Où sont les gros arbres d'intérêt faunique? Répartition des arbres par essences, âges, diamètres, qualité de stations et sous-domaines bioclimatiques dans les peuplements forestiers naturels du Québec

Daniel Julien
Marcel Darveau

Rapport technique N^{o} Q2005-3

Canards Illimités - Québec

2005

Canards Illimités Canada
LA SOCIÉTÉ DE CONSERVATION

LES RAPPORTS TECHNIQUES DE CANARDS ILLIMITÉS CANADA, RÉGION DU QUÉBEC.

Lancée en 2005, cette série de rapports donne des informations scientifiques et techniques issues de projets de Canards Illimités Canada (CIC), bureau du Québec. Le but de ces rapports est de diffuser des résultats d'études s'adressant à un public restreint ou qui sont trop volumineux pour paraître dans une revue scientifique avec arbitrage. D'ordinaire, seuls les spécialistes demandent ces rapports techniques. C'est pourquoi les rapports sont diffusés surtout en format électronique PDF, lisibles ou imprimables avec l'utilitaire gratuit Adobe Acrobat Reader (www.adobe.com).

En général, ces rapports ne sont publiés que dans une seule langue. Certains rapports peuvent être publiés en français et en anglais. Dans ce cas, une mention est faite à la page suivante. Ces rapports sont disponibles par courriel.

La citation recommandée apparaît au bas de la page suivante.

DUCKS UNLIMITED CANADA TECHNICAL REPORTS – QUÉBEC REGION

Established in 2005, this series of reports provides scientific and technical information from projects of the Quebec office of Ducks Unlimited Canada (DUC). The purpose of the reports is to make available material that is either of limited interest or that is too extensive to be published in refereed scientific journals. Technical reports of this nature are usually requested by specialists. Thus, the reports are essentially published in PDF electronic format readable or printable with the Adobe Acrobat Reader freeware (www.adobe.com).

These reports are generally published in one language only. Some may be published both in English and French. In such cases, it is mentioned on the next page. Copies of this report are available by email.

The recommended citation appears on the next page.

Où sont les gros arbres d'intérêt faunique? Répartition des arbres par essences, âges, diamètres, qualité de stations et sous-domaines bioclimatiques dans les peuplements forestiers naturels du Québec*

Daniel Julien[1] et Marcel Darveau[2]

[1] Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval, Québec (Québec) G1K 7P4. Courriel : danieljulien502@hotmail.com.

[2] Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval, Québec (Québec) G1K 7P4 et Canards Illimités Canada, 710, rue Bouvier, bureau 260, Québec (Québec) G2J 1C2.
Courriels : marcel.darveau@sbf.ulaval.ca et m_darveau@ducks.ca.

Rapport technique N^{o} Q2005-3

Canards Illimités - Québec

© Canards Illimités Canada 2005

ISBN 2-9808821-2-7

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2005

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada, 2005

Citation recommandée :

Julien D. et M. Darveau, 2005. Où sont les gros arbres d'intérêt faunique? Répartition des arbres par essences, âges, diamètres, qualité de stations et sous-domaines bioclimatiques dans les peuplements forestiers naturels du Québec. Rapport technique N^{o} Q2005-3, Canards Illimités - Québec, Québec, 130 p.

* Version remaniée du mémoire de fin d'études présenté par Daniel Julien au Département des sciences du bois et de la forêt de l'Université Laval, dans le cadre du programme de baccalauréat en aménagement et environnement forestiers.

Résumé

Cette étude des banques de données d'inventaires forestiers du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec visait à dresser un portrait réel de la distribution des tiges des cinq essences forestières les plus abondantes dans chacun des onze sous-domaines bioclimatiques de végétation forestière du Québec. Comme le but était de dresser un portrait de référence, l'étude a porté sur les données de placettes-échantillons permanentes situées dans des peuplements forestiers n'ayant pas subi de perturbations d'origine humaine depuis au moins dix ans (en général 30).

Les résultats de l'étude sont présentés sous forme de courbes de relation âge-diamètre, d'histogrammes de répartition diamétrale et d'histogrammes de répartition des classes d'âge. Ils sont séparés en trois types de milieux physiques : les stations mésiques, subhydriques et hydriques. Les répartitions diamétrales permettent d'évaluer la quantité d'arbres (>10 cm DHP «diamètre à hauteur de poitrine») vivants et de chicots présents dans chacun des types de stations par classes de diamètre, les tables de répartition d'âge dressent un portrait de la répartition des âges et les courbes de relation âge-diamètre permettent d'évaluer le diamètre des tiges à un âge donné.

Les intervenants en aménagement forestier ou faunique qui ont besoin de données sur la disponibilité naturelle de chicots et des arbres vivants, ainsi que sur leur répartition à travers le territoire québécois pourront tirer avantage de cette étude. Par exemple, elle pourra fournir des jalons pour la fixation des seuils de conservation de chicots dans le cadre d'objectifs de protection et de mise en valeur du bois mort au Québec.

Abstract

We used the permanent forest inventory database of the *ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec* to draw a portrait of the actual distribution of the trees (DBH “diameter at breast height” >10 cm) of the 5 most frequent species in each of the 11 bioclimatic sub-domains found in Quebec. Because our goal was to set a reference, we used only data from forest inventory plots that have not been disturbed by human since at least 10 years (usually 30).

The results are presented in three types of graphics: age-diameter curves, diametral distributions, and age distribution for each of three types of physical environment: mesic sites, subhydric sites and hydric sites. Diametral distribution tables allow the quantification of the densities of living and dead stems in each type of physical environment by diameter class; age-class distributions show the age distribution in each type of station; and age-diameter curves associate a stem diameter to a specific age.

Forest and wildlife managers who need data on the natural availability of dead and living trees and their distribution across the province could take advantage of this study. As an example, it could provide reference values to those people that want to fix snag conservation thresholds that could accompany Best Management Practices (BMP) guidelines for dead wood in Québec.

Table des matières

Résumé 4
Abstract 5
Table des matières 6
Liste des tableaux 7
Liste des figures 7
Introduction 12
Méthodologie 13
  Nomenclature 13
  Description générale de la base de données 13
  Préparation des données 14
  Production des graphiques 16
    Tables de répartition diamétrale 16
    Tables de répartition des classes d'âge 17
    Relations âge-diamètre 17
Résultats 19
Discussion et recommandations 126
Remerciements 129
Ouvrages cités 130

Liste des tableaux

Tableau 1. Âge modal (classe d'âge ayant la plus grande fréquence) du sapin baumier par sous-domaines et stations. 119
Tableau 2. Essences ayant le plus fort DHP dans les érablières, par types de stations. 120
Tableau 3. Âge maximum par essences, sous-domaines et stations. 121
Tableau 4. Pourcentage de chicots par sous-domaines bioclimatiques et par stations 125

Liste des figures

Figure 1. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à caryer cordiforme. 20
Figure 2. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à caryer cordiforme. 21
Figure 3. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à caryer cordiforme. 22
Figure 4. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à caryer cordiforme 23
Figure 5. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à caryer cordiforme. 24
Figure 6. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à caryer cordiforme. 25
Figure 7. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à caryer cordiforme. 26
Figure 8. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à caryer cordiforme. 27
Figure 9. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à caryer cordiforme. 28
Figure 10. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Est. 29
Figure 11. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Est. 30
Figure 12. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Est. 31
Figure 13. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Est. 32
Figure 14. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Est. 33
Figure 15. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydrique de l'érablière à tilleul de l'Est. 34
Figure 16. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Est. 35
Figure 17. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Est. 36

Figure 18. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Est. 37
Figure 19. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Ouest. 38
Figure 20. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest. 39
Figure 21. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest. 40
Figure 22. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Ouest. 41
Figure 23. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest. 42
Figure 24. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest. 43
Figure 26. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest. 45
Figure 27. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest. 46
Figure 28. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est. 47
Figure 29. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est. 48
Figure 30. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est. 49
Figure 31. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est. 50
Figure 32. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est. 51
Figure 33. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est. 52
Figure 34. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est. 53
Figure 35. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est. 54
Figure 36. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est. 55
Figure 37. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest. 56
Figure 38. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest. 57
Figure 39. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest. 58
Figure 40. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest. 59
Figure 41. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest. 60

Figure 42. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest. 61
Figure 43. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest. 62
Figure 44. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest. 63
Figure 45. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest. 64
Figure 46. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. 65
Figure 47. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. 66
Figure 48. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. 67
Figure 49. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. 68
Figure 50. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. 69
Figure 51. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. 70
Figure 52. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. 71
Figure 53. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. 72
Figure 54. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est. 73
Figure 55. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. 74
Figure 56. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. 75
Figure 57. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. 76
Figure 58. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. 77
Figure 59. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. 78
Figure 60. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. 79
Figure 61. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. 80
Figure 62. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. 81
Figure 63. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. 82
Figure 64. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. 83

Figure 65. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. 84
Figure 66. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. 85
Figure 67. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. 86
Figure 68. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. 87
Figure 69. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. 88
Figure 70. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. 89
Figure 71. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. 90
Figure 72. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est. 91
Figure 73. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest. 92
Figure 74. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest. 93
Figure 75. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest. 94
Figure 76. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest. 95
Figure 77. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest. 96
Figure 78. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest. 97
Figure 79. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest. 98
Figure 80. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest. 99
Figure 81. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest. 100
Figure 82. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la pessière à mousses de l'Est. 101
Figure 83. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Est. 102
Figure 84. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la pessière à mousses de l'Est. 103
Figure 85. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la pessière à mousses de l'Est. 104
Figure 86. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Est. 105
Figure 87. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la pessière à mousses de l'Est. 106

Figure 88. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la pessière à mousses de l'Est. 107
Figure 89. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Est. 108
Figure 90. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la pessière à mousses de l'Est. 109
Figure 91. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la pessière à mousses de l'Ouest. 110
Figure 92. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Ouest. 111
Figure 93. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la pessière à mousses de l'Ouest. 112
Figure 94. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la pessière à mousses de l'Ouest. 113
Figure 95. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Ouest. 114
Figure 96. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la pessière à mousses de l'Ouest. 115
Figure 97. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la pessière à mousses de l'Ouest. 116
Figure 98. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Ouest. 117
Figure 99. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la pessière à mousses de l'Ouest. 118

Introduction

La présence de chicots et d'arbres en décomposition est d'une importance primordiale pour le maintien de la biodiversité dans les forêts, tant au Québec qu'ailleurs. Plusieurs oiseaux, mammifères, insectes et autres organismes utilisent cette matière végétale morte pour se nourrir, se protéger, se reproduire ou y habiter. Leur importance fait de plus en plus l'unanimité tant au sein de la communauté scientifique que des autorités gouvernementales qui tendent à vouloir légiférer en fonction de la conservation d'une proportion de cette matière végétale morte.

À cet effet, un groupe de spécialistes de l'Université Laval, de Canards Illimités Canada, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) et du Service canadien de la faune a soulevé, lors d'une rencontre tenue à Québec le 4 octobre 2004, le fait que peu d'informations concernant la présence des chicots en forêt sont disponibles. Ils ont exprimé un vif intérêt pour ce type de données qui est utile, voire essentiel, dans le contexte actuel de réglementation visant la préservation des habitats fauniques et de la biodiversité par l'instauration des objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier («OPMV») sur le bois mort par le MRNF. Ce constat avait d'ailleurs déjà été fait par Darveau et Desrochers (2001) qui ont recommandé de «caractériser les densités naturelles de chicots dans différentes régions du Québec en effectuant des relevés de chicots dans les dernières forêts vierges qui restent, et ce, avant qu'elles ne disparaissent».

Ce rapport présente les résultats d'une étude de caractérisation de la présence des chicots en forêt à partir de la banque de données de placettes-échantillons permanentes («PEP») du MRNF. Ces résultats sont présentés sous forme de courbes de relation âge-diamètre, de tables de répartition diamétrale et de tables de répartition des classes d'âge pour les cinq essences dominantes de chacun des sous-domaines bioclimatiques du Québec (Saucier et al. 2003), et ce, pour les stations mésiques, subhydriques et hydriques. Étant donné que notre but était de décrire des peuplements naturels et non pas d'évaluer les effets des pratiques forestières, seules les placettes-échantillons permanentes n'ayant subi aucune perturbation d'origine humaine récente ont été utilisées dans cette étude. Le but de ce document n'est pas de fournir une analyse des données visant à favoriser la compréhension de l'écologie, mais plutôt de fournir une synthèse de base des données sous forme de figures et de tableaux.

Méthodologie

Nomenclature

Pour faciliter la lecture du document et alléger les représentations graphiques, nous avons systématiquement utilisé les noms techniques français d'arbres utilisés couramment par le MRNF (Perron et Morin 2002).

Description générale de la base de données

Toutes les données de cette étude proviennent de la banque de données de placettes-échantillons permanentes du MRNF (Perron et Morin 2002). Ces données nous ont été fournies en format .CSV pour la banque de données et .SHP pour les couvertures numériques. La base de données contenait toutes les données depuis le début du programme (depuis 1970) jusqu'aux inventaires de l'été 2002. Nous avons utilisé et extrait de la base les données qui répondaient aux critères suivants : les PEP utilisées dans cette étude devaient : 1) avoir fait l'objet d'au moins un remesurage pour que nous soyons en mesure de compléter le portrait pour les chicots, et 2) ne pas avoir subi de perturbation, totale ou partielle d'origine humaine, observée à l'une ou l'autre des mesures. Les PEP ne répondant pas à ces critères ont été retirées de l'analyse.

La banque des placettes-échantillons permanentes utilisée contient près de 12 500 placettes-échantillons. Après avoir retiré les PEP ne correspondant pas aux critères de l'étude, 8 214 d'entre elles ont été analysées.

Les deux principaux fichiers de données utilisés pour cette étude sont les études d'arbres (etudarbr.csv) et les arbres numérotés (arbrenum.csv). Les arbres numérotés ont servi à produire les graphiques de répartition diamétrale. Cette base de données contient 1 095 784 enregistrements, qui sont en fait des tiges mesurées sur le terrain lors des inventaires. De ces tiges, 419 686 ont été utilisées pour la production des graphiques de répartition diamétrale. Les tiges retirées le sont parce que seule la dernière mesure est utilisée et que les PEP perturbées ont aussi été retirées.

Les études d'arbres ont, quant à elles, été utilisées pour produire les graphiques nécessitant un âge, c'est-à-dire les graphiques de répartition des classes d'âge et les relations âge-diamètre. La banque de données d'études d'arbres contient 197 748 enregistrements. Une fois les PEP perturbées enlevées, 65 442 études d'arbres ont été utilisées pour produire les graphiques de répartition des classes d'âge et 152 894 pour les relations âge-diamètre. Seule la dernière mesure des PEP non-perturbées a été utilisée pour produire les répartitions d'âge, alors que les trois mesures ont été utilisées pour produire les relations âge-diamètre.

Préparation des données

Pour conserver seulement les PEP non perturbées récemment par l'homme, les PEP ayant des perturbations observées à l'une ou l'autre des mesures ont été retirées de la banque de PEP ayant servi à l'étude. Les PEP ayant des codes de perturbation d'origine humaine, tant totale que partielle, ont été, elles aussi, retirées, de même que celles ayant eu un changement de vocation comme la villégiature ou l'agriculture, par exemple.

Dans la banque de données, un état synthèse a été associé à chacune des tiges selon le code d'état inscrit lors de l'inventaire sur le terrain. Les tiges ont été classifiées en « tiges vivantes », « tiges mortes sur pied » (chicots) et « disparus ». Dans le cadre de l'étude, les tiges identifiées vivantes sont celles s'étant fait attribuer un code d'état 10, 12, 30, 32, 40, 42 50 ou 52. Les tiges identifiées mortes sur pied (chicots) ont le code d'état 14, 34, 44 ou 54 et les disparus (code d'état 23 ou 24) sont classés comme étant en décomposition avancée. (Perron et Morin 2002). Les tiges identifiées 23 ou 24 sont en fait des tiges mortes qui ne correspondent pas aux critères d'arbres morts sur pied ou disparus lors d'un remesurage.

Pour connaître le diamètre des tiges identifiées chicots ou « disparus », la première modification apportée à la banque consistait à associer aux arbres chicots ou disparus la valeur de diamètre prise lors de la mesure précédente, ainsi que leur essence. Cette opération consiste en une mise à jour des champs de mesure et d'arbre sur la base du numéro de PEP. La valeur de diamètre associée aux chicots est celle de la mesure précédente, donc le diamètre d'une mesure à l'autre varie très rarement de plus d'une classe de DHP (2 cm). Ensuite, une classe de DHP a été

associée à chacune des tiges de la banque selon les classes standards utilisées en inventaires forestiers au Québec, c.à-d. la première classe est celle de «10 cm» et inclut les valeurs allant de 91 mm à 110 mm, puis vient la classe 12 cm allant de 111 mm à 130 mm, etc.).

Ensuite, les études d'arbres comportent l'âge mesuré sur le terrain. Une classe d'âge a été ajoutée à chacun des enregistrements selon les classes suivantes pour faciliter la représentation graphique des résultats. Les classes ont été divisées comme suit : 0,1 an à 10 ans = classe 5 ans; 10,1 ans à 20 ans = classe 15 ans; 20,1 ans à 30 ans = classe 25 ans; et ainsi de suite.

Étant donné que la composition en essences, le taux de croissance et le taux de survie des arbres varient selon la position topographique, le drainage et le régime nutritif du sol, il apparaissait utile de séparer les PEP d'un domaine bioclimatique donné selon une variable qui intégrerait ces facteurs. Un code de milieu physique associé aux caractéristiques de la station a donc été attribué à chacune des PEP. Nous avons utilisé ce code basé sur ceux utilisés dans les guides d'identification du type écologique du MRNF. Il s'agit en fait du 4^{e} caractère que l'on retrouve dans le type écologique. Comme un type écologique n'est pas associé à chacune des PEP et que ce code provient de la classe de drainage, un code de milieu physique a été associé selon la méthode suivante. Les stations ont donc été classées en stations mésiques, subhydriques et hydriques en regroupant les classes de drainage comme suit : mésique (classes de drainage 00, 10, 11, 20, 21 et 30); subhydrique (31, 40 et 41); et hydrique (50, 51, 60 et 61).

Ensuite, lorsque ces opérations générales ont été faites, il restait à séparer les données par sous-domaine bioclimatique. La liste des PEP de chacun des sous-domaines a été constituée à l'aide du logiciel ArcView, en créant un thème de points général à partir de l'ensemble des coordonnées de PEP provenant de la table « localis » de la base de données. On a ensuite superposé le découpage des sous-domaines au thème des PEP et une table a été créée avec l'ensemble des PEP d'un sous-domaine donné.

Production des graphiques

Une série d'associations de tables permet de conserver les données propres à un sous-domaine et n'ayant pas subi de perturbation d'origine humaine. Avec ce résultat, il devient possible de trouver quelles sont les cinq essences ayant le plus d'occurrences dans chacun des trois types de milieux physiques. Une fois ces essences identifiées, il ne restait qu'à produire les divers graphiques à partir des bases de données de chacun des sous-domaines et de chacun des types de stations. Un outil de Microsoft Excel est très utile pour synthétiser les données nécessaires à la production des divers graphiques; il s'agit des Rapports de tableaux croisés dynamiques. Les données issues des Rapports de tableaux croisés dynamiques ont été utilisées directement pour la production des tables de répartition diamétrale et des tables de répartition d'âge.

Finalement, les divers graphiques ont été produits à l'aide de Microsoft Excel avec une échelle fixe pour les classes de DHP dans les tables de répartition diamétrales et une échelle fixe pour les classes d'âge des tables de répartition des classes d'âge. Les échelles fixes continues permettent une comparaison rapide et facile entre les divers graphiques des diverses essences, stations ou sous-domaines. Sur chacun des graphiques, on trouve aussi le nombre de PEP et le nombre de tiges ayant servi à le produire.

Tables de répartition diamétrale

Pour les tables de répartition diamétrale, nous avons utilisé seulement les données de la dernière mesure de chacune des PEP correspondant à nos critères, de manière à avoir un portrait le plus à jour possible de la répartition actuelle des tiges et chicots. Les PEP étudiées ont pour la plupart été remesurées entre 1990 et 2002 et elles renseignent sur la situation qui prévalait dans la dernière décennie.

Les données de répartition diamétrale ont été compilées de façon à pouvoir observer la proportion de chicots et de tiges en décomposition avancée, par rapport à la quantité de tiges vivantes dans chacune des classes de diamètre, pour une essence dans un type de milieu, pour un sous-domaine bioclimatique donné. Toutes les données sont présentées en tiges par hectare.

L’échelle utilisée varie de la classe de diamètre 10 cm jusqu’à la classe de 98 cm. L’utilisation de cette échelle fixe comprend toute l’amplitude de diamètre des différentes tiges mesurées de la banque de données et facilite les comparaisons entre les graphiques d’une région à l’autre et d’un type de station à l’autre.

En plus du nombre de PEP et du nombre de tiges ayant servi à produire le graphique, le nombre maximum de tiges (total vivantes et mortes) par hectare à un diamètre donné à l’intérieur d’une PEP est illustré dans le graphique par un point. Le minimum n’est pas illustré, car il est toujours zéro, c.-à-d. il y a toujours une PEP où il n’y a pas de tiges à un diamètre donné.

Un graphique illustrant la proportion de tiges vivantes, de chicots et de tiges en décomposition avancée a aussi été intégré pour donner à l’utilisateur l’information synthèse pour les cinq essences dominantes d’un certain milieu physique.

Tables de répartition des classes d’âge

Les courbes de répartition des classes d’âge présentent la densité moyenne de tiges à l’hectare (nombre moyen de tiges dans la classe par PEP, ramené en densité à l’hectare), pour les classes de 5 ans jusqu’à 345 ans. L’utilisation de cette échelle fixe comprend toute l’amplitude d’âge des différentes études d’arbres de la banque de données et facilite les comparaisons entre les graphiques d’une région à l’autre et d’un type de station à l’autre.

En plus du nombre de PEP et du nombre de tiges ayant servi à produire le graphique, le nombre maximum de tiges d’un âge donné à l’hectare est illustré dans le graphique par un point. Le minimum n’est pas indiqué parce qu’il est toujours zéro, il y a toujours une PEP qui n’a pas de tiges d’un âge donné.

Relations âge-diamètre

Ces graphiques donnent le DHP moyen, plus les DHP minimum et maximum moyens pour les arbres-études présents à l’intérieur d’une PEP. Étant donné que les études d’arbres ne sont pas

nombreuses, nous avons, pour les courbes de relation âge-diamètre, utilisé toutes les tiges de la banque d'études d'arbres, c.-à-d. pas seulement les données de la dernière série de mesures. Malgré tout, le nombre d'arbres-études demeurait parfois quand même très faible dans certaines classes de DHP pour un type de station d'un sous-domaine donné. Nous avons donc fixé un seuil minimal de trois études d'arbres pour un âge donné dans un type de station donné d'un sous-domaine bioclimatique donné pour les représentations graphiques.

Résultats

Les résultats de l'étude sont essentiellement présentés sous forme de graphiques. Pour chacun des onze sous-domaines bioclimatiques, on retrouve neuf pages de graphiques. Les trois premières pages contiennent les graphiques de relation âge-diamètre pour chacun des types de milieux physiques, c'est-à-dire pour les stations mésiques, subhydriques et hydriques. Les valeurs sont les moyennes avec les valeurs extrêmes (minimum et maximum).

Les trois pages suivantes contiennent les tables de répartition diamétrale des tiges des cinq essences les plus fréquentes du sous-domaine bioclimatique et ce, par types de stations. La proportion des tiges vivantes, des chicots et des tiges en décomposition avancée est illustrée dans ces graphiques par classes de diamètre. Une synthèse de la proportion de chacun des états (vivant, chicot et décomposition avancée) pour l'ensemble des cinq essences les plus fréquentes dans un type de station donné est aussi représentée graphiquement.

Les trois dernières pages d'un sous-domaine bioclimatique donné contiennent les graphiques de répartition d'âge des tiges des cinq essences les plus fréquentes pour chacun des types de milieux physiques.

Dans tous les cas, l'essence représentée dans le coin supérieur gauche représente l'essence la plus fréquente, la deuxième dans le coin supérieur droit et ainsi de suite jusqu'à la cinquième en importance dans le bas de la page. De cette façon, l'ordre d'importance de chacune des essences est rapidement observable. Dans chacun des graphiques, on retrouve le nombre de PEP ayant servi à le produire ainsi que le nombre de tiges.

À la fin des graphiques, certains exemples de données issues de l'analyse des graphiques sont illustrés afin de démontrer des utilisations possibles aux données de l'étude (Tableaux 1-4).

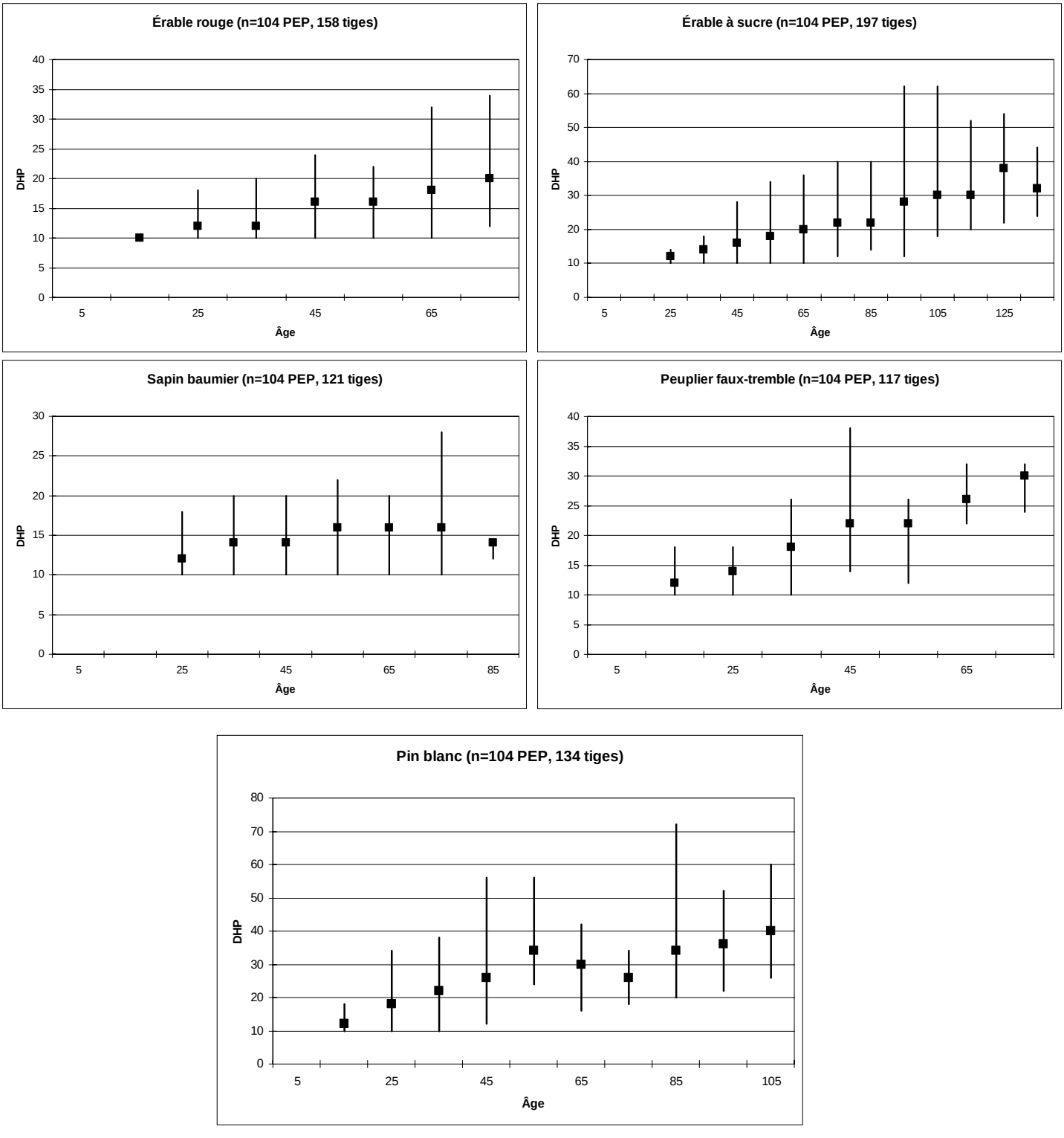


Figure 1. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à caryer cordiforme.

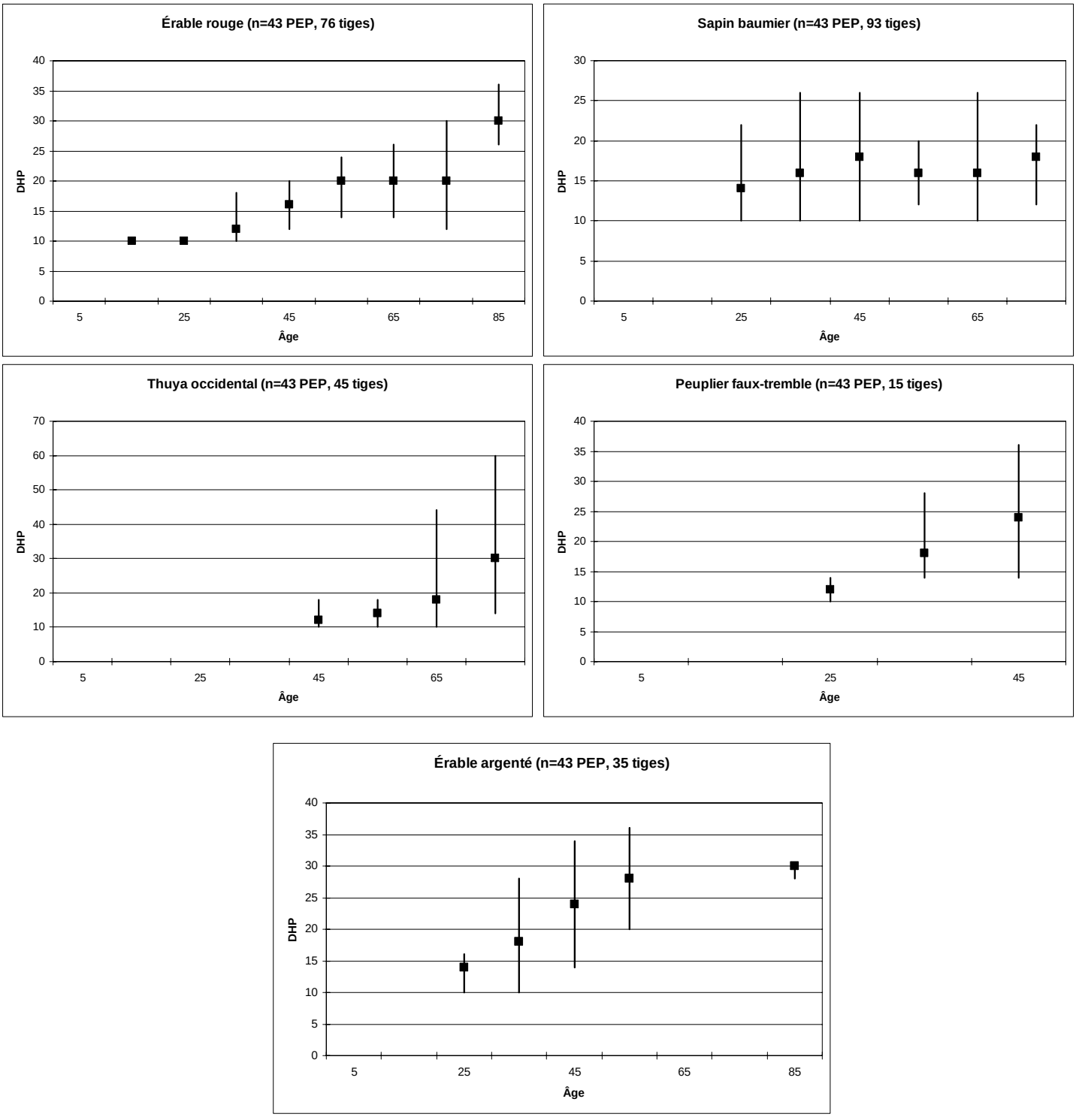
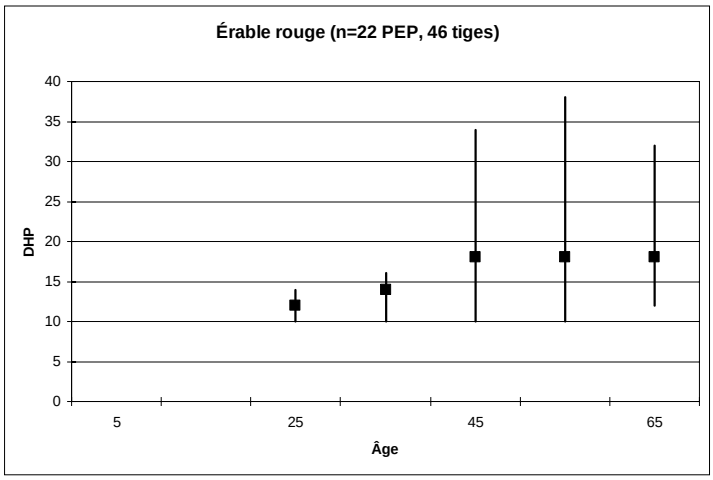
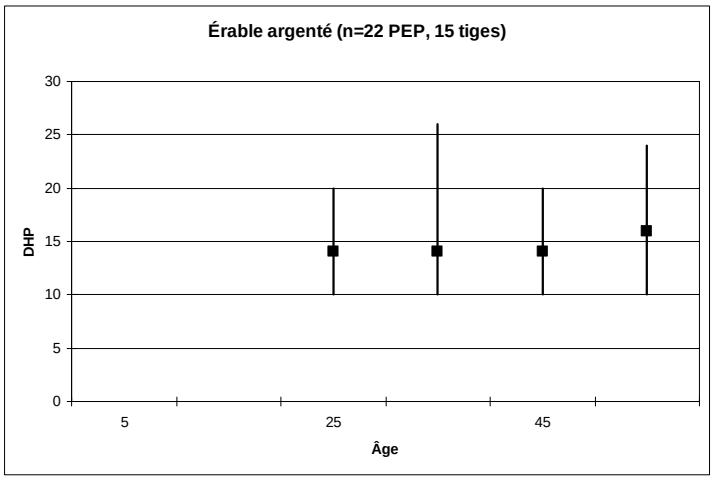
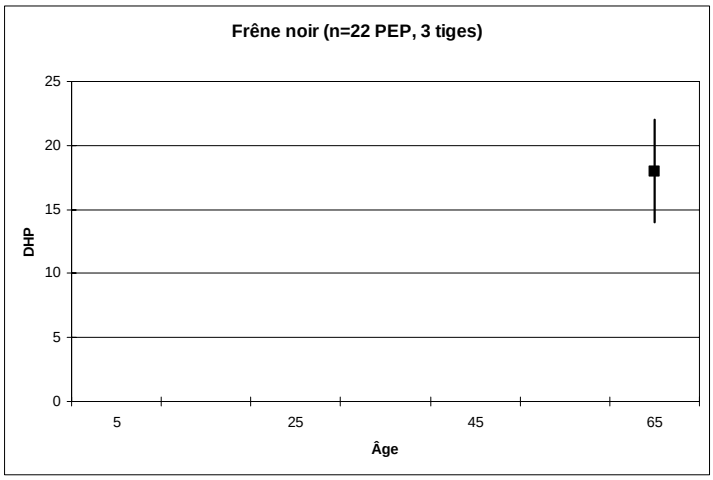
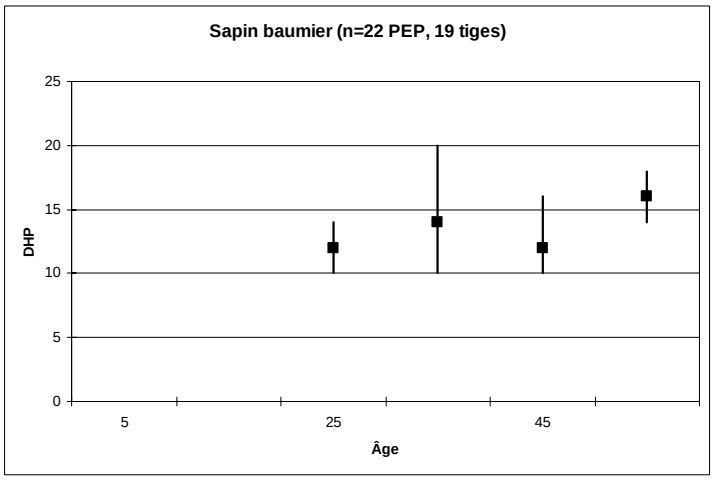


Figure 2. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à caryer cordiforme.









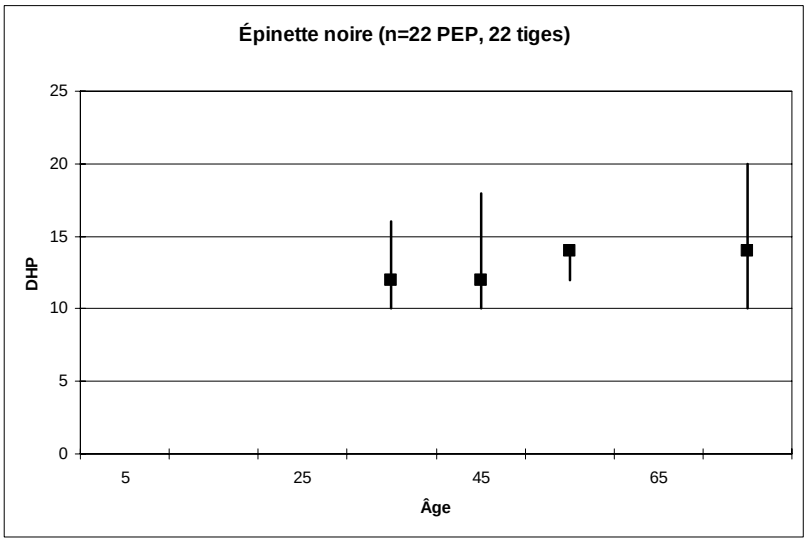
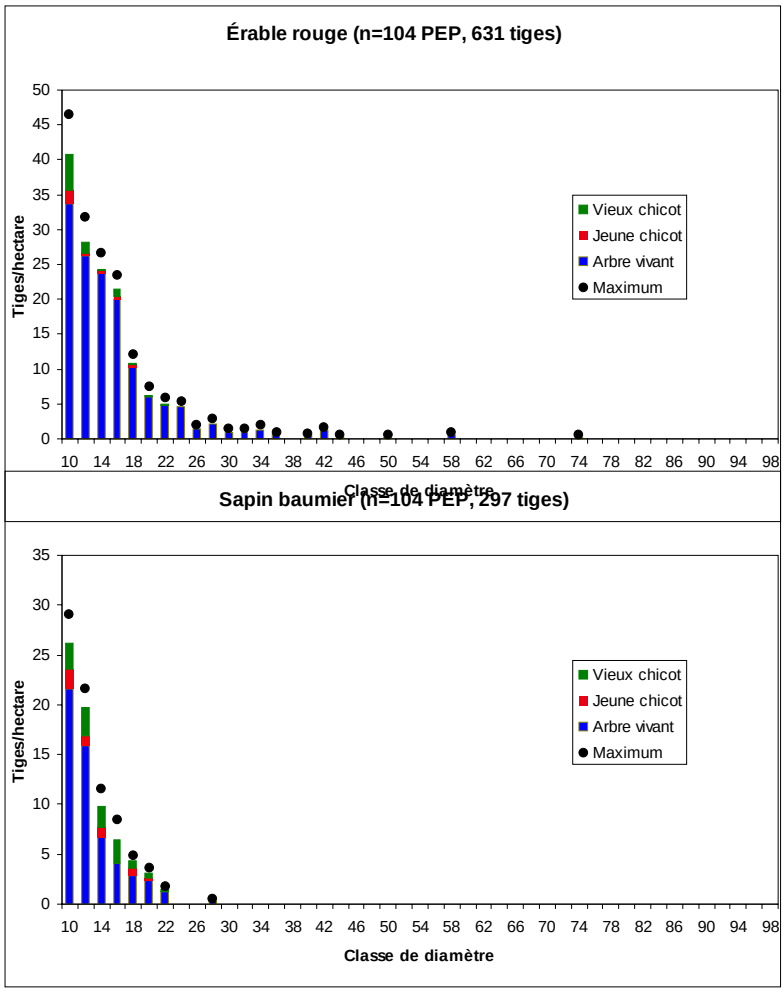
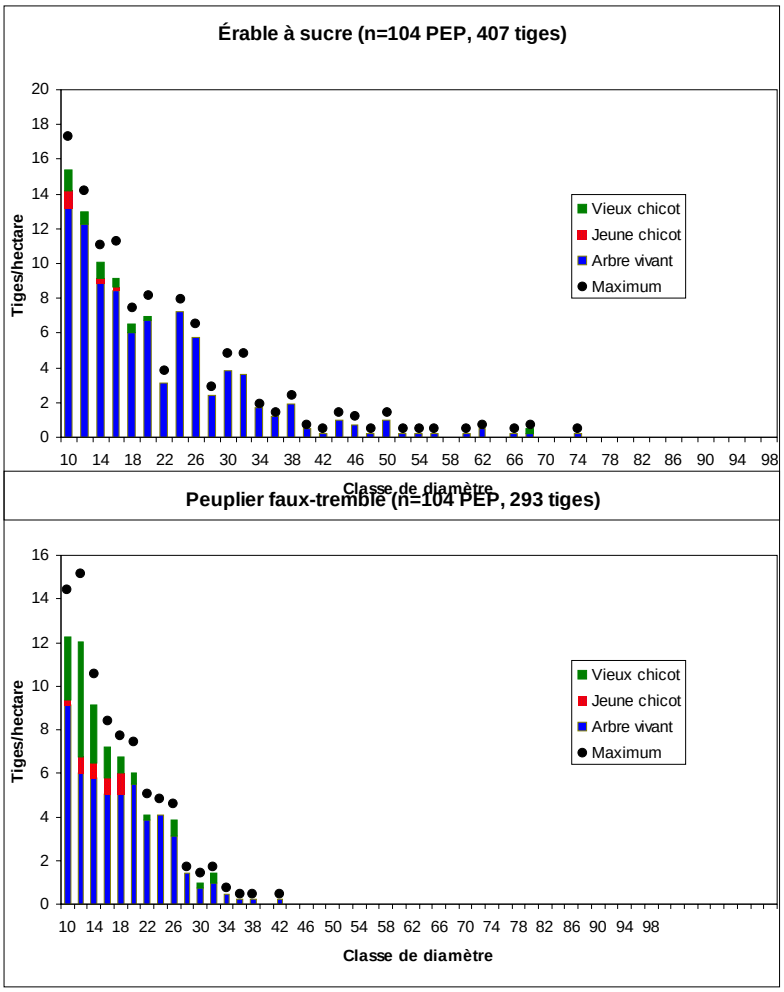
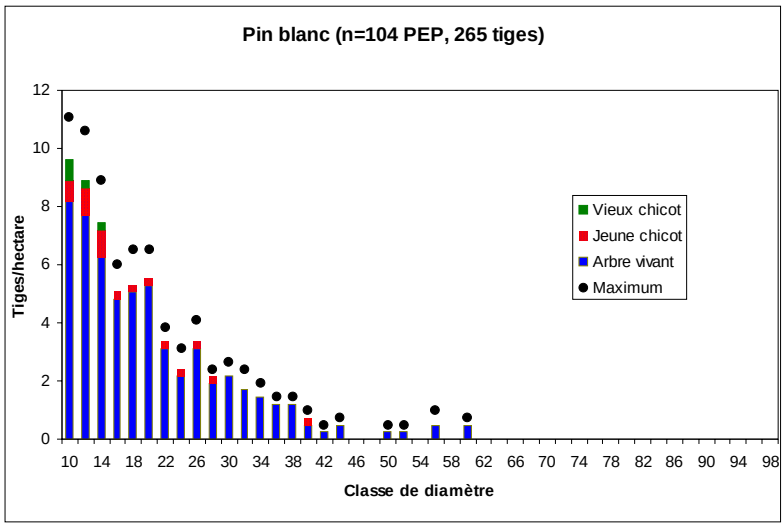


Figure 3. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à caryer cordiforme.







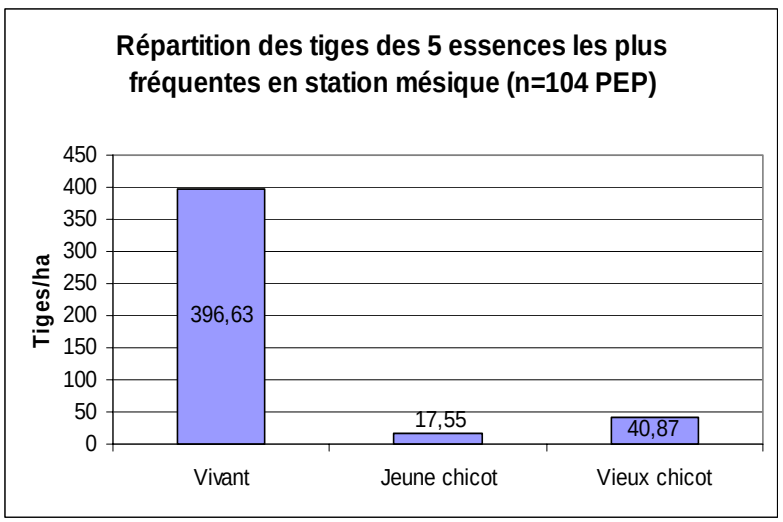
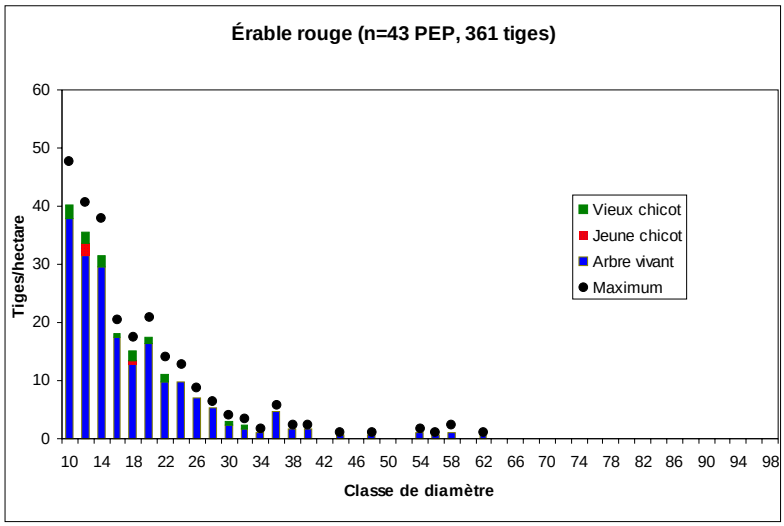
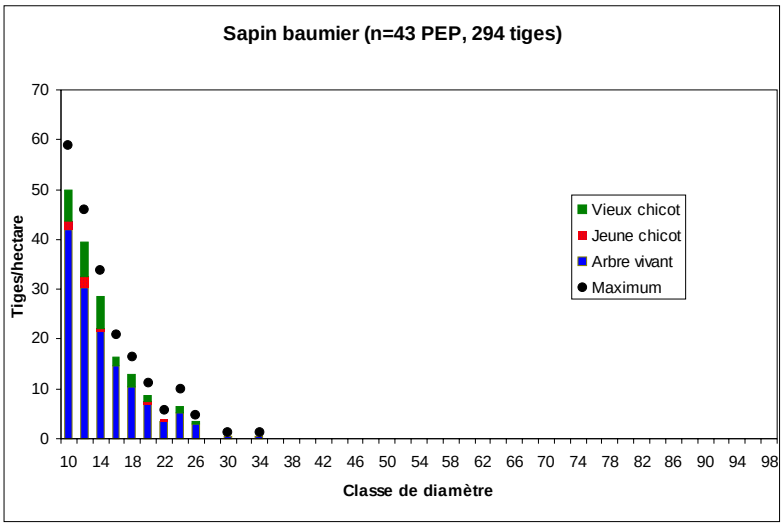
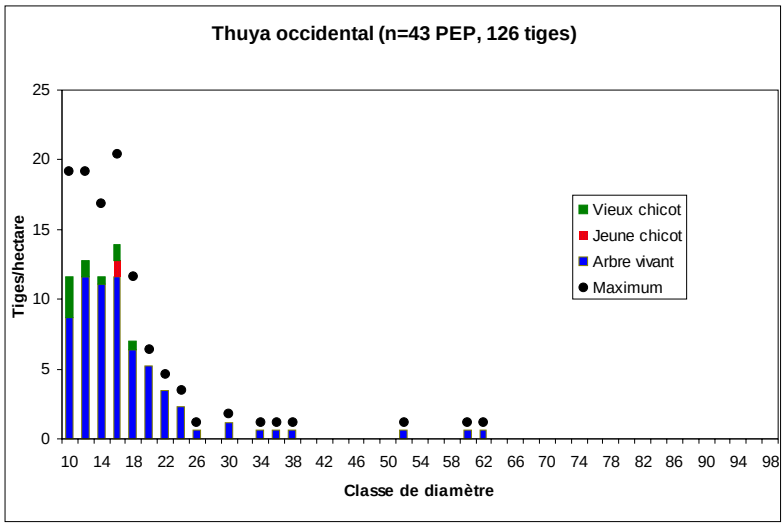
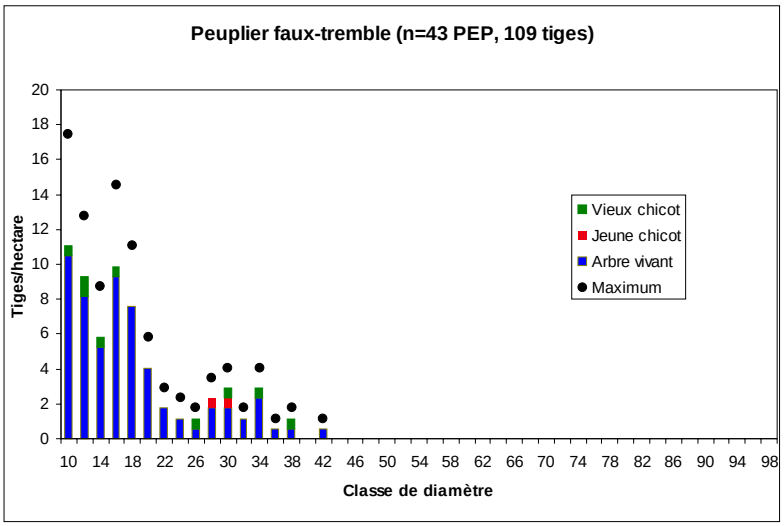


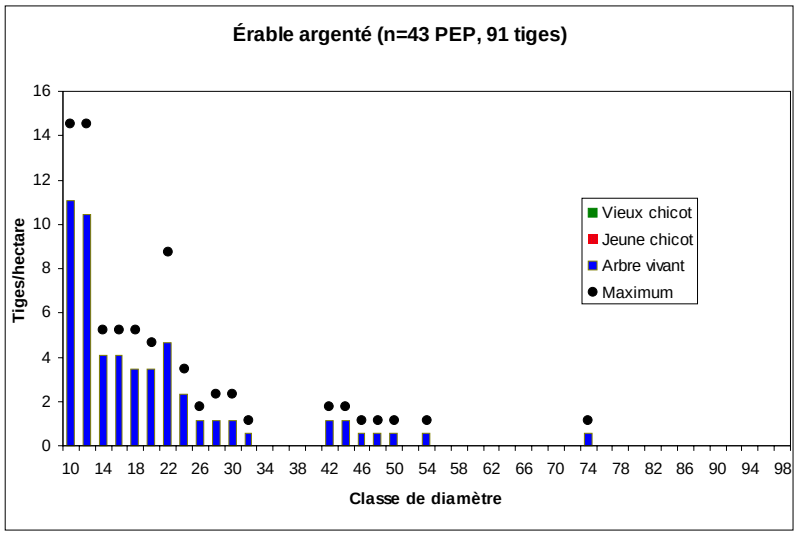
Figure 4. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à caryer cordiforme











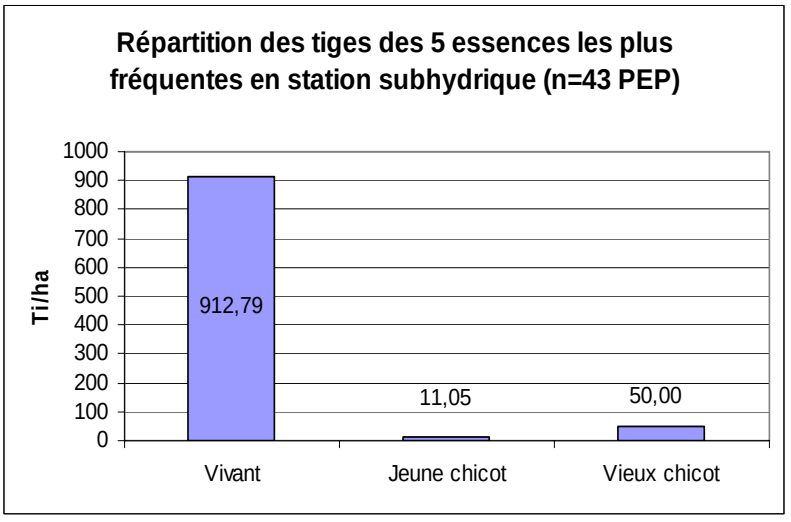


Figure 5. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à caryer cordiforme.

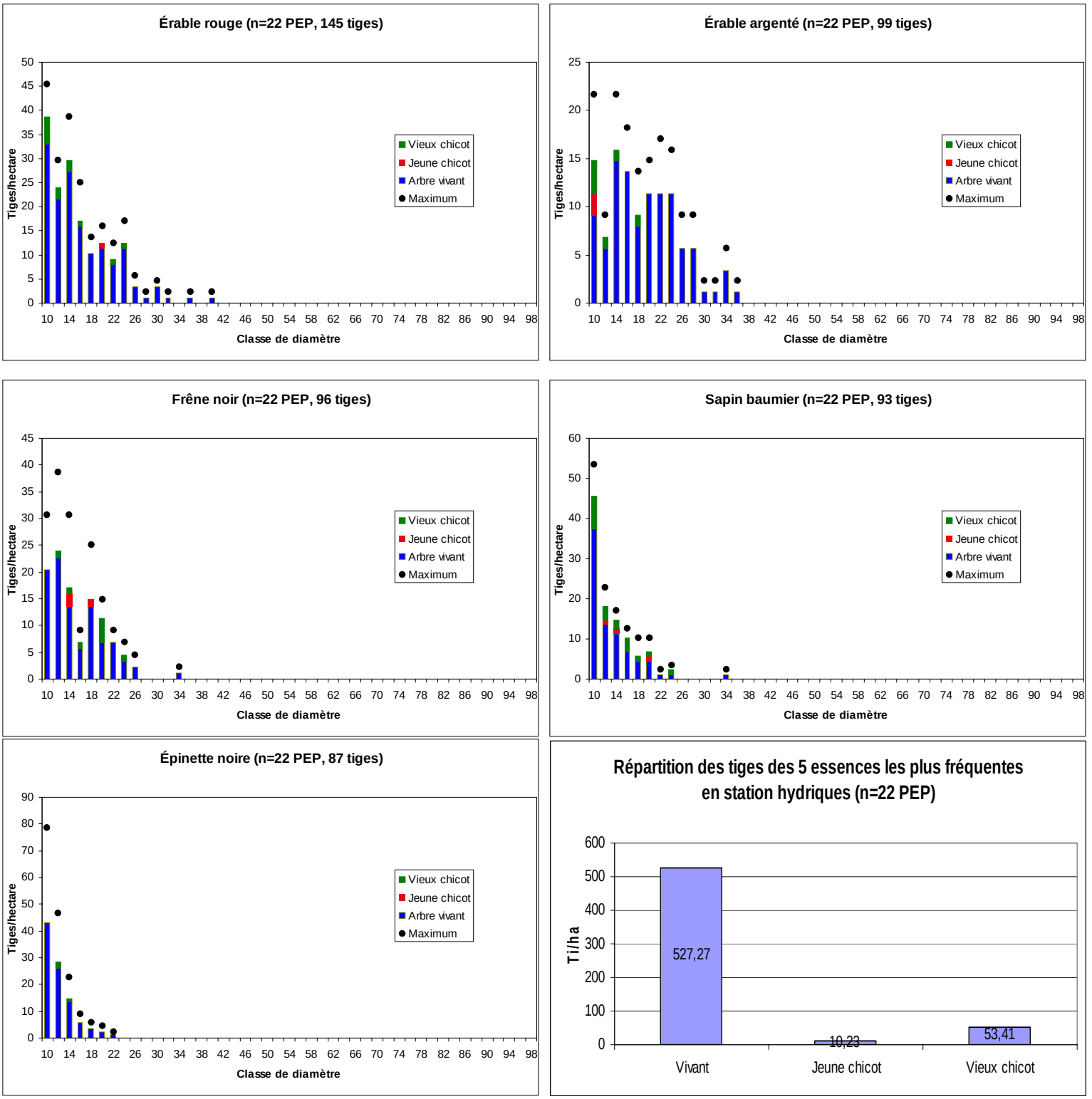


Figure 6. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à caryer cordiforme.

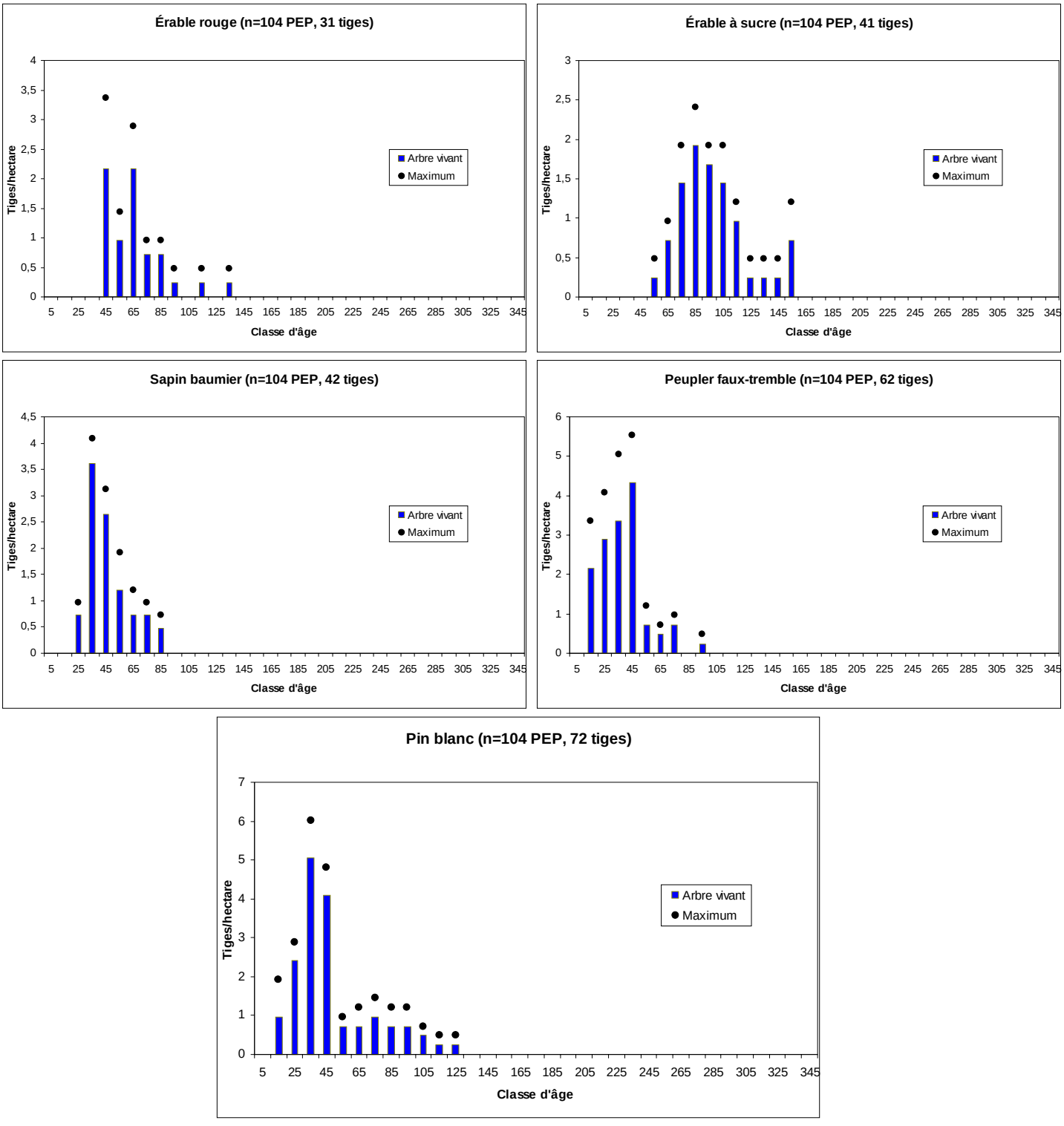


Figure 7. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à caryer cordiforme.

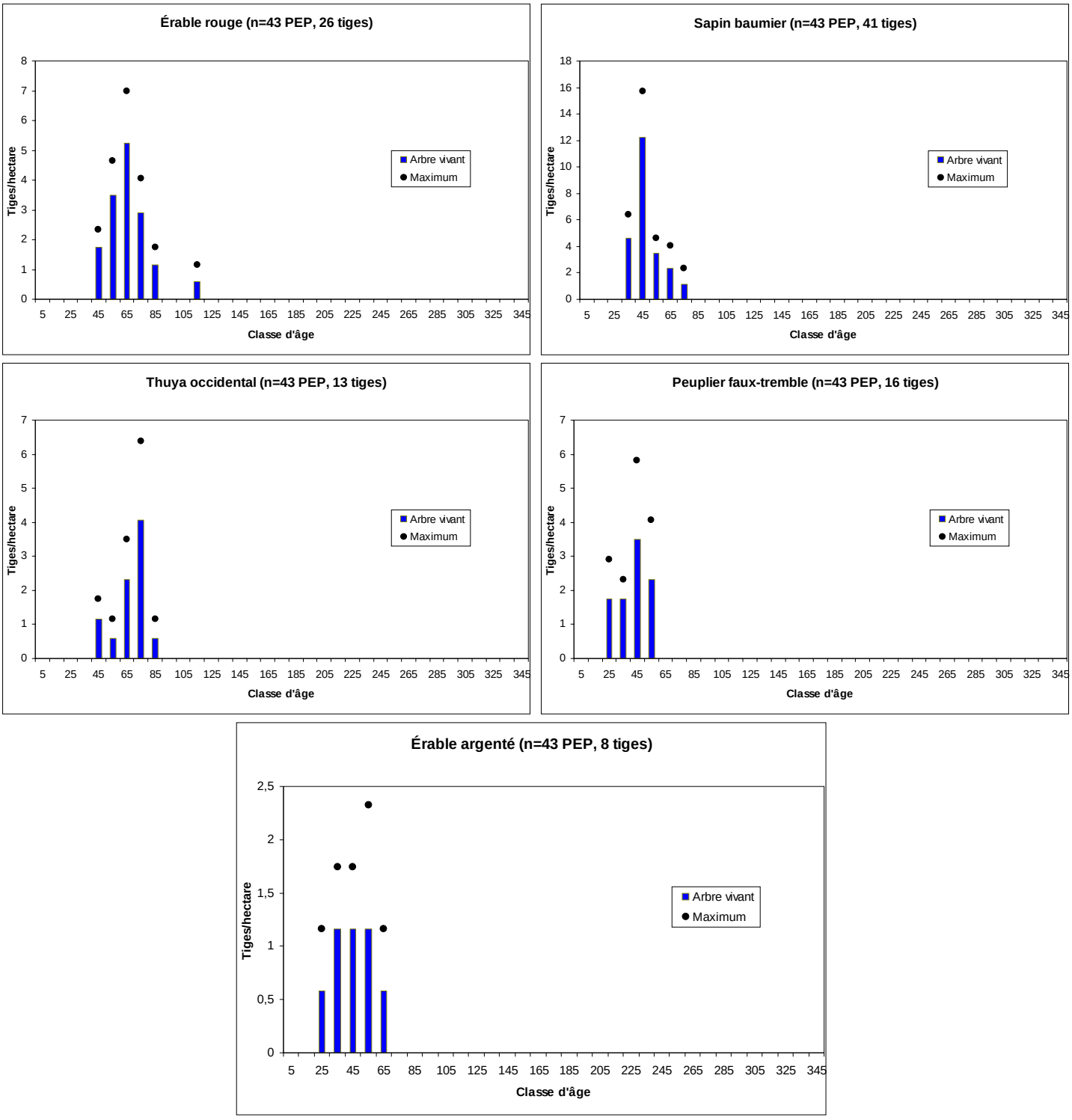


Figure 8. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à caryer cordiforme.

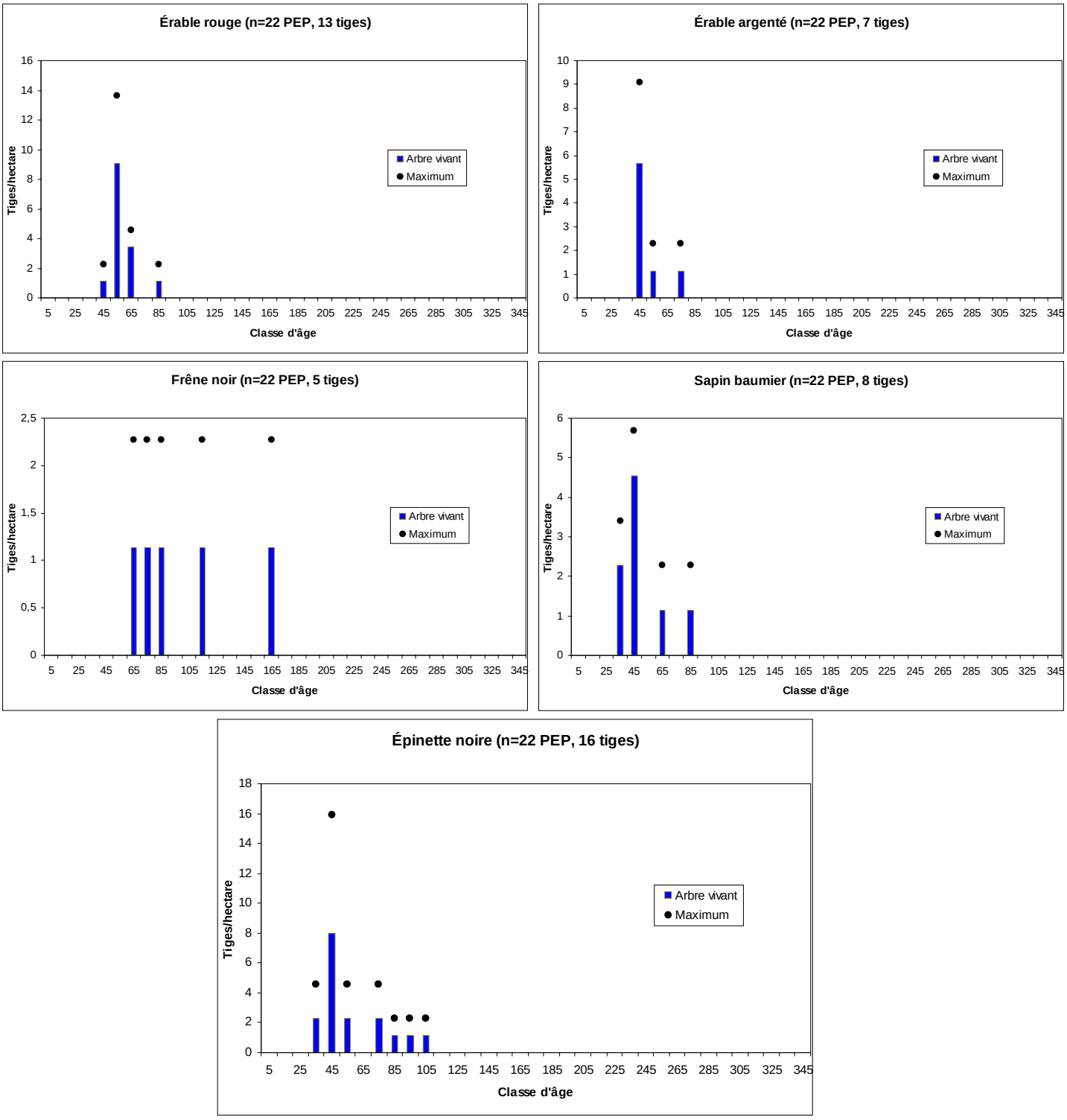


Figure 9. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à caryer cordiforme.

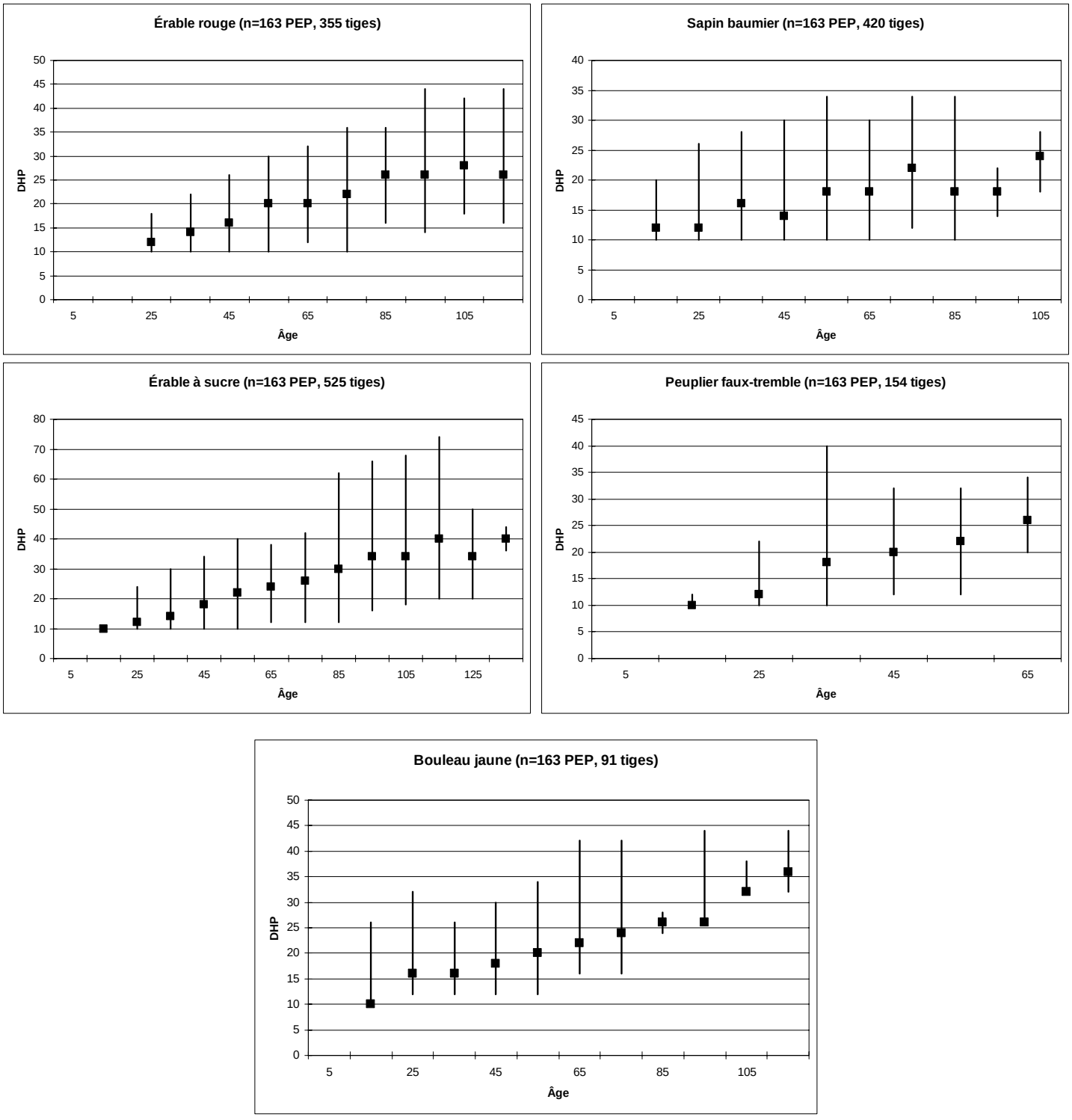


Figure 10. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Est.

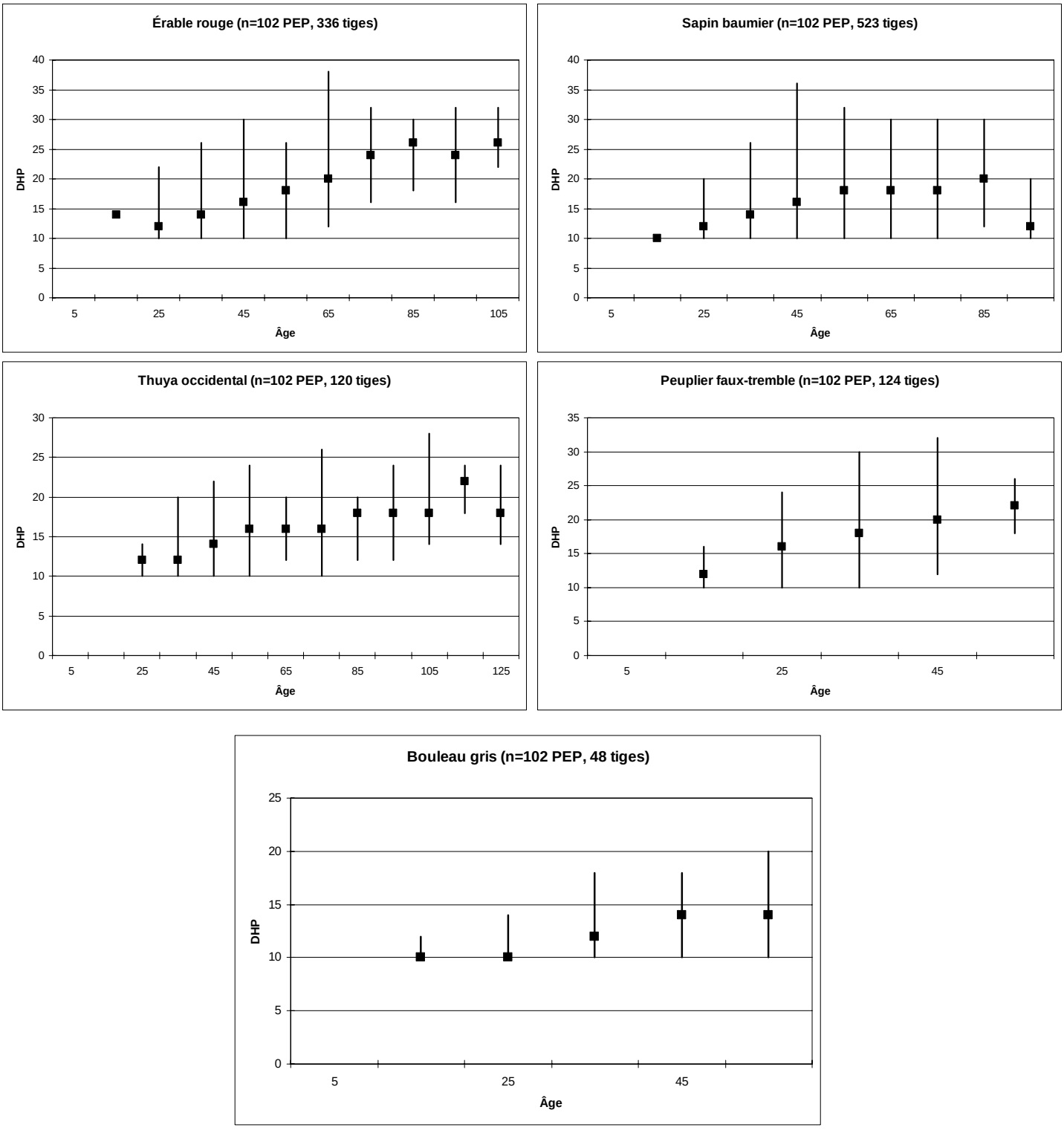


Figure 11. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Est.

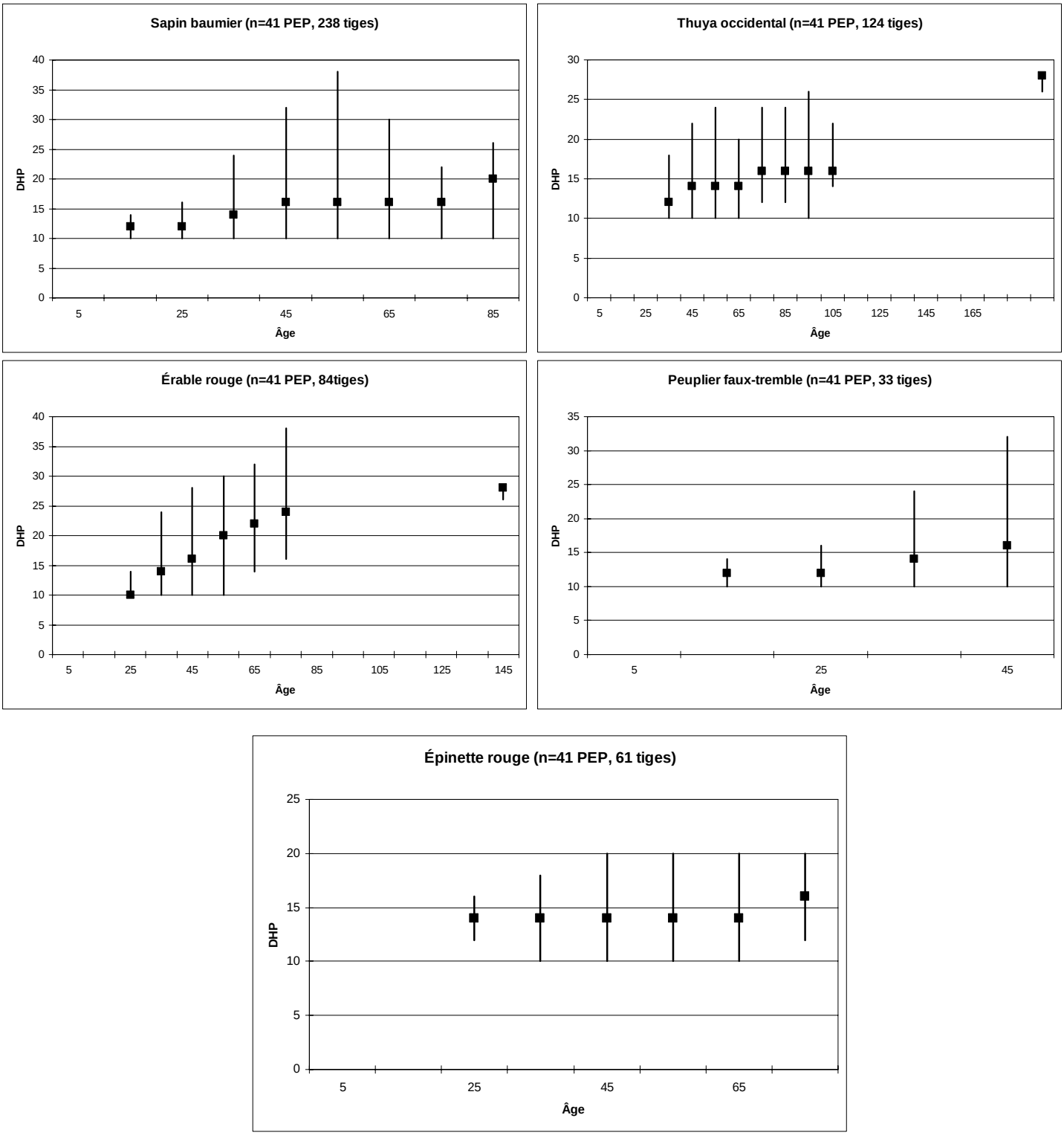


Figure 12. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Est.

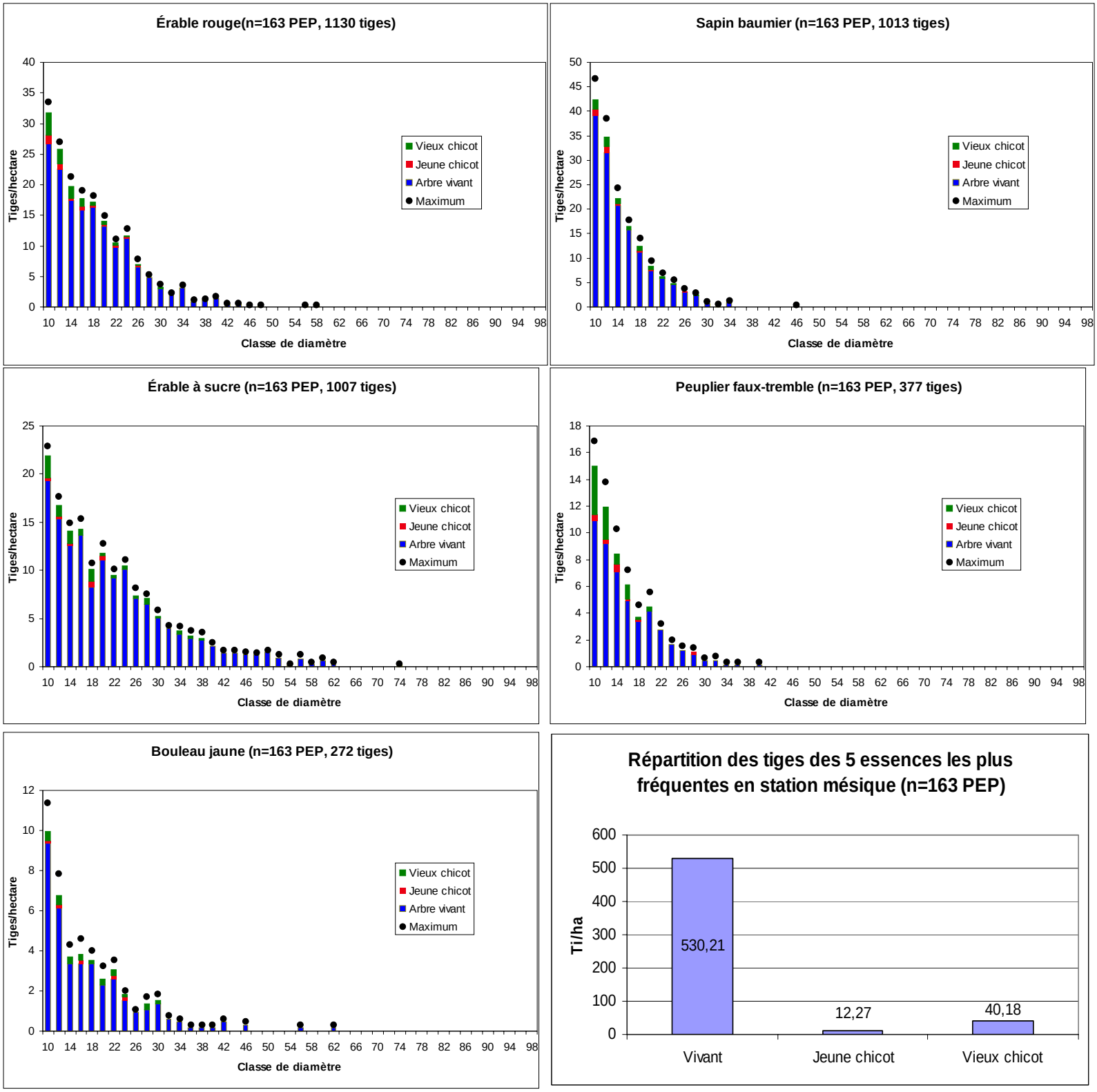
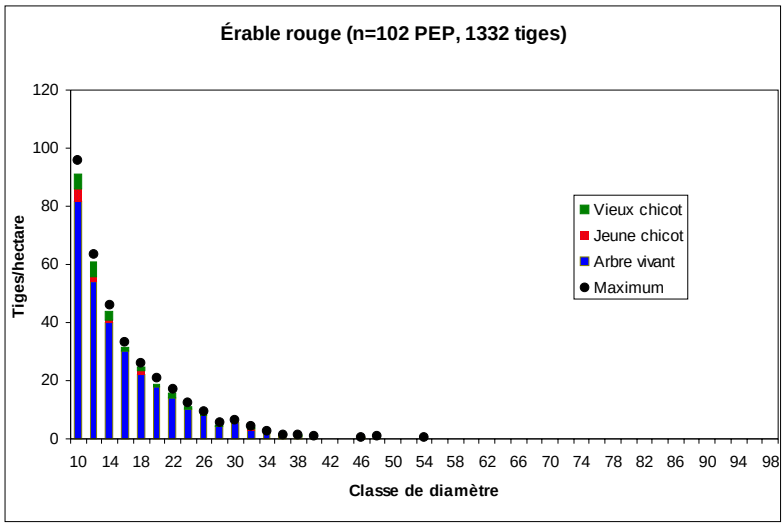
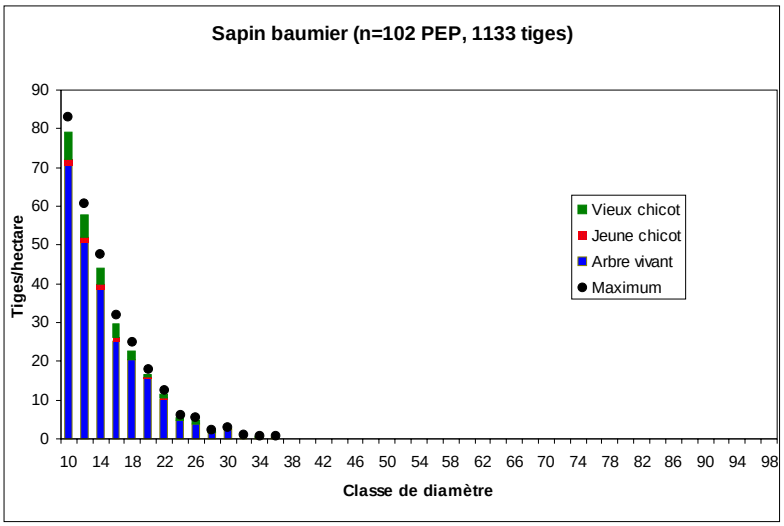
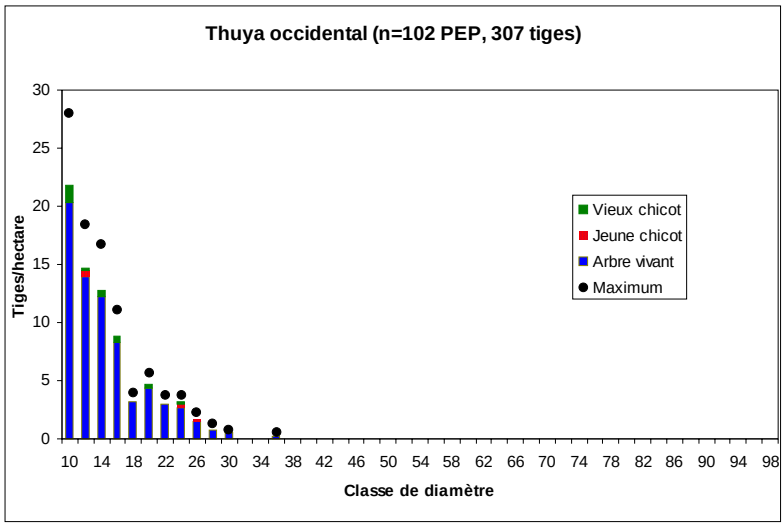
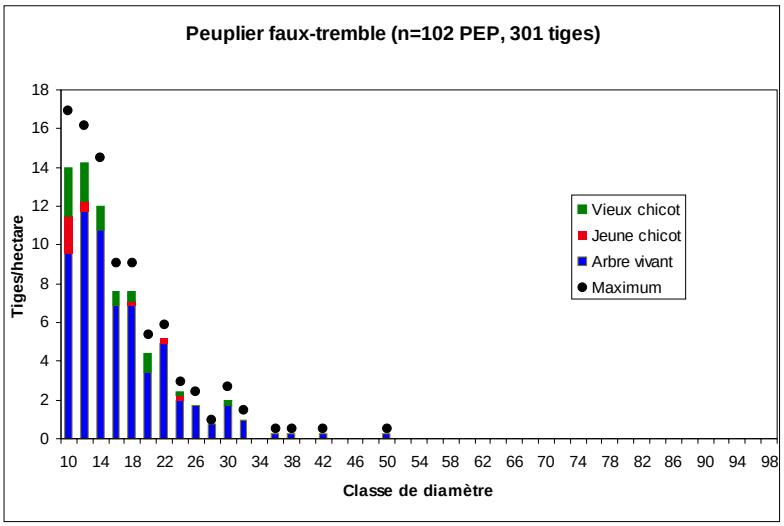


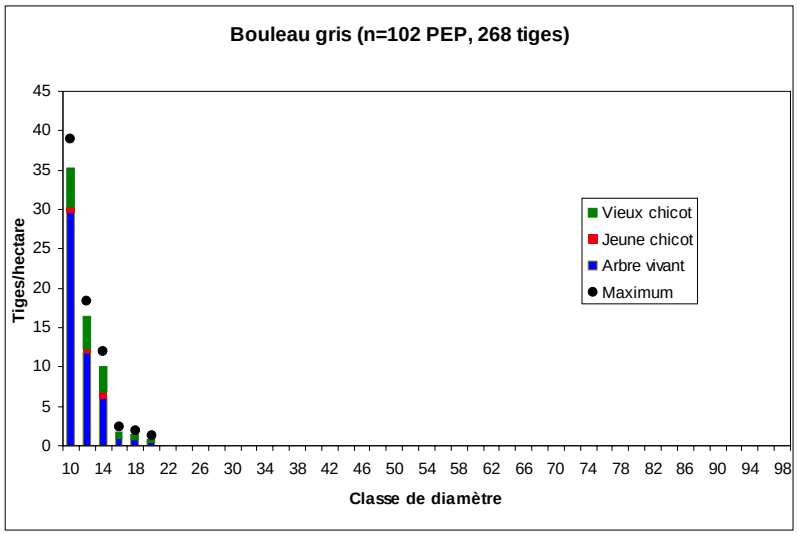
Figure 13. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Est.











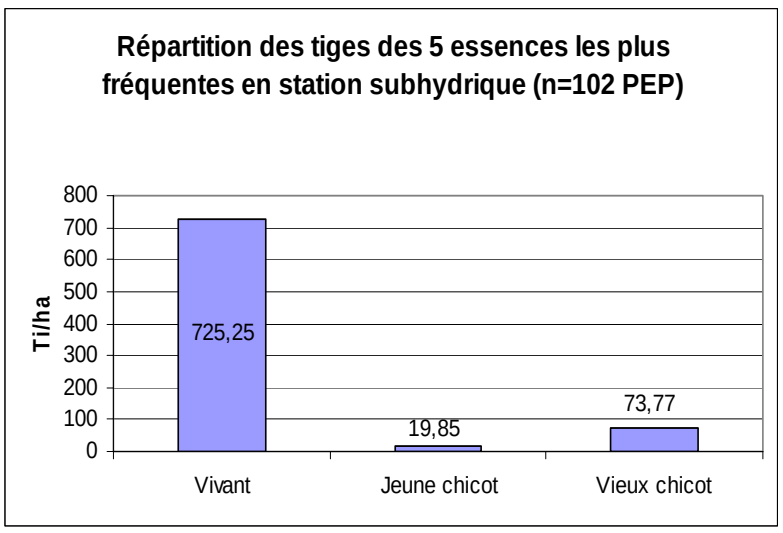
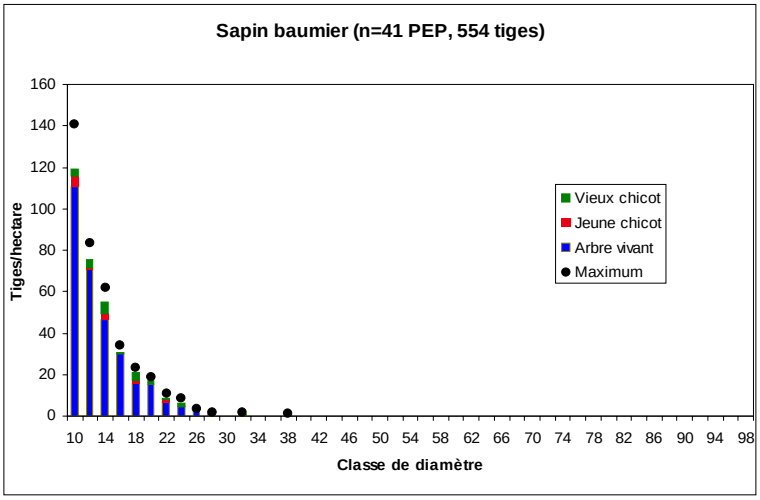
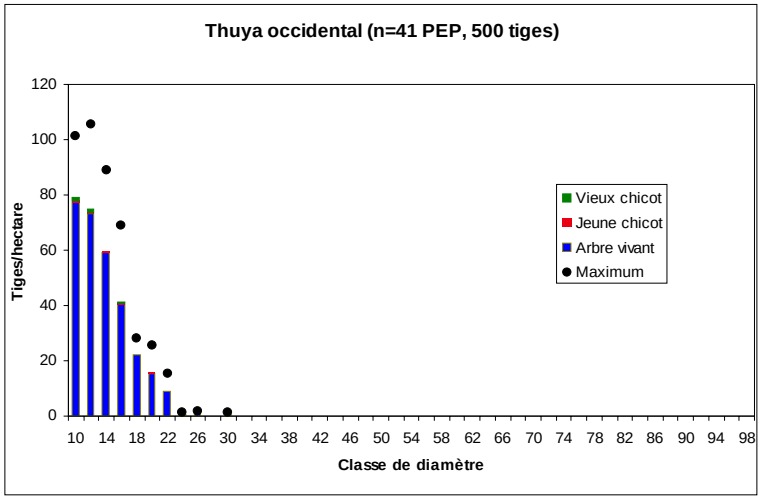
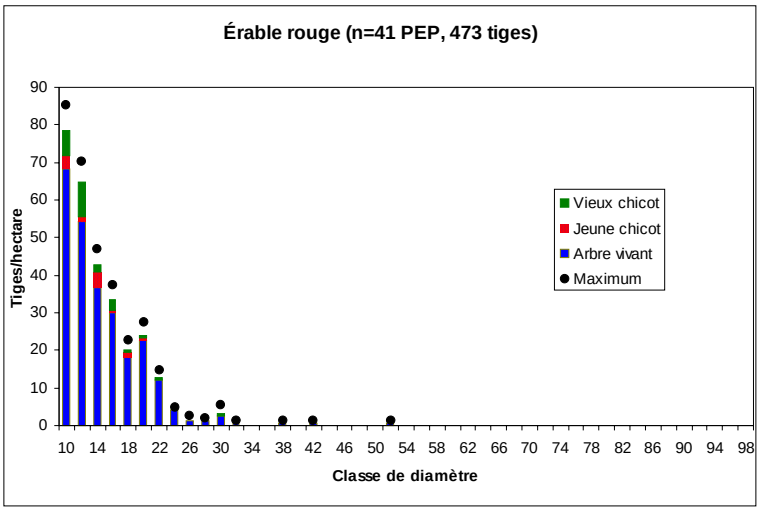
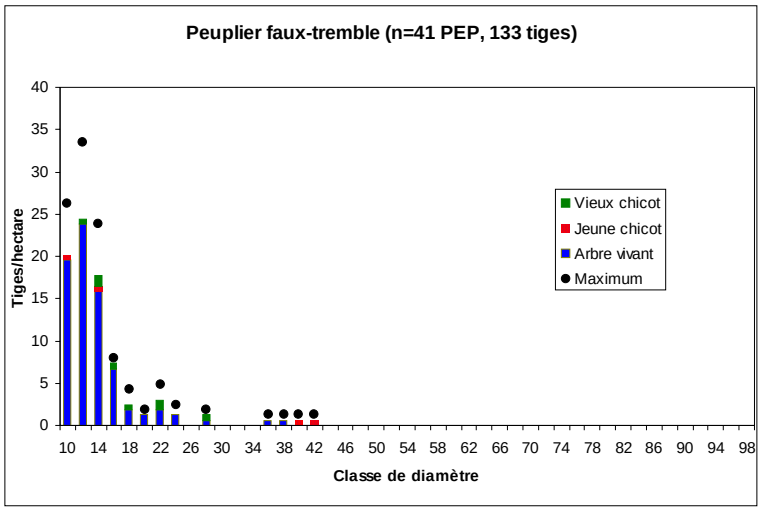


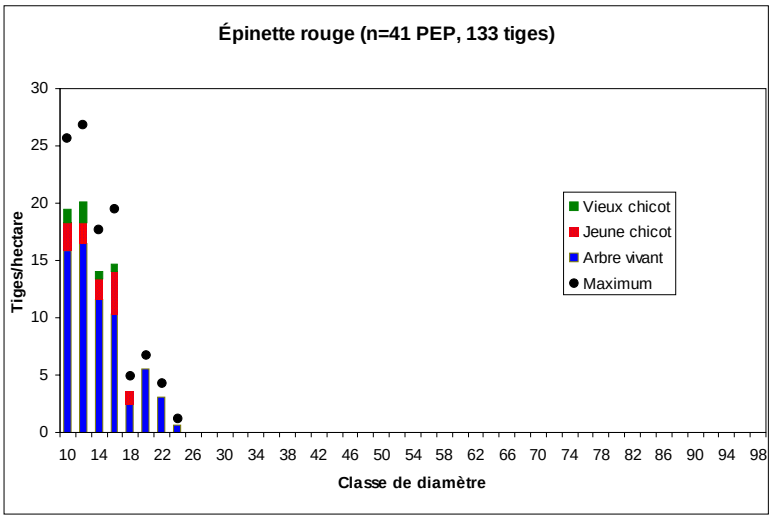
Figure 14. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Est.











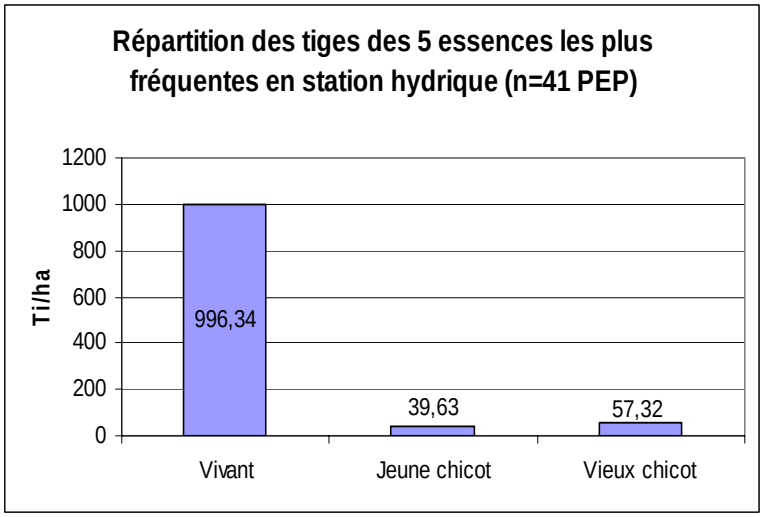


Figure 15. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydrique de l'érablière à tilleul de l'Est.

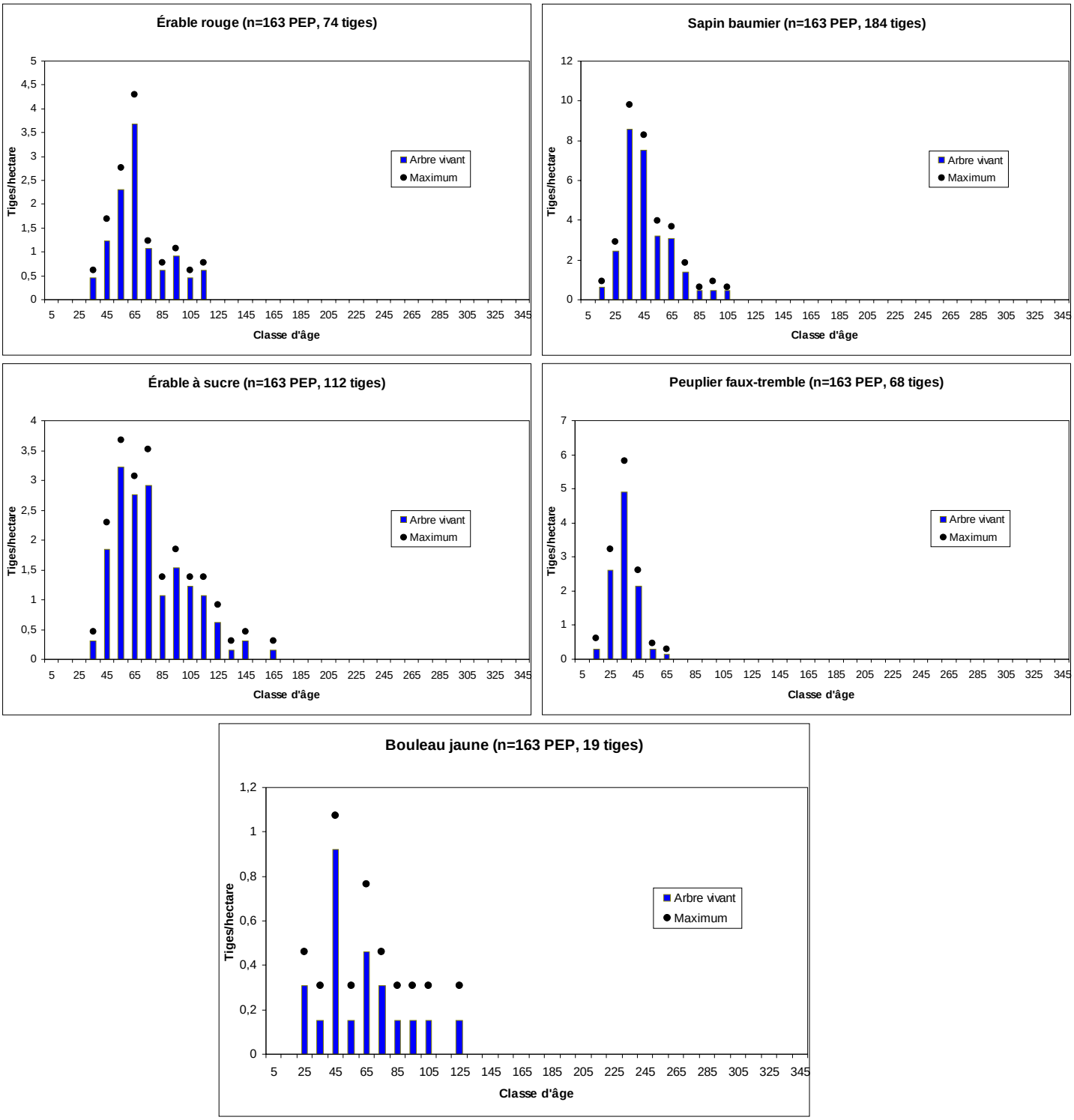


Figure 16. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Est.

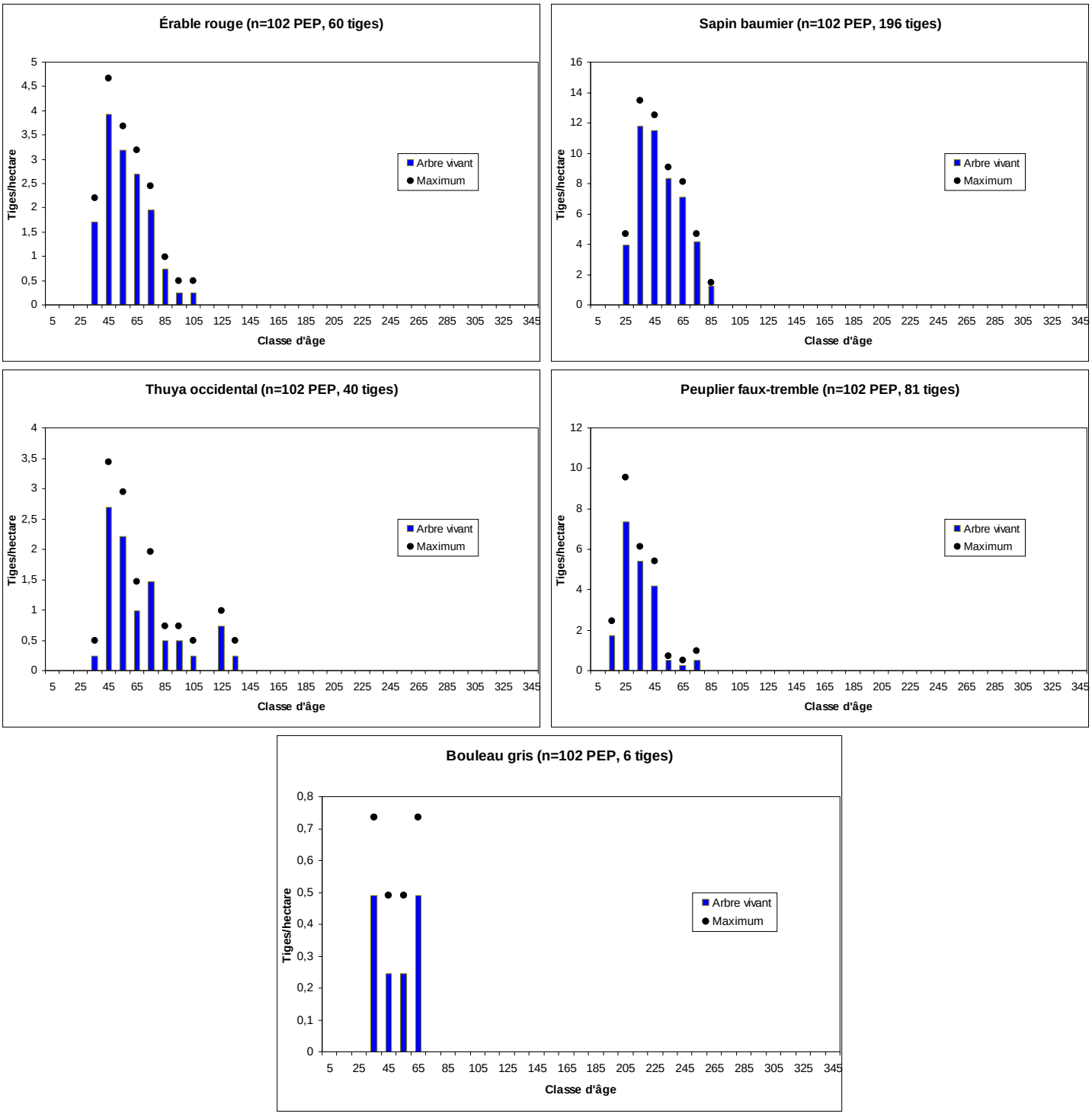


Figure 17. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Est.

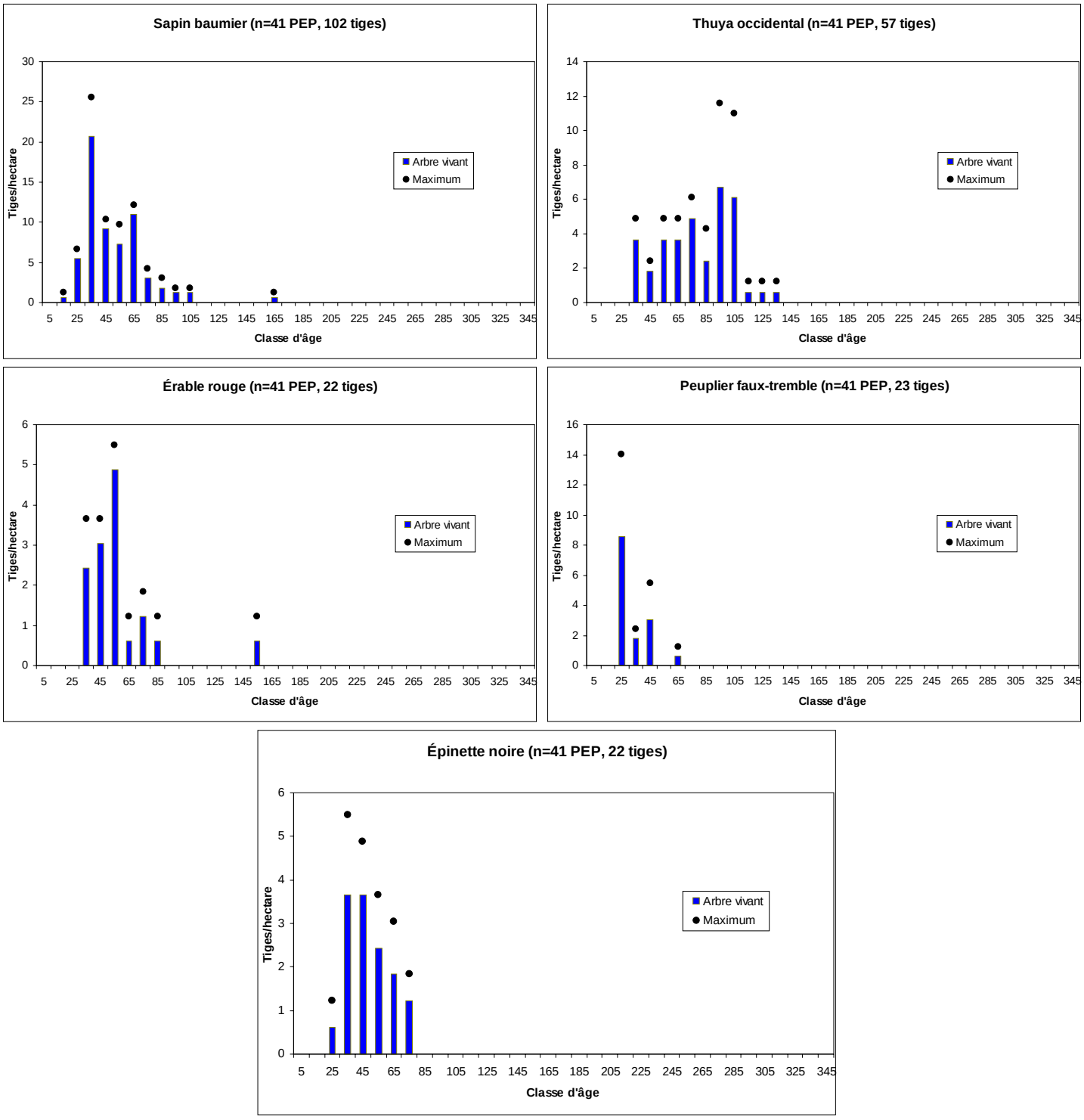
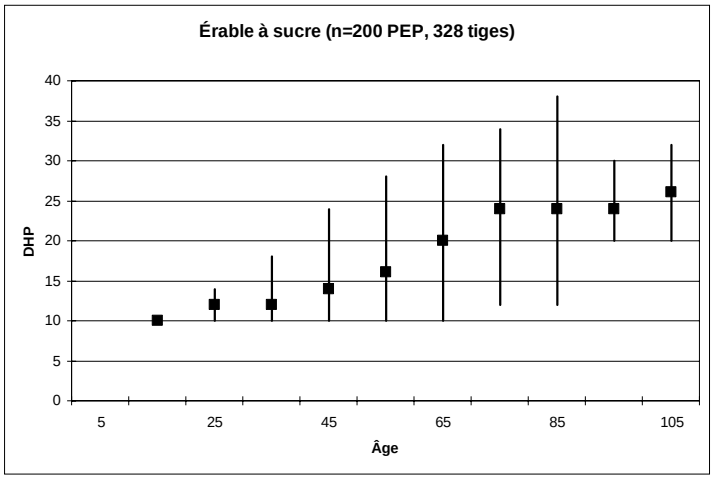
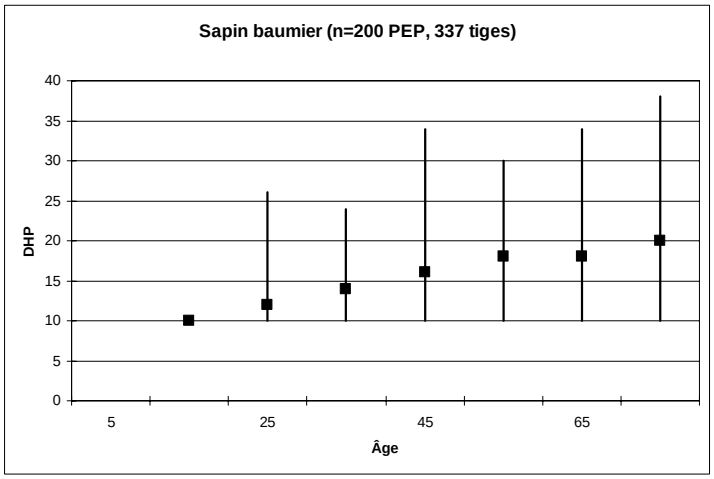
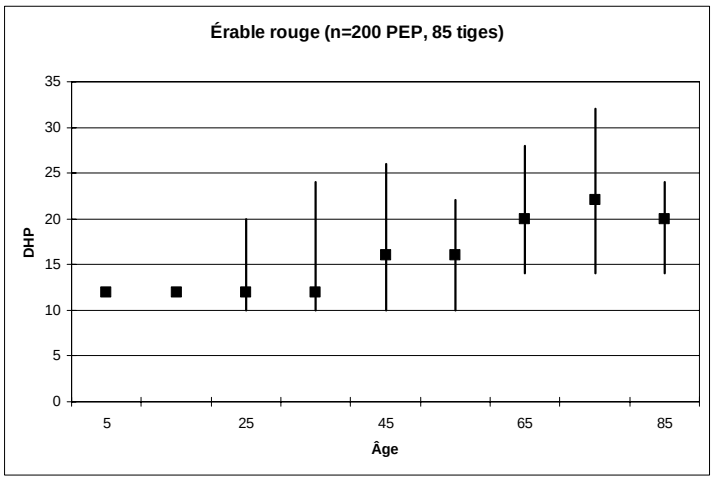
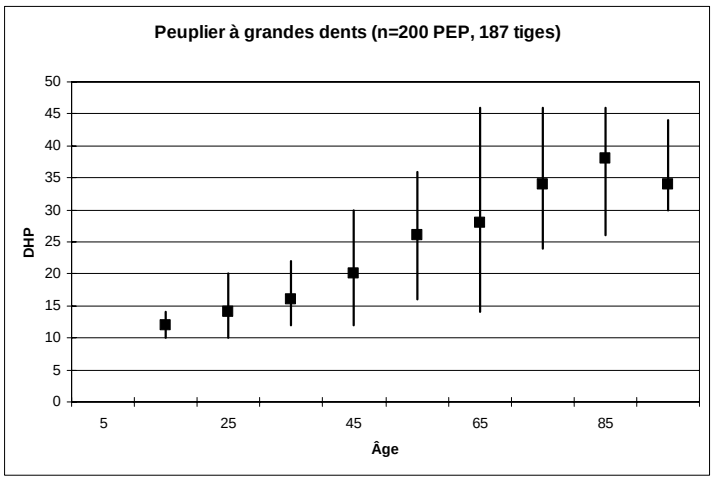


Figure 18. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Est.









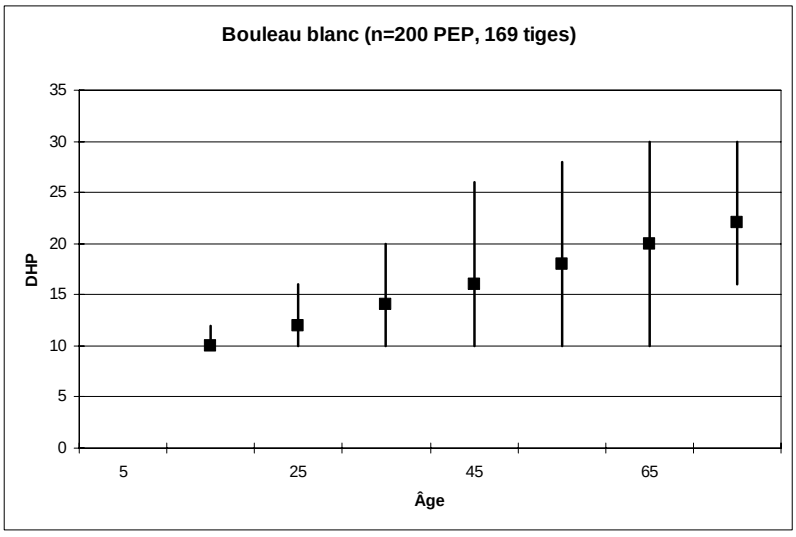


Figure 19. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Ouest.

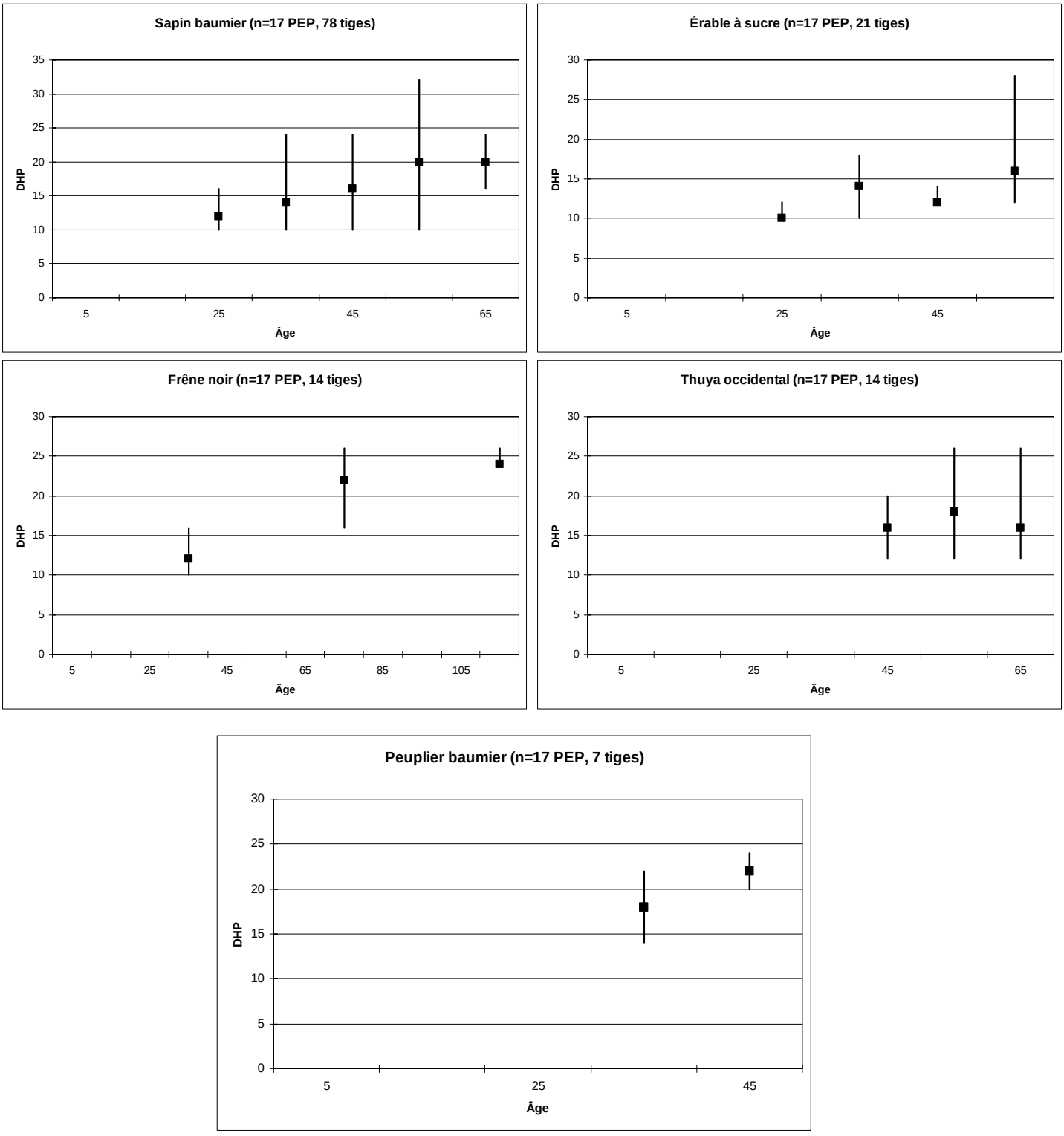


Figure 20. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest.

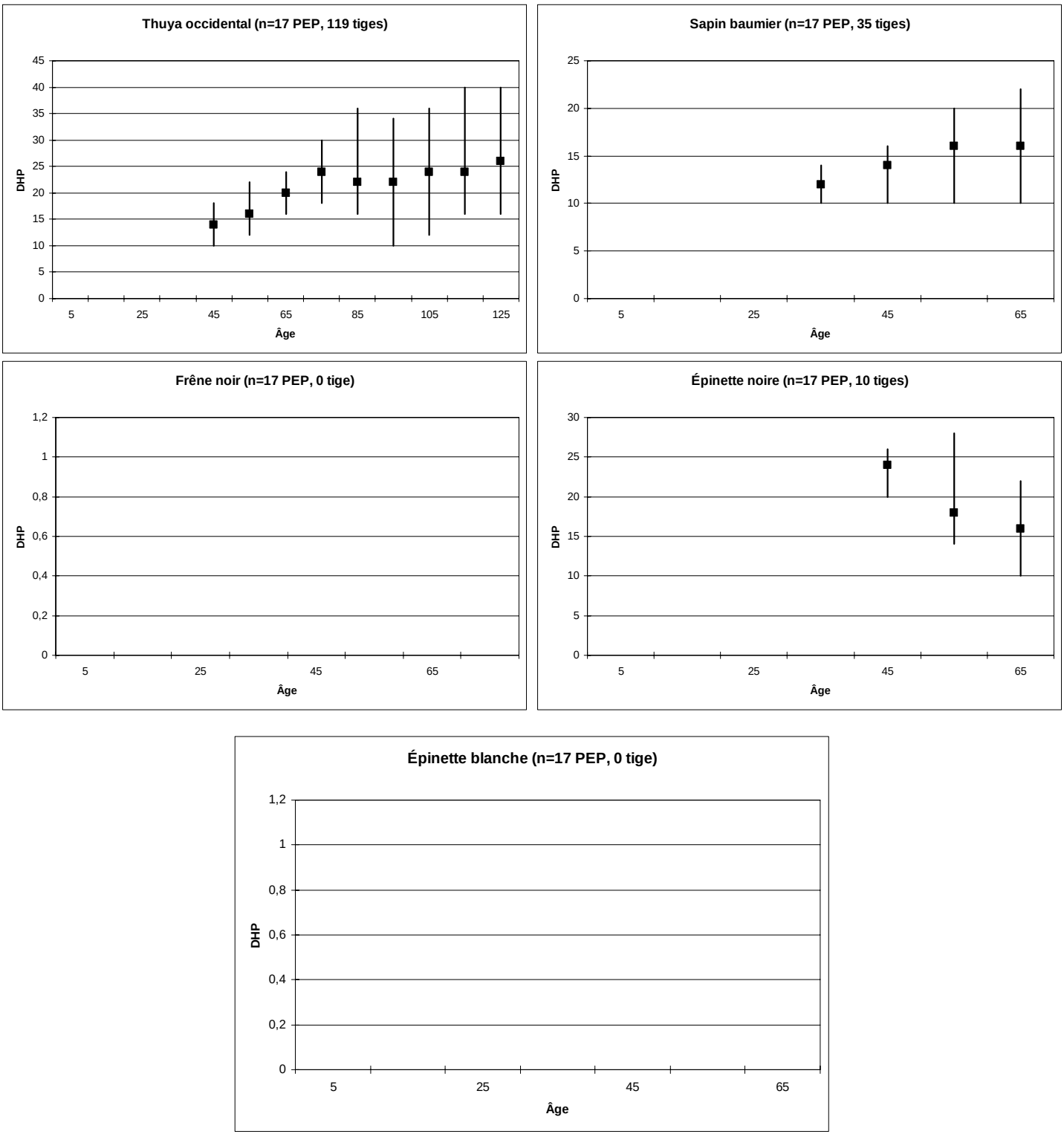


Figure 21. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest.

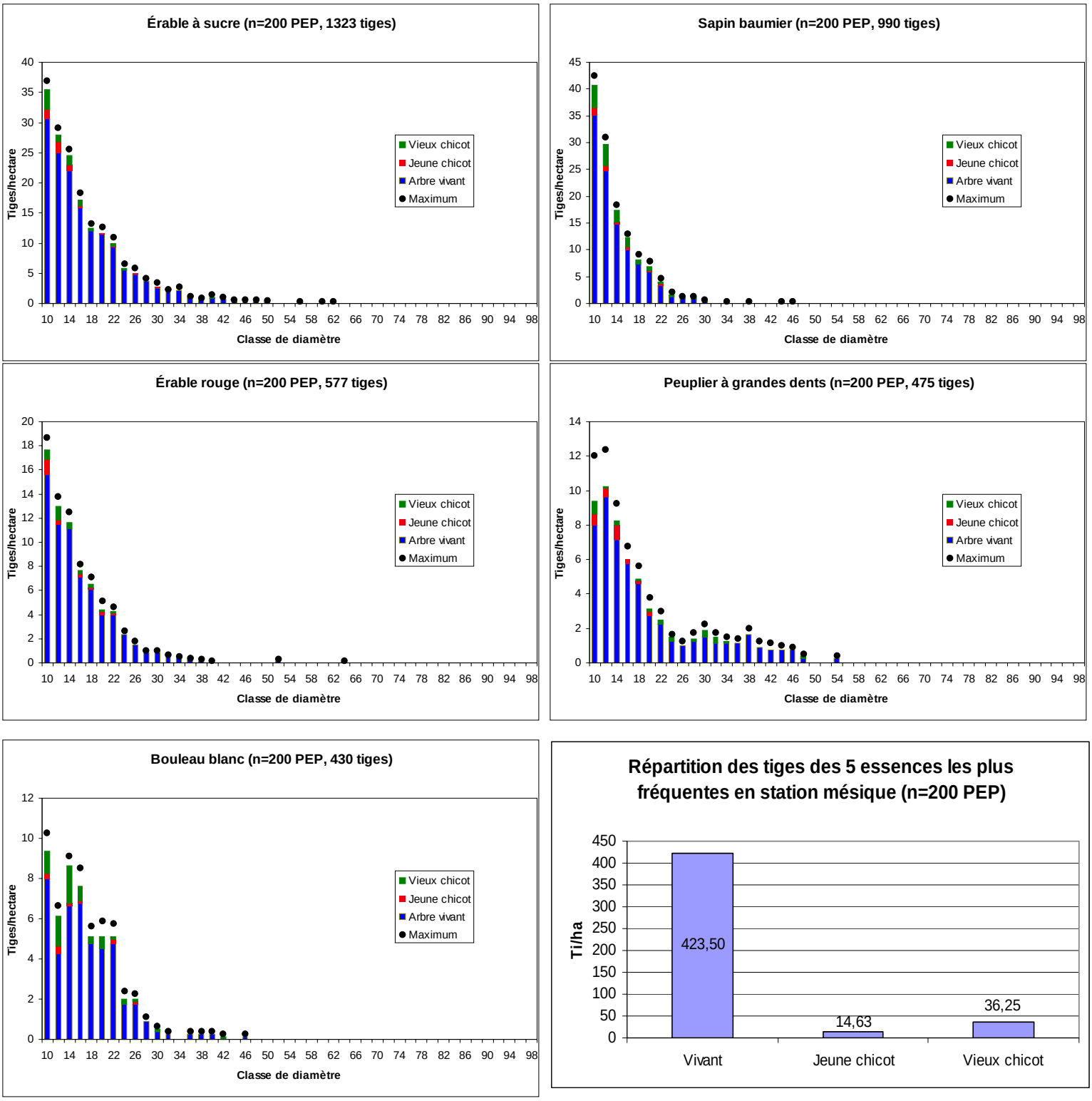


Figure 22. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Ouest.

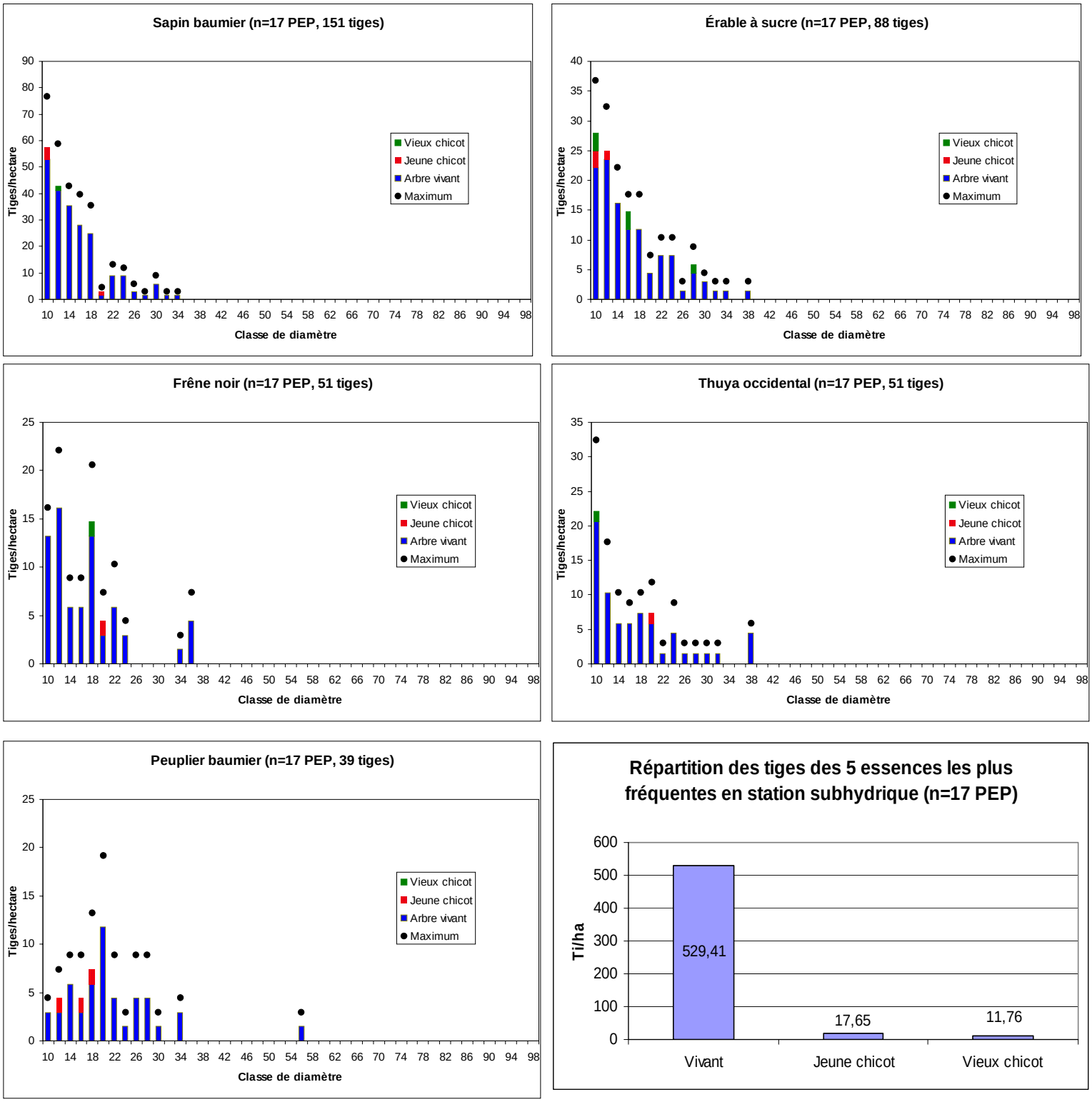


Figure 23. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest.

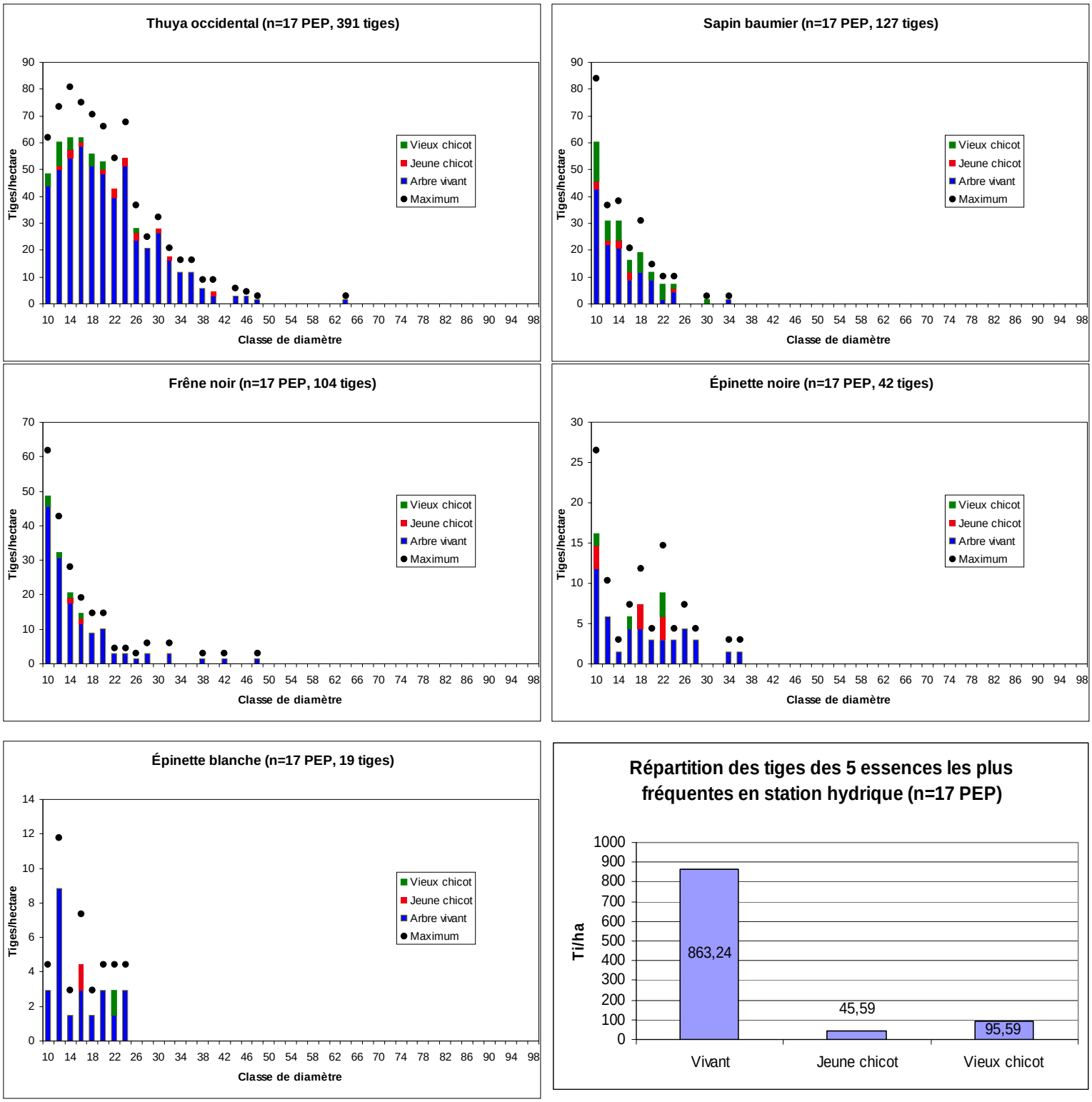


Figure 24. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest.

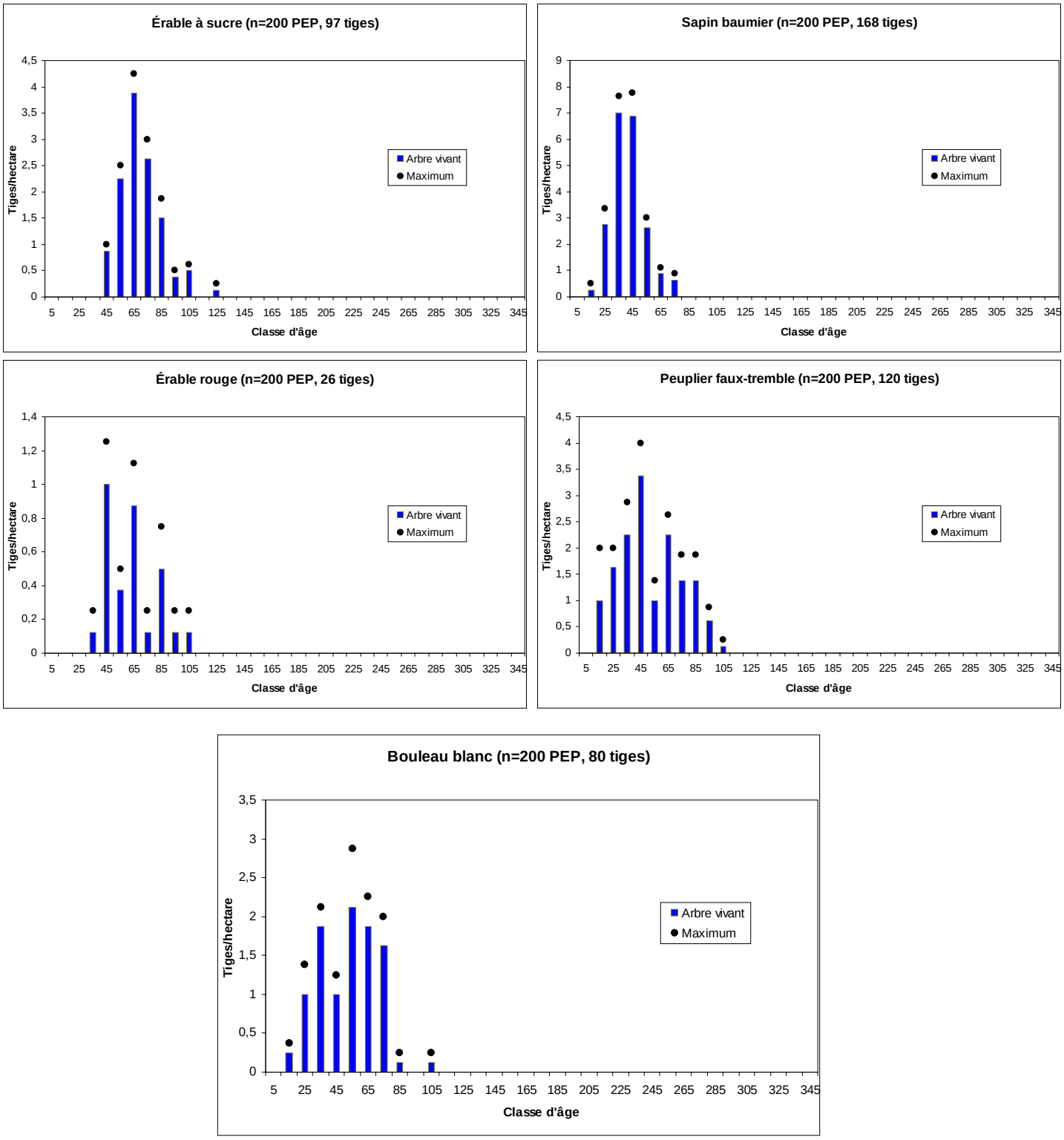


Figure 25. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à tilleul de l'Ouest.

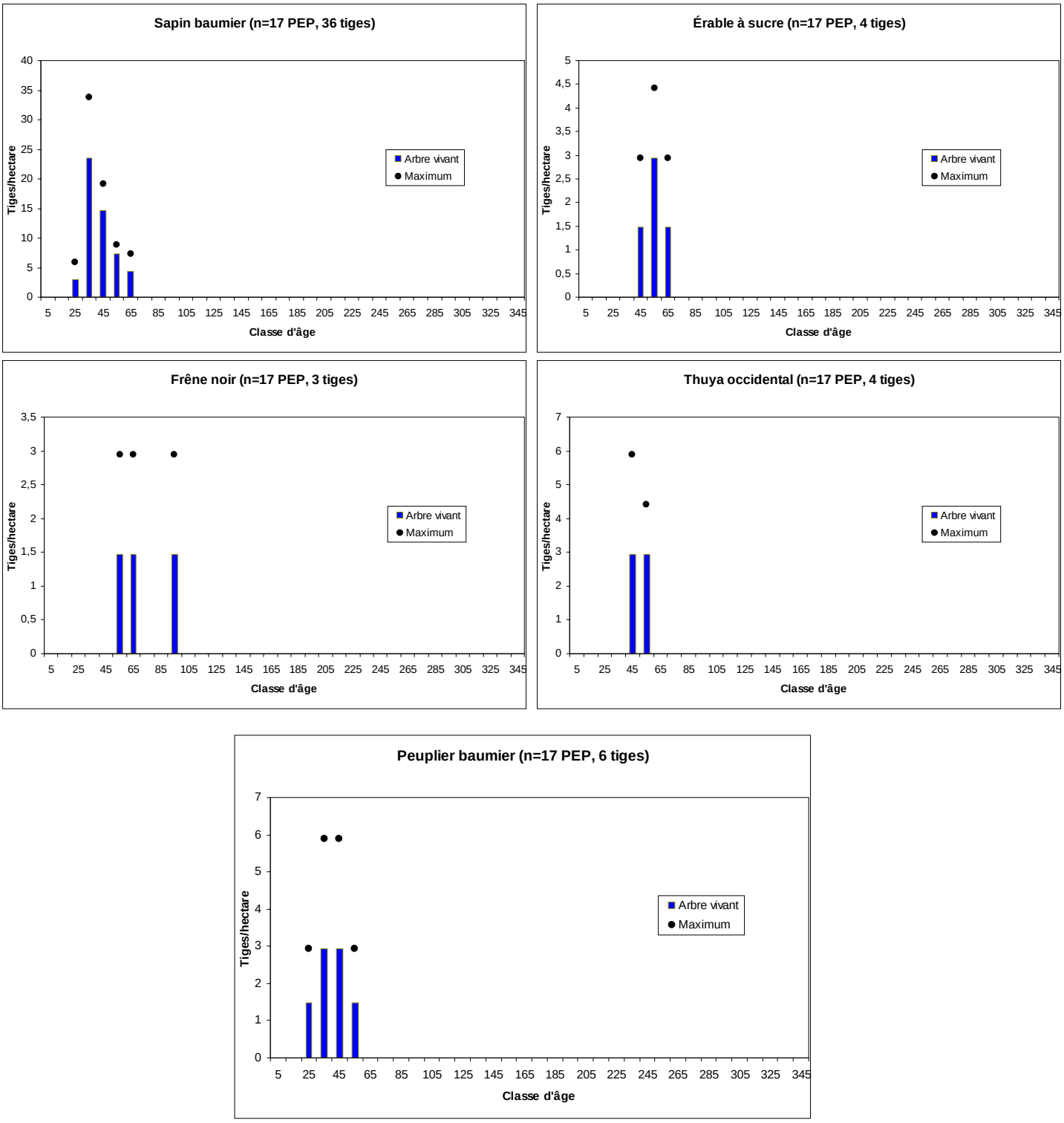


Figure 26. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest.

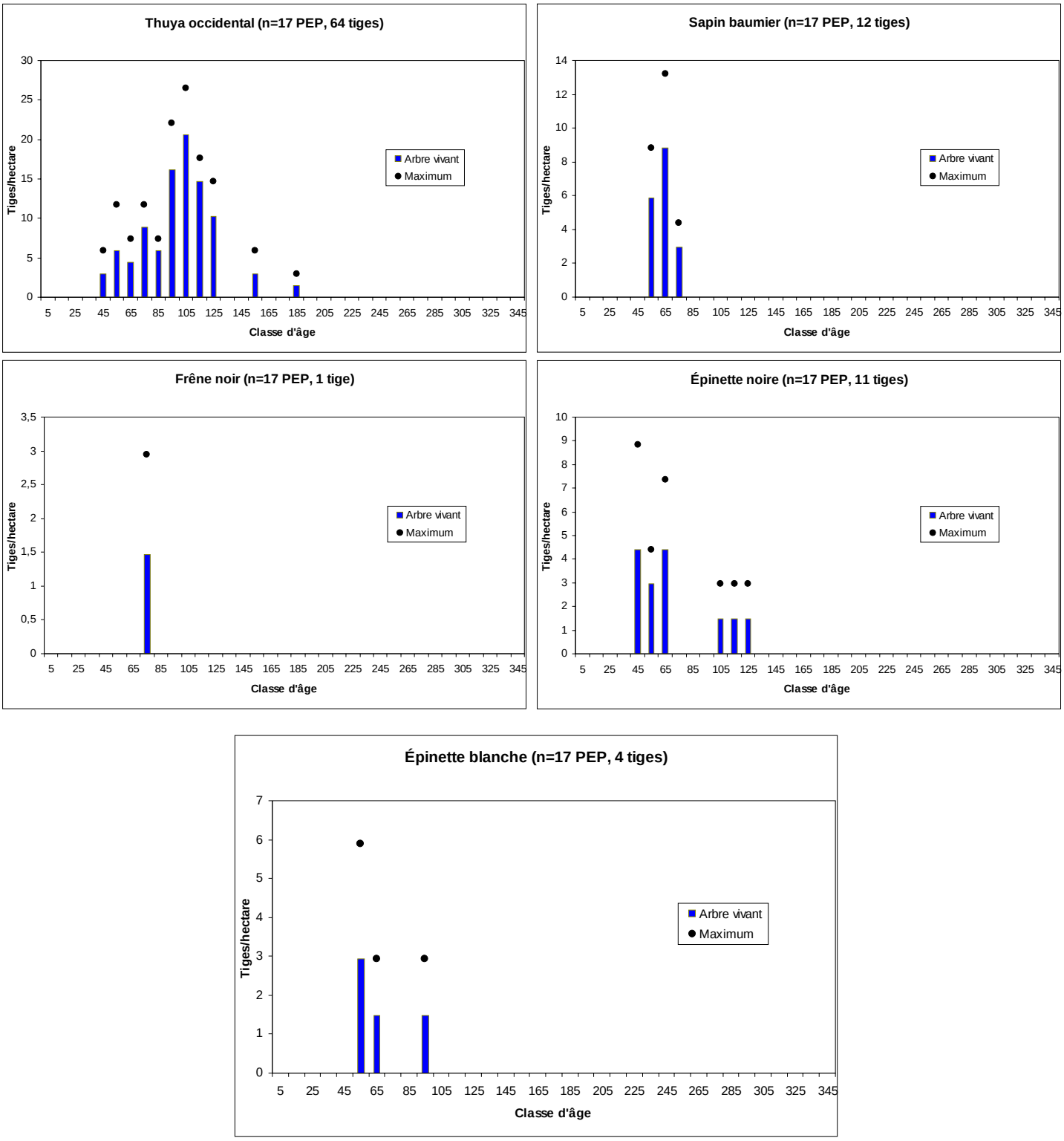


Figure 27. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à tilleul de l'Ouest.

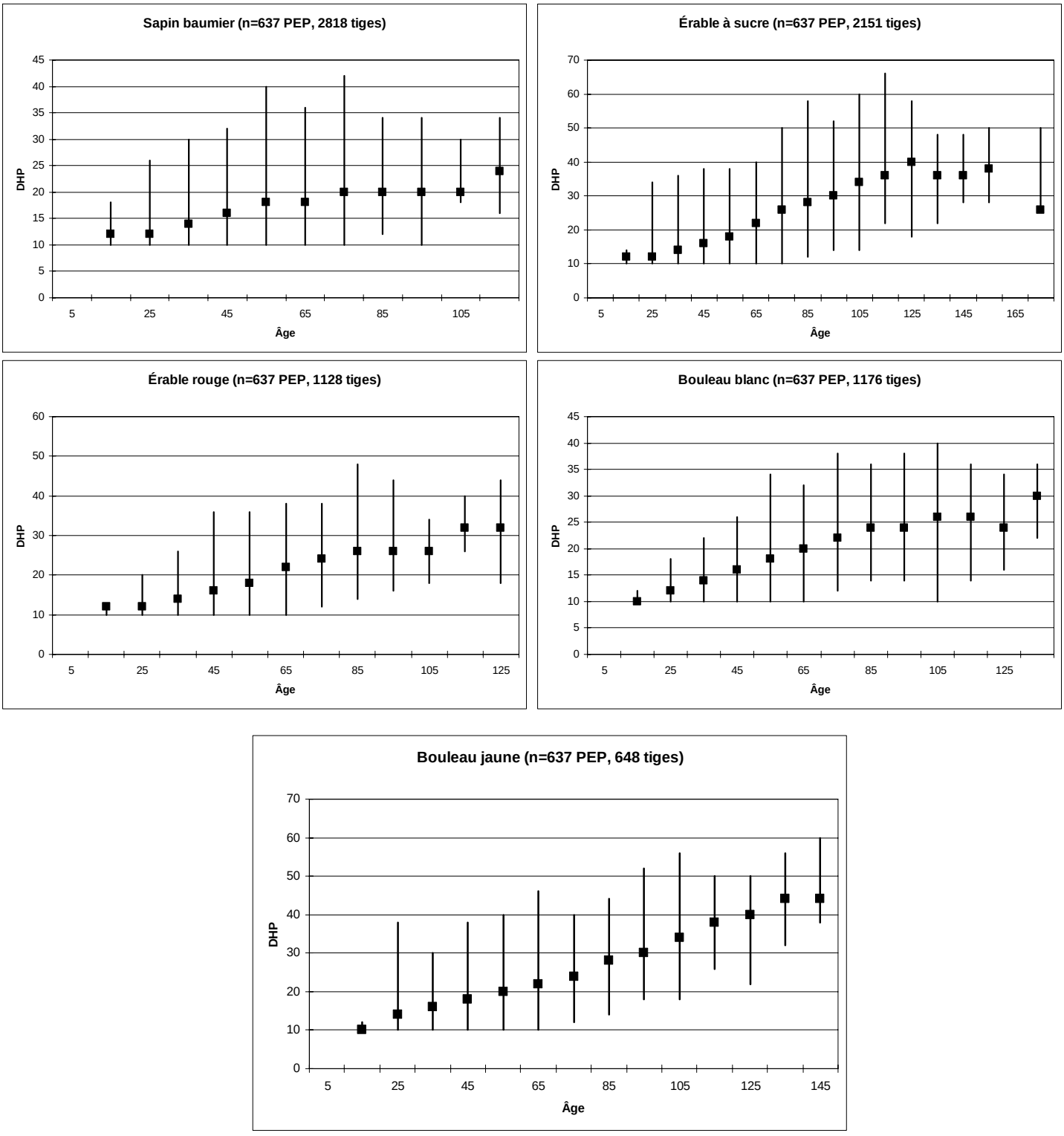


Figure 28. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.

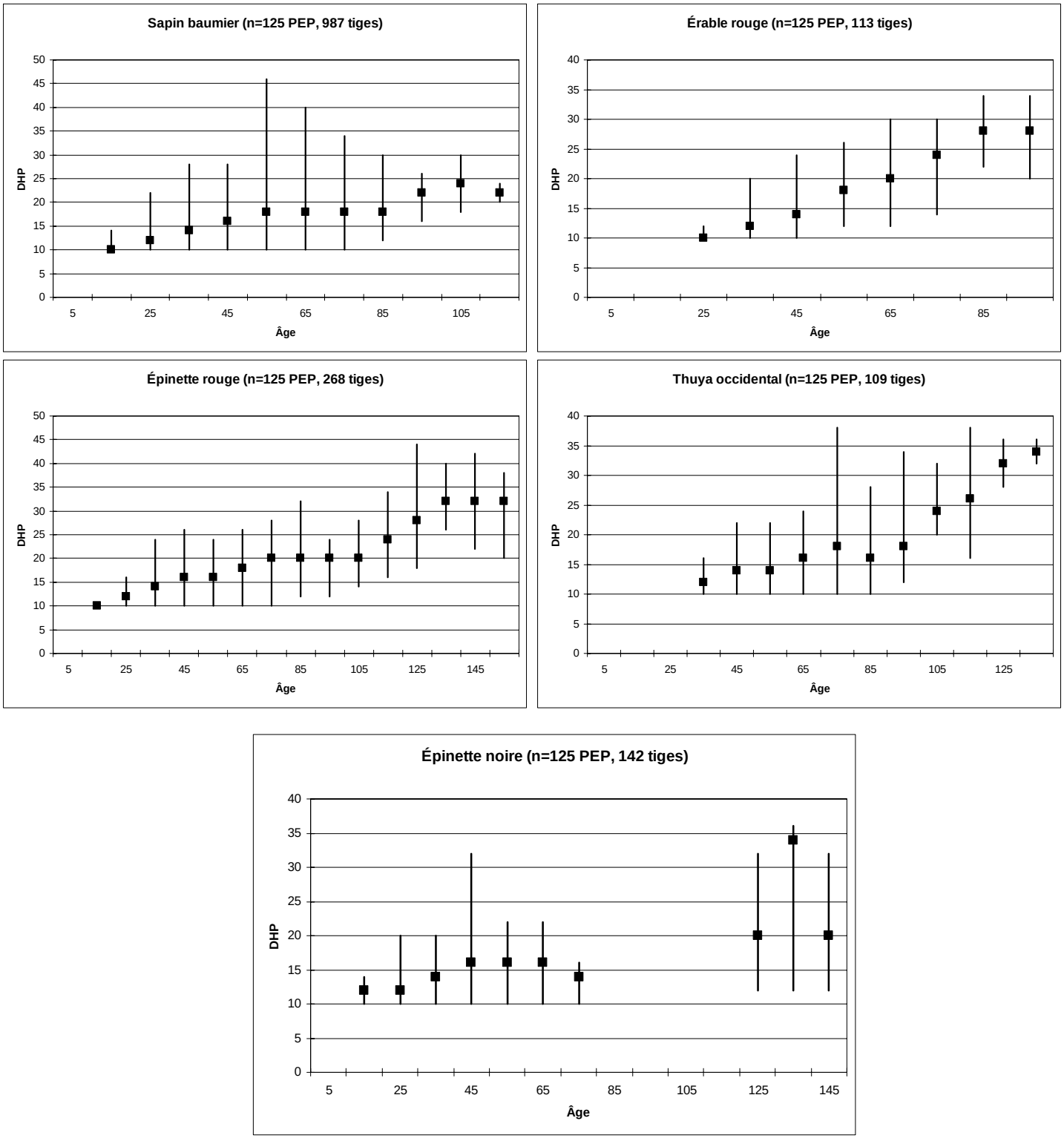


Figure 29. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.

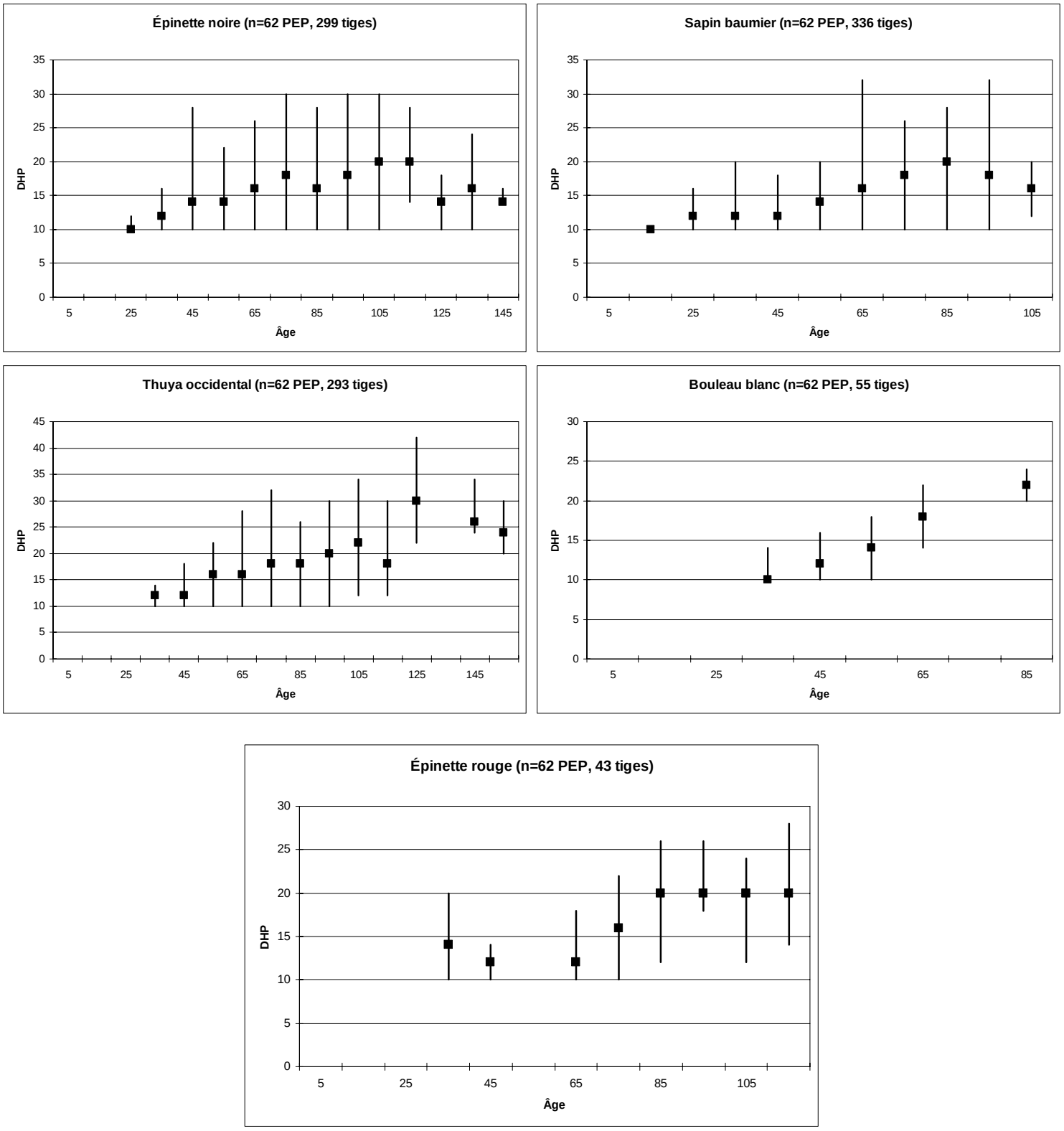


Figure 30. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.

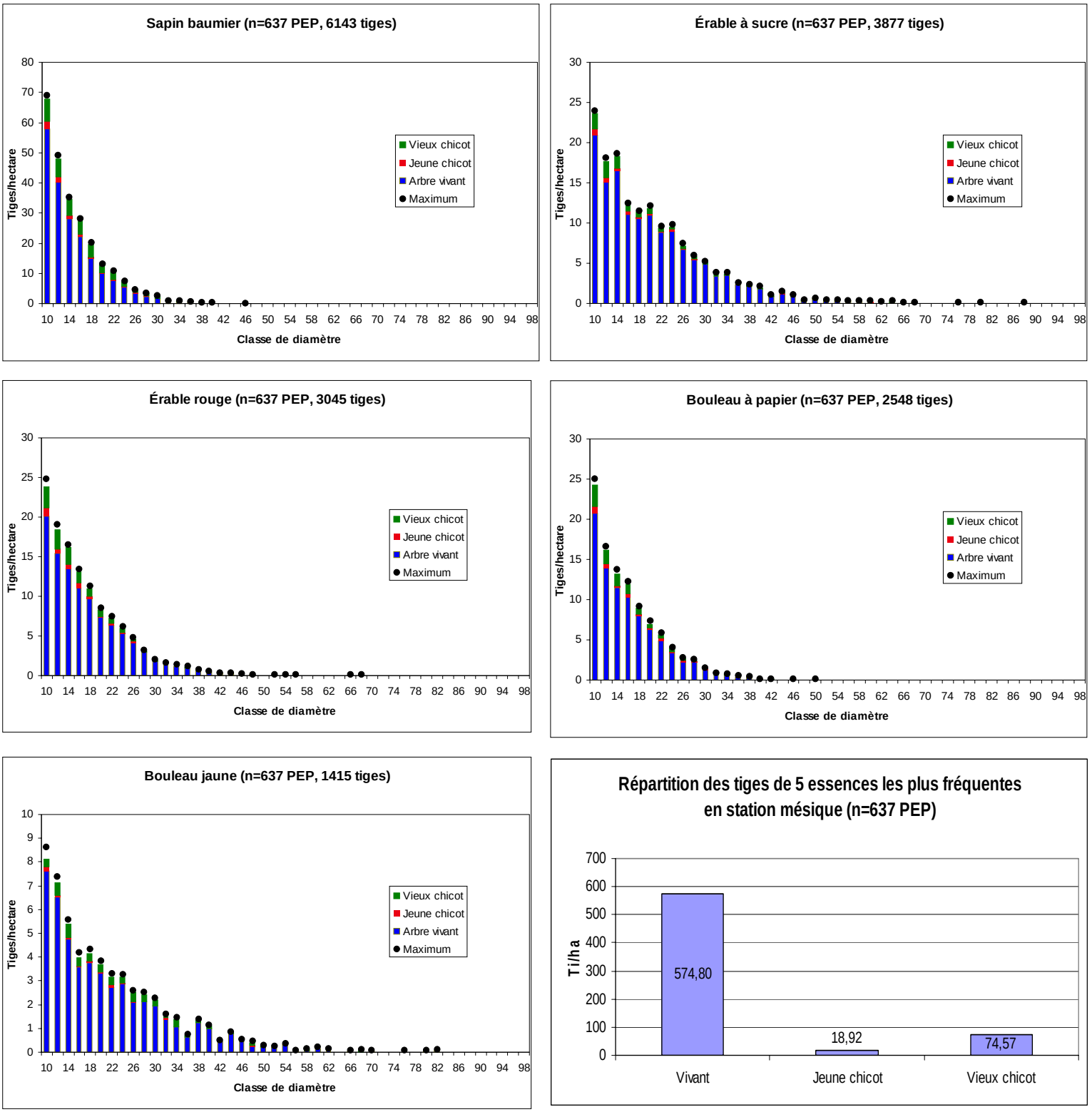


Figure 31. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.

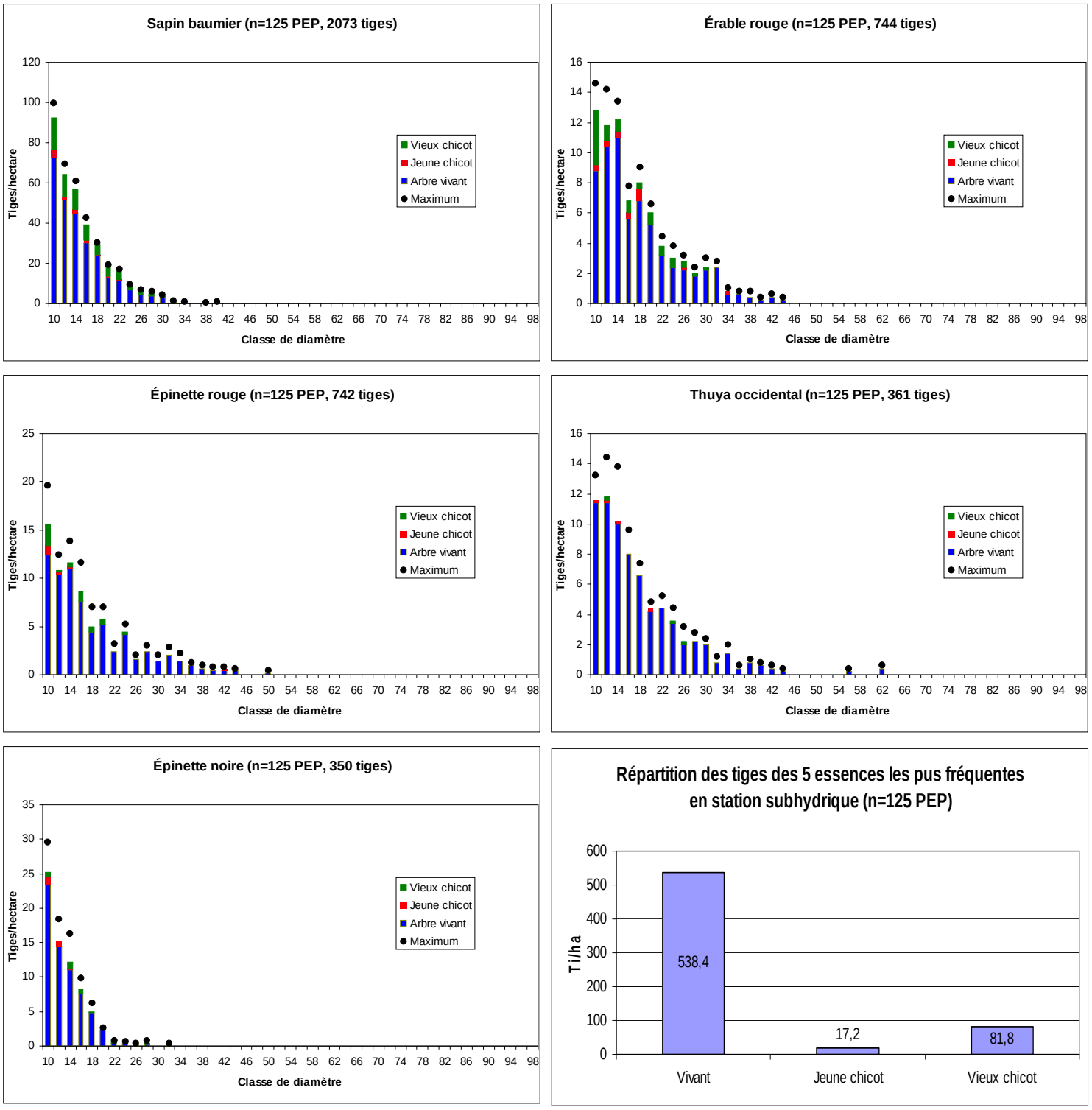


Figure 32. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.

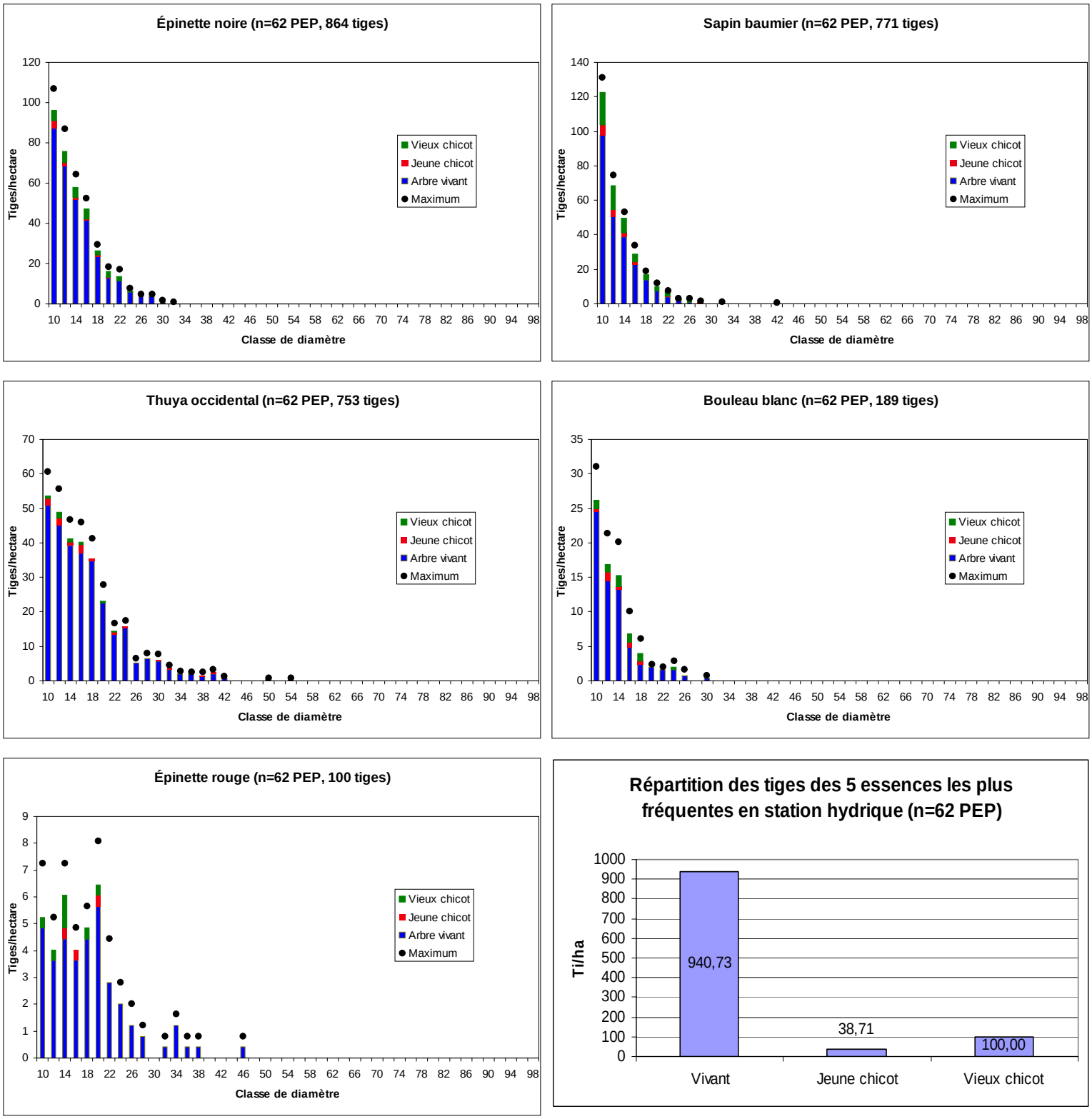


Figure 33. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.

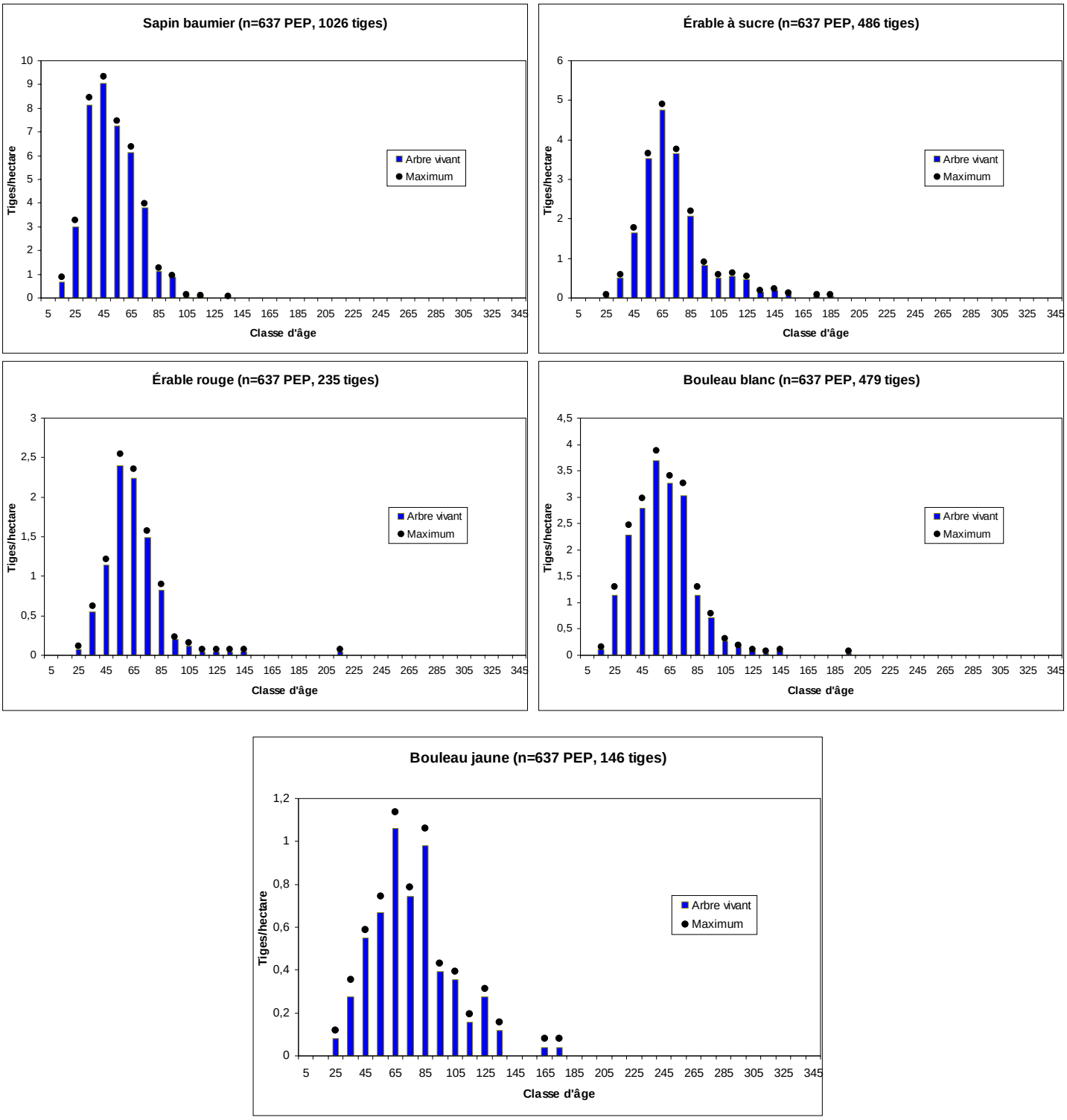


Figure 34. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.

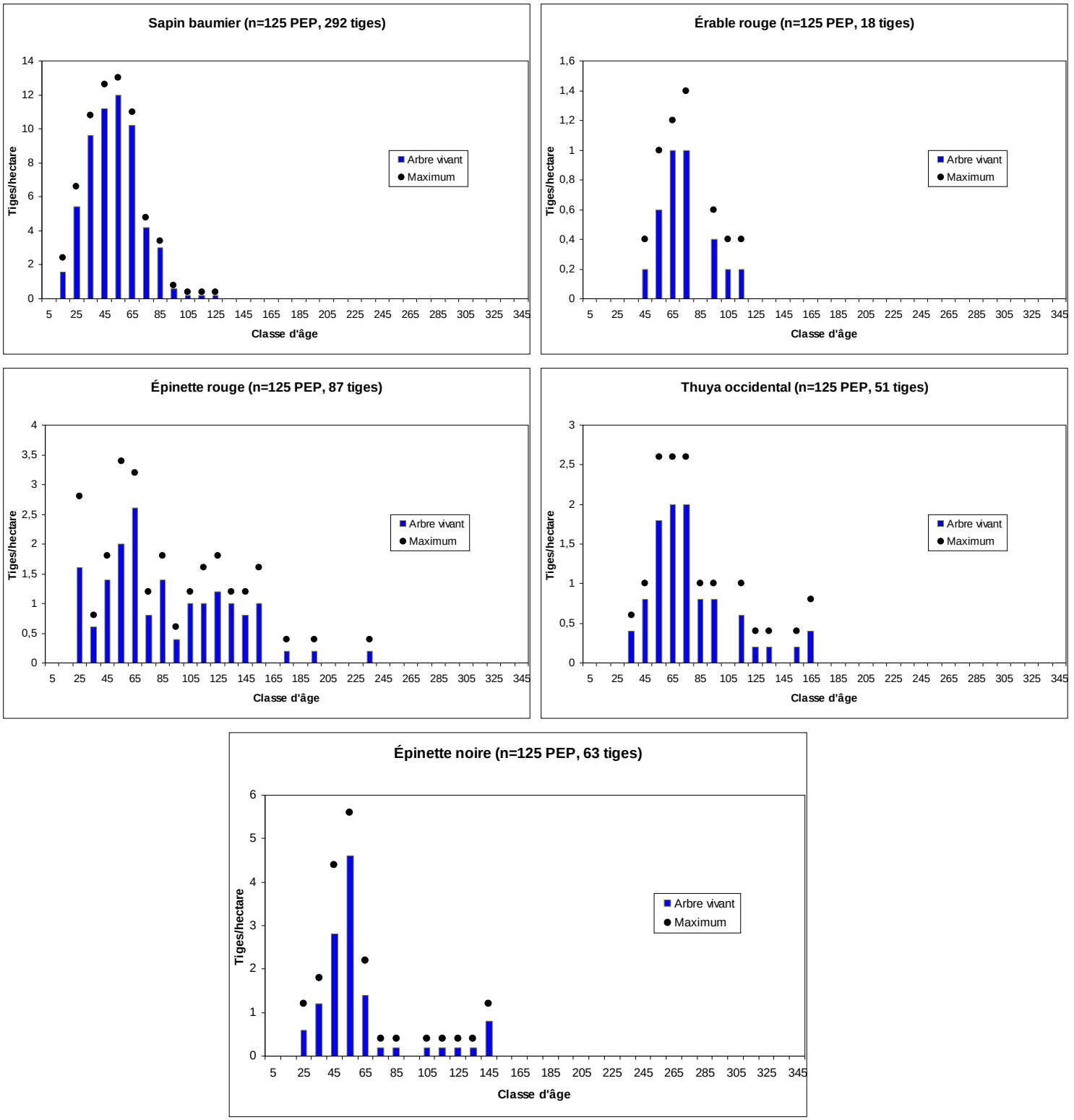


Figure 35. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.

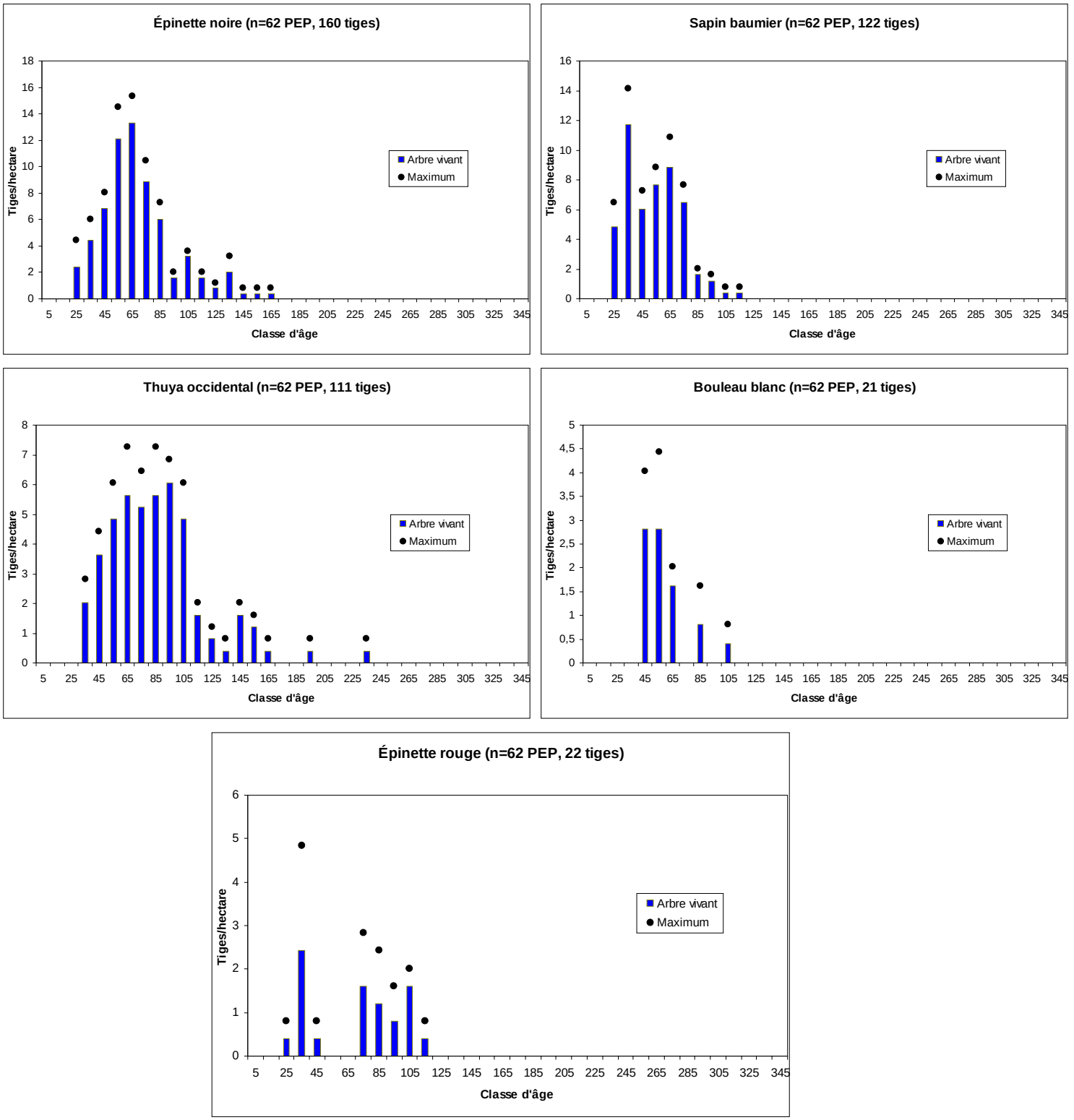
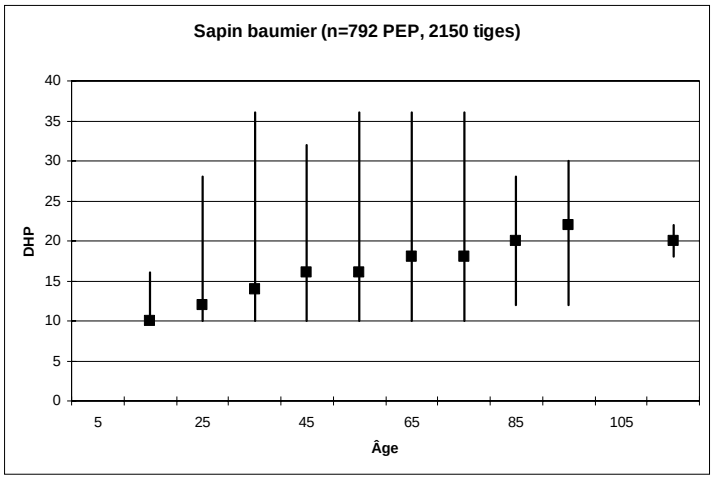
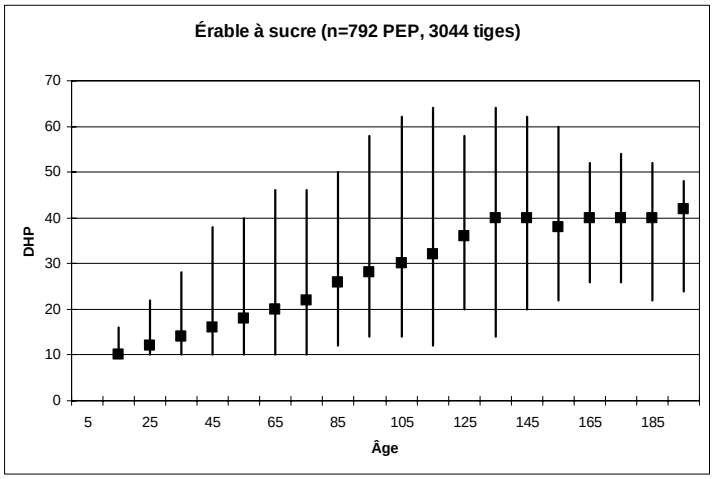
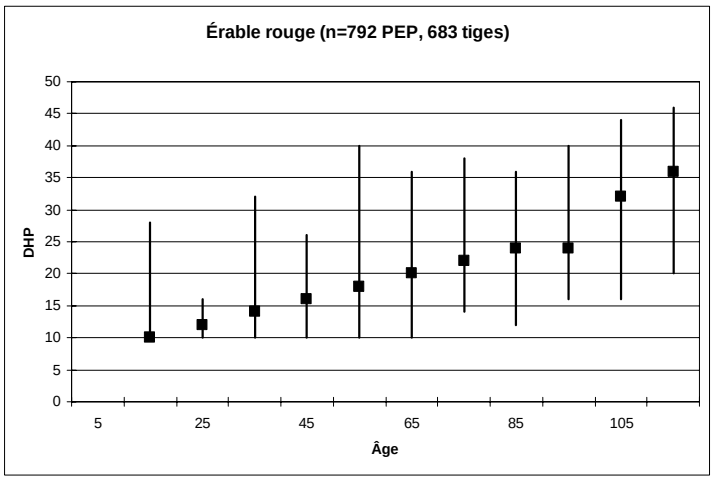
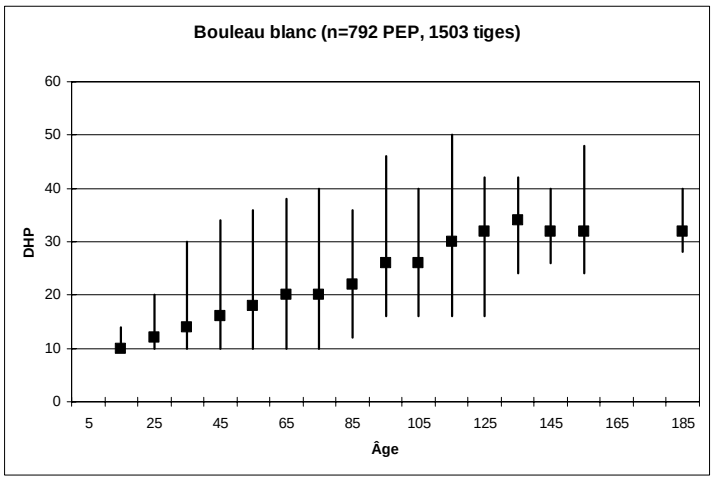


Figure 36. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Est.









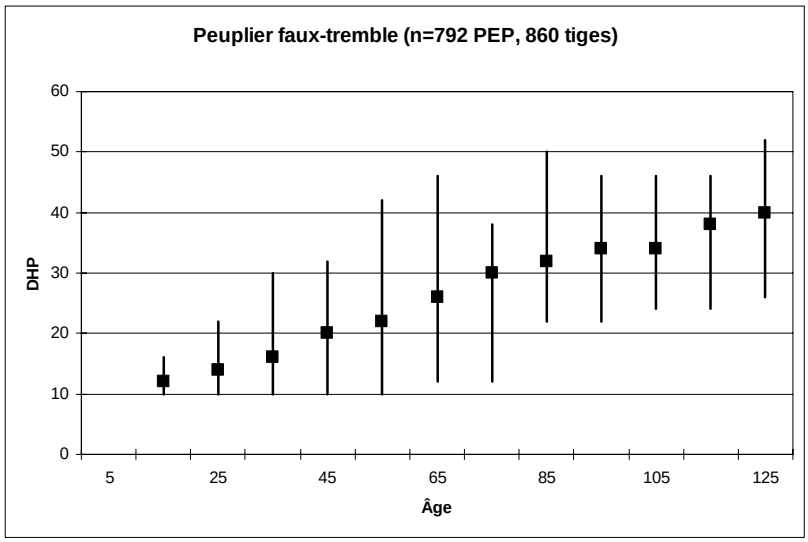


Figure 37. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.

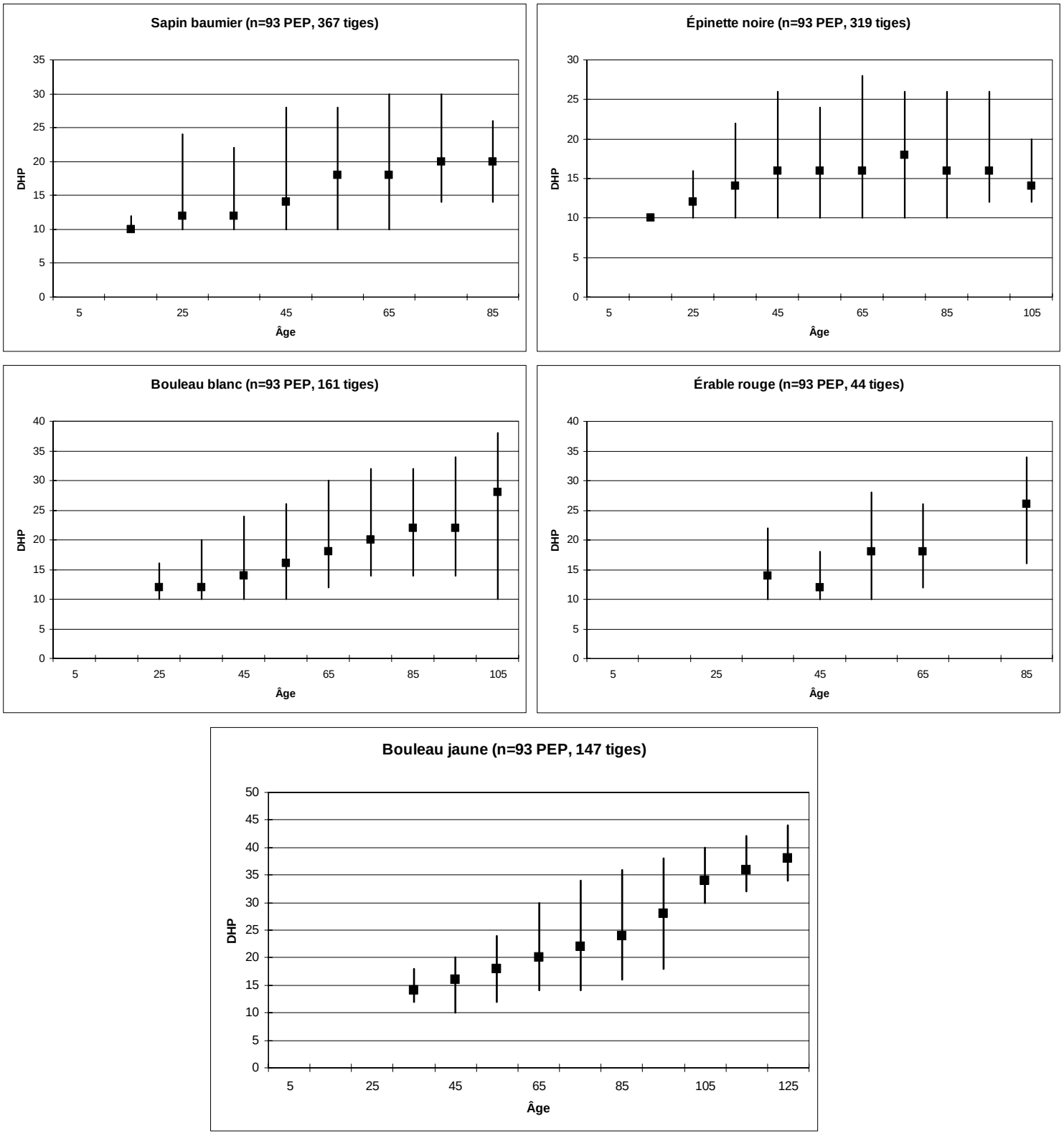


Figure 38. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.

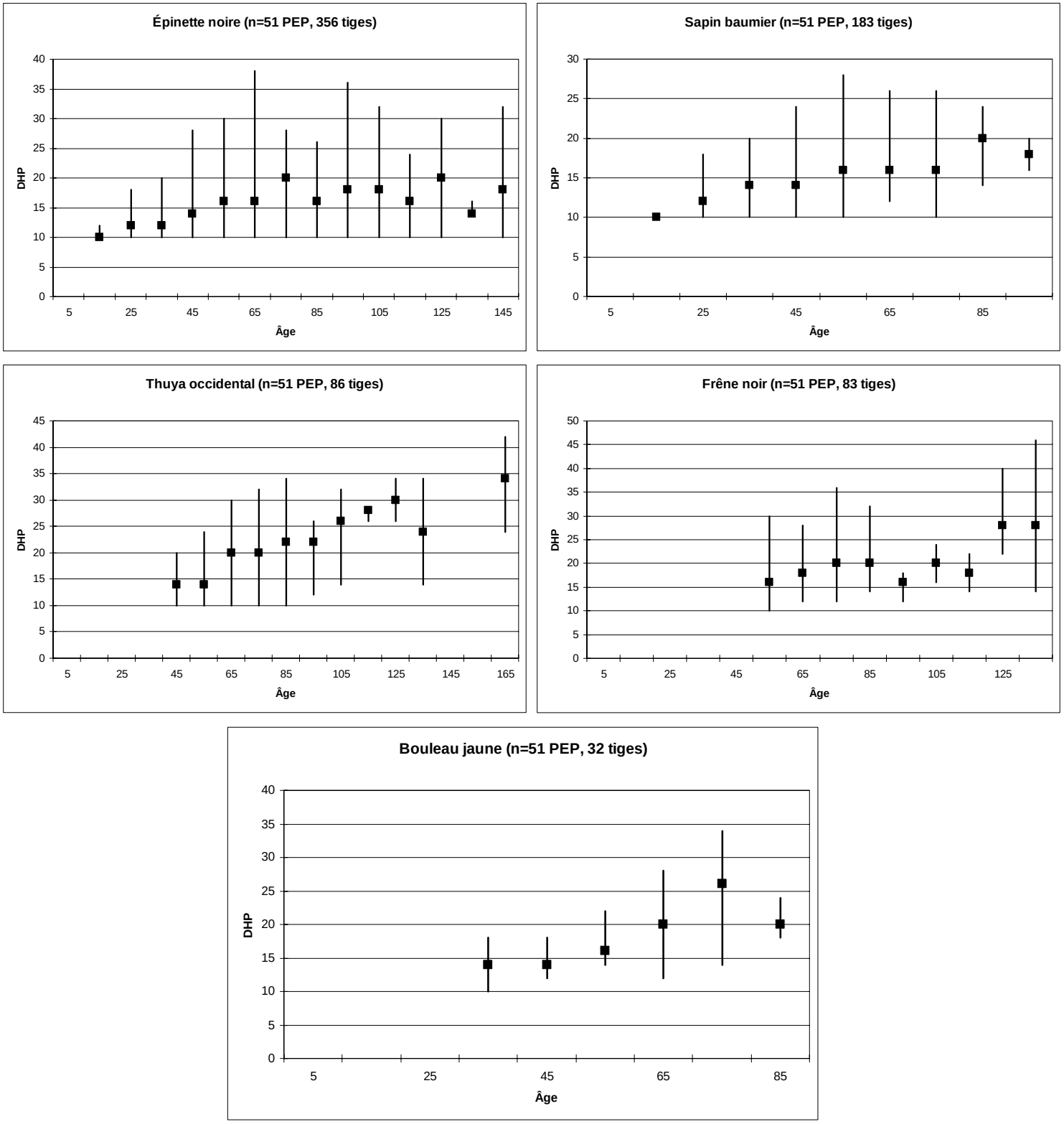


Figure 39. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.

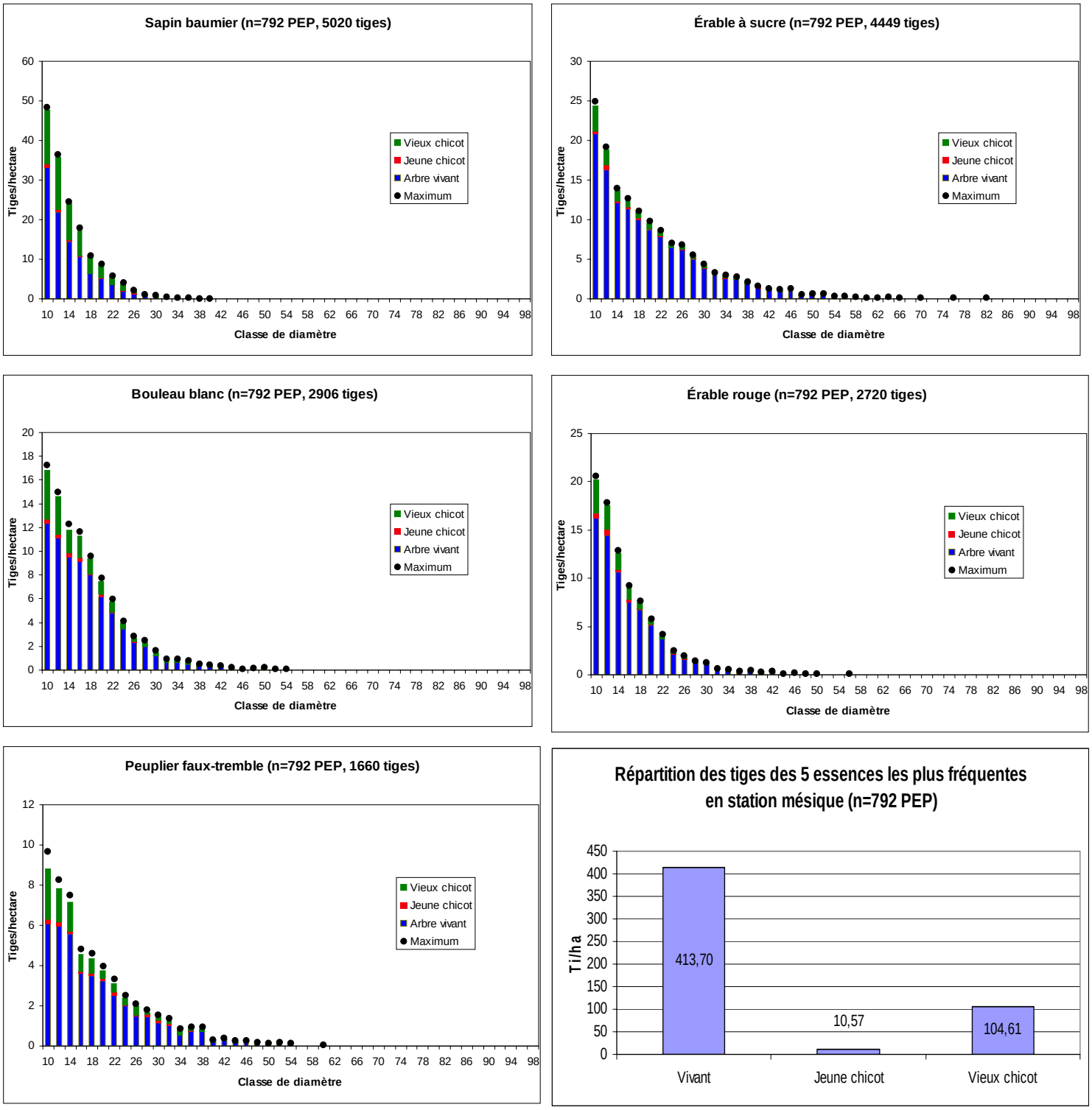


Figure 40. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.

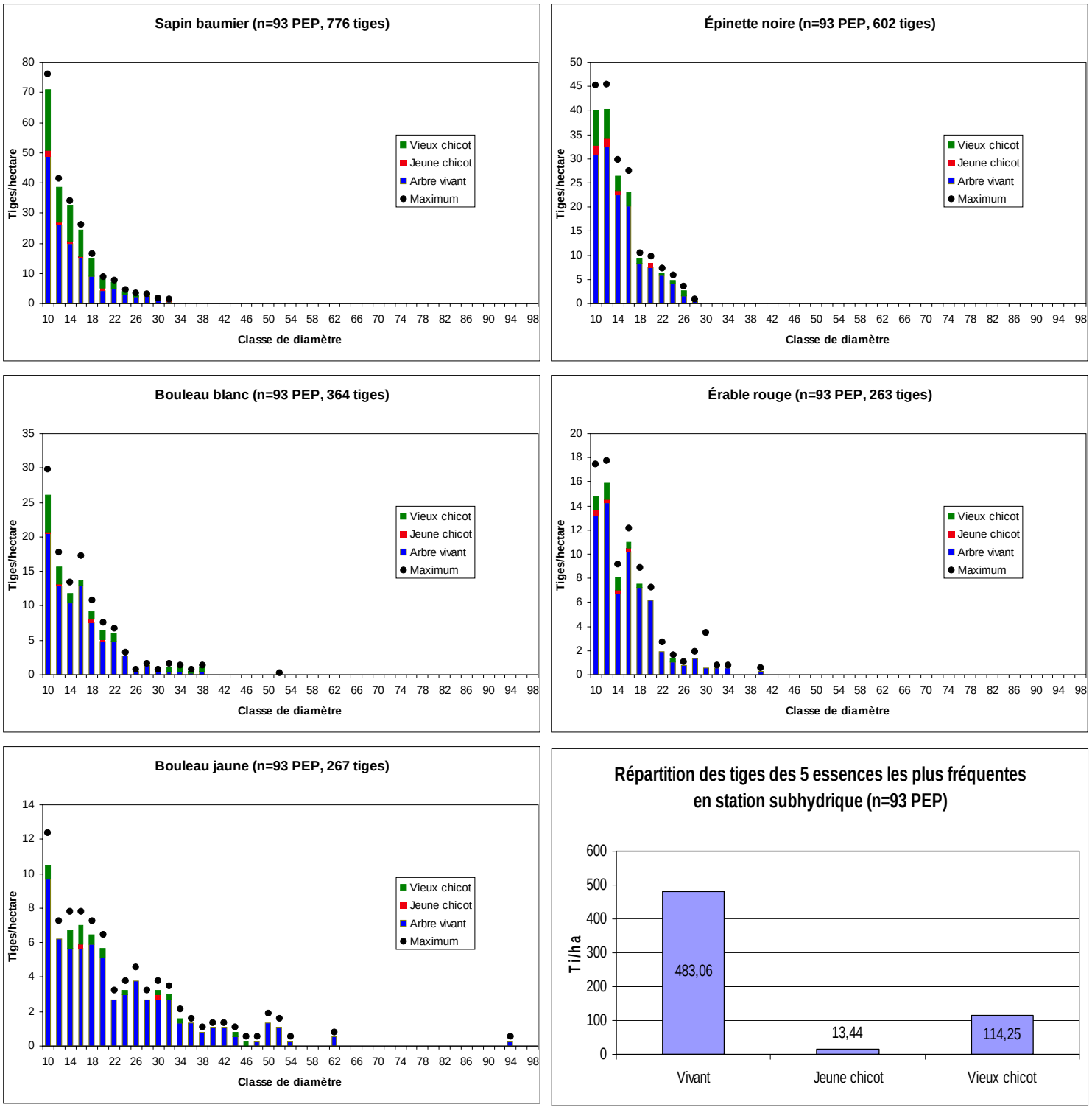


Figure 41. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.

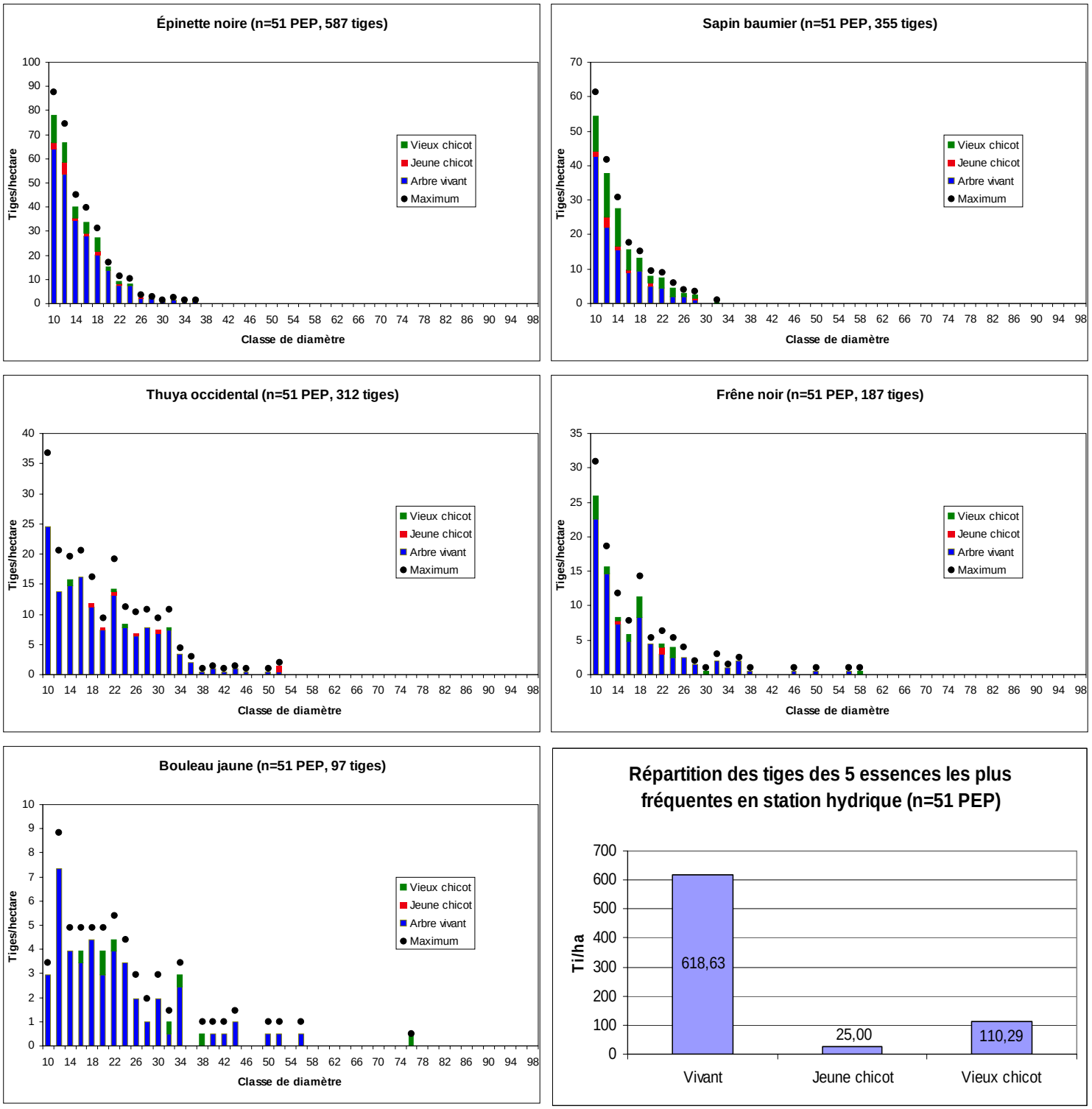


Figure 42. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.

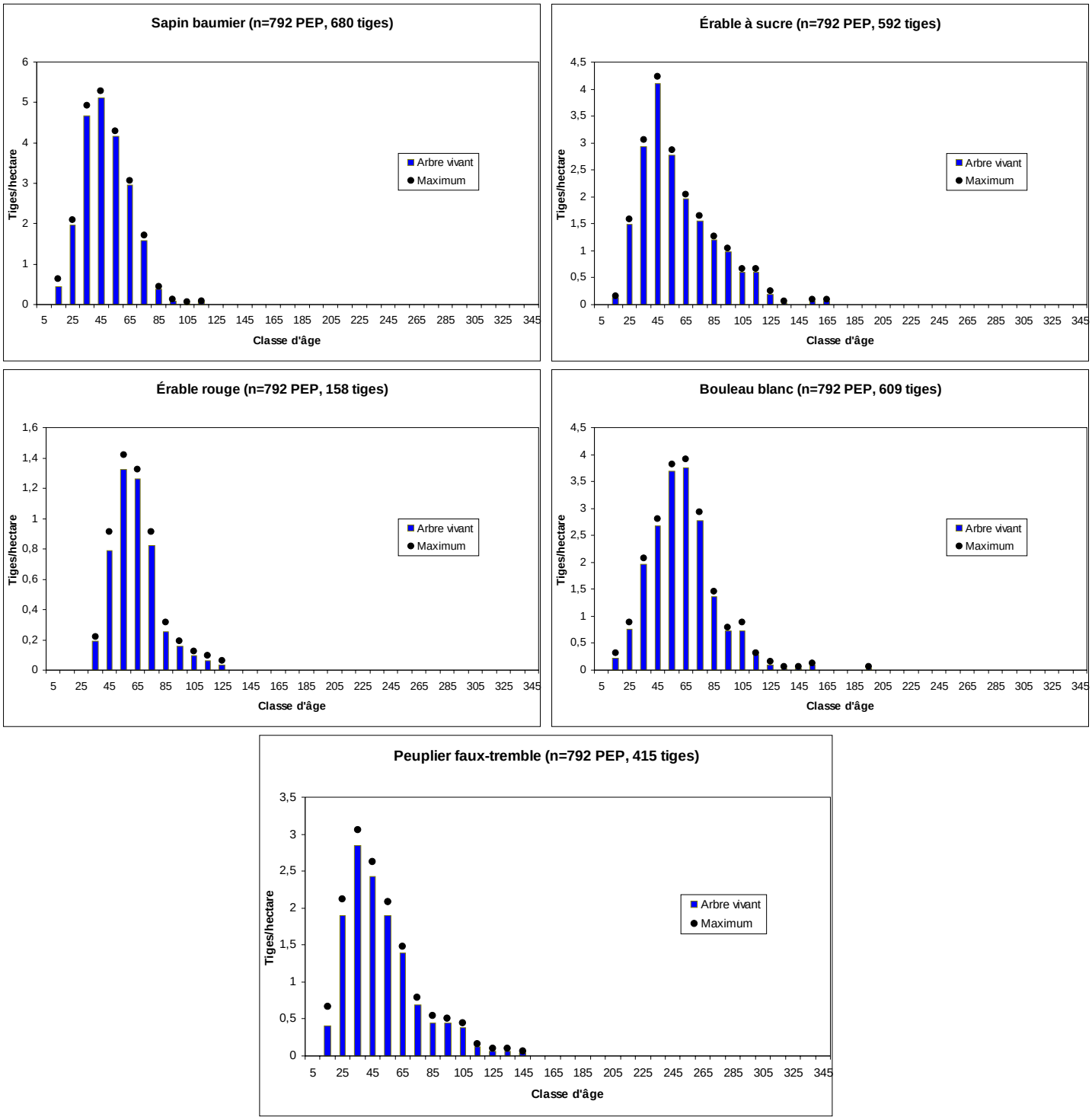


Figure 43. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.

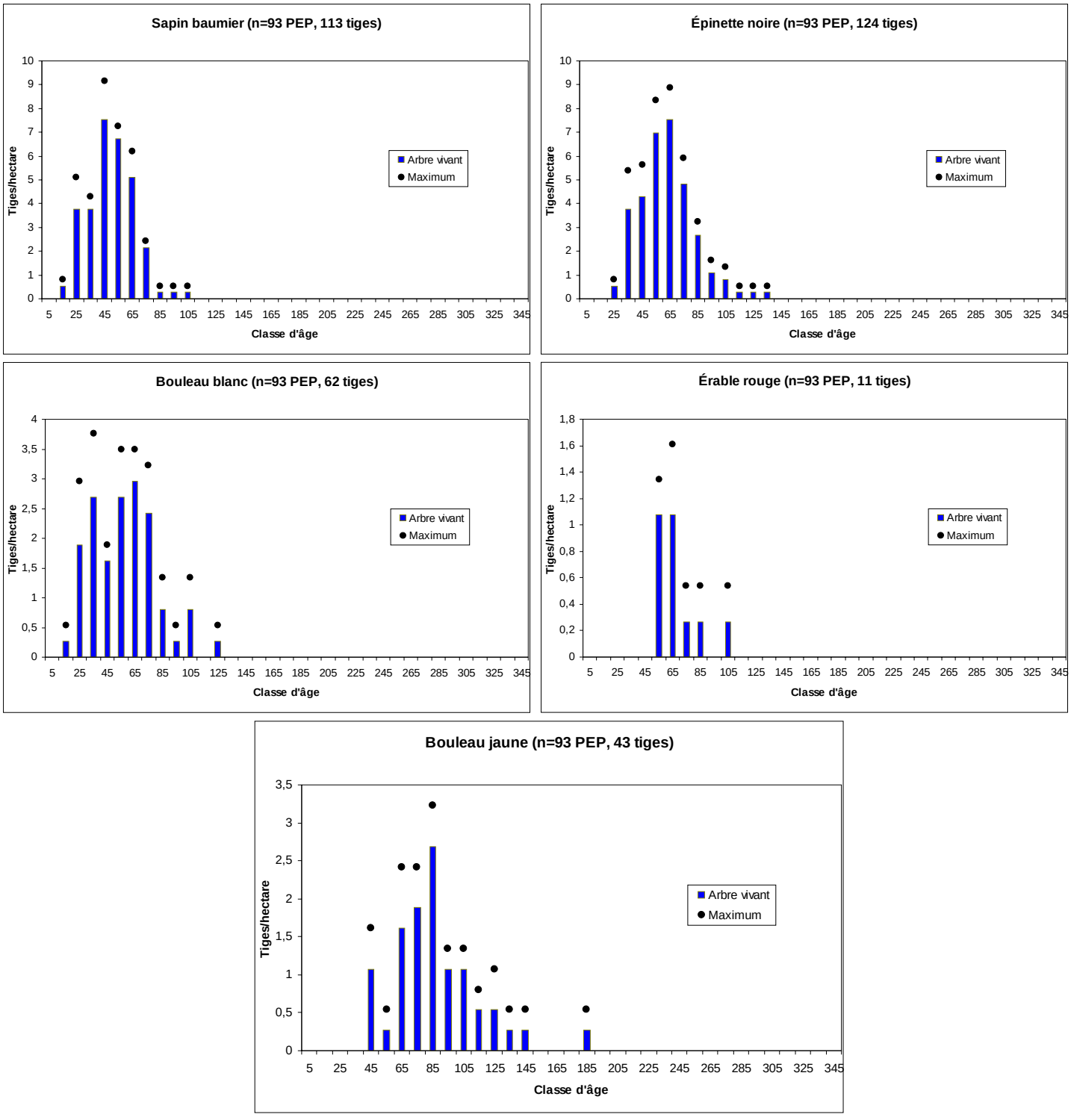


Figure 44. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.

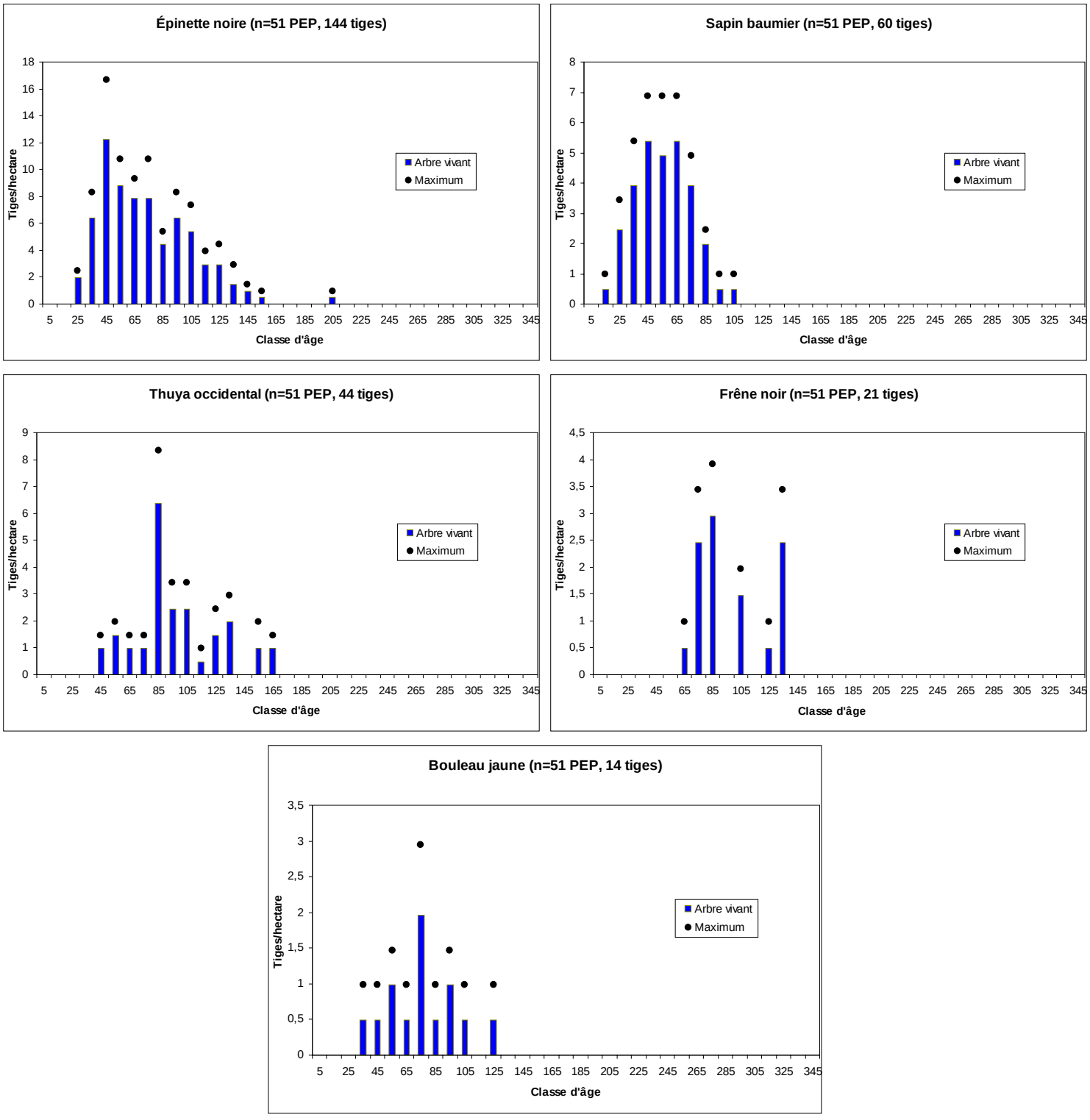


Figure 45. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de l'érablière à bouleau jaune de l'Ouest.

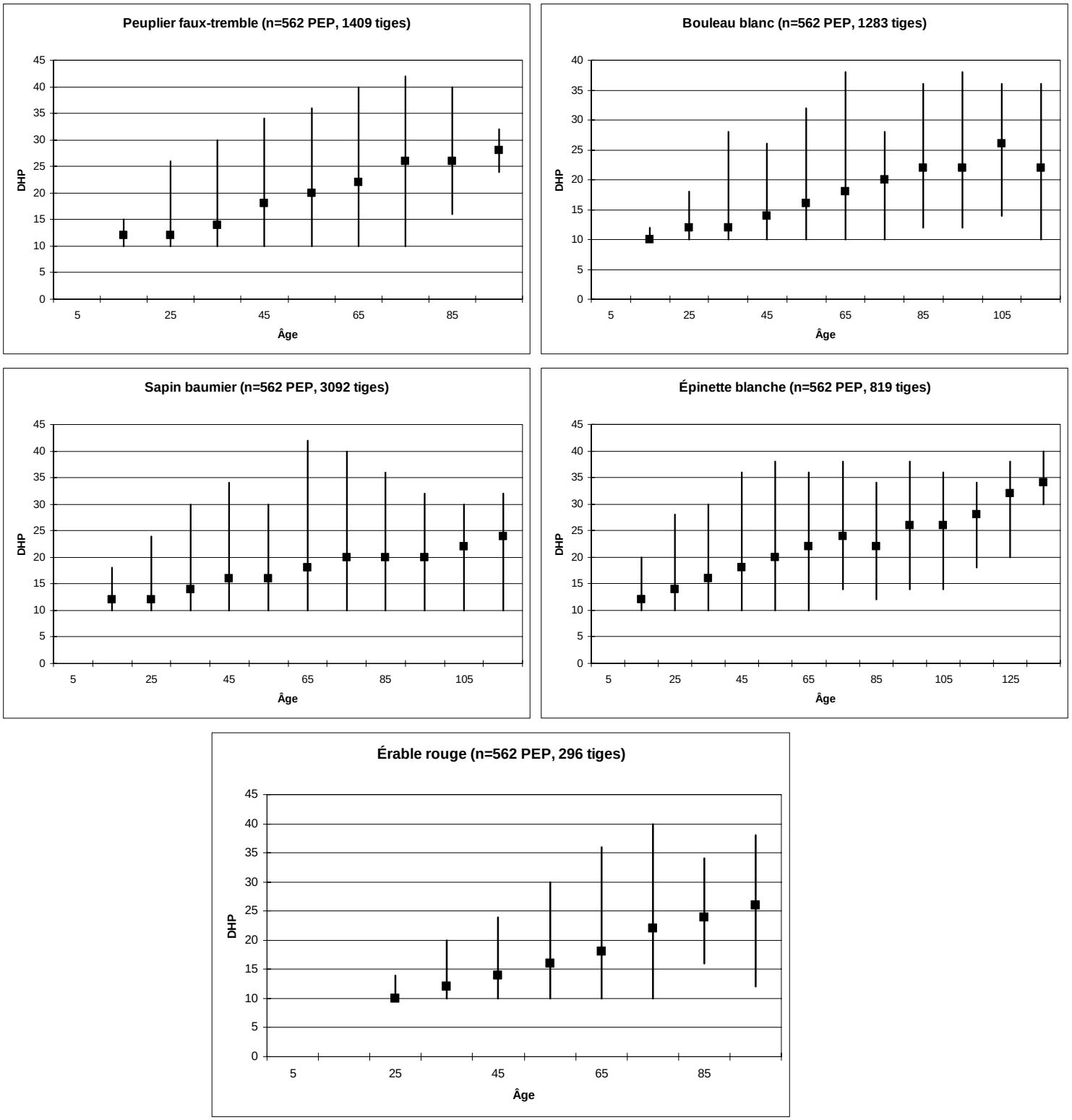
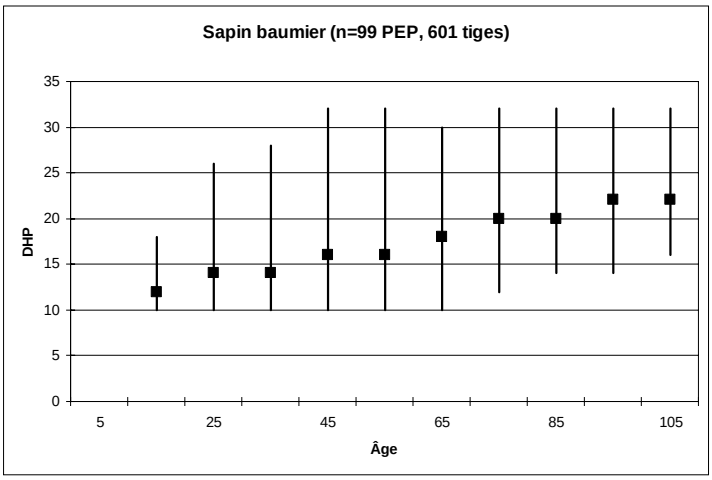
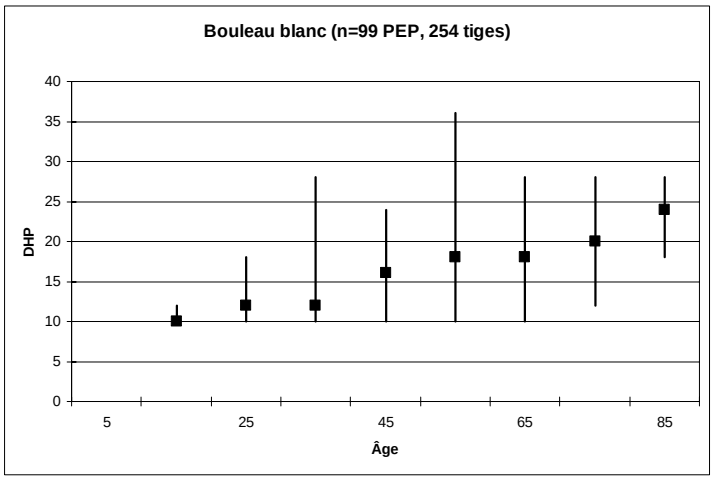
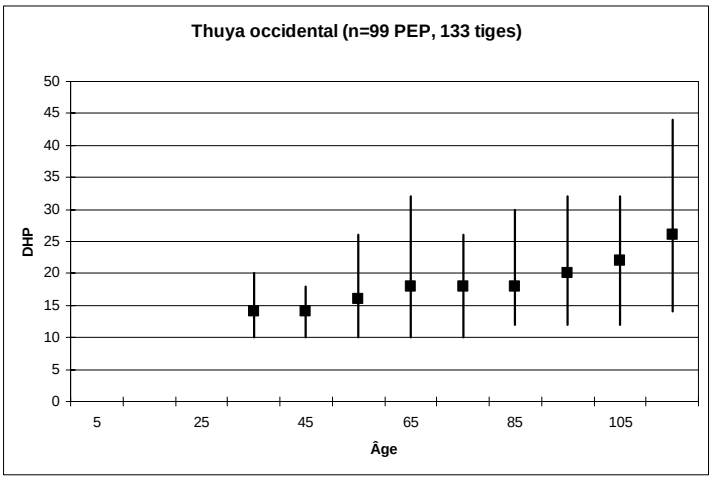
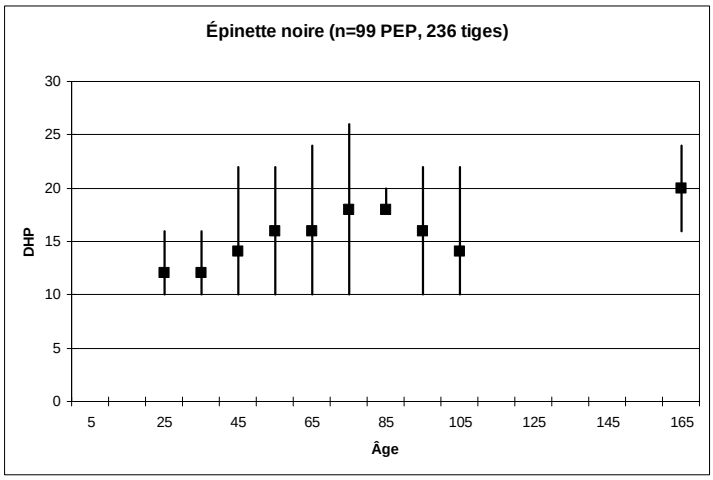


Figure 46. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.









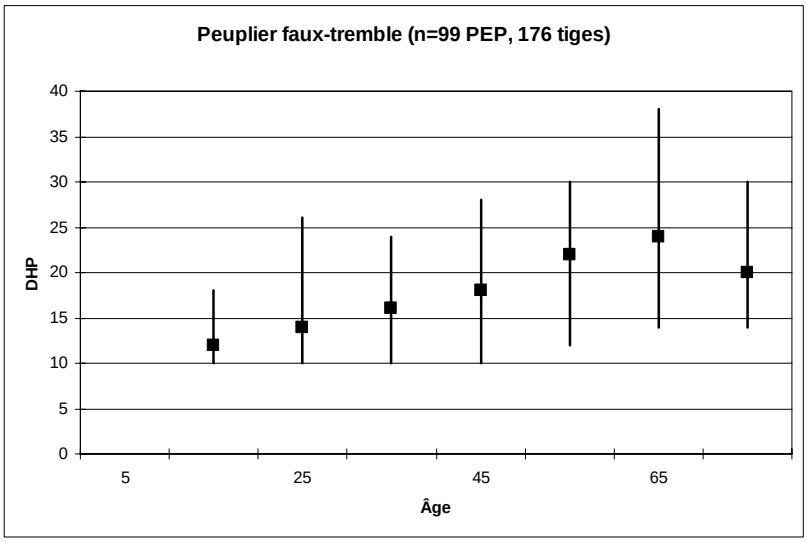


Figure 47. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.

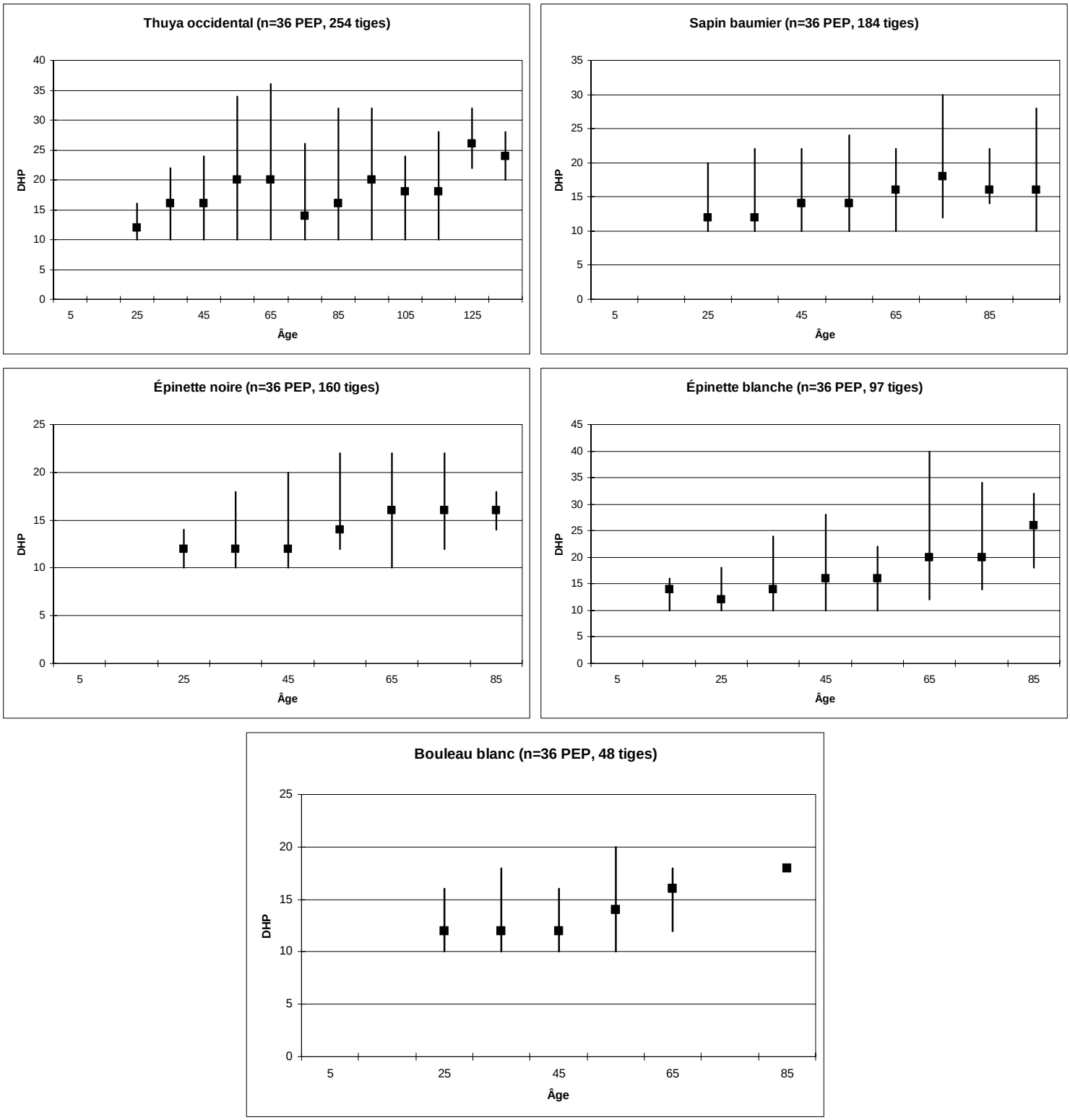


Figure 48. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.

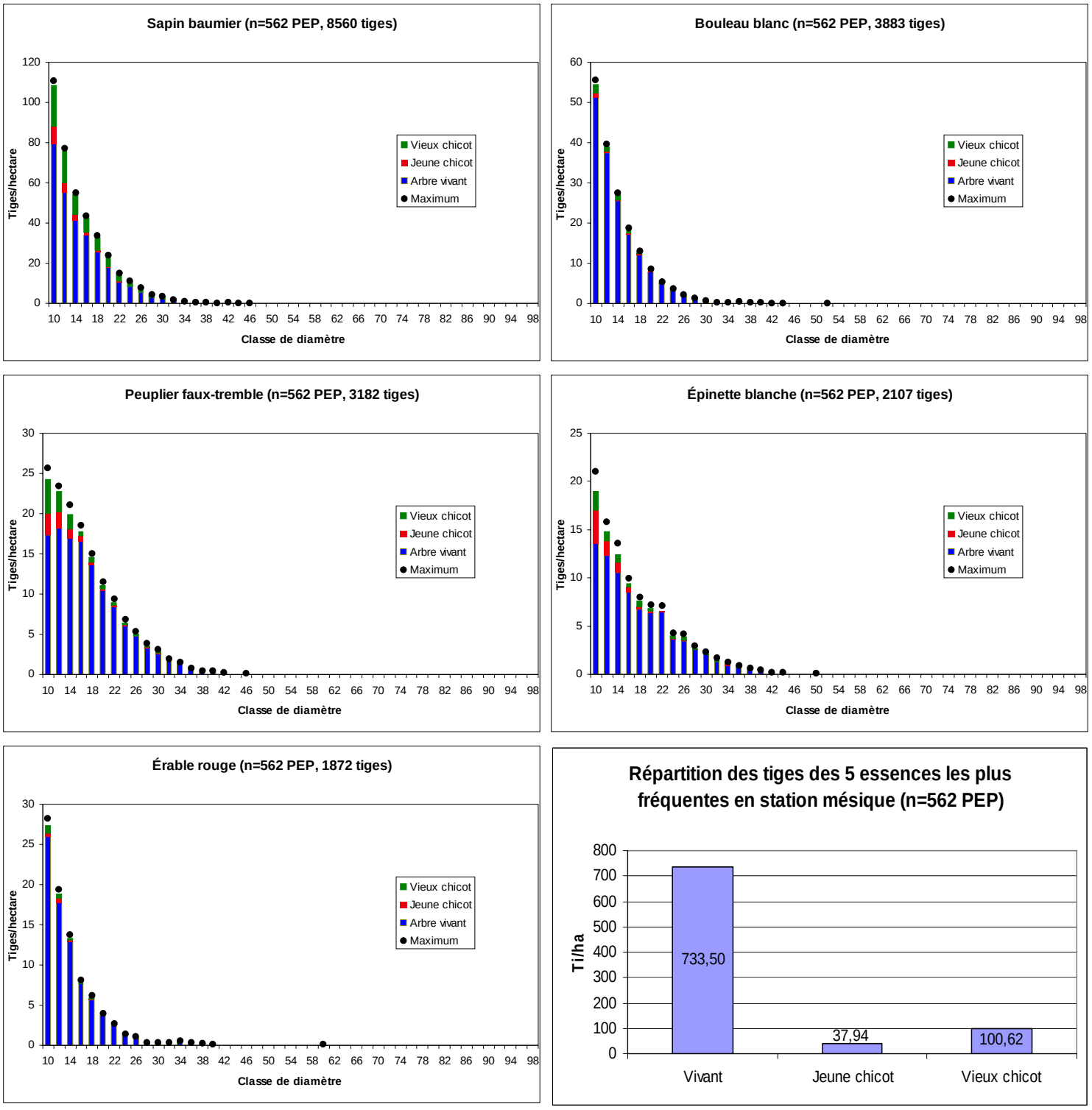


Figure 49. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.

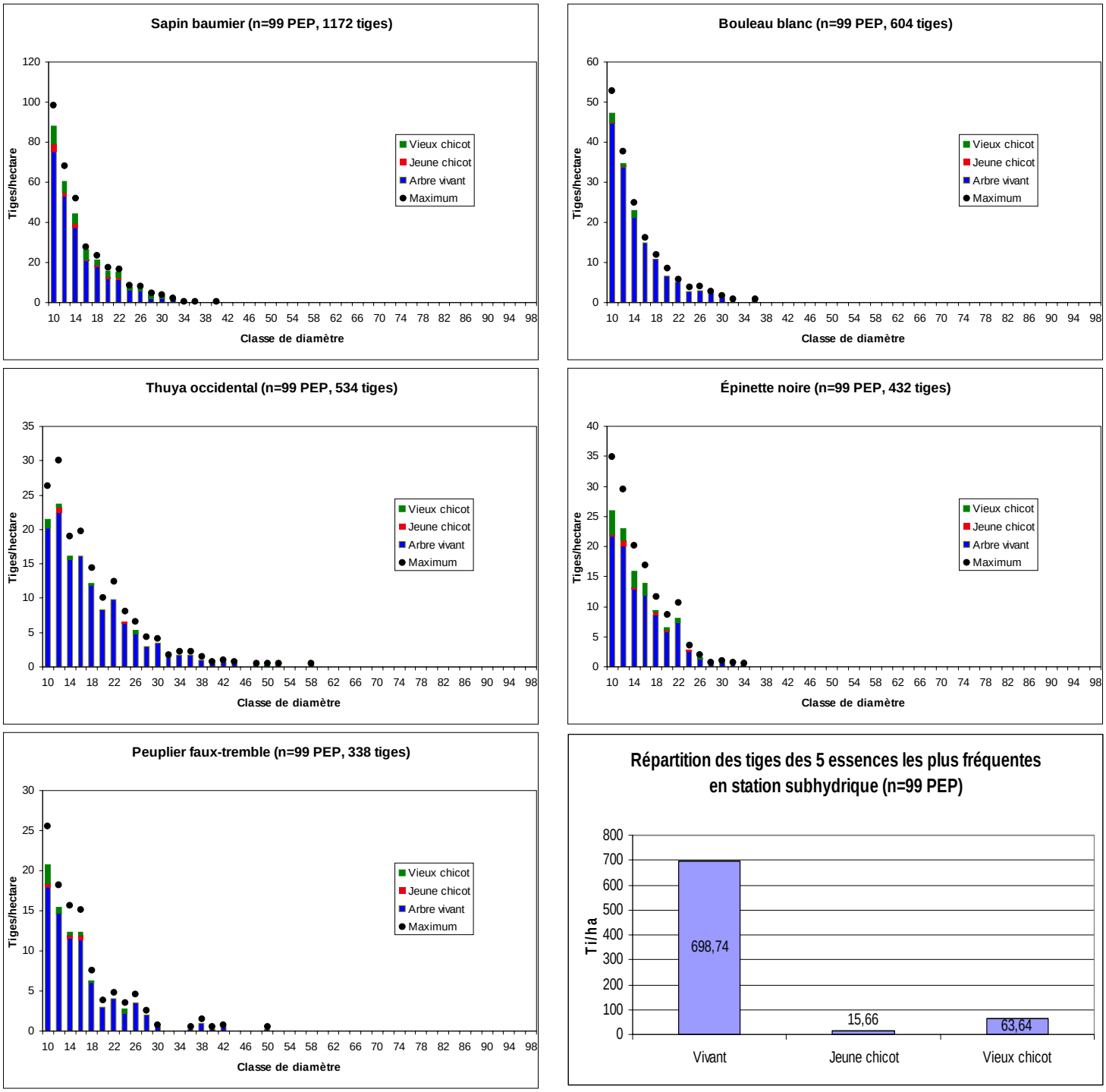


Figure 50. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.

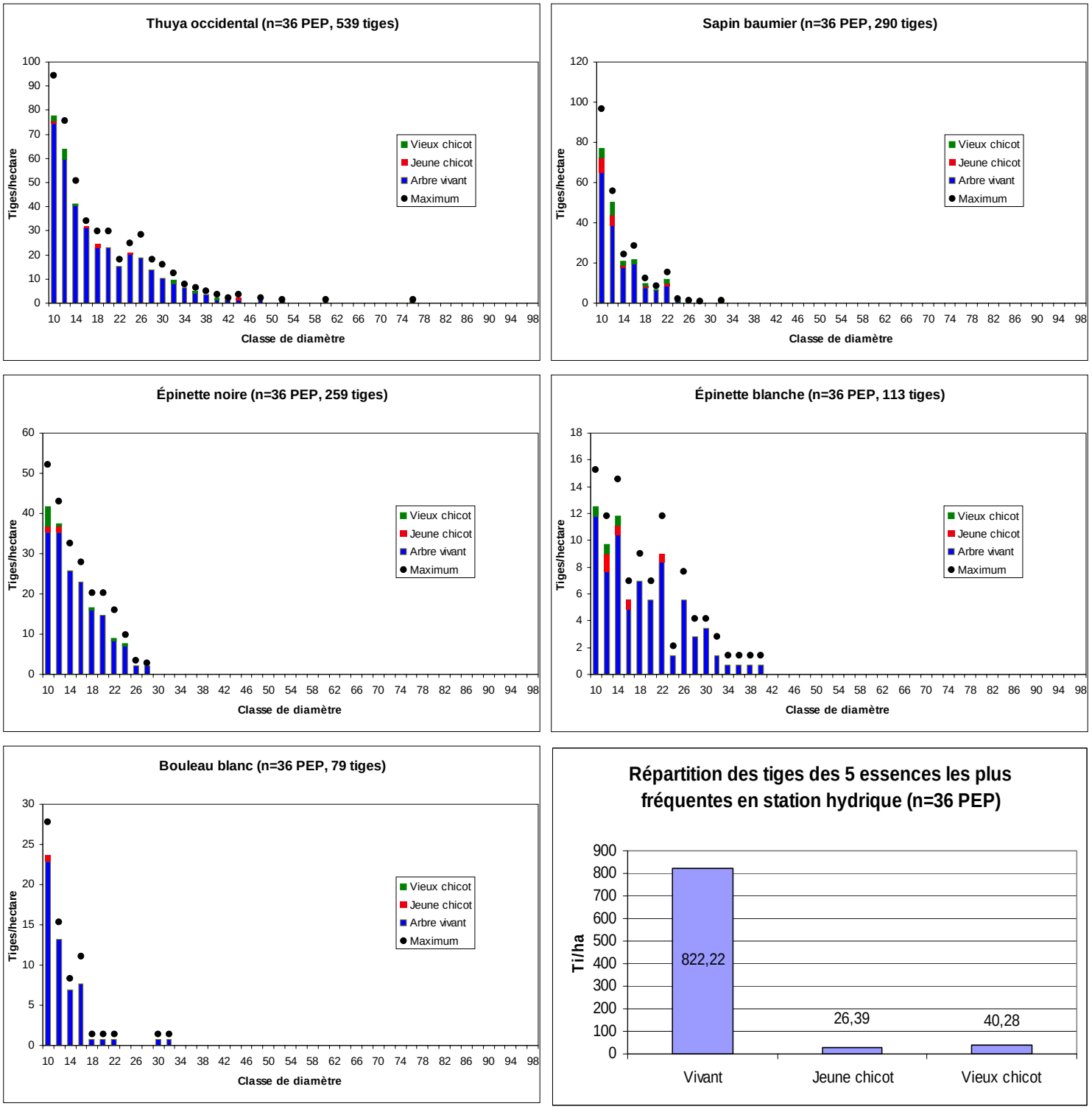


Figure 51. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.

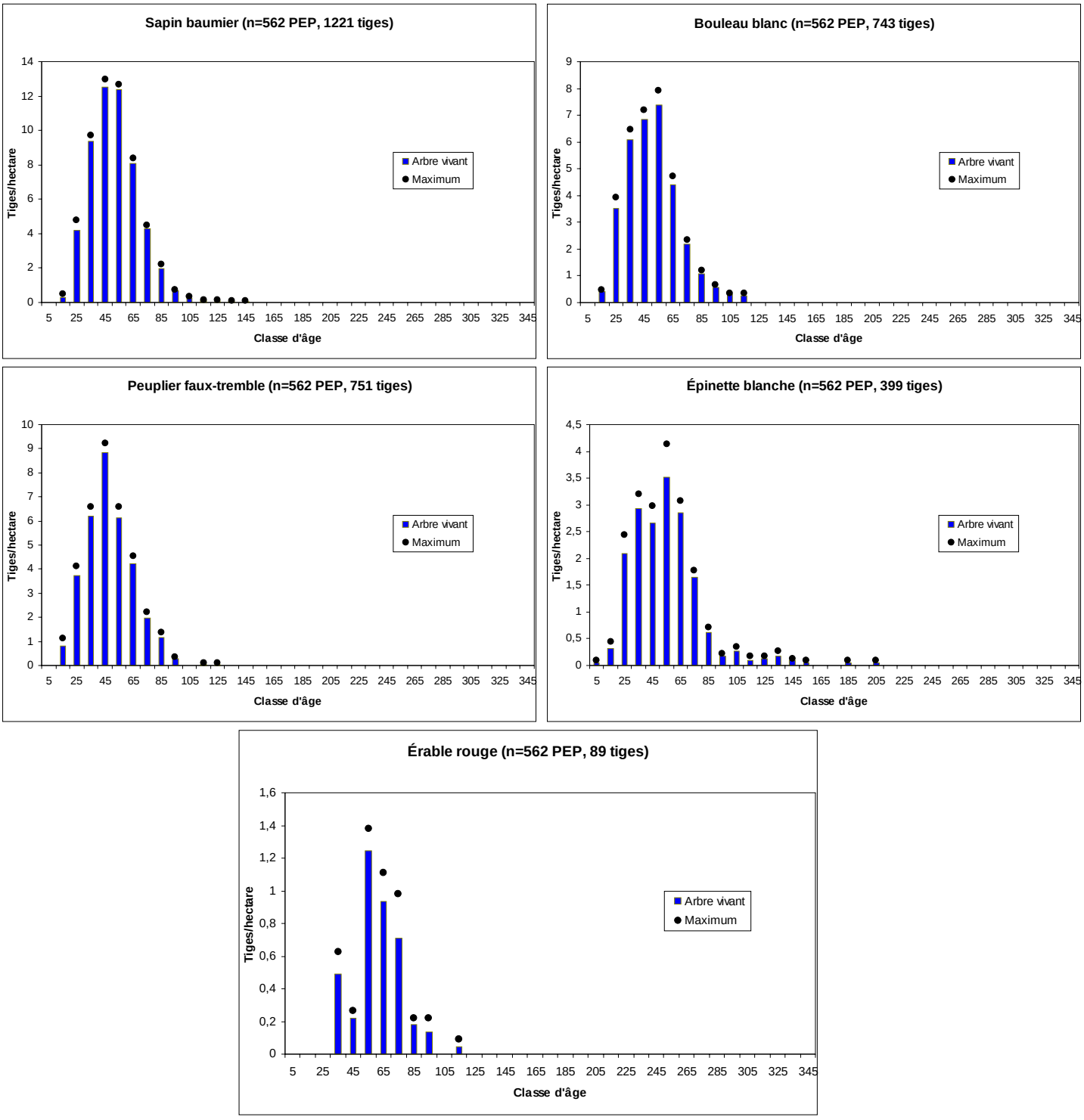


Figure 52. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.

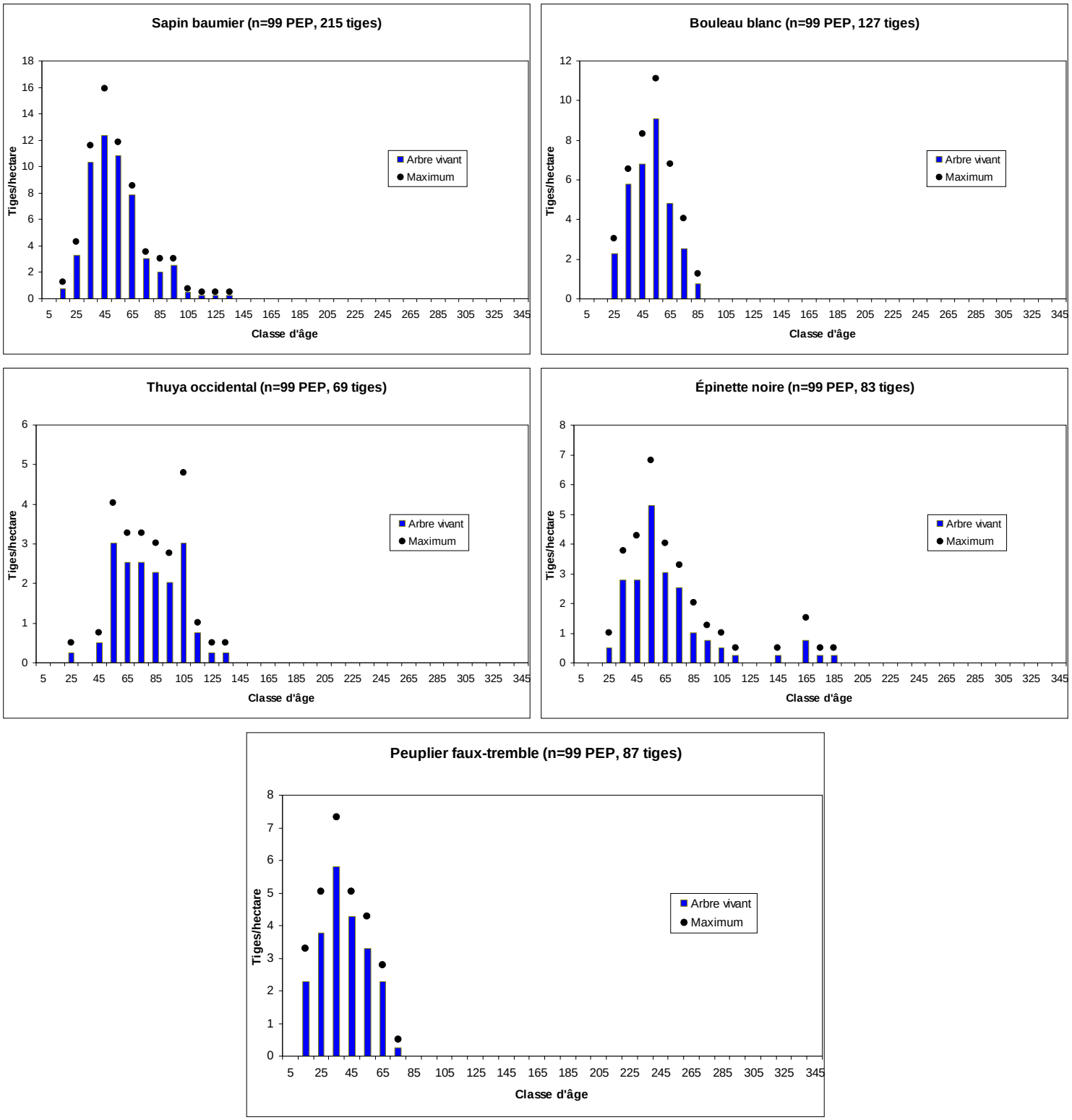


Figure 53. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.

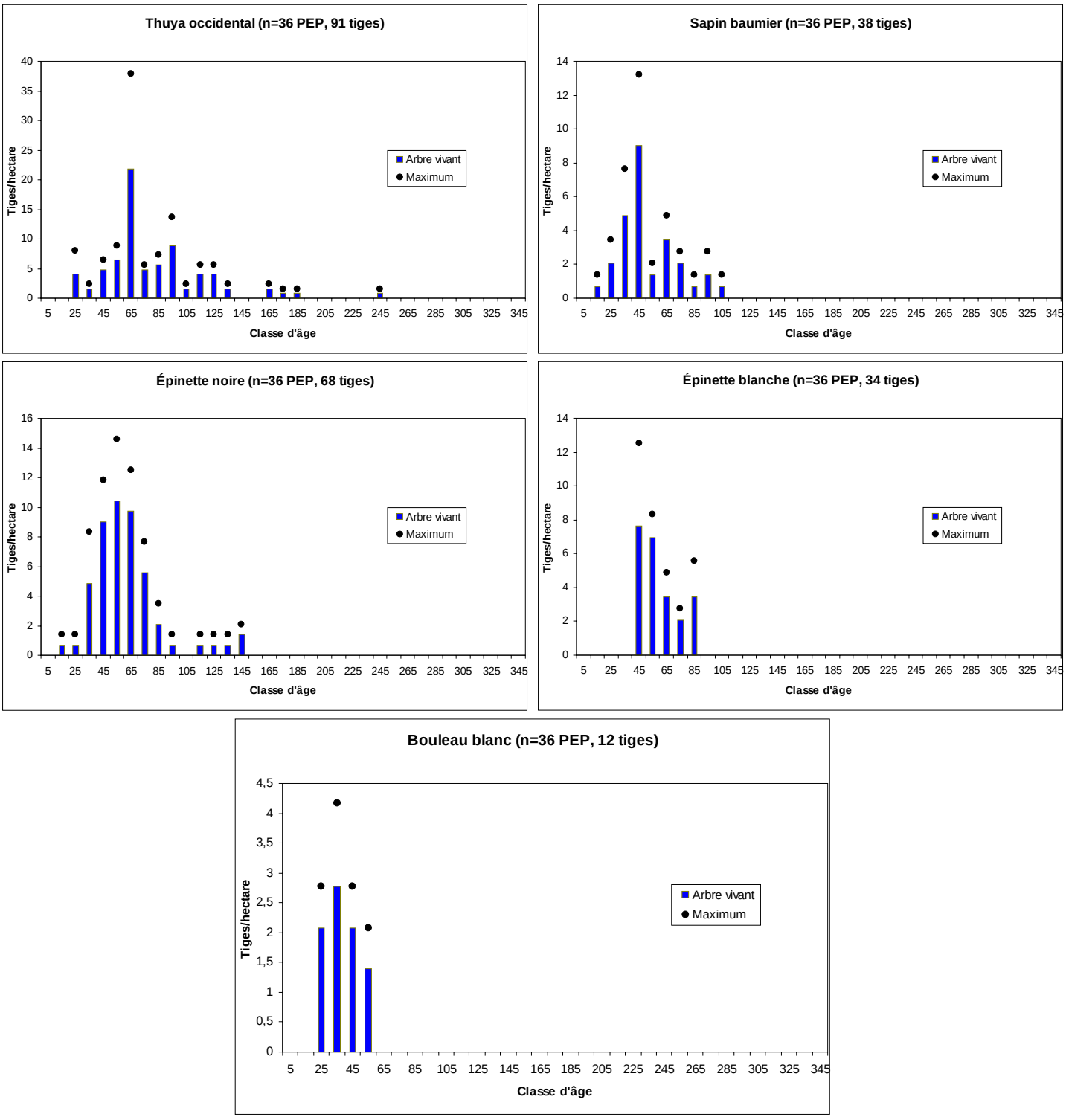


Figure 54. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Est.

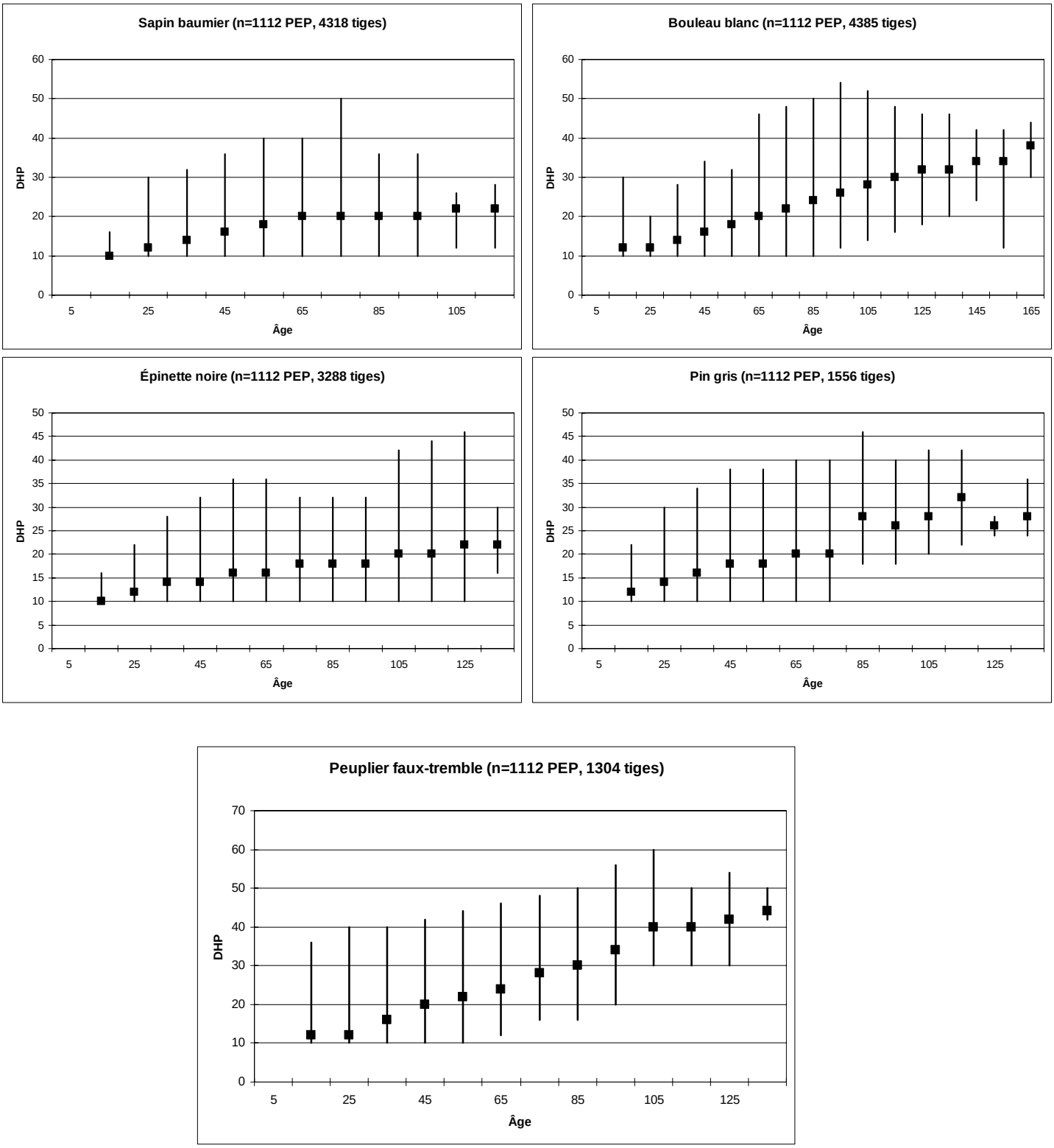


Figure 55. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.

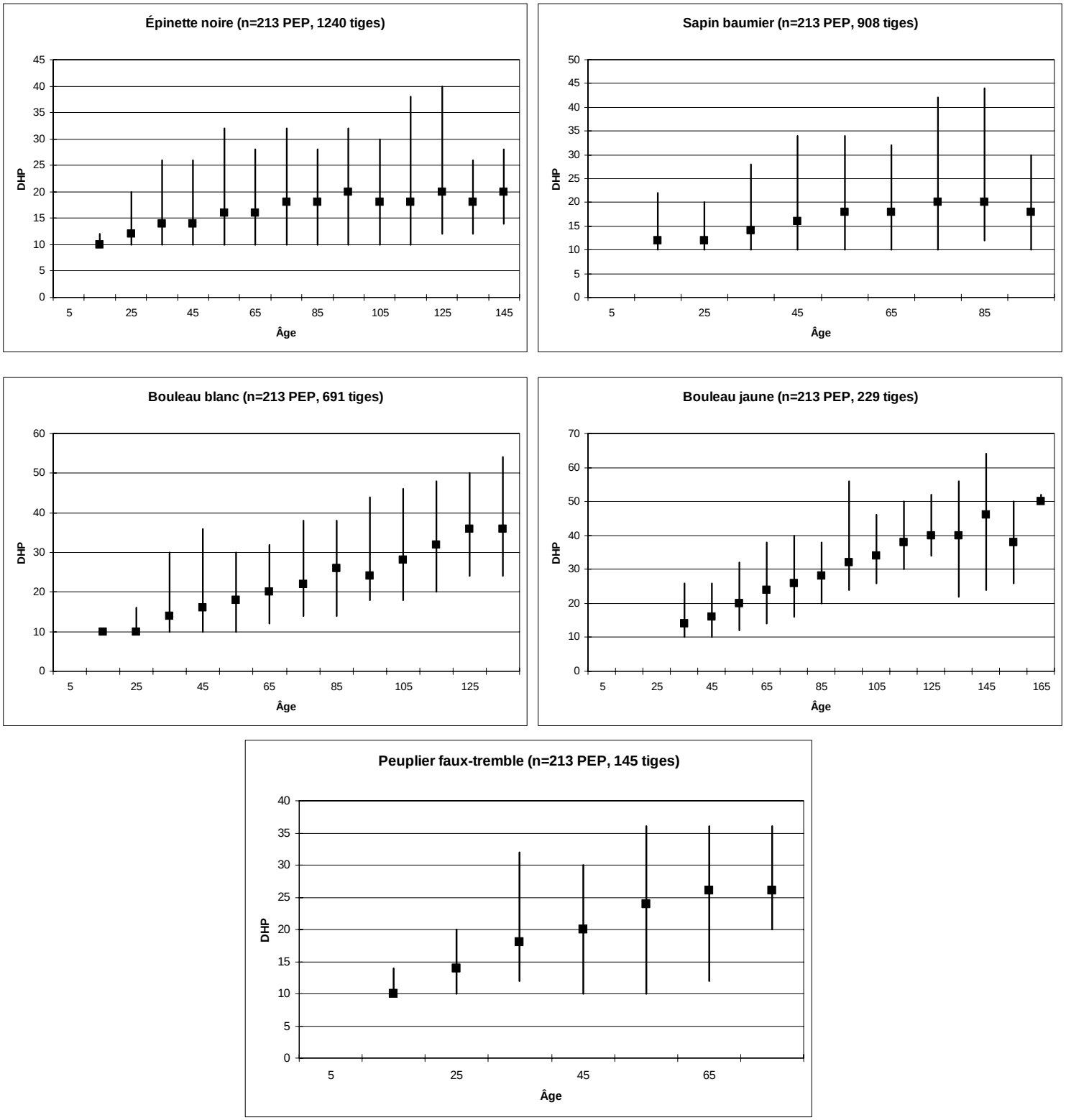


Figure 56. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.

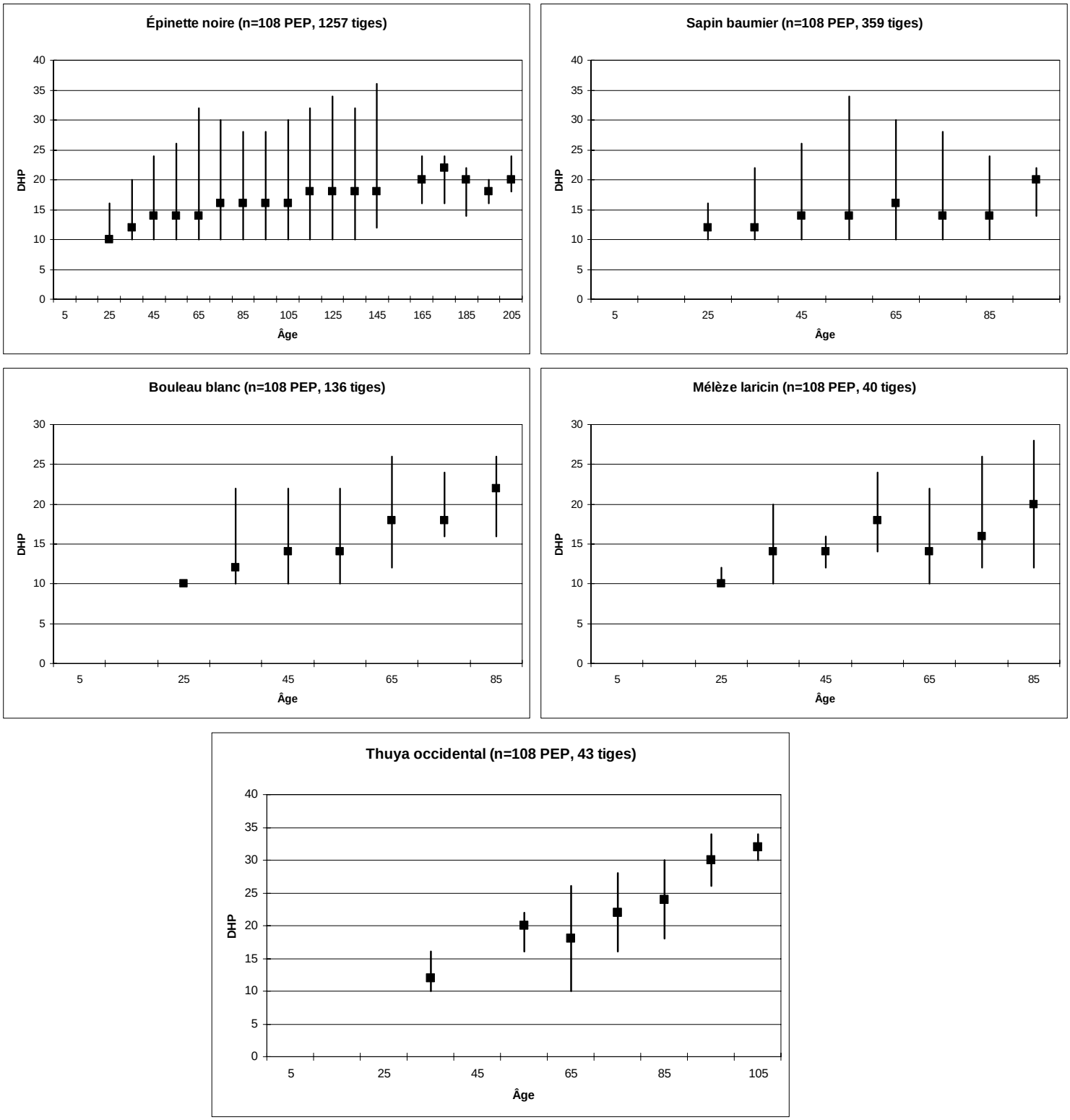


Figure 57. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.

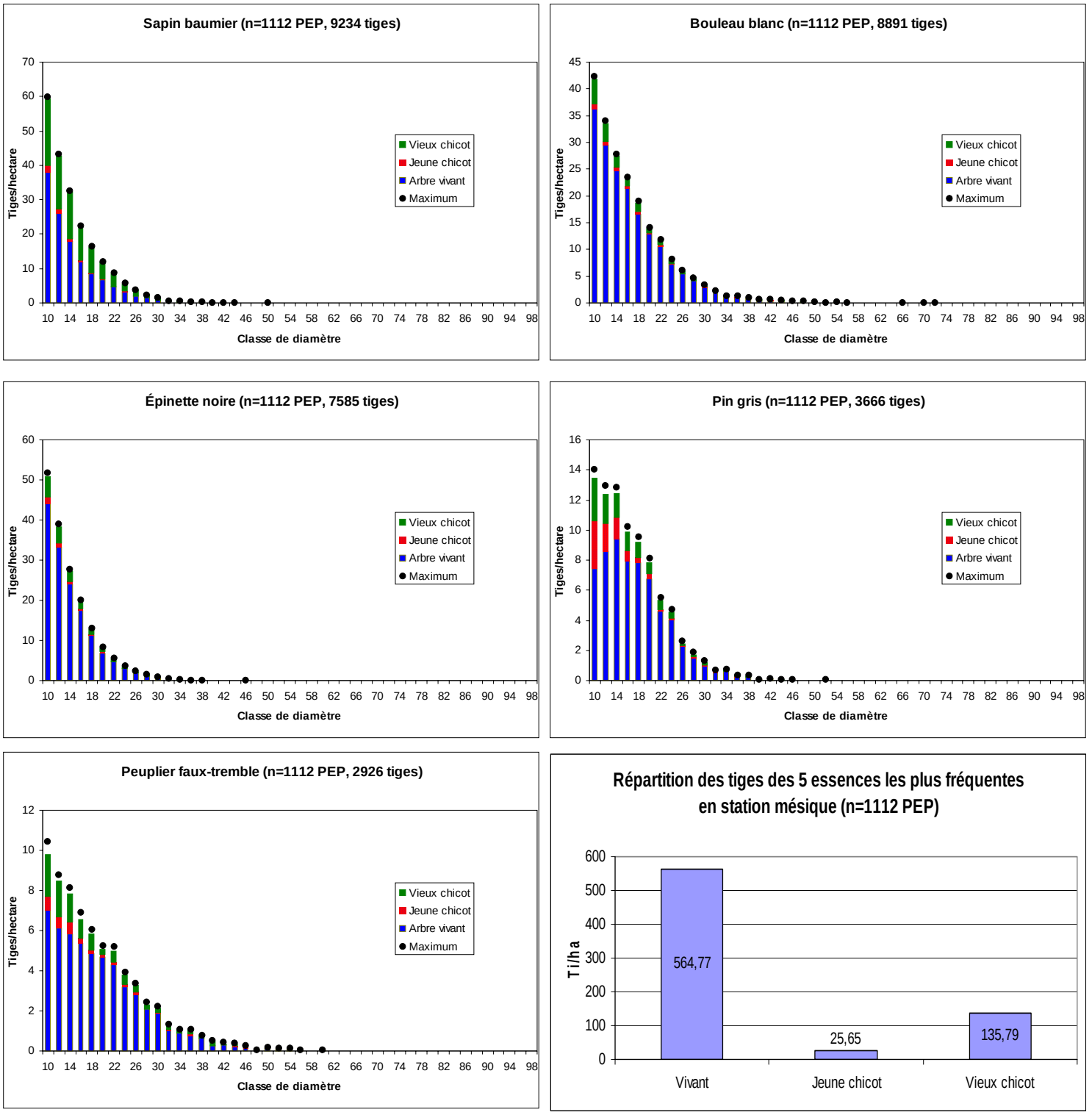


Figure 58. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.

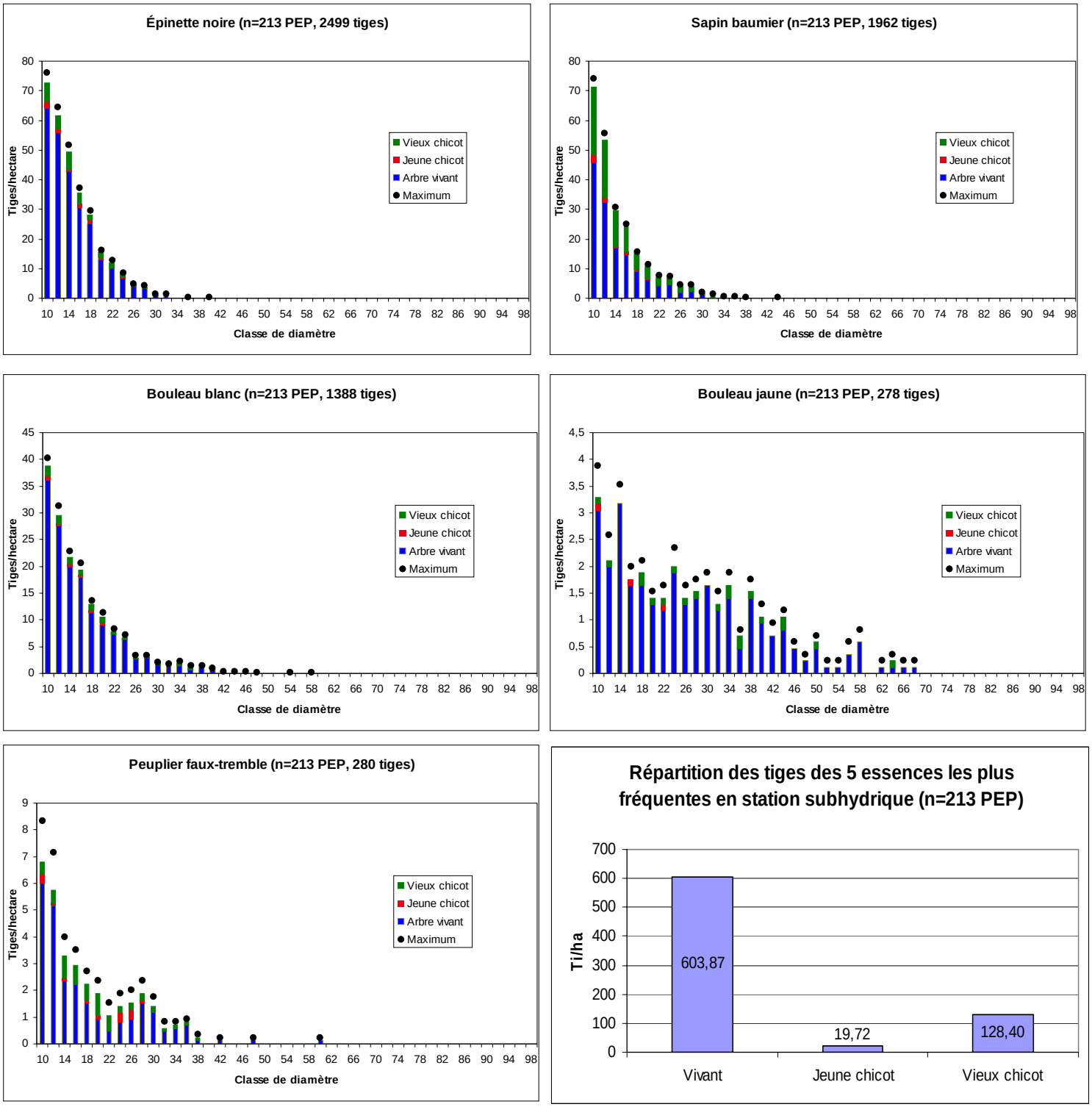


Figure 59. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.

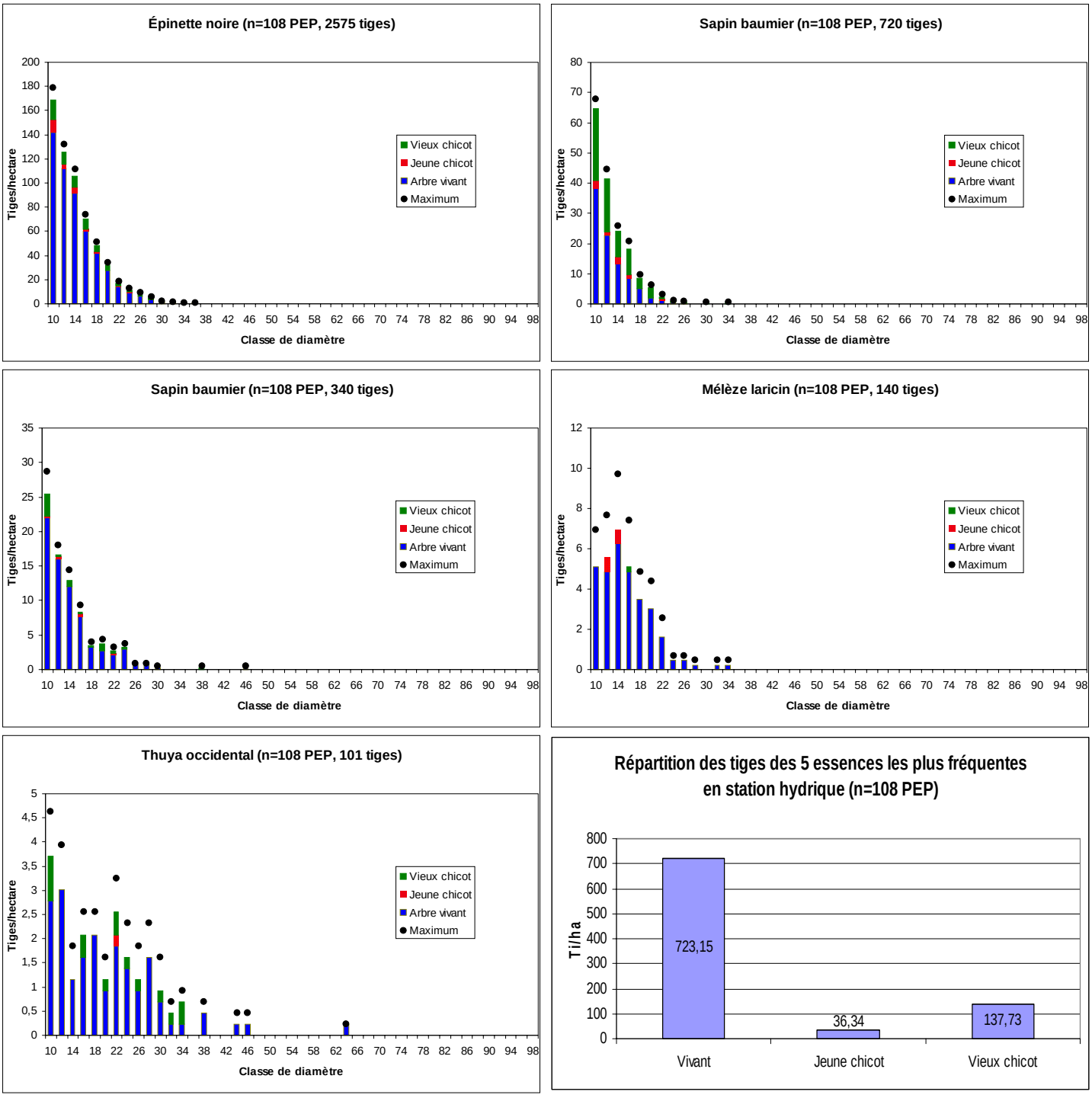


Figure 60. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.

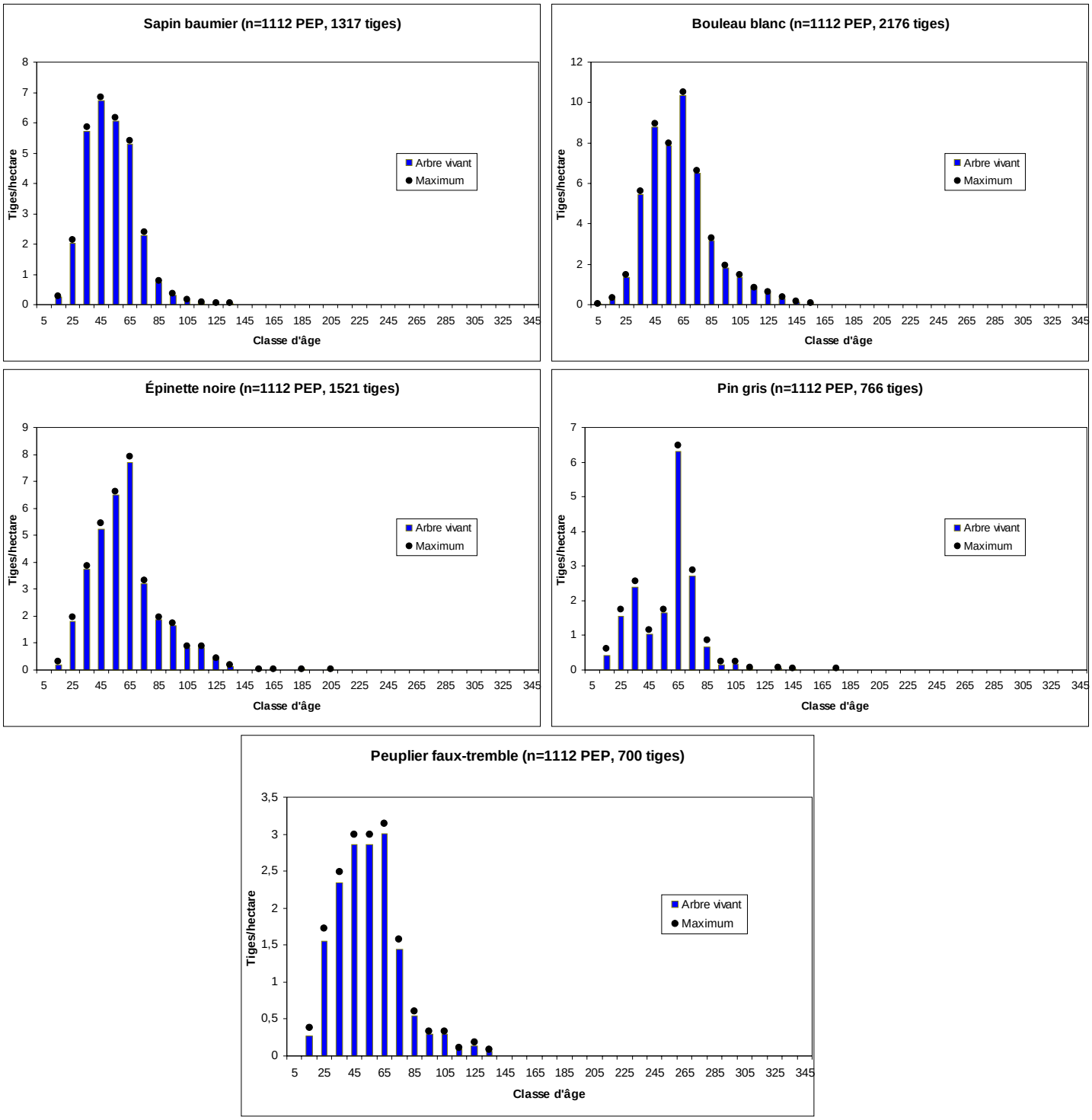


Figure 61. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.

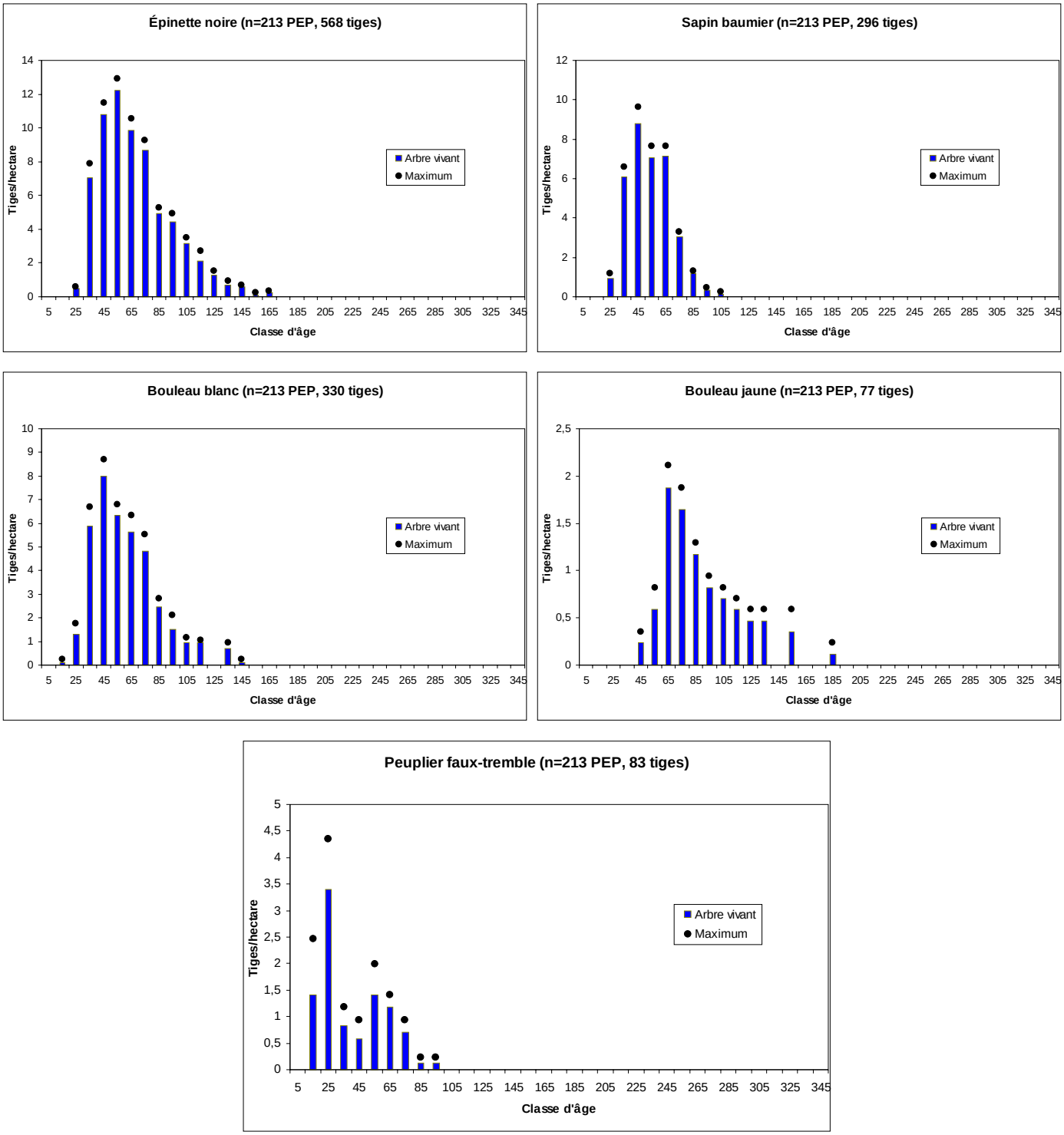


Figure 62. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.

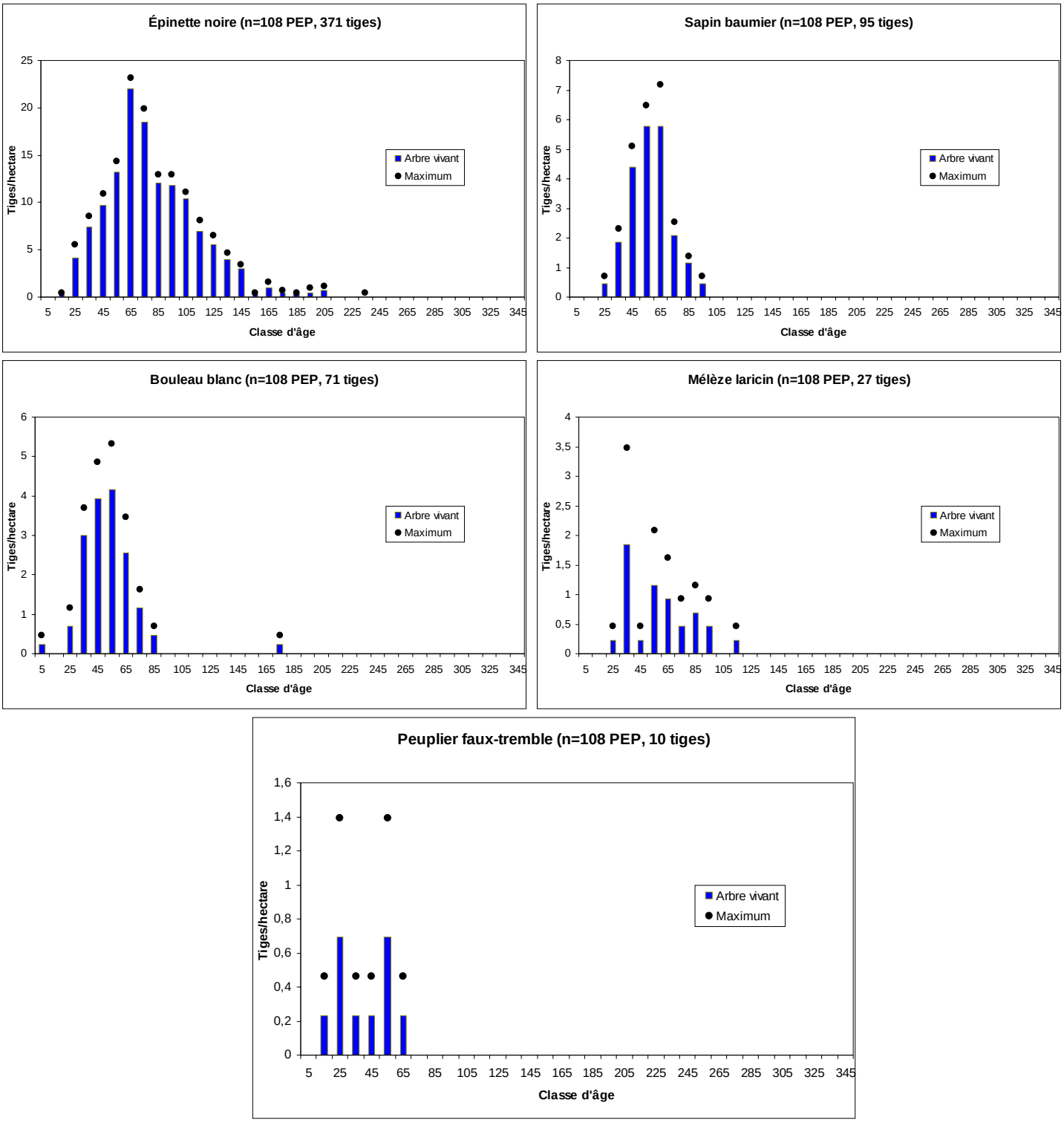


Figure 63. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest.

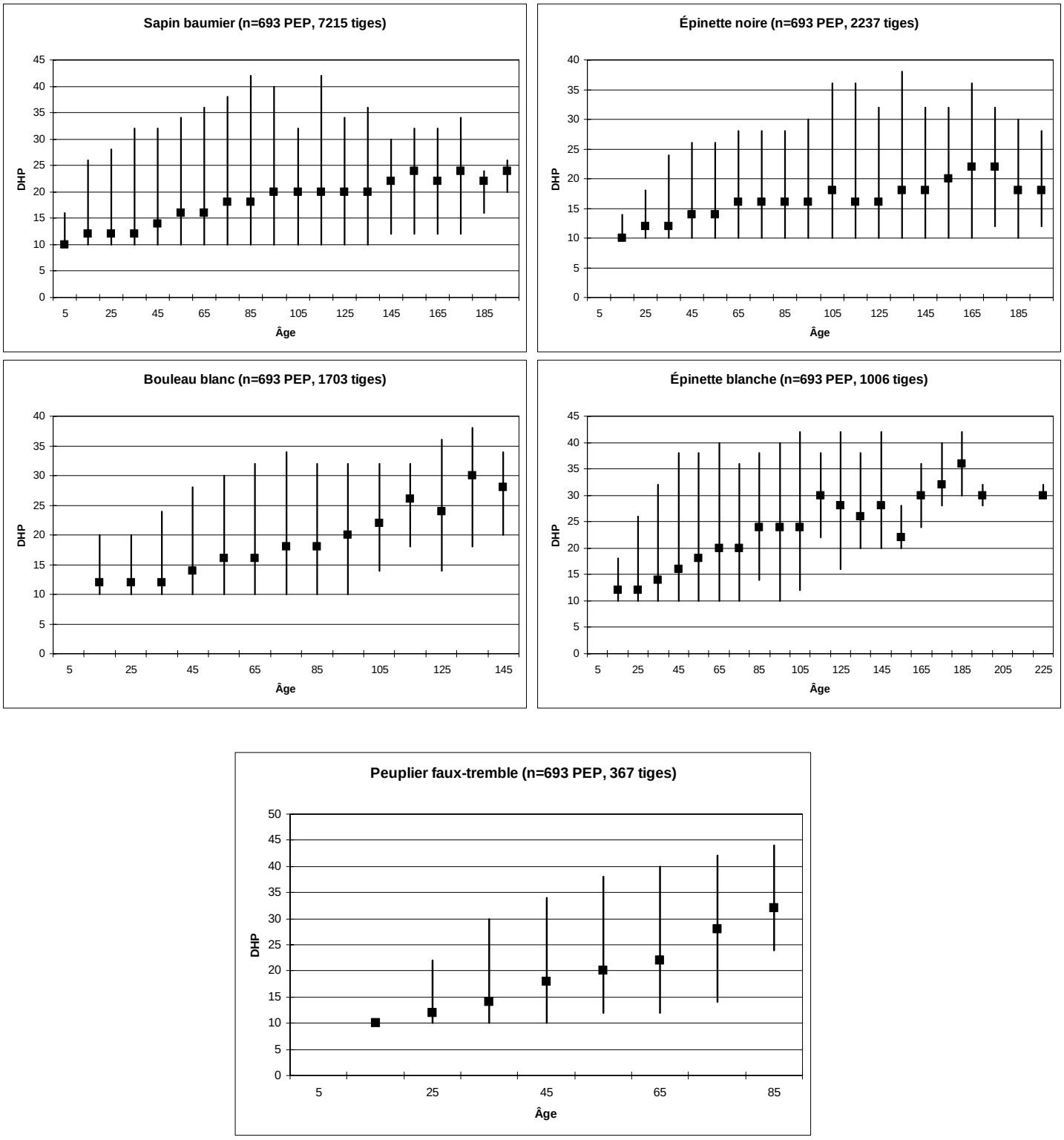


Figure 64. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est.

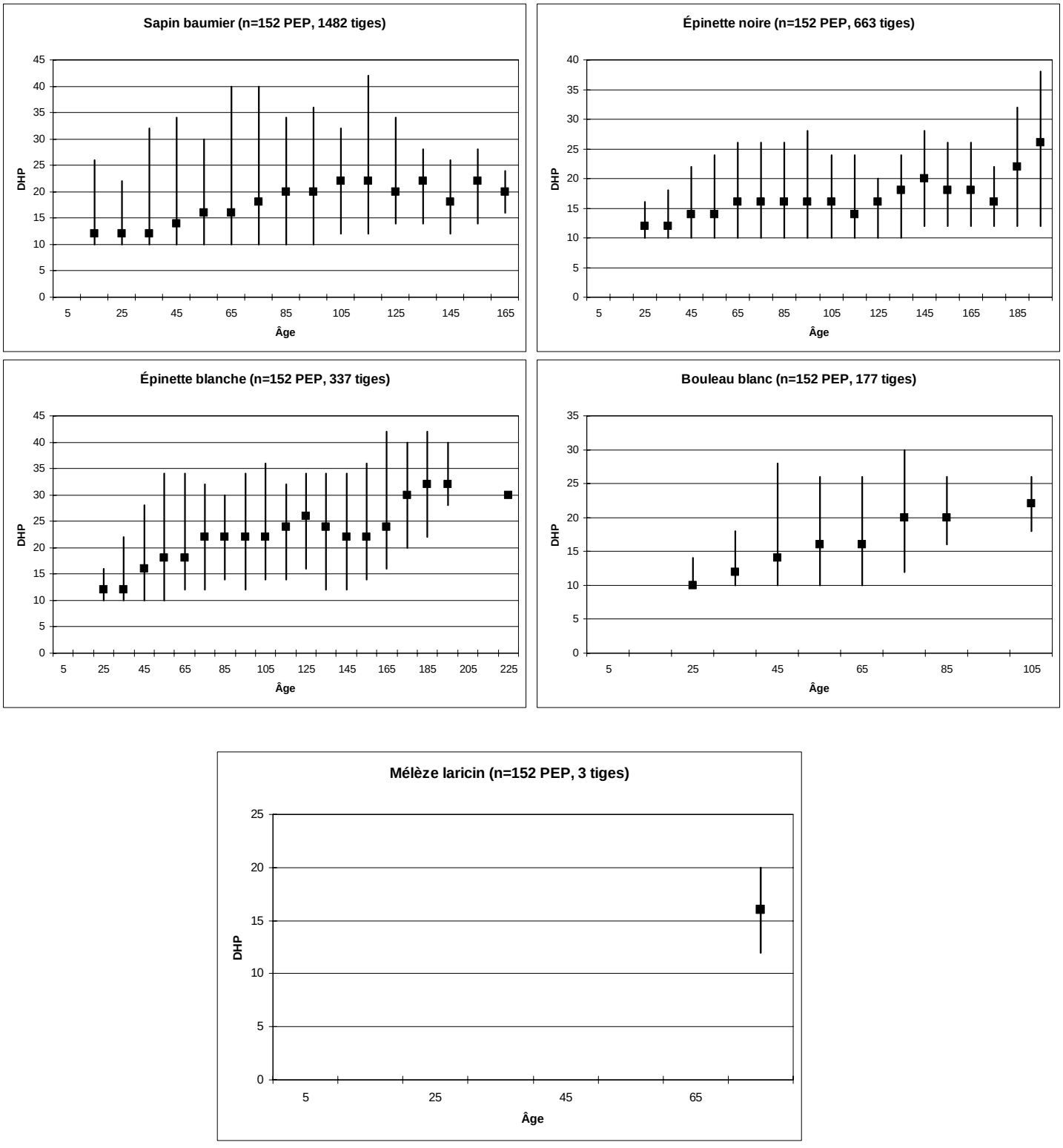


Figure 65. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est.

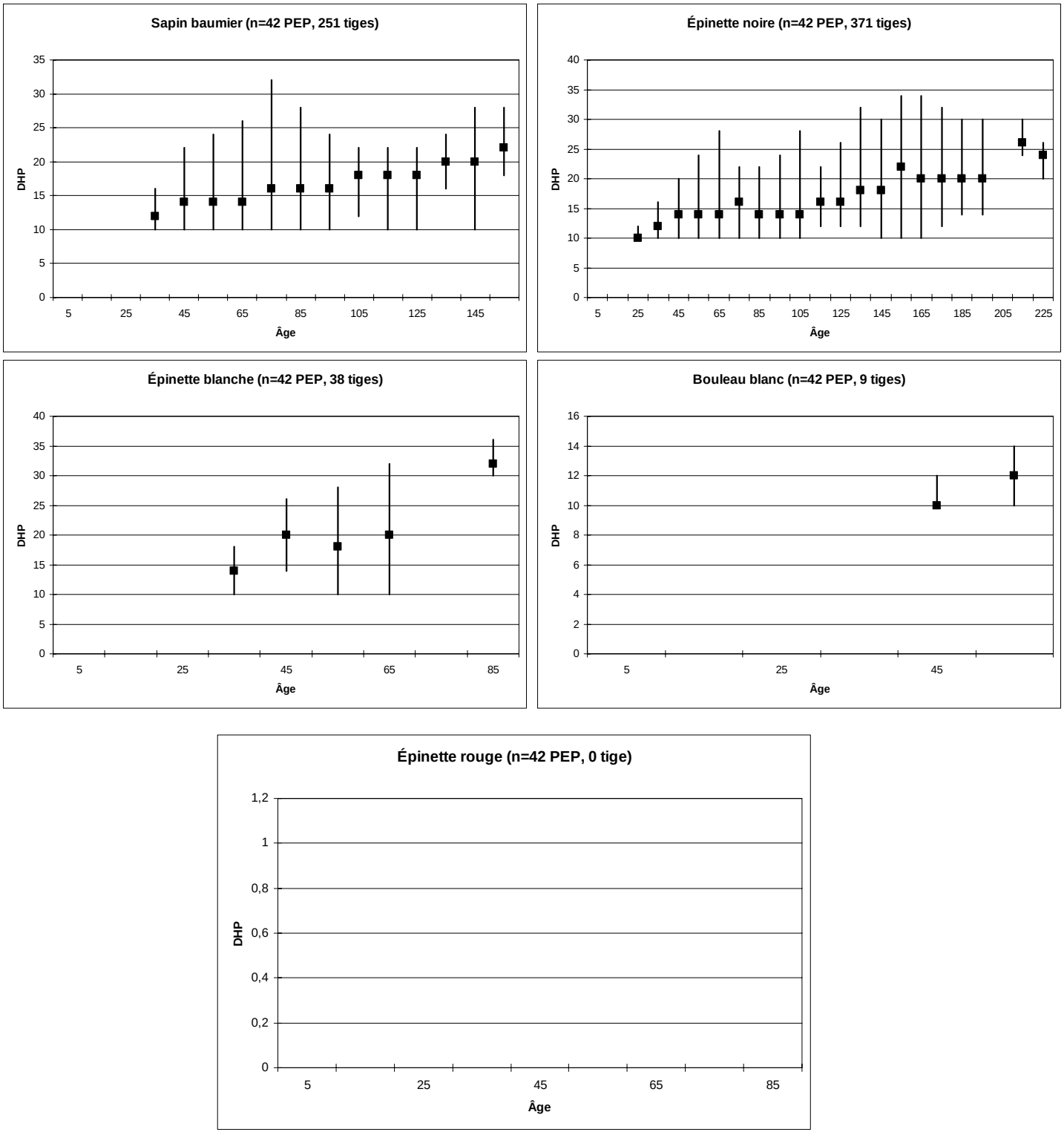


Figure 66. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est.

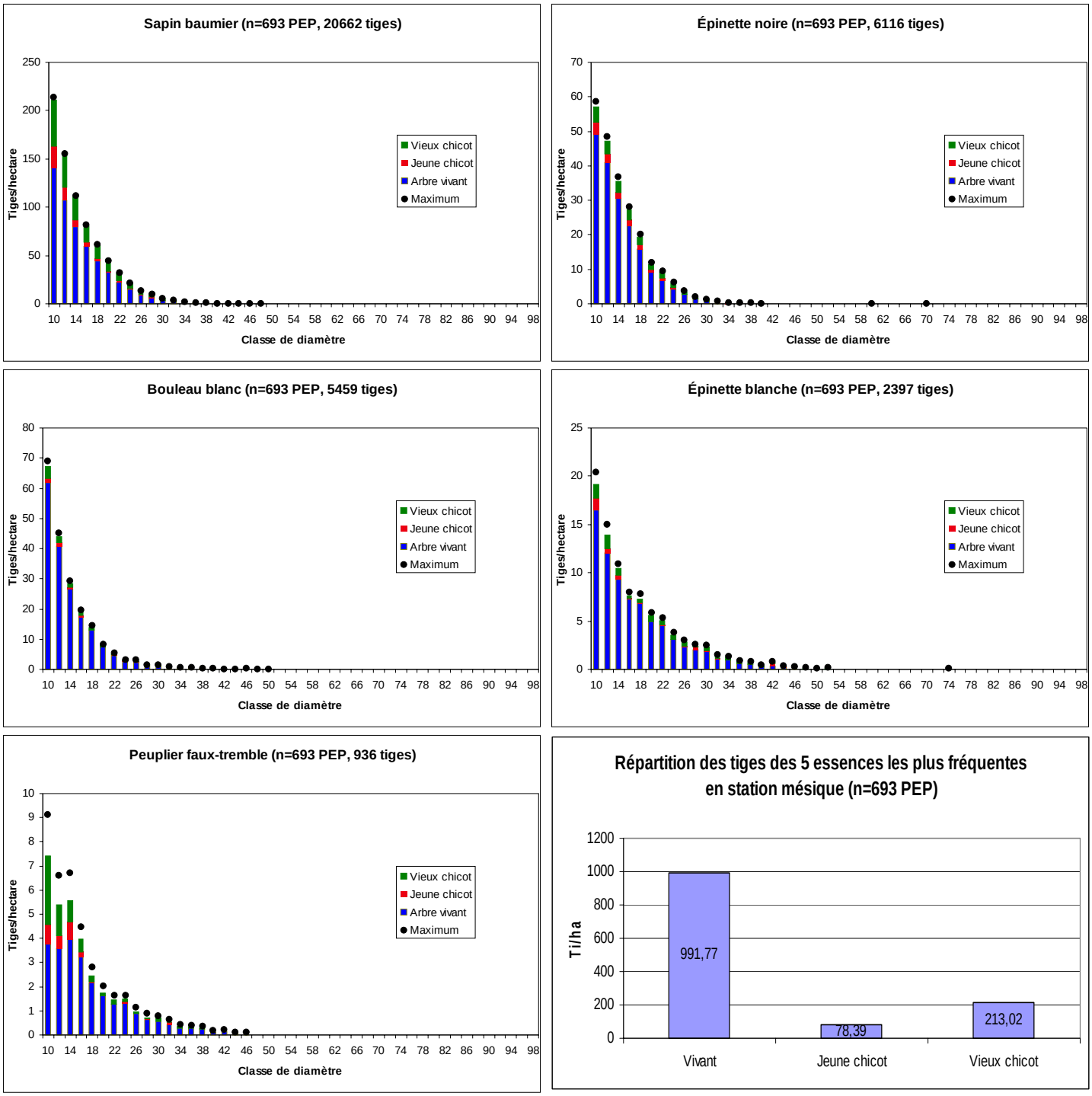


Figure 67. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est.

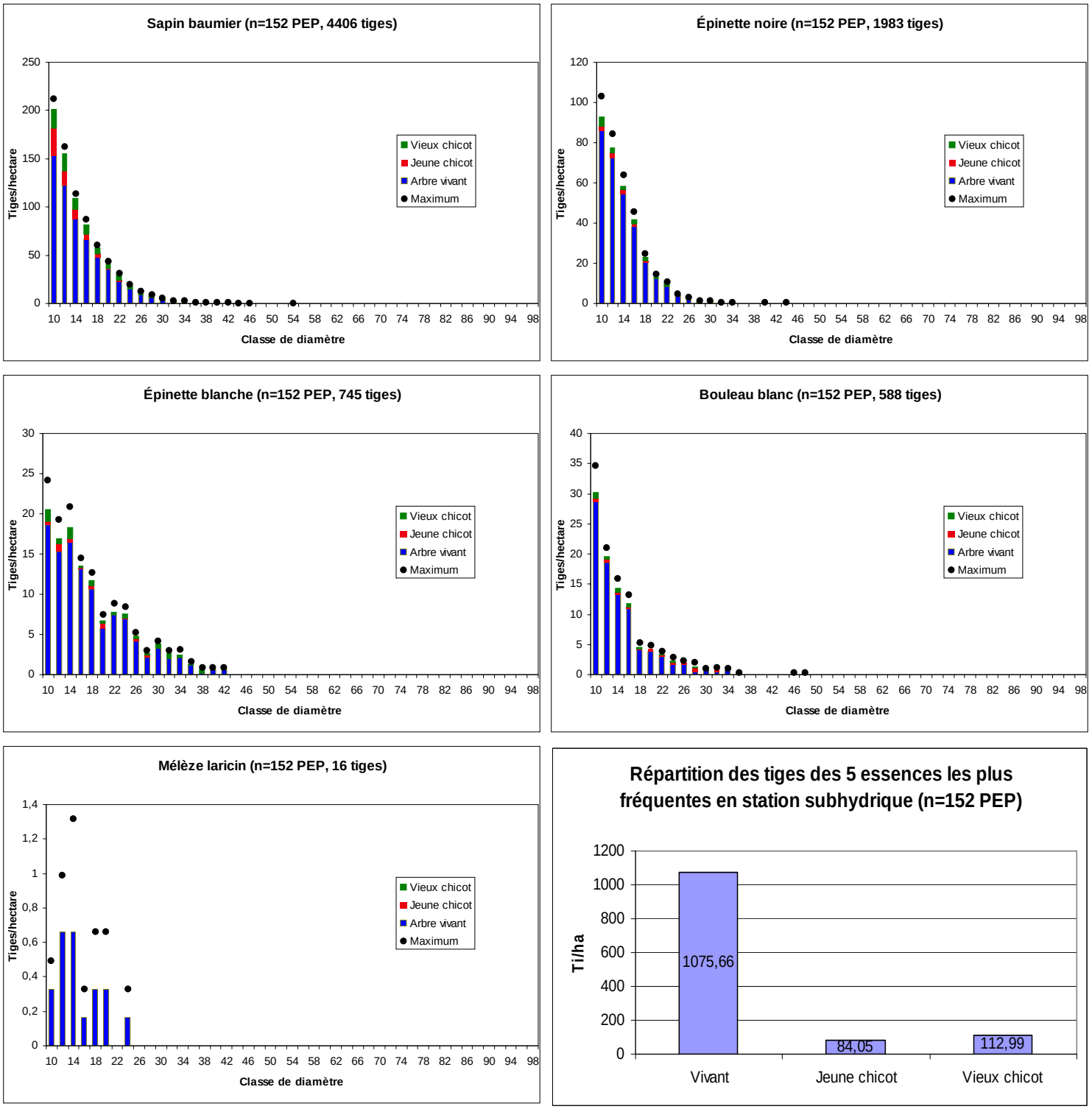


Figure 68. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est.

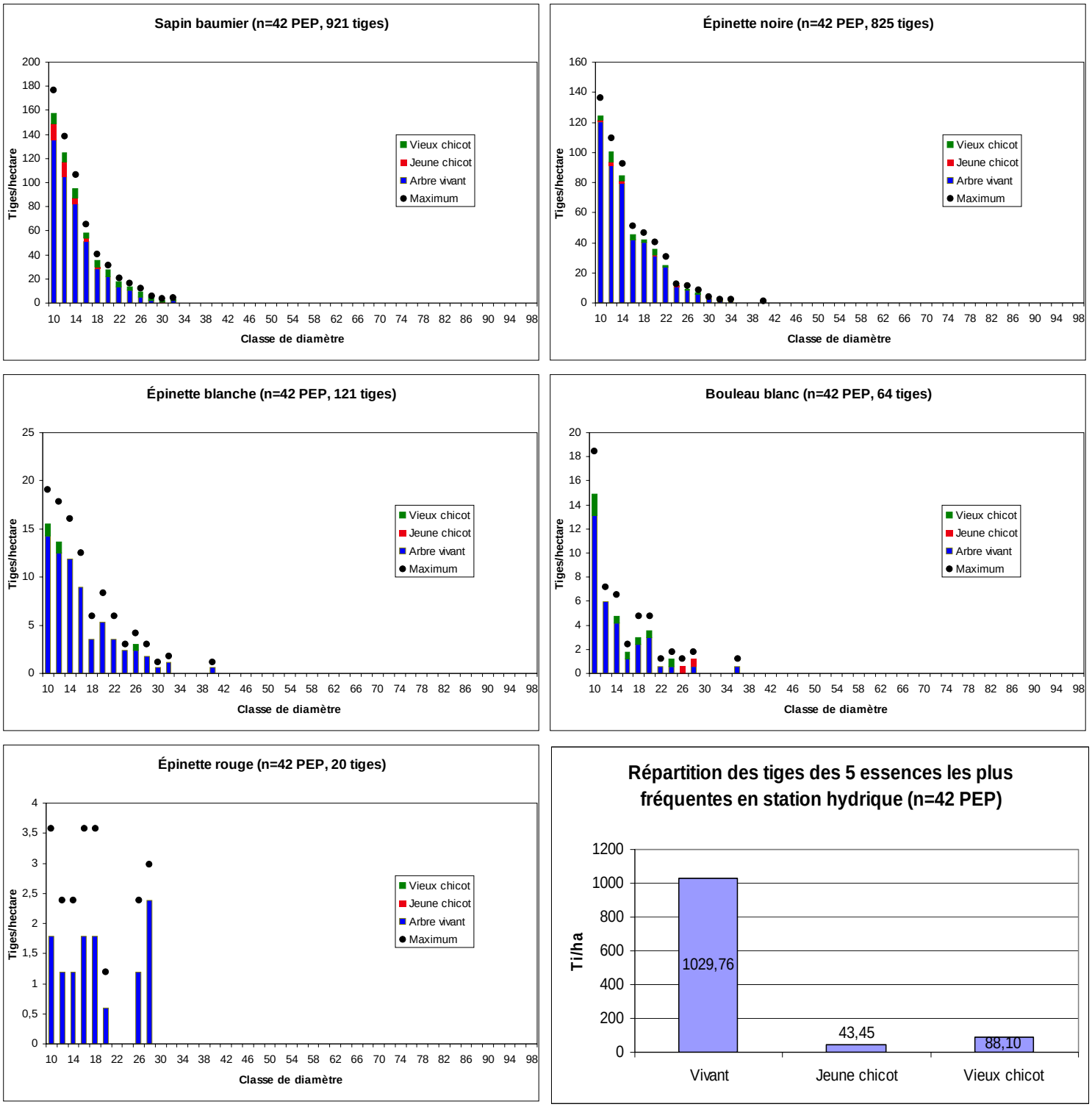


Figure 69. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est.

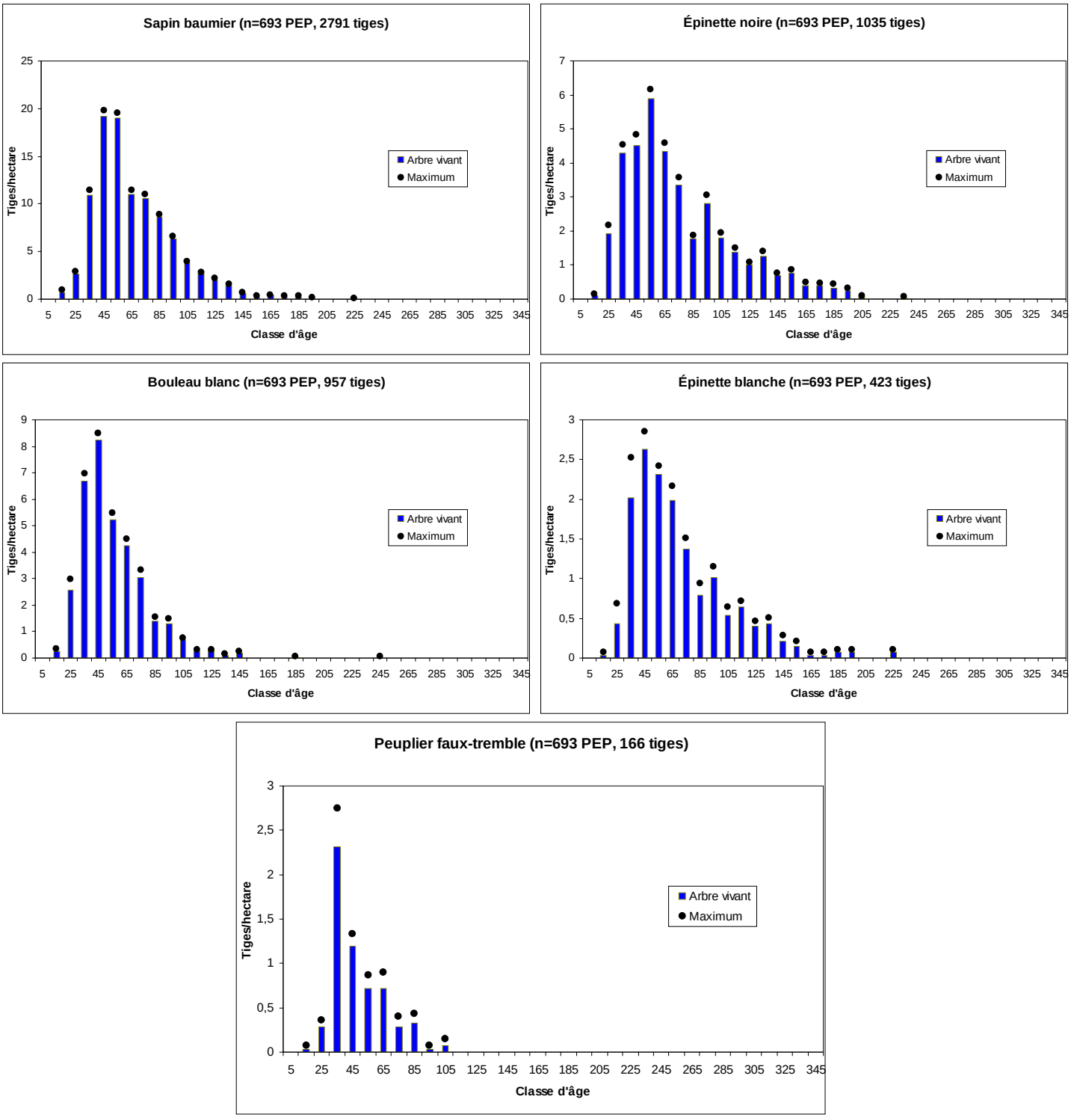


Figure 70. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est.

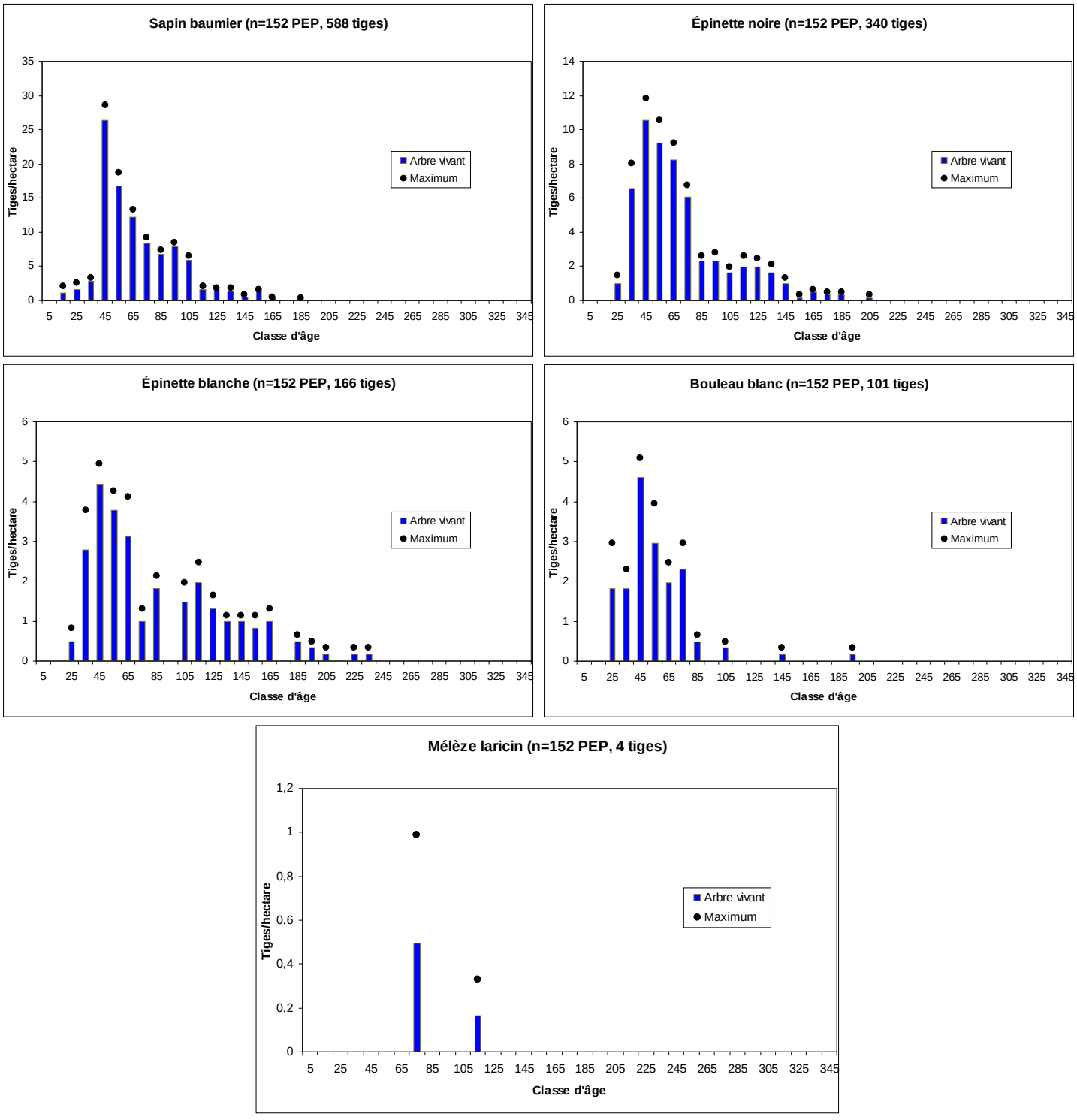


Figure 71. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est.

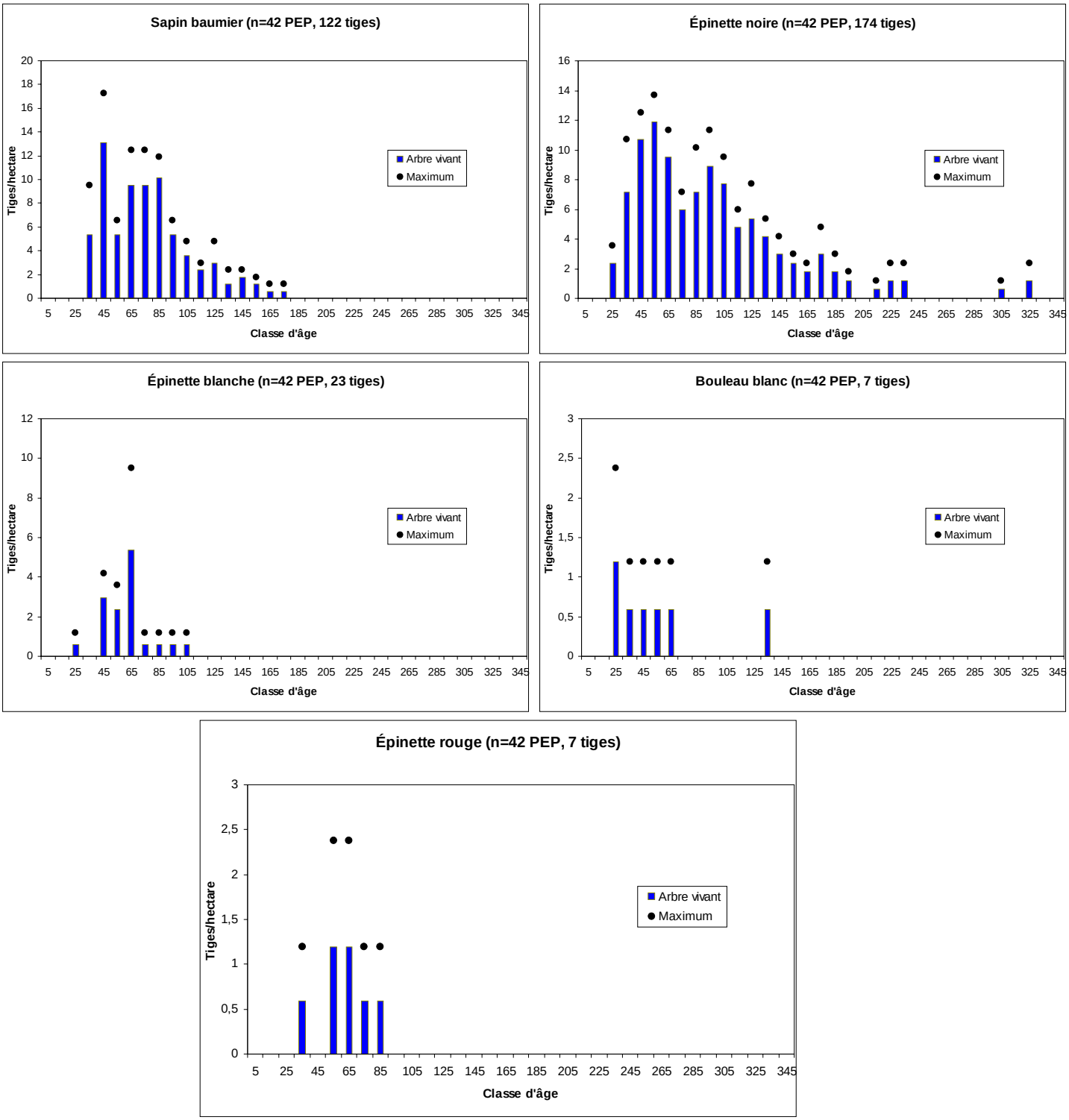
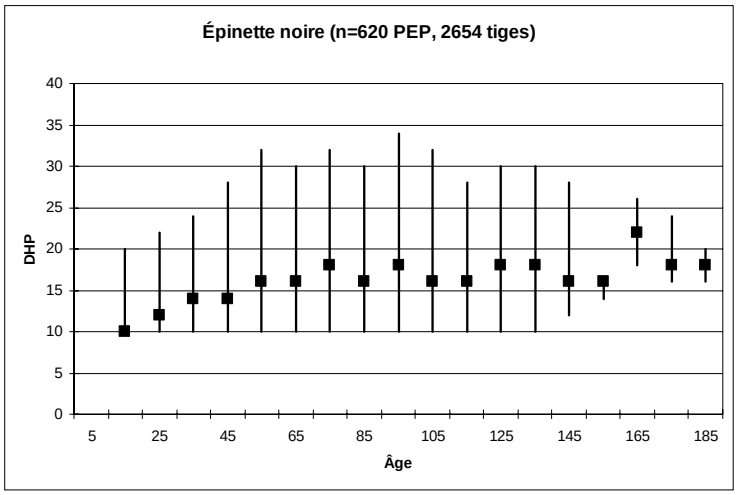
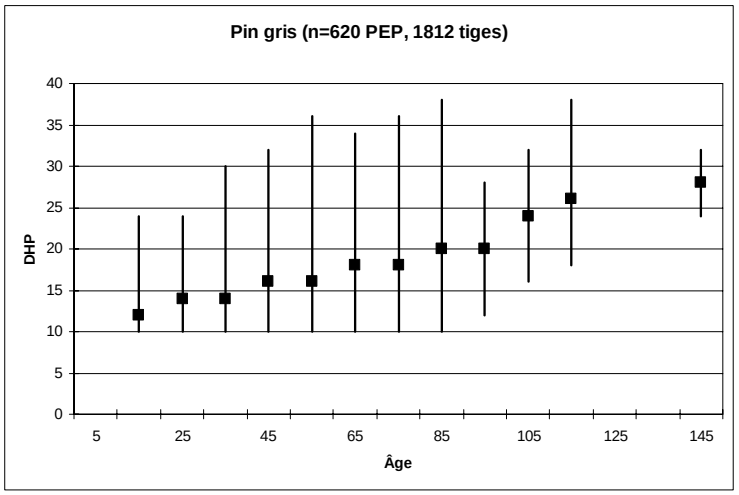
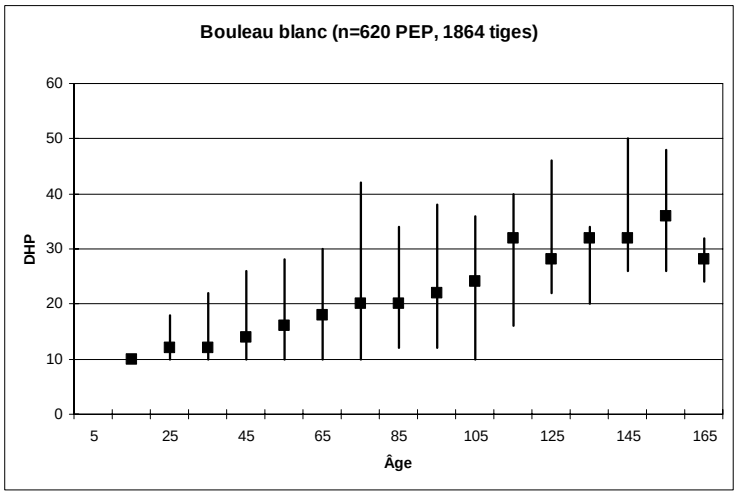
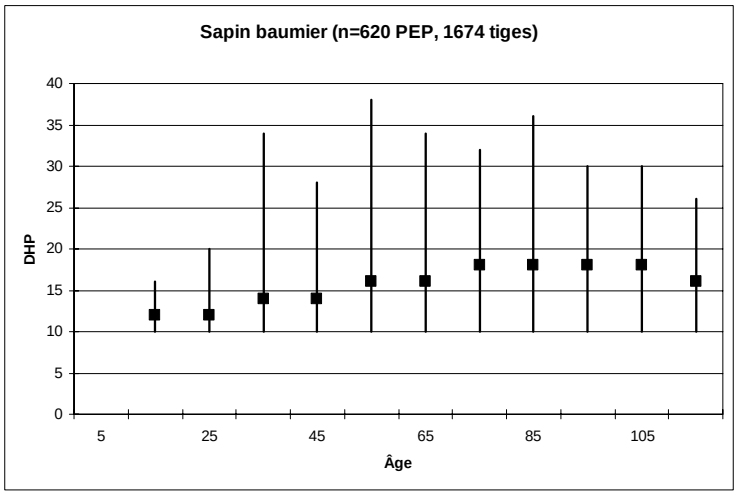


Figure 72. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Est.









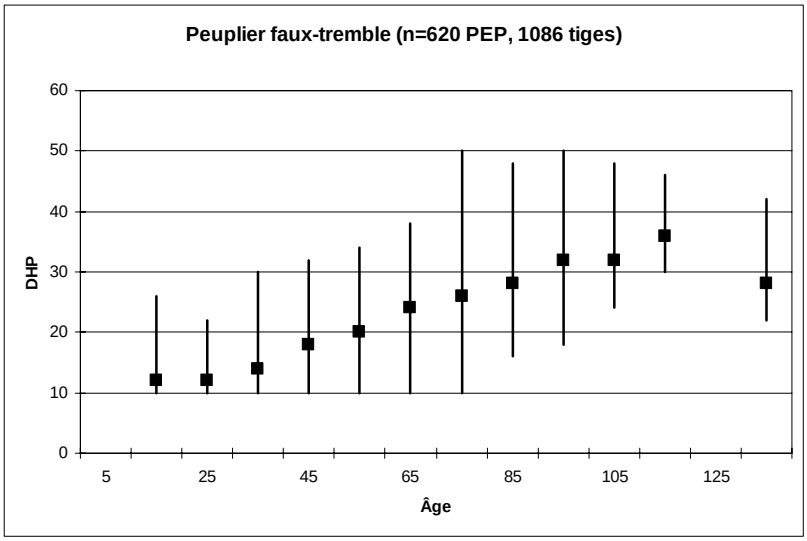


Figure 73. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest.

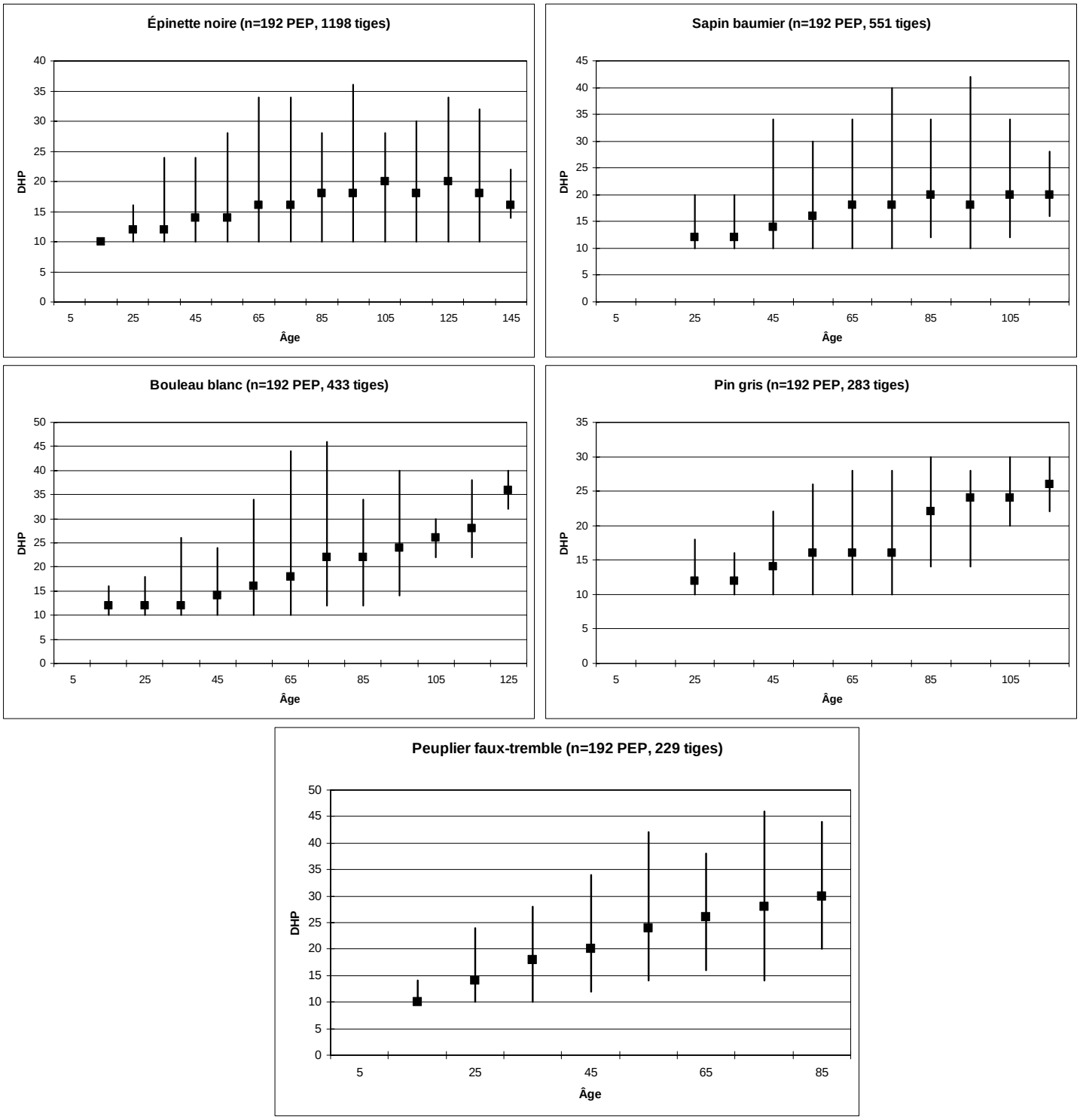


Figure 74. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest.

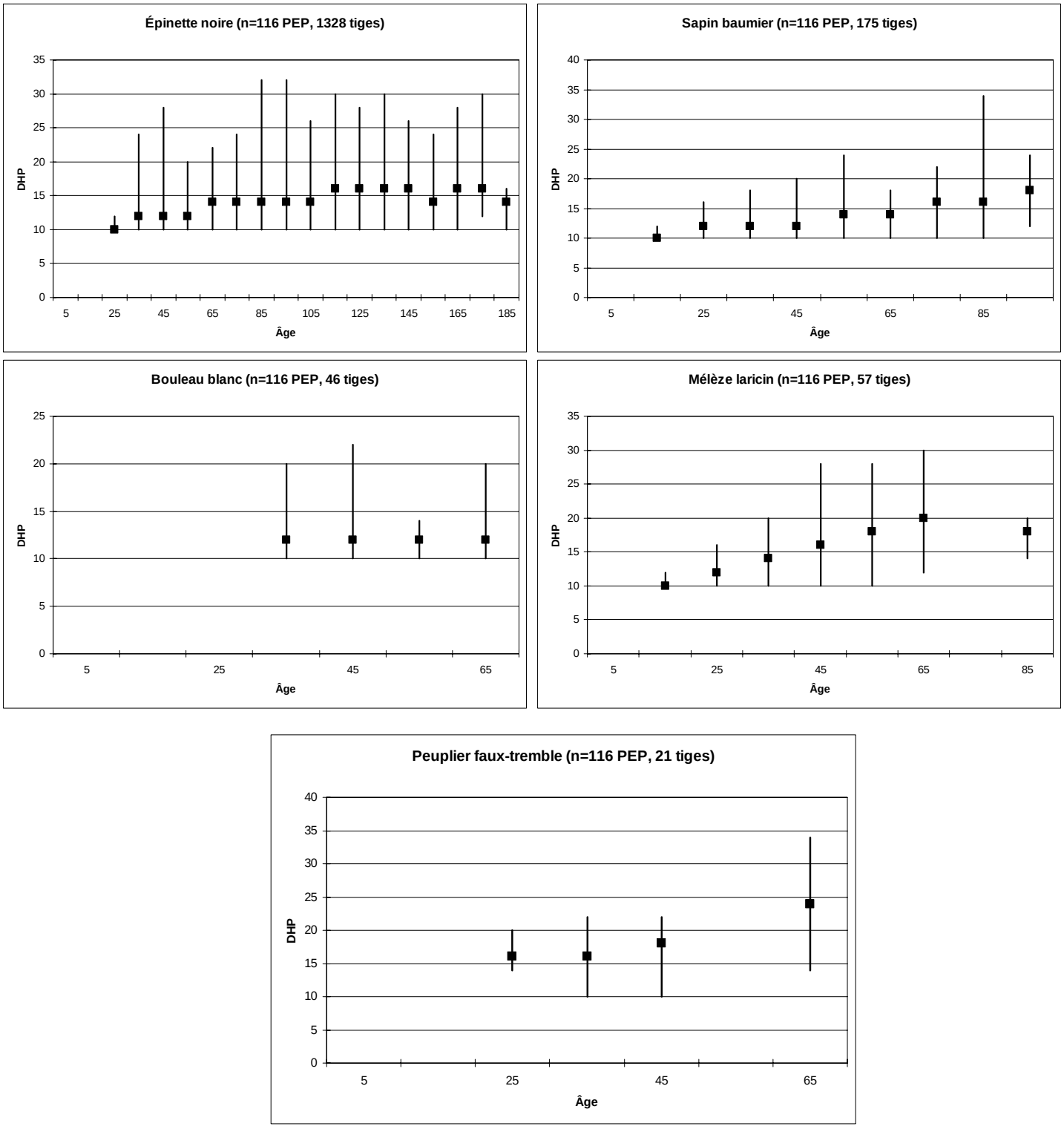


Figure 75. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest.

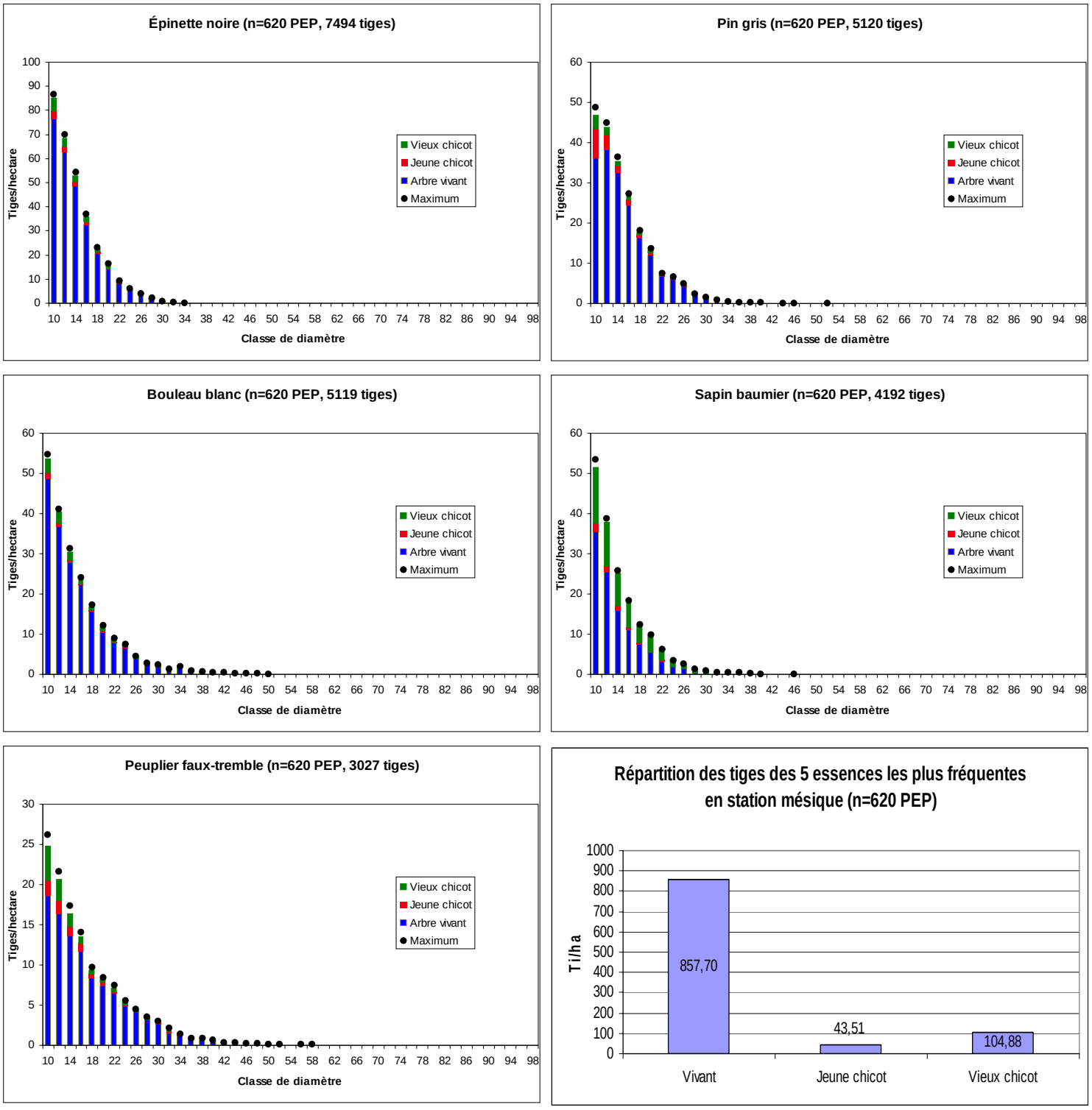


Figure 76. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest.

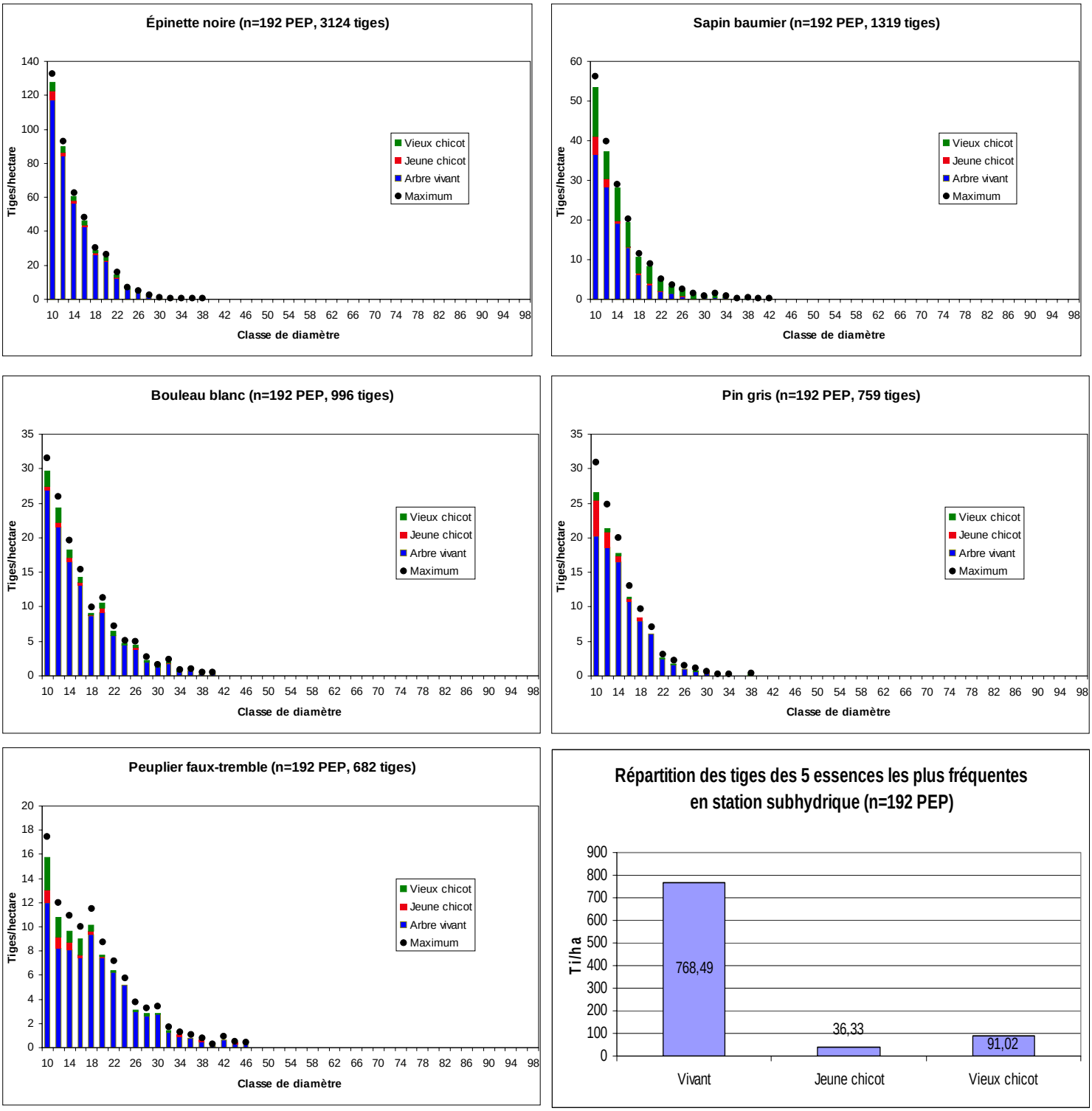


Figure 77. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest.

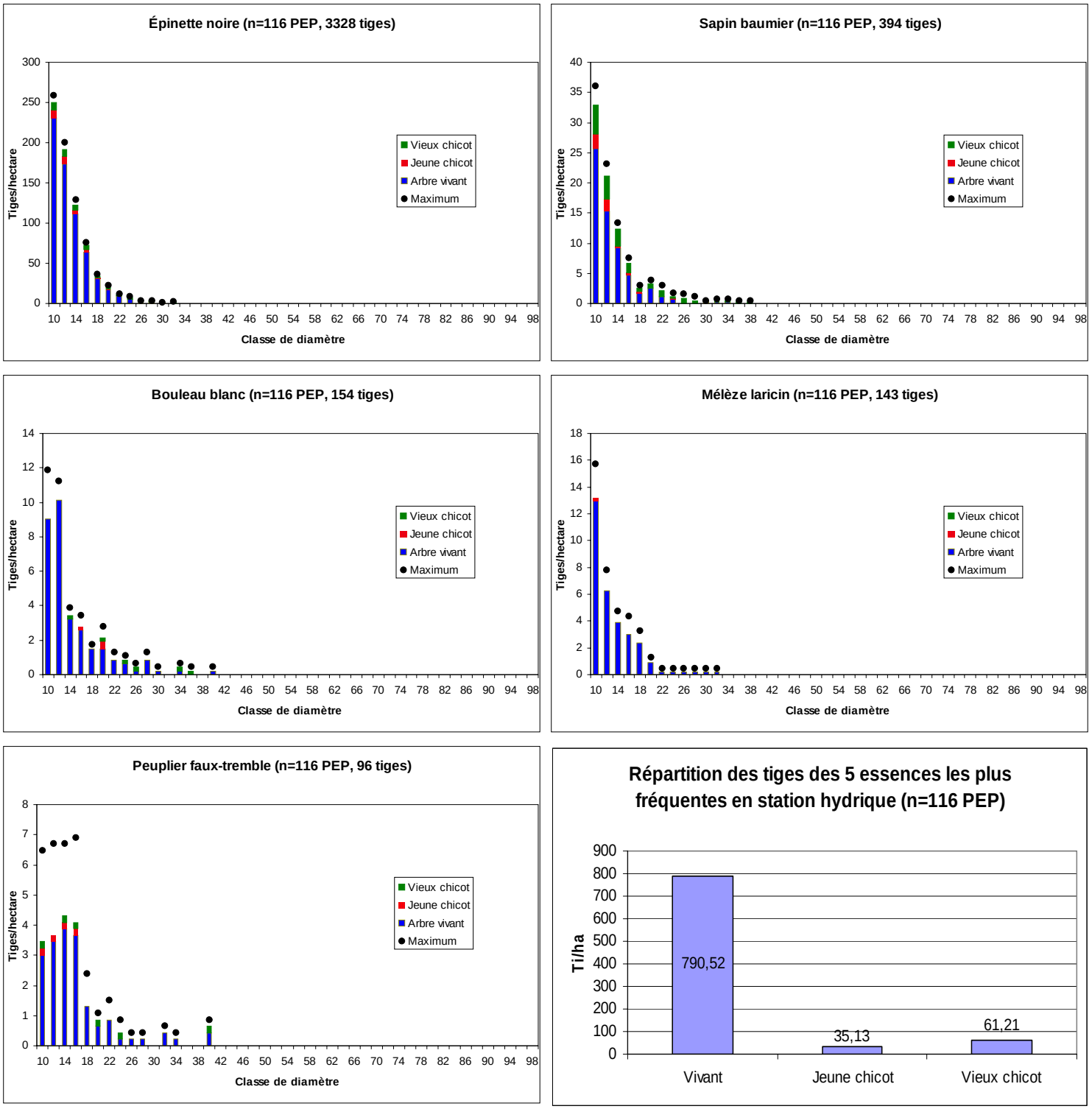


Figure 78. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest.

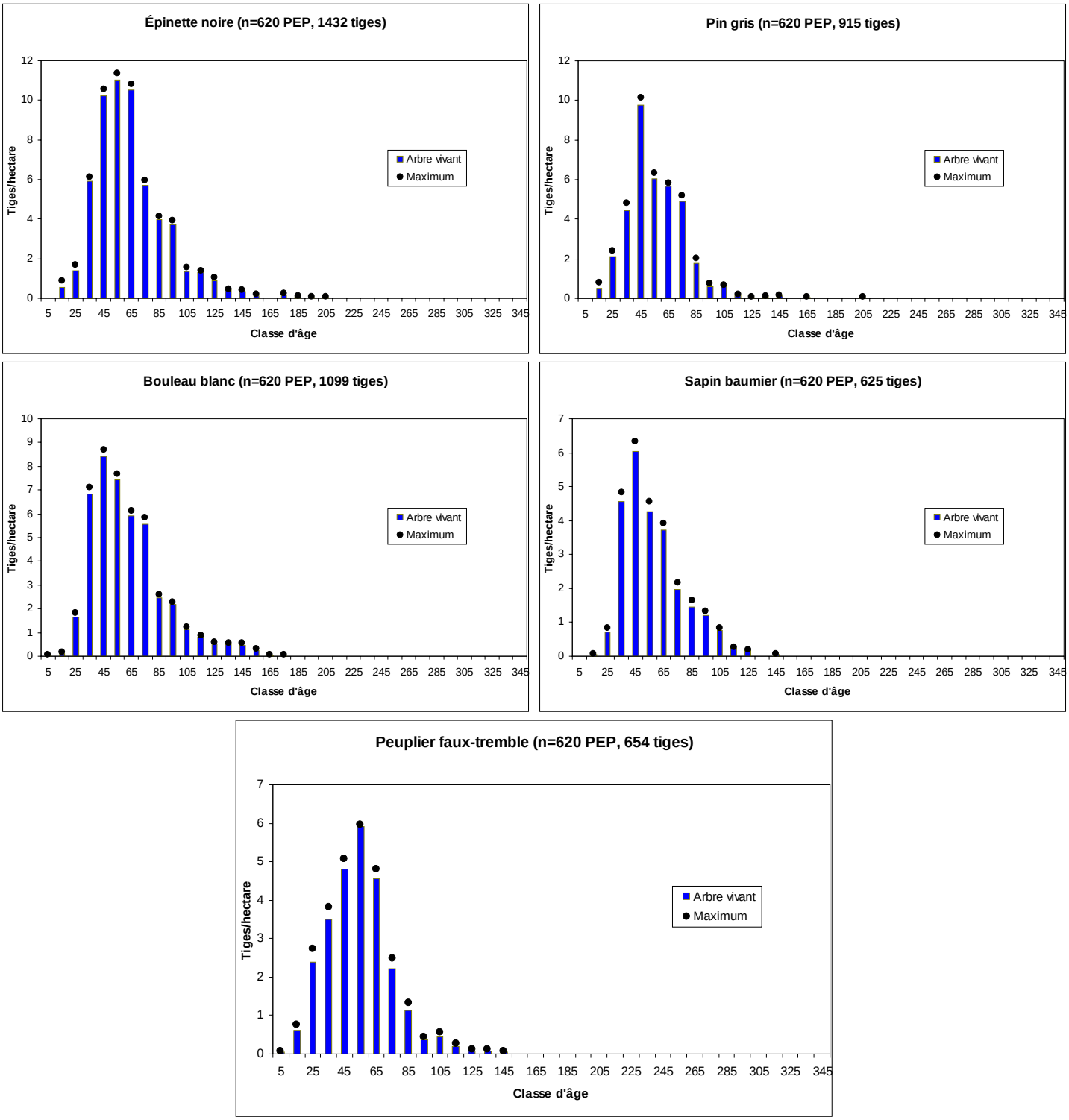


Figure 79. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest.

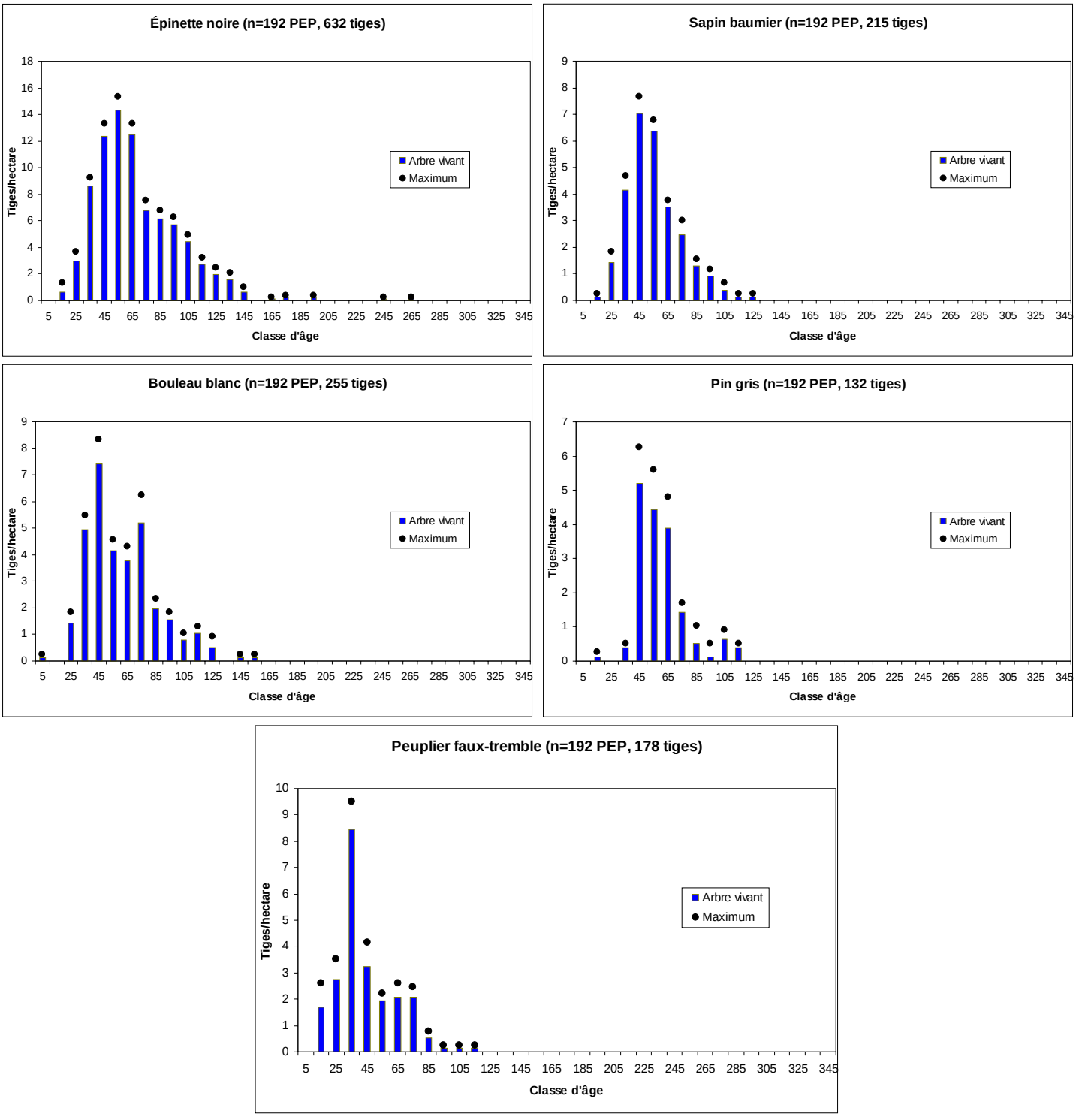


Figure 80. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest.

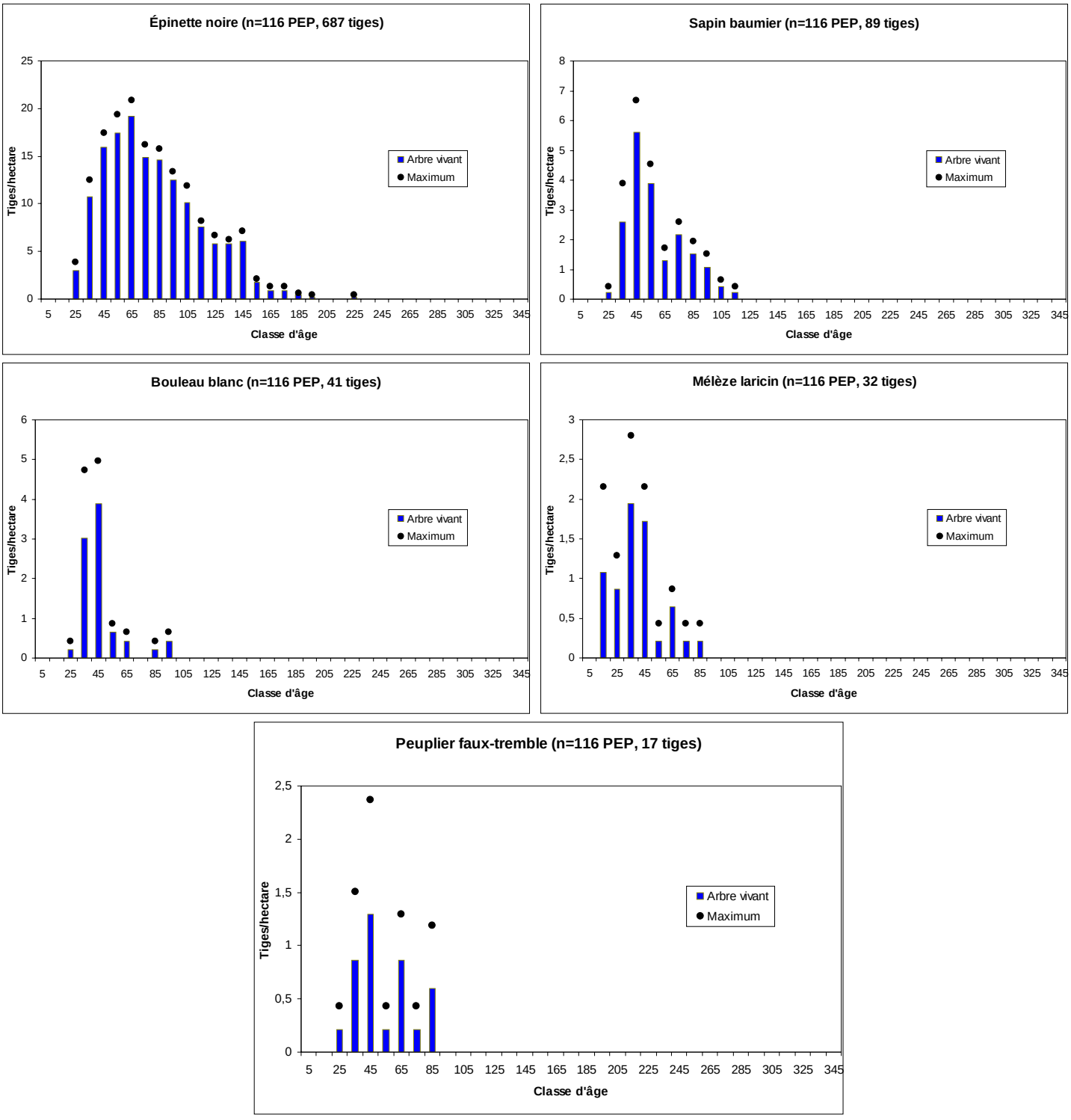


Figure 81. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la sapinière à bouleau blanc de l'Ouest.

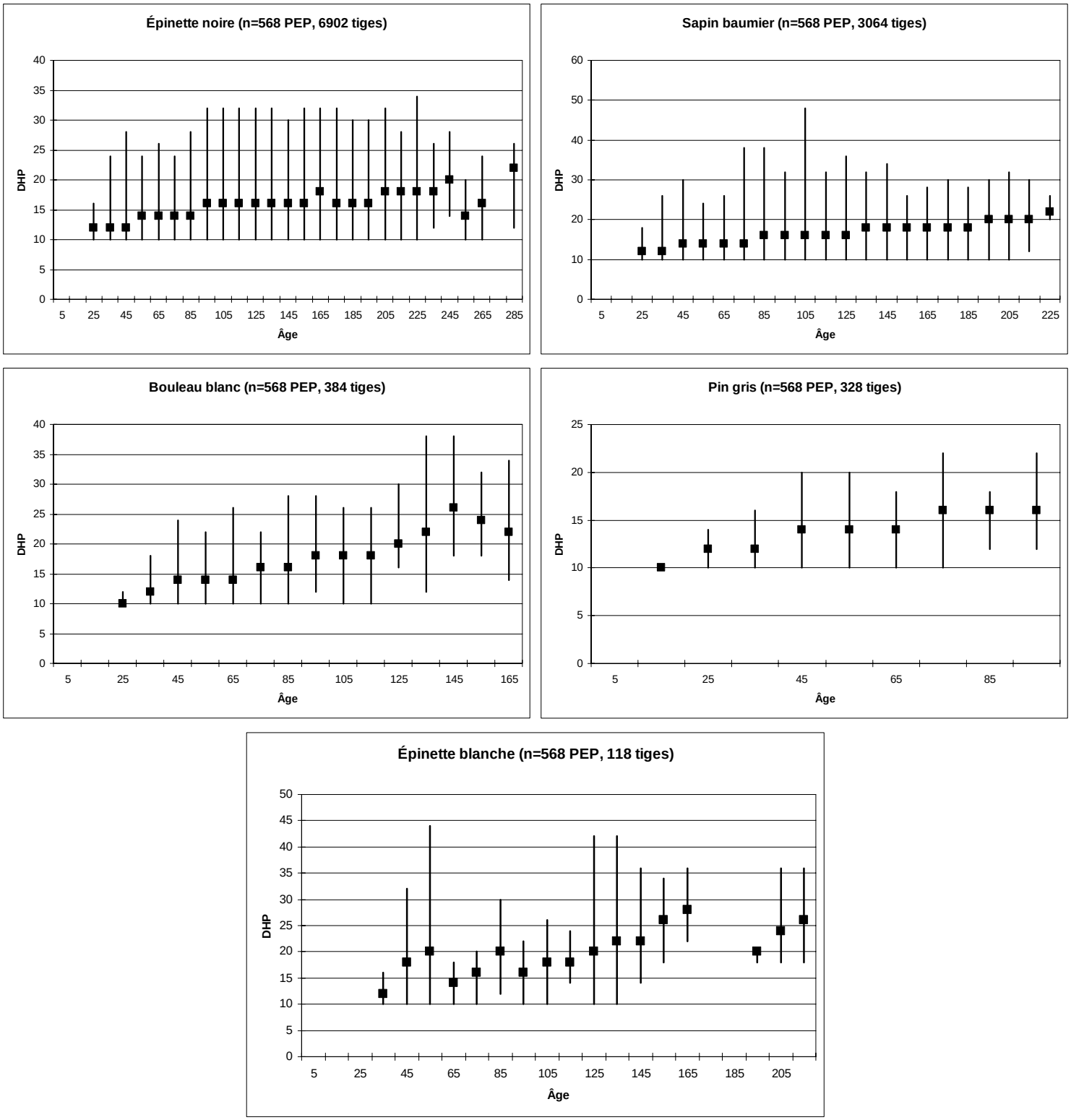


Figure 82. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la pessière à mousses de l'Est.

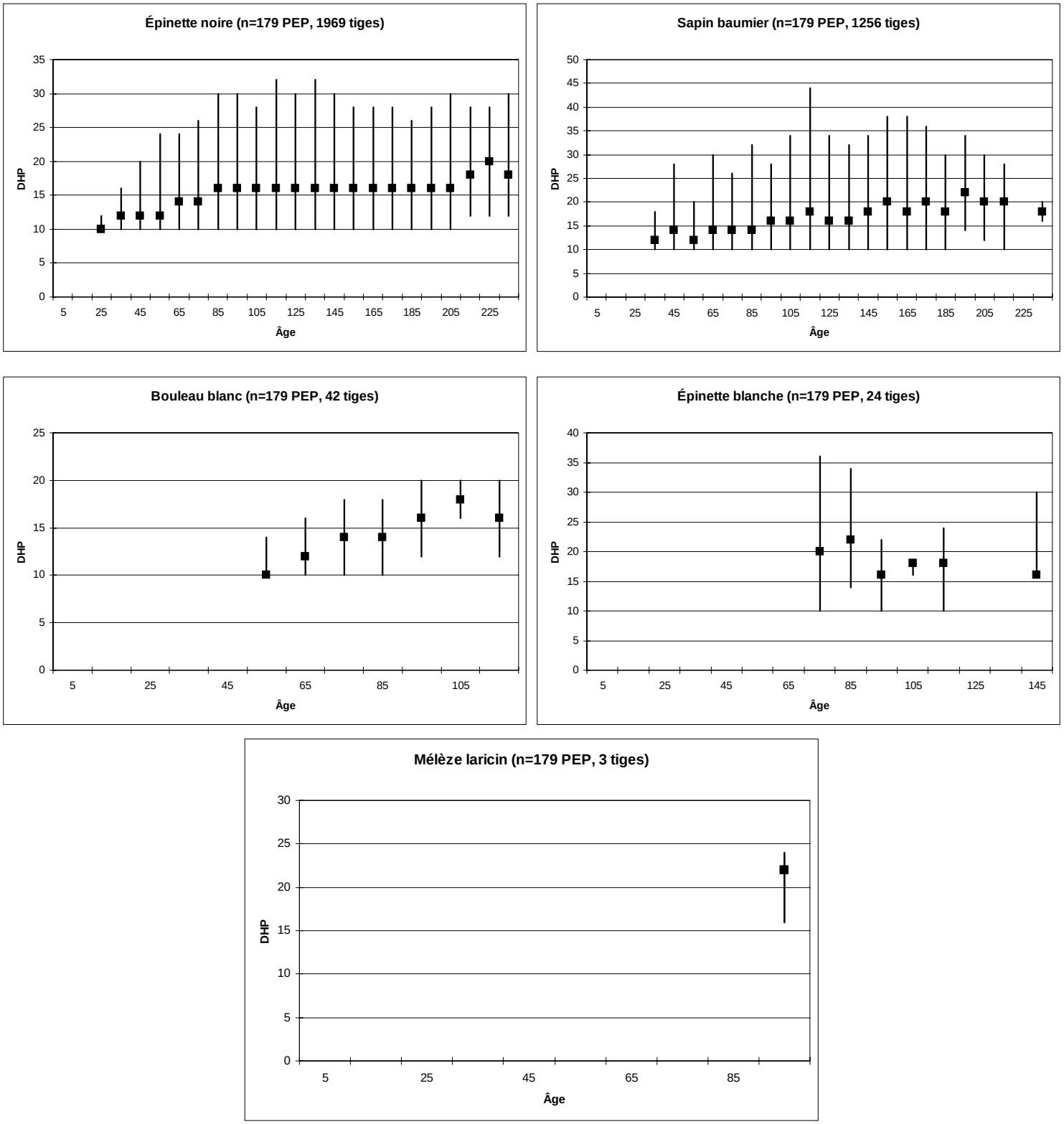


Figure 83. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Est.

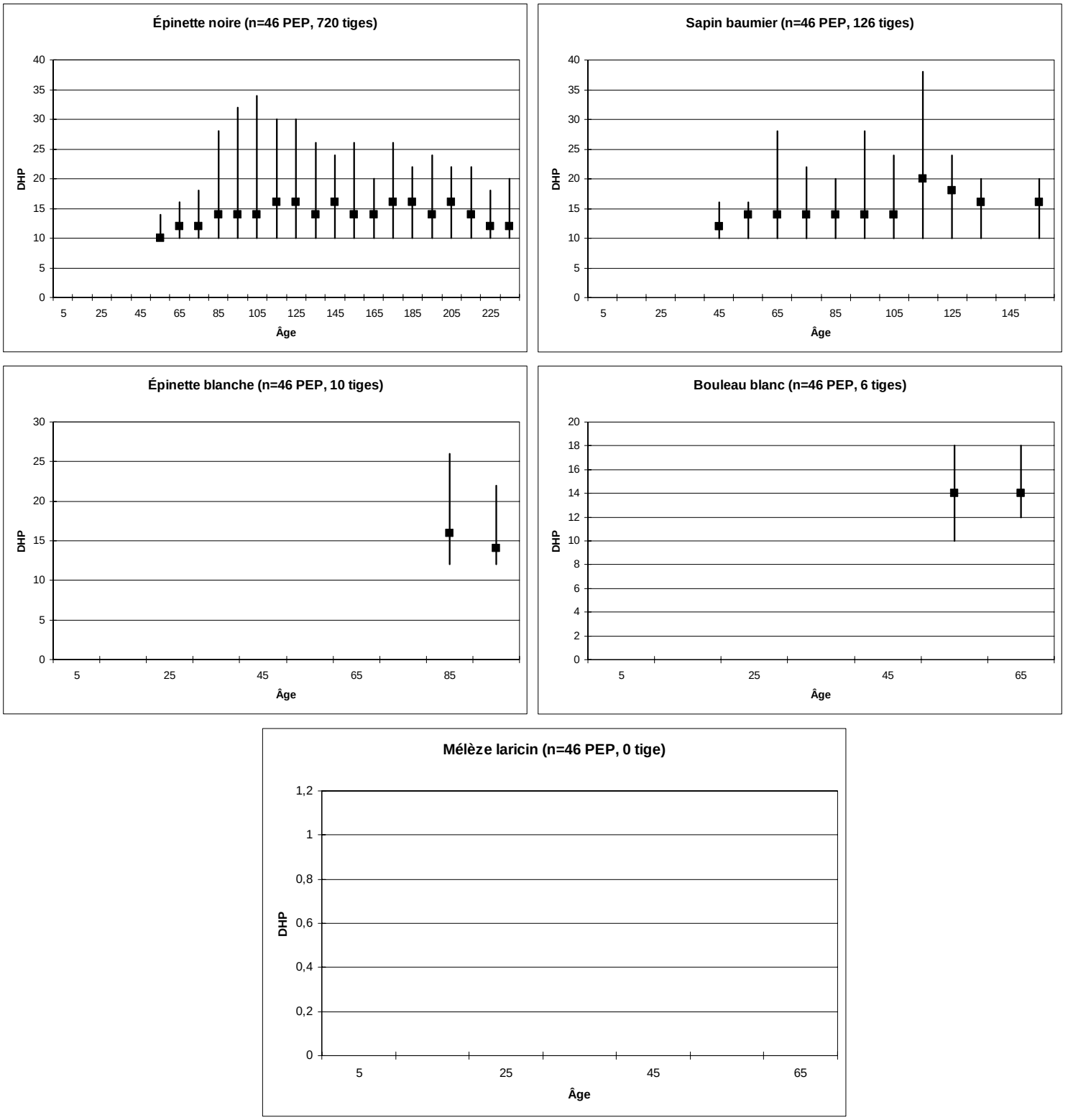


Figure 84. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la pessière à mousses de l'Est.

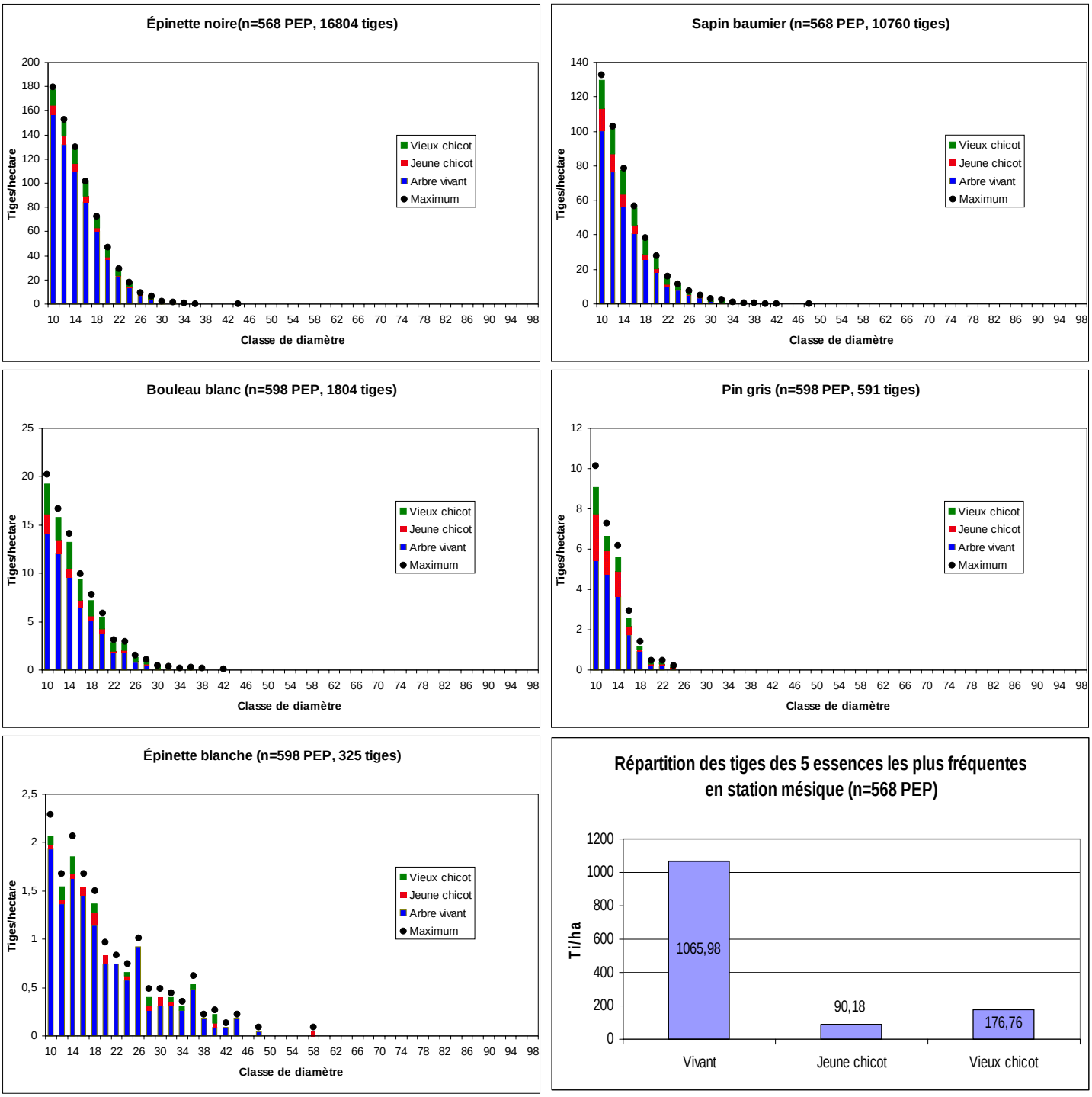


Figure 85. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la pessière à mousses de l'Est.

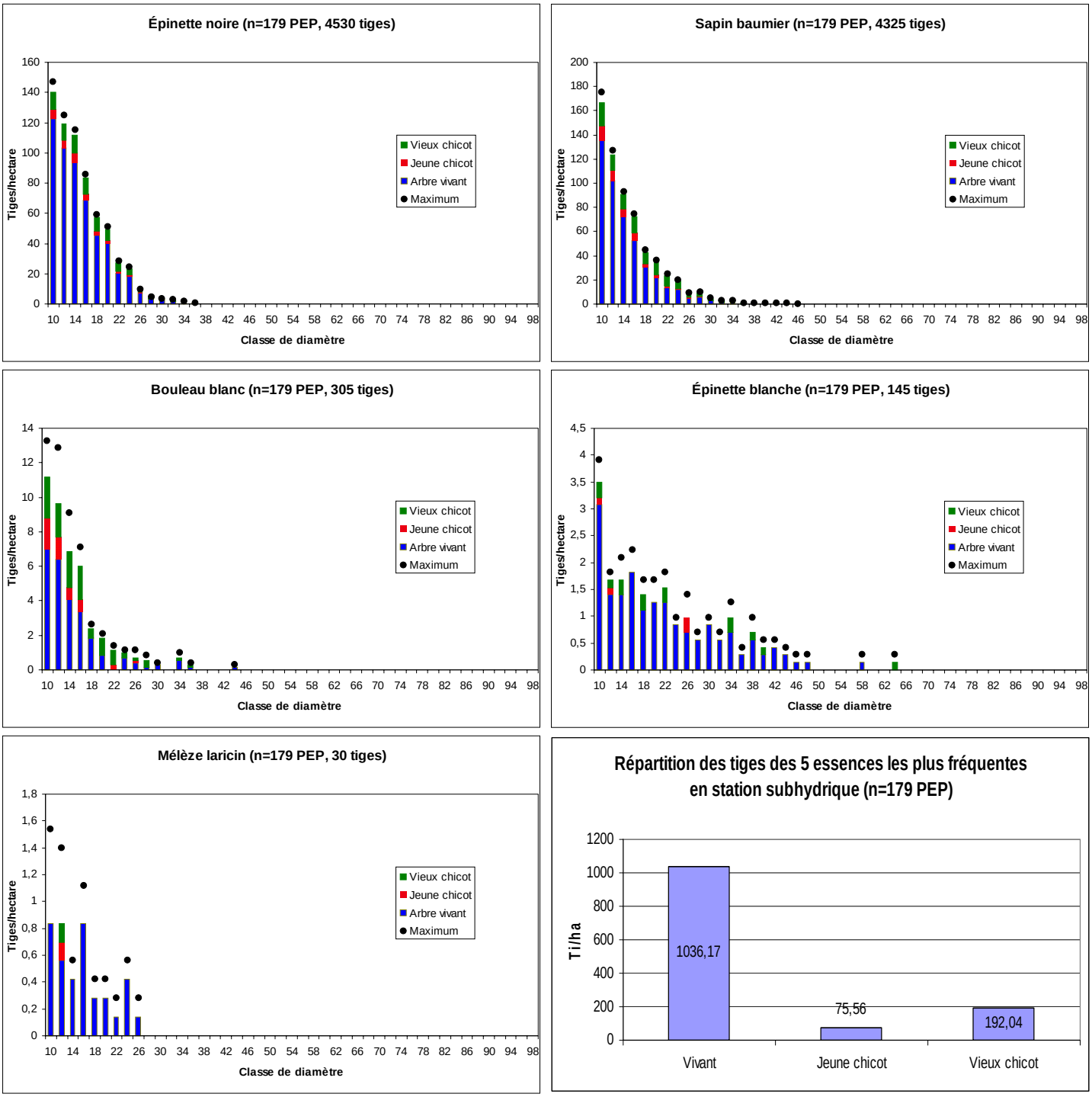


Figure 86. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Est.

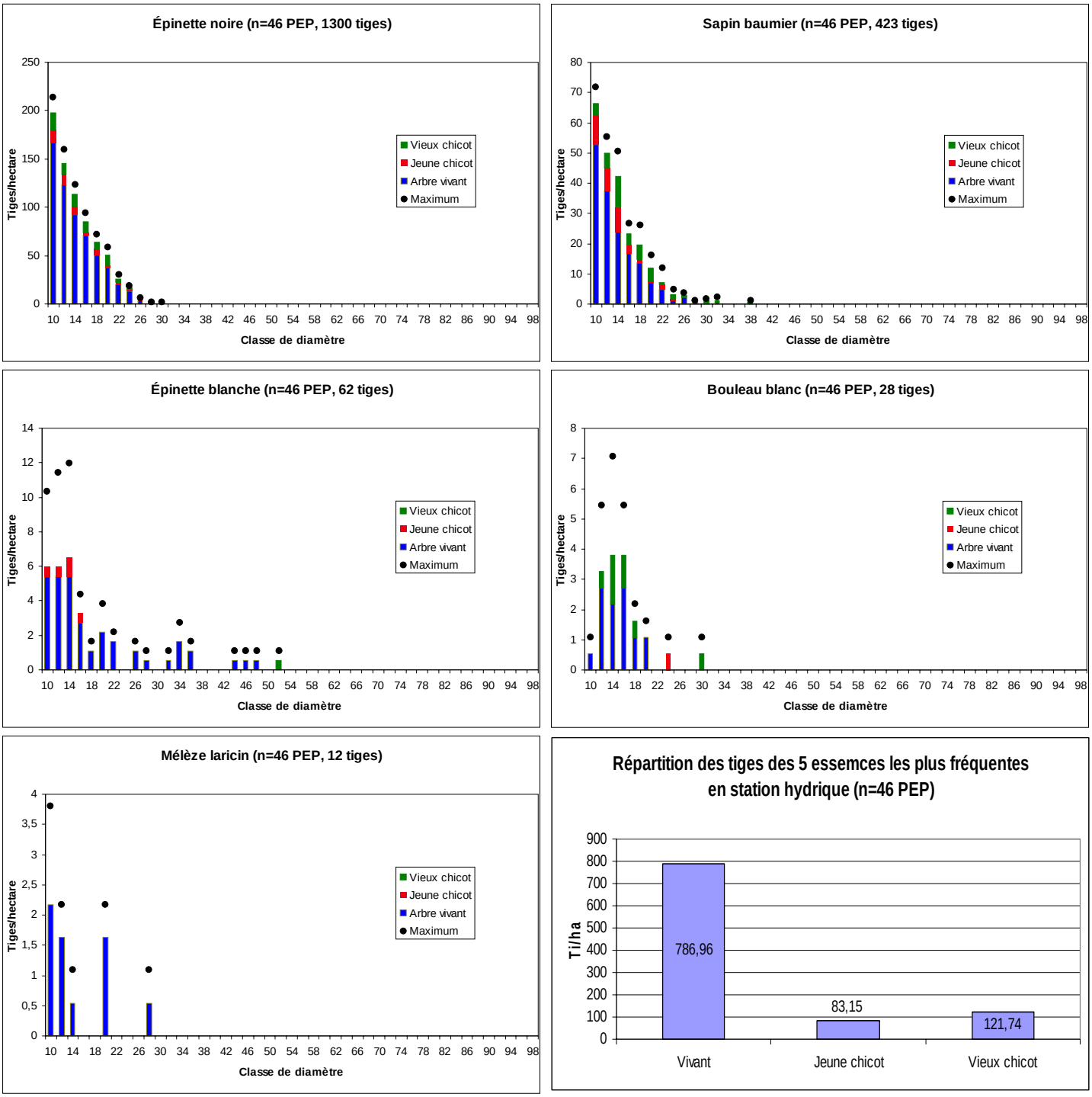


Figure 87. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la pessière à mousses de l'Est.

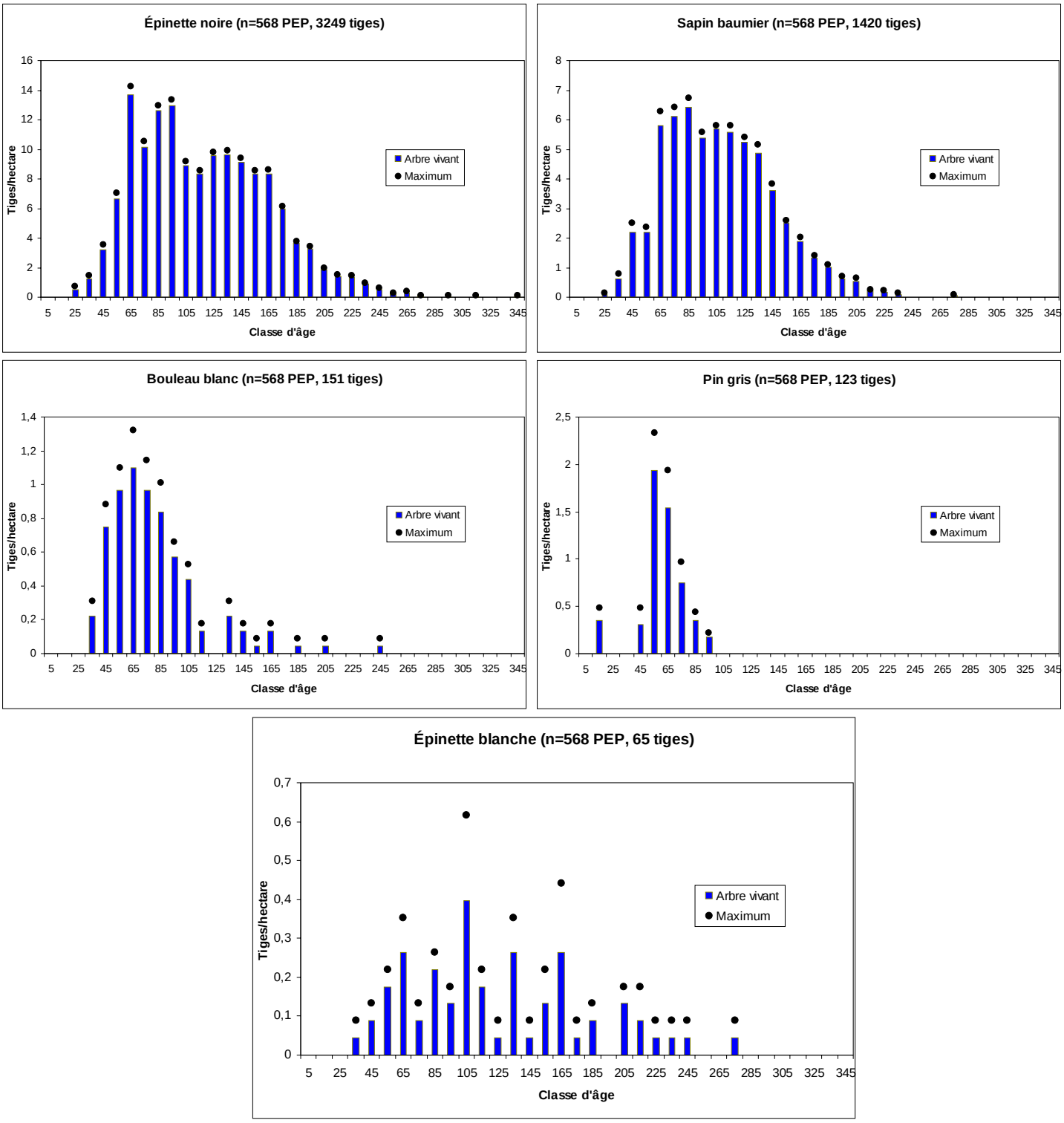


Figure 88. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la pessière à mousses de l'Est.

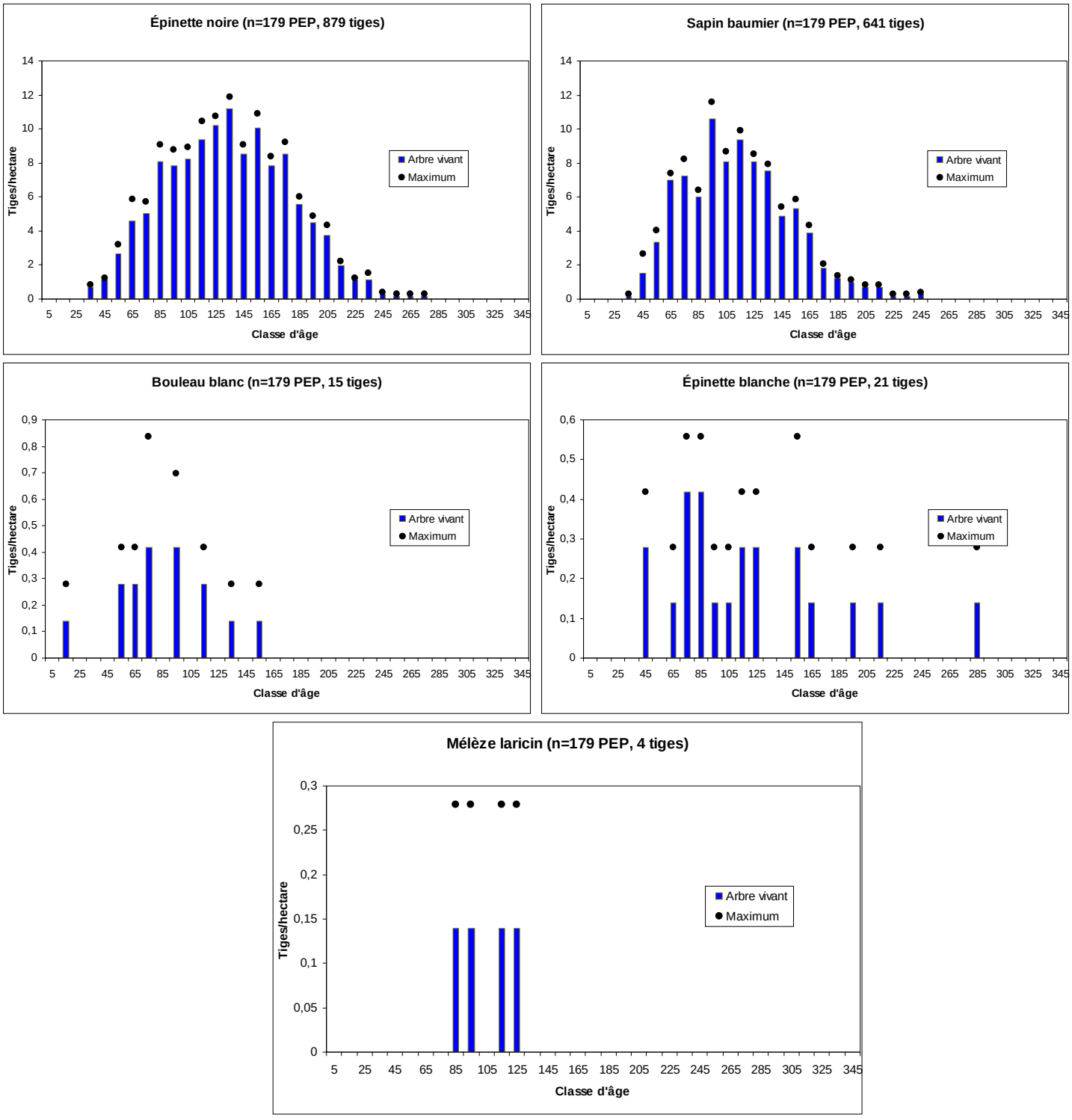


Figure 89. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Est.

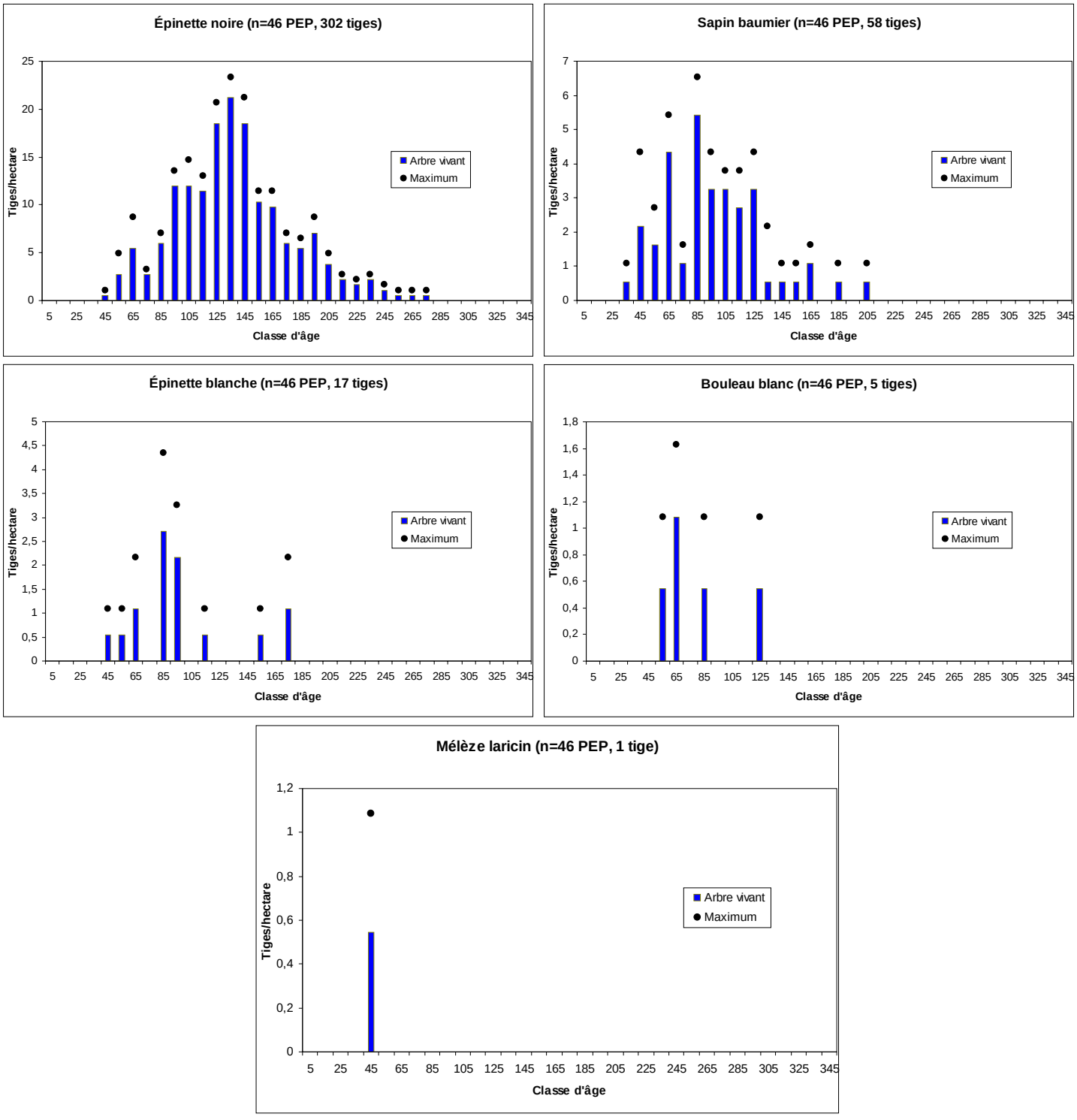


Figure 90. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la pessière à mousses de l'Est.

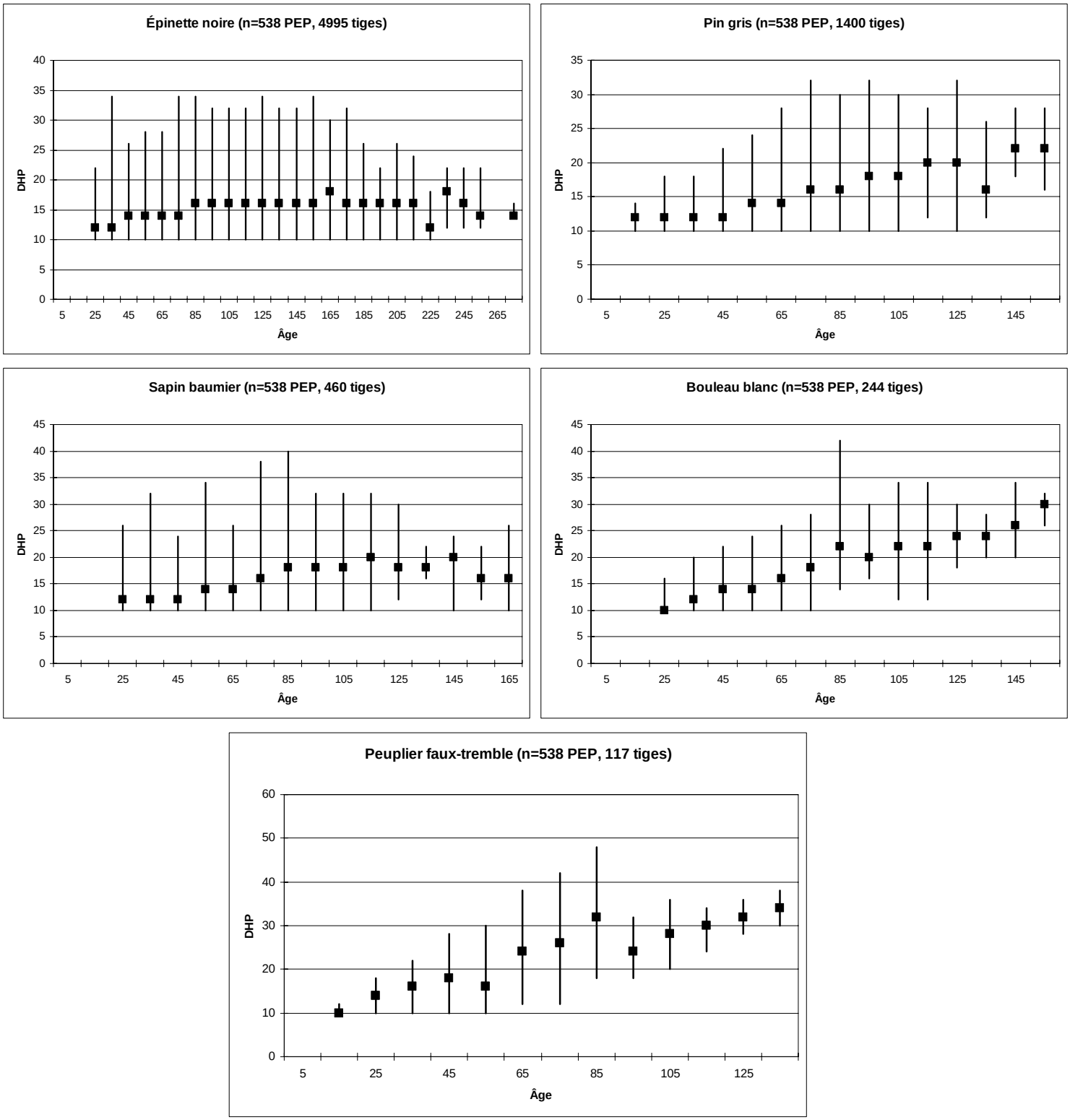
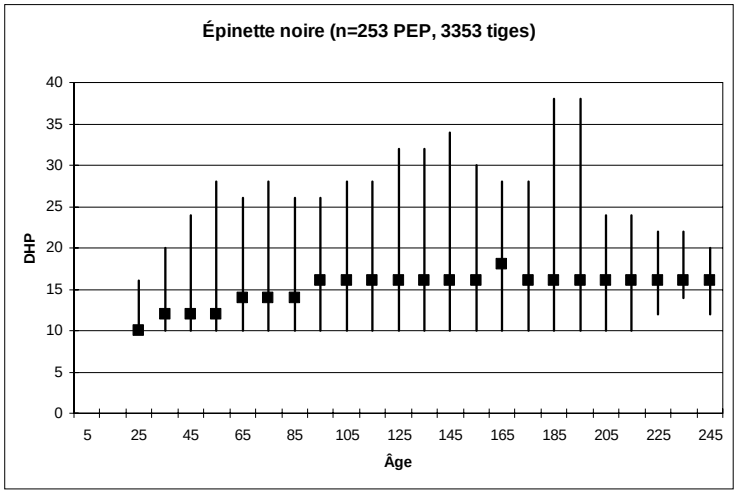
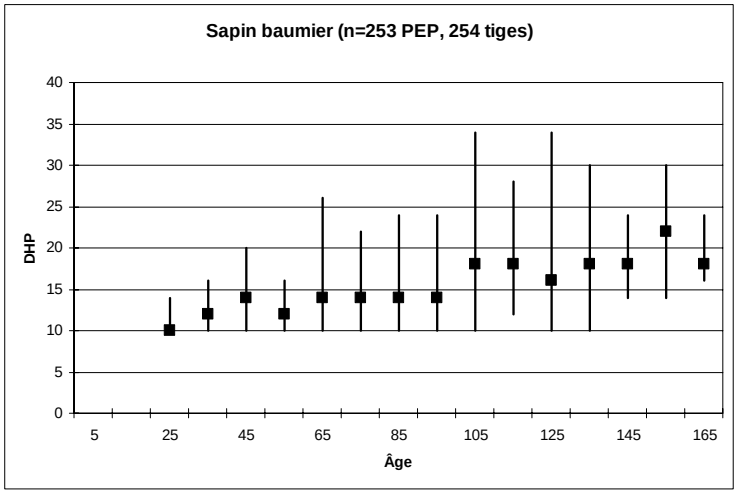
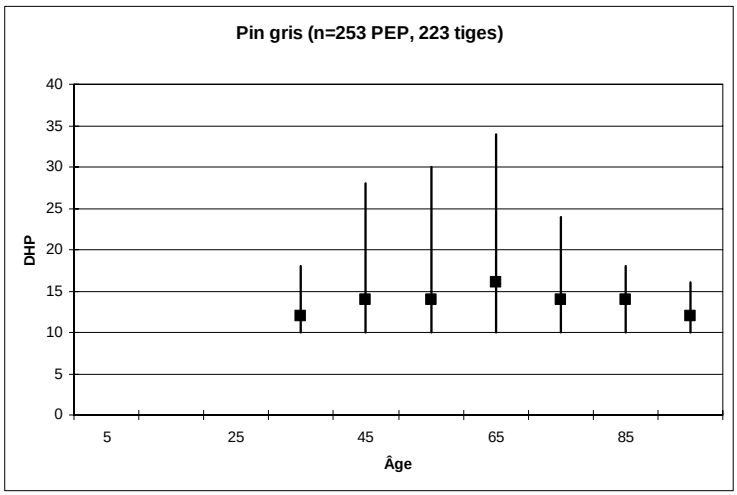
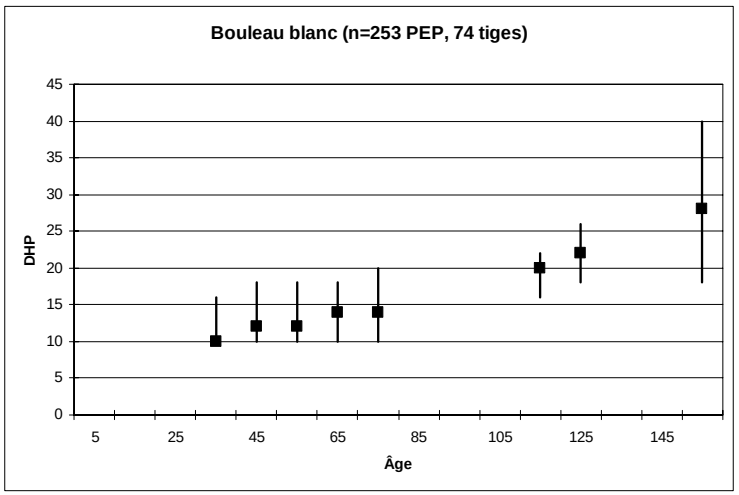


Figure 91. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations mésiques de la pessière à mousses de l'Ouest.









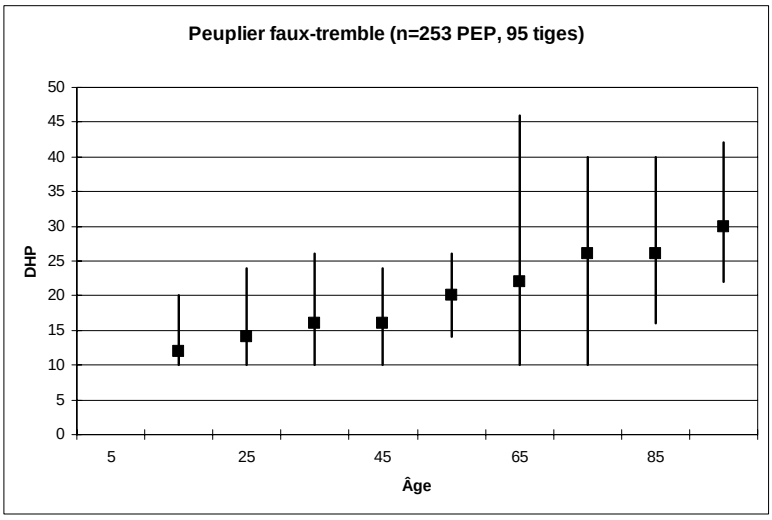


Figure 92. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Ouest.

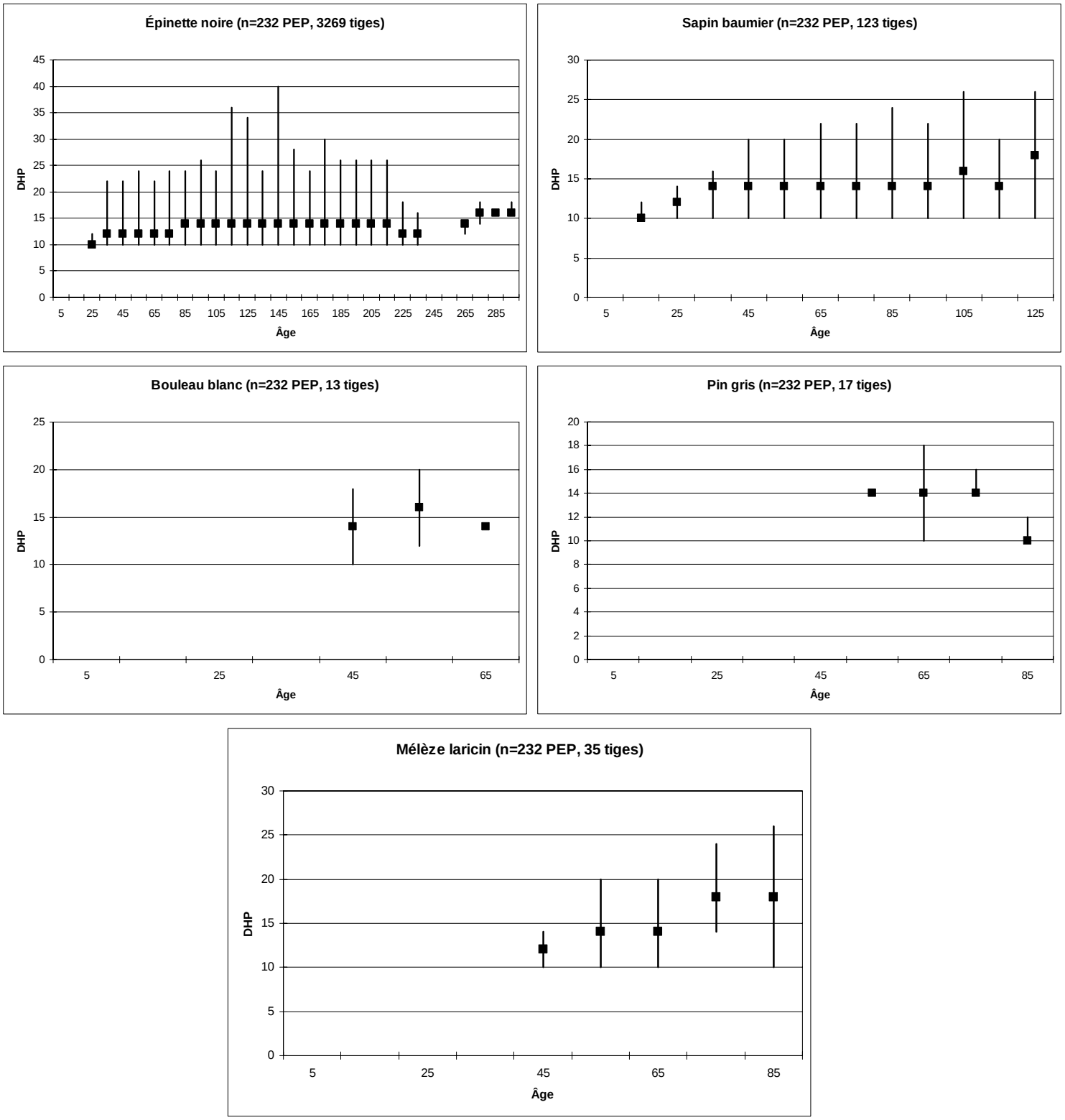
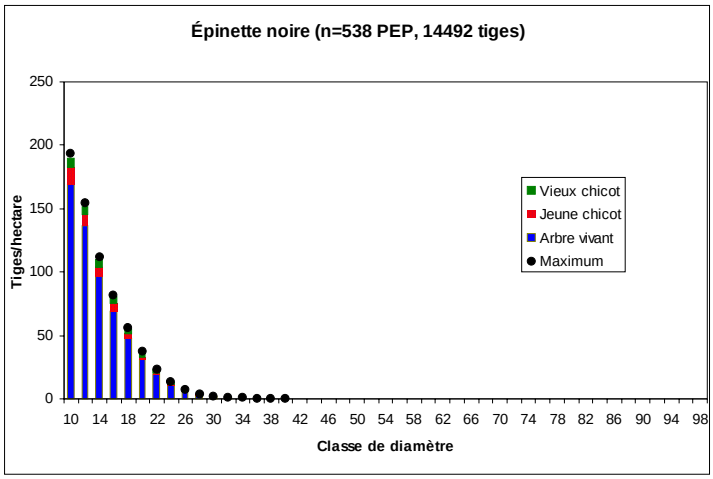
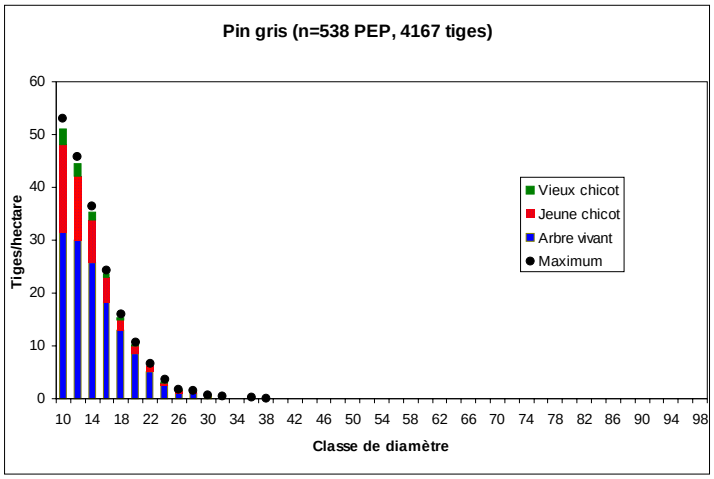
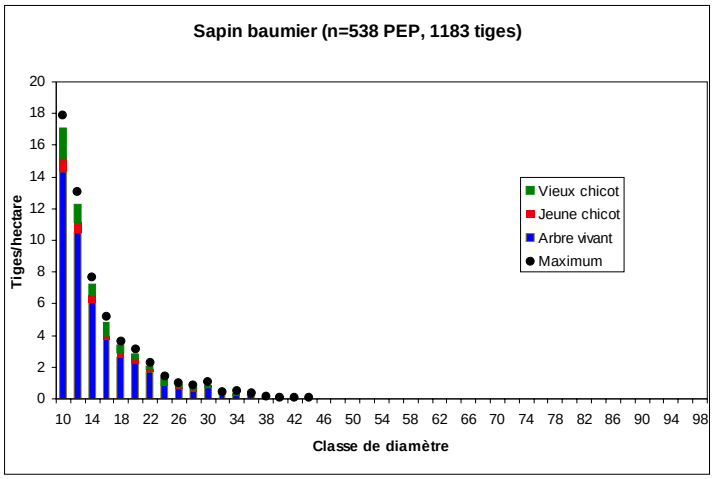
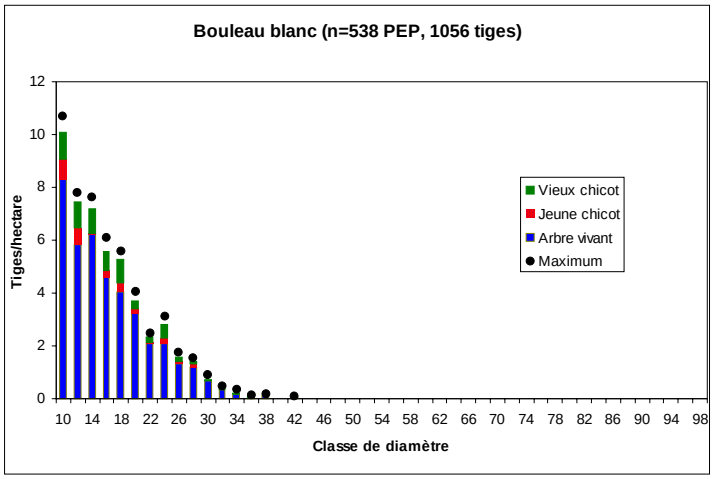


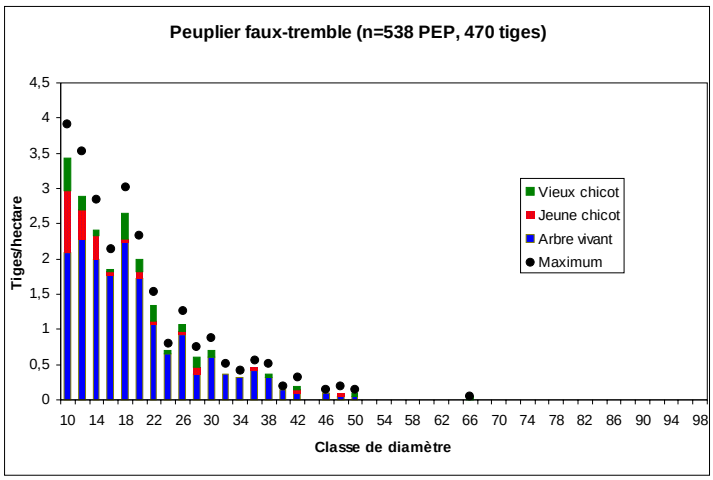
Figure 93. Relation âge-diamètre (moyenne et valeurs extrêmes) des tiges des cinq essences dominantes des stations hydriques de la pessière à mousses de l'Ouest.











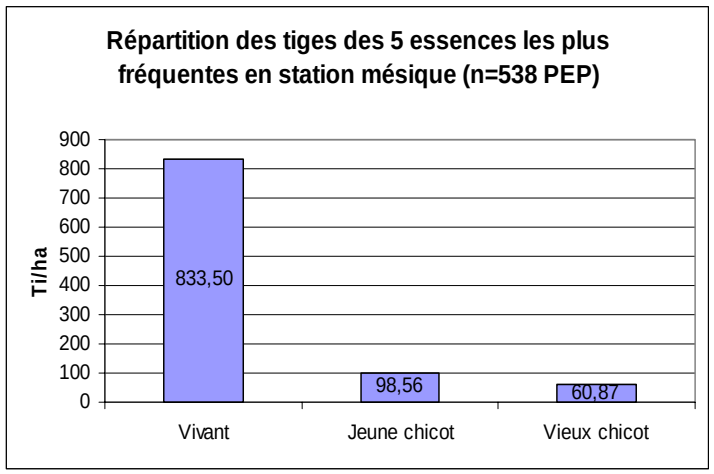


Figure 94. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la pessière à mousses de l'Ouest.

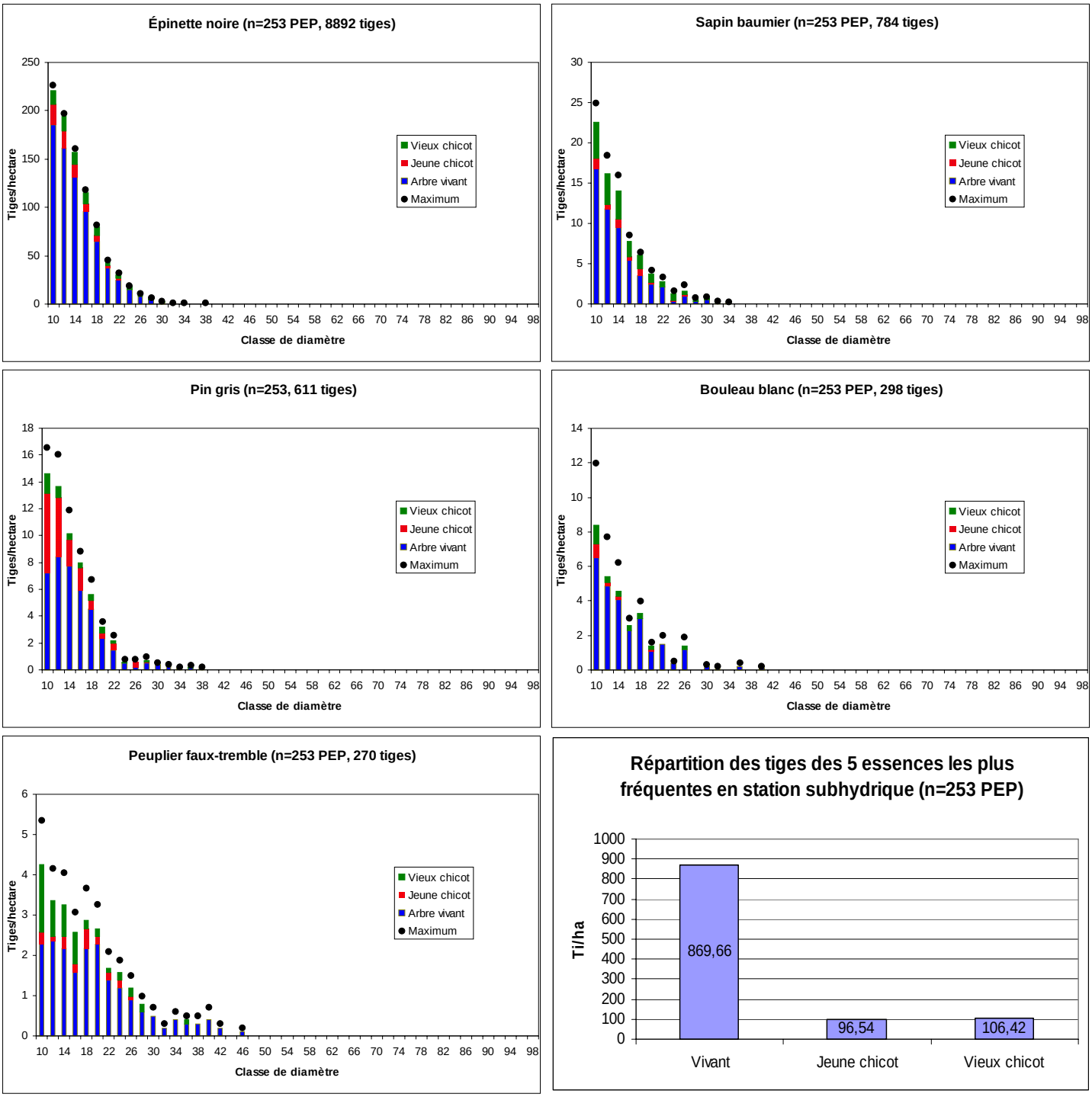


Figure 95. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Ouest.

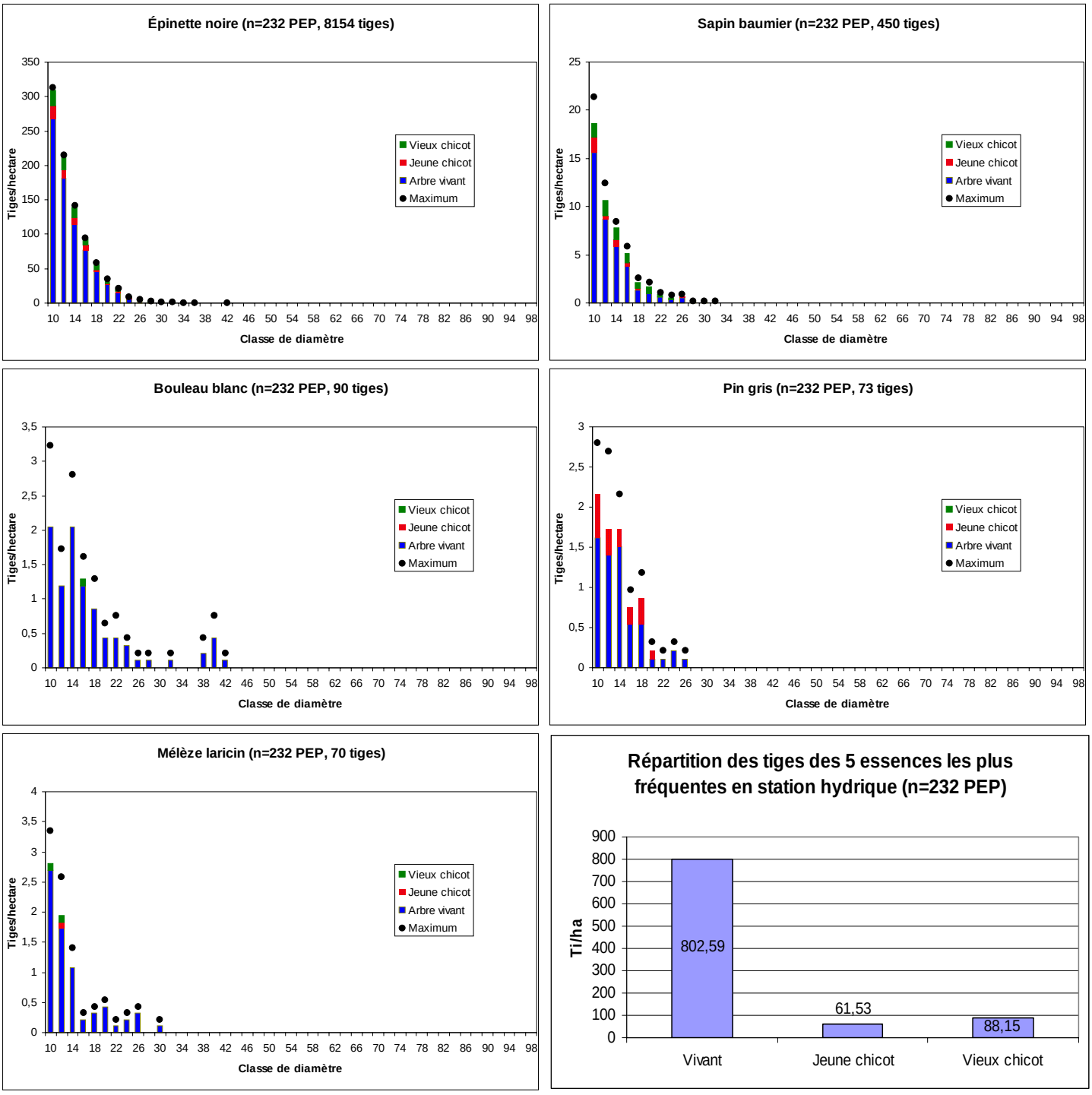


Figure 96. Répartition diamétrale des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la pessière à mousses de l'Ouest.

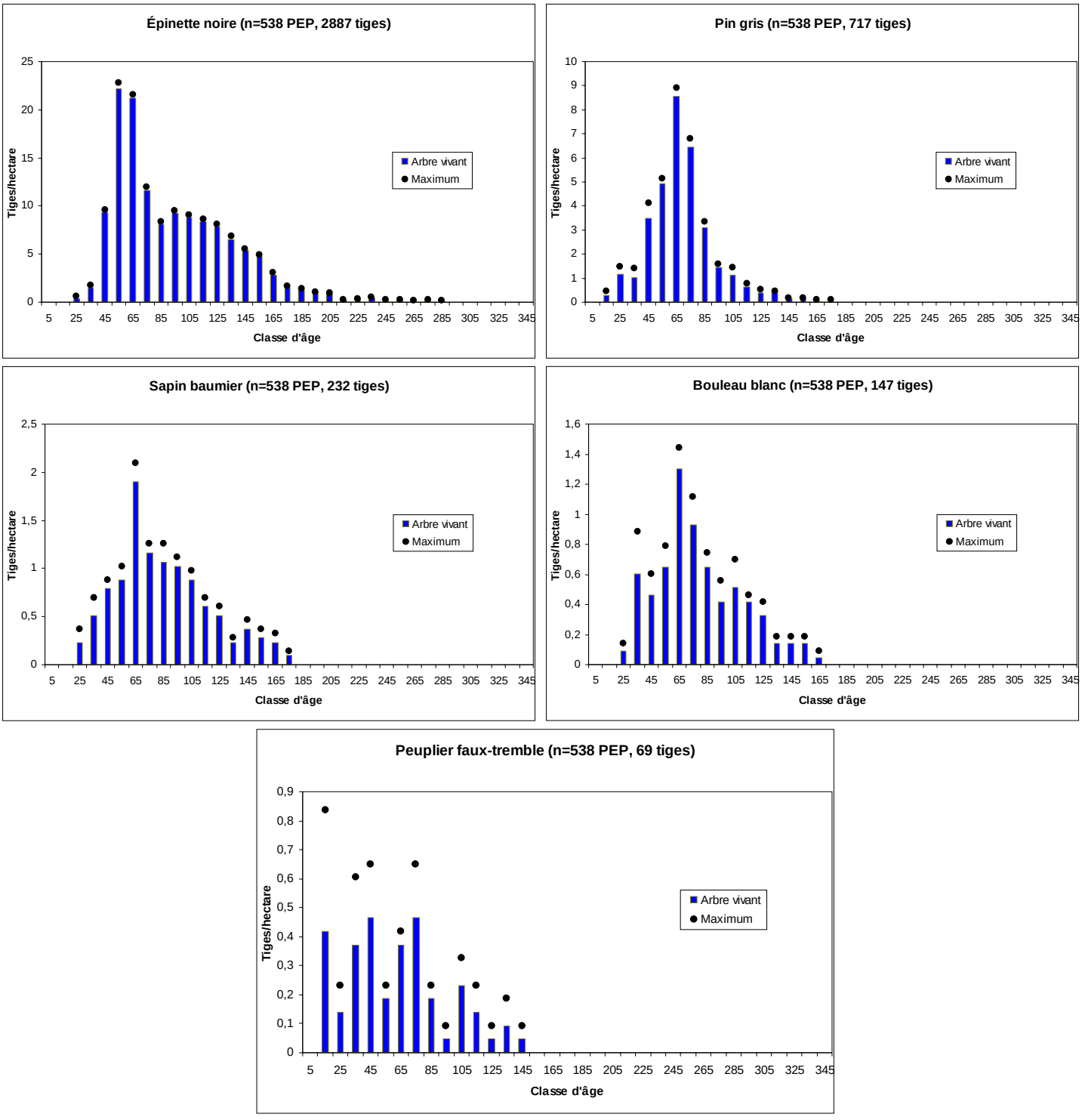


Figure 97. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations mésiques de la pessière à mousses de l'Ouest.

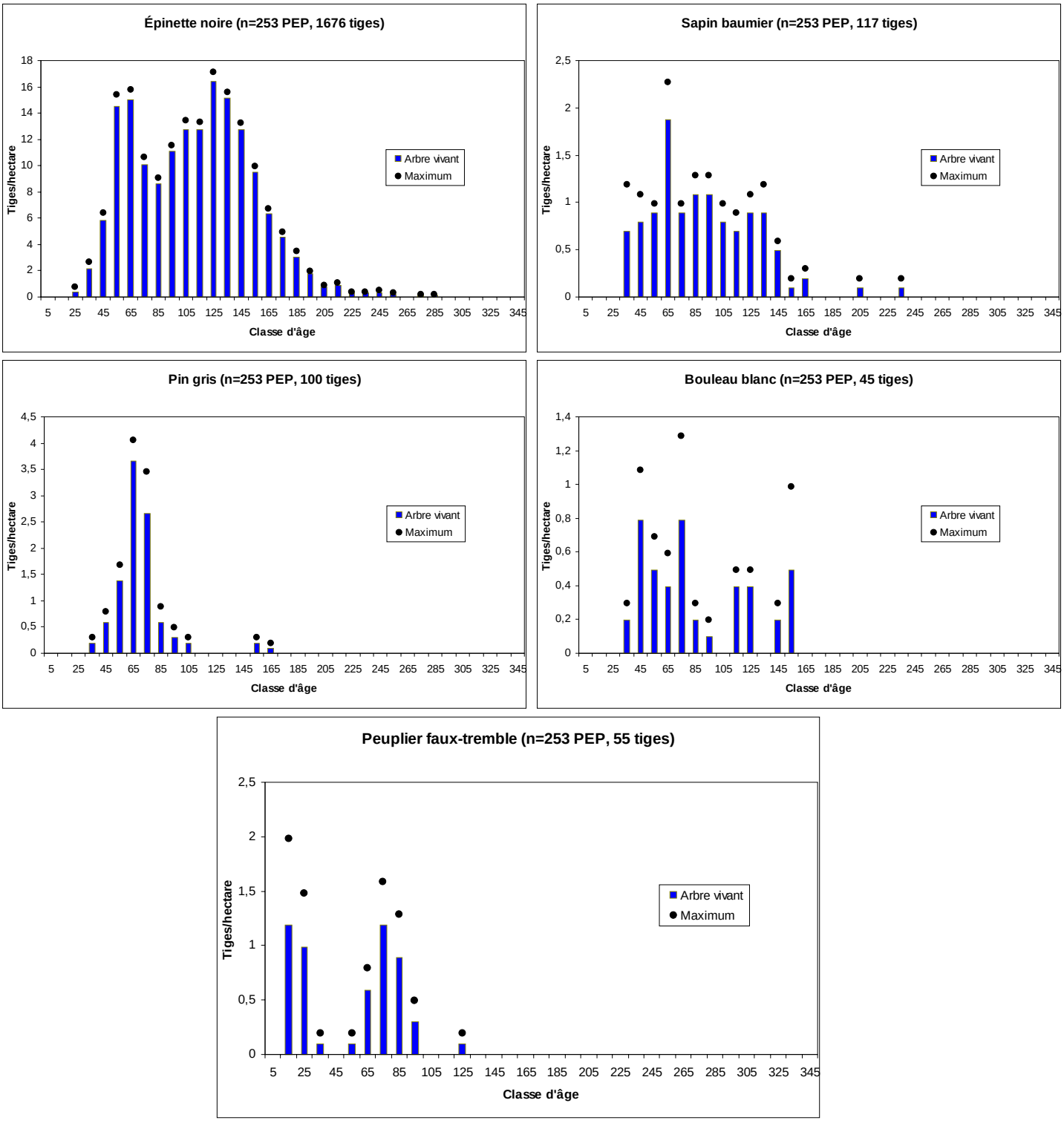


Figure 98. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations subhydriques de la pessière à mousses de l'Ouest.

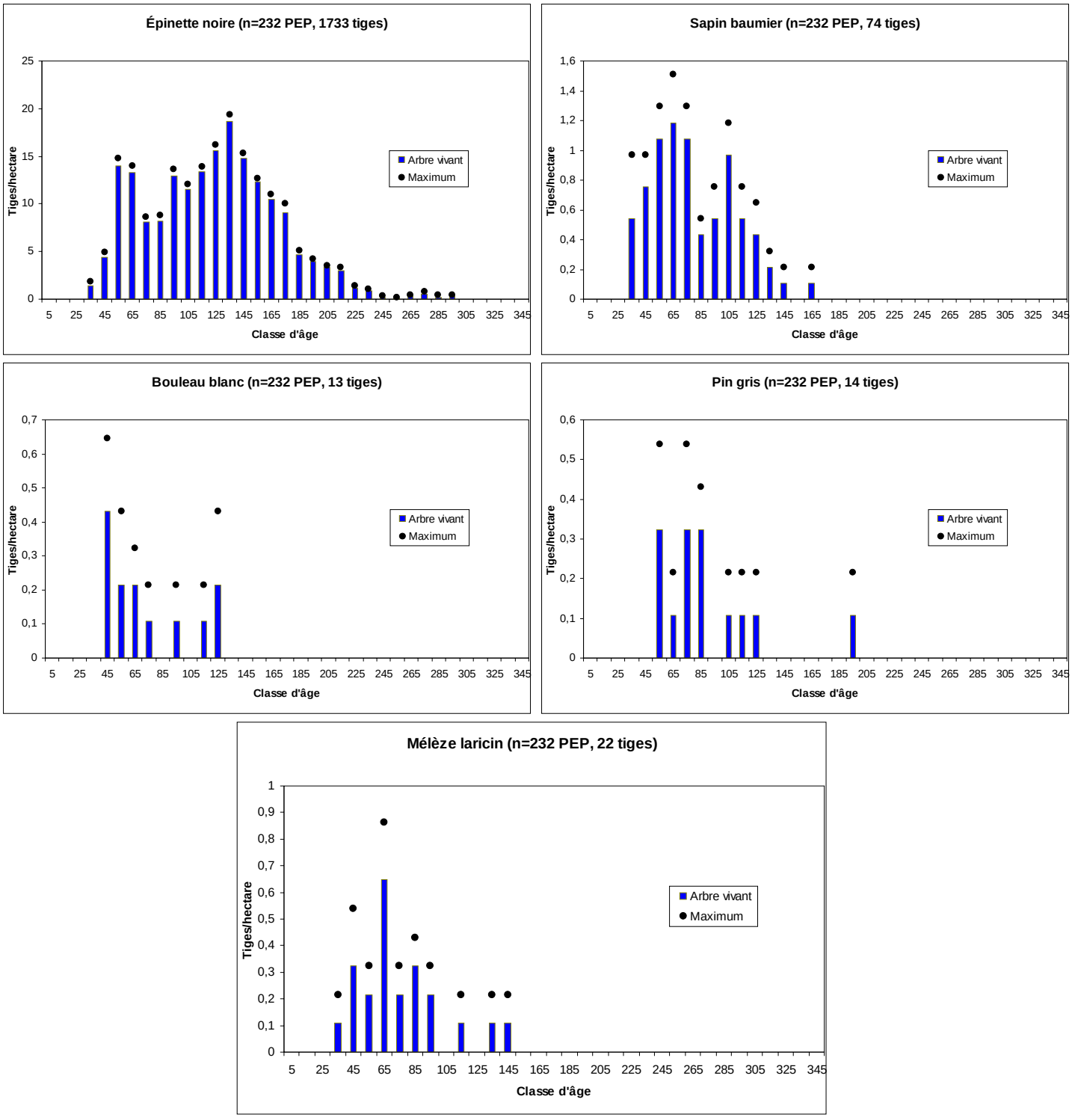


Figure 99. Répartition des classes d'âge des tiges des cinq essences dominantes dans les stations hydriques de la pessière à mousses de l'Ouest.

Tableau 1. Âge modal (classe d'âge ayant la plus grande fréquence) du sapin baumier par sous-domaines et stations.

Sous-domaine	Station	Âge modal
Érablière à caryer cordiforme	Mésique	35
	Subhydrique	45
	Hydrique	45
Érablière à tilleul de l'Est	Mésique	35
	Subhydrique	35
	Hydrique	35
Érablière à tilleul de l'Ouest	Mésique	35
	Subhydrique	35
	Hydrique	65
Érablière à bouleau jaune de l'Est	Mésique	45
	Subhydrique	55
	Hydrique	35
Érablière à bouleau jaune de l'Ouest	Mésique	45
	Subhydrique	45
	Hydrique	45
Sapinière à bouleau jaune de l'Est	Mésique	45
	Subhydrique	45
	Hydrique	45
Sapinière à bouleau jaune de l'Ouest	Mésique	45
	Subhydrique	45
	Hydrique	55
Sapinière à bouleau blanc de l'Est	Mésique	45
	Subhydrique	45
	Hydrique	45
Sapinière à bouleau blanc de l'Ouest	Mésique	45
	Subhydrique	45
	Hydrique	45
Pessière à mousses de l'Est	Mésique	85
	Subhydrique	95
	Hydrique	85
Pessière à mousses de l'Ouest	Mésique	65
	Subhydrique	65
	Hydrique	65

Tableau 2. Essences ayant le plus fort DHP dans les érablières, par types de stations.

Sous-domaine	Station	Essence	DHP
Érablière à caryer cordiforme	Mésique	Érable à sucre	74
	Subhydrique	Érable argenté	74
	Hydrique	Érable rouge	40
Érablière à tilleul de l'est	Mésique	Érable à sucre	74
	Subhydrique	Peuplier faux-tremble	50
	Hydrique	Érable rouge	52
Érablière à tilleul de l'ouest	Mésique	Érable rouge	64
	Subhydrique	Peuplier baumier	56
	Hydrique	Thuya occidental	64
Érablière à bouleau jaune de l'est	Mésique	Érable à sucre	68
	Subhydrique	Thuya occidental	62
	Hydrique	Thuya occidental	54
Érablière à bouleau jaune de l'ouest	Mésique	Érable à sucre	64
	Subhydrique	Bouleau jaune	94
	Hydrique	Bouleau jaune	76

Tableau 3. Âge maximum par essences, sous-domaines et stations.

Sous-domaine	Station	Essence	Âge maximum
Érablière à caryer cordiforme	Mésique	Érable rouge	135
		Érable à sucre	155
		Sapin baumier	85
		Peuplier faux-tremble	95
		Pin blanc	125
	Subhydrique	Érable rouge	115
		Sapin baumier	75
		Thuya occidental	85
		Peuplier faux-tremble	55
		Érable argenté	65
	Hydrique	Érable rouge	45
		Érable argenté	75
		Frêne noir	165
		Sapin baumier	85
		Épinette noire	105
Érablière à tilleul de l'Est	Mésique	Érable rouge	115
		Sapin baumier	105
		Érable à sucre	165
		Peuplier faux-tremble	65
		Bouleau jaune	125
	Subhydrique	Érable rouge	105
		Sapin baumier	85
		Thuya occidental	135
		Peuplier faux-tremble	75
		Bouleau gris	65
	Hydrique	Sapin baumier	165
		Thuya occidental	135
		Érable rouge	155
		Peuplier faux-tremble	65
		Épinette noire	75
Érablière à tilleul de l'Ouest	Mésique	Érable à sucre	125
		Sapin baumier	75
		Érable rouge	105
		Peuplier faux-tremble	105
		Bouleau blanc	105
	Subhydrique	Sapin baumier	65
		Érable à sucre	65
		Frêne noir	95
		Thuya occidental	55
		Peuplier baumier	55
	Hydrique	Thuya occidental	185
		Sapin baumier	75
		Frêne noir	75
		Épinette noire	125

Sous-domaine	Station	Essence	Âge maximum
		Épinette blanche	95
Érablière à bouleau jaune de l'Est	Mésique	Sapin baumier	135
		Érable à sucre	185
		Érable rouge	215
		Bouleau blanc	195
		Bouleau jaune	175
	Subhydrique	Sapin baumier	125
		Érable rouge	115
		Épinette rouge	235
		Thuya occidental	165
		Épinette noire	145
	Hydrique	Épinette noire	165
		Sapin baumier	115
		Thuya occidental	235
		Bouleau blanc	105
		Épinette rouge	115
Érablière à bouleau jaune de l'Ouest	Mésique	Sapin baumier	115
		Érable à sucre	165
		Érable rouge	125
		Bouleau blanc	195
		Peuplier faux-tremble	145
	Subhydrique	Sapin baumier	105
		Épinette noire	135
		Bouleau blanc	125
		Érable rouge	105
		Bouleau jaune	185
	Hydrique	Épinette noire	205
		Sapin baumier	105
		Thuya occidental	165
		Frêne noir	135
		Bouleau jaune	125
Sapinière à bouleau jaune de l'Est	Mésique	Sapin baumier	145
		Bouleau blanc	115
		Peuplier faux-tremble	125
		Épinette blanche	205
		Épinette rouge	115
	Subhydrique	Sapin baumier	135
		Bouleau blanc	85
		Thuya occidental	135
		Épinette noire	185
		Peuplier faux-tremble	75
	Hydrique	Thuya occidental	245
		Sapin baumier	105
		Épinette noire	145
		Épinette blanche	85

Sous-domaine	Station	Essence	Âge maximum
		Bouleau blanc	55
Sapinière à bouleau jaune de l'Ouest	Mésique	Sapin baumier	135
		Bouleau blanc	155
		Épinette noire	205
		Pin gris	175
		Peuplier faux-tremble	135
	Subhydrique	Épinette noire	165
		Sapin baumier	105
		Bouleau blanc	145
		Bouleau jaune	185
		Peuplier faux-tremble	95
	Hydrique	Épinette noire	235
		Sapin baumier	95
		Bouleau blanc	175
		Mélèze laricin	115
		Peuplier faux-tremble	65
Sapinière à bouleau blanc de l'Est	Mésique	Sapin baumier	225
		Épinette noire	235
		Bouleau blanc	245
		Épinette blanche	225
		Peuplier faux-tremble	105
	Subhydrique	Sapin baumier	185
		Épinette noire	205
		Épinette blanche	235
		Bouleau blanc	195
		Mélèze laricin	115
	Hydrique	Sapin baumier	175
		Épinette noire	325
		Épinette blanche	105
		Bouleau blanc	135
		Épinette rouge	85
Sapinière à bouleau blanc de l'Ouest	Mésique	Épinette noire	205
		Pin gris	205
		Bouleau blanc	175
		Sapin baumier	145
		Peuplier faux-tremble	145
	Subhydrique	Épinette noire	265
		Sapin baumier	125
		Bouleau blanc	155
		Pin gris	115
		Peuplier faux-tremble	115
	Hydrique	Épinette noire	225
		Sapin baumier	115
		Bouleau blanc	95
		Mélèze laricin	85

Sous-domaine	Station	Essence	Âge maximum
		Peuplier faux-tremble	85
Pessière à mousses de l'Est	Mésique	Épinette noire	345
		Sapin baumier	275
		Bouleau blanc	245
		Pin gris	95
		Épinette blanche	275
	Subhydrique	Épinette noire	275
		Sapin baumier	245
		Bouleau blanc	155
		Épinette blanche	285
		Mélèze laricin	125
	Hydrique	Épinette noire	275
		Sapin baumier	205
		Épinette blanche	175
		Bouleau blanc	125
		Mélèze laricin	45
Pessière à mousses de l'Ouest	Mésique	Épinette noire	285
		Pin gris	175
		Sapin baumier	175
		Bouleau blanc	165
		Peuplier faux-tremble	145
	Subhydrique	Épinette noire	285
		Sapin baumier	235
		Pin gris	165
		Bouleau blanc	155
		Peuplier faux-tremble	125
	Hydrique	Épinette noire	295
		Sapin baumier	165
		Bouleau blanc	125
		Pin gris	195
		Mélèze laricin	145

Tableau 4. Pourcentage de chicots par sous-domaines bioclimatiques et par stations.

Sous-domaine bioclimatique	Mésique	Subhydrique	Hydrique
Érablière à caryer cordiforme	13	6	11
Érablière à tilleul de l'Est	9	11	9
Érablière à tilleul de l'Ouest	11	5	14
Érablière à bouleau jaune de l'Est	14	16	13
Érablière à bouleau jaune de l'Ouest	22	21	18
Sapinière à bouleau jaune de l'Est	16	10	7
Sapinière à bouleau jaune de l'Ouest	22	20	19
Sapinière à bouleau blanc de l'Est	23	15	11
Sapinière à bouleau blanc de l'Ouest	15	14	11
Pessière à mousses de l'Est	20	21	21
Pessière à mousses de l'Ouest	16	19	16
Moyenne non pondérée	16	14	14
Moyenne générale non pondérée	14,8		
Moyenne générale pondérée par le nombre de PEP	17,0		

Discussion et recommandations

Cette étude a permis de dresser un portrait exhaustif de la répartition actuelle des tiges selon les types de stations et par sous-domaines bioclimatiques dans les forêts naturelles du Québec. À l'examen des résultats, on pourrait penser que certains résultats sont bizarres ou que des données ne sont pas représentatives du milieu. Un exemple de cela est le fait que le hêtre à grandes feuilles n'apparaît nulle part comme une des cinq essences dominantes, incluant les sous-domaines de l'érablière à bouleau jaune tant de l'Est que de l'Ouest. Cette essence est habituellement très présente dans les stations mésiques du domaine de l'érablière à bouleau jaune. Une explication possible pour le fait que le hêtre ne domine pas pourrait être que seules les placettes-échantillons non perturbées par l'homme ont été conservées dans notre analyse et que, dans ces placettes-échantillons non perturbées, on trouve moins de hêtres que dans celles qui sont perturbées. Une autre essence absente de notre étude est le pin blanc, trop rare pour être numériquement dominant, mais qui produit tout de même des tiges de très fortes dimensions.

La précision des résultats varie aussi selon le nombre de placettes-échantillons permanentes par sous-domaines bioclimatiques ainsi que par types de stations. Ce nombre est fixé par le Service des inventaires forestiers du MRNF en fonction de la superficie de chacun des types forestiers dans une Unité d'aménagement forestier (UAF) et il correspond à un effort d'échantillonnage proportionnel à la superficie des types forestiers. Mais comme nous avons retiré de l'échantillon les PEP ayant subi des perturbations d'origine humaine, nous nous sommes retrouvés avec de petits nombres de PEP dans les sous-domaines du sud du Québec, où il y a très peu de PEP n'ayant subi aucune perturbation récente d'origine humaine. En revanche, plus on monte vers les sous-domaines bioclimatiques nordiques, plus on a de PEP et plus précis sont les estimations des moyennes.

De même, certaines essences ne sont pas très bien représentées dans la banque de données par rapport aux études d'arbres. La rareté des études d'arbres pour certaines essences dans certains types de stations, malgré qu'elles fassent partie des cinq essences les plus fréquentes, fait que certaines tables de répartition des classes d'âge sont plutôt incomplètes. Cette situation se présente dans quelques sous-domaines bioclimatiques pour le frêne noir en station hydrique.

Dans ces cas, l'utilisateur devra juger de la valeur des résultats en fonction du nombre d'études d'arbres (indiqué dans les légendes de figures).

Un autre problème apparaît sur le plan de la différenciation entre les jeunes chicots et les vieux chicots. Ce problème provient de la façon dont les données d'inventaires forestiers sont récoltées. L'état associé aux tiges dans les banques de données associe un état d'arbre mort sur pied (14) aux tiges ayant encore la majorité de leurs racines encore attachées au sol. Les résineux peuvent être étêtés jusqu'à un diamètre de 50 mm et les feuillus doivent avoir conservé leurs branches primaires. Ces tiges ont été classées jeunes chicots dans la présente étude. L'appellation vieux chicots (chicots, disparus de code 23 ou 24) correspond aux tiges mortes ne répondant pas aux critères d'un arbre mort sur pied, mais qui sont seulement un peu plus décomposés (branches principales disparues par exemple) jusqu'aux tiges non retrouvées (complètement décomposées). Ainsi, certaines tiges classées comme vieux chicots sont en réalité des jeunes chicots, ce qui peut biaiser les résultats. Des analyses plus raffinées pourraient permettre de déterminer la proportion de ces tiges qui peuvent être considérées comme jeunes chicots.

Au-delà des améliorations dans l'analyse des données, nous recommandons que le Service des inventaires forestiers du MRNF révise la norme de classification des chicots. La classification proposée par Hunter (1990) et couramment utilisée au Québec et ailleurs serait un bon choix. Cette classification reconnaît et décrit neuf stades de décrépitude pour les chicots : (1) vivant, (2) en déclin, (3) mort récemment, (4) écorce qui pèle, (5) propre, (6) cassé, (7) décomposé, (8) débris tombés, et (9) souche; et cinq stades de décomposition pour les débris ligneux. La classification actuelle utilisée au MRNF pour les résineux tient seulement compte des tiges sur pied et non des tiges au sol (débris ligneux) comme la classification proposée par Hunter (1990). Les tiges vivantes de la classification actuelle sont les stades 1 et 2; les jeunes chicots, les stades 3, 4 et 5; et les vieux chicots, les stades suivants. Comme on peut le voir, il serait possible d'être beaucoup plus précis au plan de la classification des tiges si une classification semblable à celle proposée était utilisée. Il faudrait aussi voir si la classification des débris ligneux est envisageable en termes opérationnels à l'échelle de la province.

Ce rapport, qui est, à l’origine, un projet de fin d'études, constitue une première analyse en regard des chicots, d'une base de données particulièrement riche et complexe et mène à des constats généraux concernant l’abondance, la grosseur et l’âge de nos essences. Par exemple, cette étude est, à notre connaissance, la première à mettre en évidence le fait que le sapin baumier est une des cinq essences les plus fréquentes dans chacun des types de stations de chacun des onze sous-domaines bioclimatiques du Québec. Elle suggère aussi que le pourcentage moyen de chicots dans les forêts québécoises n’ayant pas subi de coupe depuis au moins dix ans serait d’environ 15-17 % (Tableau 4). Il est évident que de nombreuses autres informations seraient intéressantes à analyser et compiler à partir de ces données. On pourrait notamment comparer les essences dominantes des peuplements perturbés à ceux des peuplements intacts, et ce, pour différents âges de peuplements. Nous espérons que ce rapport contribuera à stimuler d’autres travaux.

Remerciements

Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué à cette étude. Merci, entre autres, à Stéphane Déry pour avoir discuté des idées, aidé à l'obtention des données d'inventaires forestiers du MRNF et révisé une version préliminaire du rapport; à Maxime Drouin qui a transféré les données d'inventaires et a apporté un support technique à leur utilisation; à François Julien pour son support déterminant sur le plan informatique. Merci aussi à Marie Blais et à Louis-Vincent Lemelin pour la révision linguistique.

Ce projet a pu être réalisé grâce au partenariat entre l'Université Laval et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, en collaboration avec Canards Illimités Canada et l'Initiative boréale canadienne.

Ouvrages cités

DARVEAU, M. et A. DESROCHERS. 2001. *Le bois mort et la faune vertébrée: état des connaissances au Québec*, Rapport DEF-0199, Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de l'environnement forestier, Québec, 37 p.

HUNTER, M.L. 1990. *Wildlife, forest, and forestry: Principles of managing forests for biological diversity,* Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA. 370 p.

PERRON, J.Y. et P. MORIN, 2002. *Normes d'inventaire forestier : placettes échantillons permanentes* (édition 2002), Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction des inventaires forestiers, Québec, 235 p.

SAUCIER, J.P. et A. ROBITAILLE, 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional*, Les publications du Québec, Québec, 213 p.

SAUCIER, J.P., P. GRONDIN, A. ROBITAILLE et J-F. BERGERON, 2003. *Zones de végétation et les domaines bioclimatiques du Québec,* Publication 2003-3015, Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction des inventaires forestiers, Québec, 2 p.

Cette étude a été réalisée grâce au partenariat suivant :

- Canards Illimités Canada
- Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec
- Initiative boréale canadienne
- Université Laval