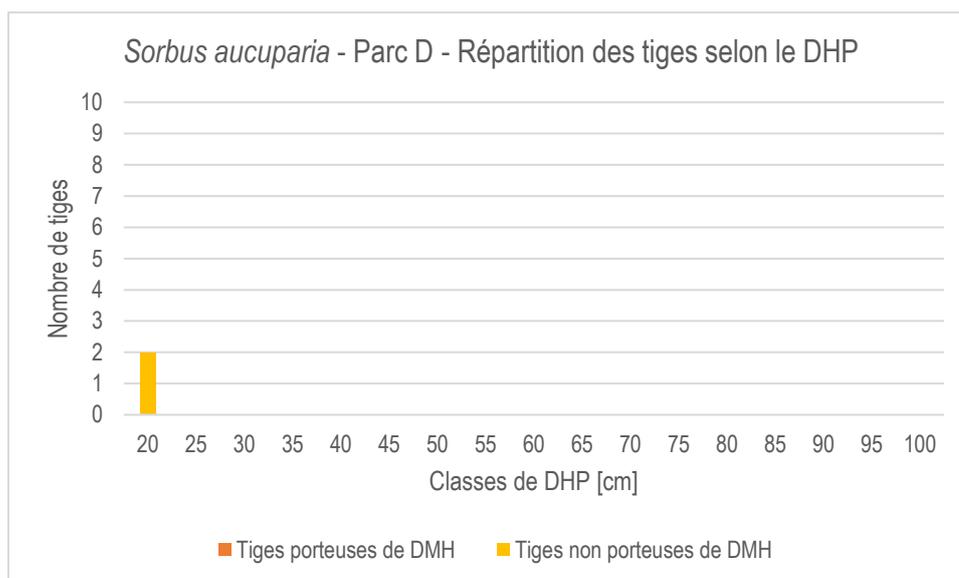
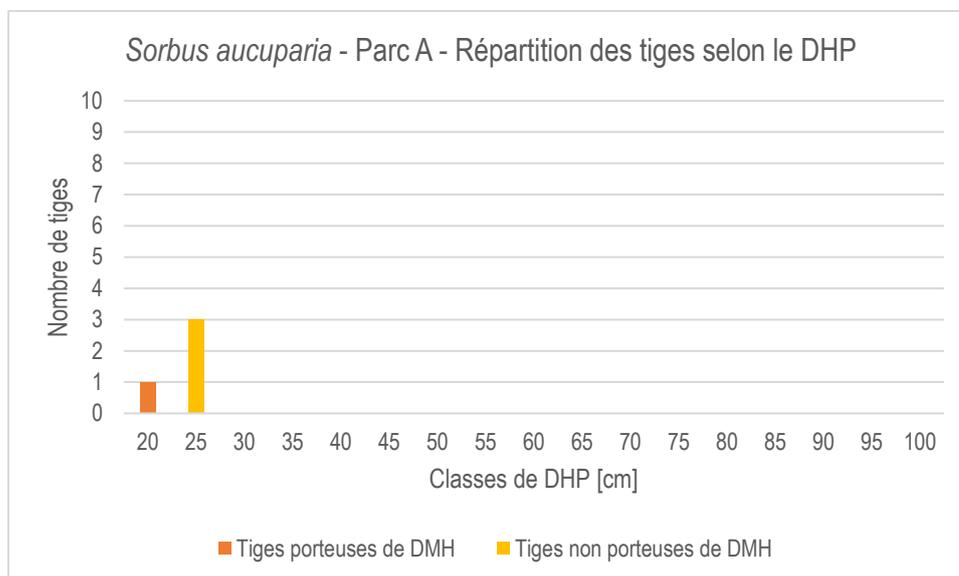
Annexe 128 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Crataegus* sp. au sein du Pâturage des Voigières

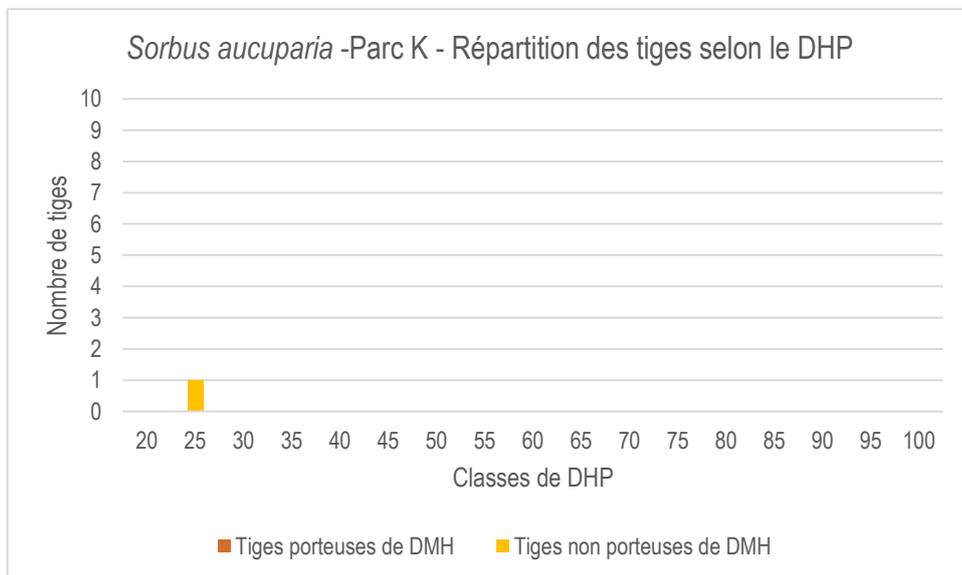
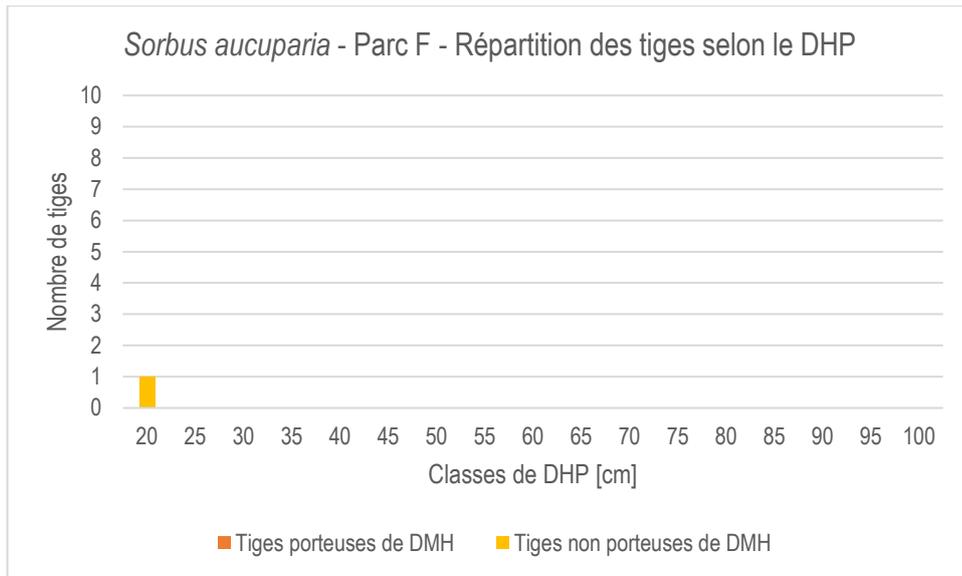


Annexe 129 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Crataegus* sp. au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

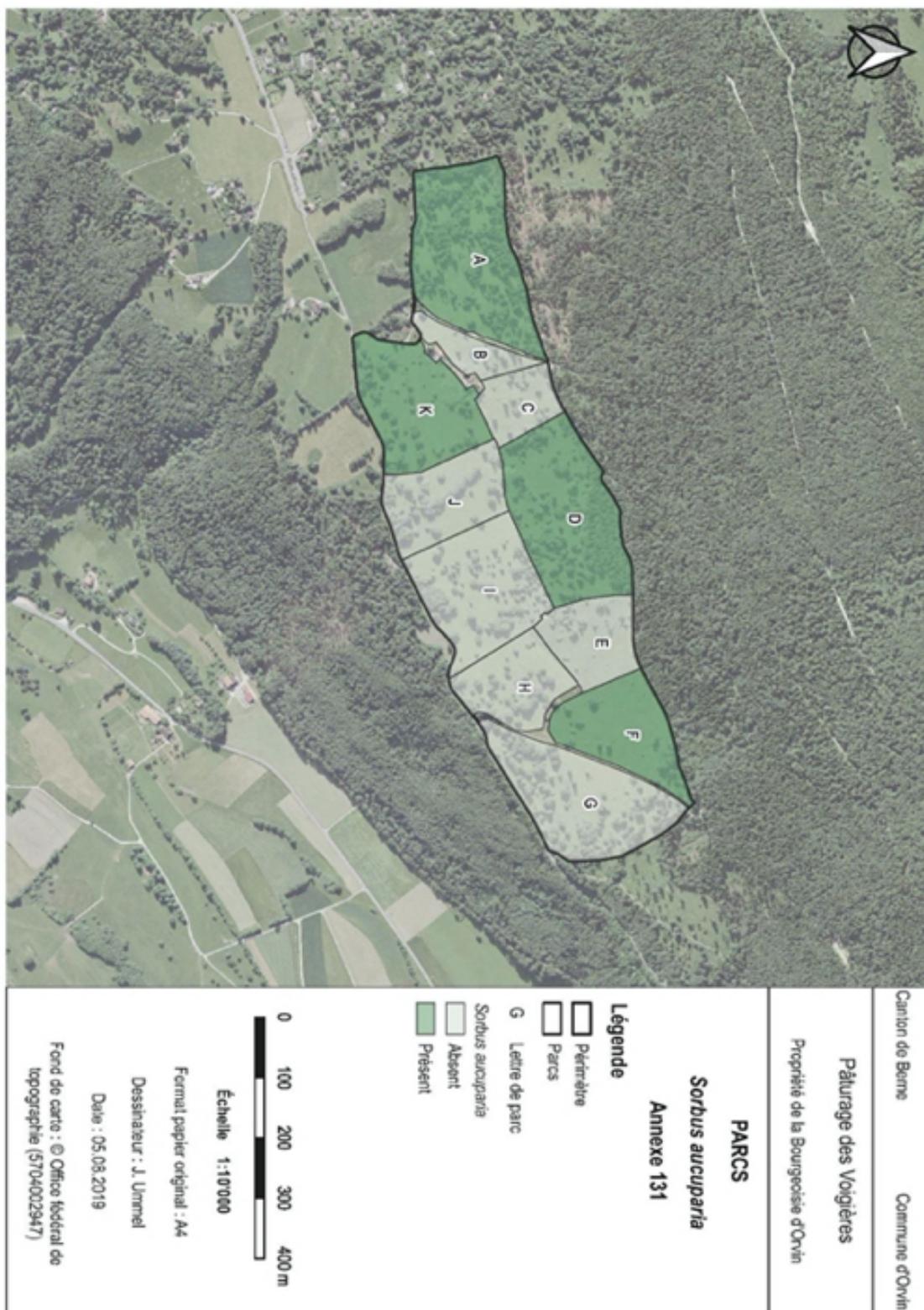


Annexe 130 : Répartition des tiges de *Sorbus aucuparia* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

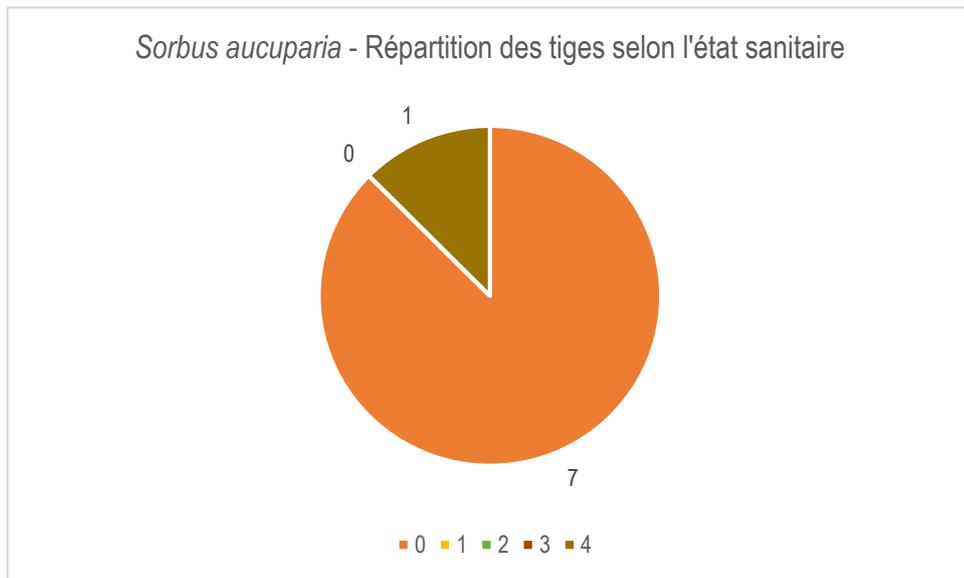




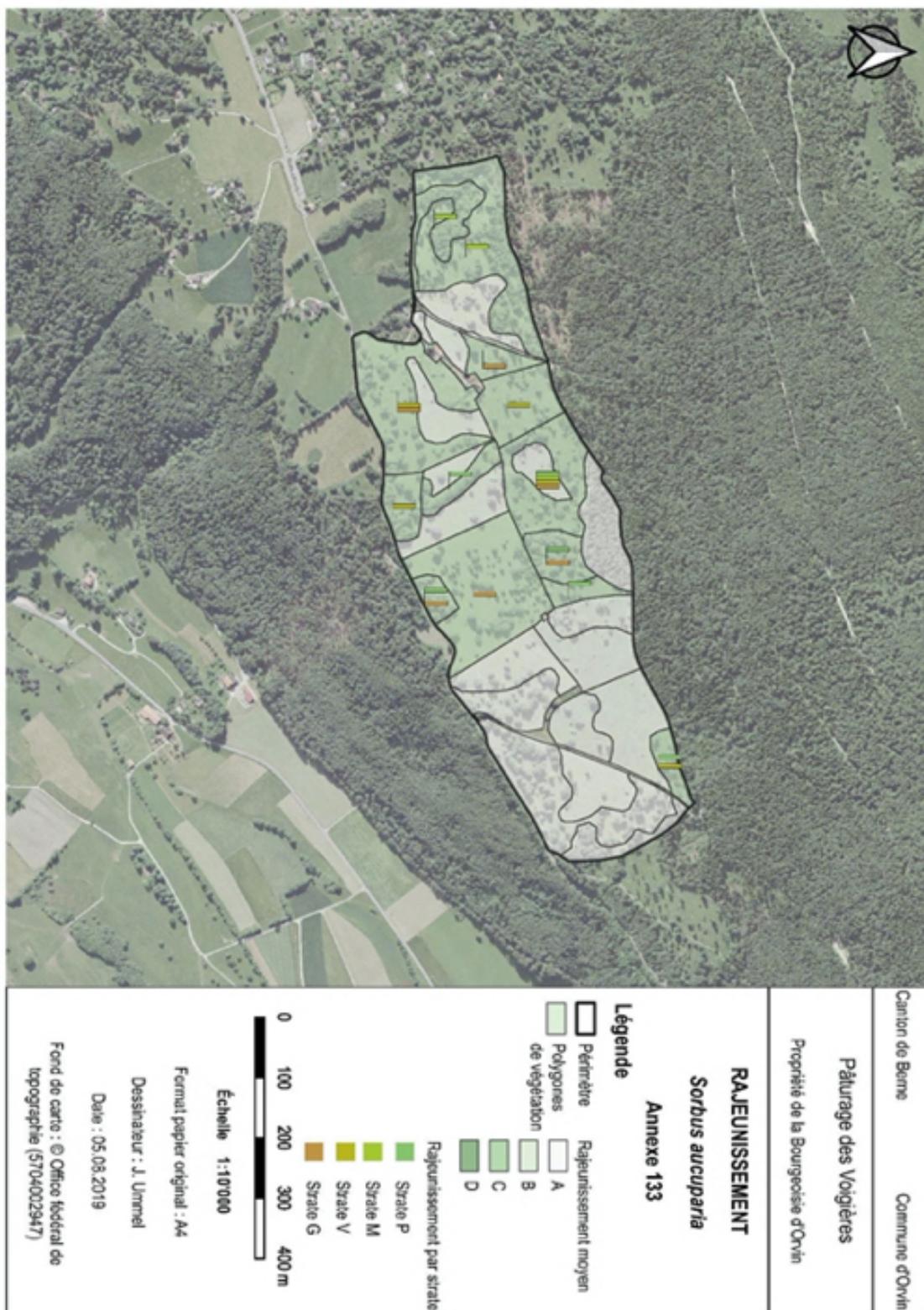
Annexe 131 : Carte de répartition de *Sorbus aucuparia* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 132 : Répartition des tiges de *Sorbus aucuparia* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



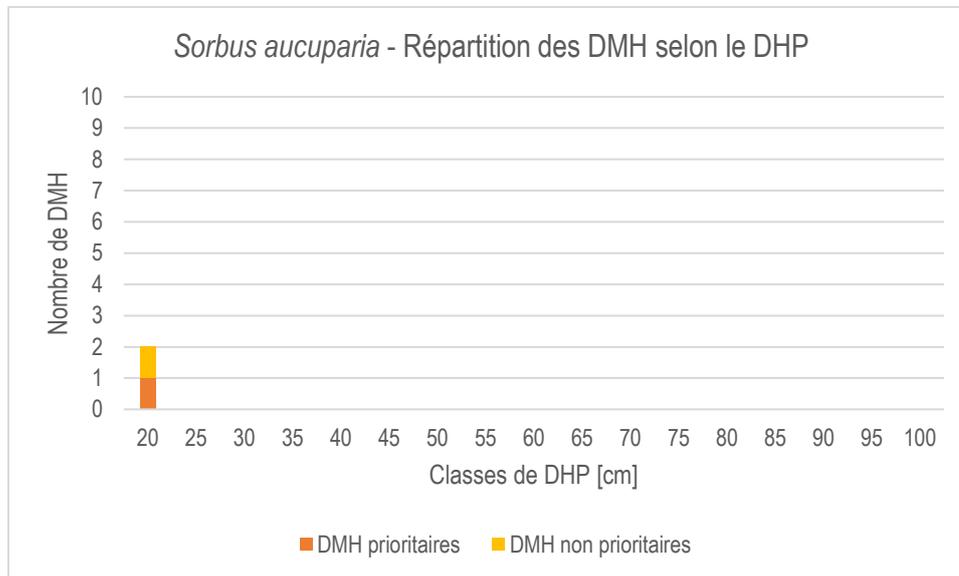
Annexe 133 : Carte du rajeunissement de *Sorbus aucuparia* au sein du Pâturage des Voigières



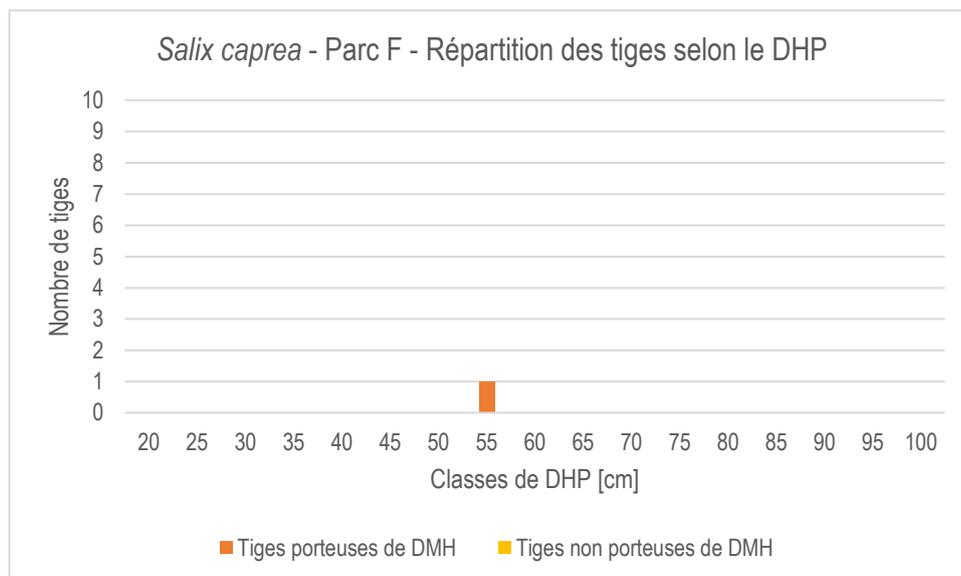
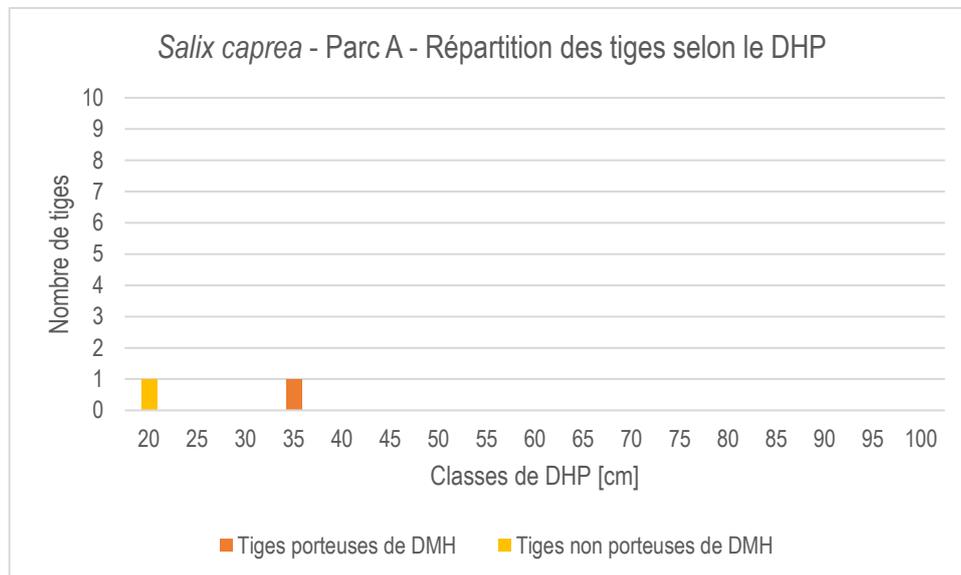
Annexe 134 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Sorbus aucuparia* au sein du Pâturage des Voigères

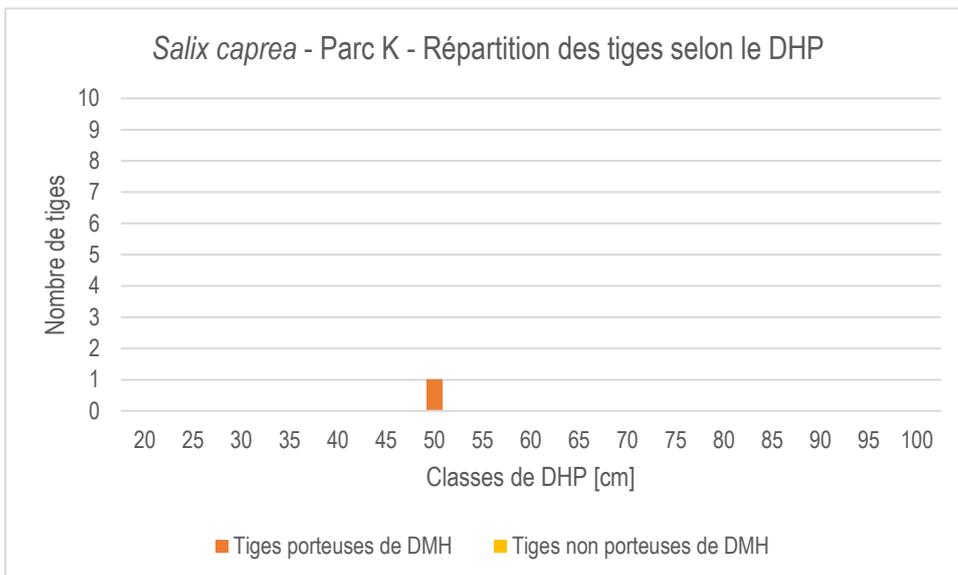
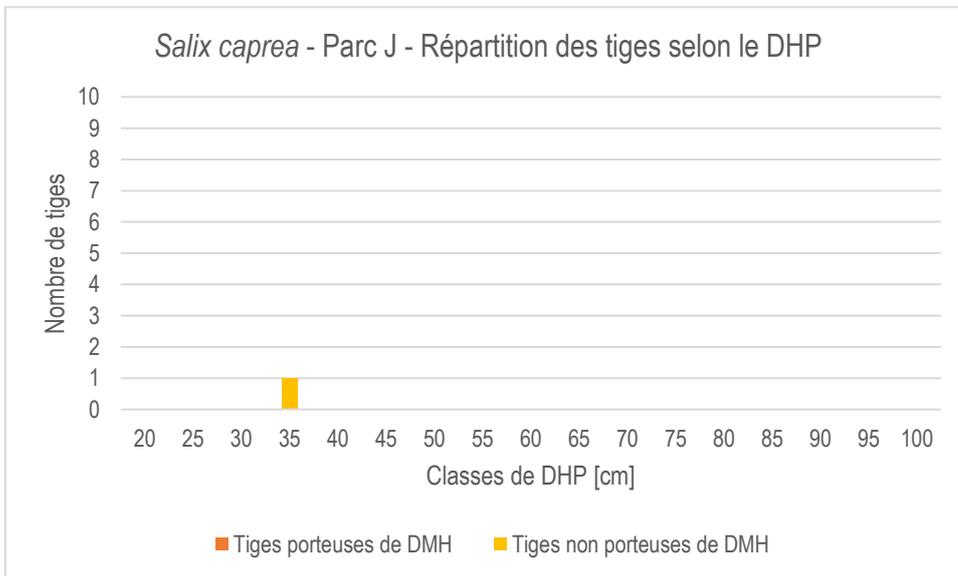
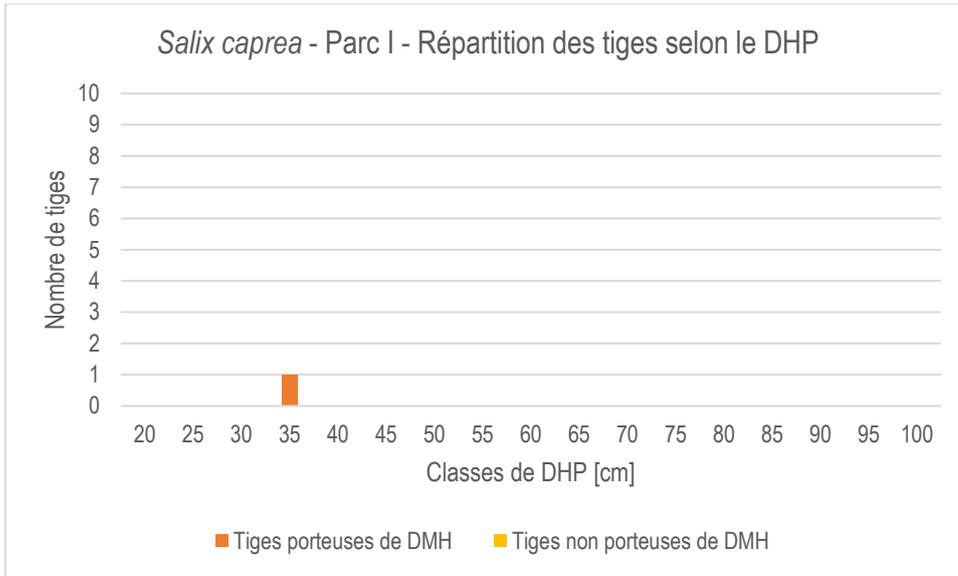


Annexe 135 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Sorbus aucuparia* au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH

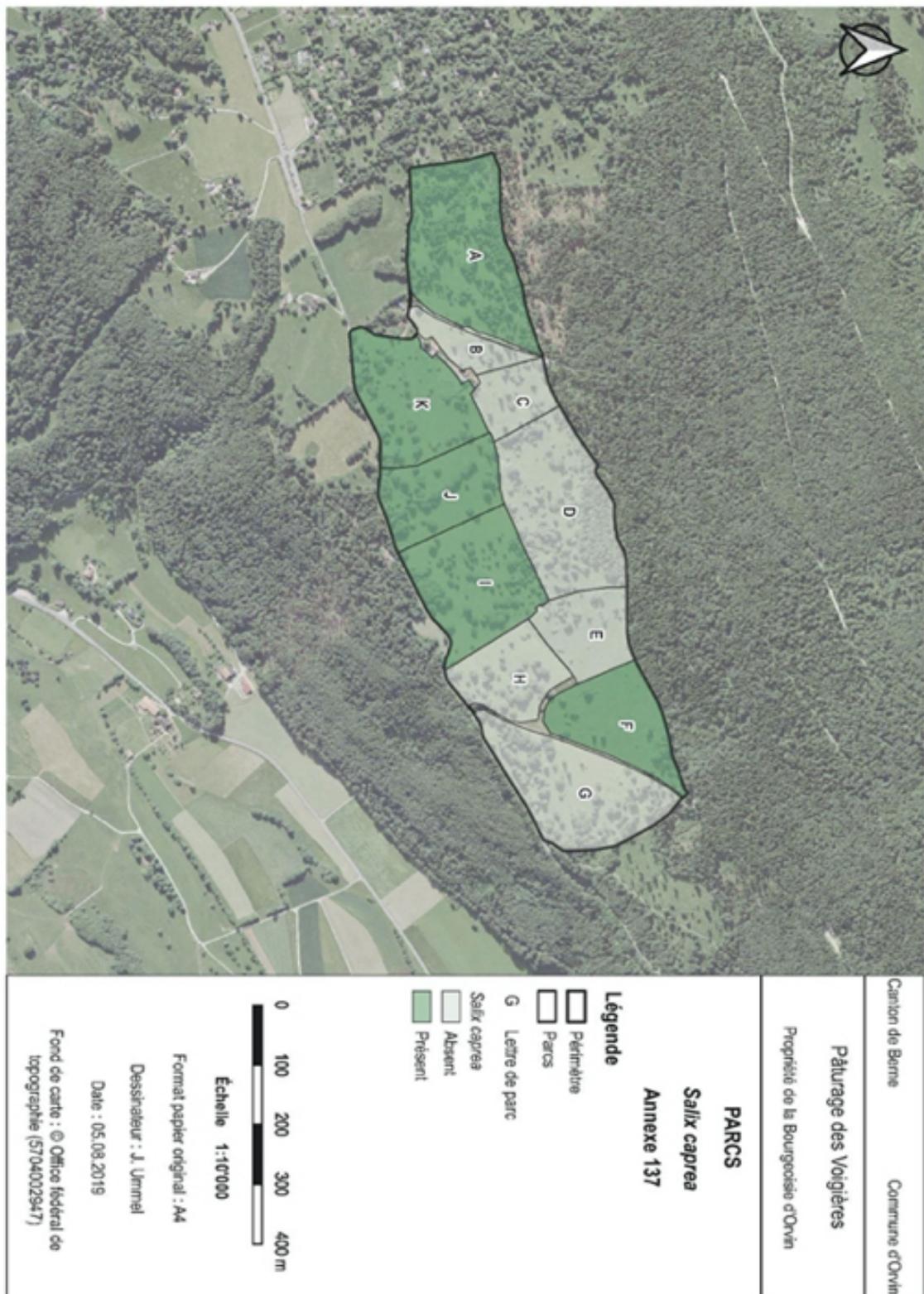


Annexe 136 : Répartition des tiges de *Salix caprea* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH

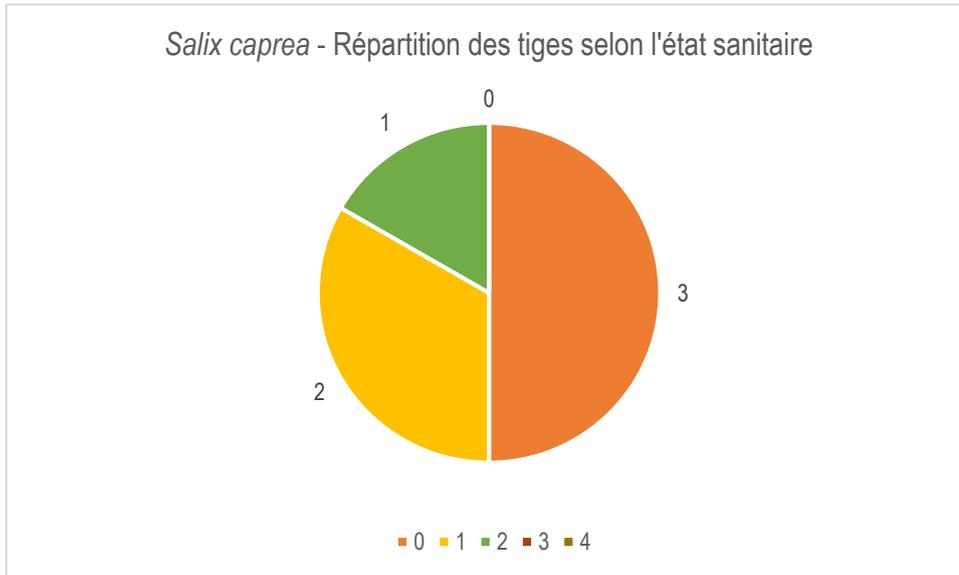




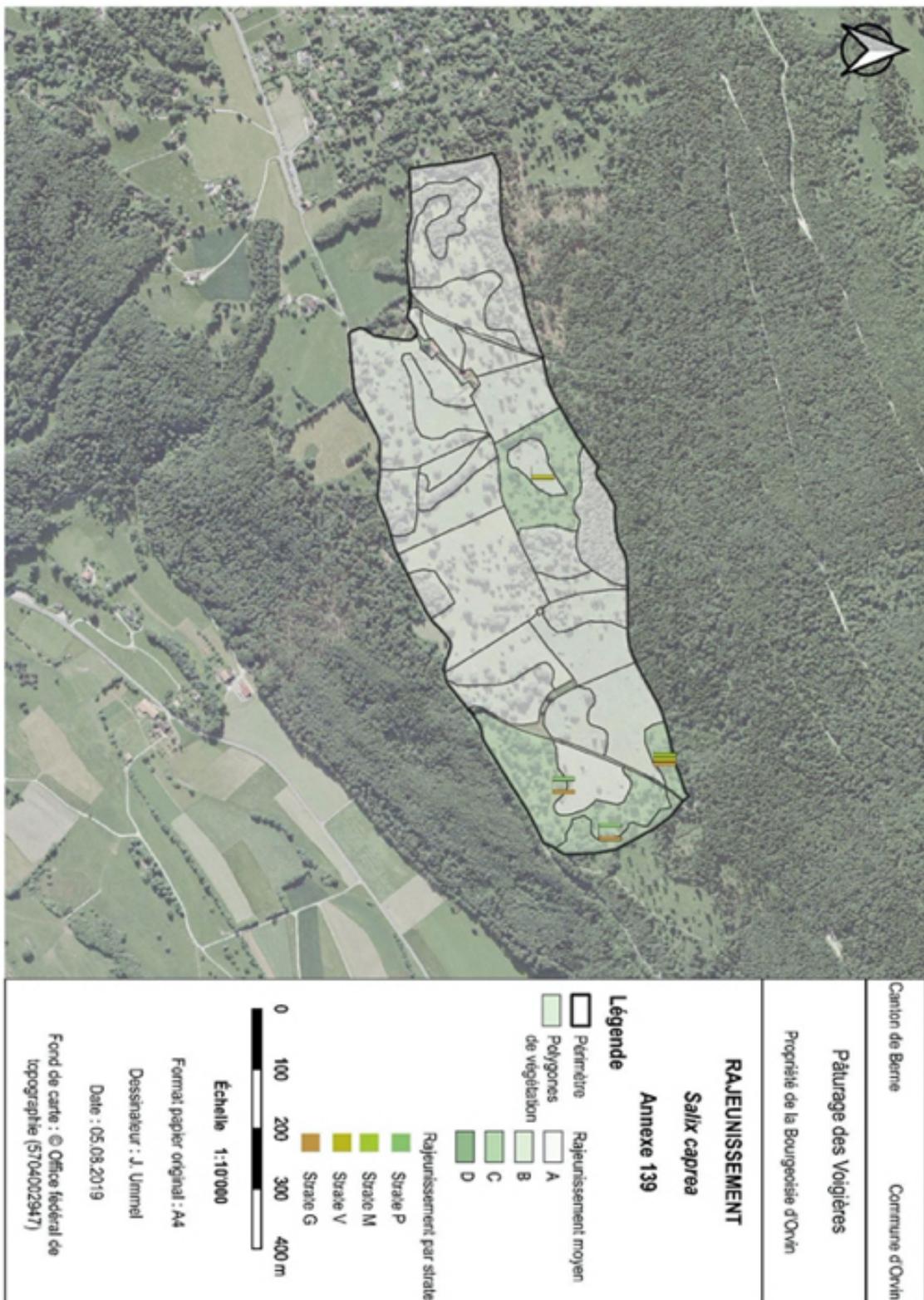
Annexe 137 : Carte de répartition de *Salix caprea* au sein du Pâturage des Voigières



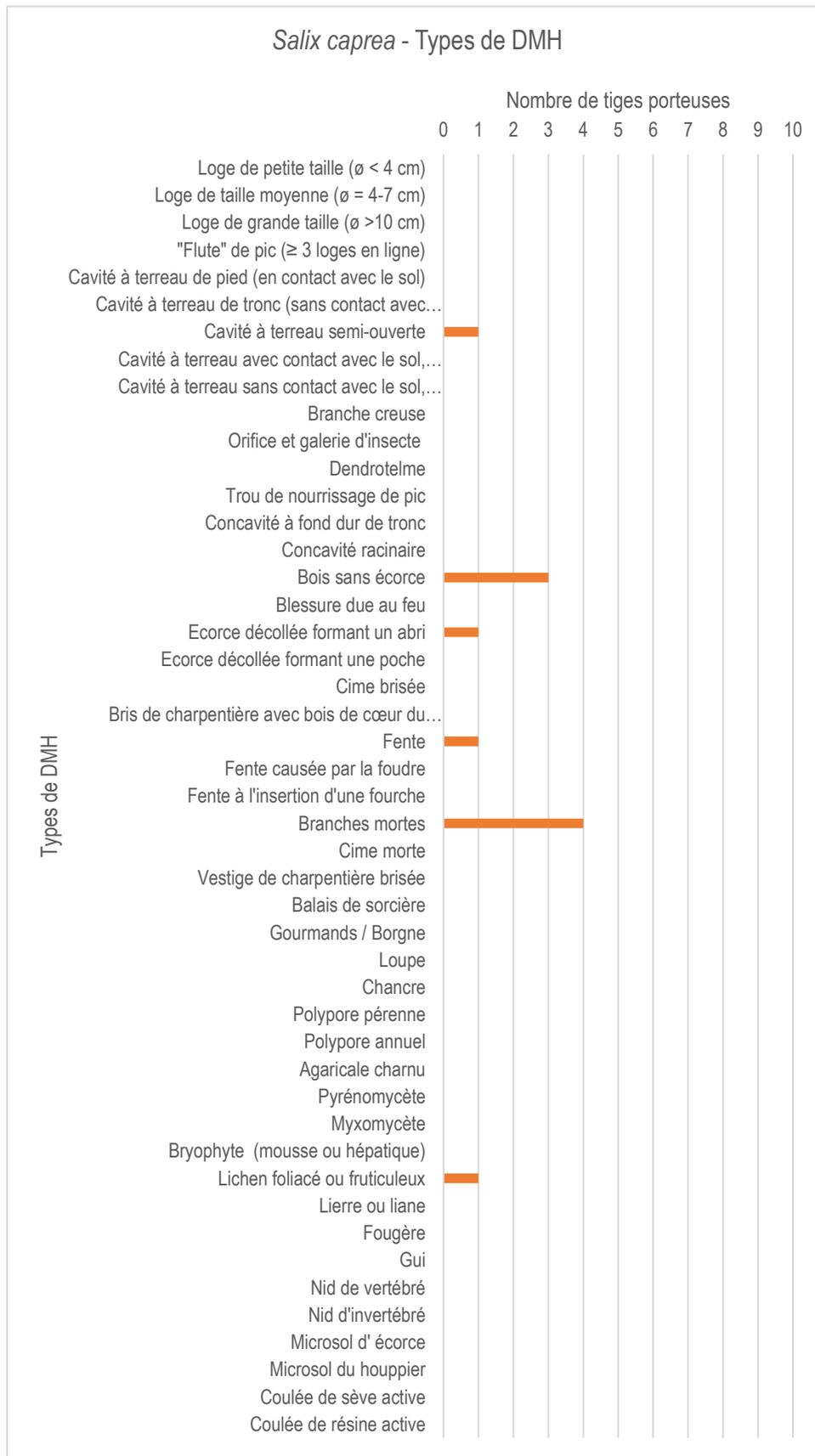
Annexe 138 : Répartition des tiges de *Salix caprea* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



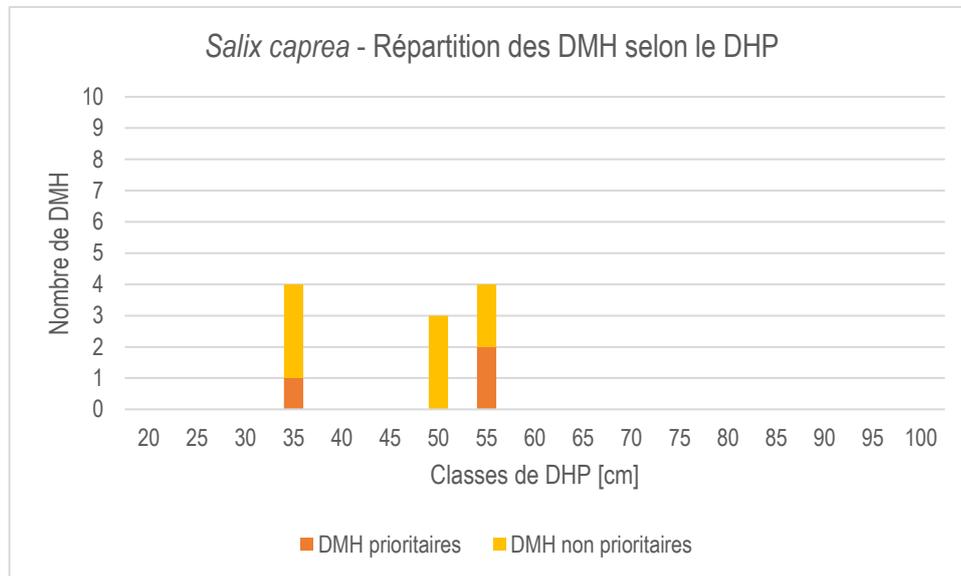
Annexe 139 : Carte du rajeunissement de *Salix caprea* au sein du Pâturage des Voigières



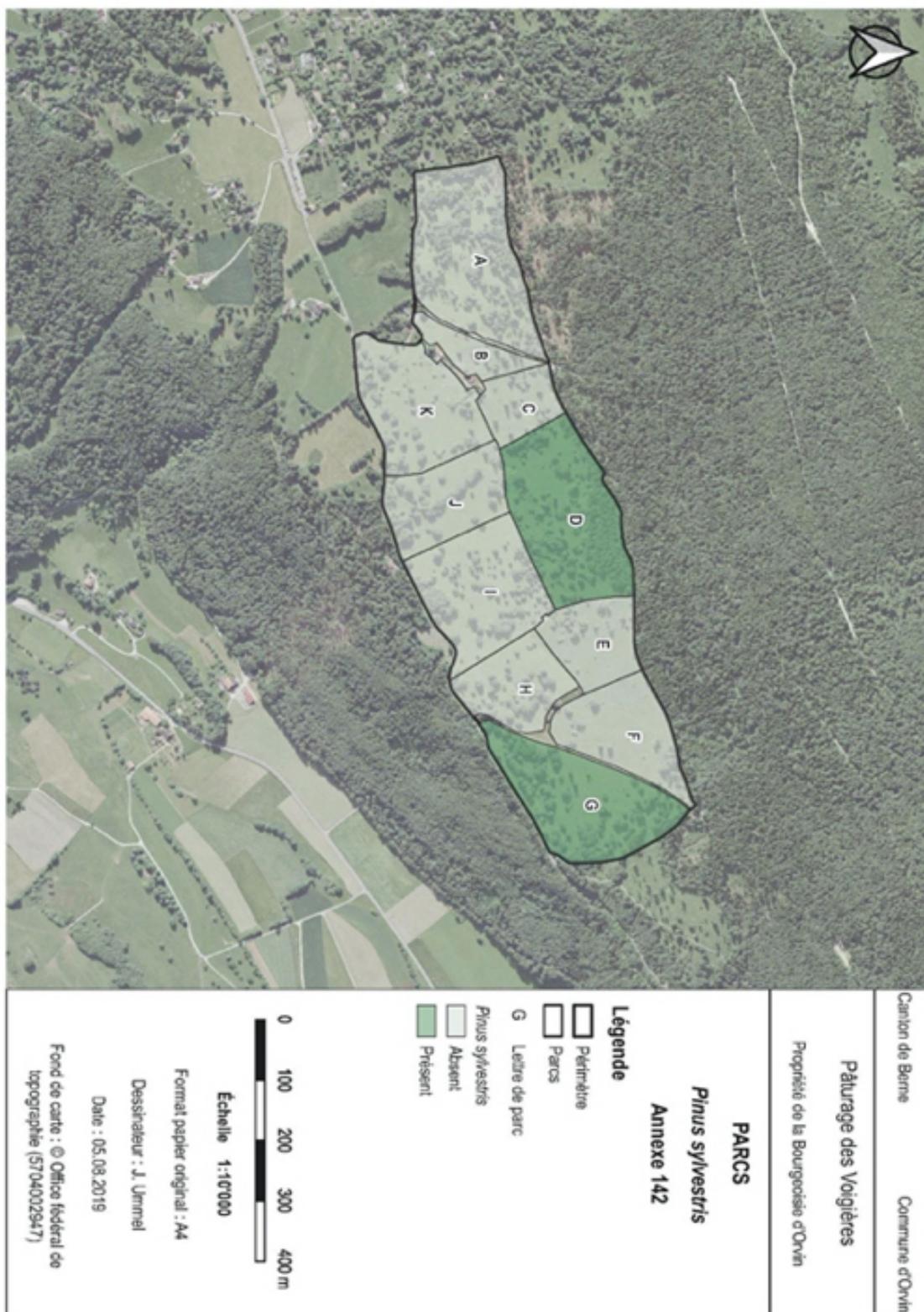
Annexe 140 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Salix caprea* au sein du Pâturage des Voigières



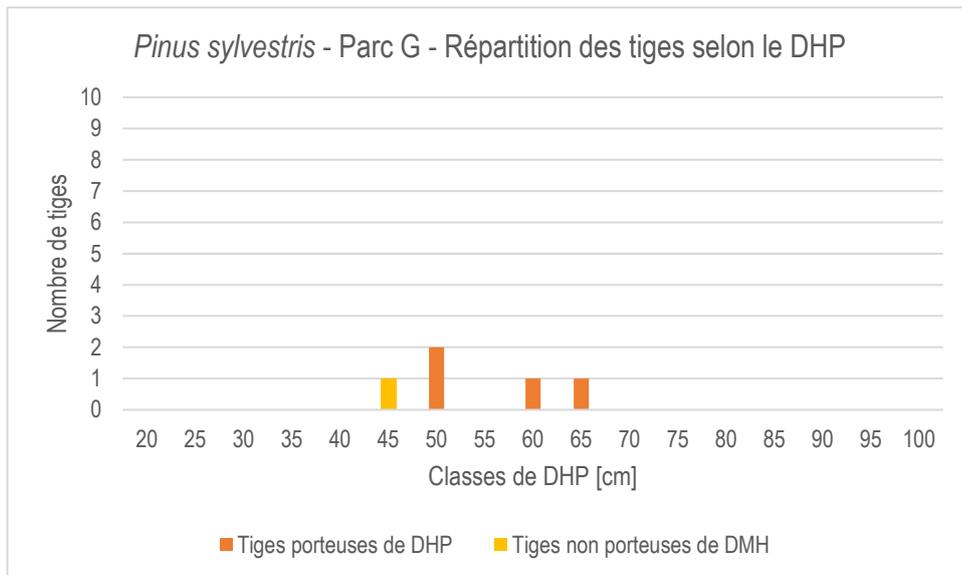
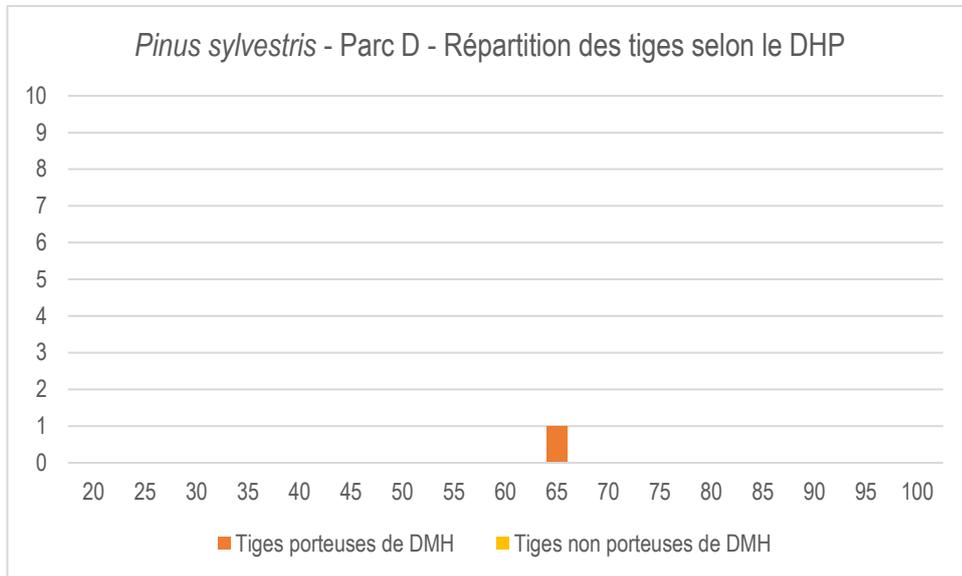
Annexe 141 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Salix caprea* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



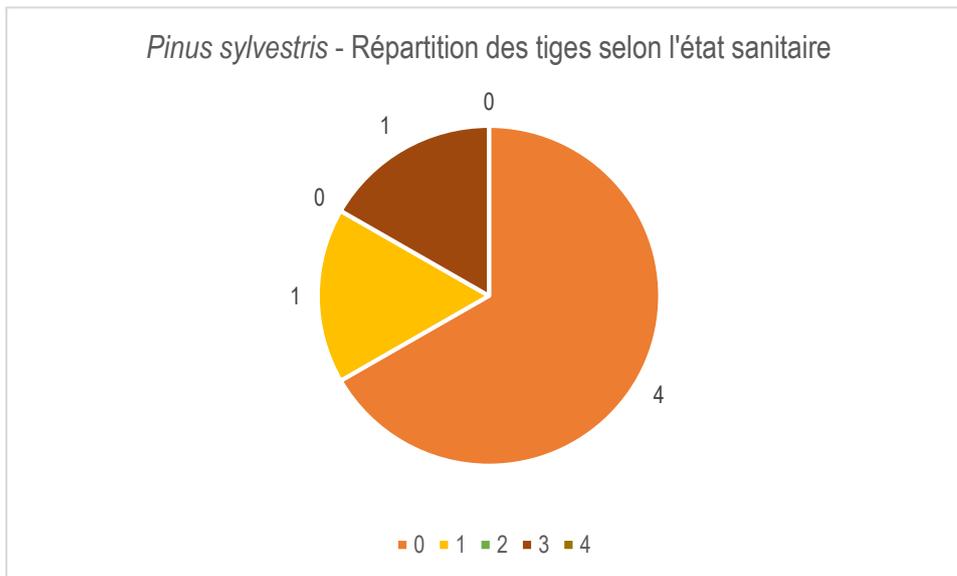
Annexe 142 : Carte de répartition de *Pinus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières



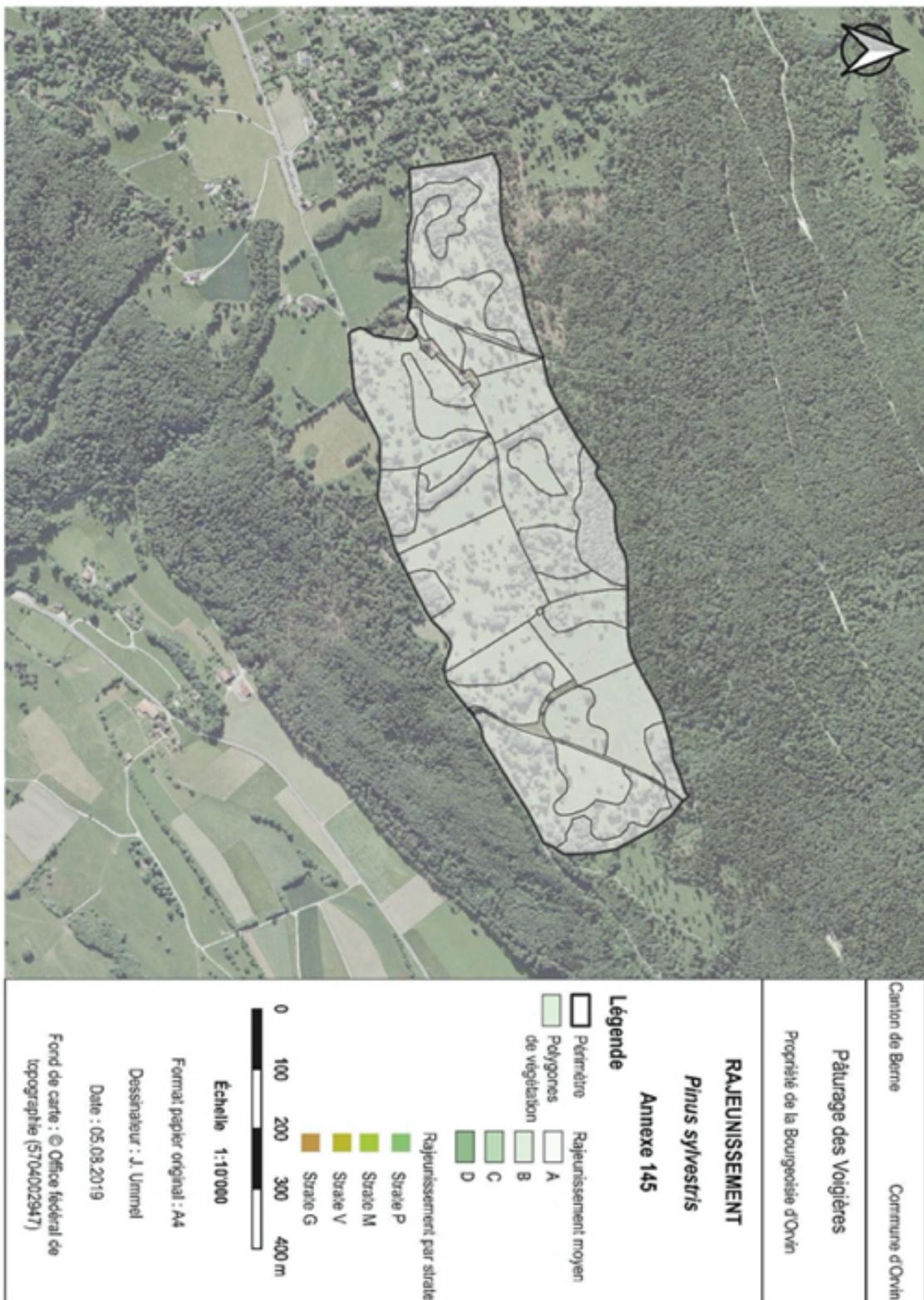
Annexe 143 : Répartition des tiges de *Pinus sylvestris* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



Annexe 144 : Répartition des tiges de *Pinus sylvestris* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



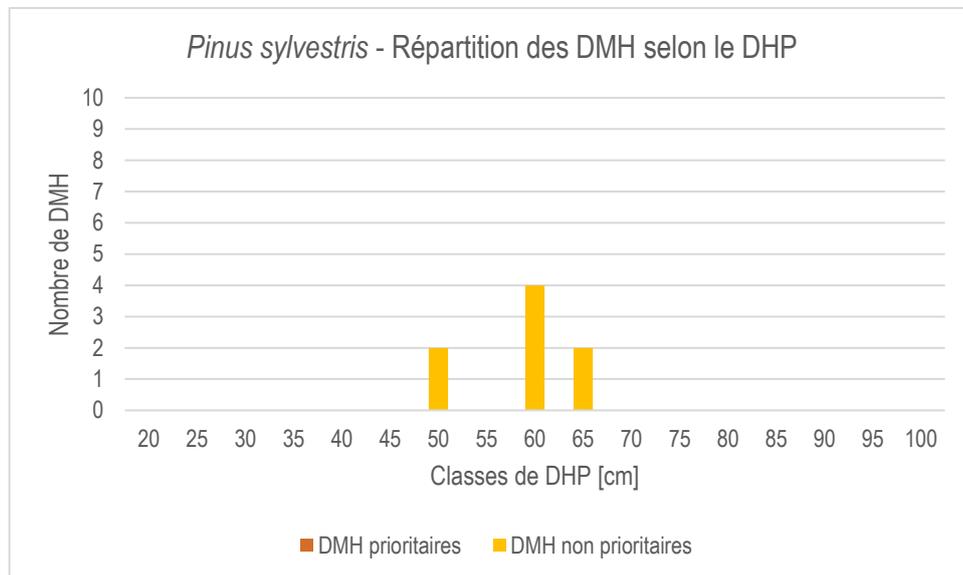
Annexe 145 : Carte du rajeunissement de *Pinus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières



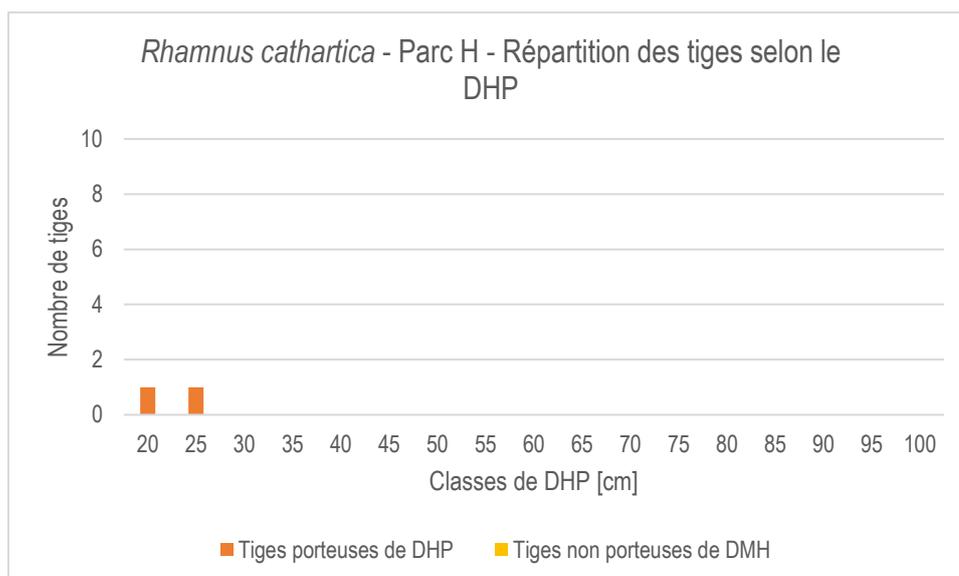
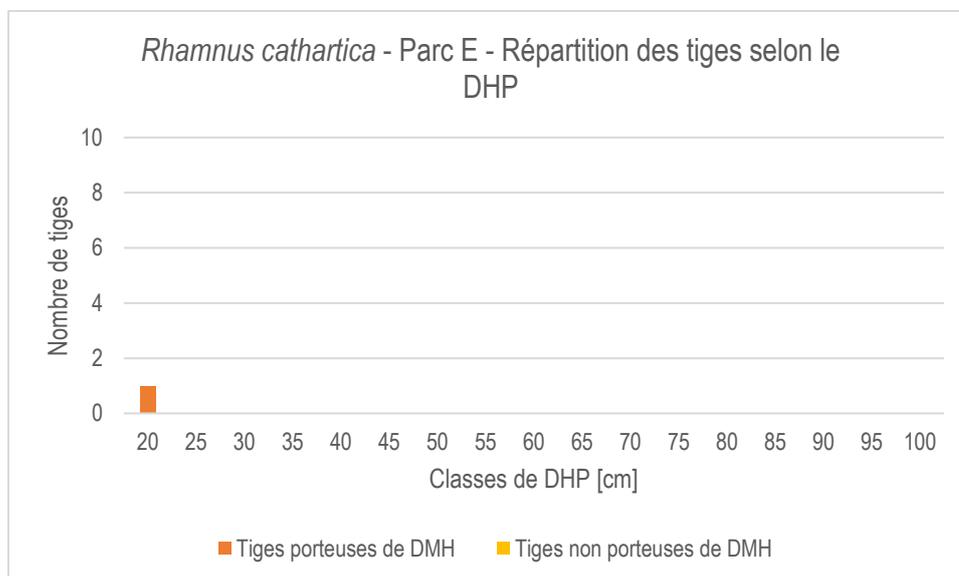
Annexe 146 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Pinus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 147 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Pinus sylvestris* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



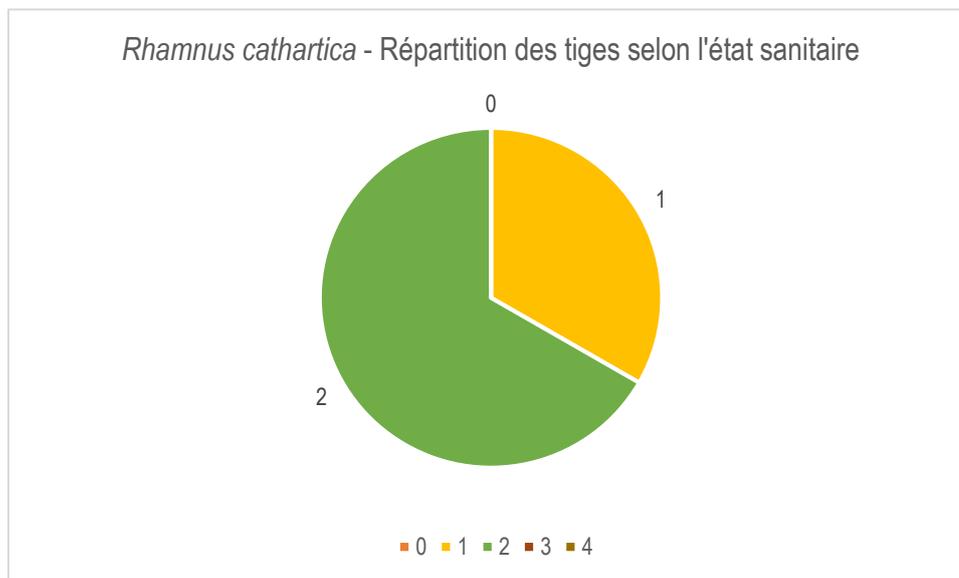
Annexe 148 : Répartition des tiges de *Rhamnus cathartica* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



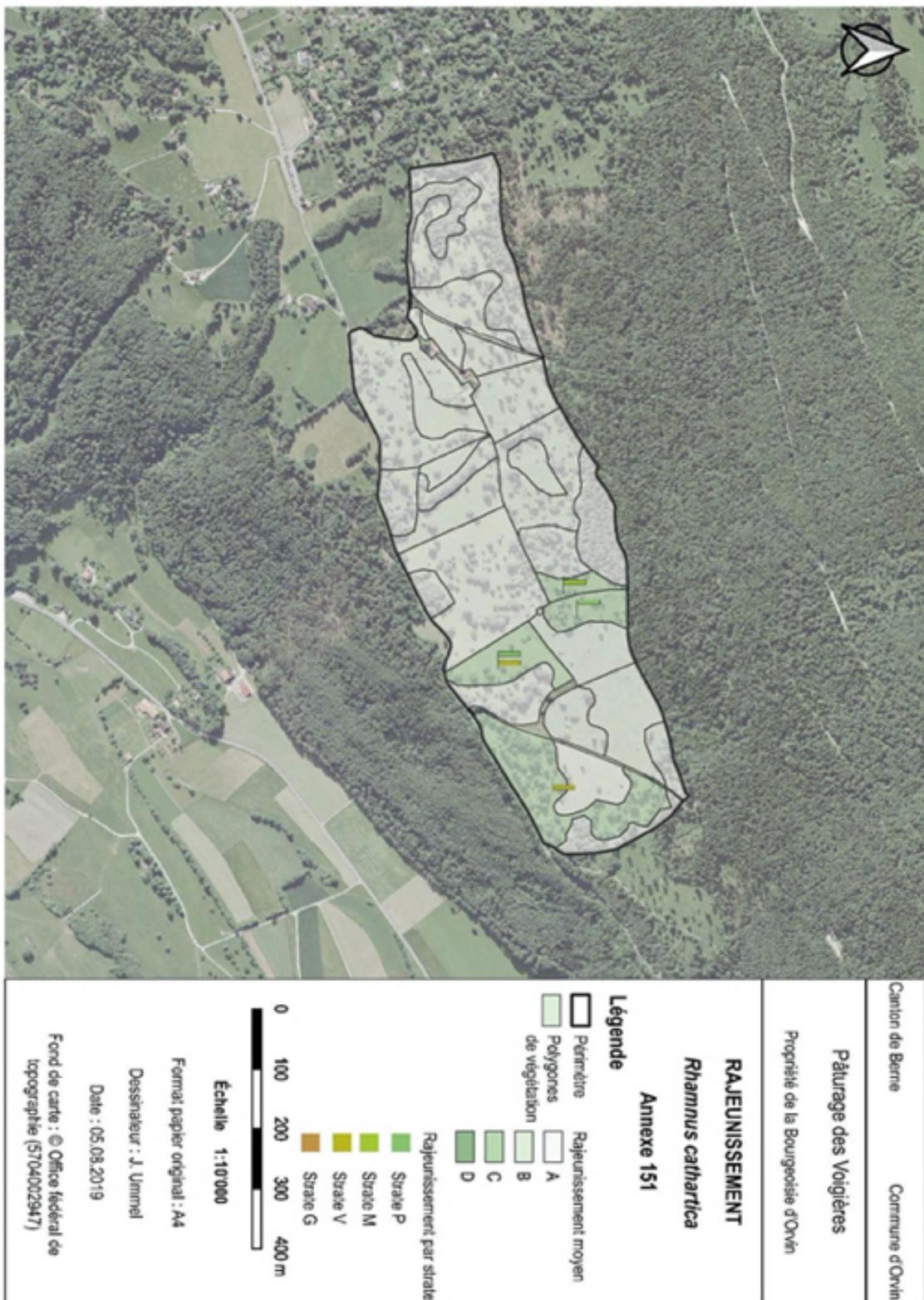
Annexe 149 : Carte de répartition de *Rhamnus cathartica* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 150 : Répartition des tiges de *Rhamnus cathartica* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



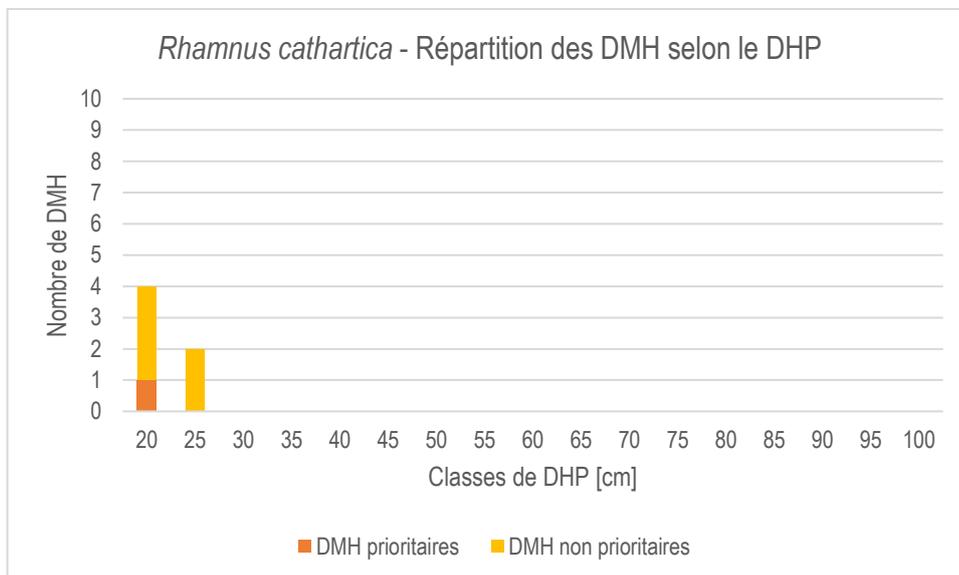
Annexe 151 : Carte du rajeunissement de *Rhamnus cathartica* au sein du Pâturage des Voigières



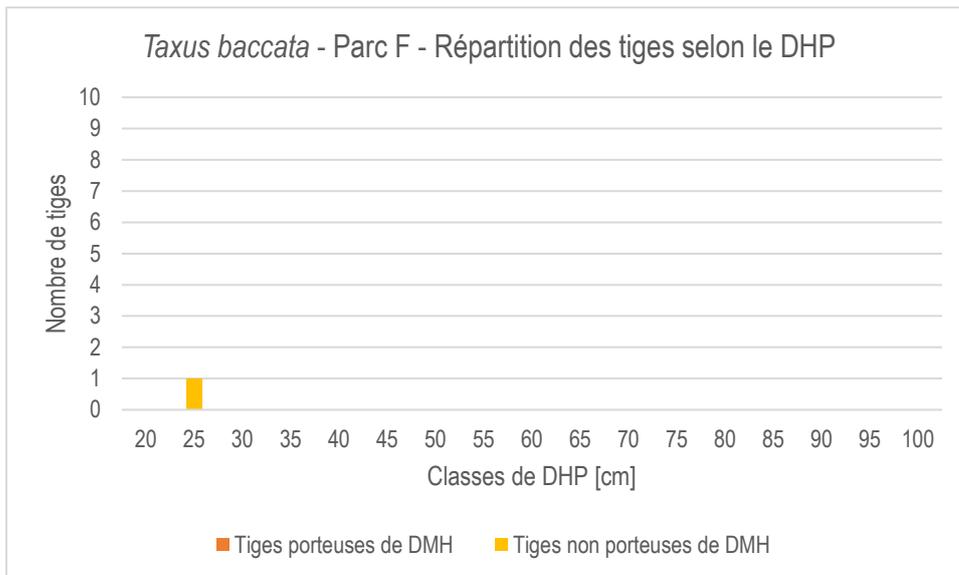
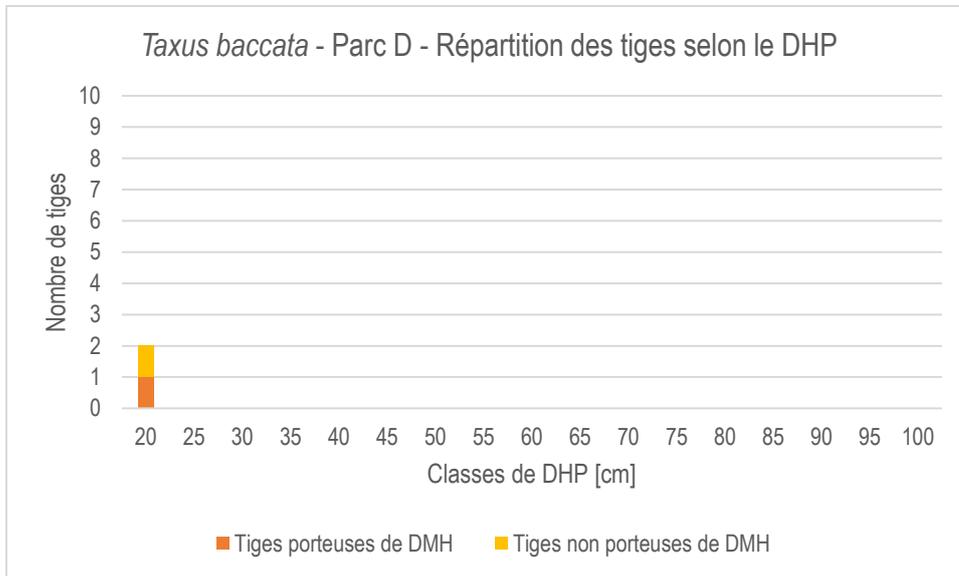
Annexe 152 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Rhamnus cathartica* au sein du Pâturage des Voigières



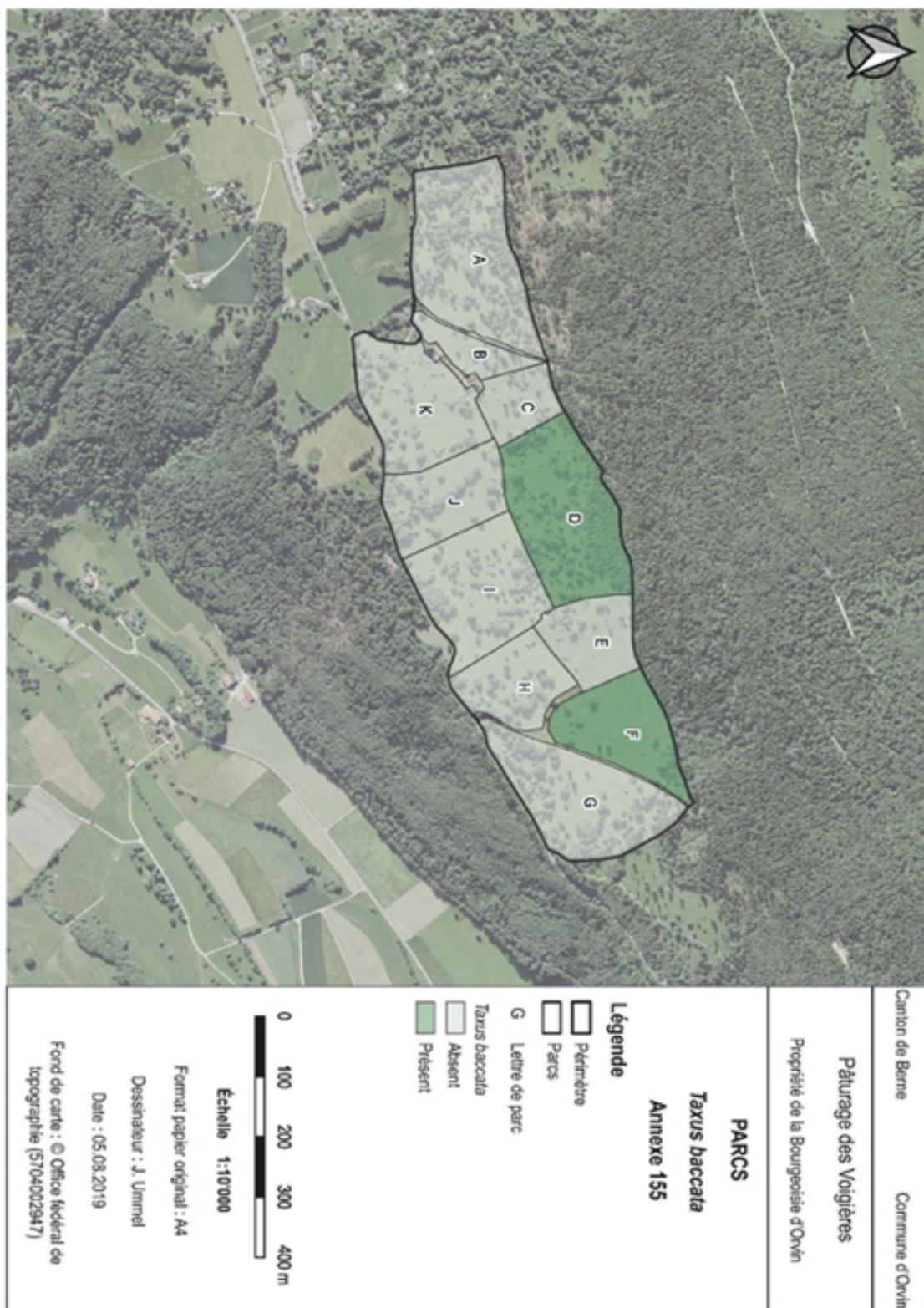
Annexe 153 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Rhamnus cathartica* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



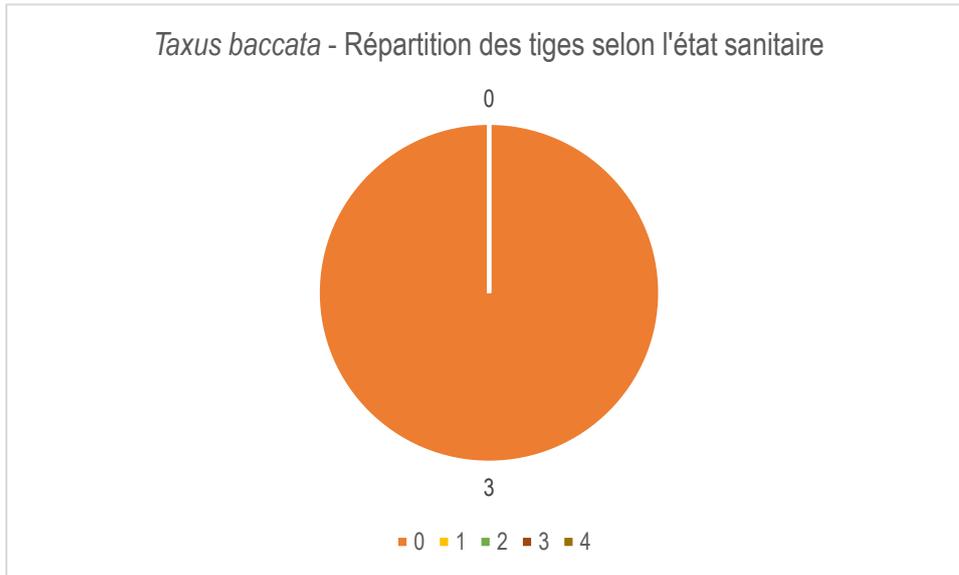
Annexe 154 : Répartition des tiges de *Taxus baccata* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



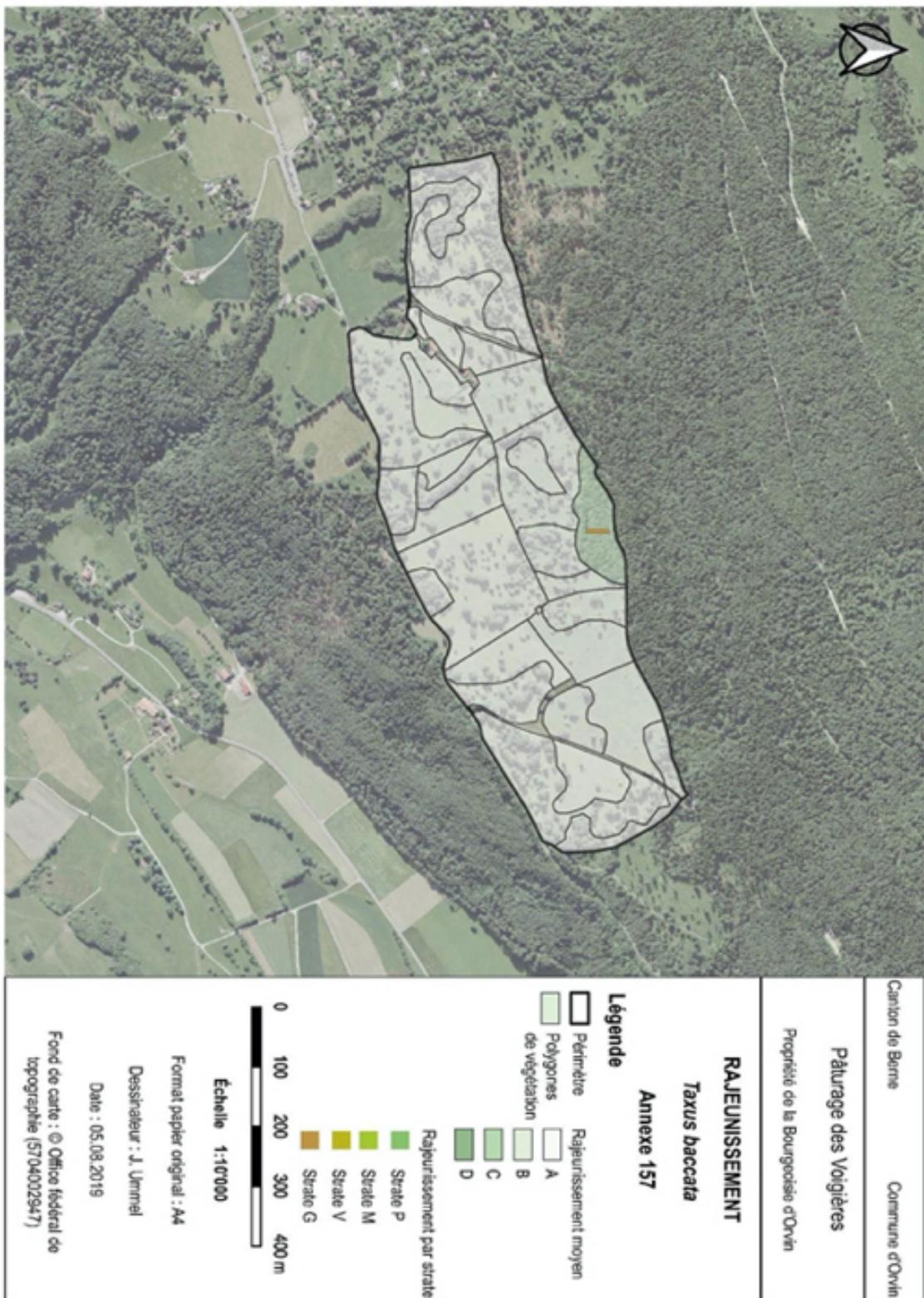
Annexe 155 : Carte de répartition de *Taxus baccata* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 156 : Répartition des tiges de *Taxus baccata* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



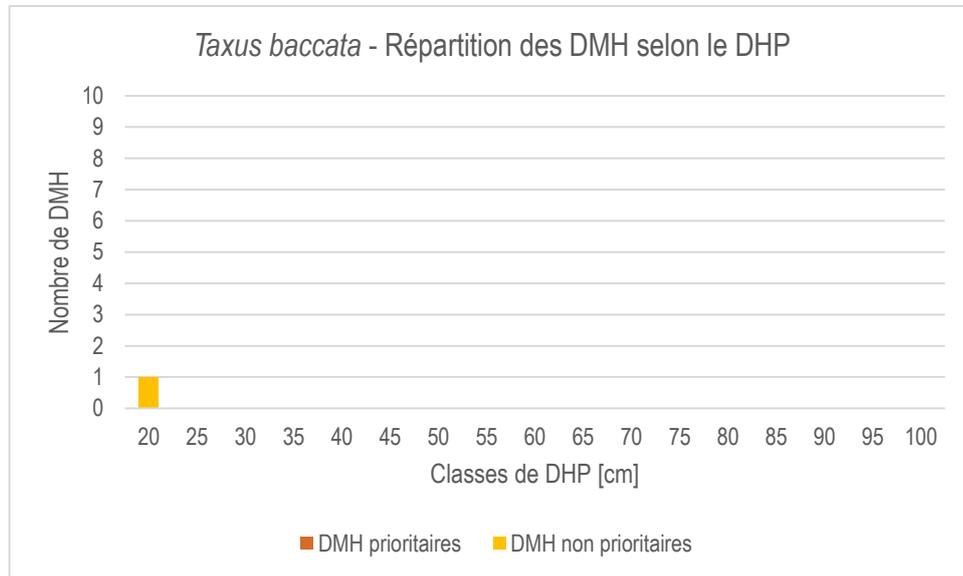
Annexe 157 : Carte du rajeunissement de *Taxus baccata* au sein du Pâturage des Voigières



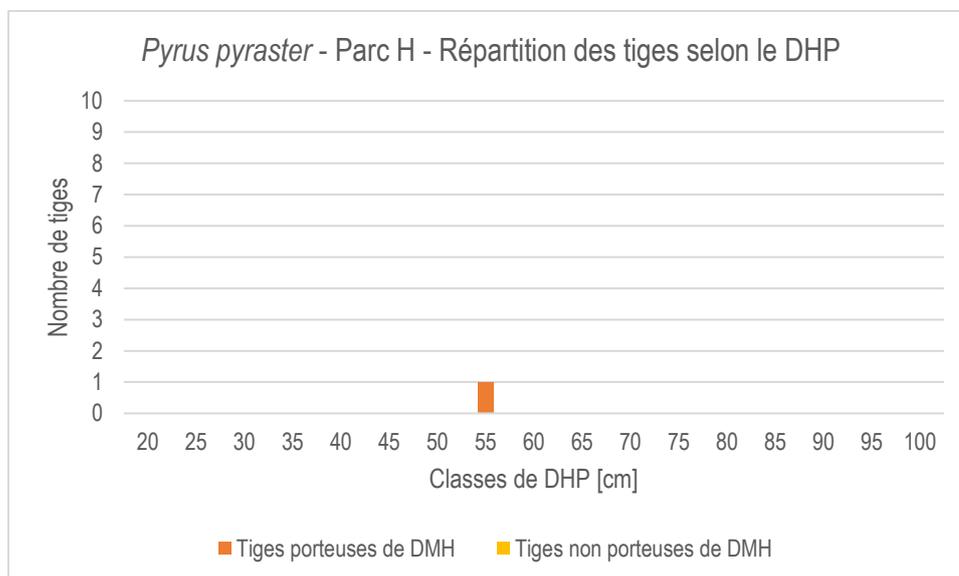
Annexe 158 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Taxus baccata* au sein du Pâturage des Voigières



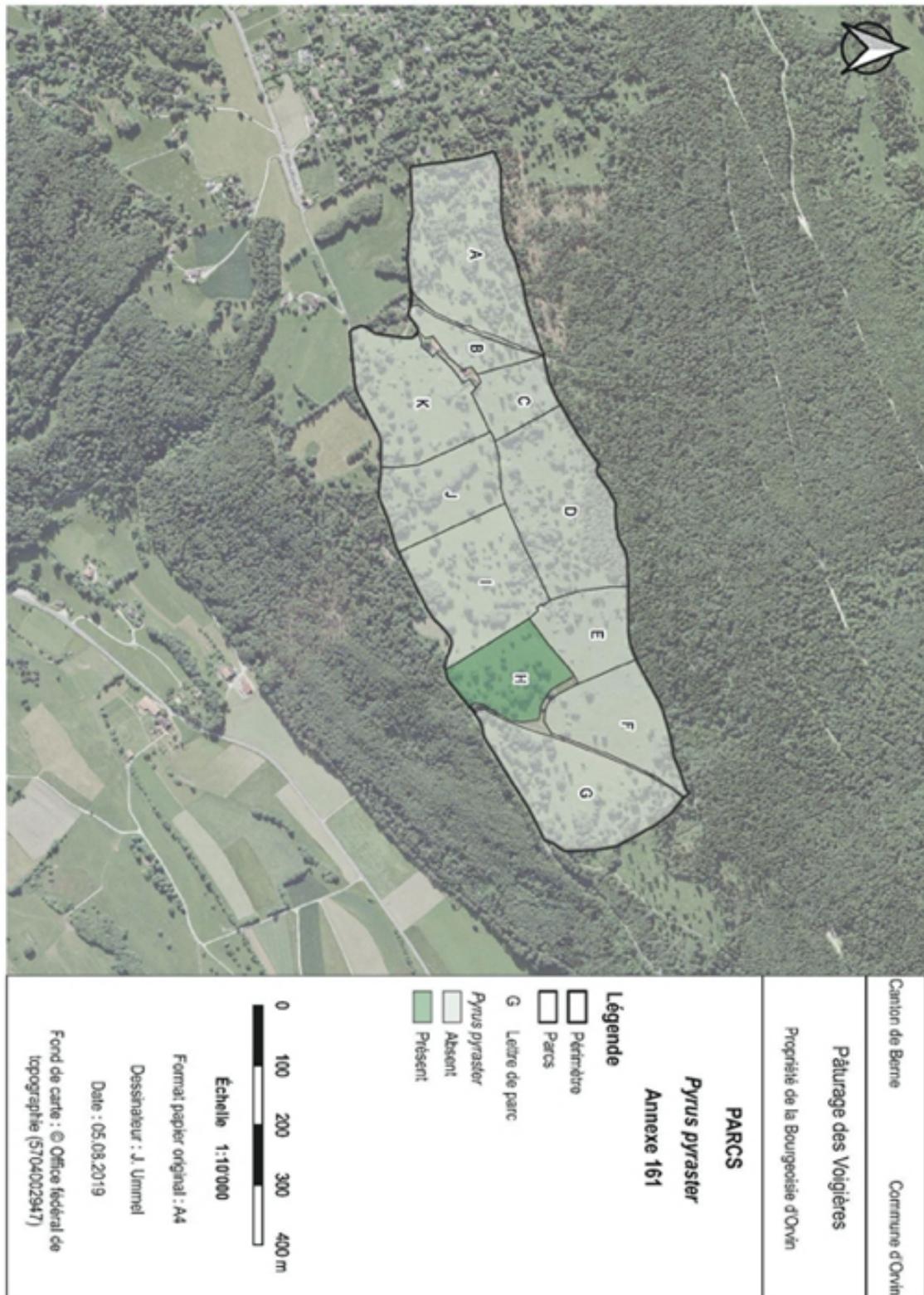
Annexe 159 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Taxus baccata* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



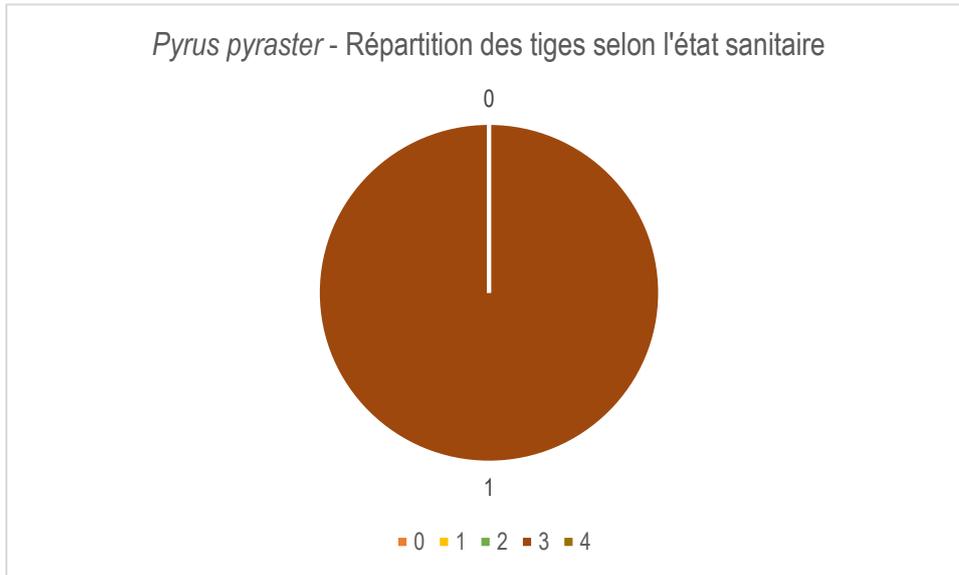
Annexe 160 : Répartition des tiges de *Pyrus pyraaster* selon le DHP, pour les différents parcs délimités au sein du Pâturage des Voigères, avec une distinction entre tiges porteuses de DMH et tiges non porteuses de DMH



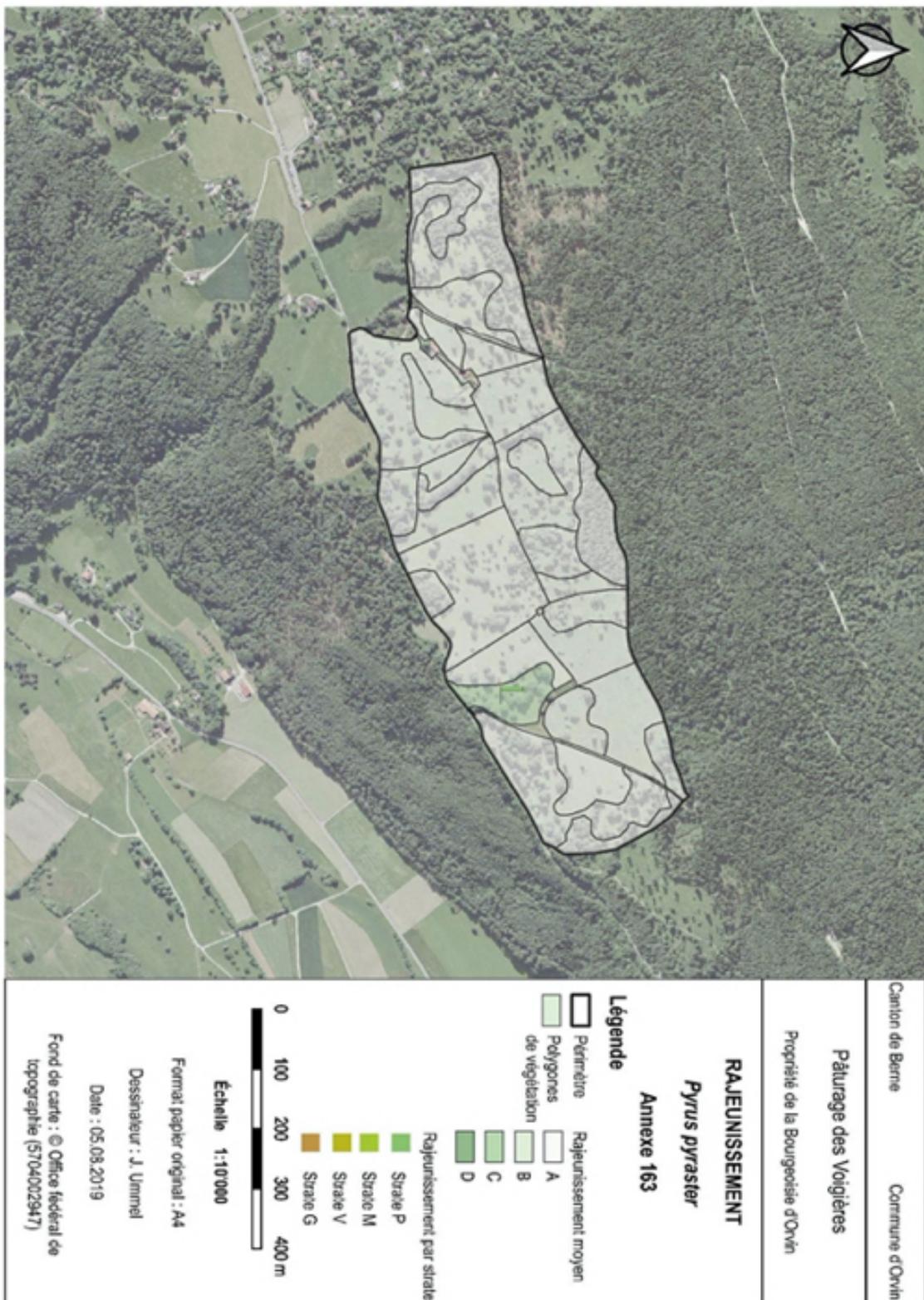
Annexe 161 : Carte de répartition de *Pyrus pyraster* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 162 : Répartition des tiges de *Pyrus pyraister* selon l'état sanitaire au sein du Pâturage des Voigières



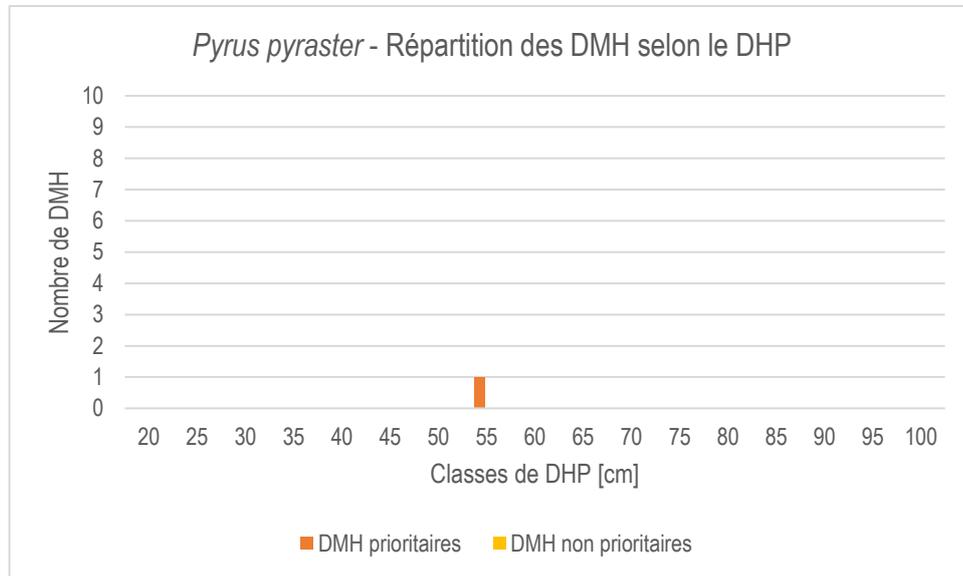
Annexe 163 : Carte du rajeunissement de *Pyrus pyrastrer* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 164 : Représentation des divers types de DMH (Larrieu *et al.*, 2018) rencontrés chez *Pyrus pyraeaster* au sein du Pâturage des Voigières



Annexe 165 : Répartition des DMH selon le DHP chez *Pyrus pyraaster* au sein du Pâturage des Voigières, avec une distinction entre DMH considérés comme prioritaires par le PNRC et autres DMH



Annexe 166 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc A au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	–	Orange	Coupes à réaliser prioritairement dans le polygone 16
	>17.5<52.5cm	0	–	Vert	
	>17.5<52.5cm	0-4	NP	Orange	
	>52.5cm	0	–	Orange	
	>52.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	–	Vert	Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus Coupes à réaliser prioritairement dans le polygone 16
	>17.5<32.5cm	0	–	Orange	
	>17.5<32.5cm	0-4	NP	Orange	
	>32.5<57.5cm	0	–	Vert	
	>32.5<57.5cm	0-4	NP	Orange	
	>57.5cm	0	–	Orange	
	>57.5cm	0-4	NP	Orange	
>17.5cm	0-4	P	Orange		
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	–	Orange	Coupes ponctuelles envisageables dans les polygones 16 et 17
	>17.5<27.5cm	0	–	Orange	
	>17.5<27.5cm	0-4	NP	Orange	
	>27.5cm	0	–	Orange	
	>27.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	–	Vert	Coupes à réaliser prioritairement dans le polygone 16
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	–	Orange	

	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	

	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyraeaster</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
--------------	----------	---------------

	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 167 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc B au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	–	Orange clair	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	–	Orange clair	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	–	Orange clair	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	–	Orange clair	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	–	Orange clair	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0 à 4	NP		
	>17.5cm	0 à 4	P		
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	–	Orange clair	
	>17.5cm	0	–		

	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	
<i>Pyrus pyraeaster</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0 à 4	NP	
	>17.5cm	0 à 4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 168 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc C au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	–		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus Coupes envisageables au Nord du parc
	>17.5<27.5cm	0	–		
	>17.5<27.5cm	0-4	NP		
	>27.5cm	0	–		
	>27.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	–		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes envisageables au Nord du parc
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		

<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyraaster</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	

>17.5cm	0-4	NP	
>17.5cm	0-4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
--------------	----------	---------------

	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 169 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc D au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	–		Coupes à réaliser prioritairement dans le polygone 11, également envisageables dans le polygone 10
	>17.5<52.5cm	0	–		
	>17.5<52.5cm	0-4	NP		
	>32.5<42.5cm	0	–		
	>32.5<42.5cm	0-4	NP		
	>42.5<52.5cm	0	–		
	>42.5<52.5cm	0-4	NP		
	>52.5cm	0	–		
	>52.5cm	0-4	NP		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	–		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus Coupes à réaliser prioritairement dans les polygones 10, 11 et 12
	>17.5<22.5cm	0	–		
	>17.5<22.5cm	0-4	NP		
	>22.5<47.5cm	0	–		
	>22.5<47.5cm	0-4	NP		
	>47.5<52.5cm	0	–		
	>47.5<52.5cm	0-4	NP		
	>52.5cm	0	–		
	>52.5cm	0-4	NP		
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	–		Coupes ponctuelles envisageables dans les polygones 10 et 12
	>17.5<27.5cm	0	–		
	>17.5<27.5cm	0-4	NP		
	>27.5cm	0	–		
	>27.5cm	0-4	NP		
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	–		Coupes envisageables dans le polygone 10
	>17.5<22.5cm	0	–		
	>17.5<22.5cm	0-4	NP		
	>22.5<42.5cm	0	–		
	>22.5<42.5cm	0-4	NP		
	>42.5<62.5cm	0	–		
	>42.5<62.5cm	0-4	NP		
	>62.5cm	0	–		
	>62.5cm	0-4	NP		
>17.5cm	0-4	P			
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		

	>17.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	-	[Green]	Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes à réaliser prioritairement dans les polygones 10 et 12
	>17.5<22.5cm	0	-	[Yellow]	
	>17.5<22.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>22.5cm	0	-	[Orange]	
	>22.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	P	[Orange]	
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	-	[Yellow]	Surveiller le rajeunissement et appliquer des mesures si nécessaire
	>17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	P	[Orange]	
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	-	[Orange]	
	>17.5cm	0	-		

	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyraeaster</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
--------------	----------	---------------

	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 170 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc E au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	–	[Vert]	Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus Coupes à réaliser prioritairement dans le polygone 8, surtout au Sud
	>17.5<37.5cm	0	–	[Jaune]	
	>17.5<37.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>37.5cm	0	–	[Orange]	
	>37.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	P	[Orange]	
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	–	[Jaune]	Coupes ponctuelles envisageables dans le polygone 8, surtout au Sud
	>17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	P	[Orange]	
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	P	[Orange]	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	–	[Vert]	Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes à réaliser uniquement dans le polygone 8
	>17.5cm	0	–	[Jaune]	
	>17.5cm	0-4	NP	[Orange]	
	>17.5cm	0-4	P	[Orange]	
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		

<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyraaster</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	

>17.5cm	0-4	NP	
>17.5cm	0-4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
--------------	----------	---------------

	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 171 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc F au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	-		Coupes envisageables uniquement dans le polygone 4
	>17.5cm	0	-		
	>17.5<32.5cm	0	-		
	>17.5<32.5cm	0-4	NP		
	>32.5<42.5cm	0	-		
	>32.5<42.5cm	0-4	NP		
	>42.5cm	0	-		
	>42.5cm	0-4	NP		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	-		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus Coupes envisageables uniquement dans le polygone 4
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	-		

	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	-		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes envisageables uniquement dans le polygone 4
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		

	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyraister</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
--------------	----------	---------------

	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 172 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc G au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	–		Coupes envisageables uniquement au Sud du polygone 3
	>17.5<27.5cm	0-4	–		
	>17.5<27.5cm	0-4	NP		
	>27.5<67.5cm	0	–		
	>27.5<67.5cm	0-4	NP		
	>67.5cm	0	–		
	>67.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	–		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes à réaliser prioritairement dans les polygones 1 et 3
	>17.5<27.5cm	0	–		
	>17.5<27.5cm	0-4	NP		
	>27.5cm	0	–		
	>27.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	–		Coupes ponctuelles envisageables uniquement au Sud-Ouest du polygone 1
	>17.5<22.5cm	0	–		
	>17.5<22.5cm	0-4	NP		
	>22.5<52.5cm	0	–		
	>22.5<52.5cm	0-4	NP		
	>52.5cm	0	–		
	>52.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		

	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	-		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes ponctuelles à réaliser prioritairement dans le polygone 1
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	-		

	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyraister</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
--------------	----------	---------------

	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 173 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc H au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus Coupes envisageables dans le polygone 36
	>17.5<47.5cm	0	–		
	>17.5<47.5cm	0-4	NP		
	>47.5<62.5cm	0	–		
	>47.5<62.5cm	0-4	NP		
	>62.5cm	0	–		
	>62.5cm	0-4	NP		
>17.5cm	0-4	P			
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	–	[Orange]	
	>17.5cm	0	–		

	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

<i>Pyrus pyraaster</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 174 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc I au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	–	Orange	Coupes envisageables uniquement dans le polygone 33
	>17.5<32.5cm	0	–	Orange	
	>17.5<32.5cm	0-4	NP	Orange	
	>32.5<52.5cm	0	–	Orange	
	>32.5<52.5cm	0-4	NP	Orange	
	>52.5cm	0	–	Orange	
	>52.5cm	0-4	NP	Orange	
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	–	Vert	Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes à réaliser prioritairement dans les polygone 34, surtout au Nord
	>17.5<32.5cm	0	–	Vert	
	>17.5<32.5cm	0-4	NP	Orange	
	>32.5<52.5cm	0	–	Orange	
	>32.5<52.5cm	0-4	NP	Orange	
	>52.5cm	0	–	Orange	
	>52.5cm	0-4	NP	Orange	
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	–	Orange	Coupes ponctuelles envisageables sur l'ensemble du parc
	>17.5<22.5cm	0-4	–	Orange	
	>22.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	–	Vert	Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes à réaliser uniquement au Nord du polygone 34
	>17.5cm	0	–	Orange	
	>17.5cm	0-4	NP	Orange	
	>17.5cm	0-4	P	Orange	
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	–	Orange	

	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		Surveiller le rajeunissement et appliquer des mesures si nécessaire
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents
	>17.5cm	0-4	P		Coupes à réaliser uniquement au Nord du polygone 34
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		

	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyraeaster</i>	<17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0	–	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
--------------	----------	---------------

	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 175 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc J au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	–		Coupes envisageables dans le polygone 32
	>17.5<52.5cm	0	0		
	>17.5<52.5cm	0-4	NP		
	>52.5cm	0	0		
	>52.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	–		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes envisageables dans le polygone 32
	>17.5<22.5cm	0	–		
	>17.5<22.5cm	0-4	NP		
	>22.5cm	0	–		
	>22.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	–		Coupes ponctuelles envisageables dans le polygone 32
	>17.5<22.5cm	0	–		
	>17.5<22.5cm	0-4	NP		
	>22.5<27.5cm	0	–		
	>22.5<27.5cm	0-4	NP		
	>27.5cm	0	–		
	>27.5cm	0-4	NP		
>17.5cm	0-4	P			
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	–		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes envisageables dans le polygone 32
	>17.5cm	0	–		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	–		

	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	-		Conserver le rajeunissement protégeant de jeunes pousses de feuillus moins fréquents Coupes ponctuelles envisageables dans le polygone 32
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		

	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyraeaster</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

Code couleur	Priorité	Signification
--------------	----------	---------------

	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 176 : Proposition de priorisation des arbres à conserver pour le parc K au sein du Pâturage des Voigières

Espèce	DHP	ES	DMH	Priorité	Remarques
<i>Fagus sylvatica</i>	<17.5cm	0	-		Coupes ponctuelles envisageables à l'Est et au Sud du polygone 27
	>17.5cm	0	-		
	>17.5<32.5cm	0	-		
	>17.5<32.5cm	0-4	NP		
	>32.5<37.5cm	0	-		
	>32.5<37.5cm	0-4	NP		
	>37.5cm	0	-		
	>37.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Picea abies</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Quercus petraea</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Sorbus aria</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Abies alba</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Prunus avium</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Corylus avellana</i>	<17.5cm	0	-		Coupes ponctuelles envisageables à l'Ouest et à l'Est du polygone 27
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Acer campestre</i>	<17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0	-		
	>17.5cm	0-4	NP		
	>17.5cm	0-4	P		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<17.5cm	0	-		

	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Malus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Fraxinus excelsior</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Ulmus glabra</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sambucus nigra</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Populus tremula</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Crataegus sp.</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Sorbus aucuparia</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Salix caprea</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pinus sylvestris</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Rhamnus cathartica</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	
<i>Taxus baccata</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	

	>17.5cm	0-4	P	
<i>Pyrus pyraeaster</i>	<17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0	-	
	>17.5cm	0-4	NP	
	>17.5cm	0-4	P	

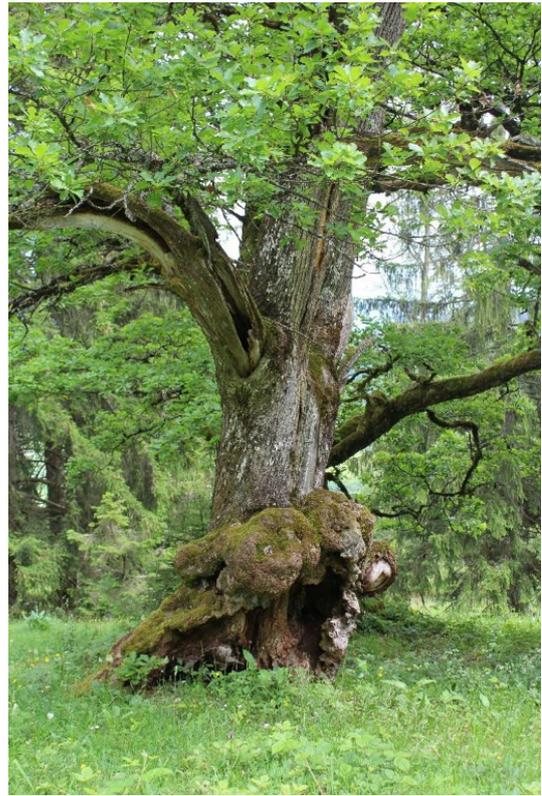
Code couleur	Priorité	Signification
--------------	----------	---------------

	Faible	Coupes envisageables sous certaines conditions
	Moyenne	Coupes ponctuelles envisageables sous certaines conditions
	Forte	Aucune coupe envisageable sauf exceptions
	Forte*	Aucune coupe envisageable sauf exceptions

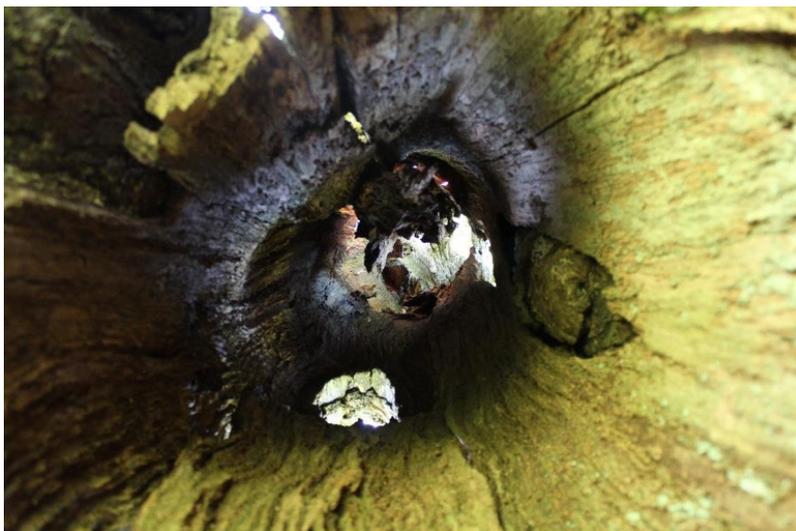
*Valable pour les catégories non représentées

Chaque espèce est divisée en catégories selon ses caractéristiques en matière de DHP, d'état sanitaire et de DMH. A chaque catégorie est attribué un niveau de priorité. Plus ce dernier est élevé, plus il convient d'éviter des travaux de coupes pour la catégorie considérée. Il est important de noter que le défrichage est ici intégré à la notion de coupe. Les catégories actuellement non représentées au sein du parc en question sont considérées comme présentant une priorité forte par défaut.

Annexe 177 : Le Pâturage des Voigières et ses DMH en quelques clichés



De haut en bas et de gauche à droite : bois sans écorce (dégâts causés par des chevaux) (Fagus sylvatica), loupe et autres DMH (Quercus petraea), agaricale charnu et bois sans écorce en cours de dégradation (Fagus sylvatica), coulée de résine active (Picea abies)



De haut en bas : bois sans écorce (Quercus petraea), bryophyte (Malus sylvestris), cavité à terreau avec contact avec le sol, ouverte vers le haut (Quercus petraea)



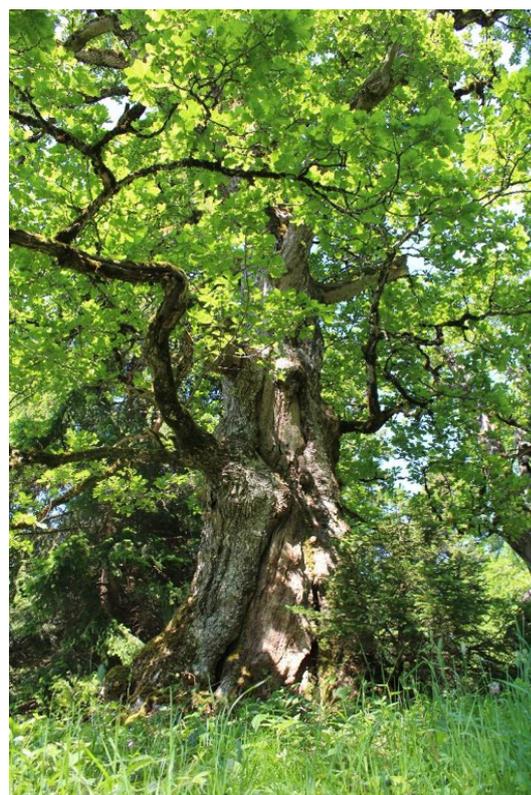
*De haut en bas et de gauche à droite : divers DMH portés par un arbre mort dont la présence est bénéfique au rajeunissement du peuplement (*Quercus petraea*), branche morte (*Malus sylvestris*), agaricale charnu et bois sans écorce en cours de dégradation (*Quercus petraea*), loge de taille moyenne (*Quercus petraea*)*



De haut en bas : microsol du houppier sur lequel se développe une tige de Sorbus aucuparia (Sorbus aria), microsol du houppier sur lequel se développe une tige de Sambucus nigra (Quercus petraea), bris de charpentière au niveau du tronc avec bois de cœur apparent (Malus sylvestris)



De haut en bas et de gauche à droite : cavité à terreau de pied (*Fagus sylvatica*), lierre et autres DMH (*Quercus petraea*), cavité à terreau de tronc (*Quercus petraea*), cavité à terreau avec contact avec le sol, ouverte vers le haut (*Pyrus pyraeaster*)



De haut en bas et de gauche à droite : dendrotelme (*Fagus sylvatica*), « flûte de pic » (*Quercus petraea*), cavité à terreau avec contact avec le sol, ouverte vers le haut (détail) (*Quercus petraea*), bois sans écorce et autres DMH (*Quercus petraea*)



Cavité à terreau de pied (Malus sylvestris), bois sans écorce (dégâts causés par des chevaux) (Fagus sylvatica), trou de nourrissage de pic (détail) (Fagus sylvatica), bris de charpentièrre au niveau du tronc avec bois de cœur apparent (Sorbus aria)



De haut en bas et de gauche à droite : « flûte de pic » (*Fagus sylvatica*), cavité à terreau semi-ouverte (détail) (*Fagus sylvatica*), cavité à terreau de tronc abritant une pousse de *Corylus avellana* (*Prunus avium*), vestige de charpentière brisée et loge de taille moyenne (*Fagus sylvatica*)