

ETAT DES LIEUX ET SUIVI DE L'EVOLUTION DE LA STRATE LIGNEUSE EN FORET SECHE DOMAINE DE DEVA ET PRESQU'ILE DE PINDAÏ

RAPPORT D'ETUDE

Mai 2020

SARL Bota Environnement
RIDET : 1159748.001
BP3696 - 98 846 Nouméa Cedex
Nouvelle-Calédonie
Tél. : (687) 81.25.77

Diffusion :
Pôle forêt sèche
Conservatoire d'Espaces Naturels
de Nouvelle-Calédonie

Auteur :
Bota Environnement
N° dossier : BE19020

SOMMAIRE

1	Contexte et objectif de l'étude.....	10
2	Localisation et description des sites d'étude	12
2.1	Le site du domaine de Deva	12
2.1.1	Secteur du Marais Fournier	13
2.1.2	Secteur du Pic Deva	13
2.1.3	Secteur du Pic Néné.....	14
2.2	Le site de la presqu'île de Pindaï	15
2.2.1	Secteur de Pindaï Est : Baie des Sapins.....	15
2.2.2	Secteur de Pindaï Nord : Plaine de Pindaï.....	16
3	Méthodes d'inventaire et d'analyse des données	18
3.1	Méthodologie d'acquisition de données	18
3.1.1	Les lignes de Gentry	18
3.1.2	Les sous-placettes de suivi de la régénération	19
3.2	Méthodologie de traitements des données par comparaison : 2009 vs 2020	20
3.2.1	Analyses et comparaison des données floristiques	20
3.2.2	Analyses et comparaison des données structurelles de la végétation	22
3.3	Base de données CEN	24
3.4	Complément d'information méthodologique	24
4	Résultats de l'évolution de la végétation sur le domaine de deva.....	25
4.1	Analyse floristique des végétations des secteurs d'étude en 2020.....	25
4.1.1	Richesse spécifique	25
4.1.2	Familles dominantes sur les trois secteurs d'étude.....	27
4.1.3	Nombre d'individus par classe de DBH.....	30
4.2	Comparaison des données floristiques.....	31
4.2.1	Diversité floristique globale des espèces par lignes et par dates de suivi	31
4.2.2	Diversité floristique des mesures de DBH sur les lignes de suivi	33
4.2.3	Composition floristique et degré d'affinité des trois secteurs du domaine de Deva	36
4.3	Comparaison des données structurelles de la végétation.....	42
4.3.1	Comparaisons issues des mesures de DBH, 2009 vs 2020.....	43
4.3.2	Analyse des données issues des sous-placettes de régénération	66
4.4	Synthèse et discussion : trois secteurs du domaine de Deva	80
4.4.1	Synthèse des tendances d'évolution du peuplement du Marais Fournier	80
4.4.2	Synthèse des tendances d'évolution du peuplement du Pic Néné.....	82
4.4.3	Synthèse des tendances d'évolution du peuplement du Pic Deva	84
4.4.4	Comparaison des tendances d'évolution de secteur protégé et non protégé	86
4.4.5	Appétence des espèces.....	93
5	Résultats de l'état initial sur la végétation réalisé sur la presqu'île de Pindaï	95
5.1	Analyse floristique des végétations des deux secteurs d'étude.....	95
5.1.1	Richesse spécifique	96
5.1.2	Familles dominantes sur les deux secteurs d'étude	98
5.1.3	Répartition globale de présences des espèces	100
5.1.4	Diversité floristique des mesures de DBH et indice de diversité par ligne de suivi	100
5.1.5	Bilan de la présence des ERM sur les deux secteurs d'étude	101
5.1.6	Composition floristique et degré d'affinité des lignes inventoriées sur le site de Pindaï.....	103
5.2	Analyses des données structurelles de la végétation.....	108
5.2.1	Analyses des données issues des mesures de DBH	108
5.2.2	Analyses des données issues des placettes de régénération	123
5.3	Synthèse et discussion : comparaison des deux secteurs d'étude de la presqu'île de Pindaï.....	128
5.3.1	Comparaison des caractéristiques floristiques et structurelles des deux secteurs	128
5.3.2	Secteur protégé : Pindaï Nord.....	134
6	recommandations	138
	Annexes.....	144

Table des figures

Figure 1. Localisation des 3 secteurs d'étude de forêt sèche sur le site du domaine de Deva. Source : CEN.	12
Figure 2. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le secteur du Marais Fournier. Source : CEN.	13
Figure 3. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur les secteurs du Pic Deva. Source : CEN.	14
Figure 4. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur les secteurs du Pic Néné. Source : CEN.	15
Figure 5. Localisation des 2 secteurs d'étude de forêt sèche sur le site de Pindaï. Source : CEN.	16
Figure 6. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le secteur de Pindaï Est - Baie des Sapins. Source : CEN.	17
Figure 7. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le secteur de Pindaï Nord - Plaine de Pindaï. Source : CEN.	17
Figure 8. Schéma d'une parcelle d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry.	19
Figure 9. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du secteur de Marais Fournier.	29
Figure 10. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du secteur du Pic Deva.	29
Figure 11. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du secteur du Pic Néné.	30
Figure 12. Dendrogramme du regroupement hiérarchique par cluster (AHC) réalisé sur les données de présence et d'abondance des espèces sur les lignes de suivi des secteurs du site du domaine de Deva.	36
Figure 13. Représentation spatiale en deux dimensions de l'analyse NMDS effectuée sur l'ensemble des relevés de végétation (abondance des espèces par lignes) des secteurs du domaine de Deva.	38
Figure 14. Représentation graphique du nombre d'individus mesurés DBH par parcelle - 2009 vs 2020 - Marais Fournier. ...	45
Figure 15. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur chacune des lignes - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.	46
Figure 16. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées p - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.	47
Figure 17. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des lignes - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.	48
Figure 18. Graphique du calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.	49
Figure 19. Représentation de la contribution des espèces au calcul de surfaces terrières sur l'ensemble des lignes de suivi - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.	50
Figure 20. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.	51
Figure 21. Représentation graphique du nombre de mesures de DBH par parcelle et par année - 2009 vs 2020 - Pic Deva.	52
Figure 22. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur chacune des lignes - 2009 vs 2020 - Pic Deva.	53
Figure 23. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées par parcelle et par année - 2009 vs 2020 - Pic Deva.	54
Figure 24. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes - 2009 vs 2020 - Pic Deva.	55
Figure 25. Graphique du calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne - 2009 vs 2020 - Pic Deva.	56
Figure 26. Représentation de la contribution des espèces au calcul de surfaces terrières sur l'ensemble des lignes de suivi - 2009 vs 2020 - Pic Deva.	57
Figure 27. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Deva.	58
Figure 28. Représentation graphique du nombre de mesures de DBH par parcelle et par année - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.	59
Figure 29. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur les lignes - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.	60
Figure 30. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées par parcelle - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.	61
Figure 31. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.	62
Figure 32. Graphique du calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.	63
Figure 33. Représentation de la contribution des espèces au calcul de surfaces terrières sur l'ensemble des lignes de suivi - 2009 vs 2020 - Pic Néné.	64
Figure 34. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.	65

Figure 35. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations de l'ensemble des secteurs inventoriés sur le domaine de Deva - 2009 vs 2020.	69
Figure 36. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations - 2009 vs 2020 - Marais fournier.....	71
Figure 37. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations sur la ligne de suivi 5 - 2009 vs 2020 - Marais fournier.	72
Figure 38. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations par secteurs - 2009 vs 2020 - Pic Deva.	74
Figure 39. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations par secteurs - 2009 vs 2020 - Pic Néné.	76
Figure 40. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations sur les parcelles de milieu ouvert du secteur du Pic Néné - 2009 vs 2020 - Pic Néné.	77
Figure 41. Répartition du nombre de régénérations sur les secteurs de forêt collinaire protégée (Pic Néné : PE) et non protégée (Pic Deva : PD) selon le statut de distribution naturelle des espèces - 2009 vs 2020.	78
Figure 42. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations sur le secteur protégé du Pic Néné et non protégé du Pic Deva - 2009 vs 2020.	79
Figure 43. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de mesures de tiges de la strate ligneuse sur le secteur protégé du Pic Néné et non protégé du Pic Deva - 2009 vs 2020.....	87
Figure 44. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de régénération de l'ensemble des lignes du secteur de Pindaï Est.	99
Figure 45. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de régénération de l'ensemble des lignes du secteur de Pindaï Nord.	99
Figure 46. Dendrogramme du regroupement hiérarchique par cluster (AHC) réalisé sur les données de présence et d'abondance des espèces toutes strates confondues sur les lignes de suivi des deux secteurs du site de la presqu'île de Pindaï.....	103
Figure 47. Représentation spatiale en deux dimensions de l'analyse NMDS effectuée sur l'ensemble des relevés de végétation (abondance des espèces par lignes) des secteurs de la presqu'île de Pindaï.....	104
Figure 48. Représentation du nombre de mesures de DBH par ligne et par secteur - Pindaï 2020.	110
Figure 49. Représentation du nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) par lignes et par secteurs - Pindaï 2020.	111
Figure 50. Représentation des calculs de surfaces terrières cumulées par lignes et par secteurs - Pindaï 2020.	113
Figure 51. Représentation des calculs de surfaces terrières cumulées par classes de diamètres par lignes et par secteurs - Pindaï 2020.....	114
Figure 52. Représentation de la comparaison par secteur des contributions des espèces aux mesures de DBH - avec et sans Acacia spirorbis - Pindaï 2020.....	115
Figure 53. Représentation de la contribution des espèces au mesure de DBH par milieux - avec et sans Acacia spirorbis - Pindaï Est 2020.	116
Figure 54. Représentation de la contribution des espèces aux mesures de DBH par milieux - avec et sans Acacia spirorbis - Pindaï Nord 2020.....	117
Figure 55. Représentation de la contribution des espèces aux calculs de la surface terrière par secteurs - avec et sans Acacia spirorbis - Pindaï 2020.....	119
Figure 56. Représentation de la contribution des espèces par milieux au calcul de la surface terrière globale par milieu - avec et sans Acacia spirorbis - Pindaï Est 2020.....	120
Figure 57. Représentation de la contribution des espèces au calcul de la surface terrière globale par milieu - avec et sans Acacia spirorbis - Pindaï Nord 2020.....	122
Figure 58. Représentation de la répartition des présences d'espèces selon leur statut de distribution naturelle sur les placettes de régénération des deux secteurs d'étude - Pindaï 2020.	125
Figure 59. Représentation de la comparaison de la contribution des espèces au nombre de régénérations par secteurs - Pindaï 2020.....	126
Figure 60. Représentation de la contribution des espèces au nombre de régénérations par milieux - Pindaï Est 2020.	127
Figure 61. Représentation de la contribution des espèces au nombre de régénérations par milieux - Pindaï Nord 2020. ...	128

Table des tableaux

Tableau 1. Présentation des habitats étudiés par ligne et par site.	18
Tableau 2. Tableau de synthèse et définitions des différents indices utilisés pour l'étude des forêts sèches des trois secteurs du domaine de Deva.	23
Tableau 3. Effectifs et statuts de distribution des espèces par secteurs d'étude	25
Tableau 4. Richesse et densité d'individus recensés sur les trois secteurs d'étude du domaine de Deva.	27
Tableau 5. Les familles dominantes en effectif recensé sur les trois secteurs du domaine de Deva.	28
Tableau 6. Nombre d'individus par site, par ligne et par classe de diamètre en 2020.	30
Tableau 7. Nombre d'espèces recensées toutes strates confondues et nombre de placettes comportant l'espèce sur chacune de lignes de suivis - 2009 vs 2020 sur les 3 secteurs d'études du Domaine de Deva.	31
Tableau 8. Liste des espèces classées selon les critères de l'UICN sur chacun des 3 secteurs - 2009 vs 2020.	32
Tableau 9. Nombre d'individus, nombre d'espèces, indice de Shannon-Wiener (H') et indice d'équitabilité E(H') de la strate adulte ($\varnothing > 2\text{cm}$) avec et sans prise en compte des espèces exotiques envahissantes (EEE) des lignes suivies.	33
Tableau 10. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité du groupe 1 selon l'indice de similarité de Bray Curtis (Résultats complets en Annexe 2)	39
Tableau 11. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 80% de la similarité du groupe 2 selon l'indice de similarité de Bray Curtis (Résultats complets en Annexe 2)	40
Tableau 12. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité du groupe 3 selon l'indice de similarité de Bray Curtis (Résultats complets en Annexe 2)	40
Tableau 13. Différences des nombres de mesures de DBH - Comparaison des valeurs de circonférences cumulées (cm) par lignes - Comparaison des surfaces terrières cumulées - 2009 vs 2020 sur les 3 secteurs d'études du Domaine de Deva.	43
Tableau 14. Nombre d'espèces recensées selon leur statut de distribution naturelle sur la totalité des sous-placettes de régénération du domaine de Deva - 2009 vs 2020.	66
Tableau 15. Nombre de présences d'espèces recensées selon leur statut d'endémisme sur la totalité des sous-placettes de régénération du domaine de Deva - 2009 vs 2020.	67
Tableau 16. Effectifs et statuts de distribution des espèces par secteurs d'étude en 2020 : A=autochtone, E=endémique, I=introduite, NA=non renseignée.	67
Tableau 17. Capacité des espèces ligneuses à se régénérer - Domaine de Deva - 2009 vs 2020.	69
Tableau 18. Nombre de présences d'espèces recensées selon leur statut d'endémisme sur les sous-placettes de régénération - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.	70
Tableau 19. Nombre de présences d'espèces recensées selon statut d'endémisme sur les sous-placettes de régénération - 2009 vs 2020 - Pic Deva.	73
Tableau 20. Nombre de présences d'espèces recensées selon leur statut d'endémisme sur les sous-placettes de régénération - 2009 vs 2020 - Pic Néné.	75
Tableau 21. Mise en parallèle des présences d'espèces caractéristiques des forêts sèches au sein des strates arborées et régénérations des 3 secteurs d'étude et du niveau d'appétence de ces espèces compilé par le CEN.	93
Tableau 22. Effectif et statut de distribution des espèces par secteurs d'étude : A=autochtone, E=endémique, I=introduite, NA=non renseignée.	96
Tableau 23. Richesse et densité d'individus recensés sur les deux secteurs d'étude de Pindaï.	98
Tableau 24. Les familles dominantes en effectif recensé sur les deux secteurs de Pindaï.	98
Tableau 25. Nombre d'espèces recensées (DBH et régénération), nombre de placettes comportant l'espèce toutes strates confondues sur chacune des lignes suivies et nombre d'espèces mesurées (DBH), indice de Shannon-Wiener (H') et indice d'équitabilité E(H') sur les données de la strate adulte ($\varnothing > 2\text{cm}$) des lignes suivies des deux secteurs d'étude.	100
Tableau 26. Liste des espèces classées selon les critères de l'UICN et inventoriées sur les secteurs - Pindaï 2020.	101
Tableau 27. Capacité des espèces rares et menacées à ce régénérer - Pindaï 2020.	102
Tableau 28. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 71% de la similarité du groupe 1 selon l'indice de similarité de Bray Curtis (Résultats complets en Annexe 2)	106
Tableau 29. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 73% de la similarité du groupe 2 selon l'indice de similarité de Bray Curtis (Résultats complets en Annexe 2)	106
Tableau 30. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 73% de la similarité du groupe 3 selon l'indice de similarité de Bray Curtis (Résultats complets en Annexe 2).	107
Tableau 31. Moyenne du nombre d'individus et nombre de tiges mesurées (DBH) par secteurs et par milieux.	108
Tableau 32. Nombres d'individus mesurés (DBH) - Valeurs de circonférences cumulées (cm) - Valeurs des surfaces terrières cumulées - par secteurs (Pindaï Est et Pindaï Nord) et par lignes.	109
Tableau 33. Nombres d'individus mesurés (DBH) par secteur (Pindaï Est et Pindaï Nord) et par ligne (3 typologies de milieux inventoriés).	112
Tableau 34. Effectif et statut de distribution des espèces par secteurs d'étude	123
Tableau 35. Comparaison du nombre d'espèces recensées et du nombre de présences des espèces recensées et de leur répartition selon leur statut de distribution naturelle - Pindaï 2020.	124



Remerciements

L'équipe de Bota environnement souhaite remercier avant tout les agents de la SEM Mwe Ara du Domaine de Deva, les agents du pôle forêt sèche du Conservatoire d'Espaces Naturels et la province Nord qui nous ont permis l'accès et guidé sur les différents sites d'étude.

Nous tenons également à remercier Frédéric Rigault et Vanessa Hequet, auteurs de l'étude sur l'état initial du domaine de Deva en 2009, qui nous ont apporté leurs connaissances et savoir-faire technique pour reproduire au mieux les travaux de terrain et une partie de l'analyse de données effectuée à des fins de comparaisons.

Les résultats de l'étude ont été présentés et discutés en groupe de travail suivi scientifique des forêts sèches organisé par le CEN le 06/05/2020.

RESUME NON TECHNIQUE :

Titre : Etat des lieux et suivi de l'évolution de la strate ligneuse en forêt sèche : domaine de Deva et presqu'île de Pindaï	Auteurs : <i>Bota.Environnement</i> - Alexandre Lagrange - Edouard Bourguet	Thèmes : PROTEGER/CONNAITRE Suivi des sites protégés de forêt sèche
Date rapport : Juin 2020	Nature document : Rapport d'étude, 140 pages + annexes	Sous-thèmes : Ecologie forestière et Botanique
Problématique et objectifs des travaux : L'objectif principal de l'étude est d'évaluer l'état et l'évolution dans le temps de la composition floristique et structurelle des végétations de 2 sites de forêt sèche : <ul style="list-style-type: none"> • Site du domaine de Deva : comparaison de l'évolution de 3 secteurs (Marais Fournier, Pic Néné et Pic Deva) 11 ans après l'état initial réalisé en 2009. Deux secteurs ont été clôturés en 2007. • Site de la presqu'île de Pindaï : état initial sur la végétation sur 2 secteurs de forêt sèche, Pindaï Plaine Nord (mise en défens en cours) et Pindaï Est (Baie des Sapins). 		
Méthode : Afin de comparer au mieux l'évolution des sites de forêt sèche du réseau de suivi des forêts sèches de Nouvelle-Calédonie, il est nécessaire de pouvoir reproduire les méthodes utilisées lors des états initiaux par l'équipe de l'IRD sur les sites de Négoro, de Beaupré (Hequet 2007) et du domaine de Deva (Hequet 2009) Le protocole d'inventaire utilisé correspond à la méthode des lignes de Gentry (Gentry 1982) qui est adaptée pour l'évaluation de la régénération en forêt sèche. Le dispositif choisi est composé de 10 lignes de Gentry par secteur, disposées de façon à prendre en compte la totalité des habitats des deux sites. Ainsi, dans chacun des secteurs d'étude, il a été positionné 3 lignes en milieu ouvert (ou milieu Gaïac pour le site de Pindaï), 3 lignes en milieu fermé ou cœur de forêt (forêt sèche <i>sensu stricto</i>), 3 lignes en milieu lisière et 1 ligne choisie en fonction des secteurs étudiés. Les lignes de Gentry sont ici des transects de 50m de long et de 2m de large, délimitant 100 placettes fictives d'1m ² de part et d'autre du transect. Sur chacune des placettes sont inventoriés les individus de plus de 2cm de diamètre à 1,30m du sol et leur diamètre à hauteur de poitrine (DBH) est mesuré. Afin d'adapter le protocole à la question de régénération, 10 sous-placettes sont positionnées sur chaque ligne au sein desquelles tous les individus de moins de 2 cm de DBH sont inventoriés. Les indicateurs pour évaluer l'évolution de la végétation sont : Richesse spécifique, Composition floristique, Mesure de la diversité sur les individus de Ø>2cm (indice de Shannon-Wiener et indice d'Equitabilité), Indice de présence des espèces sur le dispositif régénération, Calcul du nombre de mesures DBH, Calcul des surfaces terrières, Indice de contribution des espèces aux mesures de DBH et à la régénération. Sur les sites du domaine de Déva, les lignes ont été (re)-balisées par le CEN en 2019. Des piquets en milieu ouvert et milieu lisière n'ont pas été retrouvés ne permettant pas le balisage de certaines lignes de suivi. Sur le site de la presqu'île de Pindaï, le CEN et la province Nord ont installé vingt lignes de suivi en 2019-2020 au niveau des sites de référence pour la restauration écologique des forêts sèches de la presqu'île.		
Principaux résultats sur le site du domaine de Deva : comparaison de l'évolution de la végétation d'un secteur protégée (Pic Néné) et son homologue non protégé (Pic Deva) - 2009 vs 2020. <ul style="list-style-type: none"> • Richesse spécifique : nette augmentation du nombre total d'espèces sur le secteur clôturé du Pic Néné (31 vs 40 = 29% d'espèces en plus) en comparaison du secteur du Pic Deva (29 vs 31 = 7% d'espèces en plus). Nette augmentation du nombre de présences sur le secteur clôturé du Pic Néné (322 vs 467 = 45% de présences en plus) en comparaison du secteur du Pic Deva (288 vs 365 = 26% de présence en plus). • Mesure de la diversité spécifique sur les individus de Ø>2cm : Les indices de Shannon sont relativement similaires entre les deux dates de suivi, cependant on observe une tendance à l'augmentation en raison du gain des 6 espèces sur le secteur du Pic Néné et une petite tendance à diminuer en raison de la perte des 5 espèces sur le secteur du Pic Deva. Les valeurs de l'indice d'Equitabilité sont faibles sur les deux secteurs en raison de la prédominance des individus de 2 espèces (<i>Codiaeum peltatum</i> et <i>Homalium deplanchei</i>) sur la majorité des relevés. 		

- **Indice de présence des espèces sur le dispositif régénération** : on observe une augmentation des présences d'espèces pour les 3 statuts de distribution naturelle sur les deux secteurs d'étude, clôturé et non clôturé. Cette **augmentation est faible pour les espèces de statuts autochtones et endémiques en comparaison de la forte augmentation (plus du double) des espèces de statut introduit.**
- **Calcul du nombre d'individus mesurés DBH** : la **nette augmentation du nombre de mesures de DBH sur le secteur clôturé du Pic Néné** (156 vs 213 = 37% de mesures en plus) indique une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes par rapport aux mortalités, signe d'une évolution du peuplement vers une fermeture du milieu. En comparaison la diminution du nombre de mesures sur le secteur du Pic Deva (223 vs 211 = -5% de mesures en plus) signe d'une évolution négative de la structure de la strate ligneuse du peuplement.
- **Calcul des surfaces terrières (ST) cumulées** : **augmentation** de la ST cumulée sur le secteur protégé du Pic Néné (+27%), en comparaison de la légère baisse des ST cumulées sur le Pic Deva (-4%) indiquant une mortalité d'individus mesurés en 2009 et non comblée par les jeunes nouvellement mesurés en 2020.

Conclusions de la comparaison de secteur protégé et non protégé sur le site du domaine de Deva :

Cette étude constitue un point à T+11 après l'état initial de 2009 sur les forêts sèches du domaine de Deva. L'évaluation des différents **indices de diversité** des végétations sur le secteur protégé du Pic Néné et le secteur témoin du Pic Deva a permis d'observer des **tendances d'évolution positive des cortèges d'espèces mesurées sur le secteur clôturé** en comparaison des tendances à la baisse observées sur le secteur non protégé du Pic Deva.

L'ensemble des résultats obtenus sur la strate ligneuse et la strate régénération indique :

- une **tendance d'évolution positive de la structuration du peuplement protégé du Pic Néné** qui tend vers une amélioration de la fermeture des milieux, indépendamment des trois types de milieux étudiés (fermé - lisière - ouvert).
- une **tendance d'évolution négative de la structuration du milieu forestier du Pic Deva** (déficit en individus dans la classe de petit diamètre, diminution des valeurs de surfaces terrières cumulées sur une majorité des parcelles de suivi) et une potentielle diminution de la fermeture du milieu par la strate arborescente en raison du non renouvellement des individus ligneux.

Intérêt pour l'objectif attendu :

L'évaluation de l'évolution de la végétation à T+11 après l'état initial a permis d'observer une tendance à l'amélioration significative des valeurs des indices de diversité et de structure indépendamment des trois types de milieux étudiés sur le secteur protégé du Pic Néné en comparaison du secteur non protégé du Pic Deva.

Les sites protégés nécessiteraient d'être régulièrement vérifiés quant à la présence d'ongulés envahissants et à la perméabilité des clôtures afin de maintenir cette tendance à l'amélioration de la fermeture des milieux mis en défens.

Principaux résultats sur le site de la presqu'île de Pindaï : état initial Pindaï Est (Baie des Sapins) et Pindaï Nord (Plaine de Pindaï- mise en défens en cours).

- **Richesse spécifique** : plus forte diversité floristique globale sur le secteur de Pindaï Est (66 espèces) en comparaison du secteur de Pindaï Nord (55 espèces) - Le nombre de présences d'individus de l'ensemble des espèces inventoriées est équivalent entre les deux secteurs d'étude (Pindaï Est 1009 vs Pindaï Nord 1011 présences).
- **Mesure de la diversité spécifique sur les individus de $\varnothing > 2\text{cm}$** : nombre total d'espèces mesurées, Pindaï Est 51 vs Pindaï Nord 37. le cortège floristique global est diversifié et les indices de Shannon et d'Equitabilité, relativement similaires entre les deux secteurs, sont élevés pour les milieux cœur de forêt et lisière, ce qui signifie que la contribution de chaque espèce du cortège floristique dont le DBH est supérieur à 2cm est assez équitable.
- **Indice de présence des espèces sur le dispositif régénération** : nombre total d'espèces, Pindaï Est 53 vs Pindaï Nord 55 espèces - nombre total de présences de régénération, Pindaï Est 499 vs Pindaï Nord 456 présences (quantité de régénération 10% supérieure sur Pindaï Est). Forte contribution du Gaïac sur les deux secteurs due aux surfaces importantes de fourré monospécifique à Gaïac. Prédominance de l'espèce de forêt sèche *Arytera collina* et des lianes, *Passiflora suberosa* (introduite), *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica* (autochtones).

- **Calcul du nombre d'individus mesurés (DBH) :** nombre d'individus mesurés, Pindaï Est 557 vs Pindaï Nord 595 - nombre de tiges mesurées, Pindaï Est 711 vs Pindaï Nord 685. Le **grand nombre d'arbres multi-tiges sur Pindaï Est est marqueur d'un impact de dégradation antérieur** (les arbres multi-tiges sont dus aux feux ou à des abrouissements récurrents des jeunes plants). Les répartitions des individus par classe de diamètres (\emptyset) sont relativement équilibrées quel que soit le secteur et le milieu étudié. En effet les classes de petits \emptyset sont les mieux représentées et les classes de \emptyset moyens sont en quantité intermédiaire entre les petits et les grands \emptyset , ce qui **assure le renouvellement et la pérennité du couvert arborescent**.
- **Calcul des surfaces terrières (ST) cumulées :** la ST cumulée du secteur de Pindaï Nord (20 800 cm²/ha) est 35% supérieure à celle du secteur de Pindaï Est (13 800 cm²/ha). Ces différences sont principalement liées à la quantité supérieure d'individus mesurés de grands \emptyset sur le secteur de Pindaï Nord (40 vs 20 individus de $\emptyset > 10$ cm) et au nombre plus important d'individus mesurés (595 vs 557) sur le secteur de Pindaï Nord, indiquant que **la forêt sèche du secteur de Pindaï Nord possède une structure par classe d'âges plus ancienne et mieux conservée que les cœurs de forêt du secteur Est**.

Conclusions des états initiaux réalisés sur les sites de Pindaï Est et Pindaï Nord :

Cette étude constitue l'état initial T0 en vue de la mise en défens du secteur forestier Pindaï Nord. Cette parcelle est destinée à la conduite d'opérations de restauration écologique. Ce bloc de cœur de forêt, délimité par des lisières franches directement en contact avec les fourrés à Gaïac et localisé à proximité d'un autre bloc forestier (Pindaï Plaine Nord 5), est un secteur intéressant pour évaluer les effets de la mise en défens sur la restauration passive des zones de Gaïac.

Les données collectées serviront ainsi d'état de référence pour définir des trajectoires de restauration et ainsi orienter les opérations de diversification sous-couvert planifiées au sein de ce site pilote protégé. Ces données permettront également, à plus long terme, le déploiement de protocole d'évaluation de la restauration écologique des forêts sèches.

Lien dans le temps avec d'autres études :

Hequet, V., Rigault, F. 2010 - Caractérisation floristique de trois sites de forêt sèche sur le site de Gouaro-Deva en Nouvelle-Calédonie. IRD Nouméa.

Hequet V., Rigault F. 2007 - Caractérisation floristique de trois sites de forêt sèche mis en défens en Nouvelle-Calédonie. T0 en vue d'un suivi écologique. Rapport de convention IRD/Programme Forêt sèche. 42 p.

Isnard, S., Hequet V. 2014. Synthèse des dispositifs d'étude mis en place par l'IRD, Rapport de Convention IRD-CEN. 26 p

Lagrange, A., Bourguet, E. 2018. Suivi de l'évolution de la strate ligneuse des forêts sèches protégées de Beaupré et Nékoro – Rapport d'étude- Bota-environnement. Pole Forêt Sèche-CEN NC.

Rigault F. & Dagostini G. 2003 - Caractéristiques floristiques et physiologiques de la forêt sèche de Nékoro. Rapport de convention, IRD/Programme Forêt sèche: 12 p. + carte + annexes.

Lien avec un autre des thèmes de l'évaluation (protéger/connaître, gérer, restaurer ou valoriser) :

Gérer, Restaurer

Sites concernés : Site du domaine de Deva avec les secteurs de forêt sèche du Marais Fournier et du Pic Néné mis en défens en 2007 et site de la presqu'île de Pindaï avec les secteurs de Pindaï Plaine Nord et de Pindaï Est.

1 CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

Les forêts sèches sont l'un des écosystèmes les plus menacés au monde. En Nouvelle-Calédonie, elles ont considérablement réduit pour ne plus représenter que 2% de leur surface d'origine. Les rares fragments qui persistent aujourd'hui sont disséminés le long de la côte ouest, partie du territoire "sous le vent" soumis à un climat plus sec.

Le Programme de Conservation des Forêts Sèches (PCFS) a été créé en 2001 avec pour objectif l'étude et la conservation de ces milieux. Les mises en défens à l'aide de grillage se sont dès lors multipliées pour pallier à la dégradation des sous-bois forestiers par les ongulés introduits et envahissants en Nouvelle-Calédonie (le cerf rusa et le cochon sauvage). En 2012, le PCFS intègre le Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie (CEN) qui poursuit via son pôle Forêt Sèche la coordination et la mise en œuvre des plans d'actions pour la protection et la restauration des forêts sèches.

Deux sites de forêt sèche sont concernés par la présente étude, qui s'inscrit dans le programme de suivi des forêts sèches coordonné par le pôle Forêt Sèche du CEN. Il s'agit du domaine de Deva et de la presqu'île de Pindaï.

Suite à une étude menée en 2006 sur le domaine de Deva, deux secteurs forestiers relictuels ont été mis en défens sur les lieux dits Marais Fournier, forêt sèche littorale, et Pic Néné, forêt sèche de colline ou collinaire. En 2009, un état initial sur la végétation a été effectué par le laboratoire de botanique et d'écologie végétale appliquée de L'IRD de Nouméa (Hequet et Rigault, 2010) au sein des deux secteurs mis en défens et également au sein d'un troisième secteur non enclos appelé Pic Deva situé en face du Pic Néné, servant de zone témoin pour évaluer les effets de la mise en défens de la forêt collinaire. L'objectif de cette étude était de faire un point zéro de la végétation de ces trois secteurs de forêt sèche, afin de pouvoir évaluer dans le temps l'évolution de la strate ligneuse des forêts sèches selon les modalités forêt protégée / forêt non protégée. La méthode retenue est celle des dispositifs des lignes de Gentry, déjà utilisée en Nouvelle-Calédonie pour caractériser les forêts sèches et légèrement adaptées afin de pouvoir répondre à une problématique plus détaillée de l'évaluation de la régénération.

Sur le site du domaine de Deva, après un état des lieux et un entretien des lignes de suivi en 2017 et 2019, le Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie souhaite procéder à une relecture des dispositifs d'inventaire 10 ans après l'état initial. L'objectif principal de l'étude est d'évaluer l'évolution dans le temps de la composition floristique et structurelle des trois secteurs de forêt sèche définis lors de l'état initial. Cette relecture du dispositif va permettre d'acquérir des données et de les comparer avec celles acquises en 2009, afin d'évaluer l'évolution de la strate ligneuse depuis les travaux de mise en défens.

Le site de la presqu'île de Pindaï a déjà fait l'objet de plusieurs inventaires de caractérisation des forêts sèches dans le cadre d'études spécifiques (Gillespie *et al.*, 2003 ; inventaires DDEE), mais n'avait jusqu'à présent pas fait l'objet d'installation de dispositif de suivi de la végétation. Cette étude consiste en la réalisation d'un état initial suivant le même dispositif des lignes de Gentry que celui appliqué sur le domaine de Deva, de Beaupré et de Nékoro, dispositif qui permet :

- De procéder à l'inventaire des individus de plus de 2cm de diamètre enracinés à l'intérieur des parcelles de suivi et de mesurer leur diamètre à 1,3m du sol.

- De procéder à l'inventaire de tous les individus de moins de 2cm de diamètre au sein de 10% des placettes positionnées le long des dispositifs et de renseigner le stade de développement des individus.
- D'analyser ces données en comparant l'évolution dans le temps des indices utilisés lors de l'état initial de chaque site et ainsi d'évaluer l'évolution de la qualité du milieu.

Les objectifs du dispositif de suivi de la presqu'île de Pindaï diffèrent quelque peu de ceux du dispositif de Deva.

- La configuration du dispositif du domaine Deva permet la comparaison de l'évolution de la strate ligneuse et de la strate régénération entre milieu ouvert et en milieu fermé avec deux modalités :
 - secteur mis en défens,
 - secteur non mis en défens.
- La configuration du dispositif de la presqu'île de Pindaï permet la comparaison de l'évolution de la strate ligneuse et de la strate régénération entre 3 types de milieux afin de mieux comprendre la restauration passive de formations secondarisées :
 - milieu cœur de forêt sèche (zone de forêt sèche bien conservée),
 - milieu lisière (zone de transition entre le cœur de forêt et le fourré à Gaïac),
 - milieu Gaïac (fourrés mono-spécifique à Gaïac).

Cette étude élaborée dans le cadre des missions de coordination des actions de gestion et de suivi du CEN permettra d'avoir une vision globale de l'évolution des végétations sur les secteurs de mise en défens sur le domaine de Deva et ainsi d'adapter les plans de gestion et de restauration des forêts sèches du site. L'état initial réalisé sur deux secteurs du site de la presqu'île de Pindaï par la méthode des lignes de Gentry servira quant à lui d'état de référence avant la mise en défens de forêt sèche du site au niveau de la plaine de Pindaï en 2020.

2 LOCALISATION ET DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE

Les deux sites retenus, le domaine de Deva (Deva) et la presqu'île de Pindaï (Pindaï), présentent des végétations relictuelles de forêt sclérophylle plus ou moins étendues, fragmentées et ouvertes ou fermées selon les secteurs (Fig. 1 à Fig. 7).

2.1 Le site du domaine de Deva

Trois secteurs d'étude ont été caractérisés en 2009 sur le site du domaine de Deva. Le domaine présente un relief varié constitué de collines culminant à 430m, des vallées aux cours d'eau temporaires et de larges plaines, offrant une diversité de conditions favorables au développement d'une gamme de formations végétales. La végétation est cependant très marquée par les pressions de dégradation plus ou moins intense selon les zones qu'elle a subi au cours du siècle passé (défrichement, incendies, mammifères introduits, élevage). Aujourd'hui, malgré des efforts importants de régulation entrepris depuis 2008 par la SEM Mwe Ara et ses partenaires (9839 cerfs prélevés de 2008 à 2017), la principale pression qui persiste sur les végétations relictuelles est due à l'importante population de cerfs au sein du domaine. Les faciès d'intérêt prioritaire les mieux conservés des secteurs du Marais Fournier et du Pic Néné ont été mis en défens en 2007 suite aux études et recommandations menées précédemment (Dagostini et al. 2006).



Figure 1. Localisation des 3 secteurs d'étude de forêt sèche sur le site du domaine de Deva. Source : CEN.

Les trois secteurs d'étude sont :

- Marais Fournier : Gouaro Deva littoral*
- Pic néné : Gouaro Deva intérieur 3
- Pic Deva : Gouaro Deva intérieur 3

* Toponymie utilisée dans la cartographie des forêts sèches de NC (CEN, 2016) - <http://carto.cen-foret-seche.georep.nc>

2.1.1 Secteur du Marais Fournier

Ce secteur est un petit bloc forestier de type forêt littorale d'une surface de 9 ha enclose. Le sol est argileux et comporte des zones de bas-fonds. Un creek temporaire sillonne le site et les traces de passage de l'eau y sont évidentes. Au sein de la zone enclose, quelques zones forestières sont relativement bien conservées avec la présence d'espèces arborescentes forestières et de sous-bois forestier. Les zones de bas-fonds sont essentiellement colonisées par des Gommiers (*Cordia dichotoma*) qui peuvent atteindre de gros diamètres. La forêt est constituée de deux strates, une strate supérieure basse et irrégulière constituée principalement de *Diospyros fasciculosa*, de *Gardenia urvillei*, *Myrsine sp.* et de Gommier, et une strate arbustive inférieure très dégradée, il s'y développe essentiellement des espèces non appréciées par les cerfs telles que *Codiaeum peltatum*. Dans les zones dégradées et ouvertes la couverture végétale est principalement constituée d'espèces exotiques à caractère envahissant, et également d'espèces de forêt sèche plantées principalement sur le secteur ouvert Nord.

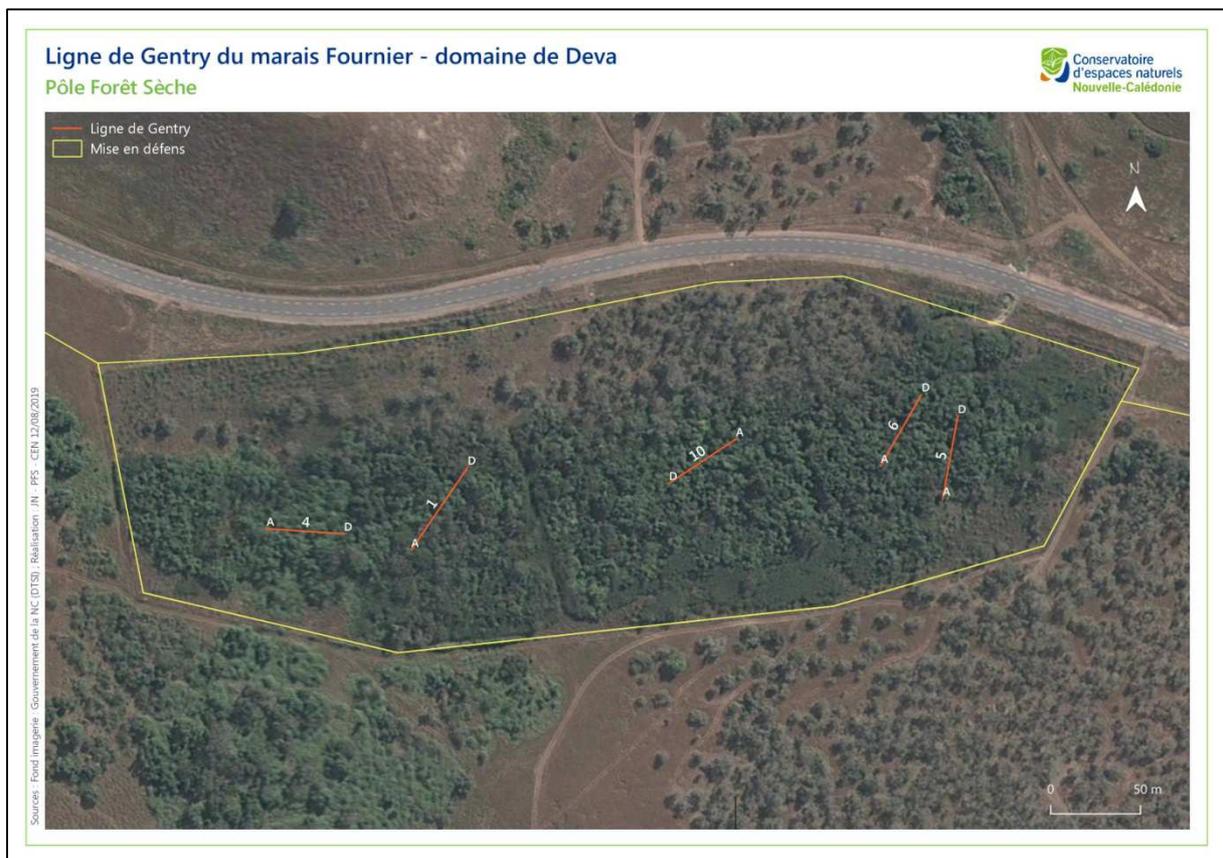


Figure 2. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le secteur du Marais Fournier. Source : CEN.

2.1.2 Secteur du Pic Deva

Le secteur du Pic Deva est un bloc forestier non enclos sur terrain pentu et rocheux faisant partie d'un ensemble forestier plus large d'environ 845 ha. La végétation est très différente de celle observée sur le secteur du Marais Fournier, en raison de différences de sol et de topographie. La canopée est clairsemée et dominée par quelques espèces de grande taille, *Homalium deplanchei*, *Arytera collina* et de manière plus localisée de gros individus de *Mimusops elengi*. La strate arbustive est presque totalement absente mise à part certaines zones au sous-bois dense en *Codiaeum peltatum*, espèce non appréciée par les cerfs. La partie la plus au Nord abrite une forêt très clairsemée

en raison de la présence de gros blocs rocheux de grande superficie qui empêchent l'implantation des plantes.

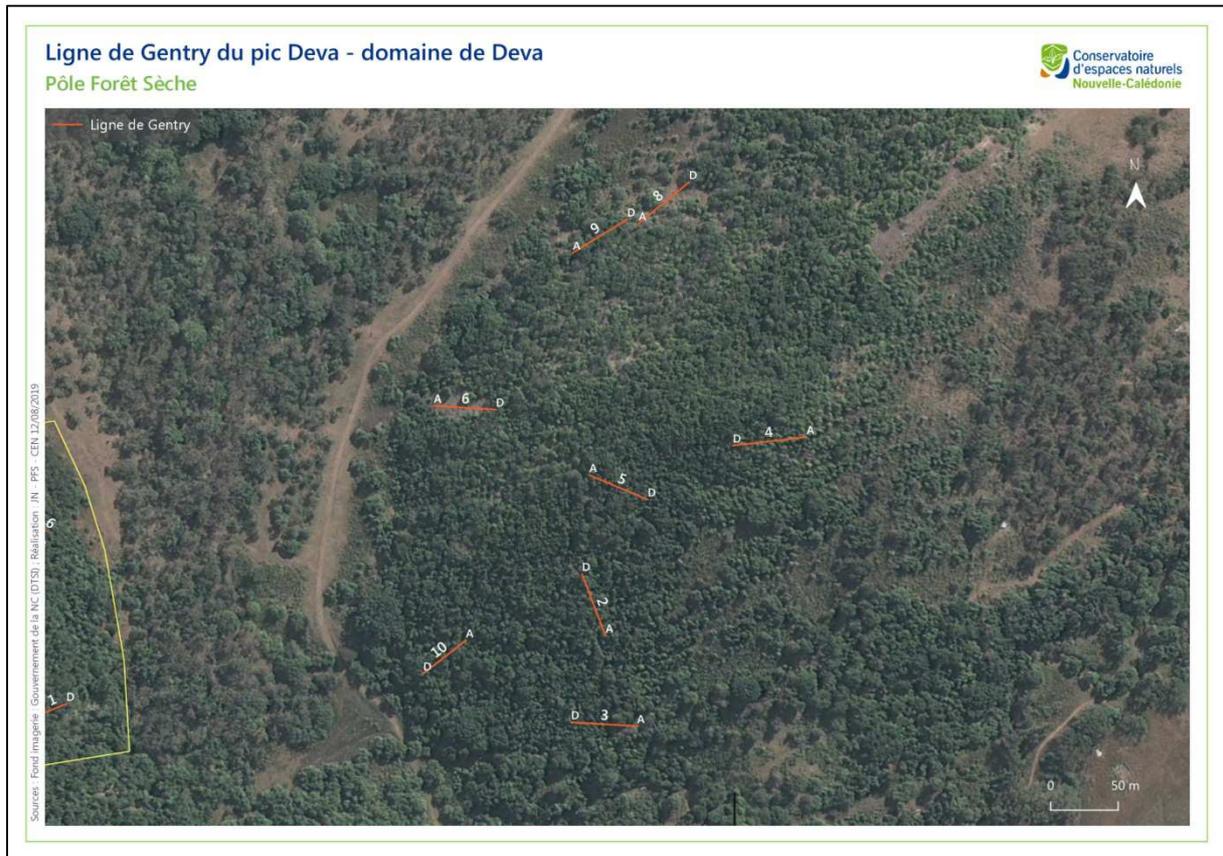


Figure 3. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur les secteurs du Pic Deva. Source : CEN.

2.1.3 Secteur du Pic Néné

Le secteur du Pic Néné est un petit bloc forestier enclos d'environ 4 ha et situé à environ 200 m du Pic Deva. Les conditions de sol rocheux, de topographie pentue et de végétation clairsemée sont très similaires entre les deux secteurs. Le bloc est entouré de savanes herbeuses à graminées et à niaoulis. La végétation du fragment forestier est hétérogène, on y observe toutefois une diversité d'espèces bien représentative des forêts sèches de la zone avec une canopée irrégulière et assez ouverte. Certaines zones sont assez hautes et dominées par les espèces arborescentes *Homalium deplanchei* et *Arytera spp.*, tandis que d'autres sont plus basses et dominées par un sous-bois dense à *Codiaeum peltatum*.



Figure 4. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur les secteurs du Pic Néné. Source : CEN.

2.2 Le site de la presqu'île de Pindai

La presqu'île de Pindai est aujourd'hui le deuxième plus grand site de forêt sclérophylle du pays sur foncier public. Les faciès d'intérêt prioritaire les mieux conservés ont été sélectionnés pour installer les dispositifs de suivi. Deux secteurs d'étude ont été définis par le CEN et la province Nord en 2019.

Le secteur de Pindai Est est une forêt basse bien préservée située dans la vallée qui prolonge la Baie des Sapins et les reliefs environnants. Le secteur de Pindai Nord est localisé au centre de la presqu'île dans la plaine de Pindai, où les forêts sèches forment des petits blocs bien conservés et entourés d'une vaste zone au relief plat couvert de fourrés secondarisés à Gaïac quasi monospécifique.

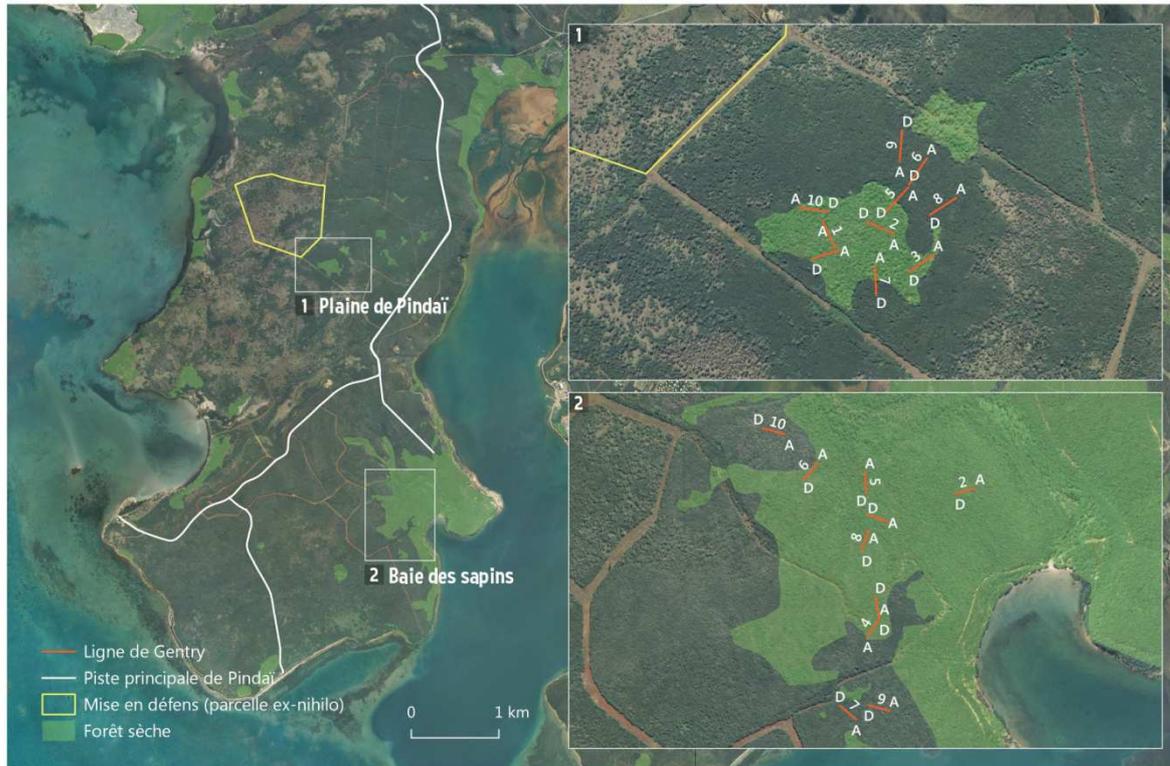
2.2.1 Secteur de Pindai Est : Baie des Sapins

Le secteur de Pindai Est 10 (toponymie de la cartographie du CEN 2016) constitue une large étendue de forêt de plus 100 ha localisée autour de la Baie des Sapins. Le secteur est entouré par une végétation de type fourré à Gaïac plus ou moins dense et diversifiée selon les localités (Fig. 5). La topographie est légèrement vallonnée avec des creeks temporaires qui parcourent la zone et avec par endroit quelques roches affleurantes.

Le secteur Pindai Est 10 est couvert par de la forêt sèche dans différents états de conservation, depuis des faciès bien conservés de cœur de forêt jusqu'à des faciès plus ou moins secondarisés formant de larges zones de transition entre le cœur de forêt et les fourrés à Gaïac monospécifiques. Le cœur de forêt sèche est caractérisé par une végétation relativement basse bien diversifiée avec des espèces typiques des reliquats de forêts de la presqu'île. La strate arborescente regroupe principalement les espèces *Arytera collina*, *Gardenia urvillei*, *Denhamia fournieri*, *Diospyros spp.*. On ne constate pas d'individus de gros diamètres qui surciment la forêt, signe d'une forêt jeune qui a

subit des dégradations par le passé. La strate arbustive est dominée par *Cloezia artensis*, *Erythroxylum novocaledonica*, *Fontainea pancheri*, *Halfordia kendack*, *Eugenia calcarea*, *Bocquillonina sessiliflora* et la strate herbacée est dominée par les lianes autochtones *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica*, *Alyxia tisserantii* et une liane introduite *Passiflora suberosa*.

Lignes de Gentry de la presqu'île de Pindai - Pouembout
Pôle Forêt Sèche



Sources : Fond imagerie : gouvernement de la Nouvelle-Calédonie - DTSI ; Forêt sèche : CEN ; Réalisation : JN - PFS - CEN 16/04/2020

Figure 5. Localisation des 2 secteurs d'étude de forêt sèche sur le site de Pindai. Source : CEN

2.2.2 Secteur de Pindai Nord : Plaine de Pindai

Le secteur de Pindai Plaine Nord (toponymie de la cartographie du CEN 2016) est un petit bloc forestier d'environ 3,3 ha, situé dans la partie centrale du Nord de la presqu'île. Le secteur est entouré par une végétation de type fourré à Gaïac dense et monospécifique (Fig. 5). La topographie est plane avec quelques roches affleurantes.

Le bloc de forêt sèche est caractérisé par une végétation bien conservée de type cœur de forêt sèche assez diversifiée avec des espèces typiques des reliquats de forêts de la presqu'île. La végétation du cœur de forêt est constituée d'une strate arborescente dominée par *Arytera collina*, *Gardenia urvillei*, *Denhamia fournieri*, *Psydrax odorata* et surcimée par endroit par de gros individus de *Planchonella cinerea* et *Mimusops elengi*. La strate arbustive est dominée par *Casearia deplanchei*, *Bocquillonina sessiliflora*, *Pleurostylia opposita* et la strate herbacée est caractérisée par la forte présence de lianes autochtones tels que *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica*, *Alyxia tisserantii* et d'une liane introduite *Passiflora suberosa*.

Le bloc de cœur de forêt Pindai Plaine Nord est délimité par des lisières franches directement en contact avec les fourrés à Gaïac monospécifiques. Sa localisation proche d'un autre bloc forestier (Pindai Plaine Nord 5) en fait un secteur intéressant pour évaluer les effets de la mise en défens sur la restauration passive des zones de Gaïac et évaluer l'évolution des connectivités à courte distance entre blocs forestiers.



Figure 6. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le secteur de Pindaï Est - Baie des Sapins. Source : CEN

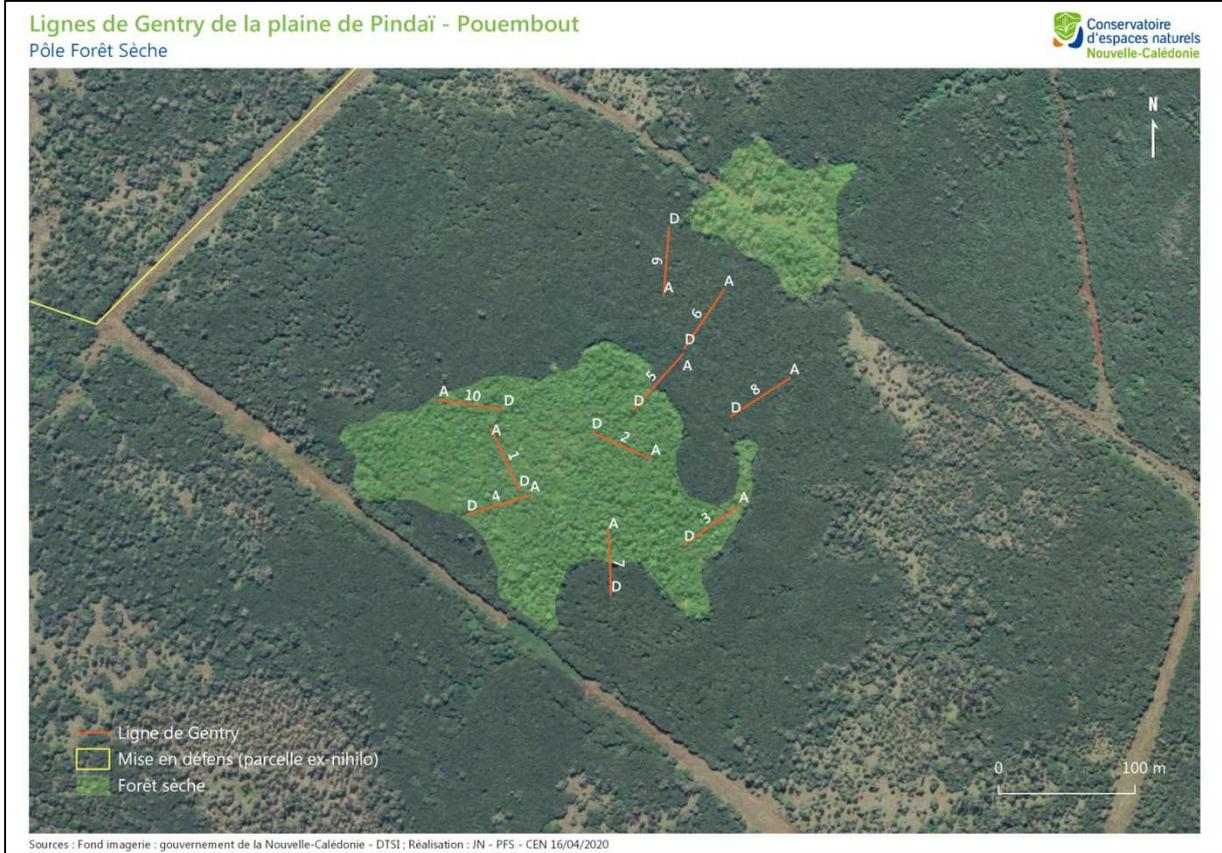


Figure 7. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le secteur de Pindaï Nord - Plaine de Pindaï. Source : CEN

3 METHODES D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE DES DONNEES

Les évaluations des tendances d'évolution des végétations des trois secteurs d'étude du domaine de Deva sont réalisées par des comparaisons des données obtenues en 2020 (24 au 29 janvier 2020) sur la base de l'état initial réalisé en 2009 et décrit dans le rapport IRD/PCFS, 2010 (Hequet et Rigault, 2010).

Les données acquises lors des missions de terrain (3, 4, 5, 6 et 26, 27 février 2020) sur la presqu'île de Pindaï serviront d'état initial aux futures évaluations de l'évolution des végétations inventoriées sur les secteurs de Pindaï Est et de Pindaï Nord.

3.1 Méthodologie d'acquisition de données

Afin de comparer au mieux l'évolution des trois secteurs du domaine de Deva 11 ans après l'état initial, il était nécessaire de pouvoir reproduire les méthodes utilisées à l'époque de l'état initial par l'équipe de l'IRD (Hequet 2009). Le protocole d'inventaire utilisé correspond à la méthode des lignes de Gentry qui est adaptée pour l'évaluation de la régénération en forêt sèche.

Le dispositif choisi alors était composé de 10 lignes de Gentry par site, disposées de façon à prendre en compte la totalité des habitats des deux secteurs mis en défens. Ainsi, dans chacun des trois secteurs d'étude il a été positionné : 3 lignes en milieu ouvert, 3 lignes en milieu fermé, 3 lignes en lisière et 1 ligne choisie en fonction des sites à étudier (Tab. 1 et Fig 1).

Sur le site de la presqu'île de Pindaï, le même dispositif composé de 10 lignes de Gentry par secteur a été mis en place par le CEN et la province Nord en 2019/2020 (Tab.1 et Fig 5). Les 10 lignes sont également positionnées de façon à prendre en compte la totalité des habitats des deux secteurs d'études : 3 lignes en milieu Gaïac (fourré monospécifique à Gaïac), 3 lignes en milieu cœur de forêt (forêt sèche bien conservée) et 4 lignes en lisière (lisière franche entre la forêt sèche bien conservée et les fourrés à Gaïac).

Tableau 1. Présentation des habitats étudiés par ligne et par site.

N° de ligne	Marais Fournier	Pic Deva	Pic Néné	Pindaï EST	Pindaï Nord
1	fermé	<i>fermé</i>	fermé	cœur de forêt	cœur de forêt
2	<i>ouvert</i>	ouvert	fermé	cœur de forêt	cœur de forêt
3	<i>lisière</i>	lisière	fermé	lisière	lisière
4	fermé	lisière	<i>lisière</i>	lisière	cœur de forêt
5	lisière	lisière	lisière	cœur de forêt	lisière
6	fermé	ouvert	fermé	lisière	fourré à Gaïac
7	<i>lisière</i>	<i>ouvert</i>	ouvert	fourré à Gaïac	lisière
8	<i>ouvert</i>	ouvert	lisière	lisière	fourré à Gaïac
9	<i>ouvert</i>	fermé	ouvert	fourré à Gaïac	fourré à Gaïac
10	fermé	fermé	ouvert	fourré à Gaïac	lisière

Les cases grisées et en italique correspondent aux lignes non retrouvées par le CEN et non suivies en 2020.

3.1.1 Les lignes de Gentry

Les lignes de Gentry sont ici des transects de 50m de long et de 2m de large, délimitant 100 placettes fictives d'1m² de part et d'autre du transect (Fig. 8). Sur chacune des 100 placettes de 1m² sont inventoriés tous les individus de plus de 2cm de diamètre à 1,30m du sol et leur DBH (Diameter at Breast Height) est mesuré. Dans le cas d'individus présentant des troncs multiples, tous les troncs de plus de 2 cm sont mesurés.

Lorsque l'identification floristique de la plante ne peut être établie de façon certaine, un échantillon est prélevé si le prélèvement ne met pas en danger la survie de l'individu, afin de procéder à un examen plus approfondi à l'Herbier de Nouméa.

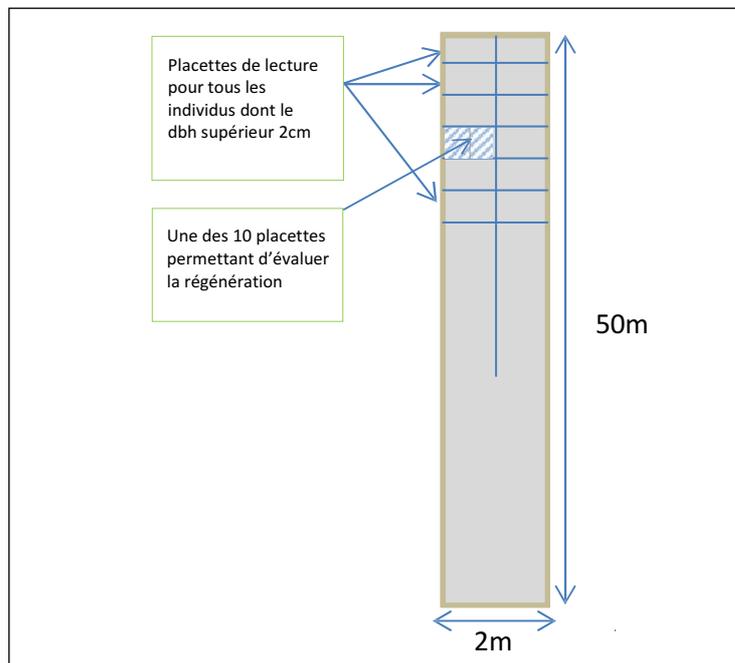


Figure 8. Schéma d'une parcelle d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry.

Sur le terrain de Deva, les lignes ont été re-balisées par le CEN en 2017 et 2019. Sur le secteur de Marais fourmier, seulement 5 lignes ont été retrouvées, sur 5 lignes les piquets n'ont pas été retrouvés (2_ouvert, 3_lisière, 7_lisière, 8_ouvert, 9_ouvert) L'absence des piquets semble être due à l'entretien des pistes d'accès ainsi qu'aux plantations en zone ouverte. Sur le secteur du Pic Deva, deux piquets n'ont pas été retrouvés faute de localisation GPS précise lors des états initiaux, ne permettant pas le balisage de 2 lignes de suivi (1_fermé, 7_ouvert). Sur le secteur du pic Néné, un piquet n'a pas été retrouvé ne permettant pas le balisage de la ligne 4 en milieu ouvert.

3.1.2 Les sous-placettes de suivi de la régénération

En 2009, sur chaque ligne de 100 placettes d'1m², 10 placettes ont été identifiées pour quantifier la régénération. Sur ces 10 placettes, les espèces dont les individus ont un DBH inférieur à 2 cm ont été inventoriées. Le stade de développement (plantule, juvénile ou adulte) est renseigné uniquement pour les espèces ligneuses. Le stade plantule correspond aux plantules de l'année (présence ou marque de présence de cotylédons), le stade juvénile étant le stade intermédiaire entre plantule et adulte. Pour les espèces annuelles, un indice simple d'abondance est renseigné (+ abondant ; ++ dominant).

Lors des missions de terrain, les placettes de suivi de la régénération ont été reproduites aux mêmes emplacements que lors de l'état initial de 2009.

3.2 Méthodologie de traitements des données par comparaison : 2009 vs 2020

La méthode utilisée pour évaluer les tendances d'évolution consiste en la **relecture du dispositif d'inventaire de l'état initial 11 ans après**, afin d'**acquérir des données nouvelles sur les mêmes indicateurs de diversité et de structuration des peuplements et de les comparer avec celles de 2009** (Tableau 2). La majorité des comparaisons entre les données de 2009 et celles de 2020 est réalisée à partir des individus ligneux adultes dont la tige (DBH) est supérieure à 2cm.

Trois dispositifs d'inventaire des lignes de Gentry ont donc été installés sur **3 secteurs de forêt sèche et représentent les 3 conditions différentes** suivantes :

- Secteur du **Marais Fournier : forêt sèche littorale protégée** par un grillage anti-cerfs.
- Secteur du **Pic Néné : forêt sèche collinaire protégée** par un grillage anti-cerfs.
- Secteur du **Pic Deva : forêt sèche collinaire non protégée** - secteur non grillagé servant de témoin pour le secteur protégé du Pic Néné.

Au sein de chaque secteur les **parcelles ou lignes de suivis ont été positionnées selon 3 typologies de fermeture du milieu**, afin d'évaluer l'effet de la mise en enclos par une protection anti-cerf sur les différents types de milieu :

- **Milieu fermé** (cœur de forêt plus ou moins bien conservé)
- **Milieu lisière** (lisière de forêt - transition entre zone ouverte et fermée)
- **Milieu ouvert** (souvent zones herbacées)

Certains indicateurs plus pertinents pour évaluer les tendances d'évolution des peuplements seront préférentiellement retenus et présentés ci-après (Tableau 2).

3.2.1 Analyses et comparaison des données floristiques

▪ Richesse spécifique globale

Un tableau de synthèse présente les correspondances entre les 22 lignes de Gentry des 3 secteurs d'étude, le nombre d'espèces recensées (DBH et régénération) et le nombre de placettes comportant l'espèce (indice de présence) sur chaque ligne, ainsi que la liste des espèces classées selon les critères de l'UICN.

▪ Présence d'espèces rares et menacées

Une analyse de présence des espèces rares et menacées (ERM) sur les placettes est réalisée sur l'ensemble des secteurs d'étude de la presqu'île de Pindai et du domaine de Deva. Les espèces sont considérées rares lorsqu'elles sont classées sur la liste rouge de l'UICN dans les groupes des espèces "Vulnérables", "En danger d'extinction" et "En danger critique d'extinction".

- **VU** : un taxon est dit "Vulnérable" lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères UICN correspondant à la catégorie "VU" et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.
- **EN** : un taxon est dit "En danger" lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères UICN correspondant à la catégorie "EN" et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.
- **CR** : un taxon est dit "En danger critique d'extinction" lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères UICN correspondant à la catégorie "CR" et qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

▪ Diversité floristique

La diversité spécifique a été calculée sur les individus de la strate ligneuse recensés (DBH>2cm de Ø) pour l'ensemble des deux sites à l'aide de deux indices :

- l'indice de Shannon-Wiener $H' = -\sum((Ni/N)*\log_2(Ni/N))$ qui quantifie la diversité spécifique (Magurran 1983),
- l'indice d'équitabilité $E(H') = H'/\log_2S$ qui caractérise la manière dont la totalité des individus recensés se répartit dans les catégories d'espèces identifiées. Il tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par presque le même nombre d'individus (Magurran 1983).

▪ Composition floristique et degré d'affinité (NMDS)

Dans cette étude, les données floristiques (DBH et régénération) seront utilisées à la fois pour observer les différences entre les peuplements des deux sites prospectés, mais également pour observer les variations obtenues sur un même peuplement après 11 années d'évolution.

Ces données floristiques permettent de générer une matrice de similarité basée sur l'indice de similarité de Bray-Curtis (Bray et Curtis, 1957) et ainsi d'identifier des groupes floristiques grâce aux similitudes au sein des différentes parcelles. Cette matrice de similarité permet de réaliser les analyses statistiques suivantes :

- Une analyse par groupe hiérarchique aggloméré (AHC) résumée par une représentation sous forme d'arbre des similitudes et regroupant ainsi les différentes parcelles des différents sites en groupes ou "cluster" où la hauteur des "branches" renseigne sur la proximité ou l'éloignement des groupes.
- Une analyse NMDS (non-metric multidimensional scaling) qui permet d'effectuer un rangement ou agencement des différents relevés entre eux par ressemblance floristique sur un espace multidimensionnel et d'y concevoir des groupes de ressemblance. Cette analyse permet aussi d'observer des rapprochements ou des différences significatives entre différentes populations en fonction de facteurs descriptifs multiples.
- Une analyse ANOSIM (Analyse Of Similarity) qui est une méthode d'analyse par paires de la similarité permettant d'évaluer les résultats multivariés de l'analyse NMDS (Clarke 1993).
- Une analyse SIMPER (pourcentage de similitude) qui est réalisée pour calculer la contribution spécifique des espèces pour chacun des groupes. Cette procédure permet d'identifier les espèces qui sont les plus importantes dans la création des patrons de similarité entre différents groupes d'échantillons.

AHC, NMDS, ANOSIM et SIMPER ont été réalisées avec le logiciel d'analyse statistique PRIMER (Clarke and Gorley 2006). Ces analyses effectuent un examen de la ressemblance floristique générale des sites et des parcelles, et permet de réaliser un classement par ordre d'affinité.

▪ Espèces végétales et niveau d'appétence des cerfs

Une analyse particulière est réalisée sur les espèces à fortes appétences cerfs à partir de la liste d'espèces végétales indicatrice d'abrutissement et de niveau d'appétence transmise par le pôle Forêt Sèche du CEN. : évolution des présences des espèces appétentes vs les espèces non consommées (strate régénération et adulte) ; analyse de la contribution des espèces appétentes vs les espèces non consommées (strate régénération et adulte).

3.2.2 Analyses et comparaison des données structurelles de la végétation

Les analyses de la structure des peuplements sur les lignes de Gentry sont effectuées sur les diamètres mesurés à 1.30m de hauteur (DBH) des individus ligneux supérieurs à 2cm de diamètre. L'évaluation de l'évolution de la structure de la strate régénération est réalisée sur les données issues des sous placettes de régénération.

- Comparaison des mesures de DBH de 2009 vs 2020
 - Analyse et comparaison par ligne, par année et par classes de diamètres des mesures de DBH obtenues sur la strate ligneuse supérieure à 2cm de diamètre.
 - Analyse et comparaison par ligne et par année des valeurs de circonférences cumulées obtenues sur la strate ligneuse supérieure à 2cm de diamètre.
- Comparaison des mesures de surface terrière de 2009 vs 2020

La surface terrière (ST) d'un peuplement correspond à la surface de toutes les sections transversales des troncs des arbres présents sur un hectare de forêt, mesurées à 1.30m de hauteur (DBH). Elle s'exprime en m²/ha. Les comparaisons des mesures de surface terrière sont également effectuées selon les classes de diamètres des arbres mesurés (3 classes de diamètres : 2-5cm ; 5-10cm ; >10cm).

La surface terrière est une grandeur qui quantifie le développement et la concurrence entre les arbres d'un peuplement forestier. L'objectif est de comparer l'évolution de la surface terrière de chaque ligne de suivi en fonction des deux dates d'inventaire et d'observer la contribution des espèces recensées au calcul des surfaces terrières.

$$\text{Surface terrière (G)} = \sum n (\pi * ((\text{Diamètre})^2/4) \text{ rapportée en m}^2/\text{ha}$$

Où la somme des "n" correspond à l'aire des "n" arbres dont le diamètre a été mesuré à 1.30m de haut.

- Evaluation de l'évolution floristique sur les placettes de régénération

Afin de compléter l'analyse du peuplement, sont réalisées des comparaisons des données obtenues sur les placettes de régénération en 2009 et 2020. Ces comparaisons concernent :

- L'analyse de la diversité spécifique sur les placettes de régénération de chaque ligne de suivi et de l'évolution du nombre d'espèces selon la proportion de leur statut de distribution naturelle (endémique - autochtone - introduite).
- L'analyse de l'évolution de l'indice de présence des espèces selon la proportion de leur statut de distribution naturelle (endémique - autochtone - introduite).
- L'analyse de la contribution des principales espèces à la somme des espèces présentes sur les lignes de suivi

Tableau 2. Tableau de synthèse et définitions des différents indices utilisés pour l'étude des forêts sèches des secteurs du domaine de Deva.

Donnée	Strate étudiée	Indice ou Test	Formule ou dénomination	Type de calcul	Interprétation
Données floristiques	Strate DBH>2cm et strate régénération	Richesse spécifique	Nombre d'espèces recensées par ligne	Dénombrement	Comparaison 2009 vs 2020
		Indice de présence des espèces	Nombre de placettes comportant l'espèce par ligne	Dénombrement	Comparaison 2009 vs 2020
		Analyse NMDS	non-metric multidimensional scaling	Produit des groupes de similarités dans un espace multidimensionnel en utilisant les caractéristiques de l'échantillon (composition des différents relevés floristiques de chaque ligne).	Plus les relevés sont éloignés dans l'espace, plus les différences entre eux sont grandes. Plus les relevés sont rapprochés au sein d'un groupe, plus elles sont similaires.
		Analyse AHC	Analyse par groupe hiérarchique aggloméré	Produit une arborescence regroupant les échantillons (relevés floristiques) par groupes de similarité.	Les groupes de 2 relevés produits par l'arborescence sont les entités les plus similaires. Plus la hauteur des branches séparant 2 groupes est grande, plus les groupes de relevés sont différents.
		Analyse SIMPER	Pourcentage de similitude	Calcule la contribution des espèces pour chacun des groupes obtenus.	Permet d'identifier les espèces qui sont les plus importantes dans la création des patrons de similarité entre les différents groupes de relevés.
		analyses concernant les espèces appétentes et non consommées	Mise en parallèle des présences d'espèce de FS et des niveaux d'appétence	Dénombrement	Comparaison 2009 vs 2020 - Analyse des effectifs des espèces appétentes et des espèces non consommées.
	Strate DBH	Diversité spécifique de la strate adultes	Nombre d'espèces et nombre d'individus mesurés par lignes	Dénombrement.	Comparaison 2009 vs 2020
		Indice de Shannon-Wiener	$H' = -\sum((Ni/N)*\log_2(Ni/N))$	Calcul de diversité spécifique.	Plus il est élevé, plus la diversité spécifique de l'échantillon est élevée.
		Indice d'Equitabilité	$E(H') = H' / \log_2 S$	Calcul de la part apportée par le nombre d'individus de chaque espèce dans la diversité totale de l'échantillon.	Il tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par presque le même nombre d'individus.
	Strate régénération	Diversité spécifique des placettes de régénération	Nombre d'espèces recensées par ligne selon leurs statuts	Dénombrement total des espèces par ligne réparti selon le statut : endémique, autochtone, introduite.	Comparaison 2009 vs 2020
		Indice de présence des espèces	Nombre de placettes comportant l'espèce par ligne	Dénombrement total des présences d'espèces par ligne réparti selon le statut : endémique, autochtone, introduite.	Comparaison 2009 vs 2020
		Contribution des présences spécifiques	Contribution des présences des principales espèces/ Σ de présences	Rapport des contributions spécifiques sur la somme des présences d'espèces des placettes de régénération du site.	Comparaison 2009 vs 2020
Données structurelles	Strate DBH (Diameter Breast Height) : \varnothing d'un arbre à hauteur de buste, 1m30	Nombre de mesures de DBH	Nombre de mesures de DBH / ligne	Dénombrement des mesures de diamètre des arbres à hauteur de buste (1,30m).	Généralement dans les forêts naturelles équilibrées , le nombre de tiges décroît au fur et à mesure que les classes de diamètre augmentent. Les classes de petits diamètres sont quasiment toujours les mieux représentées et les classes de diamètres moyens sont en quantité intermédiaire entre les petits et les grands diamètres, ce qui assure le renouvellement des classes de diamètres supérieurs et la pérennité du couvert arborescent.
			Nombre de mesures de DBH / classes de diamètres et / lignes	Dénombrement des mesures de diamètre par classe de diamètre (2-5 cm ; 5-10 cm ; > 10 cm). Permet d'évaluer l'âge d'un arbre en fonction de la classe de diamètre à laquelle il appartient.	
		Circonférences des arbres mesurées	Calcul des circonférences cumulées par ligne et par année	Permet d'évaluer les circonférences cumulées des arbres adultes par ligne.	Comparaison 2009 vs 2020
		Surface terrière : $(G) = \sum n (\pi * ((Diamètre)^2/4)$	Surface Terrière (ST) cumulée / lignes	Somme des ST individuelles calculées pour chaque mesure de DBH.	La surface terrière est une grandeur qui quantifie le développement et la concurrence entre les arbres d'un peuplement forestier. Plus la surface terrières est importante plus la canopée sera fermée.
			ST cumulées par classes de diamètres	Somme des surfaces individuelles calculées pour chaque mesure de DBH selon les classe de DBH (2-5 cm ; 5-10 cm ; > 10 cm).	Plus les classes de diamètres supérieures sont importantes plus la forêt est ancienne. Un peuplement en "bon état de conservation" possède une proportion de classe de diamètres équilibré.
	ST cumulées des individus mesurés de chaque espèce sur la totalité des lignes	L'analyse du nombre d'espèces contribuant aux mesures de surface terrière et la part de chacune d'elles dans la surface au sol occupée.	Comparaison 2009 vs 2020		

3.3 Base de données CEN

Les données d'inventaire obtenues lors de la mission terrain sont compilées dans la base de données issue des travaux de l'IRD (Isnard, Hequet, 2014) transmise par le CEN, qui comprend les champs suivants :

INDIVIDU

ID_Plante

Famille

Statut (Floral)

Déterminateur

Protocole_DBH

Stade

Ref_Rapport(s)

OBSERVATION_2 (Relecture 2018)

Date_observation_2

Observateurs_2

Circ_2 (cm)

Nb_Tiges_2

%_Couverture

Pour le site de Deva, au départ de l'étude, le fichier Excel comportant la base de données prévoyait des colonnes "observations_2" pour les données acquises en 2020. Ce format est difficilement utilisable en raison de nombreux détails de modification du milieu en 11 ans et de l'absence de marquage individuel des espèces suivies au sein des placettes de régénération.

La base de données a ainsi été organisée de façon à accueillir les observations 2020 comme 3 nouvelles populations indépendantes. Les données 2020 ont été saisies à la suite des lignes existantes dans la liste et sur le même format que la base 2009. Ceci permettant de distinguer les populations des différents sites en fonction de leur date et de les comparer une à une comme indépendantes. Certains champs ont été modifiés ou ajoutés pour simplifier les analyses.

Après avoir rempli simplement la liste, un second tableur Excel a été conçu pour l'extraction des informations utilisées dans le rapport. Deux fichiers sont remis au client, l'un reprenant le format premier avec la liste brute des données et l'autre utilisant uniquement les champs utiles pour l'analyse des données exploitées pour les rendus de ce rapport.

3.4 Complément d'information méthodologique

A partir de la base de données transmise par le CEN (Isnard, Hequet, 2014) en format Excel modifiée à la marge pour intégrer les données 2020, l'application Power Bi, outil de présentation de données, a été utilisée permettant de créer une part des graphiques et tableaux exposés dans ce rapport.

Le fichier Excel, qui a servi de base de données pour les analyses avec le logiciel Power BI et pour les analyses de modélisation NMDS et de modélisation en cluster, est fourni au client.

Des données complémentaires capitalisées sous forme Excel par le CEN ont été transmises et utilisées pour des comparaisons sur le secteur de Pindaï Est (base de données Pindaï Est, Gillespie, 2003).

4 RESULTATS DE L'EVOLUTION DE LA VEGETATION SUR LE DOMAINE DE DEVA

Les analyses proposées sont des comparatifs entre les relevés réalisés sur les peuplements végétaux des parcelles suivies en 2009 et en 2020 :

- à l'échelle des trois secteurs équipés de dispositif des lignes de Gentry
 - Marais fournier/Forêt littorale protégée,
 - Pic Néné/Forêt collinaire protégée,
 - Pic Deva/ Forêt collinaire non protégée.
- à l'échelle de la parcelle sur chaque secteur - type de milieu étudié: Ouvert - Fermé - Lisière

Les missions de terrain pour la relecture des dispositifs sur les trois secteurs de Deva ce sont déroulées du vendredi 24 au mercredi 29 janvier 2020.

4.1 Analyse floristique des végétations des secteurs d'étude en 2020

Les tableaux des données descriptives des végétations des trois secteurs d'étude du domaine de Deva sont présentés ci-dessous.

4.1.1 Richesse spécifique

Au total 1148 individus (adultes et juvéniles) appartenant à 67 espèces ont été recensés sur l'ensemble des trois secteurs.

Tableau 3. Effectifs et statuts de distribution des espèces par secteurs d'étude: A=autochtone, E=endémique, I=introduite, NA=non renseignée.

Espèces	Statut	Marais Fournier 2020	Pic Deva 2020	Pic Nene 2020	Total
<i>Acacia farnesiana</i>	I			4	4
<i>Acacia spirorbis</i>	A	4		15	19
<i>Alyxia tisserantii</i>	E	1	1		2
<i>Arytera collina</i>	E		2	5	7
<i>Arytera sp.</i>	E			20	20
<i>Breynia disticha</i>	A			2	2
<i>Capparis spp.</i>	A	11	1		12
<i>Carissa ovata</i>	A	1			1
<i>Cassytha filiformis</i>	I			1	1
<i>Casuarina collina</i>	E			1	1
<i>Codiaeum peltatum</i>	E	59	60	51	170
<i>Cordia dichotoma</i>	A	7			7
<i>Cyperaceae (cf. Scleria brownii)</i>	A	7	13		20
<i>Desmanthus virgatus</i>	I		4	10	14
<i>Dichondra microcalyx</i>	A		2		2
<i>Diospyros fasciculosa</i>	A	16			16
<i>Diospyros impolita</i>	E		1		1
<i>Diospyros sp.</i>	E	1		2	3
<i>Drypetes deplanchei</i>	A			3	3
<i>Dysoxylum bijugum</i>	A		3		3
<i>Eugenia sp.</i>	E	18			18
<i>Euphorbia hirta</i>	I		4	4	8

Espèces	Statut	Marais Fournier 2020	Pic Deva 2020	Pic Nene 2020	Total
<i>Fabaceae indet.</i>	NA	1			1
<i>Ficus sp.</i>	NA	3	1		4
<i>Fontainea pancheri</i>	A		17	6	23
<i>Gardenia urvillei</i>	E	4		2	6
<i>Geitonoplesium cymosum</i>	A	2			2
<i>Homalium deplanchei</i>	E		67	83	150
<i>Hyptis pectinata</i>	I	1	2		3
<i>Indet.</i>	NA			4	4
<i>Indet. (206-210)</i>	NA			1	1
<i>Indet. (283-285)</i>	NA	3			2
<i>Indet. Liane géante</i>	NA	1			1
<i>Indigofera suffruticosa</i>	I			5	5
<i>Ipomoea cairica</i>	I	1			1
<i>Jasminum didymum</i>	A	3		1	4
<i>Jasminum simplicifolium</i>	A	1			1
<i>Lantana camara</i>	I			3	3
<i>Leucaena leucocephala</i>	I	56		21	77
<i>Maclura cochinchinensis</i>	A	1		1	2
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	I	15			15
<i>Maesa novocaledonica</i>	E		1		1
<i>Mimusops elengi</i>	A		1		1
<i>Momordica charantia</i>	I	7	5	1	13
<i>Myoporum tenuifolium</i>	E		1		1
<i>Myrsine lecardii</i>	E	13		1	14
<i>Oxalis sp.</i>	NA			2	2
<i>Passiflora suberosa</i>	I	38	10	90	138
<i>Phyllanthus chrysanthus</i>	E	1	4	1	6
<i>Phyllanthus sp.</i>	E		9	3	12
<i>Pleurostyliya opposita</i>	A	3		1	4
<i>Poaceae spp.</i>	I	1	37	46	84
<i>Premna serratifolia</i>	A		3	9	12
<i>Psidium guajava</i>	I	1		6	7
<i>Rhamnella vitiensis</i>	A	4	3	4	11
<i>Secamone elliptica</i>	A	2		25	27
<i>Semecarpus atra</i>	E	1			1
<i>Senna tora</i>	I		33		33
<i>Sida cordifolia</i>	I	1	27		28
<i>Solanum seaforthianum</i>	I		13		13
<i>Sporobolus virginicus</i>	A			2	2
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	I	2			2
<i>Tetracera billardierei</i>	E	2			2
<i>Trophis scandens</i>	A	15	3	11	29
<i>Tylophora biglandulosa</i>	A	3	6	3	12
<i>Ventilago neocaledonica</i>	E	3			3
<i>Wikstroemia indica</i>	A	4	19	17	40
Total		318	363	467	1148

Parmi ces espèces, on dénombre 18 espèces endémiques au territoire soit 26% du total, 24 espèces autochtones soit 35%, 18 espèces indigènes soit 26% et 7 espèces dont le statut est indéterminé soit 13% du total.

Les deux espèces les mieux représentées sont des espèces endémiques des forêts sèches, *Codiaeum peltatum* (170 individus) et *Homalium deplanchei* (150 individus).

Le nombre total d'espèces recensées s'élève à 41 pour le secteur du Marais Fournier, 31 pour le secteur du Pic Deva et 40 pour le Pic Néné.

Le tableau 4 présente la densité et la diversité toutes espèces confondues et hors espèces introduites des trois secteurs d'étude.

On observe que le secteur du Pic Deva est moins riche en espèces recensées que les secteurs protégés du Marais Fournier et du Pic Néné.

Tableau 4. Richesse et densité d'individus recensés sur les trois secteurs d'étude du domaine de Deva.

Sites	Marais Fournier 2020	Pic Deva 2020	Pic Nene 2020
Nb d'individus recensés	318	363	468
Nb total d'espèces recensées	41	31	40
Nb d'espèces recensées hors introduites	28	20	24

4.1.2 Familles dominantes sur les trois secteurs d'étude

La famille des Euphorbiaceae domine largement avec 200 individus représentés par 4 espèces. Les Fabaceae ne sont représentées que par des espèces introduites qui sont souvent des herbacées. Les Salicaceae sont très bien représentées en raison de la forte densité d'*Homalium deplanchei*, seule représentante de la famille. Les Passifloraceae sont représentées par une seule espèce introduite (*Passiflora suberosa*). Les Poaceae sont également des herbacées introduites. Les Apocynaceae sont représentées par des lianes qui développent rapidement se retrouvent en hauteur à l'abri des herbivores.

Tableau 5. Les familles dominantes en effectif recensé sur les trois secteurs du domaine de Deva.

Familles	Nb espèces	Marais Fournier 2020	Pic Deva 2020	Pic Nene 2020	Total général
Euphorbiaceae	4	57	82	61	200
Fabaceae	9	76	37	55	168
Salicaceae	1		67	83	150
Passifloraceae	1	38	10	90	138
Poaceae	NA	1	37	48	86
Apocynaceae	6	7	7	33	47
Thymelaeaceae	1	4	19	17	40
Moraceae	4	19	4	7	30
Malvaceae	1	1	27		28
Sapindaceae	2		2	25	27
Myrtaceae	3	19		6	25
Ebenaceae	3	19		2	21
Cyperaceae	1	7	13		20
Phyllanthaceae	3	1	13	6	20
NA	6	4	10	5	19
Lamiaceae	4	1	5	12	18
Primulaceae	2	13	1	1	15
Rhamnaceae	3	7	3	4	14
Cucurbitaceae	1	7	5	1	13
Capparaceae	1	11	1		12
Solanaceae	2		11		11
Boraginaceae	1	7			7
Rubiaceae	2	4		2	6
Oleaceae	2	4		1	5
Celastraceae	1	3		1	4
Convolvulaceae	2	1	2		3
Meliaceae	1		3		3
Putranjivaceae	1			3	3
Asphodelaceae	1	2			2
Dilleniaceae	1	2			2
Oxalidaceae	1			2	2
Verbenaceae	1	2			2
Anacardiaceae	1	1			1
Casuarinaceae	1			1	1
Lauraceae	1			1	1
Myoporaceae	1		1		1
Sapotaceae	1		1		1
Total général		318	363	467	1148

▪ Les graphiques représentant les familles dominantes sur les trois secteurs du domaine de Deva (DBH et régénération) sont présentés ci-dessous.

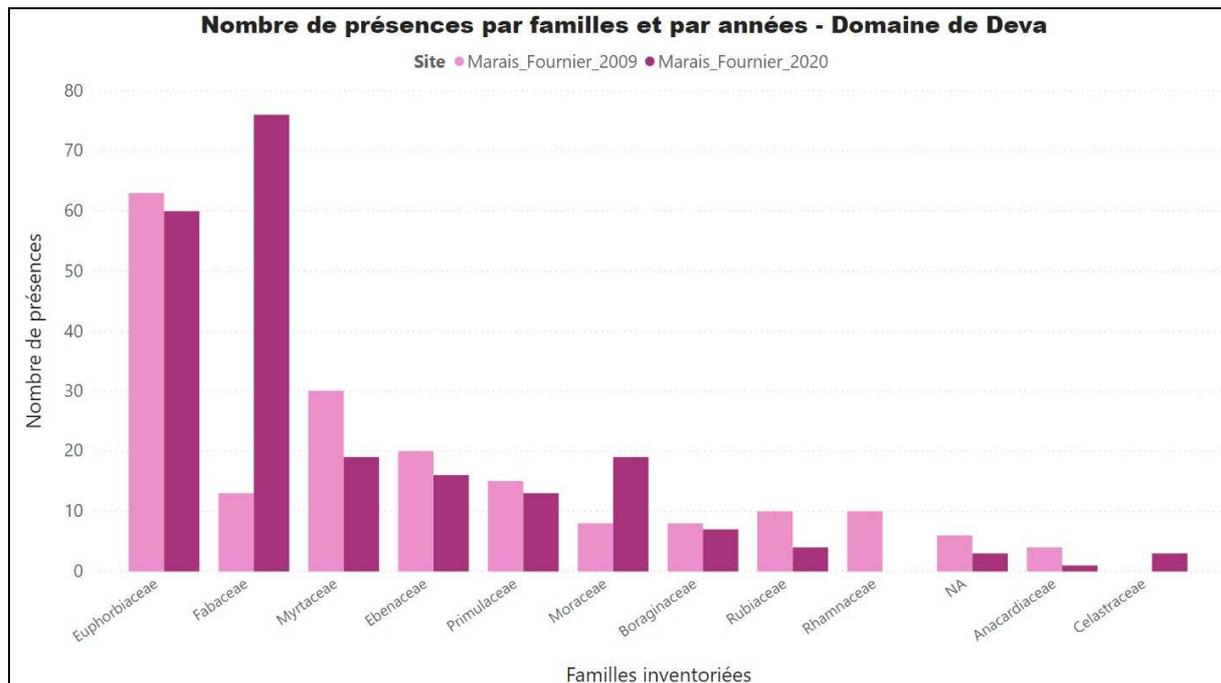


Figure 9. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du secteur de Marais Fournier.

Les familles des Euphorbiaceae et des Fabaceae dominent principalement en raison de l'abondance des *Croton insularis* et des herbacées introduites.

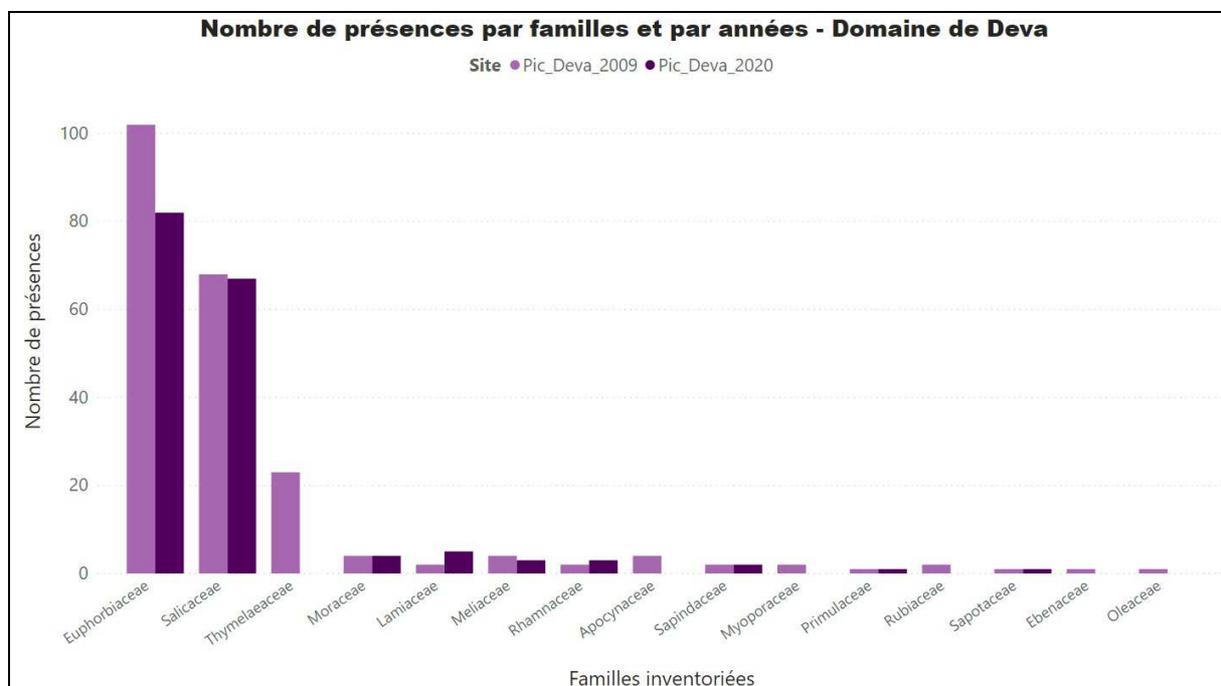


Figure 10. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du secteur du Pic Deva.

Les familles des Euphorbiaceae et des Salicaceae dominent en raison de l'abondance des *Croton insularis* et d'*Homalium deplanchei*.

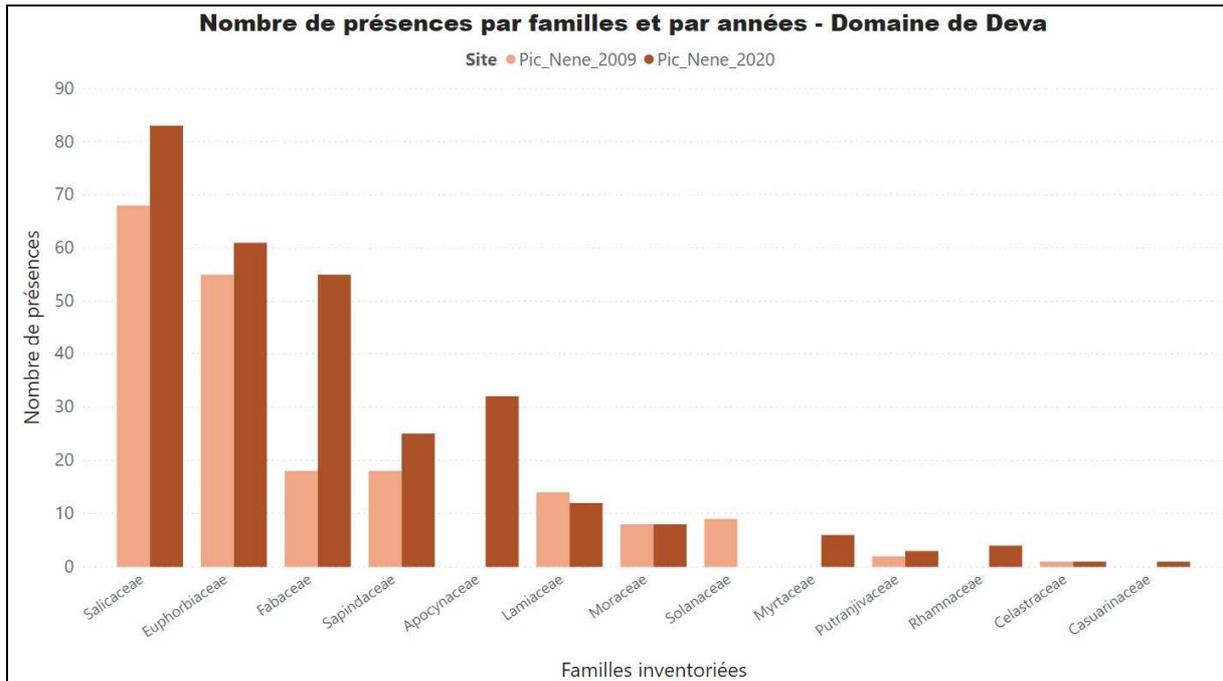


Figure 11. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du secteur du Pic Néné.

Les familles des Euphorbiaceae et des Salicaceae dominent en raison de l'abondance des *Croton insularis* et d'*Homalium deplanchei*.

4.1.3 Nombre d'individus par classe de DBH.

Tableau 6. Nombre d'individus par site, par ligne et par classe de diamètre en 2020.

Site	de 2 à 5cm	de 5 à 10cm	Plus de 10cm	Total général
Marais Fournier	38	28	23	89
1	15	7	3	25
4	4	4	2	10
5	15	5	2	22
6	1	10	7	18
10	3	2	9	14
Pic Deva	46	53	28	127
2	6	9	5	20
3	6	14	3	23
4	5	10	5	20
5	8	7	5	20
9	3	1	6	10
10	18	12	4	34
Pic Néné	78	33	24	135
1	26	9	4	39
2	10		5	15
3	17	7	4	28
5	14	6	0	20
6	1	7	8	16
7	1		0	1
8	5	3	3	11
9	2	1	0	3
10	2		0	2
Total général	162	114	75	351

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

L'analyse du tableau 6 montre une densité totale en espèces plus importante au Pic Néné et au Pic Deva en comparaison du Marais Fournier. Cette densité plus importante s'explique surtout par de fortes densités en individus de petit diamètre (2-5cm) et de moyen diamètre (5-10cm). Les totaux sont à peu près équivalents entre le Pic Néné (135 individus) et le Pic Deva (127 individus).

Généralement dans les forêts naturelles équilibrées, le nombre de tiges décroît au fur et à mesure que les classes de diamètre augmentent, ce qui est le cas ici uniquement sur les secteurs protégés de Marais Fournier et du Pic Néné.

4.2 Comparaison des données floristiques

Sur le terrain, les lignes ont été re-balisées par le CEN en 2017 et en 2019. Sur les trois secteurs du site de Deva, plusieurs piquets n'ont pas été retrouvés ne permettant pas le balisage de 8 lignes de suivi sur les 30 installées initialement en 2009 (Tab. 1). Ainsi, la relecture des dispositifs se base sur 5 lignes de suivi au Marais Fournier, 8 lignes au Pic Deva et 9 lignes au Pic Néné (Fig. 1 à Fig.4).

4.2.1 Diversité floristique globale des espèces par lignes et par dates de suivi

▪ Les correspondances entre les 22 lignes de Gentry, le nombre d'espèces recensées (DBH et régénération) et le nombre de placettes comportant l'espèce sur chaque ligne/milieu sont présentées dans le Tableau 3. Le tableau des correspondances entre la liste des espèces toutes strates de végétations confondues et le nombre d'individus répertoriés par secteur et par date de suivi est présenté en Annexe 4.

Tableau 7. Nombre d'espèces recensées toutes strates confondues et nombre de placettes comportant l'espèce sur chacune de lignes de suivis - 2009 vs 2020 sur les 3 secteurs d'études du Domaine de Deva.

Site Deva Secteur/Ligne	Nb espèces 2009	Nb espèces 2020	Différence nb espèces 2009 vs 2020	% d'évolution nb espèces 2009 vs 2020	Nb présence 2009	Nb présence 2020	Différence présence 2009-vs 2020	% d'évolution présence 2009 vs 2020
Marais Fournier	30	41	11	37	217	318	101	47
MF1	11	13	2	18	73	71	-2	-3
MF4	16	16	0	0	42	48	6	14
MF5	15	17	2	13	30	79	49	163
MF6	10	22	12	120	26	56	30	115
MF10	13	17	4	31	46	64	18	39
Pic Deva	29	31	2	7	288	363	75	26
PD2	11	13	2	18	40	38	-2	-5
PD3	7	15	8	114	44	54	10	23
PD4	10	15	5	50	39	56	17	44
PD5	9	12	3	33	42	37	-5	-12
PD6	6	7	1	17	23	43	20	87
PD8	10	13	3	30	28	56	28	100
PD9	6	10	4	67	22	34	12	55
PD10	9	11	2	22	50	43	-7	-14
Pic Néné	31	40	9	29	322	467	145	45
PN1	7	8	1	14	58	69	11	19
PN2	11	18	7	64	35	65	30	86
PN3	11	16	5	45	44	59	15	34
PN5	10	11	1	10	35	55	20	57
PN6	13	17	4	31	44	66	22	50
PN7	5	15	10	200	23	54	31	135
PN8	15	13	-2	-13	32	38	6	19
PN9	6	11	5	83	21	36	15	71
PN10	7	6	-1	-14	30	25	-5	-17

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

On observe une nette augmentation du nombre d'espèces et du nombre de présences sur les secteurs clôturés du Marais Fournier (37% d'espèces et 47% de présences supplémentaires) et du Pic Néné (29% d'espèces et 45% de présences supplémentaires) en comparaison au secteur du Pic Deva (7% d'espèces et 26% de présence supplémentaires).

Dans une moindre mesure, les résultats des relevés effectués sur le Pic Deva montrent également une évolution positive du nombre d'espèces et de présences.

A noter que le déséquilibre du nombre de lignes de suivi par milieux retrouvées sur les trois secteurs ne semble pas influencer les tendances au regain observé sur ces deux indices sur les forêts sèches protégées, puisque ce regain n'est pas lié à un type de milieu particulier, il s'observe indifféremment sur les lignes positionnées en milieu fermé, ouvert et de lisière.

De manière plus détaillée, on observe une augmentation du nombre d'espèces sur l'ensemble des lignes des trois secteurs à l'exception de deux lignes, PN8_lisière (-2 espèces de la strate régénération), et PN10_ouvert (-1 espèce de la strate régénération). En ce qui concerne l'indice de présence global des espèces sur chaque ligne, on observe une augmentation de la présence des espèces sur les parcelles à l'exception de quatre lignes, MF1_fermé (-2 présences), PD2_ouvert (-2 présences), PD5_lisière (-5 présences) PD10_fermé (-7 présences) et PN10_ouvert (-5 présences).

▪ **Le tableau de la liste des espèces classées selon les critères de l'UICN** sur chaque ligne de chacun des trois secteurs d'étude est présenté ci-dessous.

Tableau 8. Liste des espèces classées selon les critères de l'UICN sur chacun des 3 secteurs - 2009 vs 2020

		Gouaro_Deva_Marais_Fournier_2009					Gouaro_Deva_Marais_Fournier_2020				
	UICN	1	4	5	6	10	1	4	5	6	10
<i>Diospyros impolita</i>	EN										
<i>Diospyros sp.</i>	NA									1	
Total général		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

		Gouaro_Deva_Pic_Deva_2009								Gouaro_Deva_Pic_Deva_2020							
	UICN	2	3	4	5	6	8	9	10	2	3	4	5	6	8	9	10
<i>Diospyros impolita</i>	EN	1								1							
<i>Diospyros sp.</i>	NA																
Total général		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

		Gouaro_Deva_Pic_Nene_2009										Gouaro_Deva_Pic_Nene_2020									
	UICN	1	2	3	5	6	7	8	9	10	1	2	3	5	6	7	8	9	10		
<i>Diospyros impolita</i>	EN																				
<i>Diospyros sp.</i>	NA											1	1								
Total général		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		

Critères UICN - EN : espèce en danger d'extinction à l'état sauvage - NA : espèce dont le genre présente des espèces classées selon les critères de l'UICN

Au vu du très faible nombre d'ERM (Espèce Rare et Menacée) inventoriées sur les trois secteurs du domaine de Deva, il est impossible d'évaluer les tendances d'évolution de la composition et de la dynamique de régénération des ERM dans les trois modalités étudiées sur le domaine. Il est ainsi difficile d'évaluer l'efficacité de la mise en défens sur la régénération des espèces rares et menacées de ce site. Ce constat permet de proposer une recommandation, déjà suggérée par Hequet et al. en 2013, qui consiste à compléter le dispositif de suivi des sites mis en défens par un protocole spécifique aux ERM. Ce protocole repose sur le recensement des adultes d'espèces rares et menacées et de l'ensemble des individus (plantules comprises) situés dans un périmètre de 30 m autour du pied mère. Un dispositif d'étiquetage permanent pourrait être mis en place si un suivi régulier est envisageable et les informations d'une seule campagne de mesure devraient pouvoir apporter des éléments de réponse suffisants pour juger l'état de la population (Hequet et al. 2013).

4.2.2 Diversité floristique des mesures de DBH sur les lignes de suivi

La base de données IRD de 2009 ne comportait pas les informations permettant d'intégrer les sous placettes de suivi de la régénération dans le calcul des indices de diversité. C'est pourquoi, les indices de diversité spécifique sur les parcelles de suivi ont été calculés à partir des espèces de la strate ligneuse ($\varnothing > 2\text{cm}$) recensées en 2009 et en 2020 sur les trois secteurs.

Tableau 9. Nombre d'individus, nombre d'espèces, indice de Shannon-Wiener (H') et indice d'Equitabilité E(H') de la strate adulte ($\varnothing > 2\text{cm}$) avec et sans prise en compte des espèces exotiques envahissantes (EEE) des lignes suivies en 2009 et 2020.

Secteurs Lignes	Nombre d'espèces				Nombre d'individus mesurés				Indice Shannon avec EEE		Indice Equitabilité avec EEE		Indice Shannon sans EEE		Indice Equitabilité sans EEE	
	2009	2020	Dif.	% evolution	2009	2020	Dif.	% evolution	2009	2020	2009	2020	2009	2020	2009	2020
Marais fournier	13	14	1	8	104	89	-15	-14	-1,75	-2,13	0,68	0,81	-1,70	-1,87	0,69	0,73
MF1	6	4	-2	-33	47	25	-22	-47	-0,91	-0,86	0,51	0,62	-0,83	-0,86	0,52	0,62
MF4	4	4	0	0	12	10	-2	-17	-0,98	-1,09	0,71	0,79	-0,98	-1,09	0,71	0,79
MF5	5	7	2	40	9	22	13	144	-1,43	-1,51	0,89	0,78	-1,43	-1,17	0,89	0,65
MF6	5	6	1	20	13	18	5	38	-1,26	-1,63	0,79	0,91	-1,26	-1,63	0,79	0,91
MF10	7	5	-2	-29	23	14	-9	-39	-1,74	-1,44	0,89	0,89	-1,74	-1,44	0,89	0,89
Pic Deva	17	12	-5	-29	143	127	-16	-11	-1,51	-1,36	0,53	0,55	-1,51	-1,36	0,53	0,55
PD2	8	6	-2	-25	25	20	-5	-20	-1,64	-1,4	0,79	0,78	-1,64	-1,40	0,79	0,78
PD3	4	3	-1	-25	22	23	1	5	-1,12	-1,01	0,81	0,92	-1,12	-1,01	0,81	0,92
PD4	4	2	-2	-50	19	20	1	5	-0,61	-0,2	0,44	0,29	-0,61	-0,20	0,44	0,29
PD5	5	4	-1	-20	29	20	-9	-31	-0,89	-1	0,55	0,72	-0,89	-1,00	0,55	0,72
PD6	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PD8	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PD9	3	3	0	0	9	10	1	11	-0,94	-0,94	0,85	0,86	-0,94	-0,94	0,85	0,86
PD10	6	5	-1	-17	39	34	-5	-13	-0,59	-0,53	0,33	0,33	-0,59	-0,53	0,33	0,33
Pic Néné	11	17	6	55	106	135	29	27	-1,33	-1,59	0,55	0,56	-1,21	-1,38	0,55	0,52
PN1	4	5	1	25	39	39	0	0	-0,88	-0,94	-0,88	0,59	-0,88	-0,85	-0,88	0,61
PN2	5	4	-1	-20	10	15	5	50	-1,42	-0,86	-1,42	0,62	-1,42	-0,86	-1,42	0,62
PN3	4	6	2	50	28	28	0	0	-0,64	-0,95	-0,64	0,53	-0,64	-0,83	-0,64	0,51
PN5	2	4	2	100	6	20	14	233	-0,64	-1,07	-0,64	0,77	0,00	-1,07	NA	0,77
PN6	1	4	3	300	14	16	2	14	NA	-0,69	NA	0,5	NA	-0,69	NA	0,50
PN7	0	1	1	100	0	1	1	800	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PN8	3	3	0	0	9	11	2	22	-0,68	-0,6	0,62	0,55	-0,44	-0,60	0,63	0,55
PN9	0	3	3	300	0	3	3	600	NA	-1,1	NA	1	NA	0,00	NA	NA
PN10	0	2	2	200	0	2	2	400	NA	-0,69	NA	1	NA	0,00	NA	NA

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

- Les comparaisons 2009 vs 2020 des résultats des **calculs de diversités sur les espèces de la strate ligneuse ($\varnothing > 2\text{cm}$) du secteur du Marais Fournier** montrent que :
 - Le nombre d'espèces mesurées est relativement stable, une faible augmentation d'une espèce (disparition de *Ventilago neocaledonica* et apparition de *Pleurostylia opposita* et *Diospyros sp.*).
 - Le nombre d'individus mesurés a diminué de 14%. Il s'agit majoritairement d'individus de *Codiaeum peltatum* (-17 individus sur la ligne 1) et d'*Eugenia sp.* (-10 individus répartis sur plusieurs lignes) qui sont morts. On observe une forte augmentation sur la ligne 5_lisière en raison de 10 *Leucaena leucocephala* supplémentaires (individus qui ont atteint un $\varnothing > 2\text{cm}$).
 - Les indices de Shannon et d'Équitabilité globaux ont augmenté entre les relevés de 2009 et de 2020, indiquant que la diversité spécifique a augmenté et que la contribution de chaque espèce du cortège floristique dont le DBH est supérieure 2cm est plus équitable. La faible hausse de la valeur des deux indices de diversité entre 2009 et 2020 est provoquée par le nombre important d'individus de *Codiaeum peltatum* qui n'ont pas été retrouvés, ce qui rend le cortège d'espèces mesurées plus "diversifié et équilibré" (48 *Codiaeum peltatum* mesurés en 2009 pour 31 mesurés en 2020). Les autres espèces n'ont pas d'évolution remarquable du nombre de DBH mesurés et par conséquent leur part dans le calcul des indices de diversité devient plus forte par rapport à la part de *Codiaeum peltatum*.
 - L'indice assez stable du nombre d'espèces recensées et les indices de diversité de Shannon d'Équitabilité en augmentation et relativement élevés caractérisent une végétation équitablement diversifiée.

- Les mêmes comparaisons 2009 vs 2020 des résultats des **calculs de diversités sur les espèces de la strate ligneuse ($\varnothing > 2\text{cm}$) du secteur du Pic Deva** indiquent que :
 - 5 espèces endémiques ou autochtones n'apparaissent plus sur les lignes de relevés (il s'agit de 1 *Olea paniculata*, 1 *Pleurostylia opposita*, 3 *Wikstroemia indica*, 1 *Vincetoxicum biglandulosa*, 1 *Myoporum tenuifolium*) ce qui représente une perte de 30% de diversité spécifique.
 - Le nombre d'individus mesurés a baissé de 11%, principalement en raison de la mort de 14 *Codiaeum peltatum*.
 - Les indices de Shannon et d'Équitabilité sont relativement similaires entre les deux dates de suivi. Les valeurs de l'indice de Shannon sur l'ensemble des lignes ont une petite tendance à diminuer en raison de la perte des 5 espèces. Les indices d'Équitabilité globale et particulière varient très peu d'une date à l'autre, leurs valeurs sont faibles en raison de la prédominance en nombre d'individus de deux espèces, (*Codiaeum peltatum* et *Homalium deplanchei*), sur la majorité des relevés du secteur.
 - Trois *Fontainea pancheri* et 4 d'*Homalium deplanchei* supplémentaires ont été mesurés en 2020 comparé à 2009.

- Les mêmes comparaisons 2009 vs 2020 des résultats des **calculs de diversités sur les espèces de la strate ligneuse ($\varnothing > 2\text{cm}$) du secteur du Pic Néné** indiquent que :
 - 6 espèces, typiques des végétations de forêt sèche secondarisée, sont apparues sur les lignes de relevés (il s'agit de 7 *Acacia spirorbis*, 3 *Leucaena leucocephala*, 2 *Trophis scandens*, 1 *Secamone elliptica*, 3 *Psidium guajava*, 1 *Rhamnella vitiensis*, 1 *Casuarina collina*) ce qui représente un gain de 55% de diversité spécifique.

- Le nombre d'individus mesurés a augmenté de 27% (29 individus supplémentaires), principalement en raison de l'apparition de 20 nouvelles mesures d'individus d'*Homalium deplanchei*.
- Les indices de Shannon et d'Équitabilité sont relativement similaires entre les deux dates de suivi. Les valeurs de l'indice de Shannon sur la majorité des lignes ont une tendance à l'augmentation en raison du gain des 6 espèces. L'indice d'Équitabilité global varie très peu d'une date à l'autre, leurs valeurs sont faibles en raison de la prédominance en nombre d'individus de deux espèces, (*Codiaeum peltatum* et *Homalium deplanchei*), sur la majorité des relevés du secteur.
- Notons que les mesures suivantes faites en 2009 n'ont pas été retrouvées en 2020 : 2 *Arytera collina*, 5 *Codiaeum peltatum*, 1 *Drypetes deplanchei*, 6 *Homalium deplanchei*, 1 *Solanum torvum*.

L'analyse de l'évolution des indices de diversité sur les espèces mesurées montre une tendance à l'augmentation de l'indice de Shannon sur les secteurs protégés du Pic Néné et du Marais Fournier, à la différence de ce même indice sur le secteur non protégé du Pic Deva qui montre une tendance à la baisse de la diversité. On observe également une augmentation de l'indice d'équitabilité sur le secteur du Marais Fournier et une stabilité de cet indice sur les secteurs du Pic Néné et du Pic Deva.

Les différents indices de diversité montrent une tendance d'évolution positive des cortèges d'espèces mesurées sur les secteurs clôturés en comparaison des tendances à la baisse observées sur le secteur non protégé du Pic Deva.

Aucune tendance d'évolution ne se dégage de l'analyse des valeurs des indices de diversité en fonction de la fermeture du milieu (ouvert - lisière - fermé). L'absence de certaines lignes de Gentry non retrouvées en 2020 augmente les difficultés à comparer les indices de diversité selon la fermeture du milieu. Les observations semblent montrer que les valeurs des indices de diversité sont indépendantes des modalités d'ouverture du milieu.

4.2.3 Composition floristique et degré d'affinité des trois secteurs du domaine de Deva - 2009 vs 2020

▪ Analyse par cluster

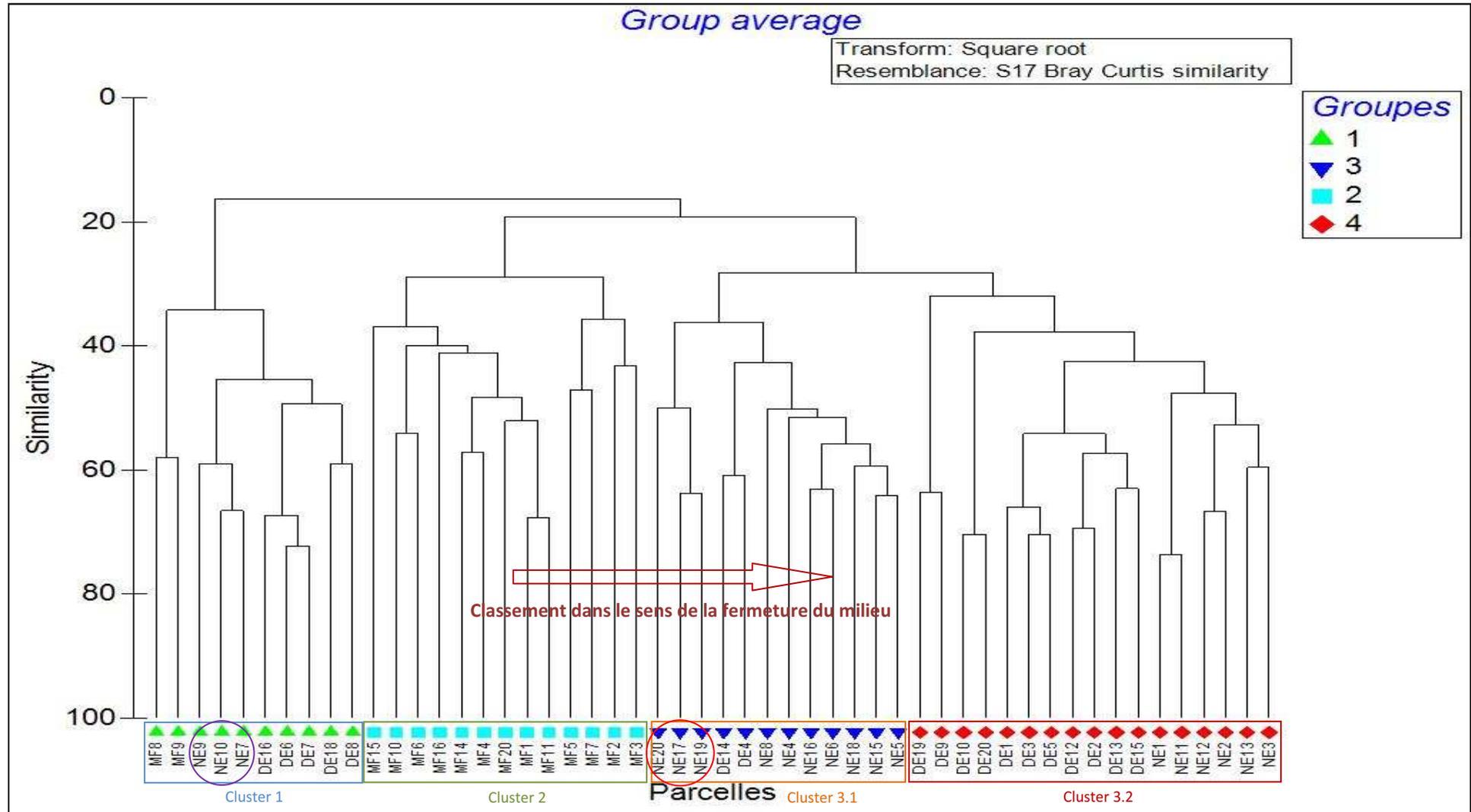


Figure 12. Dendrogramme du regroupement hiérarchique par cluster (AHC) réalisé sur les données de présence et d'abondance des espèces sur les lignes de suivi des secteurs du site du domaine de Deva - 52 relevés de végétation : Marais Fournier (MF), Pic Deva (DE), Pic Néné (NE) pour les suivis de 2009 (1 à 10) et de 2020 (11 à 20).

L'analyse statistique de regroupement en clusters (AHC) réalisée sur les données de composition des végétations de chacune des parcelles (lignes) de suivi sur les 3 secteurs d'étude du domaine de Deva (Cf. tableur CEN-IRD-Bota.Environnement, 2020) permet de classer par ordre d'affinité les différents relevés floristiques réalisés sur les parcelles (DBH et régénération) en 2009 et 2020.

Les résultats montrent un classement par ordre d'affinité organisé en 3 clusters (groupes) principaux distincts avec un indice de similarité de Bray-Curtis de 29% (Fig. 12) et 6 sous-clusters.

Le premier groupe (**cluster 1**) comprend un sous-groupe constitué des lignes de milieu ouvert des secteurs de Marais Fournier (MF8, MF9) et un deuxième sous-groupe constitué également des lignes de milieu ouvert du Pic Deva aux deux dates de suivi (DE6, DE7, DE8, DE16, DE18) et des lignes du Pic Néné datant de 2009 (NE7, NE9, NE10). Les relevés constituant le cluster 1 sont composés en très large majorité d'espèces introduites.

Le second groupe (**cluster 2**) correspond à l'ensemble des relevés du Marais Fournier (hors milieu ouvert). Le premier sous-groupe comprend l'ensemble des relevés de milieu fermé du Marais Fournier et le second sous-groupe les relevés réalisés au niveau des lisières de forêt. A noter que le relevé **MF5_lisière est passé du sous-groupe 2_lisière au sous-groupe 1_forêt, indiquant une fermeture du milieu en lisière du Marais Fournier entre les deux dates de suivi. L'analyse de composition spécifique du relevé MF_5 met en évidence un gain de plus de 100% du nombre de régénérations et du nombre d'individus mesurés, comprenant l'apparition de trois nouvelles espèces non mesurées en 2009 (le Gaïac, le faux mimosa et *Pleurostyliia opposita*).**

Le troisième groupe (**cluster 3**) est le plus important en nombre de relevés (29 relevés). Il est constitué de deux sous-groupes principaux :

- Le sous-groupe 3.1 est composé des lignes de milieu ouvert du Pic Néné datant de 2020 (NE17, NE19, NE20), d'un couple de lignes de lisière du Pic Deva (DE4, DE14), de l'ensemble des relevés de lisière du Pic Néné (NE4, NE8, NE18, NE5, NE15) et d'un couple de relevés de milieu fermé du Pic Néné (NE6, NE16).

- Le sous-groupe 3.2 est composé de l'ensemble des couples de lignes de milieu fermé (ligne 1, 2, 9, 10) et de deux couples de lignes de lisière du Pic Deva (DE3, DE13 et DE5, DE15), ainsi que des trois couples de relevés de milieu fermé du Pic Néné (Ligne 1, 2, 3). Les lignes de lisière du Pic Deva (DE3, DE13 et DE5, DE15) sont marquées par la présence d'individus de *Codiaeum peltatum* et d'*Homalium deplanchei* et la présence de régénérations de ces deux espèces expliquant leur ordination parmi les relevés de milieu fermé.

Pour les secteurs du Pic Deva et du Pic Néné, les lignes positionnées en milieu lisière et fermé n'ont que très peu évolué en termes de composition floristique, les paires étant dans la majorité des cas conservées (ex. : NE3 en paire avec NE13, N2 avec N12, etc.).

Les lignes de milieu ouvert du secteur de Pic Néné datant de 2020 (Groupe 3 : N17, N19, N20) ne sont pas regroupées avec toutes les autres lignes de milieu ouvert (Groupe 1 : Pic Néné 2009 ; Pic Deva 2009-2020 ; Marais Fournier 2009-2020) indiquant une évolution de la composition floristique de ces trois relevés vers une fermeture du milieu. Sur la représentation graphique en cluster, les relevés floristiques de 2009 (NE7, NE9, NE10) forment un sous-groupe éloigné de leurs homologues de 2020. Ces trois relevés de milieu ouvert ne comportaient aucune mesure de tige en 2009, alors qu'ils en comportent plusieurs en 2020 (*Casuarina colina*, *Homalium deplanchei*, *Leucaena leucocephala*, *Psidium guajava*), ainsi que l'ajout de huit nouvelles espèces exotiques au sein de leurs strates régénérations en 2020.

▪ Analyse NMDS

L'organisation NMDS de la composition en espèces végétales des 52 relevés a une valeur de stress de 0,17 (plus la valeur est basse, meilleure est la représentation de l'ordination) (Fig. 13). La représentation graphique en deux dimensions de l'analyse statistique NMDS confirme clairement les mêmes trois groupes distincts que l'analyse par clusters (AHC). Ce regroupement des relevés est évalué par un test ANOSIM qui montre des différences significatives de la composition spécifique parmi les trois groupes définis par l'analyse statistique (valeur R globale = 0,755 ; p = 0,001). Si la séparation entre les groupes était complète (R=1), les trois groupes auraient une composition spécifique encore plus différente.

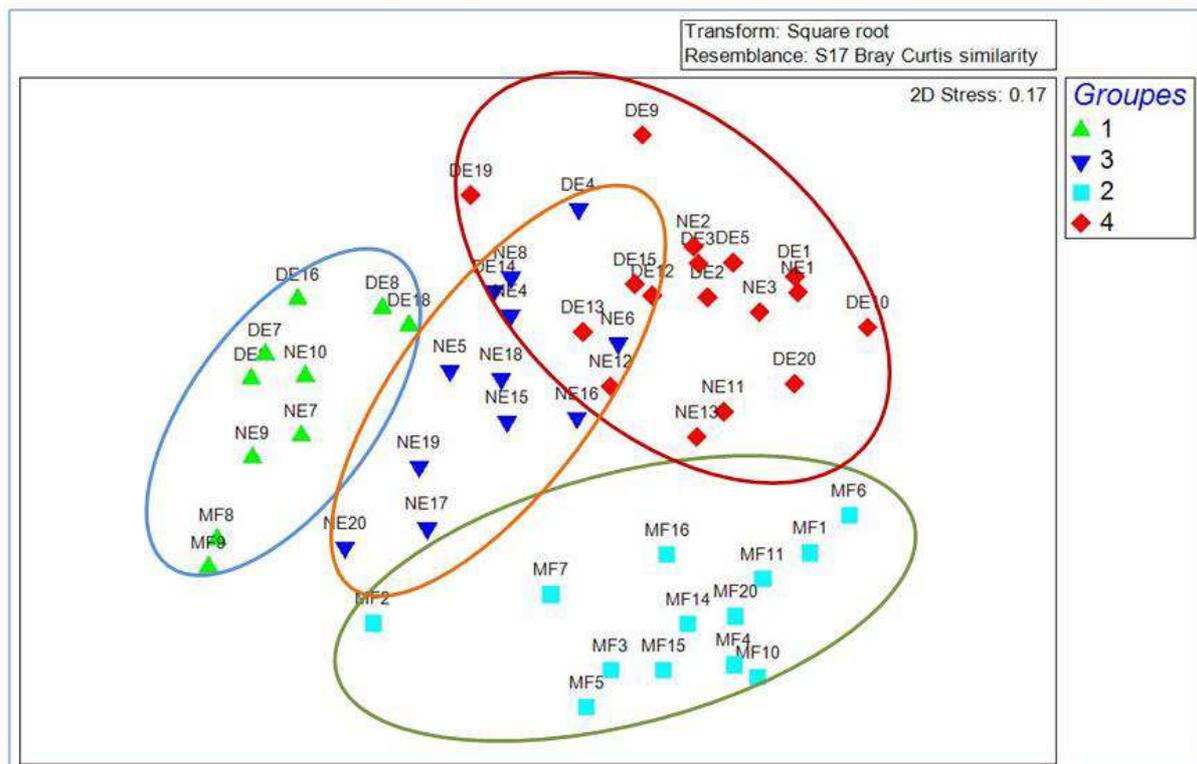


Figure 13. Représentation spatiale en deux dimensions de l'analyse NMDS effectuée sur l'ensemble des relevés de végétation (abondance des espèces par lignes) des secteurs du domaine de Deva pour les suivis de 2009 (relevés de 1 à 10) et de 2020 (relevés de 11 à 20) : Marais Fournier (MF) 5 relevés manquant en 2020 (MF2, MF3, MF7, MF8, MF9), Pic Deva (DE) 2 relevés manquant en 2020 (MF10 - MF17), Pic Néné (NE) un relevé manquant en 2020 (NE4). Les cercles de couleur mettent en évidence les clusters identifiés en Fig. 12.

L'ordination en deux dimensions sépare clairement les relevés du peuplement de forêt littorale du Marais Fournier en bas et les relevés des forêts collinaires du Pic Néné et du Pic Deva en haut, confirmant la différence de composition floristique entre la forêt littorale et les forêts collinaires. Elle sépare également les relevés des milieux ouverts à gauche, des relevés de milieux fermés à droite.

A une échelle plus fine, on observe que les relevés du secteur du Pic Deva ont très peu évolué en termes de composition floristique, les paires étant dans la majorité des cas conservées (ex. : DE6 en paire avec DE16, DE10 avec DE20, etc.) (Fig. 12).

Pour les secteurs du Pic Néné, les lignes positionnées en milieu lisière et fermé n'ont que très peu évolué en termes de composition floristique, les paires étant conservées dans la majorité des cas (ex. : NE3 en paire avec NE13, N2 avec N12, etc.). On constate des signes d'évolution positive des

parcelles de milieu ouvert sur le secteur du Pic Néné. En effet, les relevés NE17, NE19 et NE20 sont décalés à droite par rapport aux relevés NE7, NE9, NE10 et ils ont intégré le Cluster 3 des milieux fermés et lisière. Ces trois relevés de milieu ouvert ne comportaient aucune mesure de tige en 2009, alors qu'ils en comportent plusieurs en 2020 (*Casuarina colina*, *Homalium deplanchei*, *Leucaena leucocephala*, *Psidium guajava*), ainsi que l'ajout de huit nouvelles espèces au sein de leurs strates régénérations en 2020.

On constate également des signes d'évolution positive sur le secteur du Marais Fournier puisque l'unique parcelle relue hors milieu fermé en 2020 MF5 vs MF15_lisière (hors parcelles de milieu fermé) est passée du sous-groupe constitué de relevés en milieu ouvert et lisière au sous-groupe constitué des relevés milieu fermé. L'analyse de la composition spécifique du relevé MF_5 met en évidence un gain de plus de 100% du nombre de régénérations et du nombre d'individus mesurés, comprenant l'apparition de trois nouvelles espèces non mesurées en 2009 (le Gaïac, le faux mimosa et *Pleurostyliia opposita*).

▪ **Analyse SIMPER : pourcentage de similarité**

La procédure SIMPER est utilisée pour calculer la contribution moyenne de chaque espèce au sein de la similarité totale du groupe considéré et au sein de la dissimilarité entre les deux groupes distincts. Les valeurs de la contribution spécifique cumulée de chaque groupe, participant à 90% de la similarité moyenne (indice de Bray Curtis), expliquent le pourcentage de contribution de chaque espèce dans le groupe tandis que le rapport similarité / écart type (Sim/SD) indique la constance (cohérence) avec laquelle chaque espèce contribue au groupe (Tab. 10, Tab. 11 et Tab. 12).

Tableau 10. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité du groupe 1 selon l'indice de similarité de Bray Curtis.

Similarité moyenne : 45,25.

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Poaceae spp.</i>	9,62	32,14	3,01	71,03	71,03
<i>Wikstroemia indica</i>	2,85	3,76	0,78	8,31	79,34
<i>Senna tora</i>	3,77	2,80	0,40	6,19	85,53
<i>Passiflora suberosa</i>	2,69	1,36	0,26	3,02	88,55
<i>Oxalis sp.</i>	1,85	1,32	0,29	2,91	91,46

Av.Abund : abondance moyenne ; Av.Sim : similarité moyenne ; Sim/SD : rapport Similarité/Ecart-type ; Contrib% : contribution spécifique ; Cum.% : contribution spécifique cumulée

Le groupe 1 est composé de 10 relevés correspondant aux parcelles de milieu ouvert des trois secteurs. Sur les 24 espèces inventoriées dans ce groupe, cinq espèces participent à 90% de la contribution total du groupe. Ce groupe de relevés est caractérisé par la contribution importante des herbacées introduites (graminées) de milieu ouvert et par une proportion majoritaire d'espèces introduites. Notons la contribution de l'espèce autochtone *Wikstroemia indica*, petit arbuste ubiquiste des milieux ouverts et fermés considéré comme peu appétent pour les cerfs rusa.

Tableau 11. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité du groupe 2 selon l'indice de similarité de Bray Curtis.

Similarité moyenne : 36,30

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Codiaeum peltatum</i>	2,87	7,83	1,73	21,56	21,56
<i>Leucaena leucocephala</i>	1,92	4,47	1,55	12,32	33,88
<i>Diospyros fasciculosa</i>	1,54	3,99	1,21	10,98	44,87
<i>Cordia dichotoma</i>	0,99	2,55	1,12	7,03	51,9
<i>Eugenia sp.</i>	1,41	2,53	0,67	6,97	58,87
<i>Trophis scandens</i>	1,08	2,4	0,9	6,6	65,46
<i>Passiflora suberosa</i>	1,22	1,67	0,55	4,6	70,07
Indet.	0,71	1,15	0,59	3,17	73,23
<i>Vincetoxicum biglandulosum</i>	0,59	0,93	0,47	2,57	75,8
<i>Wikstroemia indica</i>	0,53	0,83	0,48	2,28	78,08
<i>Poaceae spp.</i>	0,81	0,83	0,35	2,28	80,36
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	0,57	0,8	0,47	2,2	82,56
<i>Gardenia urvillei</i>	0,6	0,76	0,48	2,09	84,65
<i>Ventilago neocaledonica</i>	0,6	0,73	0,36	2	86,65
<i>Acacia spirorbis</i>	0,52	0,72	0,48	1,97	88,62
<i>Capparis spp.</i>	0,59	0,6	0,37	1,65	90,27

Av.Abund : abondance moyenne ; Av.Sim : similarité moyenne ; Sim/SD : rapport Similarité/Ecart-type ; Contrib% : contribution spécifique ; Cum.% : contribution spécifique cumulée

Le groupe 2 est composé de 13 relevés correspondant aux parcelles du secteur de forêt littorale du Marais Fournier. Il est composé des relevés de milieu fermé. On note un mélange d'espèces autochtones/endémiques (*Codiaeum peltatum*, *Cordia dichotoma*, *Diospyros fasciculosa*) et d'espèces introduites (*Leucaena leucocephala*, *Poaceae sp.*, *Passiflora suberosa*, *Stachytarpheta cayennensis*) au sein de l'ensemble des relevés du secteur, signature d'une formation de forêt sèche dégradée. On observe la contribution relativement importante des espèces structurantes de forêt sèche *Codiaeum peltatum* et *Diospyros fasciculosa* et de l'espèce de milieu secondarisé *Leucaena leucocephala*.

Tableau 12. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité du groupe 3 selon l'indice de similarité de Bray Curtis.

Groupe 3.1 - Similarité moyenne : 44,61

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Passiflora suberosa</i>	2,37	9,18	2,66	20,59	20,59
<i>Homalium deplanchei</i>	2,94	9,03	1,21	20,23	40,82
<i>Poaceae spp.</i>	2	7,03	1,3	15,77	56,58
<i>Wikstroemia indica</i>	1,64	5,59	1,68	12,54	69,12
<i>Desmanthus virgatus</i>	1,23	4,52	2,02	10,13	79,25
<i>Acacia spirorbis</i>	0,87	2,03	0,83	4,56	83,81
<i>Secamone elliptica</i>	1,01	1,54	0,5	3,45	87,25
<i>Vincetoxicum biglandulosum</i>	0,57	0,8	0,41	1,79	89,04
<i>Leucaena leucocephala</i>	0,63	0,54	0,29	1,22	90,26

Av.Abund : abondance moyenne ; Av.Sim : similarité moyenne ; Sim/SD : rapport Similarité/Ecart-type ; Contrib% : contribution spécifique ; Cum.% : contribution spécifique cumulée

Groupe 3.2 - Similarité moyenne : 43,20

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Codiaeum peltatum</i>	3,61	13,57	1,36	31,4	31,4
<i>Homalium deplanchei</i>	3,02	11,68	1,51	27,03	58,43
NA	1,19	3,92	0,88	9,07	67,5
<i>Wikstroemia indica</i>	1,06	3,56	1,08	8,24	75,75
<i>Fontainea pancheri</i>	0,96	1,91	0,52	4,42	80,17
<i>Premna serratifolia</i>	0,73	1,38	0,58	3,2	83,37
<i>Arytera collina</i>	0,62	1,23	0,5	2,86	86,22
<i>Trophis scandens</i>	0,62	0,91	0,41	2,1	88,33
<i>Arytera sp.</i>	0,72	0,84	0,35	1,94	90,27

Av.Abund : abondance moyenne ; **Av.Sim** : similarité moyenne ; **Sim/SD** : rapport Similarité/Ecart-type ; **Contrib%** : contribution spécifique ; **Cum.%** : contribution spécifique cumulée

Le groupe 3 est composé de 29 relevés correspondant aux parcelles des forêts collinaires des secteurs du Pic Néné et du Pic Deva. Il est composé des relevés de milieu fermé largement dominés par des espèces de forêt sèche et des relevés de milieu lisière où l'on observe une contribution partagée d'espèces autochtones de forêt sèche et d'espèces introduites à caractère envahissant (*Passiflora suberosa*, *Poaceae spp.* et *Desmanthus virgatus*), signature de dégradation du milieu. On note la contribution relativement importante des espèces structurantes *Codiaeum peltatum* et *Homalium deplanchei*.

4.3 Comparaison des données structurelles de la végétation

Les analyses de l'évolution de la structure des peuplements sur les lignes de Gentry sont présentées pour chacun des trois secteurs du domaine de Deva. Les comparaisons des données structurelles de 2009 et 2020 sont effectuées sur les individus ligneux supérieurs à 2cm de diamètre.

L'évaluation de l'évolution de la strate régénération est réalisée sur les données issues des 10 sous-placettes de suivi de la régénération par ligne. La comparaison des données de 2009 et 2020 obtenues sur ces sous-placettes servira à évaluer l'évolution de la strate régénération.

Le secteur du Pic Deva a été sélectionné pour servir de secteur témoin au secteur du Pic Néné mis en défens par une clôture anti-cerfs et tous deux situés à flanc de colline (Forêt collinaire). Le peuplement du secteur du Marais Fournier situé en plaine à très basse altitude est, comme son nom l'indique, de type différent des deux autres (Forêt littorale). Les analyses de comparaisons de l'effet de la mise en enclos sont à étudier préférentiellement sur les dispositifs des secteurs des deux Pics.

Trois types d'analyses sont développés pour caractériser l'évolution des peuplements :

- Une analyse basée sur le nombre d'individus mesurés par classes de diamètres et sur les calculs de circonférence cumulée par ligne.
- Une analyse de la contribution des espèces mesurées par classe de diamètre
- Une analyse de la contribution des espèces mesurées au calcul de la surface terrière globale.
- Une analyse comparative de la diversité et de la présence des espèces inventoriées sur les placettes de régénération et de leur statut de distribution naturelle.

Sur les trois secteurs d'étude, on observe des différences entre le nombre d'individus mesurés et le nombre de tiges mesurées, indiquant que certains individus sont multi-tiges. Ces différences sont difficiles à expliquer sans l'historique des événements de dégradations biotiques (impact des cerfs) et abiotiques (impact du feu) de ces milieux. Cependant sur le domaine de Deva, le feu n'est pas une cause majeure de dégradation (communication CEN, 2020), le **principal facteur de multiplication des tiges** des individus ligneux et donc de la dégradation des formations forestières semble être les **abrouissements et des frots de cerfs pendant la jeunesse des individus.**

Secteur du Marais Fournier :

Nombre d'individus mesurés sur le secteur du Marais fournier 2009 vs 2020 : 104 vs 89

Nombre de mesures de DBH sur le secteur du Marais fournier 2009 vs 2020 : 138 vs 133

Secteur du Pic Deva :

Nombre d'individus mesurés sur le secteur du Pic Deva 2009 vs 2020 : 143 vs 127

Nombre de mesures de DBH sur le secteur du Pic Deva 2009 vs 2020 : 223 vs 211

Secteur du Pic Néné :

Nombre d'individus mesurés sur le secteur du Pic Néné 2009 vs 2020 : 106 vs 135

Nombre de mesures de DBH sur le secteur du Pic Néné 2009 vs 2020 : 156 vs 213

4.3.1 Comparaisons issues des mesures de DBH, 2009 vs 2020

Tableau 13. Différences des nombres de mesures de DBH - Comparaison des valeurs de circonférences cumulées (cm) par lignes - Comparaison des surfaces terrières cumulées - 2009 vs 2020 sur les 3 secteurs d'études du Domaine de Deva.

Secteurs	Nombre de mesures de DBH				Circonférences cumulées (cm)				Surfaces terrières cumulées (cm ²)			
	Lignes	2009	2020	Dif.	% evolution	2009	2020	Dif.	% evolution	2009	2020	Dif.
Marais fournier	138	133	-5	-4	2 980	3 685	706	19	14 641	17 937	3 296	23
MF1	62	35	-27	-44	815	606	-209	-34	1 893	1 574	-319	-17
MF4	18	16	-2	-11	403	380	-23	-6	1 928	1 032	-895	-46
MF5	11	31	20	182	244	541	296	55	924	1 415	491	53
MF6	19	28	9	47	638	1 047	408	39	5 167	7 748	2 581	50
MF10	28	23	-5	-18	879	1 112	233	21	4 730	6 169	1 439	30
Pic Deva	223	211	-12	-5	3 633	4 290	657	15	11 737	11 287	-451	-4
PD2	33	31	-2	-6	659	626	-33	-5	1 782	1 302	-479	-27
PD3	39	47	8	21	524	822	298	36	1 169	1 438	269	23
PD4	25	23	-2	-8	441	506	65	13	1 100	1 087	-13	-1
PD5	54	43	-11	-20	692	732	40	6	2 302	1 360	-943	-41
PD6	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PD8	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PD9	16	18	2	13	431	532	102	19	2 129	1 778	-351	-16
PD10	56	49	-7	-13	886	1 071	184	17	3 255	4 321	1 066	33
Pic Néné	156	213	57	37	2 498	3 746	1 248	33	8 027	10 173	2 146	27
PN1	60	65	5	8	600	903	302	33	1 330	2 408	1 079	81
PN2	11	19	8	73	514	515	1	0	2 571	2 289	-282	-11
PN3	44	47	3	7	613	820	206	25	2 080	2 142	62	3
PN5	10	29	19	190	125	394	269	68	219	525	306	140
PN6	21	20	-1	-5	435	631	196	31	1 251	1 900	649	52
PN7	0	8	8	800	0	71	71	/	0	54	54	/
PN8	10	15	5	50	210	316	106	34	577	775	198	34
PN9	0	6	6	600	0	63	63	/	0	58	58	/
PN10	0	4	4	400	0	34	34	/	0	23	23	/

Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

Les analyses proposées sont des comparatifs entre les relevés réalisés sur les peuplements végétaux des parcelles suivies en 2009 et en 2020 :

▪ **A l'échelle des trois secteurs du domaine de Deva**

• Nombre de mesures de DBH

Le nombre de mesure de DBH > 2cm global (calcul en intégrant le nombre de tiges mesurées) est en baisse sur les secteurs de Marais Fournier et du Pic Deva, montrant une évolution négative du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2009 et 2020 en comparaison des mortalités survenues. A l'inverse, sur le secteur du Pic Néné on observe une forte augmentation ou une stabilité du nombre d'arbres possédant un DBH > 2cm, indiquant une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes par rapport aux mortalités entre les deux dates de suivi.

• Surfaces terrières cumulées

La surface terrière d'un peuplement correspond à la somme des surfaces individuelles de toutes les sections transversales des troncs des arbres présents sur un hectare de forêt, mesurées à 1.30m de hauteur (DBH). Elle s'exprime en m²/ha.

Le calcul de la surface terrière cumulée de l'ensemble des arbres mesurés (DBH>2cm) des lignes suivies sur les trois secteurs montre une augmentation globale sur les secteurs protégés du Marais Fournier et du Pic Néné.

A l'inverse, le secteur non protégé du Pic Deva présente une très légère baisse des surfaces terrières cumulées indiquant une mortalité d'individus mesurés en 2009 et non comblée par les jeunes adultes nouvellement mesurés en 2020.

Ces résultats suggèrent que les deux secteurs protégés (Marais Fournier - Pic Néné) ont une évolution positive de la structure du peuplement des individus ligneux en terme de fermeture du milieu et de croissance des individus en comparaison avec le secteur non protégé du Pic Deva où le développement de la strate adulte a tendance à stagner, et parfois à régresser (Tab. 13).

▪ **A l'échelle des lignes sur chaque secteur - type de milieu étudié : Ouvert - Fermé - Lisière**

Les analyses des résultats sur les lignes de chaque secteur sont présentées dans les paragraphes ci-après : *paragraphes 4.3.1.1 à 4.3.1.3.*

4.3.1.1 Secteur du Marais Fournier : nombre tiges mesurées, circonférence cumulée et surfaces terrières par ligne et par classe de diamètres, comparaison 2009 vs 2020

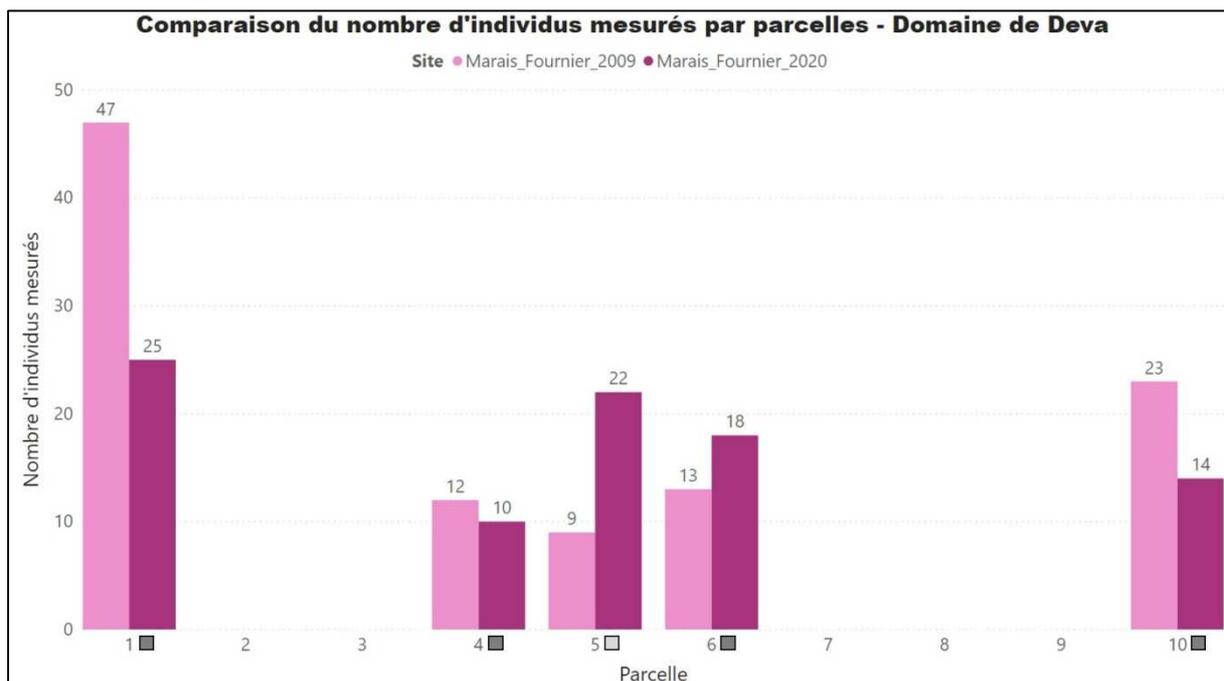
▪ **Calcul du nombre d'individus mesurés par ligne (Fig. 14)**

On observe une diminution du nombre d'arbres possédant un DBH > 2cm (Calcul individuel sans intégration du nombre de tiges) sur 3 des 5 lignes de suivi, entraînant une évolution globale négative du nombre d'individus. Cette diminution est expliquée par le nombre important de morts sur ces lignes entre les deux dates de suivi et le faible renouvellement par des individus devenus adultes. Les tendances les plus importantes de mortalité sur chacune des lignes sont synthétisées ci-dessous :

- MF1_fermé : 17 *Cordiaum peltatum* mesurés en moins
- MF4_fermé : 2 *Eugenia sp.* mesurés en moins
- MF10_fermé : 5 *Eugenia sp.* et 2 *Cordiaum peltatum* mesurés en moins

Pour les 2 autres lignes (MF5 et MF6), le nombre d'individus mesurés a augmenté, montrant une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes :

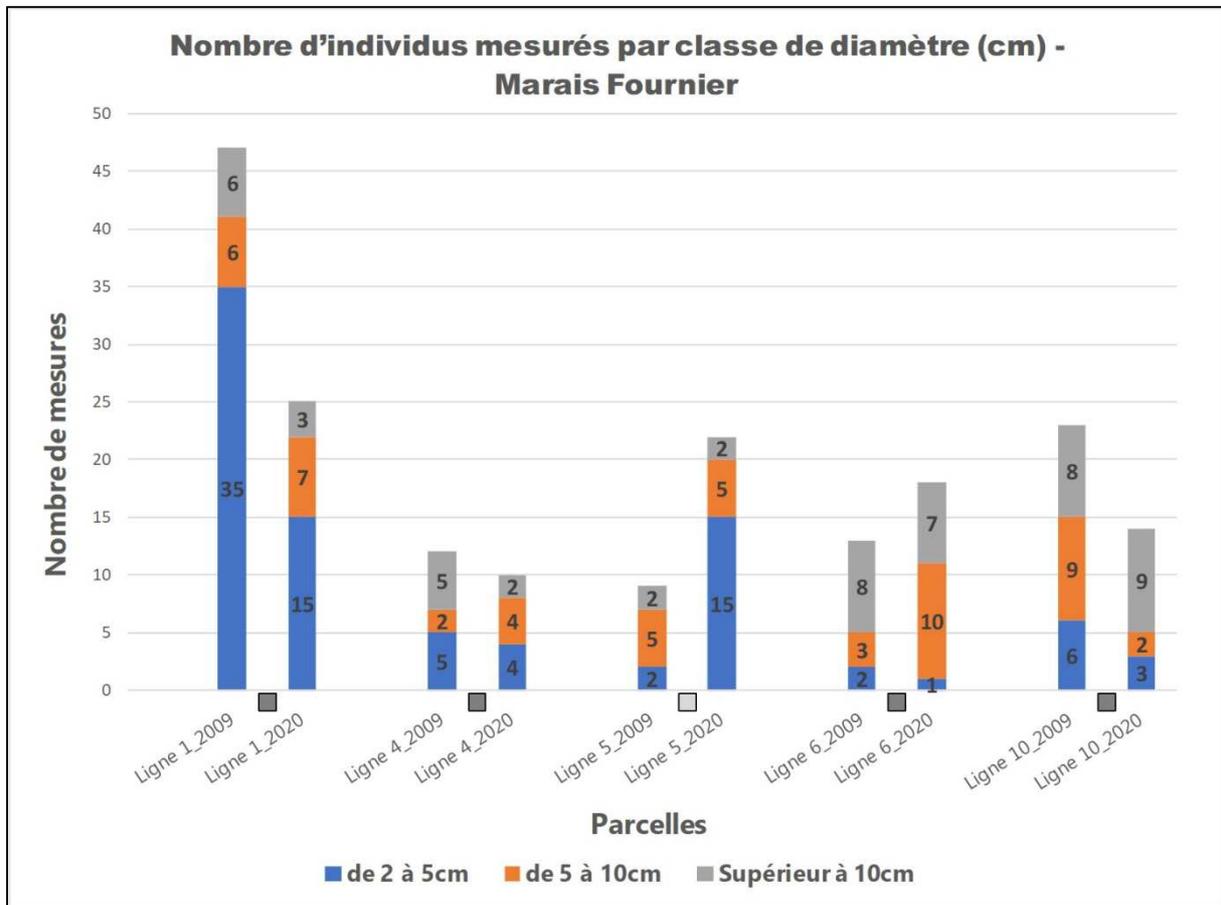
- MF5_lisière : 11 *Leucaena leucocephala*, 2 *Pleurostyliya opposita* et 1 *Acacia spirorbis* mesurés en plus en 2020
- MF6_fermé : 2 *Cordiaum peltatum* et 2 liane *Trophis scandens* mesurés en plus en 2020



Les codes couleurs associés aux n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert
 Les piquets des parcelles 2, 3, 7, 8, 9 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides.

Figure 14. Représentation graphique du nombre d'individus mesurés DBH par parcelle - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.

▪ **Calcul du nombre de mesures par classes de diamètres et par ligne (Fig. 15)**



Les codes couleurs associés aux n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert
 Les piquets des parcelles 2, 3, 7, 8, 9 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides.

Figure 15. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur chacune des lignes - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.

La représentation graphique du nombre de mesures par classes de diamètres met en évidence les différences de densité en individus adultes de petit diamètre sur la ligne MF5_lisière correspondant à l'accroissement d'un grand nombre de *Leucaena leucocephala*.

Pour les quatre lignes en milieu fermé, on s'aperçoit que la mortalité des individus semble indépendante de leur classe de diamètre, mise à part les *Codiaeum peltatum* (petit diamètre) sur la ligne MF1. Ces mortalités pourraient être le fait de fortes périodes de sécheresse ou de la présence d'individus blessés par frottis.

L'absence de ligne en milieu ouvert et le faible nombre en milieu lisière ne permet pas de conclure sur l'évolution des classes de diamètres du peuplement en fonction du type de milieu étudié.

Cette caractérisation de la structure du peuplement du Marais Fournier par classes de diamètres indique que le renouvellement des strates forestières n'est pas assuré aux vues du faible nombre d'individus de petit diamètre.

▪ **Calcul de la circonférence cumulée par ligne 2009 vs 2020 (Fig. 16)**

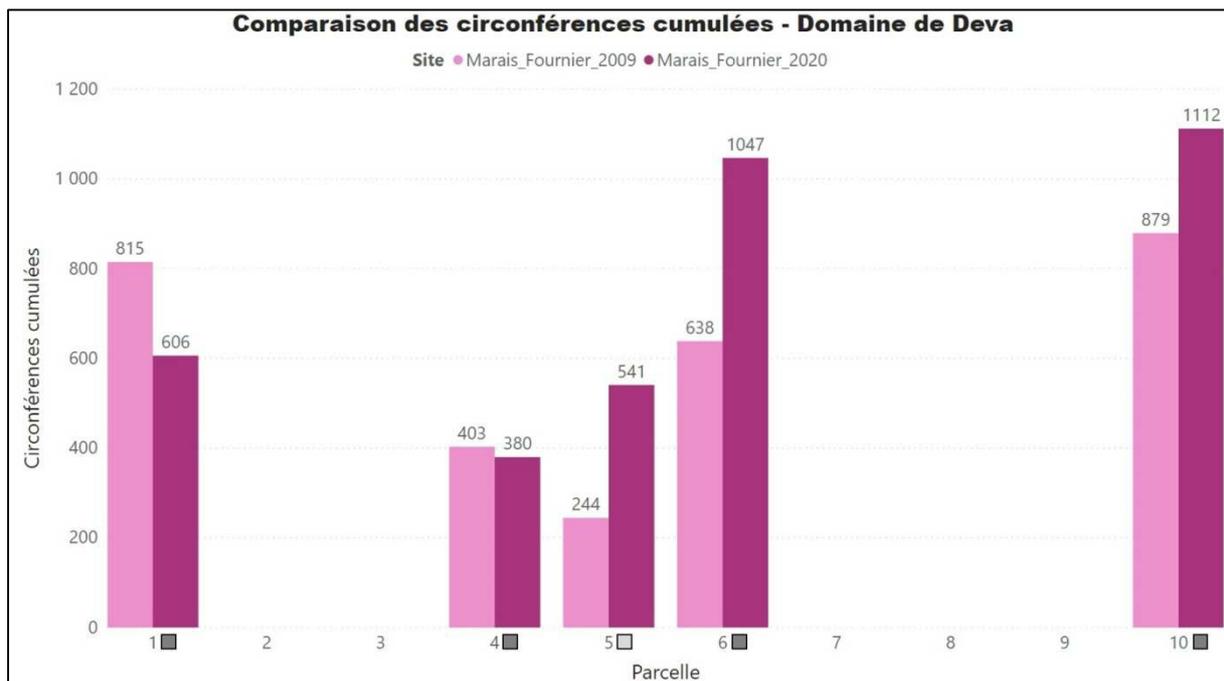
La valeur totale cumulée de toutes les circonférences mesurées sur les parcelles du secteur du Marais fournier est en augmentation (19%) malgré le nombre important d'individus morts et la diminution du nombre de mesures, indiquant un accroissement important des individus mesurés.

Sur la ligne MF1 et MF4, le nombre et la taille des individus morts expliquent la baisse des valeurs cumulées entre les deux dates. Les quelques jeunes individus relativement fins qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm n'ont pas comblé la perte des individus morts.

Sur la ligne MF5_lisière l'augmentation est corrélée aux nouvelles mesures 11 *Leucaena leucocephala* et à la faible mortalité observée sur la ligne.

Sur la ligne MF10_fermé, la croissance des individus de gros diamètres (*Cordia dichotoma*, *Ficus sp.* à croissance rapide) a comblé la perte des individus de petits diamètres (*Eugenia sp.* et *Codiaeum peltatum*).

On constate que malgré le nombre important et non négligeable d'individus morts, la valeur des circonférences cumulées globale est en augmentation. Ainsi, la croissance des adultes de gros diamètres et les jeunes individus relativement fins qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm ont comblé la perte des individus morts et ont augmenté le cumul des circonférences de 19%.



Les codes couleurs associés aux n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert
 Les piquets des parcelles 2, 3, 7, 8, 9 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides.

Figure 16. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées par parcelle - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.

▪ **Calcul de la surface terrière rapportée aux parcelles de suivi 2009 vs 2020 (Fig. 17)**

La surface terrière d'un peuplement correspond à la somme des surfaces individuelles de toutes les sections transversales des troncs des arbres présents sur un hectare de forêt, mesurées à 1.30m de hauteur (DBH). Elle s'exprime en m²/ha.

Le calcul de la surface terrière cumulée de l'ensemble des arbres mesurés (DBH>2cm) sur les cinq lignes montre une augmentation de 23% entre les deux dates de suivis.

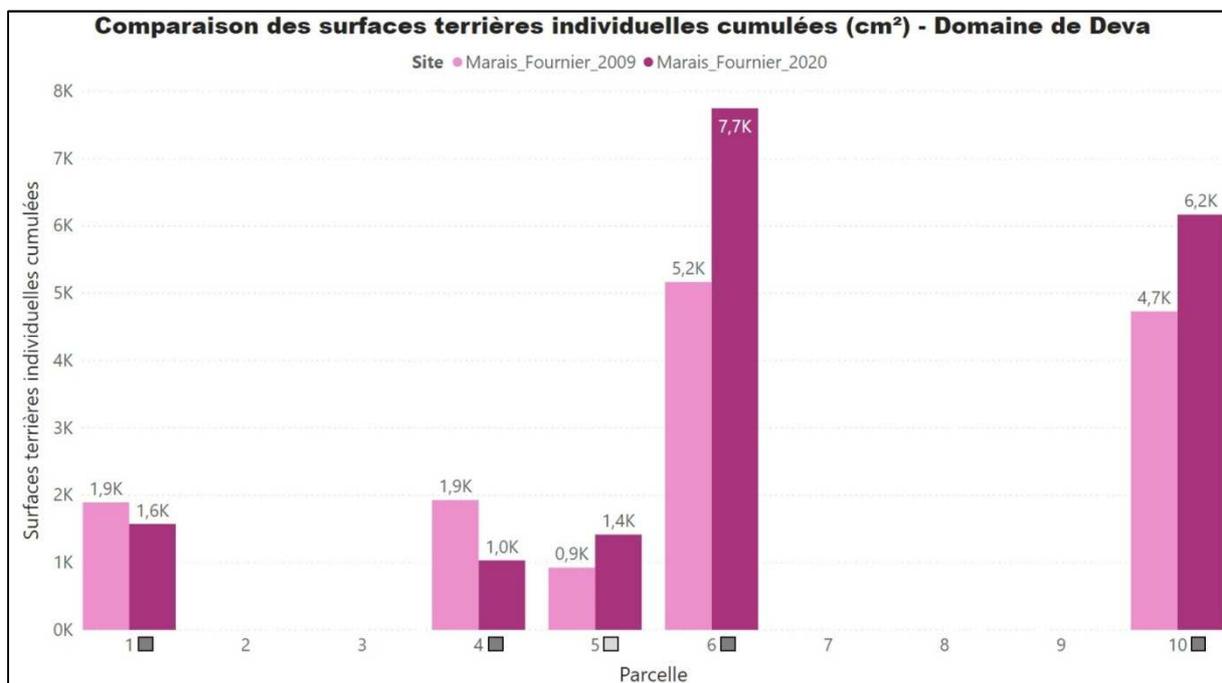
Sur trois des cinq lignes suivies (MF5, MF6, MF10) l'augmentation est significative (> 30%) indiquant une croissance de la taille cumulée des troncs > 2cm et une amélioration de la fermeture du milieu (Tab. 13).

- MF5 : gain de nombreux individus jeunes qui ont atteint un DBH>2cm (cf. p.37)
- MF6 : gain de surface par des gros individus à croissance rapide : *Cordia dichotoma* et *Ficus*
- MF10 : Perte d'individus mais gain de surface par des gros d'individus à croissance rapide : *Cordia dichotoma* et *Ficus sp.*

Sur les deux autres lignes en milieu fermé les mortalités expliquent la baisse des valeurs cumulées de surface terrière entre les deux dates.

L'absence de ligne en milieu ouvert et le faible nombre en milieu lisière ne permet pas de conclure sur l'évolution des surfaces terrières en fonction du type de milieu étudié.

Cependant, on constate que malgré le nombre important et non négligeable d'individus morts, la valeur des surfaces terrières cumulées est en augmentation. Ainsi, la croissance des adultes de gros diamètres et les jeunes individus relativement fins qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm ont comblé la perte des individus morts et ont augmenté le cumul des surfaces terrières de 23%.



Les codes couleurs associés aux n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert
 Les piquets des parcelles 2, 3, 7, 8, 9 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides.

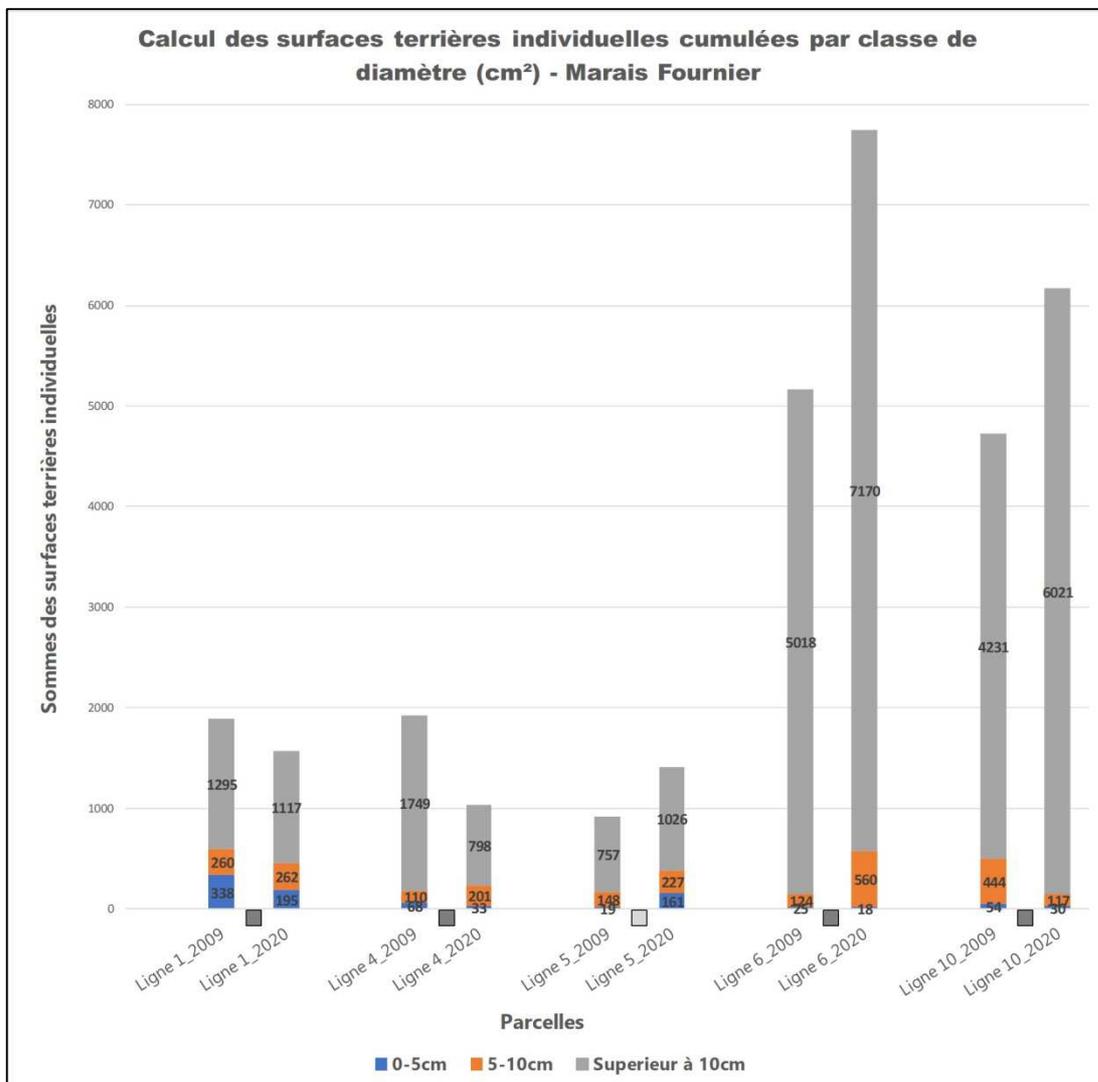
Figure 17. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des lignes - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.

▪ **Calcul de la surface terrière cumulée par classes de diamètres et par lignes 2009 vs 2020 (Fig. 18)**

Le calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres montre une augmentation conséquente de la surface terrière cumulée des classes de $\varnothing > 10\text{cm}$ pour les lignes en milieu fermé (lignes MF6 et MF10) et pour les lignes en milieu de lisière (lignes MF5), ce qui indique une bonne croissance des individus de gros diamètre.

Sur les deux autres lignes, le calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres est en baisse entre les deux dates de suivi. Sur la ligne MF1, on observe peu d'évolution des surfaces terrières en raison du grand nombre d'individus morts de petit diamètre entre 2009 et 2020 (27 individus mesurés en moins sur cette ligne, Tab. 13). Sur la ligne MF4, on observe peu d'individus morts, mais ce sont des individus de toutes les classes de diamètres.

Cette caractérisation des surfaces terrière par classes de diamètres met en évidence des résultats contrastés entre les lignes de suivi de milieu fermé.



Les codes couleurs associés aux n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert
Les piquets des parcelles 2, 3, 7, 8, 9 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides.

Figure 18. Graphique du calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.

▪ **Calcul de la surface terrière rapportée aux espèces mesurées (Fig. 19)**

L'analyse du nombre d'espèces contribuant aux mesures de surface terrière et la part de chacune d'elles dans la surface au sol occupée entre les années 2009 et 2020 permet d'évaluer la typologie de la strate arbustive et arborescente des secteurs fermés du secteur du Marais fournier.

Un total de 14 espèces contribue aux mesures de DBH et de surface terrière sur le secteur de Marais Fournier en 2020, soit 4 espèces de moins qu'en 2009. On observe une diminution importante de la surface terrière sur les espèces *Cordia dichotoma* (mort de gros multi-tiges - espèce de zone secondarisée adaptée aux environnements pseudo marécageux) et plus faible sur le *Codiaeum peltatum*.

On note que les principales contributions à l'augmentation de la surface terrière globale sont dues aux augmentations des surfaces de *Ficus sp.*, *Diospyros fasciculosa* et *Diospyros sp.*, et de *Acacia spirorbis*. Ce sont des espèces arborescentes qui contribuent souvent à la structuration de formations de forêts sèches dégradées. La strate arbustive est principalement constituée des espèces *Codiaeum peltatum*, *Eugenia sp.* et *Myrsine spp.*.

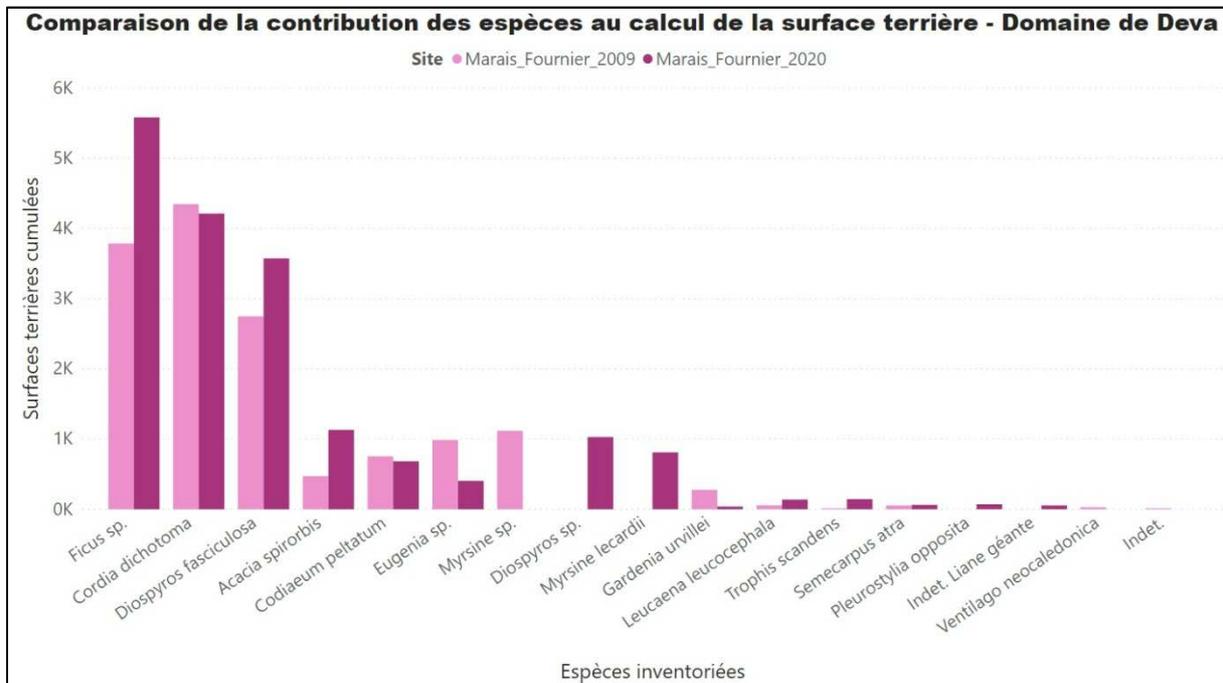


Figure 19. Représentation de la contribution des espèces au calcul de surfaces terrières sur l'ensemble des lignes de suivi - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.

▪ **Comparaison de la contribution des espèces de l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) selon leur statut de distribution naturelle 2009 vs 2020**

En filtrant les données de contribution des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$), on observe une augmentation de la proportion d'espèces autochtones et introduites au détriment des espèces endémiques entre 2009 et 2020 (Fig. 20). En effet les individus mesurés en plus en 2020, *Diospyros fasciculosa* et *Acacia spirorbis*, sont des espèces autochtones et *Leucaena leucocephala* (10 individus mesurés en plus en 2020) est une espèce introduite.

Les espèces grégaires *Acacia spirorbis* et *Leucaena leucocephala* peuvent contribuer, par leur rôle cicatriciel potentiel des forêts sèches, à amorcer une succession secondaire permettant de structurer un écosystème forestier. La baisse du pourcentage d'individus de statut endémique s'explique par le nombre important de mort de *Codiaeum peltatum*.

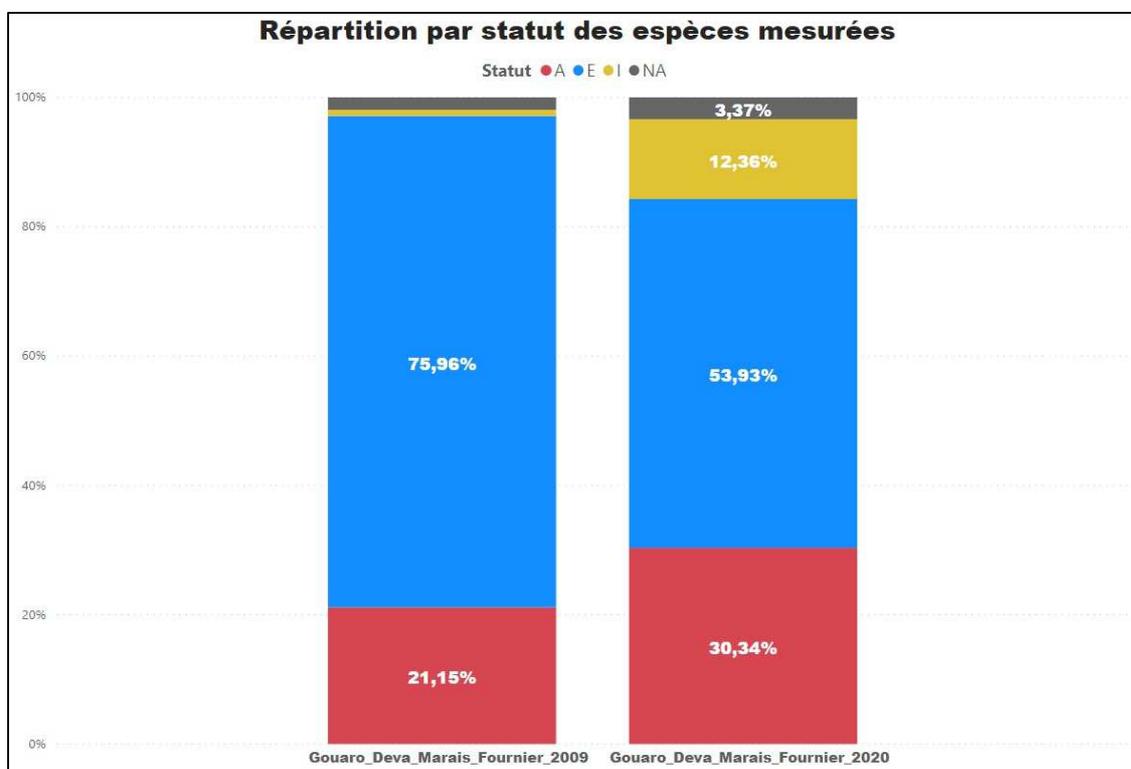


Figure 20. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.

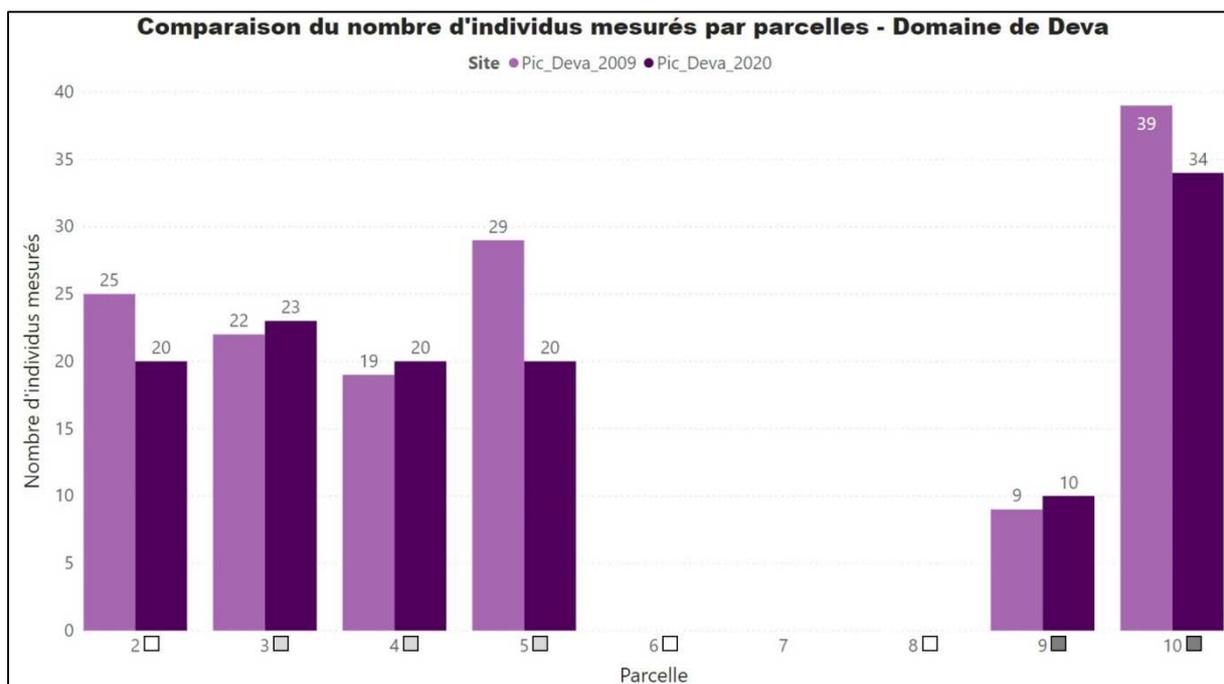
4.3.1.2 Secteur du Pic Deva : nombre de tiges mesurées, circonférence cumulée et surfaces terrières par ligne et par classes de diamètres, comparaison 2009 vs 2020

▪ Calcul du nombre de mesures par ligne (Fig. 21)

Aucune mesure n'a été effectuée sur les parcelles 6 et 8 en milieu ouvert.

On observe une diminution globale de 11% du nombre d'arbres possédant un DBH > 2cm (Calcul individuel sans intégration du nombre de tiges). Sur 3 des 8 lignes de suivi (PD2, PD5, PD10), on constate une baisse importante du nombre d'arbres mesurés **en raison du nombre important de morts** sur ces lignes **entre les deux dates de suivi**. La tendance la plus importante de mortalité est la mort de 14 *Cordiaem peltatum* (10 individus sur la ligne 5 et 4 individus sur la ligne 10). Les mortalités sont plus diversifiées en espèces sur la ligne 2 (1 *Dysoxylum bijugum*, 1 *Homalium deplanchei*, 1 *Cordiaem peltatum*, 1 *Premna serratifolia*).

Sur les autres lignes, le nombre de mesures a peu évolué, indiquant que très peu d'individus juvéniles sont devenus des jeunes adultes entre 2009 et 2020.

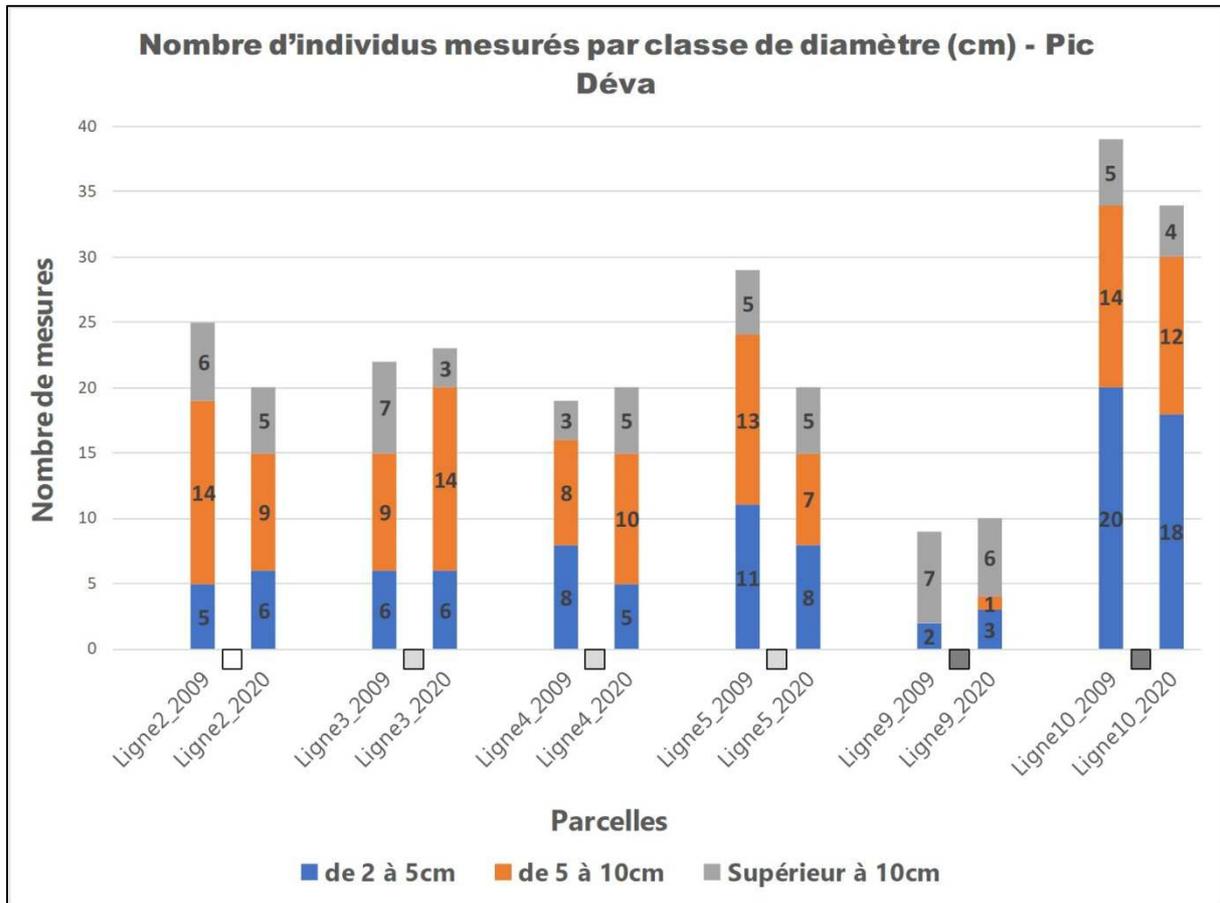


Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

Les piquets des parcelles 1 et 7 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés et aucune mesure n'a été effectuée sur les parcelles 6 et 8 ce qui explique les histogrammes vides.

Figure 21. Représentation graphique du nombre de mesures de DBH par parcelle et par année - 2009 vs 2020 - Pic Deva.

▪ **Calcul du nombre de mesures par classes de diamètres et par ligne (Fig. 22)**



Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

Les piquets des parcelles 1 et 7 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés et aucune mesure n'a été effectuée sur les parcelles 6 et 8 ce qui explique les histogrammes vides.

Figure 22. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur chacune des lignes - 2009 vs 2020 - Pic Déva.

La représentation graphique du nombre de mesures par classe de diamètre met en évidence le déficit en individus dans la classe de petit diamètre (2 à 5cm) qui doit être la plus importante dans une population équilibrée pour assurer le renouvellement des classes supérieures.

On observe une perte d'individus dans la classe de diamètre supérieur à 10cm pour la quasi-totalité des lignes de suivi et également une perte d'individu pour les diamètres 5 à 10cm sur 3 lignes des 6 suivis pour cet indice.

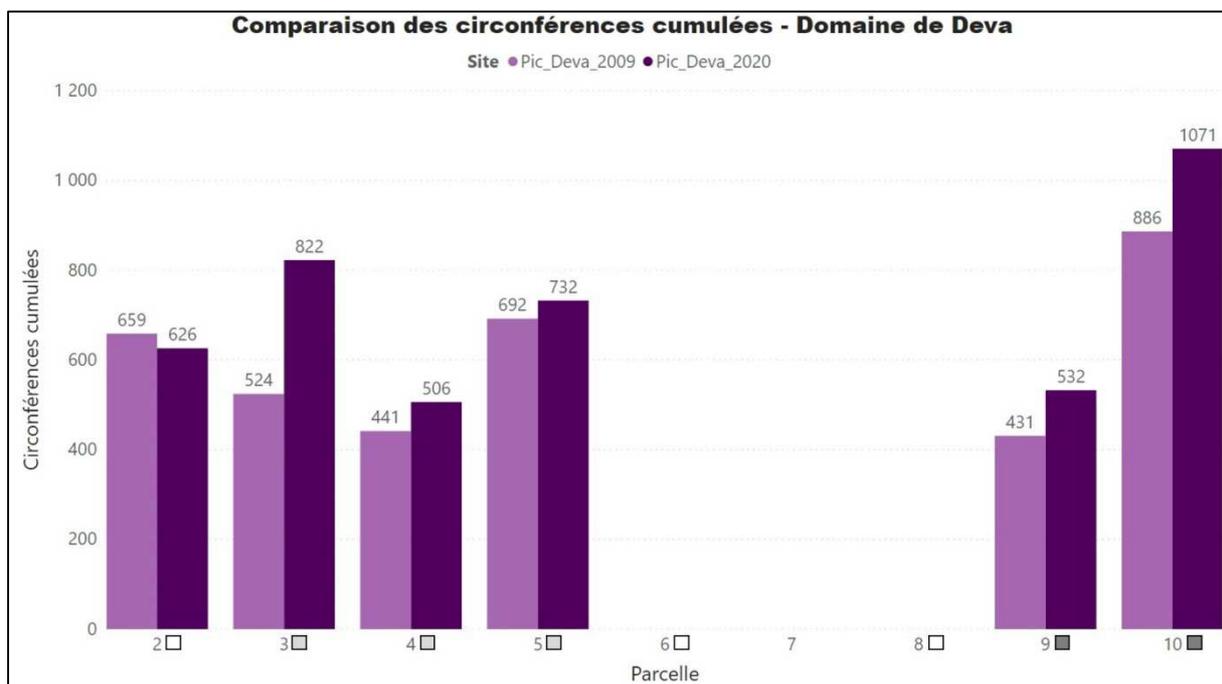
La ligne 10 est la plus équilibrée en termes de répartition des classes de diamètres, mais l'on observe des pertes d'individus mesurés dans chacune des trois classes.

Ces observations mettent en évidence une structure de peuplement non équilibré, avec des mortalités importantes provoquant un appauvrissement en individus de l'ensemble des classes de diamètres. Cette caractérisation de la structure du peuplement par classes de diamètres indique que le renouvellement des strates forestières n'est pas réalisé.

▪ **Calcul de la circonférence cumulée par ligne 2009 vs 2020 (Fig. 23)**

La valeur totale cumulée de toutes les circonférences mesurées sur les parcelles du Pic Deva est en augmentation (15%) malgré la baisse du nombre d'individus mesurés (Tab. 13 ; Fig. 23). Seule la ligne 2 possède une valeur des circonférences cumulées en baisse entre les deux dates de suivi, principalement due à la mort d'un gros individu de *Dysoxylum bijugum*.

On constate que malgré le nombre non négligeable d'individus morts de diamètre important (nombre de mesures en baisse de 5%), les valeurs des circonférences cumulées par ligne sont en augmentation. Ainsi, la croissance des gros individus et des jeunes individus (principalement *Homalium deplanchei* et *Fontainea pancheri* : espèce peu ou non consommée par cerf Rusa) relativement fins qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm semblent avoir comblés la perte des individus morts (principalement *Codiaeum peltatum*) et ont augmenté le cumul des circonférences de 15%.



Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

Les piquets des parcelles 1 et 7 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés et aucune mesure n'a été effectuée sur les parcelles 6 et 8 ce qui explique les histogrammes vides.

Figure 23. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées par parcelle et par année - 2009 vs 2020 - Pic Deva.

▪ **Calcul de la surface terrière rapportée aux parcelles de suivi 2009 vs 2020 (Fig. 24)**

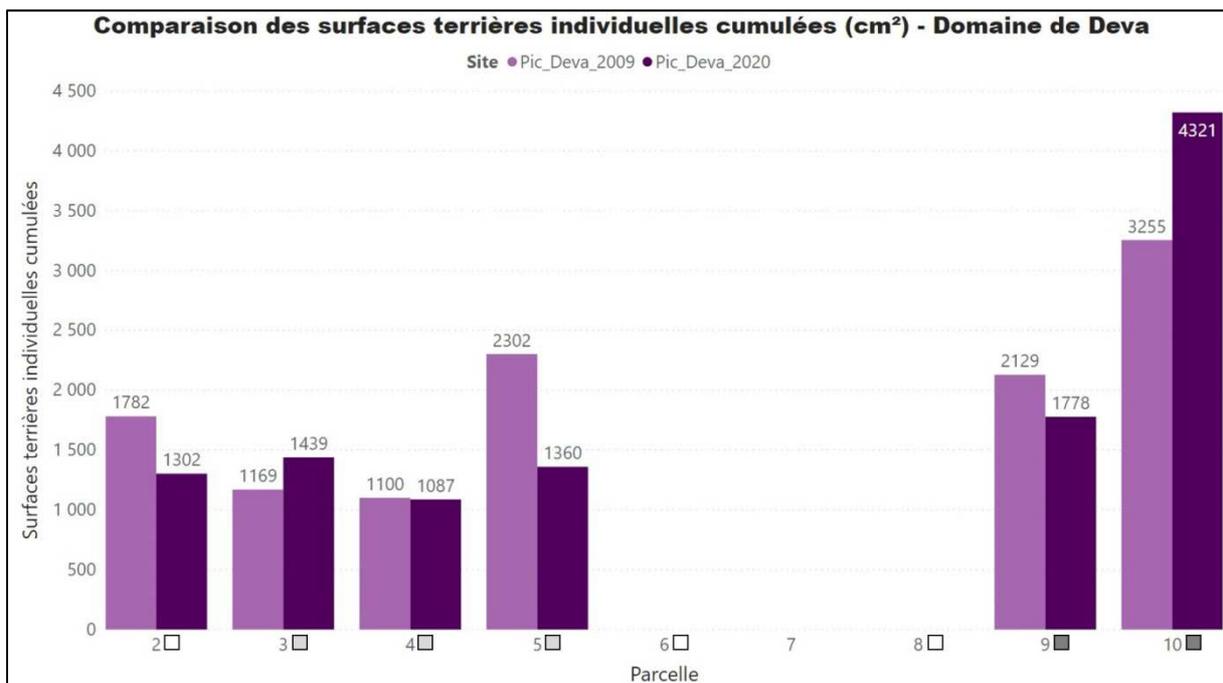
La surface terrière d'un peuplement correspond à la somme des surfaces individuelles de toutes les sections transversales des troncs des arbres présents sur un hectare de forêt, mesurées à 1.30m de hauteur (DBH). Elle s'exprime en m²/ha.

Le calcul de la surface terrière cumulée de l'ensemble des arbres mesurés (DBH>2cm) sur les huit lignes montre une diminution cumulée d'environ 4%.

Sur deux des six lignes suivies (PD3 et PD10) l'augmentation est significative (respectivement 23% et 33%) indiquant une croissance de la taille cumulée des troncs > 2cm et une amélioration de la fermeture du milieu (Tab. 13). Sur ces lignes de suivi aucun arbre de gros diamètre n'est mort entre les deux dates de suivi.

Sur les quatre autres lignes l'évolution de la surface terrière cumulée est en baisse ou stagne. Ce résultat est expliqué par la mortalité plus ou moins importante d'individus de grand diamètre.

Cette mise en évidence de la baisse des surfaces terrières cumulées indique une tendance d'évolution vers une potentielle diminution de la fermeture du milieu sur le secteur.



Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

Les piquets des parcelles 1 et 7 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés et aucune mesure n'a été effectuée sur les parcelles 6 et 8 ce qui explique les histogrammes vides.

Figure 24. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes - 2009 vs 2020 - Pic Deva.

▪ **Calcul de la surface terrière cumulée par classes de diamètres et par ligne 2009 vs 2020 (Fig. 25)**

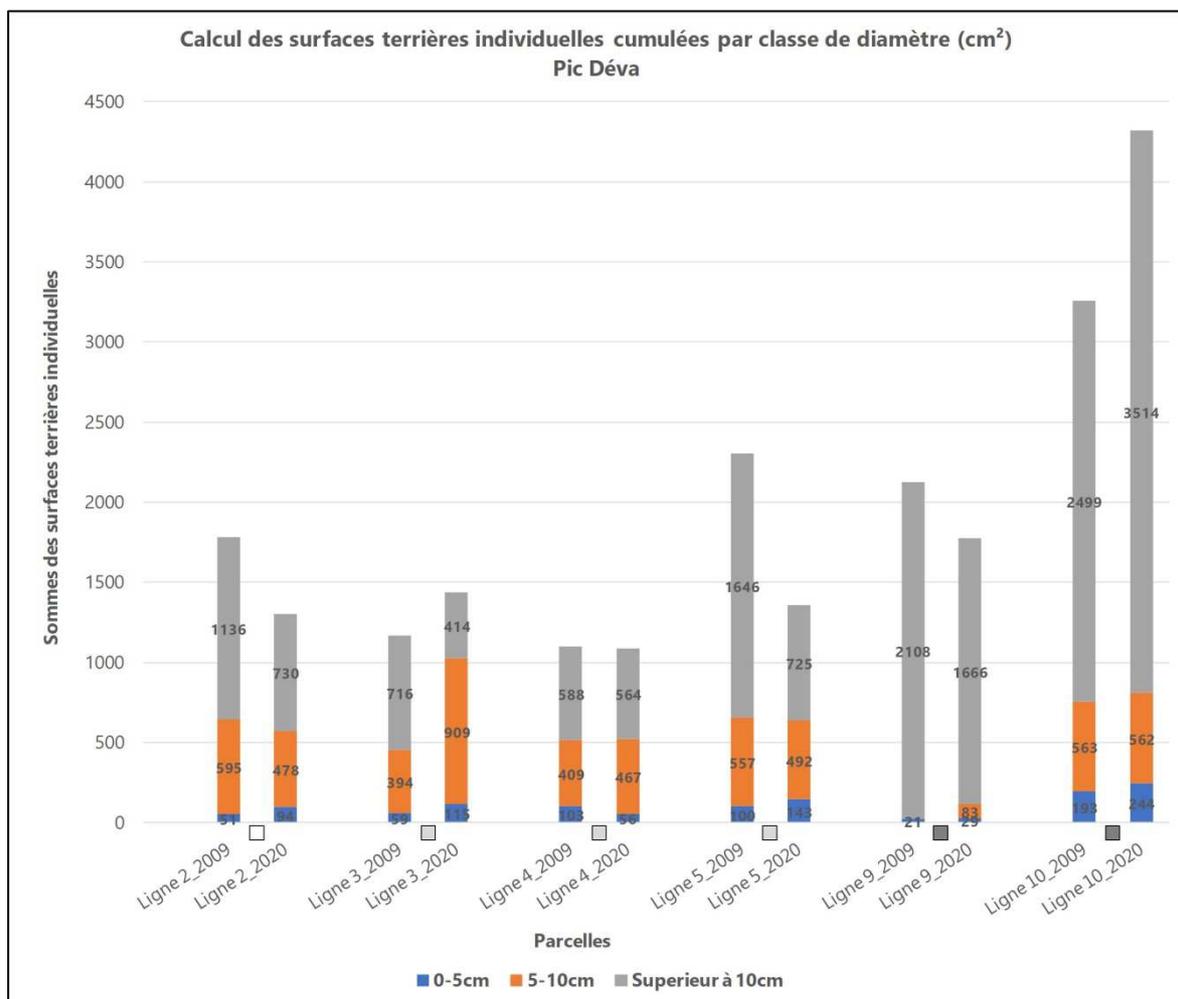
Ce sont principalement les arbres de gros diamètres qui participent à obtenir une surface terrière cumulée par ligne importante.

Le calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres montre une diminution conséquente de la surface terrière cumulée des classes de $\varnothing > 10\text{cm}$ pour l'ensemble des lignes (mise à part la ligne DE10 en milieu fermé), ce qui indique une forte mortalité d'individus de gros diamètre sur l'ensemble du secteur du Pic Deva.

L'augmentation de la classe intermédiaire ligne 3 est due à la croissance des *Homalium deplanchei*.

La classe de petit diamètre est constituée principalement d'individus de *Codiaeum peltatum* et de *Homalium deplanchei*. Cette classe participe peu au calcul de la surface terrière et les individus sont en faible nombre.

Pour les classes de petits diamètres et de diamètre intermédiaire, on observe peu d'évolution des surfaces terrières cumulées. Ces résultats ne permettent pas de conclure sur l'évolution des classes de diamètres du peuplement en fonction du type de milieu étudié.



Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

Les piquets des parcelles 1 et 7 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés et aucune mesure n'a été effectuée sur les parcelles 6 et 8 ce qui explique les histogrammes vides.

Figure 25. Graphique du calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne - 2009 vs 2020 - Pic Deva.

▪ **Calcul de la surface terrière rapportée aux espèces mesurées (Fig. 26)**

L'analyse du nombre d'espèces contribuant aux mesures de surface terrière et la part de chacune d'elles dans la surface au sol occupée entre les années 2009 et 2020 permet d'évaluer la typologie de la strate arbustive et arborescente des secteurs fermés et lisières du secteur du Pic Deva.

Un total de 12 espèces contribue aux mesures de DBH et de surface terrière sur le secteur du Pic Deva en 2020, soit 5 espèces de moins qu'en 2009. On observe une augmentation de la surface terrière sur les espèces principales structurantes de la forêt sèche du secteur (*Homalium deplanchei*, *Codiaeum peltatum*, *Arytera collina*, *Fontainea pancheri*).

A l'inverse certaines espèces ont perdu des individus de gros diamètre faisant chuter fortement les valeurs de leurs surfaces terrières cumulées (mort d'un gros individu de *Dysoxylum bijugum*).

On note la disparition de 4 espèces qui contribuaient faiblement en 2009 par le petit nombre d'individus mesurés au calcul de la surface terrière globale et qui ne sont plus mesurés en 2020 (individus morts de *Myoporum tenuifolium*, *Olea paniculata*, *Wikstroemia indica*, *Vincetoxicum biglandulosa*).

Les espèces arborescentes qui structurent la canopée des forêts sèches du secteur du Pic Deva sont *Homalium deplanchei*, *Arytera collina*, *Ficus sp* et *Mimusops elengi*. La strate arbustive est composée principalement de l'espèce non appréciée par les cerfs *Codiaeum peltatum*.

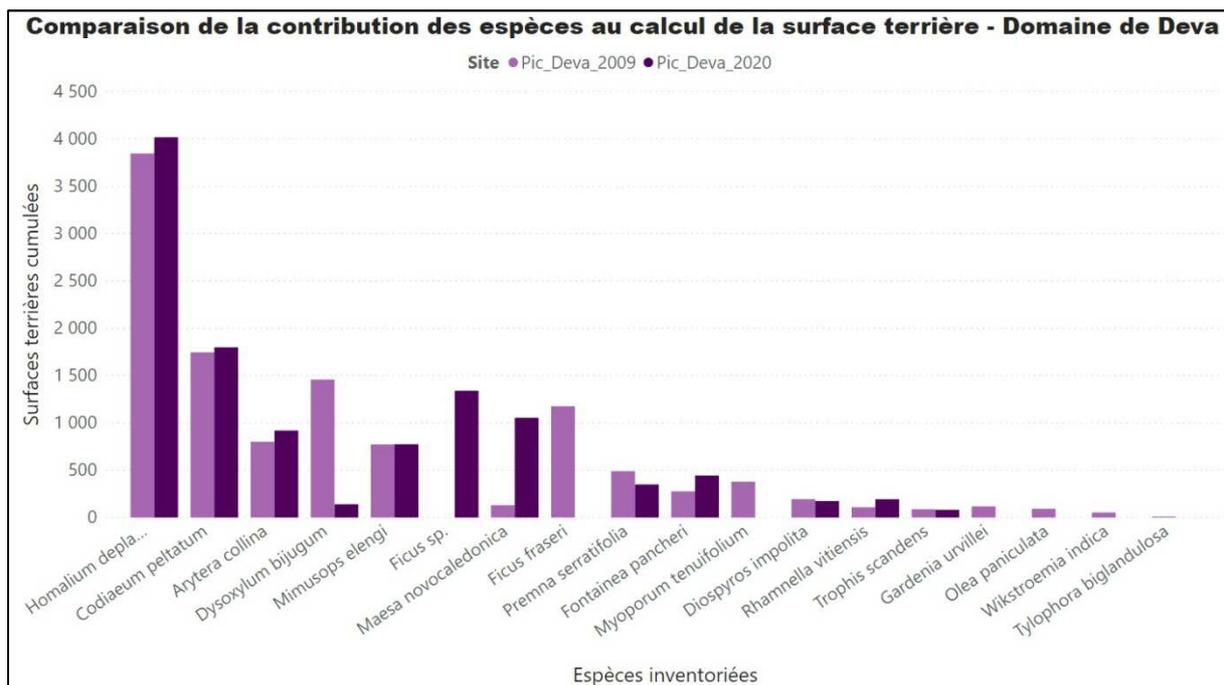


Figure 26. Représentation de la contribution des espèces au calcul de surfaces terrières sur l'ensemble des lignes de suivi - 2009 vs 2020 - Pic Deva.

▪ **Comparaison de la contribution des espèces par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) selon leur statut distribution naturelle 2009 vs 2020**

En filtrant les données de contribution des espèces selon leur statut distribution naturelle par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$), on observe une stabilité de la proportion d'espèces endémiques et des espèces autochtones entre 2009 et 2020 (Fig. 27). **Cette observation est expliquée par le fait que la structure et le cortège des espèces du secteur du Pic Deva non protégé des mammifères herbivores ont très peu évolué entre les deux dates de suivi, en raison d'un cortège d'espèces résiduelles peu appétent et d'une part importante de la strate arbustive composée de l'espèce non appétée *Codiaeum peltatum*.**

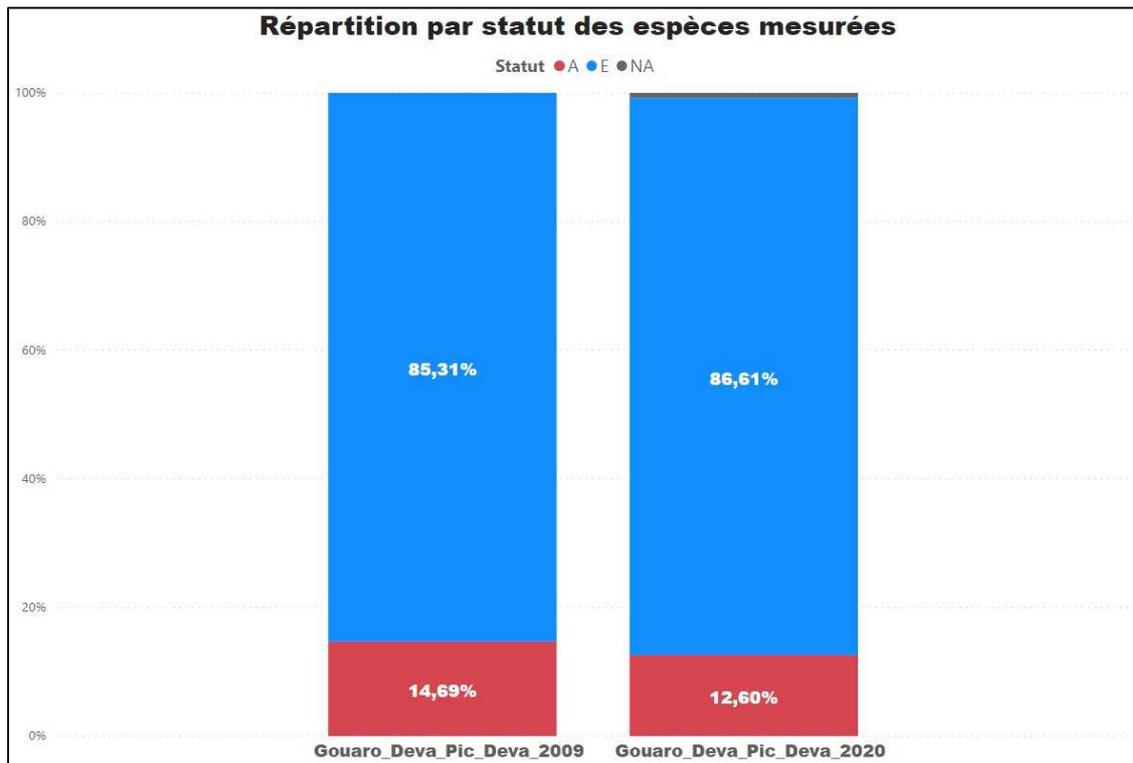


Figure 27. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Deva.

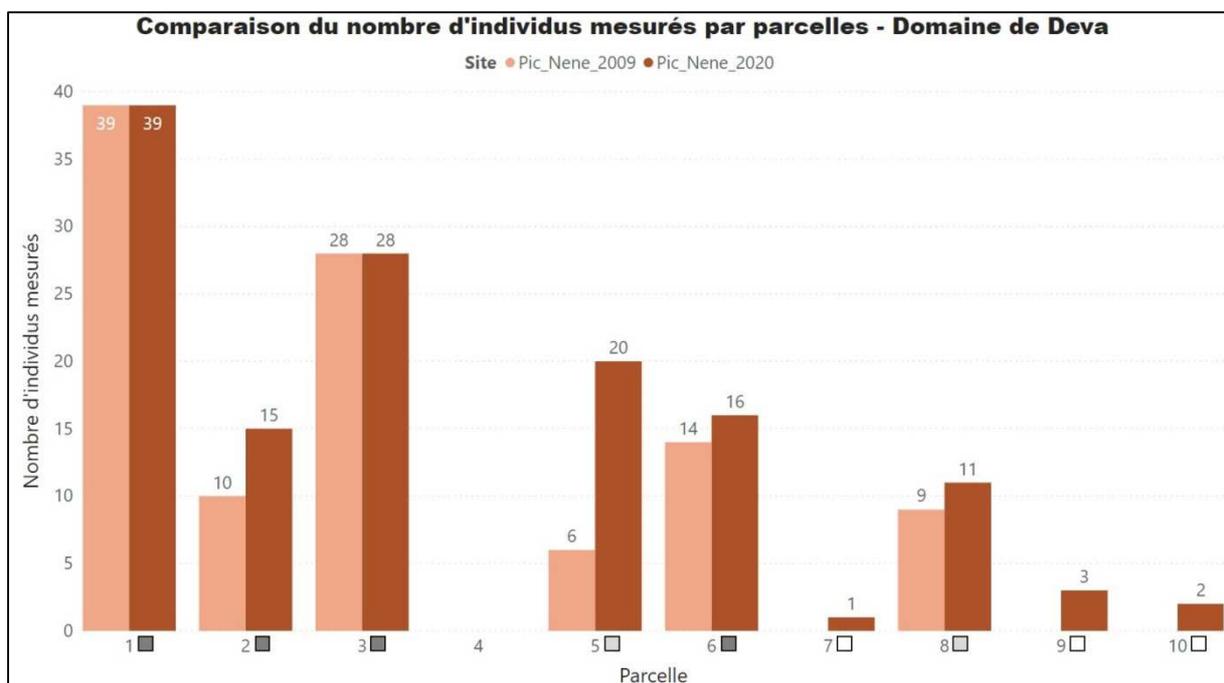
4.3.1.3 Secteur du Pic Néné : calcul du nombre de tiges mesurées, de la circonférence cumulée et des surfaces terrières par ligne et par classes de diamètres, comparaison 2009 vs 2020

▪ **Calcul du nombre d'individus mesurés par ligne (Fig. 28)**

Sur le secteur du Pic Néné, on observe une augmentation conséquente (37%) du nombre d'individus mesurés possédant un DBH > 2cm (Calcul individuel sans intégration du nombre de tiges). On dénombre 156 individus mesurés en 2009 pour 213 individus mesurés en 2020.

On constate une augmentation du nombre d'arbres sur 7 des 9 lignes de suivi, montrant une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2009 et 2020. Pour les 2 autres lignes (lignes 1 et 3), le nombre de mesures n'a pas évolué.

Ces résultats sont le signe d'une évolution du peuplement vers une fermeture du milieu.

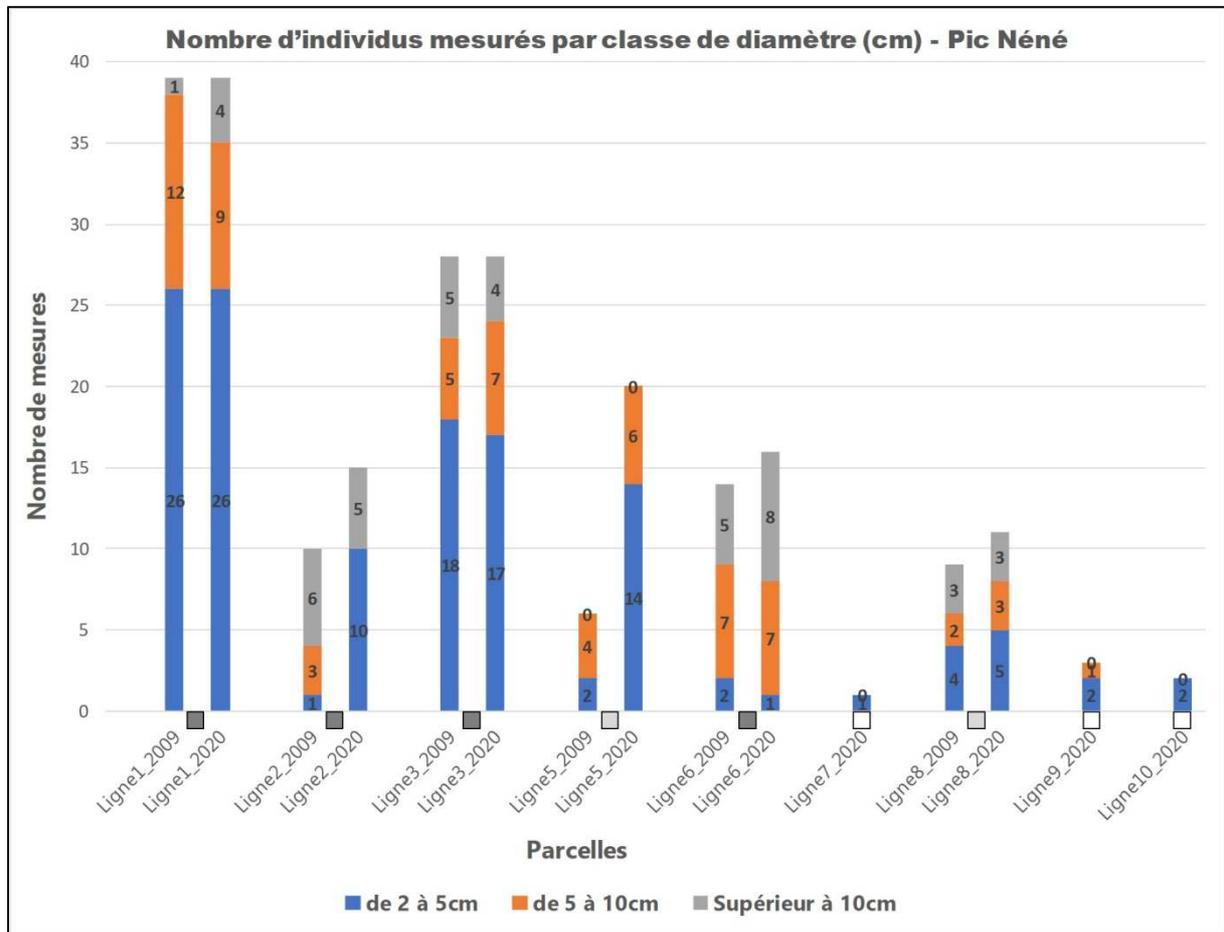


Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

Les piquets de la parcelle 4 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides

Figure 28. Représentation graphique du nombre de mesures de DBH par parcelle et par année - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.

▪ **Calcul du nombre de mesures par classes de diamètres et par ligne (Fig. 29)**



Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.
Les piquets de la parcelle 4 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides

Figure 29. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur les lignes - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.

La représentation graphique du nombre de mesures par classes de diamètres met en évidence les différences de densité en individus adultes des 3 milieux considérés :

- Milieu fermé (supérieure à 15 mesures par ligne) : ligne 1, 2, 3, 6
- Milieu lisière (supérieure à 6 mesures par ligne) : ligne 5, 8
- Milieu ouvert (inférieure à 3 mesures par ligne) : ligne 7, 9, 10

On constate également que plus le milieu est ouvert, plus le nombre de mesures de gros diamètre > 10cm est faible.

Les seuls relevés qui semblent équilibrés en termes de répartition des classes de diamètres sont les relevés 1 et 3 en milieu fermé. Par contre, on n'observe pas de recrudescence du nombre de mesures pour la classe des petits diamètres en milieu fermé.

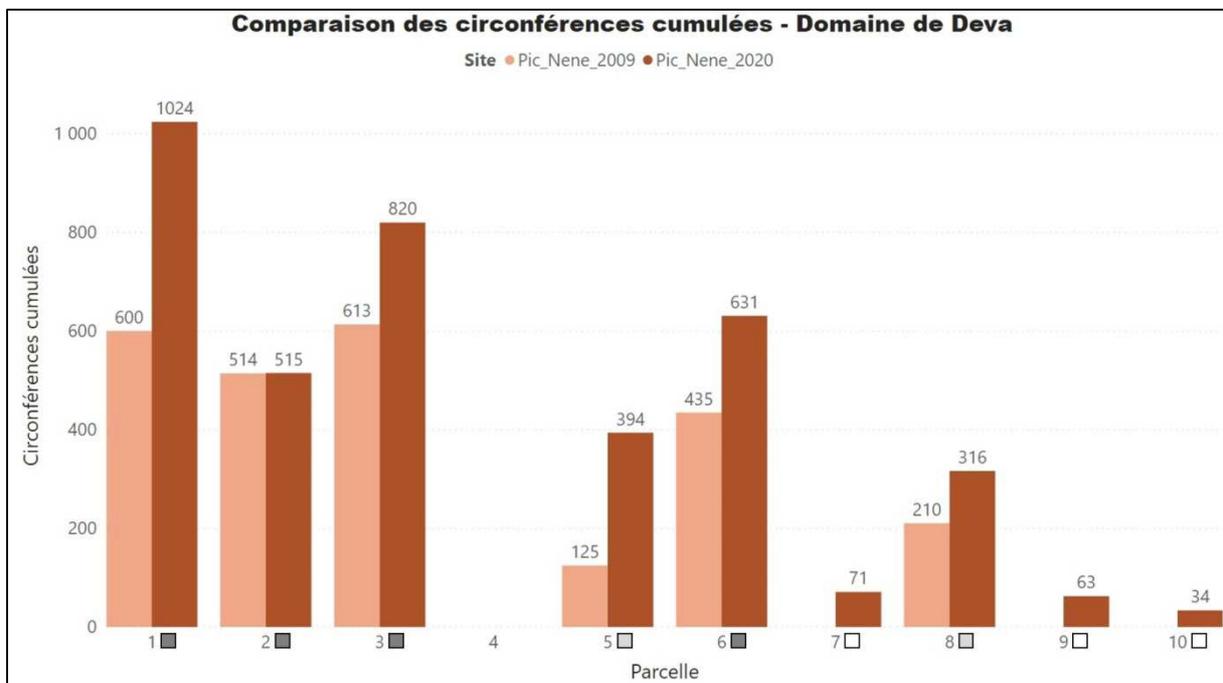
L'ensemble des représentations graphiques indique que le peuplement du secteur du Pic Néné possède une structure globalement déséquilibrée de la répartition des classes de diamètres, mais que cette répartition s'améliore au niveau des parcelles des milieux ouvert et lisière.

▪ **Calcul de la circonférence cumulée par ligne 2009 vs 2020 (Fig. 30)**

La valeur totale cumulée de toutes les circonférences mesurées sur les parcelles du Pic Néné est en nette augmentation (33%). L'ensemble des lignes possède une valeur des circonférences cumulées en hausse entre les deux dates de suivi, principalement due à l'augmentation du nombre de mesures de DBH.

Sur la ligne 2, on constate la mort de 2 gros individus (*Arytera collina* - *Drypetes deplanchei*) expliquant la stagnation de la valeur des circonférences cumulées entre les deux dates.

On constate que les valeurs des circonférences cumulées par ligne sont en augmentation. Ainsi, les nombreux jeunes individus relativement fins qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm ont largement comblé la perte des quelques gros individus morts et ont augmenté le cumul des circonférences de 33%, signe d'une potentielle amélioration de la fermeture du milieu quelle que soit le type de milieu du relevé et d'une tendance positive au renouvellement des peuplements même en milieu fermé.



Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert
 Les piquets de la parcelle 4 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides

Figure 30. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées par parcelle - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.

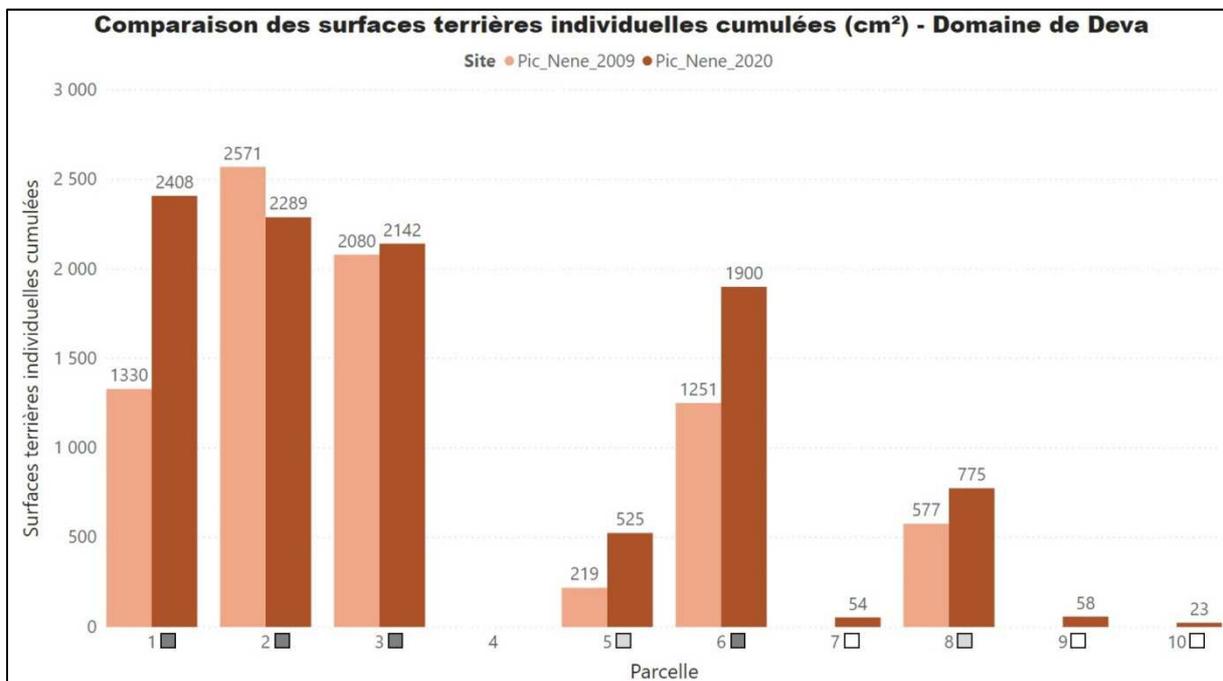
▪ **Calcul de la surface terrière rapportée aux parcelles de suivi 2009 vs 2020 (Fig. 31)**

La surface terrière d'un peuplement correspond à la somme des surfaces individuelles de toutes les sections transversales des troncs des arbres présents sur un hectare de forêt, mesurées à 1.30m de hauteur (DBH). Elle s'exprime en m²/ha.

Le calcul de la surface terrière cumulée de l'ensemble des arbres mesurés (DBH>2cm) sur les lignes suivies montre une augmentation sur 8 des 9 lignes et une augmentation cumulée d'environ 27% entre les deux dates de suivis. Ceci indique une croissance de la taille des troncs et une potentielle amélioration de la fermeture du milieu (Tab. 13).

La représentation graphique ci-dessous met en évidence l'augmentation importante des surfaces terrières sur les lignes 1 et 6 en milieu fermé, une plus faible augmentation des surfaces terrières sur les lignes de milieu lisière (lignes 5 et 8) et la stagnation en milieu ouvert où très peu d'individus sont mesurés (lignes 7, 9 et 10).

Sur la ligne 2, on constate la mort de 2 gros individus (*Arytera collina* - *Drypetes deplanchei*) expliquant la baisse de la valeur des surfaces terrières cumulées entre les deux dates.



Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert

Les piquets de la parcelle 4 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides

Figure 31. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.

▪ **Calcul de la surface terrière cumulée par classes de diamètres et par ligne 2009 vs 2020 (Fig. 32)**

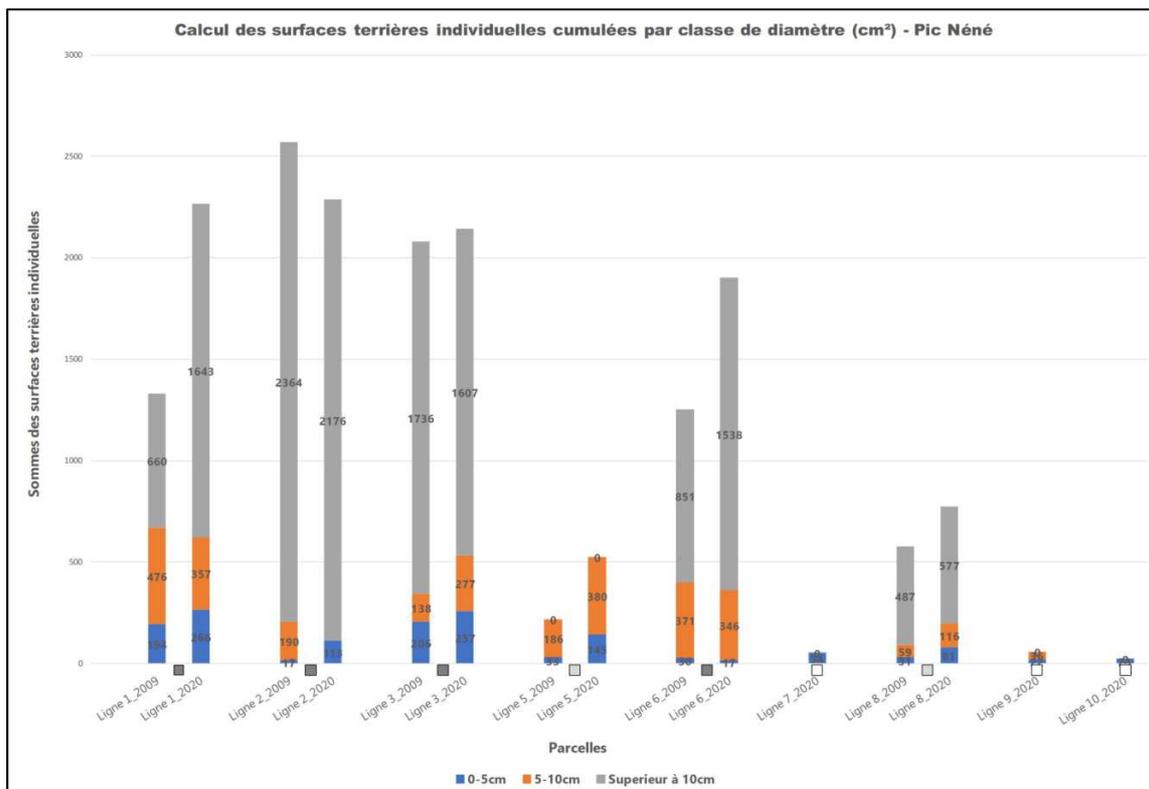
Le calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par lignes montre une augmentation de la surface terrière cumulée des classes de $\varnothing > 10\text{cm}$ pour les lignes en milieu fermé (lignes 1, 3, 6). Sur la ligne 2, la mort de 2 gros individus (*Arytera collina* - *Drypetes deplanchei*) explique la baisse de la valeur des surfaces terrières cumulées des $\varnothing > 10\text{cm}$ entre les deux dates. Pour les classes de petit diamètre en milieu fermé, on observe une augmentation des surfaces terrières cumulées en raison d'un gain d'individus mesurés entre les deux dates.

Pour les deux classes de petits diamètres (0-5cm et 5-10cm) sur les relevés en milieu ouvert et lisière (ligne 1, 2, 3, 5, 6, 8) on constate que les valeurs des surfaces terrières sont en augmentation entre les deux dates de suivi principalement en raison d'un gain de 10 individus d'*Homalium deplanchei* devenus jeunes adultes et des croissance de *Codiaeum peltatum* et d'*Homalium deplanchei*.

En milieu ouvert et lisière on observe une augmentation significative des espèces arbustives autochtones ou introduites qui initie le début de la fermeture du milieu : apparition de 1 *Psidium guajava* sur chaque ligne de milieu ouvert et de 6 *Acacia spirorbis* sur la ligne 5 en milieu lisière.

Pour le reste, on peut noter que les principales contributions à la surface terrière globale sont dues aux gros diamètres des espèces arborescentes de forêt sèche *Arytera collina*, *Premna serratifolia* et *Drypetes deplanchei* et aux espèces arbustives de sous-bois *Homalium deplanchei* et *Codiaeum peltatum*. On peut noter l'absence de *Diospyros fasciculosa*.

L'ensemble de ces résultats de calcul des surfaces terrières indique une évolution positive de la structure du peuplement du Pic Néné vers une fermeture du milieu, indépendamment du type de milieu étudié.



Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert
Les piquets de la parcelle 4 du dispositif initial n'ont pas été retrouvés ce qui explique les histogrammes vides

Figure 32. Graphique du calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.

▪ **Calcul de la surface terrière rapportée aux espèces mesurées (Fig. 33)**

L'analyse du nombre d'espèces contribuant aux mesures de surface terrière et la part de chacune d'elles dans la surface au sol occupée entre les années 2009 et 2020 permettent d'évaluer la typologie de la strate arbustive et arborescente des secteurs plus ou moins fermés du secteur du Pic Néné.

Un total de 17 espèces contribue aux mesures de DBH et de surface terrière sur le secteur du Pic Néné en 2020, soit 6 espèces de plus qu'en 2009 (Tab. 7).

On observe une forte augmentation des surfaces terrières cumulées de l'espèce *Homalium deplanchei* due au gain de 10 individus devenus jeunes adultes et de la croissance des gros individus adultes. Cette observation montre que la mise en défens à un effet très positif sur la structure de la strate arborescente de la forêt du Pic Néné. A l'inverse l'espèce *Arytera collina* a perdu des individus de gros diamètres faisant chuter fortement la valeur de leur surface terrière cumulée.

Pour le reste, on peut noter que les principales contributions à la surface terrière globale sont dues aux espèces arborescentes de forêt sèche *Arytera collina*, *Premna serratifolia* et *Drypetes deplanchei* et à l'espèce arbustive de sous-bois *Codiaeum peltatum*. On peut noter l'absence de *Diospyros fasciculosa*.

En milieu ouvert et lisière on observe une augmentation significative des espèces arbustives autochtones ou introduites qui initient le début de la fermeture du milieu : *Psidium guajava*, *Leucaena leucocephala* et *Acacia spirorbis*.

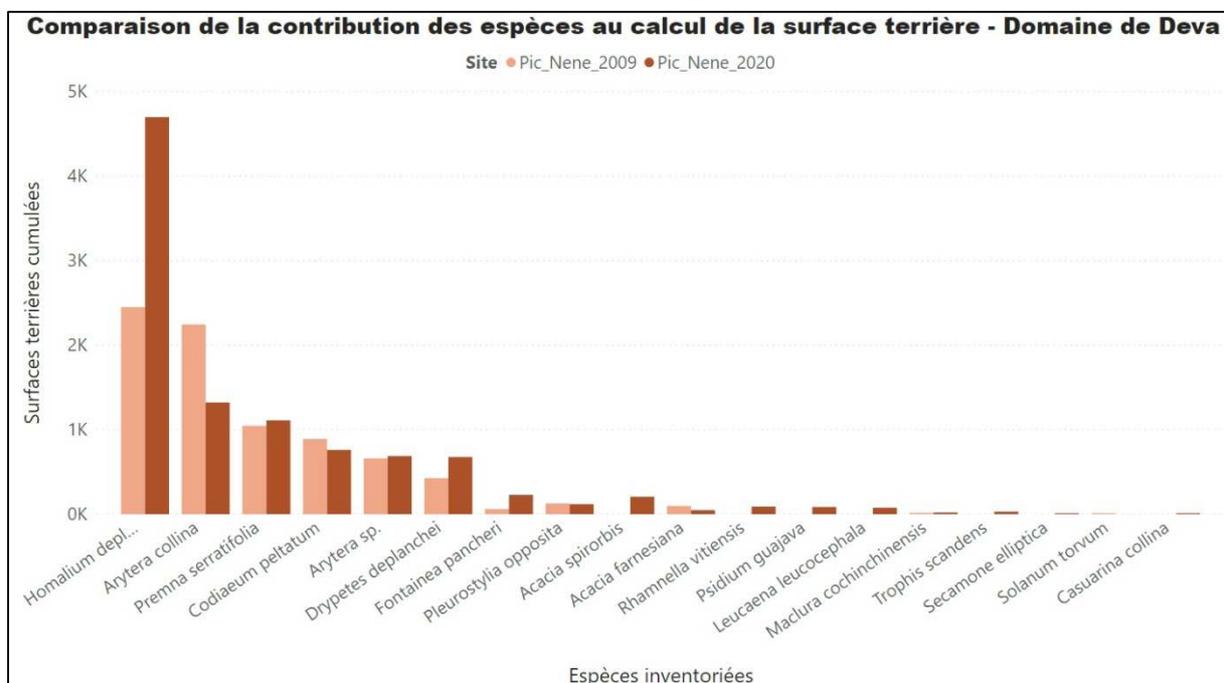


Figure 33. Représentation de la contribution des espèces au calcul de surfaces terrières sur l'ensemble des lignes de suivi - 2009 vs 2020 - Pic Néné.

▪ **Comparaison de la contribution des espèces par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) selon leur statut d'endémisme 2009 vs 2020**

En filtrant les données de contribution des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$), on observe une augmentation de la proportion des espèces autochtones et introduites au détriment des espèces endémiques entre 2009 et 2020 (Fig. 34). En effet, les espèces *Acacia spirorbis* (A), *Leucaena leucocephala* (I), *Psidium guajava* (I), sont des espèces apparues en milieu ouvert et en milieu lisière, que l'on retrouve souvent en milieu secondarisé, qui n'existaient pas avant la protection du secteur par une barrière anti-cerfs.

Les espèces grégaires *Acacia spirorbis* et *Leucaena leucocephala* peuvent contribuer, par leur rôle cicatriciel potentiel des forêts sèches, à amorcer une succession secondaire permettant de structurer un écosystème forestier. La baisse du pourcentage d'individus de statut endémique s'explique par la mort d'individus de *Codiaeum peltatum* entre les deux dates de suivi.

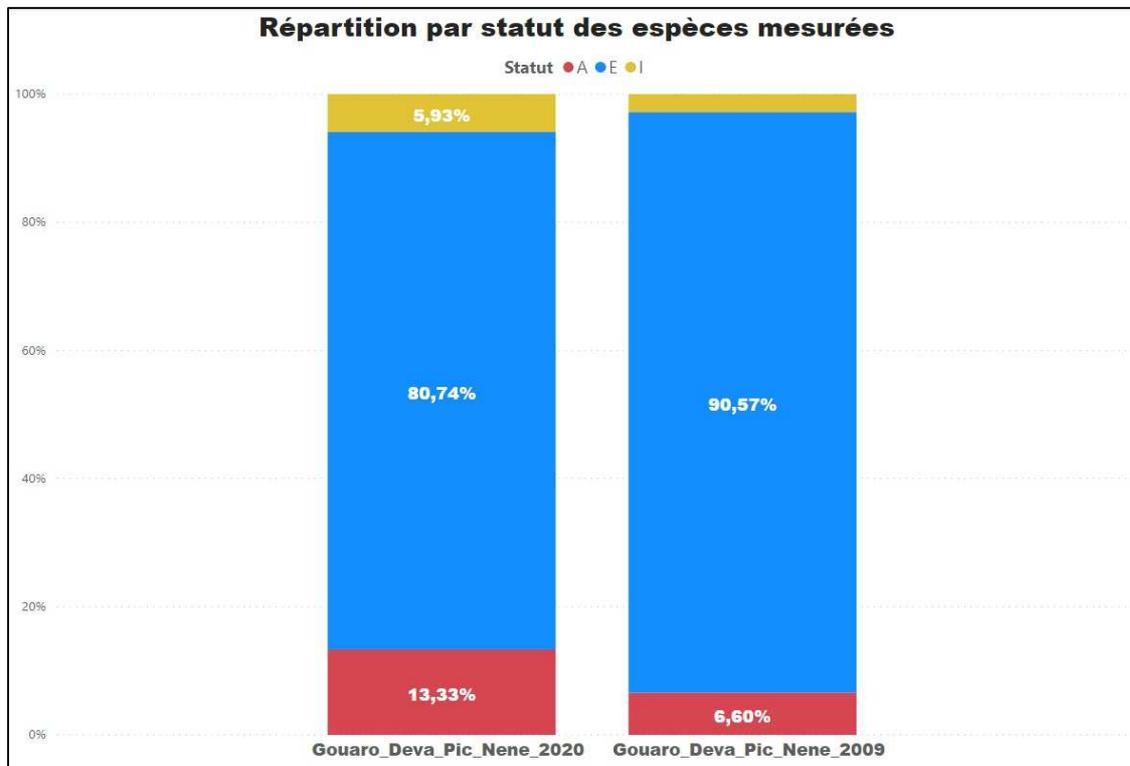


Figure 34. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) - 2009 vs 2020 - secteur du Pic Néné.

4.3.2 Analyse des données issues des sous-placettes de régénération, évaluation de l'évolution floristique 2009 vs 2020

Dans certaines des analyses des données présentées ci-dessous, nous séparons les régénérations inventoriées en deux catégories en fonction de leur statut de distribution naturelle :

- les espèces autochtones/endémiques (A et E) inféodées aux forêts sèches.
- les espèces introduites (I) en Nouvelle-Calédonie, souvent présentes dans les milieux dégradés et/ou ouverts.

Les analyses et comparaisons sont faites :

- tous secteurs confondus.
- intra-secteurs, selon les typologies du milieu des parcelles inventoriées (milieu ouvert - milieu lisière -milieu fermé).
- inter-secteurs, selon que la forêt sèche soit protégée ou non protégée par des barrières anti-cerfs.

4.3.2.1 Caractérisation générale de la régénération des forêts sèches du Domaine de Deva 2009 vs 2020

Le tableau de répartition globale des espèces sur l'ensemble des placettes de régénération tous secteurs confondus montre que :

- en 2009, 50 espèces au total ont été recensées, la répartition des espèces autochtones, endémiques et introduites varie selon les secteurs (Tab.14).
- en 2020, 60 espèces au total ont été recensées soit une augmentation de 20% du nombre d'espèces inventoriées. La répartition des espèces autochtones, endémiques et introduites varie selon les secteurs d'étude (Tab. 14). Entre 2009 et 2020, sur l'ensemble des secteurs, on observe une augmentation ou une équivalence du nombre d'espèces inventoriées pour les trois statuts de distribution naturelle.

Tableau 14. Nombre d'espèces recensées selon leur statut de distribution naturelle sur la totalité des sous-placettes de régénération du domaine de Deva - 2009 vs 2020.

Secteurs d'étude	Répartitions des espèces par statuts (nombre d'espèces) en 2009					Répartitions des espèces par statuts (nombre d'espèces) en 2020				
	Statut	A	E	I	NA	Total	A	E	I	NA
Marais fournier	8	8	8	3	27	16	8	10	2	36
Pic Néné	12	4	10	2	28	12	9	13	4	38
Pic Deva	6	4	10	-	20	9	5	10	-	24
Total	26	16	28	5		37	22	33	6	

Le tableau de répartition globale des présences d'espèces sur l'ensemble des placettes de régénération tous secteurs confondus (ainsi que par secteur et par date de suivi : Annexe 5) montre que :

- en 2009, le nombre de présence total est 472 individus répartis équitablement entre les espèces autochtones, endémiques et introduites. On observe sur les trois secteurs une dominance des espèces autochtones/endémiques (A/E) par rapport aux espèces introduites (I).
- en 2020, le nombre de présences total est 805 individus soit une forte augmentation (presque le double) du nombre de régénérations inventoriées (Cf. § 5.3.2.2 - Marais

Fournier : 116 vs 228 ; Pic Néné : 222 vs 338 ; Pic Deva : 134 vs 239). Entre 2009 et 2020, on observe une augmentation des présences d'espèces pour les 3 statuts de distribution naturelle. Cette augmentation est faible pour les statuts autochtones et endémiques en comparaison de la forte augmentation (plus du double) des présences d'espèces de statut introduit sur l'ensemble des trois secteurs d'études (Tab. 15).

Tableau 15. Nombre de présences d'espèces recensées selon leur statut d'endémisme sur la totalité des sous-placettes de régénération du domaine de Deva - 2009 vs 2020.

Secteurs d'étude	Répartitions des espèces par statuts (nombre de présences) en 2009					Répartitions des espèces par statuts (nombre de présences) en 2020				
	Statut	A	E	I	NA	Total	A	E	I	NA
Marais fournier	31	55	23	7	116	59	55	112	2	228
Pic Néné	75	51	76	20	222	83	62	186	7	338
Pic Deva	38	45	51	-	134	55	48	136	-	239
Total secteur	144	151	150	27	472	197	165	434	9	805

Au total 805 individus (plantules et juvéniles) ont été recensés sur l'ensemble des trois secteurs (Tab. 16).

Tableau 16. Effectifs et statuts de distribution des espèces par secteurs d'étude en 2020 : A=autochtone, E=endémique, I=introduite, NA=non renseignée.

Espèces	Statut	Marais Fournier 2020	Pic Deva 2020	Pic Nene 2020	Total
<i>Acacia farnesiana</i>	I			2	2
<i>Acacia spirorbis</i>	A	2		9	11
<i>Alyxia tisserantii</i>	E	1	1		2
<i>Arytera collina</i>	E			1	1
<i>Arytera sp.</i>	E			18	18
<i>Breynia disticha</i>	A			2	2
<i>Capparis spp.</i>	A	11	1		12
<i>Carissa ovata</i>	A	1			1
<i>Cassytha filiformis</i>	I			1	1
<i>Codiaeum peltatum</i>	E	25	13	14	52
<i>Cyperaceae (cf. Scleria brownii)</i>	A	7	13		20
<i>Desmanthus virgatus</i>	I		4	10	14
<i>Dichondra microcalyx</i>	A		2		2
<i>Diospyros fasciculosa</i>	A	5			5
<i>Diospyros sp.</i>	E			2	2
<i>Drypetes deplanchei</i>	A			2	2
<i>Eugenia sp.</i>	E	14			14
<i>Euphorbia hirta</i>	I		4	4	8
<i>Fabaceae undet photo placette</i>	NA	1			1
<i>Fontainea pancheri</i>	A		9	4	13
<i>Gardenia urvillei</i>	E	2		2	4
<i>Geitonoplesium cymosum</i>	A	2			2
<i>Homalium deplanchei</i>	E		22	20	42
<i>Hyptis pectinata</i>	I	1	2		3
Indet.	NA			4	4
Indet. (206-210)	NA			1	1
Indet. (242_244)	NA			1	1
Indet. (283-285)	NA	2			2
<i>Indigofera suffruticosa</i>	I			5	5

Espèces	Statut	Marais Fournier 2020	Pic Deva 2020	Pic Nene 2020	Total
<i>Ipomoea cairica</i>	I	1			1
<i>Jasminum didymum</i>	A	3		1	4
<i>Jasminum simplicifolium</i>	A	1			1
<i>Lantana camara</i>	I			3	3
<i>Leucaena leucocephala</i>	I	45		19	64
<i>Maclura cochinchinensis</i>	A	1			1
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	I	15			15
<i>Momordica charantia</i>	I	7	5	1	13
<i>Myrsine lecardii</i>	E	7		1	8
<i>Oxalis sp.</i>	NA			2	2
<i>Passiflora suberosa</i>	I	38	10	90	138
<i>Phyllanthus chrysanthus</i>	E	1	4	1	6
<i>Phyllanthus sp.</i>	E		9	3	12
<i>Pleurostyliia opposita</i>	A	1			1
<i>Poaceae spp.</i>	I	1	37	46	84
<i>Premna serratifolia</i>	A		1	7	8
<i>Psidium guajava</i>	I	1		4	5
<i>Rhamnella vitiensis</i>	A	4	2	3	9
<i>Secamone elliptica</i>	A	2		24	26
<i>Senna tora</i>	I		33		33
<i>Sida cordifolia</i>	I	1	27		28
<i>Solanum seafortianum</i>	I		13		13
<i>Sporobolus virginicus</i>	A			2	2
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	I	2			2
<i>Tetracera billardierei</i>	E	2			2
<i>Trophis scandens</i>	A	11	2	9	22
<i>Vincetoxicum biglandulosa</i>	A	3	6	3	12
<i>Ventilago neocaledonica</i>	E	3			3
<i>Wikstroemia indica</i>	A	4	19	17	40
Total		228	239	338	805

La représentation graphique de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations de l'ensemble des secteurs inventoriés sur le domaine de Deva montre une forte dominance des espèces introduites *Passiflora suberosa*, *Poaceae spp.*, *Leucaena leucocephala* et une augmentation de leur présence entre 2009 et 2020. A noter également l'augmentation de la présence des espèces introduites *Senna tora*, *Sida cordifolia*, *Macroptilium atropurpureum*, *Euphorbia hirta*, *Momordica charantia*, qui devaient être plus abruties par les cerfs avant la mise en place des mesures de gestion sur les végétations du domaine. Les espèces introduites répertoriées sont très majoritairement des espèces considérées comme herbacées ou petits arbustes qui ne deviennent pas de grands individus participant à la strate arborée.

Le graphique met également en évidence des pertes de régénérations entre les deux dates de suivi sur certaines espèces de forêt sèche. Ces pertes de régénérations concernent un petit nombre d'espèces autochtones et endémiques et portent principalement sur les espèces *Homalium deplanchei*, *Wikstroemia indica*, *Codiaeum peltatum*, *Fontainea pancheri*, *Eugenia sp.*, *Premna serratifolia*, *Dysoxylum bijugum*. Inversement, un gain de présence de régénération est observé sur d'autres espèces de forêt sèche tels que *Rhamnella vitiensis*, *Arytera sp.*, *Myrsine lecardii*, *Phyllanthus sp.* et les lianes *Secamone eliptica*, *Trophis scandens*, *Vincetoxicum biglandulosa*, *Alyxia tisserantii* et *Capparis spp.*.

A noter également la forte augmentation de l'herbacée autochtone *Scleria brownii* qui devait être fortement abrutie avant la mise en enclos.

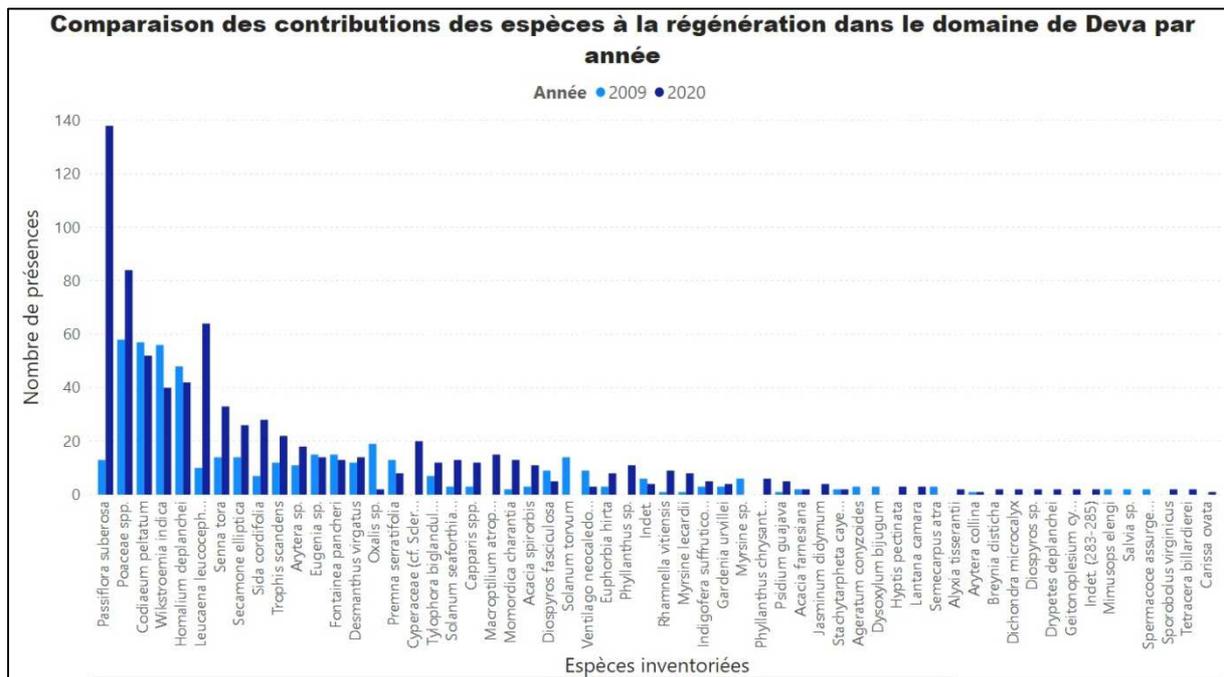


Figure 35. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations de l'ensemble des secteurs inventoriés sur le domaine de Deva - 2009 vs 2020.

Tableau 17. Capacité des espèces ligneuses à se régénérer, hors espèces introduites - Domaine de Deva - 2009 vs 2020.

Site	Dénombrement des espèces (hors espèces introduites)						Nb espèces par classes de Ø (DBH) 2020		
	Nb total espèces 2009	Nb total espèces 2020	Nb espèce avec au moins un individu compté juvénile 2009	Nb espèce avec au moins un individu compté juvénile 2020	% d'espèce pour laquelle une régénération a été observée - 2009	% d'espèce pour laquelle une régénération a été observée - 2009	Nb espèce mesurées dans la classe 2 à 5 cm	Nb espèces mesurées dans la classe 5 à 10cm	Nb espèces mesurées dans la classe > 10 cm
Marais Fournier	21	28	19	22	90%	79%	7	10	7
Pic Deva	18	20	10	13	55%	65%	3	5	11
Pic Néné	18	24	16	19	88%	79%	8	4	8

Le tableau 17 montre que dans les deux secteurs protégés (Marais Fournier et Pic Néné) et pour les deux dates de suivi, le nombre d'espèces qui régénèrent est plus important que celui du secteur non protégé du Pic Deva ou l'on observe un déséquilibre entre le nombre d'espèces présentes et le nombre d'espèces qui régénèrent.

Dans les sites protégés, une majorité d'espèces sont en mesure de se régénérer mais les effectifs de juvéniles sont très faibles. Les effets de la mise en défens sont donc positifs en termes de régénération des espèces autochtones/endémiques, mais les effectifs de juvéniles sont encore trop insuffisants pour assurer le renouvellement des populations.

4.3.2.2 Comparaison de l'évolution des données de régénération par secteur

A. Secteur du Marais Fournier : indice de présence des espèces sur les sous-placettes de régénération selon leur statut de distribution naturelle : 2009 vs 2020.

Tableau 18. Nombre de présences d'espèces recensées selon leur statut de distribution naturelle sur les sous-placettes de régénération - 2009 vs 2020 - Marais Fournier.

	Répartitions des espèces par statuts (nombre de présences) en 2009					Répartitions des espèces par statuts (nombre de présences) en 2020				
	A	E	I	NA	Total général	A	E	I	NA	Total général
Lignes	31	55	23	7	116	59	55	112	2	228
1	10	11	6	-	27	8	13	22	-	43
4	12	13	2	5	32	18	12	10	-	40
5	2	7	11	1	21	4	9	43	1	57
6	2	8	1	-	11	11	8	18	1	38
10	5	16	3	1	25	18	13	19	-	50

Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert

Le tableau de répartition des présences sur les placettes de régénération de chaque ligne du Marais Fournier montre que :

- en 2009 milieu fermé, on observe une majorité d'espèces autochtones/endémiques.
- en 2009 milieu lisière, on observe un équilibre entre les espèces autochtones/endémiques et les espèces introduites.
- en milieu ouvert, aucune comparaison possible en raison de l'absence de relevés en 2020.
- **en 2020, on observe une forte augmentation du nombre de présences d'espèces au sein de la strate régénération avec une faible augmentation des espèces autochtones/endémiques et une forte augmentation des espèces introduites sur l'ensemble des lignes suivies indépendamment du type de milieu (Tab. 18).**
- En 2009, l'inventaire des régénérations selon les statuts de distribution naturelle met en évidence des proportions d'environ 50% d'espèces endémiques, 25% d'espèces autochtones et 25% d'espèces introduites. En 2020, le même inventaire indique des proportions différentes correspondant à l'augmentation du nombre de régénérations d'espèces introduites sur l'ensemble des parcelles de suivi : 25% d'espèces endémiques, 25% d'espèces autochtones et 50% d'espèces introduites.



Figure 36. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations - 2009 vs 2020 - Marais fournier.

Sur le secteur du Marais Fournier, les parcelles suivies sont représentées par 4 lignes en milieu fermé et 1 ligne en milieu lisière. Malgré les inventaires en milieu fermé, la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations montre une forte dominance à l’augmentation des espèces introduites *Leucaena leucocephala* (faux mimosa), *Passiflora suberosa* (liane) et *Macropodium atropurpureum* (petite légumineuse rampante) qui devaient auparavant être abruties par les cerfs. Mise à part *Leucaena leucocephala*, les espèces introduites répertoriées sont très majoritairement des espèces considérées comme herbacées qui deviennent très rarement de grands individus participant à la strate arborée.

Les régénérations des espèces autochtones et endémiques portent principalement sur les espèces *Codiaeum peltatum*, *Eugenia sp.*, *Diospyros fasciculosa*, *Myrsine lecardii*, *Wikstroemia indica*, *Gardenia urvillei*, *Rhamnella vitiensis* et les lianes qui occupent une place importante au sein des régénérations : *Trophis scandens*, *Capparis spp.*, *Secamone elliptica*, *Vincetoximum biglandulosa*, *Jasminum didymum* et *Tetracera billardierei*.

A noter les baisses du nombre de régénération des espèces caractéristiques de forêt sèche, *Diospyros fasciculosa*, *Ventilago neocaledonica* et *Eugenia sp.*

A noter également la forte augmentation de l’herbacée *Scleria brownii* en sous-bois des parcelles de forêt qui devaient être fortement abruties avant la mise en enclos.



Figure 37. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations sur la ligne de suivi 5 - 2009 vs 2020 - Marais fournisseur.

La ligne 5 est la seule ligne en milieu lisière du secteur du Marais Fournier. L'ordination NMDS révèle que le relevé est passé du sous-groupe 2_lisière au sous-groupe 1_forêt (Fig. 12), indiquant une fermeture du milieu entre les deux dates de suivi. L'analyse de composition spécifique du relevé MF_5 met en évidence un gain de plus de 100% du nombre de régénérations et du nombre d'individus mesurés, comprenant l'apparition de plusieurs nouvelles espèces introduites (*Leucaena leucocephala*, *Passiflora suberosa* et *Macroptilium atropurpureum*, *Psidium guajava*) et endémiques/autochtones (*Rhamnella vitiensis* et *Pleurostyliia opposita*).

Sur le secteur du Marais Fournier, on observe une forte augmentation de la régénération en 2020 comparé à 2009 avec une participation importante des espèces exotiques à cette augmentation (nombre de présence des EEE multiplié par 5). On note la contribution importante de l'espèce endémique *Codiaeum peltatum* à l'augmentation des régénérations malgré la mort de nombreux adultes sur ce secteur.

B. Secteur du Pic Deva : indice de présence des espèces sur les sous-placettes de régénération selon leur statut de distribution naturelle : 2009 vs 2020.

Tableau 19. Nombre de présences d'espèces recensées selon statut de distribution naturelle sur les sous-placettes de régénération - 2009 vs 2020 - Pic Deva.

	Répartitions des espèces par statuts (nombre de présences) en 2009					Répartitions des espèces par statuts (nombre de présences) en 2020				
	A	E	I	NA	Total général	A	E	I	NA	Total général
Lignes	38	45	51		134	55	48	136		239
2	4	8	3	-	15	5	2	10	-	17
3	7	18		-	25	9	15	11	-	35
4	7	8	5	-	20	14	7	14	-	35
5	2	5	1	-	8	3	6	7	-	16
6	1		22	-	23	1	3	39	-	43
8	8	2	18	-	28	12	6	40	-	58
9	8	3	1	-	12	10	4	11	-	25
10	1	6	1	-	8	1	5	4	-	10

Les codes couleurs associés au n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert

Le tableau de répartition des présences sur les placettes de régénération de chaque ligne du Pic Deva montre que :

- en 2009 milieu fermé et milieu lisière, on observe une forte majorité d'espèces autochtones/endémiques sur l'ensemble des 6 lignes suivies.
- en 2009 milieu ouvert, on observe une forte majorité d'espèces introduites.
- **en 2020, on observe une forte augmentation du nombre de présences d'espèces au sein de la strate régénération avec une forte prédominance des gains pour les espèces introduites indépendamment du type de milieu.**
- **en 2020 milieu ouvert, on observe une très forte augmentation des régénérations d'espèces introduites.**
- en 2020 milieu fermé et milieu lisière, on observe peu d'évolution des espèces autochtones/endémiques par rapport aux relevés de 2009.
- En 2009, l'inventaire des régénérations selon les statuts de distribution naturelle met en évidence des proportions d'environ 34% d'espèces endémiques, 28% d'espèces autochtones et 38% d'espèces introduites. En 2020, le même inventaire indique des proportions différentes correspondant à l'augmentation du nombre de régénérations d'espèces introduites sur l'ensemble des parcelles de suivi : 20% d'espèces endémiques, 23% d'espèces autochtones et 57% d'espèces introduites.

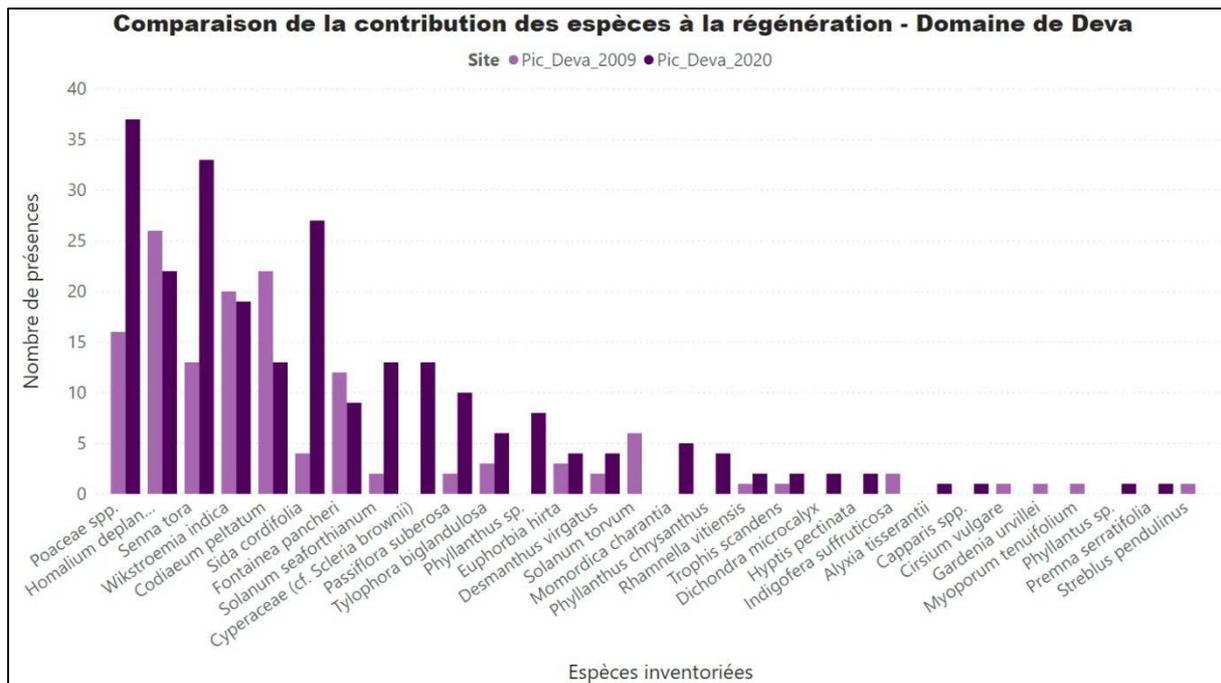


Figure 38. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations par secteurs - 2009 vs 2020 - Pic Deva.

Sur le secteur du Pic Deva, les parcelles suivies sont représentées par 2 lignes en milieu fermé et 3 lignes en milieu lisière et 3 lignes en milieu ouvert. **La comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations entre 2009 et 2020 montre une forte dominance à l'augmentation des espèces introduites** *Poaceae spp.*, *Senna tora*, *Sida cordifolia*, *Solanum seaforthianum*, *Passiflora suberosa*, *Euphorbia hirta*, *Desmanthus virgatus*, *Momordica charantia*, qui devaient être plus abruties par les cerfs avant les mesures de gestion des végétations du domaine. Les espèces introduites répertoriées sont très majoritairement des espèces considérées comme herbacées ou petits arbustes qui ne deviennent pas de grands individus participant à la strate arborée.

Les régénérations des espèces autochtones et endémiques concernent un petit nombre d'espèces et portent principalement sur les espèces *Homalium deplanchei*, *Wikstroemia indica*, *Codiaeum peltatum*, *Fontainea pancheri*, *Phyllanthus sp.*, *Rhamnella vitiensis* et les lianes : *Vincetoximum biglandulosa*, *Alyxia tisserantii* et *Capparis spp.*.

A noter les baisses du nombre de régénérations des espèces caractéristiques de forêt sèche, *Homalium deplanchei*, *Codiaeum peltatum*, *Fontainea pancheri*.

A noter également que les espèces *Arytera collina*, *Dysoxylum bijugum* et *Mimusops elengi*, espèces structurantes de la strate arborescente des forêts du secteur, n'apparaissent pas dans la strate régénération.

C. Secteur du Pic Néné : indice de présence des espèces sur les sous-placettes de régénération selon leur statut de distribution naturelle : 2009 vs 2020.

Tableau 20. Nombre de présences d'espèces recensées selon leur statut de distribution naturelle sur les sous-placettes de régénération - 2009 vs 2020 - Pic Néné.

	Répartitions des espèces par statuts (nombre de présences) en 2009					Répartitions des espèces par statuts (nombre de présences) en 2020				
	A	E	I	NA	Total général	A	E	I	NA	Total général
Lignes	75	51	76	20	222	83	62	186	7	338
1	3	16	-	-	19	7	13	11	-	31
2	13	13	-	-	26	15	19	14	-	48
3	4	9	3	-	16	4	11	14	1	30
5	10	5	12	3	30	15	5	19	-	39
6	20	6	7	1	34	16	11	25	-	52
7	7	-	15	1	23	13	-	39	1	53
8	11	2	10	-	23	7	3	15	2	27
9	1	-	14	6	21	6	-	26	2	34
10	6	-	15	9	30	-	-	23	1	24

Le tableau de répartition des présences sur les placettes de régénération de chaque ligne du Pic Deva montre que :

- en 2009 milieu fermé, on observe une forte majorité d'espèces autochtones/endémiques sur l'ensemble des 4 lignes suivies.
- en 2009 milieu lisière, on observe un équilibre entre les espèces autochtones/endémiques et les espèces introduites sur les 2 lignes suivies.
- en 2009 milieu ouvert, on observe une forte dominance des espèces introduites.
- **en 2020, on observe une forte augmentation du nombre de présences d'espèces au sein de la strate régénération avec une forte prédominance des gains pour les espèces introduites indépendamment du type de milieu (Tab. 20).**
- en 2020 milieu ouvert, on observe une forte augmentation des régénérations des espèces autochtones et des espèces introduites.
- en 2020 milieu fermé et milieu lisière, on observe une évolution positive du nombre de présences des espèces par rapport aux relevés de 2009 indépendamment de leur statut.
- **En 2020, on observe une forte augmentation du nombre d'espèces introduites sur l'ensemble des lignes, y compris les lignes de milieu fermé, indiquant que la forêt sèche n'est pas complètement fermée et qu'elle "cicatrise" avec l'apport de l'ensemble des espèces du secteur, espèces endémiques, autochtones et introduites.**
- En 2009, l'inventaire des régénérations selon les statuts de distribution naturelle met en évidence des proportions d'environ 23% d'espèces endémiques, 34% d'espèces autochtones et 34% d'espèces introduites (9% d'espèces à statut indéterminé). En 2020, le même inventaire indique des proportions différentes correspondant principalement à l'augmentation du nombre de régénérations d'espèces introduites sur l'ensemble des parcelles de suivi : 18% d'espèces endémiques, 25% d'espèces autochtones et 55% d'espèces introduites (9% d'espèces à statut indéterminé).

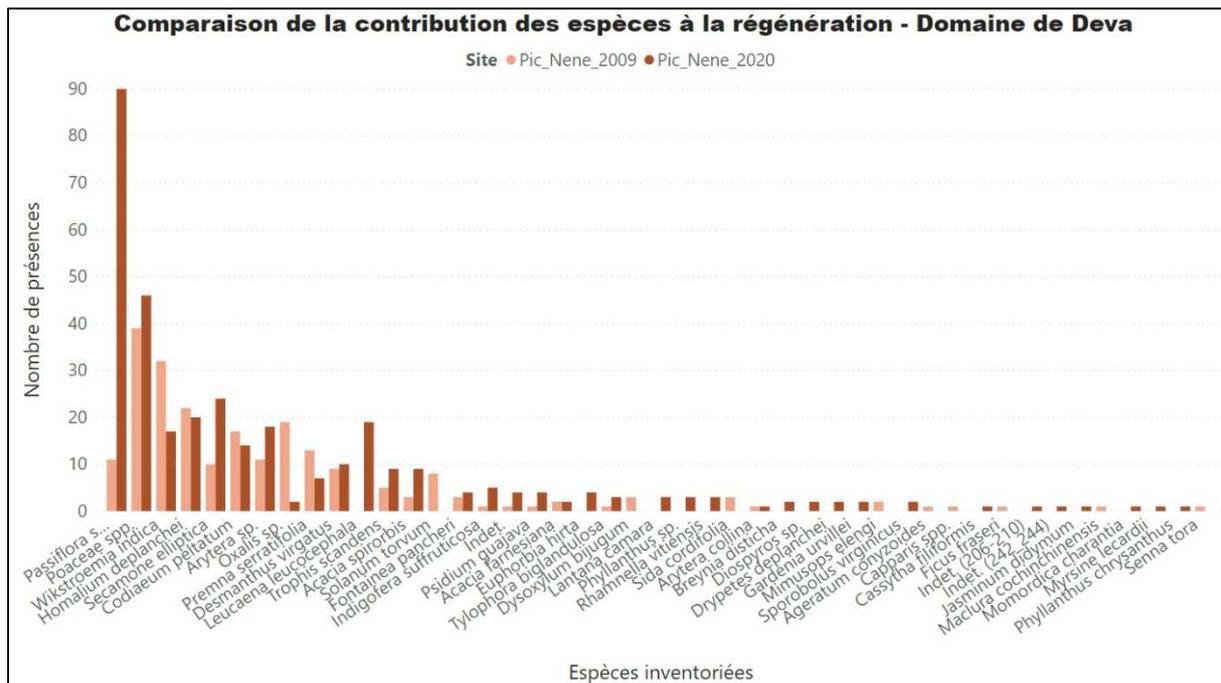


Figure 39. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations par secteurs - 2009 vs 2020 - Pic Néné.

Sur le secteur du Pic Néné, les parcelles suivies sont représentées par 4 lignes en milieu fermé et 2 lignes en milieu lisière et 3 lignes en milieu ouvert. La comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations entre 2009 et 2020 montre une forte dominance à l'augmentation des espèces introduites *Passiflora suberosa*, *Poaceae spp.*, *Desmanthus virgatus*, *Leucaena leucocephala* (faux mimosa), *Senna tora*, *Psidium guajava* (goyavier), *Euphorbia hirta*, qui devaient être plus abruties par les cerfs avant la mise en enclos du secteur. Mises à part *Leucaena leucocephala* et *Psidium guajava*, les espèces introduites répertoriées sont très majoritairement des espèces considérées comme herbacées ou petits arbustes qui ne deviennent pas de grands individus participant à la strate arborée.

Les régénérations des espèces autochtones et endémiques concernent un plus grand nombre d'espèces et d'individus que sur le secteur du Pic Deva et portent principalement sur les espèces *Wikstroemia indica*, *Homalium deplanchei*, *Codiaeum peltatum*, *Arytera collina*, *Premna serratifolia*, *Acacia spirorbis*, *Fontainea pancheri*, *Phyllanthus sp.*, *Rhamnella vitiensis* et les lianes : *Secamone elliptica*, *Trophis scandens*, *Vincetoximum biglandulosa*.

A noter les baisses du nombre de régénérations des espèces caractéristiques de forêt sèche, *Homalium deplanchei*, *Codiaeum peltatum*, *Wikstroemia indica*, *Premna serratifolia*. Cette baisse du nombre de régénération pour les espèces *Homalium deplanchei* et *Codiaeum peltatum* est relativement similaires en proportion à la zone témoin non protégée.

A noter également la forte augmentation d'espèces arbustives potentiellement cicatricielles de milieu ouvert et de milieu lisière : *Leucaena leucocephala*, *Acacia spirorbis*, *Psidium guajava*.

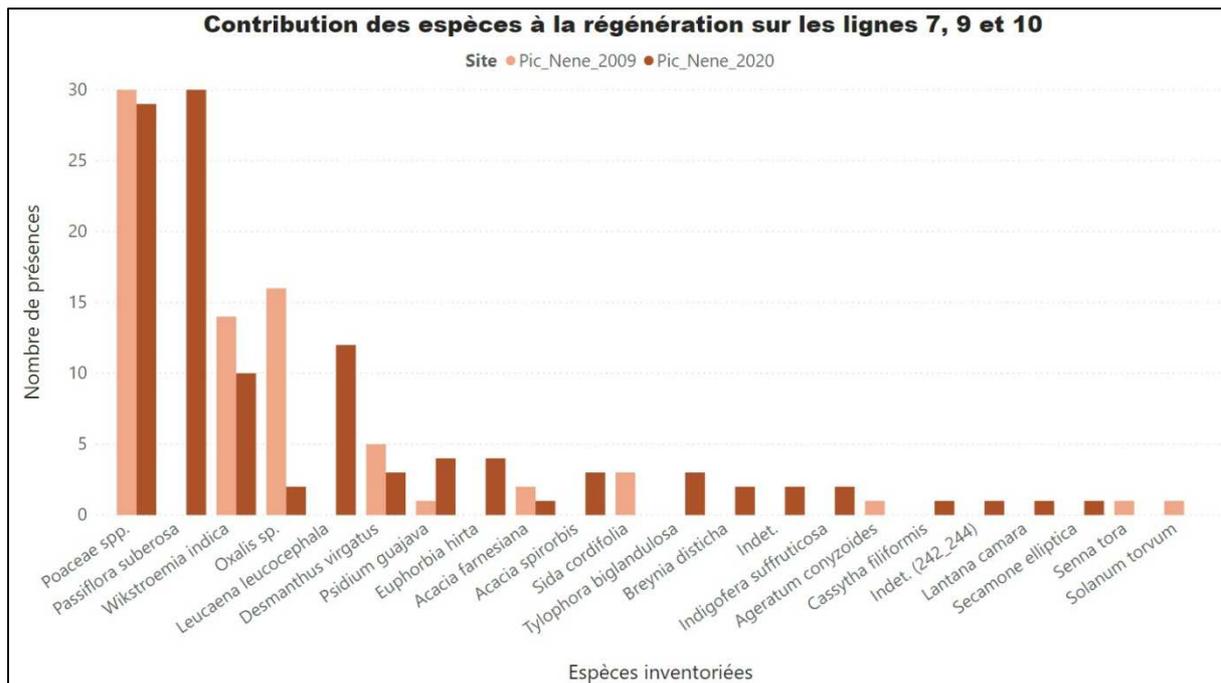


Figure 40. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations sur les parcelles de milieu ouvert du secteur du Pic Néné - 2009 vs 2020 - Pic Néné.

L'ordination NMDS des relevés de végétation (Fig. 13) révèle que les relevés des lignes de milieu ouvert du secteur de Pic Néné datant de 2020 (Groupe 3 : N17, N19, N20) ne sont pas regroupées avec toutes les autres lignes de milieu ouvert (Groupe 1 : Pic Néné 2009 ; Pic Deva 2009-2020 ; Marais Fournier 2009-2020) indiquant une évolution de la composition floristique de ces trois relevés vers une fermeture du milieu. Sur la représentation graphique en cluster, les relevés floristiques de 2009 (NE7, NE9, NE10) forment un sous-groupe éloigné de leurs homologues de 2020. **Ce mouvement des trois relevés de milieu ouvert est expliqué par les faits qu'ils ne comportaient aucune mesure de tige en 2009, alors qu'ils en comportent plusieurs en 2020 (*Casuarina collina*, *Homalium deplanchei*, *Leucaena leucocephala*, *Psidium guajava*), et qu'il y a un ajout de huit nouvelles espèces au sein de leurs strates régénérations en 2020, dont une forte présence de *Passiflora suberosa* et de *Leucaena leucocephala*.**

D. Comparaison des deux secteurs de forêts sèches collinaires - 2009 vs 2020 - Pic Néné vs Pic Deva.

Le graphique ci-dessous synthétise les résultats obtenus sur les placettes de régénération des deux secteurs de forêt sèche collinaire qui diffèrent selon la modalité mis en défens ou non.

On observe une plus forte présence de régénérations sur le secteur du Pic Néné protégé comparé au Pic Deva non protégé quel que soit le statut de distribution naturelle des espèces répertoriées et l'année d'inventaire.

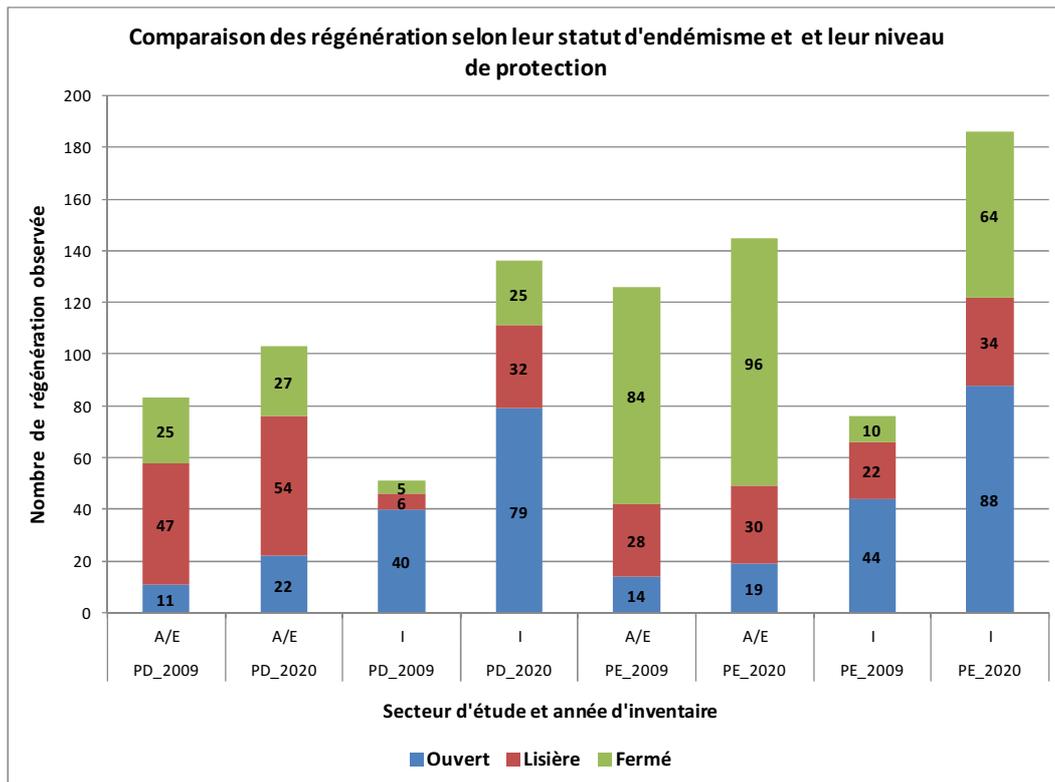


Figure 41. Répartition du nombre de régénérations sur les secteurs de forêt collinaire protégée (Pic Néné : PE) et non protégée (Pic Deva : PD) selon le statut de distribution naturelle des espèces - 2009 vs 2020.

Entre 2009 et 2020, indépendamment du secteur d'étude on observe une faible hausse du nombre de régénérations d'espèce autochtone/endémique et une forte hausse du nombre de régénérations d'espèces introduites.



Figure 42. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations sur le secteur protégé du Pic Néné et non protégé du Pic Deva - 2009 vs 2020.

On note une forte augmentation des espèces introduites herbacées *Poaceae spp.* et *Passiflora suberosa* sur les deux secteurs et une plus forte diversité des espèces caractéristiques de forêt sèche sur le secteur du Pic Néné.

Sur le secteur du Pic Deva, les régénérations des espèces autochtones et endémiques concernent un petit nombre d'espèces et portent principalement sur les espèces *Homalium deplanchei*, *Wikstroemia indica*, *Codiaeum peltatum*, *Fontainea pancheri*, *Phyllanthus sp.*, *Rhamnella vitiensis* et les lianes : *Tylophora biglandulosa*, *Alyxia tisserantii* et *Capparis spp.* Sur le secteur du Pic Néné, les régénérations des espèces autochtones et endémiques concernent un plus grande nombre d'espèces et d'individus que sur le secteur du Pic Deva et portent principalement sur les espèces *Wikstroemia indica*, *Homalium deplanchei*, *Codiaeum peltatum*, *Arytera collina*, *Premna serratifolia*, *Acacia spirorbis*, *Fontainea pancheri*, *Phyllanthus sp.*, *Rhamnella vitiensis* et les lianes : *Secamone elliptica*, *Trophis scandens*, *Tylophora biglandulosa*.

Les principales observations concernant les espèces de forêt sèche sont :

- Régénération d'espèces de forêt sèche structurantes présentes au sein des deux secteurs :

Espèces arborescentes :

Homalium deplanchei, *Codiaeum peltatum* : faible régression du nombre de régénération en 2020

Fontainea pancheri, *Wikstroemia indica* : nombre relativement stable entre 2009 et 2020

Premna serratifolia : nombre de régénération en régression sur le Pic Néné en 2020

Espèces lianescentes :

Trophis scandens, *Tylophora biglandulosa* : augmentation du nombre de régénération en 2020

- Espèces structurantes présentes uniquement sur le secteur du Pic Néné :

Espèces arborescentes :

Dysoxylum bijugum, *Acacia spirorbis* : augmentation du nombre de régénération en 2020

Espèces lianescentes :

Secamone elliptica : augmentation du nombre de régénération en 2020

4.4 Synthèse et discussion : trois secteurs du domaine de Deva

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer les tendances d'évolution dans le temps de la composition floristique et structurelle des surfaces de végétation des trois secteurs de forêt sèche caractérisés en 2009.

Le cerf, mammifère herbivore introduit en Nouvelle-Calédonie, est une des principales menaces pour la conservation des forêts sèches, puisqu'il consomme les jeunes plants et impacte des plants adultes (écorçage, déracinement, consommation des feuilles et rameaux) provoquant des stigmates souvent irréversibles. Le dispositif expérimental installé en 2009 sur le domaine de Deva prévoyait 3 conditions pour évaluer l'effet de la protection par une mise en enclos de secteurs forestiers sur l'évolution de la structure et de la régénération des peuplements végétaux.

Trois dispositifs d'inventaire des lignes de Gentry ont donc été installés sur **3 secteurs de forêt sèche et représentent les 3 conditions différentes** suivantes :

- Secteur du **Marais Fournier : forêt sèche littorale protégée** par un grillage anti-cerfs.
- Secteur du **Pic Néné : forêt sèche collinaire protégée** par un grillage anti-cerfs.
- Secteur du **Pic Deva : forêt sèche collinaire non protégée** - secteur non grillagé servant de témoin pour le secteur protégé du Pic Néné.

La méthode utilisée pour évaluer les tendances d'évolution consiste en la **relecture du dispositif d'inventaire de l'état initial 11 ans après**, afin d'acquérir des données nouvelles sur les mêmes indicateurs de diversité et de structuration des peuplements et de les comparer avec celles de 2009.

Certains indicateurs plus pertinents pour évaluer les tendances d'évolution des peuplements sont préférentiellement retenus et présentés ci-après.

Au sein de chaque secteur les **parcelles ou lignes de suivis ont été positionnées selon 3 typologies de fermeture du milieu**, afin d'évaluer l'effet de la mise en défens par une protection anti-cerf sur les différents types de milieu :

- **Milieu fermé** (cœur de forêt plus ou moins bien conservé)
- **Milieu lisière** (lisière de forêt - transition entre zone ouverte et fermée)
- **Milieu ouvert** (souvent zones herbacées)

4.4.1 Synthèse des tendances d'évolution du peuplement du Marais Fournier

4.4.1.1 Indicateurs de diversité de la strate ligneuse

Sur le secteur du Marais Fournier, la tendance d'évolution de l'indice assez stable du nombre d'espèces recensées entre 2009 et 2020 et les valeurs des indices de diversité de Shannon et d'Equitabilité en augmentation et relativement élevés caractérisent **une végétation équitablement diversifiée, sans tendance d'évolution particulière observée sur la strate adulte de milieu fermé**.

En 2020, le nombre important de piquets du dispositif initial non retrouvés ne permettent pas de conclure sur l'évolution de la diversité floristique du peuplement en milieu ouvert et en milieu lisière. La plupart de ces espaces ayant été reboisés avec des espèces des forêts sèches (2012), la mise en œuvre d'un protocole d'évaluation de la restauration écologique (CEN, 2019) pourrait à terme être envisagée sur ces anciens espaces ouverts et de lisière et permettrait d'analyser l'évolution de la diversité spécifique en complément des suivis effectués en 2020.

4.4.1.2 Indicateurs de structure de la strate ligneuse

Le nombre global de mesures de tiges supérieur à 2cm est en baisse sur le secteur de Marais Fournier, montrant **une évolution négative du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2009 et 2020 en comparaison des mortalités survenues.**

En milieu fermé, malgré la baisse du nombre de mesures de tiges, le calcul de la surface terrière cumulée de l'ensemble des arbres mesurés présente une augmentation globale de 23%, indiquant **une bonne croissance de la taille des troncs entre 2009 et 2020 et une potentielle amélioration de la fermeture du milieu.**

La croissance des individus de gros diamètres de *Ficus sp.*, *Diospyros fasciculosa*, *Cordia dichotoma* et *Acacia spirorbis* constitue les principales contributions des espèces à l'augmentation de la surface terrière globale en 2020. Ce sont toutes des espèces de la strate arborescente qui participent à la structuration des forêts sèches dégradées. La strate arbustive est principalement constituée des espèces *Cordia peltatum*, *Eugenia sp.* et *Myrsine lecardii* qui ont toutes moins de tiges mesurées et une baisse de leur surface terrière en 2020 comparée à 2009, indiquant une mortalité importante dont les raisons peuvent être multiples : sécheresses, blessures par frottis, ...

L'évaluation du nombre de mesures par classes de diamètres met en évidence les différences de densité en individus de petit diamètre sur la ligne MF5_milieu_lisière entre les deux dates de suivi, correspondant à l'accroissement d'un grand nombre de *Leucaena leucocephala*. Ceci indique une amélioration de la fermeture du milieu lisière par le faux mimosa.

4.4.1.3 Indicateurs de la strate régénération

En 2020, on observe une forte augmentation du nombre de présences d'espèces au sein de la strate régénération avec une faible augmentation des espèces autochtones/endémiques et une forte augmentation des espèces introduites sur l'ensemble des lignes suivies du Marais Fournier.

Les régénérations des espèces autochtones et endémiques portent principalement sur les espèces *Cordia peltatum*, *Eugenia sp.*, *Diospyros fasciculosa*, *Myrsine lecardii*, *Wikstroemia indica*, *Gardenia urvillei*, *Rhamnella vitiensis* et les lianes qui occupent une place importante au sein des régénérations : *Trophis scandens*, *Capparis spp.*, *Secamone elliptica*, *Tylophora biglandulosa*, *Jasminum didymum* et *Tretacera billardieri*.

Malgré les inventaires en milieu fermé, la comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations montre une forte tendance à l'augmentation des espèces introduites *Leucaena leucocephala* (faux mimosa), *Passiflora suberosa* (liane) et *Macroptilium atropurpureum* (petite légumineuse rampante) qui devaient être auparavant abruties par les cerfs. Mise à part *Leucaena leucocephala*, les espèces introduites répertoriées sont très majoritairement des herbacées ou des espèces qui deviennent très rarement de grands individus participant à la strate arborée.

4.4.1.4 Conclusion et tendances d'évolution du peuplement

Cependant, en milieu fermé, on constate que malgré le nombre important et non négligeable d'individus morts, la tendance d'évolution des indices de diversité est positive en termes de nombre d'espèces et d'équilibre du cortège d'espèces. Les indices de structure de la strate ligneuse indiquent également une tendance d'évolution des surfaces terrières cumulées à l'augmentation malgré la baisse du nombre d'individus mesurés (nombre important et non négligeable de petits diamètres de *Cordia peltatum* et d'*Eugenia sp.* morts). Ces tendances d'évolution mettent en évidence une

bonne croissance des adultes de gros diamètres et indiquent que les jeunes individus relativement fins qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm ont comblé la perte des individus morts.

En 2020, on observe une forte augmentation du nombre de présences d'espèces au sein de la strate régénération avec une faible augmentation des espèces autochtones/endémiques et une forte augmentation des espèces introduites sur l'ensemble des lignes suivies du Marais Fournier.

Ces résultats suggèrent que le secteur protégé de Marais Fournier a une tendance d'évolution positive de la strate ligneuse et de la strate régénération indiquant une amélioration potentielle de la fermeture des milieux fermé et lisière et un développement positif du peuplement.

4.4.2 Synthèse des tendances d'évolution du peuplement du Pic Néné

4.4.2.1 Indicateurs de diversité de la strate ligneuse

Sur le secteur du Pic Néné, la tendance d'évolution des valeurs des indices de diversité et de présence d'individus est nettement à l'augmentation en raison de l'apparition de nouvelles espèces cicatricielles (espèces introduites) en milieu ouvert et de l'augmentation du nombre d'*Homalium deplanchei* mesurés (espèces endémiques structurantes du secteur) en milieu fermé. **Ces résultats sont le signe d'une amélioration globale de la fermeture des milieux sur le secteur.**

4.4.2.2 Indicateurs de structure de la strate ligneuse

Globalement, on observe sur le secteur du Pic Néné une forte augmentation ou une stabilité du nombre d'arbres mesurés, indiquant **une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes par rapport aux mortalités survenues entre les deux dates de suivi.**

Le calcul de la surface terrière cumulée de l'ensemble des arbres mesurés montre une augmentation globale (27%) sur l'ensemble des lignes de suivi du secteur, indiquant **une bonne croissance de la taille des troncs et un gain de mesures de jeunes individus (principalement *Homalium deplanchei* en milieu fermé et *Psidium guajava* en milieu ouvert).** Ces observations sont le signe d'une amélioration de la fermeture des milieux sur le secteur du Pic Néné. En effet, les résultats mettent en évidence l'augmentation importante des surfaces terrières sur les lignes 1 et 6 en milieu fermé, une plus faible augmentation des lignes de milieu lisière (lignes 5 et 8) et une très faible amélioration en milieu ouvert où très peu d'individus sont mesurés (lignes 7, 9 et 10).

Sur le secteur, on note que les principales contributions à l'augmentation de la surface terrière globale sont dues aux augmentations des surfaces terrières de l'espèce *Homalium deplanchei*. Cette observation montre que la mise en défens à un effet très positif sur la structure de la strate arborescente de la forêt du Pic Néné. Pour le reste, on peut noter que les principales contributions à la surface terrière globale sont dues aux espèces arborescentes de forêt sèche *Arytera collina*, *Premna serratifolia* et *Drypetes deplanchei* et à l'espèce arbustive de sous-bois *Codiaeum peltatum*. On peut noter l'absence de *Diospyros fasciculosa*.

L'ensemble de ces résultats obtenus sur la strate ligneuse indique une évolution positive de la structuration du peuplement du Pic Néné vers une fermeture du milieu, indépendamment du type de milieu étudié.

4.4.2.3 Indicateurs de la strate régénération

En 2020, on observe une forte augmentation du nombre de présences d'espèces au sein de la strate régénération avec une faible augmentation des espèces autochtones/endémiques et une forte augmentation des espèces introduites sur l'ensemble des lignes suivies du Pic Néné.

Les régénérations des espèces autochtones et endémiques concernent un plus grand nombre d'espèces et d'individus que sur le secteur du Pic Deva et portent principalement sur les espèces *Wikstroemia indica*, *Homalium deplanchei*, *Codiaeum peltatum*, *Arytera collina*, *Premna serratifolia*, *Acacia spirorbis*, *Fontainea pancheri*, *Phyllanthus sp.*, *Rhamnella vitiensis* et les lianes : *Secamone elliptica*, *Trophis scandens*, *Tylophora biglandulosa*.

La comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations entre 2009 et 2020 montre une forte dominance à l'augmentation des espèces introduites *Passiflora suberosa*, *Poaceae spp.*, *Desmanthus virgatus*, *Leucaena leucocephala* (faux mimosa), *Senna tora*, *Psidium guajava* (goyavier), *Euphorbia hirta*, qui devaient être plus abruties par les cerfs avant la mise en enclos du secteur. Mises à part *Leucaena leucocephala* et *Psidium guajava*, les espèces introduites répertoriées sont très majoritairement des espèces considérées comme herbacées ou petits arbustes qui ne deviennent pas de grands individus participant à la strate arborée.

A noter également l'augmentation d'espèces arbustives potentiellement cicatricielles de milieu ouvert et de milieu lisière : *Leucaena leucocephala*, *Acacia spirorbis*, *Psidium guajava*.

4.4.2.4 Conclusion et tendances d'évolution du peuplement

Les résultats obtenus mettent en évidence une tendance à l'augmentation de l'ensemble des indices de diversité en raison d'un gain de 6 espèces inventoriées et de l'évolution positive de la composition floristique des milieux ouverts. On constate également une augmentation importante du nombre d'individus mesurés (29 individus supplémentaires dont 20 nouvelles mesures d'*Homalium deplanchei*), montrant **une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2009 et 2020.**

L'ensemble des résultats des indices de structure (classes de diamètres, circonférences, surfaces terrières) indique **une évolution positive de la structure du peuplement du Pic Néné vers une amélioration de la fermeture du milieu, indépendamment des trois types de milieux étudiés.**

Les résultats de l'évolution de la strate régénération montrent une bonne régénération sur l'ensemble des parcelles étudiées. On constate une amélioration de la régénération des espèces endémiques, autochtones et introduites entre les deux dates de suivi. Ce constat est marqué par une plus forte augmentation du nombre d'espèces introduites sur l'ensemble des lignes, y compris les lignes de milieu fermé, indiquant que la forêt sèche du Pic Néné a encore un caractère de forêt dégradée (cœur de forêt pas complètement fermé), mais qu'elle "cicatrise" avec l'apport de l'ensemble des espèces du secteur (espèces endémiques, autochtones et introduites très fructifères).

En ce qui concerne les espèces "structurantes" de la forêt sèche du Pic Néné, on constate que **la chaîne de succession de la régénération au stade adulte des espèces (*Homalium deplanchei* 20 régénérations, *Codiaeum peltatum* 14, *Arytera collina* 18, *Fontainea pancheri* 4, *Premna serratifolia* 7, *Gardenia urvillei* 2, *Acacia spirorbis* 9) semble fonctionnelle et le nombre de régénérations est relativement proportionnelles aux nombres d'individus adultes inventoriés sur le dispositif.**

L'ensemble de ces résultats montre une tendance d'évolution très positive de la strate ligneuse et de la strate régénération sur le secteur protégé du Pic Néné, qui tend vers une amélioration de la fermeture des milieux indépendamment des trois types de milieux étudiés (fermé - lisière - ouvert).

4.4.3 Synthèse des tendances d'évolution du peuplement du Pic Deva

4.4.3.1 Indicateurs de diversité de la strate ligneuse

Sur le secteur du Pic Deva, la tendance d'évolution des valeurs du nombre d'espèces inventoriées et des indices de diversité est nettement à la baisse en raison de la mortalité d'un nombre important d'individus, provoquant la disparition de plusieurs espèces du dispositif de suivi (*Olea paniculata*, *Wikstroemia indica*, *Tylophora biglandulosa*, *Myoporum tenuifolium*).

A noter la présence de *Diospyros impolita*, espèce rare et menacée, sur une ligne du dispositif de suivi.

4.4.3.2 Indicateurs de structure de la strate ligneuse

Le nombre de tiges mesurées est également en baisse sur le secteur du Pic Deva, montrant **une évolution négative du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2009 et 2020 en comparaison des mortalités survenues.**

La représentation graphique du nombre de mesures par classes de diamètres met en évidence **le déficit en individus dans la classe de petit diamètre qui devrait pourtant être la plus importante** (pour une population équilibrée) **afin d'assurer le renouvellement des classes supérieures** (nombreuses morts d'individus de *Codiaeum peltatum*). Elle montre également une diminution conséquente des individus de la classe des $\varnothing > 10\text{cm}$ pour la majorité des lignes, due à la mortalité de quelques individus de gros diamètre répartie sur le secteur (ex. : *Dysoxylum bijugum*, *Olea paniculata*).

Le calcul de la surface terrière cumulée de l'ensemble des arbres mesurés montre également une légère baisse sur le secteur non protégé du Pic Deva. Ceci est expliqué par la mortalité importante d'individus de gros diamètres mesurés en 2009 et faisant fortement chuté les valeurs de surfaces terrières cumulées. Cette mortalité est non comblée par les jeunes individus adultes nouvellement mesurés en 2020.

On constate que les principales contributions à la diminution de la surface terrière globale (-4%) sont dues à la mort d'individus de gros diamètre faisant chuter fortement les valeurs de leurs surfaces terrières cumulées (mort de deux gros individus de *Dysoxylum bijugum* et d'un *Olea paniculata*). A l'inverse, on observe une augmentation de la surface terrière sur les espèces principales structurantes de la forêt sèche du secteur indiquant une bonne croissance des arbres de gros diamètre (*Homalium deplanchei*, *Codiaeum peltatum*, *Arytera collina*, *Fontainea pancheri*).

Les espèces qui structurent la canopée des cœurs de forêts sèches du secteur du Pic Deva sont *Homalium deplanchei*, *Arytera collina*, *Dysoxylum bijugum*, *Ficus sp* et *Mimusops elengi*. La strate arbustive des cœurs de forêt est composée principalement de l'espèce non appréciée par les cerfs *Codiaeum peltatum* et *Homalium deplanchei*.

Ces observations mettent en évidence une structure de peuplement non équilibré, avec des mortalités importantes provoquant un appauvrissement en individus de l'ensemble des classes de diamètres. Cette caractérisation de la structure du peuplement par classes de diamètres indique que le renouvellement des strates forestières n'est pas réalisé. Ces résultats supposent une dégradation de la fermeture des cœurs de forêt.

4.4.3.3 Indicateurs de la strate régénération

En 2020, on observe une forte augmentation du nombre de présences d'espèces au sein de la strate régénération avec une faible augmentation des espèces autochtones/endémiques et une forte augmentation des espèces introduites sur l'ensemble des lignes suivies du Pic Deva.

Les régénérations des espèces autochtones et endémiques concernent un petit nombre d'espèces et portent principalement sur les espèces *Homalium deplanchei*, *Wikstroemia indica*, *Codiaeum peltatum*, *Fontainea pancheri*, *Phyllanthus sp.*, *Rhamnella vitiensis* et les lianes : *Tylophora biglandulosa*, *Alyxia tisserantii* et *Capparis spp.*. A noter les baisses du nombre de régénérations des espèces caractéristiques de forêt sèche, *Homalium deplanchei*, *Codiaeum peltatum*, *Fontainea pancheri*.

A noter qu'aucune présence de régénération de *Diospyros impolita*, espèce rare et menacée, n'a été constatée sur les lignes du dispositif de suivi.

La comparaison des contributions des espèces au nombre de régénérations entre 2009 et 2020 montre une forte dominance à l'augmentation des espèces introduites *Poaceae spp.*, *Senna tora*, *Sida cordifolia*, *Solanum seaforthianum*, *Passiflora suberosa*, *Euphorbia hirta*, *Desmanthus virgatus*, *Momordica charantia*, qui devaient être plus abruties par les cerfs avant les mesures de gestion des végétations du domaine. Les espèces introduites répertoriées sont très majoritairement des espèces considérées comme herbacées ou petits arbustes qui ne deviennent pas de grands individus participant à la strate arborée.

En ce qui concerne les espèces "structurantes" de la forêt sèche du Pic Deva, **on constate que la chaîne de succession de la régénération au stade adulte des espèces semble fonctionnelle uniquement pour certaines espèces les moins appétentes** (*Homalium deplanchei* 22 régénérations, *Codiaeum peltatum* 13, *Fontainea pancheri* 9, *Phyllanthus sp.* 9, *Rhamnella vitiensis* 2) et pour ces espèces le nombre de régénérations est relativement proportionnelles aux nombres d'individus adultes inventoriés sur le dispositif.

4.4.3.4 Conclusion et tendances d'évolution du peuplement

Les résultats obtenus sur les indices de diversité des espèces de la strate ligneuse mettent en évidence une baisse de la diversité (4 espèces n'apparaissent plus sur les relevés) et une baisse du nombre d'individus mesurés de 11% (principalement en raison de la mort de nombreux *Codiaeum Peltatum*), supposant une dégradation de la fermeture du milieu.

L'évolution négative du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes en comparaison des mortalités importantes survenues provoque un appauvrissement en individus de l'ensemble des classes de diamètres. Cette caractérisation non équilibrée de la structure du peuplement par classes de diamètres indique que le renouvellement des strates forestières n'est pas assuré.

Les résultats de l'évolution de la strate régénération montrent une augmentation du nombre de présences d'espèces avec une forte prédominance des gains pour les espèces introduites indépendamment des types de milieux, milieu fermé y compris. La présence de régénérations d'espèces introduites en cœur de forêt caractérise une forêt dégradé et relativement ouverte au développement des espèces introduites.

Ces observations indiquent une tendance d'évolution négative de la structuration du milieu forestier du Pic Deva (déficit en individus dans la classe de petit diamètre, diminution des valeurs de surfaces terrières cumulées sur une majorité des parcelles de suivis) et une potentielle

diminution de la fermeture du milieu par la strate arborescente en raison du non renouvellement des individus ligneux.

4.4.1 Comparaison des tendances d'évolution de secteur protégé et non protégé

Les comparaisons sont réalisées entre le secteur de forêt collinaire protégé du Pic Néné et son homologue non protégé du Pic Deva (comparaison inter-secteurs) et entre les différents types de milieux étudiés (fermé, lisière, ouvert) de chacun des deux secteurs (comparaison intra-secteur).

4.4.1.1 Cortège floristique et degré d'affinité des relevés de végétation : 2009 vs 2020

Le classement statistique d'ordination par ordre d'affinité des relevés réalisés sur les données de composition des végétations de chacune des lignes de suivi sépare les relevés des milieux ouverts, des relevés des milieux fermés. Le classement montre que les relevés du secteur du Pic Deva ont très peu évolué en termes de composition floristique entre les deux dates de suivis. A l'inverse **sur le Pic Néné, on constate des signes d'évolution positive des parcelles de milieu ouvert.** En effet, les 3 relevés NE17, NE19 et NE20 datant de 2020 ne sont plus regroupés avec les autres relevés de milieu ouvert des deux secteurs (milieu ouvert : Pic Néné 2009 et Pic Deva 2009-2020), ils forment un sous-groupe éloigné de leurs homologues de 2009 (NE7, NE9, NE10) et intègrent le groupe des relevés de milieu fermé et de milieu lisière. Ceci indique une évolution de la composition floristique de ces trois relevés permettant une meilleure fermeture du milieu. En effet, ces trois relevés de milieu ouvert ne comportaient aucune mesure de tige en 2009, alors qu'ils en comportent plusieurs en 2020 (*Casuarina collina*, *Homalium deplanchei*, *Leucaena leucocephala*, *Psidium guajava*), ainsi que l'ajout de huit nouvelles espèces au sein de leurs strates régénérations en 2020.

4.4.1.2 Comparaison des indicateurs de diversité et de structure de la strate ligneuse - 2009 vs 2020.

La tendance d'évolution des indices de diversité de la strate ligneuse entre les deux dates de suivi est caractérisée par une nette augmentation du nombre d'espèces et du nombre de présences sur le secteur clôturé du Pic Néné en comparaison du secteur non protégé du Pic Deva où l'on observe une diminution de la valeur de ces indices et une tendance d'évolution négative. Ce gain sur le secteur du Pic Néné ne semble pas lié à un type de milieu particulier, il s'observe indifféremment sur les lignes positionnées en milieu fermé, ouvert et lisière.

Les résultats relatifs au calcul de surfaces terrières cumulées suggèrent que le secteur protégé du Pic Néné a une évolution positive de la structure du peuplement des individus ligneux en termes de croissance des individus et donc de fermeture du milieu, en comparaison du secteur non protégé du Pic Deva où le développement de la strate adulte a tendance à stagner et parfois à régresser.

L'ensemble des indicateurs de la strate adulte montre une tendance d'évolution positive des végétations sur le secteur du Pic Néné qui contraste avec la tendance d'évolution négative des végétations sur le secteur du Pic Deva caractérisée par une diminution de la fermeture du milieu par la strate arborescente et arbustive.

La représentation graphique (Fig. 43) de la comparaison des contributions des espèces au nombre de mesures de tiges de la strate ligneuse sur le secteur protégé du Pic Néné et non protégé du Pic Deva, montre une **forte augmentation du nombre de mesures d'*Homalium deplanchei* sur le secteur du Pic Néné. *Homalium deplanchei* est une espèce structurante de la strate arborescente des forêts des deux secteurs, ce qui permet d'évaluer une tendance à la fermeture du milieu sur le Pic Néné en comparaison au secteur du Pic Deva.** Les observations d'abondance montrent la baisse du nombre de *Codiaeum peltatum* mesuré sur les deux secteurs avec des mortalités accrues sur le

secteur du Pic Deva. La contribution des espèces apparues sur les trois parcelles de milieu ouvert du Pic Néné sont mises en évidence sur la représentation graphique : *Acacia spirorbis*, *Leucaena leucocephala*, *Psidium guajava*. Pour le reste on observe une relative stagnation de la contribution des espèces au nombre de tiges.

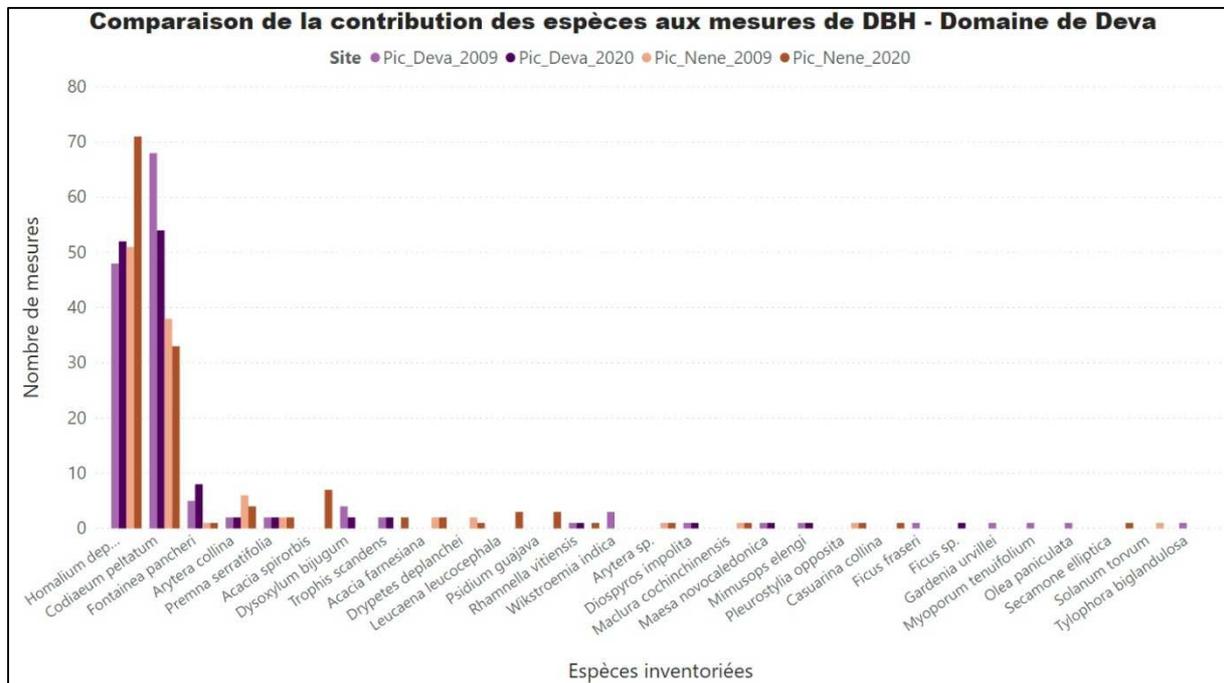


Figure 43. Représentation de la comparaison des contributions des espèces au nombre de mesures de tiges de la strate ligneuse sur le secteur protégé du Pic Néné et non protégé du Pic Deva - 2009 vs 2020.

4.4.1.3 Comparaison des indicateurs de diversité et de présence de la strate régénération - 2009 vs 2020.

Les comparaisons des données de présences du Pic Néné et du Pic Deva montrent une plus forte présence de régénération sur le secteur du Pic Néné comparé au Pic Deva en 2009 et en 2020, quel que soit le type de milieu et quel que soit le statut des espèces inventoriées.

La comparaison des données de 2009 et de 2020, indépendamment du secteur d'étude et du type de milieu, indique une faible hausse du nombre de régénérations d'espèces autochtones/endémiques et une forte hausse du nombre de régénérations d'espèces introduites. Ce constat s'observe également pour les lignes de milieu fermé, indiquant que les cœurs de forêts sèches des deux secteurs ne sont pas complètement fermés et qu'ils "cicatrisent" avec l'apport de l'ensemble des espèces du secteur, espèces endémiques, autochtones et introduites.

On peut conclure que le secteur protégé du Pic Néné bénéficie d'une régénération plus importante en comparaison de celle du secteur témoin non protégé du Pic Deva.

On note une forte augmentation de la contribution des espèces introduites herbacées *Poaceae spp.* et *Passiflora suberosa*.

Les principales observations concernant les espèces de forêt sèche montrent une plus forte diversité des espèces caractéristiques de forêt sèche sur le secteur du Pic Néné.

Les principales espèces structurantes de la canopée des forêts sèches commune des deux secteurs sont *Homalium deplanchei*, *Codiaeaum peltatum* (faible régression du nombre de régénération en 2020), *Fontainea pancheri*, *Wikstroemia indica* (nombre relativement stable entre 2009 et 2020), *Premna serratifolia* (en régression sur le Pic Néné en 2020). Les régénérations des espèces

structurantes présentes uniquement sur le secteur du Pic Néné sont *Dysoxylum bijugum*, *Acacia spirorbis* (augmentation du nombre de régénérations en 2020).

4.4.1.4 Conclusion de l'évolution des peuplements sur les deux secteurs de forêt collinaire.

▪ Secteur du Pic Néné

Les résultats obtenus sur les indices de diversité mettent en évidence une augmentation importante du nombre d'individus mesurés (29 individus supplémentaires dont 20 nouvelles mesures d'*Homalium deplanchei*), une augmentation des indices de diversité en raison du gain de 6 espèces et une évolution positive de la composition floristique des milieux ouverts vers une meilleure fermeture du milieu.

L'ensemble des résultats des indices de structure (classes de diamètres, circonférences, surfaces terrières) indique également une évolution positive de la structure du peuplement du Pic Néné vers une amélioration de la fermeture du milieu, indépendamment des trois types de milieux étudiés.

Les résultats de l'évolution de la strate régénération montrent une faible augmentation du nombre de régénérations des espèces autochtones/endémiques en milieu fermé et en milieu lisière et une forte augmentation du nombre d'espèces introduites sur l'ensemble des lignes, y compris les lignes de milieu fermé, indiquant que la forêt sèche n'est pas complètement fermée et qu'elle "cicatrise" avec l'apport de l'ensemble des espèces du secteur, espèces endémiques, espèces autochtones et surtout les espèces introduites très fructifères.

L'ensemble de ces résultats montre une tendance d'évolution positive de la strate ligneuse et de la strate régénération sur le secteur protégé du Pic Néné, qui tend vers une amélioration de la fermeture des milieux indépendamment des trois milieux étudiés (fermé - lisière -ouvert).

▪ Secteur du Pic Deva.

Les résultats obtenus sur les indices de diversité des espèces de la strate ligneuse mettent en évidence une baisse de la diversité (5 espèces n'apparaissent plus sur les relevés) et une baisse du nombre d'individus mesurés de 11% (principalement en raison de la mort de 14 *Codiaeum Peltatum*), supposant une dégradation de la fermeture du milieu. Les analyses d'ordination des relevés montrent que les relevés du secteur du Pic Deva ont très peu évolué en termes de composition floristique entre les deux dates de suivis.

Le nombre global de mesures de tige est en baisse, montrant une évolution négative du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes en comparaison des mortalités survenues. La structure du peuplement par classe de diamètres est non équilibrée, avec des mortalités importantes d'individus de l'ensemble des classes de diamètres, provoquant un appauvrissement du peuplement. Cette caractérisation de la structure du peuplement par classes de diamètres indique que le renouvellement des strates arbustives et arborescentes n'est pas assuré indépendamment de la typologie de fermeture du milieu.

Les résultats de l'évolution de la strate régénération montrent une augmentation du nombre de présences d'espèces au sein de la strate régénération avec une forte prédominance des gains pour les espèces introduites indépendamment du type de milieu, milieu fermé y compris, signe d'une dégradation avancée du couvert forestier.

Ces observations indiquent une tendance d'évolution négative de la structuration du milieu forestier sur le Pic Deva (déficit en individus dans la classe de petit diamètre, diminution des



valeurs de surfaces terrières cumulées sur une majorité des parcelles de suivis) et une potentielle réduction de la fermeture du milieu par la strate arborescente.

En conclusion, ces résultats suggèrent que le peuplement forestier du secteur protégé du Pic Néné a une tendance d'évolution positive en termes de structure du peuplement des individus ligneux et de fermeture du milieu en comparaison du secteur non protégé du Pic Deva où le développement du peuplement des individus ligneux a tendance à stagner et parfois à régresser.

Site - Domaine de Deva : Pic Deva vs Pic Néné - 2009 vs 2020					
Donnée	Strate étudiée	Indice ou Test	Résultats 2009 vs 2020	Interprétation et comparaison 2009 vs 2020	Robustesse
Données floristiques	Strate DBH>2cm et strate régénération	Richesse spécifique Nombre d'espèces recensées par ligne	Nombre total d'espèces recensées - 2009 vs 2020 : Pic Deva : diversité spécifique stable : 29 vs 31 (+ 7%). Pic Néné : diversité spécifique en ↑ : 31 vs 40 (+ 29%)	Nette augmentation du nombre d'espèces sur le secteur clôturé du Pic Néné (29% d'espèces supplémentaires) en comparaison du secteur du Pic Deva (7% d'espèces supplémentaires).	Le nombre d'espèces indéterminées des inventaires de 2009 et 2020 apporte une fiabilité modérée aux résultats.
		Indice de présence des espèces	Nombre total d'individus recensés - 2009 vs 2020 : Pic Deva : nombre de présences en ↑ : 288 vs 365 (+ 26%). Pic Néné : nombre de présences en ↑ : 322 vs 467 (+ 45%).	Nette augmentation du nombre de présences sur le secteur clôturé du Pic Néné (45% de présences supplémentaires) en comparaison du secteur du Pic Deva (26% de présence supplémentaires).	Le nombre d'espèces indéterminées des inventaires de 2009 apporte une fiabilité modérée aux résultats.
		Analyse par cluster (AHC) des secteurs du domaine de Deva	Classement par ordre d'affinité organisé en trois clusters distincts. Groupe 1 : lignes en milieu ouvert sauf les relevés du Pic Néné 2020. Groupe 2 : toutes les autres lignes du Marais Fournier. Groupe 3 : tous les relevés lisière et fermé du Pic Néné et du Pic Deva.	Les relevés du secteur du Pic Deva ont très peu évolué en termes de composition floristique. Les relevés du secteur du Pic Néné positionnés en milieu lisière et en milieu fermé n'ont que très peu évolué en termes de composition floristique. On constate des signes d'évolution positive des parcelles de milieu ouvert sur le secteur protégé du Pic Néné.	Analyse statistique robuste.
		Analyse NMDS des secteurs du domaine de Deva	L'analyse confirme les mêmes trois groupes distincts de l'analyse AHC. L'analyse sépare clairement les relevés du peuplement de forêt littorale du Marais Fournier et les relevés des forêts collinaires du Pic Néné et du Pic Deva.	On constate également des signes d'évolution positive sur les relevés de milieu lisière du secteur protégé du Marais Fournier.	
		Analyse SIMPER	L'analyse est utilisée pour calculer la contribution moyenne de chaque espèce au sein de la similarité totale du groupe considéré.	Groupe 1 : caractérisé par la contribution importante des herbacées introduites de milieu ouvert. Groupe 2 : caractérisé par un mélange d'espèces autochtones/endémiques et d'espèces introduites - signature d'une formation de forêt sèche dégradée. Groupe 3 : caractérisé par la contribution importante des espèces structurantes de FS <i>Codiaeum peltatum</i> et <i>Homalium deplanchei</i> en milieu fermé et lisière, et des espèces introduites au niveau des lisières.	Analyse statistique robuste (Permet d'identifier les espèces qui sont les plus importantes dans la création des patrons de similarité entre les différents groupes de relevés).
	Strate DBH > cm	Diversité spécifique de la strate adulte	Pic Deva : ↓ nombre total d'espèces : 17 vs 12 (- 5 espèces ; - 29%). Pic Néné : ↑ nombre total d'espèces : 11 vs 17 (+ 6 espèces ; + 55%).	Pic Deva : - 5 espèces (1 <i>Olea paniculata</i> , 1 <i>Pleurostyliia opposita</i> , 3 <i>Wikstroemia indica</i> , 1 <i>Tylophora biglandulosa</i> , 1 <i>Myoporum tenuifolium</i>). Pic Néné : + 6 espèces (7 <i>Acacia spirorbis</i> , 3 <i>Leucaena leucocephala</i> , 2 <i>Trophis scandens</i> , 1 <i>Secamone elliptica</i> , 3 <i>Psidium guajava</i> , 1 <i>Rhamnella vitiensis</i> , 1 <i>Casuarina collina</i>).	Indice de richesse spécifique robuste avec peu d'incertitude d'identification.
		Indice du nombre d'individus mesurés	Pic Deva : ↓ du nb d'individus mesurés : 143 vs 127 (- 16 ind. ; - 11%). Pic Néné : ↑ du nb d'individus mesurés : 106 vs 135 (+ 29 ind. ; + 27%).	Pic Deva : (- 16 mesures) principalement en raison de la mort de 14 <i>Codiaeum Peltatum</i> . Pic Néné : (+ 29 mesures) 20 nouvelles mesures d'individus d' <i>Homalium deplanchei</i> .	Indice de dénombrement robuste avec peu d'incertitude d'identification.
		Indice de Shannon-Wiener	Pic Deva : ↓ de l'indice : 1,51 vs 1,36 Pic Néné : ↑ de l'indice : 1,21 vs 1,38	Pic Deva : les indices de Shannon sont relativement similaires entre les deux dates de suivi. Les valeurs de l'indice de Shannon ont une petite tendance à diminuer en raison de la perte des 5 espèces. Pic Néné : Les indices de Shannon sont relativement similaires entre les deux dates de suivi. Les valeurs de l'indice de Shannon ont une tendance à l'augmentation en raison du gain des 6 espèces.	Indice robuste (Plus l'indice est élevé, plus la diversité spécifique de l'échantillon est élevée).
		Indice d'Equitabilité	Valeur moyenne relativement stable de l'indice entre les deux dates de suivi. Pic Deva : 0,53 vs 0,55 Pic Néné : 0,55 vs 0,52	Les valeurs de l'indice d'Equitabilité sont faibles sur les deux secteurs en raison de la prédominance des individus de 2 espèces (<i>Codiaeum peltatum</i> et <i>Homalium deplanchei</i>) sur la majorité des relevés.	Indice robuste (Il tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par presque le même nombre d'individus).
	Strate régénération	Diversité spécifique des placettes de régénération	Pic Deva : ↑ du nombre d'espèces : 20 vs 24 (+ 4 espèces ; + 20%). Pic Néné : ↑ du nombre d'espèces : 28 vs 38 (+ 10 espèces; + 35%).	Sur les 2 secteurs, 2009 vs 2020, on observe une augmentation ou une équivalence du nombre d'espèces inventoriées pour les trois statuts de distribution naturelle, autochtone, endémique et introduit, avec une augmentation plus marquée pour les espèces autochtones et endémiques.	Indice de richesse spécifique robuste avec peu d'incertitude d'identification d'espèces.
		Indice de présence des espèces	Pic Deva : ↑ du nombre de présences : 134 vs 239 (+ 80%). Pic Néné : ↑ du nombre de mesures : 222 vs 338 (+ 52%).	Sur les 2 secteurs, 2009 vs 2020, on observe une augmentation des présences d'espèces pour les 3 statuts de distribution naturelle. Cette augmentation est faible pour les espèces de statuts autochtones et endémiques en comparaison de la forte augmentation (plus du double) des espèces de statut introduit.	Indice de dénombrement robuste avec peu d'incertitude d'identification d'espèces.

Donnée	Strate étudiée	Indice ou Test	Résultats 2009 vs 2020	Interprétation et comparaison 2009 vs 2020	Robustesse
Données floristiques	Strate régénération	Contribution des présences spécifiques de la strate régénération	2009 vs 2020, sur les deux secteurs d'étude on observe une faible hausse du nombre de régénérations d'espèce autochtones/endémiques et une forte hausse du nombre de régénérations d'espèces introduites, indépendamment du type de milieu. On note une forte augmentation des espèces introduites herbacées <i>Poaceae spp.</i> et <i>Passiflora suberosa</i> sur les deux secteurs (2009 vs 2020) et une plus forte augmentation de la diversité des régénérations des espèces caractéristiques de forêt sèche sur le secteur du Pic Néné.	Pic Deva : forte dominance de l'augmentation avec la contribution des espèces introduites. Les régénérations des espèces autochtones/endémiques concernent un petit nombre d'espèces (principalement <i>Homalium deplanchei</i> , <i>Wikstroemia indica</i> , <i>Codiaeum peltatum</i> , <i>Fontainea pancheri</i> et les lianes : <i>Tylophora biglandulosa</i> , <i>Alyxia tisserantii</i> et <i>Capparis spp.</i> . Pic Néné : forte augmentation du nombre d'espèces introduites sur l'ensemble des lignes, y compris les lignes de milieu fermé, indiquant que la forêt sèche n'est pas complètement fermée et qu'elle "cicatrise" avec l'apport de l'ensemble des espèces du secteur (espèce A, E, I). L'augmentation des espèces de forêt sèche portent principalement sur <i>Wikstroemia indica</i> , <i>Homalium deplanchei</i> , <i>Codiaeum peltatum</i> , <i>Arytera collina</i> , <i>Premna serratifolia</i> , <i>Acacia spirorbis</i> , <i>Fontainea pancheri</i> , <i>Phyllanthus sp.</i> , <i>Rhamnella vitiensis</i> et les lianes : <i>Secamone</i> , <i>Trophis</i> .	Indice de dénombrement robuste avec peu d'incertitude d'identification d'espèces.
		Données structurales	Strate DBH > 2cm (diamètre d'un arbre à hauteur de buste)	Nombre de mesures de DBH	Pic Deva : ↓ nombre de mesures : 223 vs 211 (- 12 mesures ; - 5%). Pic Néné : ↑ nombre de mesures : 156 vs 213 (+ 57 mesures ; + 37%).
Nombre de mesures de DBH / classe de diamètres	Pic Deva : déficit en individus dans la classe des petits Ø. et perte d'individus dans la classe des gros Ø. Pic Néné : relevés 1 et 3 en milieu fermé équilibrés en termes de répartition des classes de Ø. Les autres relevés possèdent une structure déséquilibrée de la répartition des classes de Ø.	Pic Deva : mise en évidence d'une structure de peuplement non équilibré, avec des mortalités importantes provoquant un appauvrissement en individus de l'ensemble des classes de diamètres. Ceci indique que le renouvellement des strates forestières n'est pas réalisé. Pic Néné : le peuplement a une structure globalement déséquilibrée de la répartition des classes de Ø, mais cette répartition s'améliore au niveau des parcelles des milieux ouvert et lisière.			
Contribution des espèces aux mesures de DBH	Pic Deva : 12 espèces contribuent aux mesures de DBH. Baisse du nombre d'arbres mesurés en raison du nombre important de morts entre les deux dates de suivi. Pic Néné : 17 espèces contribuent aux mesures de DBH, soit 6 espèces de plus qu'en 2009. on constate une tendance à l'augmentation du nombre d'arbres mesurés, montrant une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes, 2009 vs 2020.	Pic Deva : le nombre de mesures a peu évolué, indiquant que très peu d'individus juvéniles sont devenus des jeunes adultes entre 2009 et 2020 en comparaison des mortalités. La tendance la plus importante de mortalité est la mort de 14 <i>Codiaeum peltatum</i> , 1 <i>Dysoxylum bijugum</i> , 1 <i>Homalium deplanchei</i> , 1 <i>Premna serratifolia</i> . Pic Néné : on constate une tendance à l'augmentation du nombre d'arbres mesurés, montrant une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2009 et 2020. Ces résultats sont le signe d'une évolution du peuplement vers une fermeture du milieu.		Indice de richesse spécifique robuste avec peu d'incertitude d'identification d'espèces.	
Surface Terrière (ST) cumulée / ligne. (G) = Σn (π * ((Diamètre) ² /4)	Pic Deva : ↓ de la ST cumulées : 11737 cm ² /ha vs 11287 cm ² /ha (-4%). Pic Néné : ↑ de la ST cumulées : 8037 cm ² /ha vs 10173 cm ² /ha (+27%). Le calcul de la ST cumulée montre une augmentation globale sur le secteur protégé du Pic Néné. A l'inverse, le secteur non protégé du Pic Deva présente une très légère baisse des ST cumulées indiquant une mortalité d'individus mesurés en 2009 et non comblée par les jeunes nouvellement mesurés en 2020.	Ces résultats suggèrent que le secteur protégé (Pic Néné) a une tendance d'évolution positive de la structure du peuplement en termes de fermeture du milieu et de croissance des individus en comparaison du secteur non protégé du Pic Deva où le peuplement a tendance à stagner et parfois à régresser.		Indice du calcul des ST robuste (La surface terrière est une grandeur qui quantifie le développement et la concurrence entre les arbres d'un peuplement forestier. Plus la surface terrière est importante plus la canopée sera fermée).	
ST cumulées par classes de diamètres	Pic Deva : ↓ de la ST cumulée des classes de Ø > 10cm Pic Néné : ↑ de la ST cumulée de toutes les classes de Ø	Pic Deva : la diminution des ST cumulées par classes de diamètres indique une forte mortalité d'individus de gros diamètre sur l'ensemble du secteur du Pic Deva. Pic Néné : l'ensemble de ces résultats de calcul des ST indique une évolution positive de la structure du peuplement du Pic Néné vers une fermeture du milieu, indépendamment du type de milieu étudié.		Indice robuste (Plus les classes de Ø supérieures sont importantes plus la forêt est ancienne. Un peuplement en "bon état de conservation" a une proportion de classes de Ø équilibrée).	
Contribution des espèces au calcul des surfaces terrières (ST)	Pic Deva : augmentation de la ST sur les espèces principales structurantes de la forêt sèche du secteur (<i>Homalium deplanchei</i> , <i>Codiaeum peltatum</i> , <i>Arytera collina</i> , <i>Fontainea pancheri</i>). Pertes d'individus de gros Ø faisant chuter les ST (<i>Dysoxylum bijugum</i> ...). Pic Néné : augmentation de la ST de l'espèce <i>Homalium deplanchei</i> due au gain de 10 individus devenus jeunes adultes et de la croissance des gros individus adultes. Autres contributions marquées par les espèces arborescentes <i>Arytera collina</i> , <i>Premna serratifolia</i> , <i>Drypetes deplanchei</i> et arbustive de sous-bois <i>Codiaeum peltatum</i> .	Pic Deva : espèces arborescentes qui structurent la canopée des FS du Pic Deva sont <i>Homalium deplanchei</i> , <i>Arytera collina</i> , <i>Ficus sp</i> et <i>Mimusops elengi</i> . La strate arbustive est composée principalement de l'espèce non appétée <i>Codiaeum peltatum</i> . Notons la disparition de 4 espèces de 2009 au calcul de la ST (individus morts de <i>Myoporum tenuifolium</i> , <i>Olea paniculata</i> , <i>Wikstroemia indica</i> , <i>Thylophora biglandulosa</i>). Pic Néné : l'augmentation de ST cumulée montre que la mise en défens à un effet très positif sur la structure de la strate arborescente de la forêt du Pic Néné. En milieu ouvert et lisière on observe une augmentation significative des espèces arbustives autochtones ou introduites qui initient le début de la fermeture du milieu : <i>Psidium guajava</i> , <i>Leucaena leucocephala</i> et <i>Gaiac</i> .		Indice de richesse spécifique robuste avec peu d'incertitude d'identification d'espèces.	

SUIVI DE L'ÉVOLUTION DE LA STRATE LIGNEUSE DES MILIEUX OUVERTS ET FERMÉS EN FORET SECHE - SITE DE DEVA

1. Description du dispositif d'étude

Lors de l'état initial en 2009, 20 lignes de suivi ont été installées dans différents types de milieu (fermé, lisière, ouvert) de deux forêts collinaires, celle protégée du Pic Néné et son homologue non protégé du Pic Deva (comparaison intersecteurs). 3 lignes n'ont pas été retrouvées. La relecture des indicateurs de diversité et de structure du dispositif permet d'évaluer l'évolution des végétations des deux secteurs.

Les deux secteurs sont des petits blocs forestiers très similaires par leurs conditions de sol rocheux, de topographie pentue et de végétation clairsemée avec une canopée irrégulière et assez ouverte.



2. Diversité et structure de la strate adulte (DBH > 2cm) sur les lignes de Gentry 2009 vs 2020

Les résultats issus des analyses de mesures de DBH sur les secteurs du Pic Néné et du Pic Deva entre 2009 et 2020 montrent :

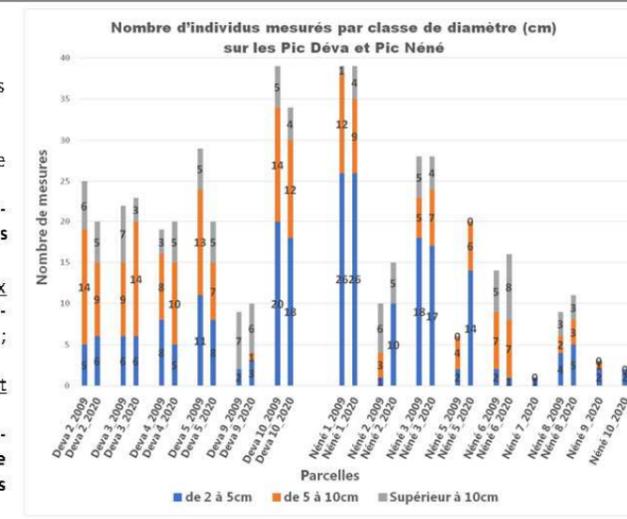
Secteurs	Nb d'espèces				Nb de mesures DBH				Shannon		Equitabilité		ST cumulées (cm ²)			
	2009	2020	Dif.	%	2009	2020	Dif.	%	2009	2020	2009	2020	2009	2020	Dif.	%
Pic Deva	17	12	-5	-29	223	211	-12	-5	-1,51	-1,36	0,53	0,55	11 737	11 287	-451	-4
PD2	8	6	-2	-25	33	31	-2	-6	-1,64	-1,40	0,79	0,78	1 782	1 302	-479	-27
PD3	4	3	-1	-25	39	47	8	21	-1,12	-1,01	0,81	0,92	1 169	1 438	269	23
PD4	4	2	-2	-50	25	23	-2	-8	-0,61	-0,20	0,44	0,29	1 100	1 087	-13	-1
PD5	5	4	-1	-20	54	43	-11	-20	-0,89	-1,00	0,55	0,72	2 302	1 360	-943	-41
PD6	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PD8	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PD9	3	3	0	0	16	18	2	13	-0,94	-0,94	0,85	0,86	2 129	1 778	-351	-16
PD10	6	5	-1	-17	56	49	-7	-13	-0,59	-0,53	0,33	0,33	3 255	4 321	1 066	33
Pic Néné	11	17	6	55	156	213	57	37	-1,33	-1,59	0,55	0,56	8 027	10 173	2 146	27
PN1	4	5	1	25	60	65	5	8	-0,88	-0,94	-0,88	0,59	1 330	2 408	1 079	81
PN2	5	4	-1	-20	11	19	8	73	-1,42	-0,86	-1,42	0,62	2 571	2 289	-282	-11
PN3	4	6	2	50	44	47	3	7	-0,64	-0,95	-0,64	0,53	2 080	2 142	62	3
PN5	2	4	2	100	10	29	19	190	-0,64	-1,07	-0,64	0,77	219	525	306	140
PN6	1	4	3	300	21	20	-1	-5	NA	-0,69	NA	0,50	1 251	1 900	649	52
PN7	0	1	1	100	0	8	8	800	NA	NA	NA	NA	0	54	54	/
PN8	3	3	0	0	10	15	5	50	-0,68	-0,60	0,62	0,55	577	775	198	34
PN9	0	3	3	300	0	6	6	600	NA	-1,10	NA	1,00	0	58	58	/
PN10	0	2	2	200	0	4	4	400	NA	-0,69	NA	1,00	0	23	23	/

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé=fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert.

- Une tendance à l'augmentation de l'indice de diversité de Shannon sur le secteur protégé du Pic Néné, à la différence du secteur non protégé du Pic Deva qui montre une tendance à la baisse de la diversité. Les valeurs de l'indice d'Equitabilité sont faibles et stables entre 2009 et 2020 sur les deux secteurs en raison de la prédominance des individus de 2 espèces (*Codiaeum peltatum* et *Homalium deplanchei*) sur la majorité des relevés.
 - Une augmentation globale de 27% de la surface terrière (ST) cumulée de l'ensemble des arbres mesurés (DBH > 2cm) sur le secteur protégé du Pic Néné (augmentation plus marquée en milieu fermé), et à l'inverse une très légère baisse de la ST cumulée (-4%) sur le secteur non protégé du Pic Deva indiquant une mortalité d'individus mesurés en 2009 et non comblée par la croissance des arbres et par les jeunes adultes nouvellement mesurés en 2020.
 - Une évolution positive de la diversité et de la structure des relevés de milieu ouvert sur le secteur protégé du Pic Néné, indiquant une tendance d'évolution vers un début de fermeture du milieu.
- => Ces résultats suggèrent que le secteur protégé du Pic Néné a une évolution positive de la structure du peuplement des individus ligneux en termes de fermeture du milieu et de croissance des individus en comparaison avec le secteur non protégé du Pic Deva où le développement de la strate adulte a tendance à stagner et parfois à régresser.

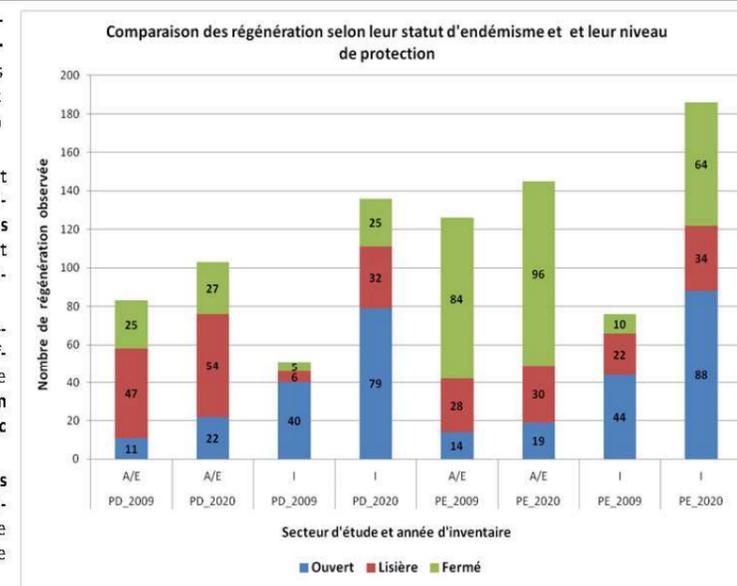
Le graphique du nombre d'individus mesurés par classes de diamètres (Ø) et par ligne met en évidence :

- **Pic Deva** : - Une baisse du nb d'ind. mesurés sur les lignes 2, 5 et 10 (mort de 14 *Codiaeum peltatum*). - La perte d'ind. de Ø > 10cm et de Ø 5 à 10cm. - Le déficit en ind. de Ø 2 à 5cm (ce Ø doit être le mieux représenté pour assurer le renouvellement). => peuplement non équilibré, avec un appauvrissement en ind. de tous les Ø - le renouvellement des strates forestières n'est pas réalisé.
- **Pic Néné** : - Des différences de densité des 3 milieux considérés : milieu fermé ligne 1, 2, 3, 6 (> 15 mesures / ligne) ; milieu lisière ligne 5, 8 (> 6 mesures) ; milieu ouvert ligne 7, 9, 10 (< 3 mesures). - Seul les relevés 1 et 3 en milieu fermé semblent équilibrés en termes de répartition des classes Ø. => Le peuplement possède une structure globalement déséquilibrée de la répartition des classes de Ø, mais cette répartition s'améliore au niveau des parcelles des milieux ouvert et lisière.



3. Comparaison de la répartition du nombre de régénérations sur les secteurs protégés du Pic Néné (PE) et non protégés du Pic Deva (PD) selon le statut de distribution naturelle des espèces.

- Entre 2009 et 2020, indépendamment du secteur d'étude on observe une faible hausse du nombre de régénérations d'espèces autochtones/endémiques et une forte hausse du nombre de régénérations d'espèces introduites.
- Forte augmentation des espèces introduites herbacées *Poaceae spp.* et *Passiflora suberosa* sur les 2 secteurs et une plus forte diversité de régénération d'espèces de forêt sèche sur le Pic Néné.
- Plus forte présence de régénérations sur le secteur protégé du Pic Néné comparé au Pic Deva non protégé quel que soit le statut de distribution naturelle des espèces et l'année d'inventaire.



=> Le secteur protégé du Pic Néné bénéficie d'une régénération plus importante en comparaison de celle du secteur témoin non protégé du Pic Deva. La régénération est caractérisée par une forte augmentation des espèces introduites, y compris sur les lignes de milieu fermé, indiquant que la forêt n'est pas complètement fermée et qu'elle "cicatrise" avec l'apport des espèces endémiques, autochtones et introduites du secteur protégé.

4. Conclusion

Cette étude constitue un point à T+11 après l'état initial de 2009 sur les végétations des deux secteurs. L'évaluation des différents indices de diversité des végétations sur le secteur protégé du Pic Néné et le secteur témoin du Pic Deva a permis d'observer une tendance d'évolution positive des cortèges d'espèces mesurées sur le secteur clôturé en comparaison des tendances à la baisse observées sur le secteur non protégé du Pic Deva.

L'ensemble des résultats obtenus sur la strate ligneuse et la strate régénération indique :

- une évolution positive de la structuration du peuplement protégé du Pic Néné qui tend vers une amélioration de la fermeture des milieux, indépendamment des trois types de milieux étudiés (fermé - lisière - ouvert).
- une tendance d'évolution négative de la structuration du milieu forestier du Pic Deva (déficit en individus dans la classe de petit diamètre, diminution des valeurs de surfaces terrières cumulées sur une majorité des parcelles de suivis) et une potentielle diminution de la fermeture du milieu par la strate arborescente en raison du non renouvellement des individus ligneux.

Réalisation : BOTA ENVIRONNEMENT 2020

4.4.2 Appétence des espèces

4.4.2.1 Appétence des espèces et discussion de l'impact des cerfs.

L'analyse des données permet d'établir un tableau de présence des espèces caractéristiques des forêts sèches au sein des strates arborées et régénérations des 3 secteurs d'étude. Ce tableau est mis en parallèle avec le tableau des espèces végétales indicatrices d'abrutissement et de niveau d'appétence transmise par le pôle Forêt Sèche du CEN.

Les résultats montrent qu'un nombre non négligeable de juvéniles a été recensé sur les 3 secteurs d'étude, mais que comme en 2009 la majorité des effectifs provient des espèces non consommées par les cerfs : *Codiaeum peltatum*, *Homalium deplanchei*. Ce résultat est expliqué par le fait que la majorité des semenciers des secteurs du Pic Deva et du Pic Néné sont des individus de ces deux espèces. La comparaison des effectifs de ces deux espèces montre une baisse de la quantité de juvéniles entre 2009 et 2020 (*Codiaeum peltatum* Pic Deva 16 vs 13 et Pic Néné 17 vs 14 ; *Homalium deplanchei* Pic Deva 26 vs 22 et Pic Néné 22 vs 20). Ces résultats permettent d'émettre l'hypothèse que le pas de temps de 10 ans entre deux lectures des lignes de Gentry pour évaluer le rétablissement de la forêt, notamment en présence d'une mise en défens anti-cerfs, est certainement insuffisant.

Les principales recrudescences au sein de la strate régénération concernent des espèces introduites "moyennement à très appétantes" telles que *Leucaena leucocephala* sur les secteurs de Marais Fournier et du Pic Néné, *Passiflora suberosa* en sous-bois forestier dégradé du secteur du Pic Néné et *Sida cordifolia* en milieu plus ouvert sur le secteur du Pic Deva.

On note cependant que sur le secteur du Pic Néné, des régénérations de plusieurs espèces absentes en 2009 sont répertoriées en 2020 : *Arytera sp.*, *Drypetes deplanchei*, *Diospyros sp.*, *Gardenia urvillei*, *Myrsine lecardii*, *Rhamnella vitiensis*. Ce résultat montre une tendance positive de la protection anti-cerf sur la régénération des espèces caractéristiques des forêts sèche du Pic Néné. Sachant qu'en milieu naturel un individu plantule n'est pas nécessairement viable après la première saison sèche, un suivi spécifique de la strate régénération en lien avec les effets saisonniers, la mise en défens et l'abrutissement des cerfs pourrait être envisagé afin d'évaluer les effets de la protection anti-cerfs sur l'évolution des juvéniles et des plantules des espèces de forêt sèche.

Notons le problème de perméabilité du grillage sur le secteur de Marais Fournier et les indices de présence de cerfs au sein de l'enclos. En effet, plusieurs traces de cerfs, relativement fraîches ont été trouvées dans la zone de mise en défens du Marais Fournier : abrutissement, arbres écorcés et fèces récentes. Il serait nécessaire d'augmenter la fréquence de vérification du périmètre de clôture et d'augmenter la pression de chasse dans la parcelle afin de limiter au maximum l'impact sur la végétation.

Aucune trace de cerf n'a été notée sur les zones prospectées du secteur enclos du Pic Néné. L'enclos semble imperméable sur le secteur du Pic Néné confirmant l'efficacité des clôtures anti-cerf sur la régénération des végétations, en comparaison du secteur non protégé du Pic Deva et du secteur perméable du Marais Fournier.

Sur les trois secteurs d'étude, aucune fouille de cochons sauvages n'a été constatée.

La mortalité des gros diamètres sur les différents secteurs du domaine de Deva pourrait être la conséquence d'une évolution naturelle de la structure de la végétation ou pourrait être due aux dégâts par frottis des cornes de cerfs sur les troncs des arbres avant la mise en défens provoquant des blessures létales sur le long terme.

Tableau 21. Mise en parallèle des présences d'espèces caractéristiques des forêts sèches au sein des 3 secteurs d'étude et du niveau d'appétence de ces espèces compilées par le CEN.

Espèces	Niveau d'appétence	Présence Marais Fournier strate ligneuse		Présence Marais Fournier strate régénération		Présence Pic Déva strate ligneuse		Présence Pic Déva strate régénération		Présence Pic Néné strate ligneuse		Présence Pic Néné strate régénération		Total tout site et toute strate	
		2009	2020	2009	2020	2009	2020	2009	2020	2009	2020	2009	2020	Total 2009	Total 2020
	Date de suivi														
<i>Acacia farnesiana</i>	Moyennement à très appétent									2	2	2	2	4	4
<i>Acacia spirorbis</i>	Peu à moyennement appétent	1	2		2						7	3	9	4	20
<i>Ageratum conyzoides</i>	Peu appétent			2								1		3	0
<i>Alyxia tisserantii</i>	Peu appétent				1				1					0	2
<i>Arytera collina</i>	Moyennement à très appétent					2	2			6	4	1	1	9	7
<i>Capparis spp</i>	Moyennement appétent			2	11				1			1		3	12
<i>Carissa ovata</i>	Peu à moyennement appétent				1									0	1
<i>Casuarina collina</i>	Moyennement appétent													0	0
<i>Codiaeum peltatum</i>	Refusé à peu appétent	48	31	18	25	68	54	22	13	38	33	17	14	211	170
<i>Desmanthus virgatus</i>	Très appétent			1				2	4			9	10	12	14
<i>Dichondra microcalyx</i>	Refusé								2					0	2
<i>Diospyros fasciculosa</i>	Peu à moyennement appétent	12	11	9	5									21	16
<i>Diospyros impolita</i>	Peu appétent (?)					1	1							1	1
<i>Dysoxylum bijugum</i>	Peu appétent					4	2					3		7	2
<i>Emmenosperma pancherianum</i>	Très appétent													0	0
<i>Eugenia spp</i>	Peu appétent	16	6	15	14									31	20
<i>Fontainea pancheri</i>	Refusé à moyennement appétent					5	8	12	9	1	1	3	4	21	22
<i>Gardenia urvillei</i>	Peu à moyennement appétent	5	2	2	2	1		1					2	9	6
<i>Geitonoplesium cymosum</i>	Peu appétent													0	0
<i>Homalium deplanchei</i>	Peu appétent				2	48	52	26	22	51	71	22	20	147	167
<i>Hybanthus caledonicus</i>	Moyennement appétent			1										1	0
<i>Indigofera suffruticosa</i>	Moyennement appétent							2				1	5	3	5
<i>Ipomoea cairica</i>	Refusé				1									0	1
<i>Jasminum spp</i>	Moyennement à très appétent				4								1	0	5
<i>Lantana camara</i>	Peu à moyennement appétent												3	0	3
<i>Leucaena leucocephala</i>	Très appétent	1	11	10	45								19	11	75
<i>Mimusops elengi</i>	Moyennement appétent					1	1					2		3	1
<i>Myoporum tenuifolium</i>	Refusé					1		1						2	0
<i>Myrsine novocaledonica</i>	Peu appétent	8		6										14	0
<i>Passiflora suberosa</i>	Peu à moyennement appétent							2	10			11	90	13	100
<i>Premna serratifolia</i>	Moyennement à très appétent					2	2		1	2	2	13	7	17	12
<i>Psychodora odorata</i>	Peu appétent			1										1	0
<i>Scleria spp</i>	Moyennement appétent				7				13					0	20
<i>Secamone elliptica</i>	Peu appétent			4	2						1	10	24	14	27
<i>Sida cordifolia</i>	Moyennement appétent				1			4	27			3		7	28
<i>Spermacoce assurgens</i>	Moyennement appétent			2										2	0
<i>Stachytarpheta urticaefolia</i>	Variable selon les ongulés considérés (cerfs +)			2										2	0
<i>Streblus pendulinus</i>	Très appétent							1						1	0
<i>Trophis scandens</i>	Peu à moyennement appétent	1		6		2		1				5		15	0
<i>Wikstroemia indica</i>	Refusé à peu appétent			4	4	3		20	19			32	17	59	40

5 RESULTATS DE L'ETAT INITIAL SUR LA VEGETATION REALISE SUR LA PRESQU'ILE DE PINDAÏ

Les analyses proposées sont issues des données obtenues en février 2020 lors des missions réalisées sur deux secteurs de la presqu'île de Pindaï (Pindaï Est/Baie des Sapins et Pindaï Nord/Plaine de Pindaï) équipés par la province Nord et le CEN des dispositifs de 10 lignes de Gentry chacun. Les données correspondent à l'état initial des caractéristiques floristiques et structurelles des deux peuplements de forêt sèche.

Les deux secteurs d'étude composent le réseau de sites de référence du CEN pour les opérations de restauration des forêts sèches de la presqu'île de Pindaï. Le site de la Plaine de Pindaï Nord sera prochainement mis en défens. L'état initial présenté ci-après servira d'état de référence de la végétation des deux secteurs d'étude. Cet état de référence servira de base de comparaison pour l'analyse des tendances d'évolution lors de la relecture des dispositifs.

Pour chacun des deux secteurs d'étude, les données acquises ont permis d'évaluer la diversité, la composition, la présence d'ERM et la similarité des cortèges d'espèces, ainsi que la structure de la strate ligneuse à partir des mesures de diamètres et la dynamique de régénération.

Le dispositif expérimental de suivi, permettant la réalisation de l'état de référence mis en place sur chacun des deux secteurs d'étude, comporte 10 parcelles de suivi réparties en trois types de milieux. Ces typologies sont définies selon les caractéristiques de milieu inventorié : le milieu "cœur de forêt" correspondant au cœur de forêt sèche, le milieu "lisière" correspondant soit à des zones de lisières franches entre le cœur de forêt et le fourré à Gaïac, soit à des zones de forêt plus ou moins dégradée, et le milieu "fourré à Gaïac" correspondant à des fourrés haut à *Acacia spirorbis* dont la strate ligneuse est souvent monospécifique. On établit également des comparaisons entre ces types de milieux inventoriés au sein des secteurs d'étude Est et Nord.

En 2003, sur le site de la Baie des Sapins, une étude avec un dispositif de ligne de Gentry a été réalisée par Gillespie (Gillespie, 2003). Cette étude ne permet pas de faire des comparaisons sur la base d'un état initial harmonisé (impossibilité de retrouver l'emplacement des lignes), mais des analyses de similarités floristiques et de comparaisons des indices de structure à partir des données DBH de zones de cœur de forêt permettent d'affiner les connaissances écologiques des forêts sèches du site de la presqu'île de Pindaï.

5.1 Analyse floristique des végétations des deux secteurs d'étude

Sur le terrain, les lignes ont été balisées par la province Nord et le CEN en 2019. La lecture des dispositifs des deux secteurs d'étude se base sur 10 parcelles de suivi pour chacun des secteurs (Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7). Les missions de terrain de lecture des lignes de Gentry se sont déroulées les 3, 4, 5, 6 et 26, 27 février 2020. Des inventaires floristiques par cheminement ont également été réalisés sur les parcelles Pindaï Plaines Nord 4, Pindaï Plaines Nord 9, Pindaï Plaines Nord 11. Ces inventaires ont pour objectif de compléter les données de référence floristiques des blocs forestiers de la plaine Nord de la presqu'île de Pindaï qui font l'objet d'un rendu complémentaire (Annexe 6).

Les tableaux de synthèse des données descriptives des végétations des deux secteurs d'étude Est et Nord sont présentés ci-dessous.

5.1.1 Richesse spécifique

Au total 2020 individus (adultes et juvéniles) appartenant à 79 espèces ont été recensés sur l'ensemble des deux secteurs (Tab. 22).

Le tableau des correspondances entre la liste des espèces et le nombre d'individus recensés sur chaque secteur est présenté ci-dessous (Tab. 22).

Tableau 22. Effectif et statut de distribution des espèces par secteurs d'étude : A=autochtone, E=endémique, I=introduite, NA=non renseignée.

Espèces	Statut	Pindaï Est	Pindaï Nord	Total
<i>Acacia spirorbis</i>	A	304	348	652
<i>Acronychia laevis</i>	A	7		7
<i>Aglaiia elaeagnoidea</i>	A	3		3
<i>Alectryon carinatum</i>	E	9	1	10
<i>Alstonia balansae</i>	E		8	8
<i>Alyxia tisserantii</i>	E	7	40	47
<i>Antirhea rhamnoides</i>	E	5		5
<i>Arytera arcuata</i>	E	8	18	26
<i>Arytera chartacea</i>	E		1	1
<i>Arytera collina</i>	E	150	269	419
<i>Bocquillonia sessiliflora</i>	E	8	24	32
<i>Capparis spp.</i>	A	7	4	11
<i>Carissa ovata</i>	A	1	10	11
<i>Casearia deplanchei</i>	E	3	12	15
<i>Casuarina collina</i>	E	1		1
<i>Celtis conferta</i>	A	4		4
<i>Cleistanthus stipitatus</i>	E	2		2
<i>Cloezia artensis</i>	E	30		30
<i>Croton insularis</i>	A	6		6
<i>Cupaniopsis globosa</i>	E	33	13	46
<i>Denhamia fourrieri</i>	E	62	26	88
<i>Diospyros cf. cherrieri_impolita</i>	E	20		20
<i>Diospyros fasciculosa</i>	A	1	4	5
<i>Diospyros minimifolia</i>	E	9	11	20
<i>Diospyros olen</i>	A	22	1	23
<i>Diospyros sp.</i>	E	6	2	8
<i>Dodonaea viscosa</i>	A	26	1	27
<i>Drypetes deplanchei</i>	A	1	23	24
<i>Dysoxylum bijugum</i>	A	3	13	16
<i>Emmenosperma pancherianum</i>	E	1		1
<i>Erythroxylum novocaledonicum</i>	E	54		54
<i>Eugenia brongniartiana</i>	E	2		2
<i>Eugenia calcarea</i>	E	23		23
<i>Eugenia horizontalis</i>	E	13	60	73
<i>Eugenia sp1.</i>	E	1		1
<i>Eumachia collina</i>	E		6	6
<i>Euroschinus obtusifolius</i>	E		3	3
<i>Fontainea pancheri</i>	A	17	15	32
<i>Gardenia urvillei</i>	E	60	27	87
<i>Geitonoplesium cymosum</i>	A	1	1	2
<i>Guioa gracilis</i>	E	9	15	24
<i>Gynochthodes myrtifolia</i>	A	1		1
<i>Halfordia kendack</i>	A	28		28
<i>Homalium deplanchei</i>	E		1	1
<i>Huberantha nitidissima</i>	A		13	13

Espèces	Statut	Pindaï Est	Pindaï Nord	Total
<i>Hybanthus caledonicus</i>	E	2	2	4
Indet.	NA	5	7	12
<i>Ipomea sp.</i>	I	1		1
<i>Ixora cauliflora</i>	E		2	2
<i>Ixora collina</i>	E	2	2	4
<i>Ixora oligantha var. opuloides</i>	E	3	10	13
<i>Jasminum didymum</i>	A	203	48	251
<i>Lantana camara</i>	I	1	13	14
<i>Maclura cochinchinensis</i>	A		3	3
<i>Melodinus phylliraeoides</i>	E	1		1
<i>Myrsine lecardii</i>	E	7	9	16
<i>Passiflora suberosa</i>	I	101	200	301
<i>Phyllanthus aeneus var. aeneus</i>	E	39	76	115
<i>Phyllanthus chrysanthus</i>	E	3		3
<i>Picrella trifoliata</i>	E	2		2
<i>Planchonella cinerea</i>	E		4	4
<i>Pleurostyliopsis opposita</i>	A	30	2	32
Poaceae	I	0		0
<i>Polyscias bracteata subsp. subincisa</i>	E	20		20
<i>Premna serratifolia</i>	A	5	2	7
<i>Psychotria coptosperma</i>	E		1	1
<i>Psudras odorata</i>	A	16	67	83
<i>Rauvolfia semperflorens</i>	E	4		4
<i>Rhamnella vitiensis</i>	A	5	1	6
<i>Santalum austrocaledonicum var austrocaledonicum</i>	A	3	3	6
<i>Scleria brownii</i>	A	0	0	0
<i>Secamone elliptica</i>	A	62	30	92
<i>Trophis scandens</i>	A	4	9	13
<i>Vincetoximum biglandulosa</i>	A	5	3	8
Indet (260-261)	NA		2	2
Indet.	NA		1	1
<i>Wikstroemia indica</i>	A	19	3	22
<i>Zanthoxylum pancheri</i>	E	3	3	6
Total		1009	1011	2020

Code couleurs - Orange : liane indigène ; Vert : espèce indigène dominante ; Bleu : espèce introduite ; Marron : *Acacia spirorbis* .

Les espèces arborescentes les mieux représentées communes aux deux secteurs sont *Acacia spirorbis*, *Arytera collina*, *Psudra odorata*, *Gardenia urvillei*, *Denhamia fournieri*, *Cupaniopsis globosa* et *Fontainea pancheri*.

Les espèces arbustives les mieux représentées communes aux deux secteurs sont *Phyllanthus aeneus*, *Eugenia horizontalis*, *Bocquillonia sessiliflora*.

Les espèces lianescentes les mieux représentées communes aux deux secteurs sont *Secamone elliptica*, *Jasminum didymum*, *Alyxia tisserantii* et l'espèce introduite *Passiflora suberosa*.

On note également que certaines espèces contribuent d'avantage sur le secteur de Pindaï Est (*Polyscias bracteata subsp. subincisa*, *Pleurostyliopsis opposita*, *Halfordia kendack*, *Eugenia calcarea*, *Dodonaea viscosa*, *Diospyros olen*, *Cloezia artensis*) et d'autres espèces sur le secteur de Pindaï Nord (*Huberantha nitidissima*, *Drypetes deplanchei*).

Le tableau 23 présente la densité des individus inventoriés sur les deux secteurs et la diversité toutes espèces confondues et hors espèces introduites. Le nombre total d'espèces recensées s'élève à 66 pour le secteur de Pindaï Nord, 55 pour le secteur du Pindaï Est.

Très peu d'espèces introduites sont répertoriées sur les secteurs d'étude. Le secteur de Pindaï Nord est moins riche en espèces recensées que le secteur de Pindaï Est.

Tableau 23. Richesse et densité d'individus recensés sur les deux secteurs d'étude de Pindaï.

Sites	Pindaï Est 2020	Pindaï Nord 2020
Nb d'individus recensés	1009	1011
Nb total d'espèces recensées	66	55
Nb d'espèces recensées hors introduites	61	50

5.1.2 Familles dominantes sur les deux secteurs d'étude

Les familles des Rubiaceae (9 sp.), des Sapindaceae (7 sp.) et des Apocynaceae (7 sp.) sont les mieux représentées en termes de nombre d'espèces inventoriées sur les deux secteurs d'étude.

Tableau 24. Les familles dominantes en effectif recensé sur les deux secteurs de Pindaï.

Familles	Nb espèces	Pindaï Est 2020	Pindaï Nord 2020	Total
Rubiaceae	9	83	99	182
Sapindaceae	7	103	160	263
Apocynaceae	7	60	68	128
Myrtaceae	5	61	25	86
Ebenaceae	5	40	18	58
Rutaceae	4	40	3	43
Euphorbiaceae	3	29	37	66
Phyllanthaceae	3	23	30	53
NA	3	5	6	11
Celastraceae	2	90	27	117
Meliaceae	2	6	13	19
Lamiaceae	2	6	11	17
Moraceae	2	4	11	15
Rhamnaceae	2	6	1	7
Fabaceae	1	194	333	527
Passifloraceae	1	53	71	124
Oleaceae	1	67	24	91
Erythroxylaceae	1	53		53
Cyperaceae	1	23	6	29
Araliaceae	1	17		17
Thymelaeaceae	1	14	3	17
Primulaceae	1	7	9	16
Flacourtiaceae	1	3	12	15
Putranjivaceae	1	1	14	15
Annonaceae	1		13	13
Capparaceae	1	6	4	10
Santalaceae	1	3	3	6
Cannabaceae	1	4		4
Sapotaceae	1		4	4
Anacardiaceae	1		3	3
Violaceae	1	2	1	3
Asphodelaceae	1	1	1	2
Casuarinaceae	1	1		1
Convolvulaceae	1	1		1
Salicaceae	1		1	1
Poaceae	NA	3		3
Total général		1009	1011	2020

Les familles des Fabaceae (527 individus de Gaïac), des Sapindaceae (263 individus), des Rubiaceae (182 individus), des Apocynaceae (128 individus, principalement des lianes), des Celastraceae (117 individus), et des Myrtaceae (86 individus, principalement des arbustes) sont les mieux représentées en terme de nombre d'individus inventoriés sur les deux secteurs d'étude.

Une seule espèce introduite est bien représentée, il s'agit de la liane *Passiflora suberosa* (124 individus).

Les graphiques représentant les familles dominantes sur les deux secteurs de la presqu'île de Pindai (DBH et régénération) sont présentés ci-dessous.

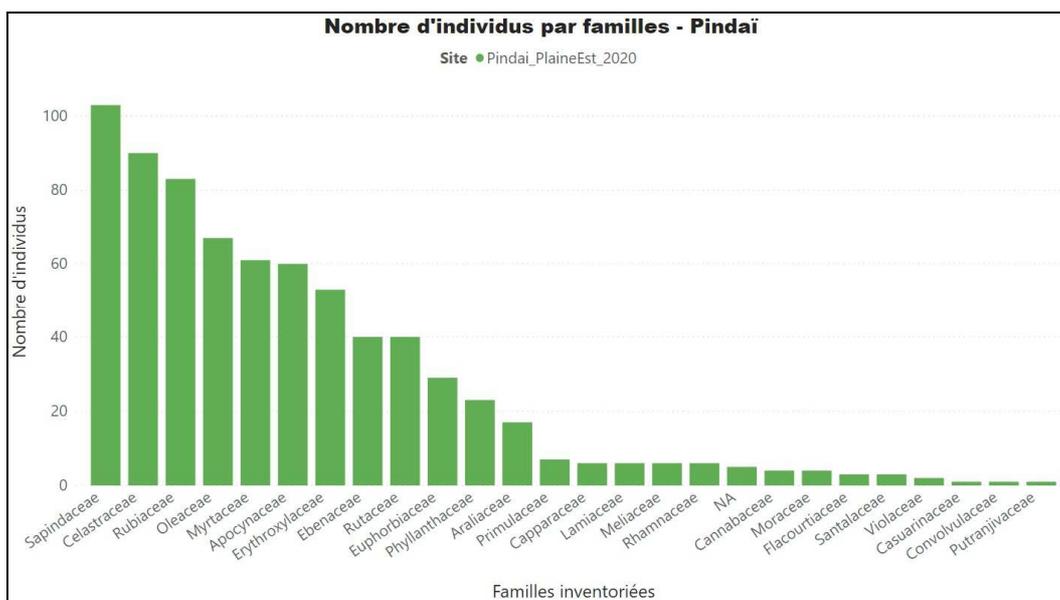


Figure 44. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de régénération de l'ensemble des lignes du secteur de Pindai Est.

Sur le secteur de Pindai Est, les familles les mieux représentées hors Fabaceae (Gaïac) sont les familles des Sapindaceae, des Celastraceae et des Rubiaceae.

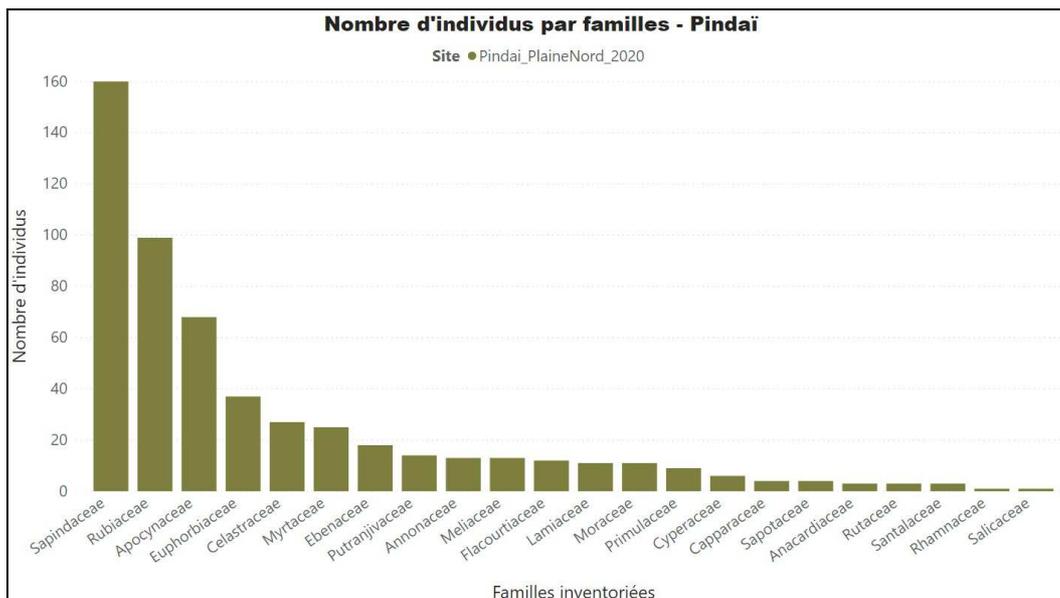


Figure 45. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de régénération de l'ensemble des lignes du secteur de Pindai Nord.

Sur le secteur de Pindaï Nord, les familles les mieux représenté hors Fabaceae (Gaïac) sont les familles des Sapindaceae, des Rubiaceae et des Apocynaceae.

5.1.3 Répartition globale de présences des espèces

On observe une plus forte diversité floristique globale sur le secteur de Pindaï Est (66 sp.) en comparaison du secteur de Pindaï Nord (55 sp.) (Tab. 25).

Le nombre de présences d'individus de l'ensemble des espèces inventoriées, c'est-à-dire le nombre de placettes comportant chaque espèce (espèces indigènes et introduites) toutes strates confondues sur chacune des lignes suivies est quant à lui équivalent entre les deux secteurs d'étude.

Tableau 25. Nombre d'espèces recensées (DBH et régénération), nombre de placettes comportant l'espèce toutes strates confondues sur chacune des lignes suivies et nombre d'espèces mesurées (DBH), indice de Shannon-Wiener (H') et indice d'équitabilité E(H') sur les données de la strate adulte ($\varnothing > 2\text{cm}$) des lignes suivies des deux secteurs d'étude de la presqu'île de Pindaï en 2020.

Secteurs/lignes	Nb_sp	Nb_présences	Nb_sp_mesurées	Shannon	Equitabilité
Pindaï_Est_total	66	1 009	51	-2,92	0,74
Pindaï_Est_1	32	123	22	-2,79	0,90
Pindaï_Est_2	27	96	15	-1,94	0,72
Pindaï_Est_3	13	83	8	-1,75	0,84
Pindaï_Est_4	18	106	13	-2,08	0,81
Pindaï_Est_5	39	141	23	-2,68	0,86
Pindaï_Est_6	27	156	15	-1,96	0,72
Pindaï_Est_7	11	65	4	-0,64	0,46
Pindaï_Est_8	25	94	20	-2,63	0,88
Pindaï_Est_9	13	68	5	-1,26	0,79
Pindaï_Est_10	13	77	6	-0,66	0,37
Pindaï_Nord_total	55	1 011	37	-2,13	0,59
Pindaï_Nord_1	35	115	20	-2,65	0,88
Pindaï_Nord_2	24	99	16	-2,34	0,84
Pindaï_Nord_3	25	93	17	-2,46	0,87
Pindaï_Nord_4	22	94	14	-2,13	0,81
Pindaï_Nord_5	27	147	16	-1,73	0,62
Pindaï_Nord_6	8	70	1	NA	NA
Pindaï_Nord_7	15	55	2	-0,18	0,26
Pindaï_Nord_8	4	95	1	NA	NA
Pindaï_Nord_9	7	110	1	NA	NA
Pindaï_Nord_10	24	133	17	-2,29	0,81

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

5.1.4 Diversité floristique des mesures de DBH et indice de diversité par ligne de suivi

Sur les deux secteurs d'étude, on constate une variation de la richesse spécifique en fonction des typologies du milieu, qu'elle soit calculée avec toutes les strates de végétation (DBH et régénération) ou calculée uniquement sur les individus mesurés. Ainsi, la richesse spécifique est d'autant plus forte que le milieu est bien conservé.

Les indices de diversité spécifique (indice de Shannon et d'Equitabilité) sur les parcelles de suivi ont été calculés à partir de la richesse spécifique de la strate ligneuse ($\varnothing > 2\text{cm}$) recensée sur les deux secteurs d'études afin d'être cohérents avec le calcul des mêmes indices sur les autres sites du réseau de suivi des forêts sèches en Nouvelle-Calédonie (Domaine de Deva 2020 : Marais Fournier :-1.87 ; Pic Déva : -1.36 ; Pic Néné :-1.59 - Nékoré 2018 : -2,84 - Beaupré 2018 : -1,64).

En milieu "cœur de forêt", les indices de Shannon (Pindaï Est = 2,47 et Pindaï Nord = 2,42) et d'Équitabilité (Pindaï Est = 2,82 et Pindaï Nord = 0,84) observés sont relativement similaires entre les deux secteurs sont en moyennes les plus élevés. L'indice de diversité de Shannon assez fort, en comparaison d'autres indices calculés au sein du réseau de suivi des forêts sèches en Nouvelle Calédonie, associé à un indice d'Équitabilité assez élevé caractérise une végétation équitablement diversifiée, ce qui signifie que la contribution de chaque espèce du cortège floristique dont le DBH est supérieur 2cm est équitable.

En milieu fourré à Gaïac, les indices de diversité sont différents entre les deux secteurs (Indice de Shannon : Pindaï Est = 0,85 et Pindaï Nord = N/A et d'Équitabilité : Pindaï Est = 0,54 et Pindaï Nord = N/A), mais globalement inférieurs aux indices calculés pour les cœurs de forêt et les lisières et avec des valeurs plus hautes pour le secteur de Pindaï Est. En effet, la diversité spécifique est très faible en milieu Gaïac sur le secteur de Pindaï Nord (une seule espèce mesurée, le Gaïac, ce qui explique que les indices n'aient pas pu être calculés sur les lignes PN6, PN8, PN9,) en comparaison de la diversité mesurée sur le secteur de Pindaï Est (4 à 6 espèces répertoriées sur les trois lignes de Gentry). Cette différence abaisse légèrement la valeur globale de l'indice de Shannon par secteur, et abaisse surtout la valeur de l'indice d'Équitabilité en raison de la monospécificité des espèces mesurées en milieu Gaïac. Cette observation explique que la richesse spécifique globale des espèces mesurées est légèrement supérieure sur le secteur de Pindaï Est en comparaison de Pindaï Nord.

En milieu lisière, les résultats des calculs de diversité sont équivalents entre les deux secteurs d'étude (Indice de Shannon : Pindaï Est = 2,11 et Pindaï Nord = 1,62 et d'Équitabilité : Pindaï Est = 0,81 et Pindaï Nord = 0,64). Toutefois, notons que la parcelle 7 de Pindaï Nord est largement dominée par le Gaïac et possède donc une très faible diversité spécifique des espèces mesurées (2 espèces seulement : *Acacia spirorbis* et *Huberantha nitidissima*). La valeur de ces indices de diversité en milieu lisière est inférieure à ceux de milieu cœur de forêt et supérieure à ceux de milieu Gaïac.

En 2003, sur les 10 placettes du dispositif installé par Thomas Gillespie dans des peuplements matures de Pindaï Est, la richesse spécifique des individus mesurés était de 53 espèces pour un total de 473 individus mesurés, relativement similaire aux résultats du secteur Pindaï Est en 2020 (51 espèces pour 559 individus mesurés) et légèrement supérieure aux résultats de Pindaï Plaine Nord en 2020 (37 espèces pour 595 individus mesurés).

5.1.5 Bilan de la présence des espèces rares et menacées (ERM) sur les deux secteurs d'étude

Ci-dessous, tableau de l'effectif des espèces classées par l'UICN par parcelle et par secteur.

Tableau 26. Liste des espèces classées selon les critères de l'UICN et inventoriées sur les secteurs -Pindaï 2020.

Secteur		Pindaï Plaine Est 2020										Pindaï Plaine Nord 2020												
Espèce	Statut UICN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tt	
<i>Cupaniopsis globosa</i>	VU	1	2	10	10	4			1	1	1	30		1					1				8	10
<i>Diospyros cf. cherrieri_impolita</i>	VU	7	2		1	1			9			20												
<i>Diospyros minimifolia</i>	NT				1	4						5				1	2						8	11
<i>Diospyros sp.</i>	NA		2									2	2											2
<i>Emmenosperma pancherianum</i>	VU							1				1												
<i>Ixora oligantha var. opuloides</i>	EN	3										3	3										2	5
<i>Santalum austrocaledonicum</i>	DD	1					1		1			3	1		2								3	3
Total général		12	6	10	12	9	1	1	11	1	1	64	2	5	0	3	2	0	1	0	0	18	31	

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

Critères UICN - **NT** : espèce quasi menacée d'extinction ; **VU** : espèce confrontée à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage ; **EN** : espèce en danger d'extinction à l'état sauvage ; **DD** : données insuffisantes pour évaluer le risque d'extinction ; **NA** : non attribué en raison de la non identification de l'espèce.

Les données d'inventaire mettent en évidence que 5 espèces rares et menacées (ERM) ont été inventoriées sur le secteur de Pindaï Est et 3 espèces sur le site de Pindaï Nord. Toutes les espèces présentes sur le secteur Nord sont également présentes sur le secteur Est, à l'inverse *Diospyros cf. cherrieri_impolita* et *Emmenospermum pancherianum* sont uniquement inventoriées sur le secteur Est. Parmi ces 5 espèces, 1 est classée EN (En danger : *Ixora Oligantha var. oligantha*), 3 sont classées VU (Vulnérable : *Cupaniopsis globosa*, *Diospyros cf cherieri/impolita* et *Emmenosperma pancherianum*) et 1 est classée NT (*Diospyros minimifolia*). Les autres espèces ont un critère non défini (DD : *Santalum austrocaledonicum* ; NA : *Diospyros sp.*).

Sur le secteur Est, 43% des présences de ces espèces sont en milieu cœur de forêt, 52% en milieu lisière (*Cupaniopsis globosa*, *Diospyros cf cherieri/impolita* et *Diospyros minimifolia*) et 5% en milieu Gaïac (*Cupaniopsis globosa* et *Emmenosperma pancherianum*).

Sur le secteur Nord, 32% des présences de ces espèces sont en milieu cœur de forêt, et 68% en milieu lisière (*Cupaniopsis globosa*, *Diospyros minimifolia* et *Ixora Oligantha var. oligantha*).

On remarque que certaines espèces rares sont bien représentées en milieu lisière (*Cupaniopsis globosa*, *Diospyros minimifolia*), mais qu'elles sont installées du côté forêt sèche des lignes en milieu lisière et non pas en interface directe avec les fourrés à Gaïacs où les conditions environnementales semblent moins favorables.

Tableau 27. Capacité des espèces rares et menacées à se régénérer - Pindaï 2020.

	Statut UICN	Pindaï Plaine Est 2020					Pindaï Plaine Nord 2020				
		Nb individus		Nb ind. par classes de Ø			Nb individus		Nb ind. par classes de Ø		
Espèces rares et menacées (ERM)		Nb ind. toutes strates	Nb ind. strate régé.	Nb ind. classe 2 à 5 cm	Nb ind. classe 5 à 10 cm	Nb ind. Classe > 10 cm	Nb ind. toutes strates	Nb ind. strate régé.	Nb ind. classe 2 à 5 cm	Nb ind. classe 5 à 10 cm	Nb ind. Classe > 10 cm
<i>Cupaniopsis globosa</i>	VU	30	4	16	10		10	3	4	3	
<i>Diospyros cf. cherrieri_impolita</i>	VU	20	3	14	2	1					
<i>Emmenosperma pancherianum</i>	VU	1		1							
<i>Ixora oligantha var. opuloides</i>	EN	3		3			5	5			
Total		54	7	34	12	1	15	8	4	3	0

Le tableau 27 montre que sur le secteur de Pindaï Est 3 ERM régénère sur le dispositif et que sur Pindaï Nord 2 ERM régénère.

Les espèces *Emmenosperma pancherianum*, *Eugenia horizontalis* et *Ixora Oligantha* sont des espèces arbustives qui dépasseront très rarement de diamètre de 5 cm.

Une seule espèce ne possède pas d'individus au stade de régénération : *Emmenosperma pancherianum*.

Les deux espèces rares arborescentes, *Cupaniopsis globosa* et *Diospyros cf cherieri/impolita*, possèdent des effectifs importants répartis sur l'ensemble de la chaîne des classes d'âge du secteur Pindaï Est, alors que sur le secteur de Pindaï Nord, on n'observe uniquement *Cupaniopsis globosa*.

Dans les deux secteurs de la presqu'île de Pindaï, l'ensemble des ERM recensées sur les dispositifs est en mesure de se régénérer.

5.1.6 Composition floristique et degré d'affinité des lignes inventoriées sur le site de Pindaï

▪ Analyse par cluster

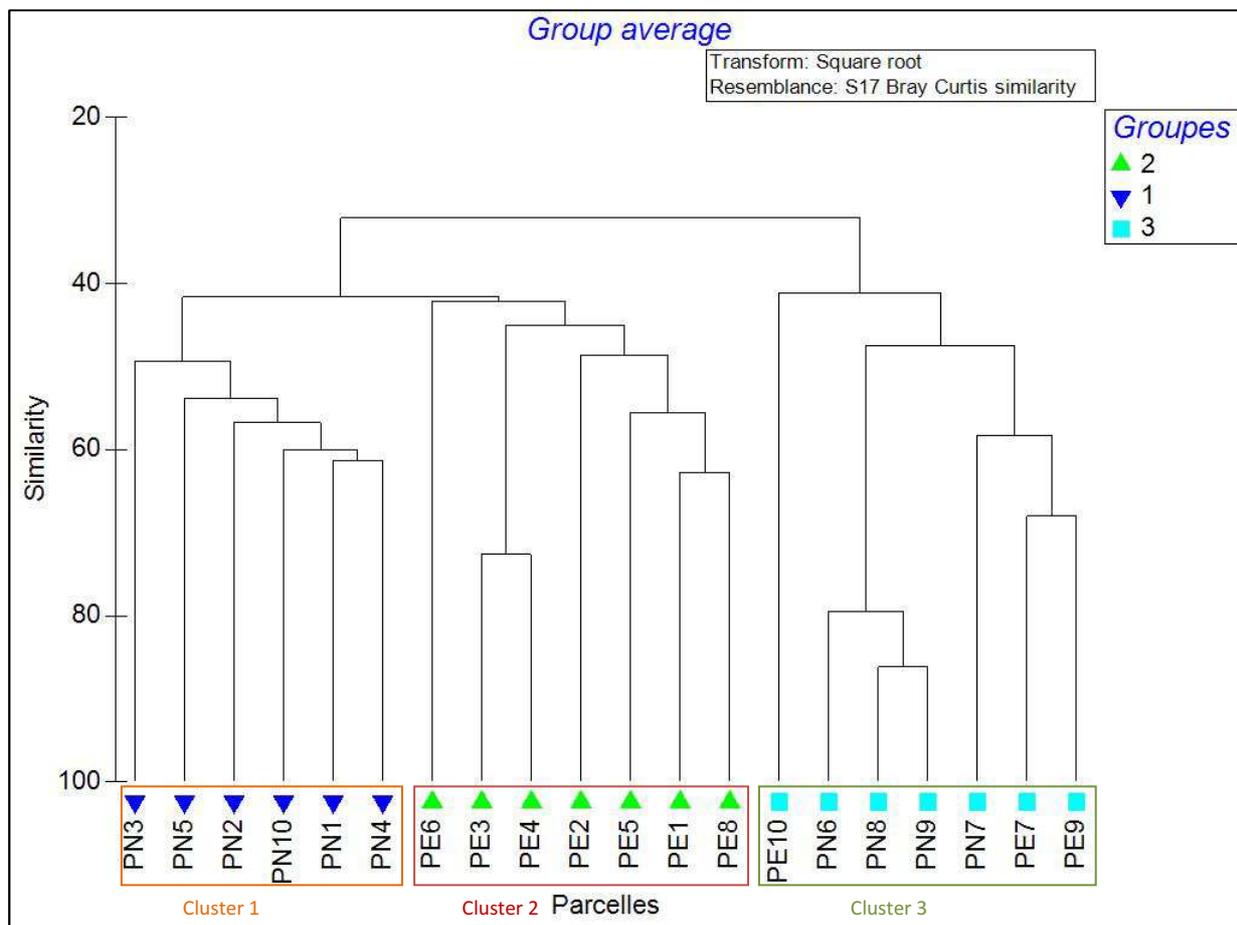


Figure 46. Dendrogramme du regroupement hiérarchique par cluster (AHC) réalisé sur les données de présence et d'abondance des espèces toutes strates confondues sur les lignes de suivi des deux secteurs du site de la presqu'île de Pindaï : Pindaï Est (PE1 à PE10), Pindaï Nord (PN1 à PE10). Cluster 1 : milieu cœur de forêt et lisière Pindaï Nord - Cluster 2 : milieu cœur de forêt et lisière Pindaï Est - Cluster 3 : milieu Gaïac Pindaï Est et Nord.

L'analyse statistique de regroupement en clusters (AHC) réalisée sur les données de composition des végétations de chacune des parcelles (lignes) de suivi sur les 2 secteurs d'étude de la presqu'île de Pindaï (Cf. base de données CEN-IRD-Bota.Environnement, 2020) permet de classer par ordre d'affinité les différents relevés floristiques réalisés sur les parcelles (DBH et régénération) en 2020.

Les résultats montrent un classement par ordre d'affinité organisé en 3 clusters (groupes) principaux (Fig. 46) qui séparent clairement les zones de cœur de forêt sèche du secteur de Pindaï Est de celui de Pindaï Nord d'une part, et les fourrés à Gaïacs des deux secteurs d'autre part.

Le premier groupe (**cluster 1**) constitué de six relevés comprend l'ensemble des lignes de milieu cœur de forêt et de milieu lisière du secteur de Pindaï Nord (PN1, PN2, PN4, PN3, PN5, PN10), à l'exception de la ligne de milieu lisière PN7. Les relevés constituant le cluster 1 sont composés en très large majorité d'espèces caractéristiques des forêts sèches de Pindaï Nord et de Gaïac.

Le second groupe (**cluster 2**) correspond à l'ensemble des sept relevés de milieu cœur de forêt et de milieu lisière du secteur de Pindaï Est. On observe un premier sous-groupe constitué de trois des relevés de milieu lisière (PE3, PE4, PE6) et un second sous-groupe qui comprend l'ensemble des relevés de milieu cœur de forêt (PE1, PE2, PE5) et un relevé de lisière (PE8). Les relevés constituant le

cluster 2 sont composés en très large majorité d'espèces caractéristiques des forêts sèches de la plaine de Pindaï Est et de Gaïac.

Le troisième groupe (**cluster 3**) est composé de sept relevés : il comprend les six relevés de milieu Gaïac des deux secteurs (PE7, PE9, PE10, PN6, PN8, PN9) et un relevé de milieu lisière du secteur Pindaï Nord (PN7). Les relevés constituant le cluster 3 sont très largement dominés par les deux espèces de milieu secondarisé, Gaïac et *Passiflora suberosa*.

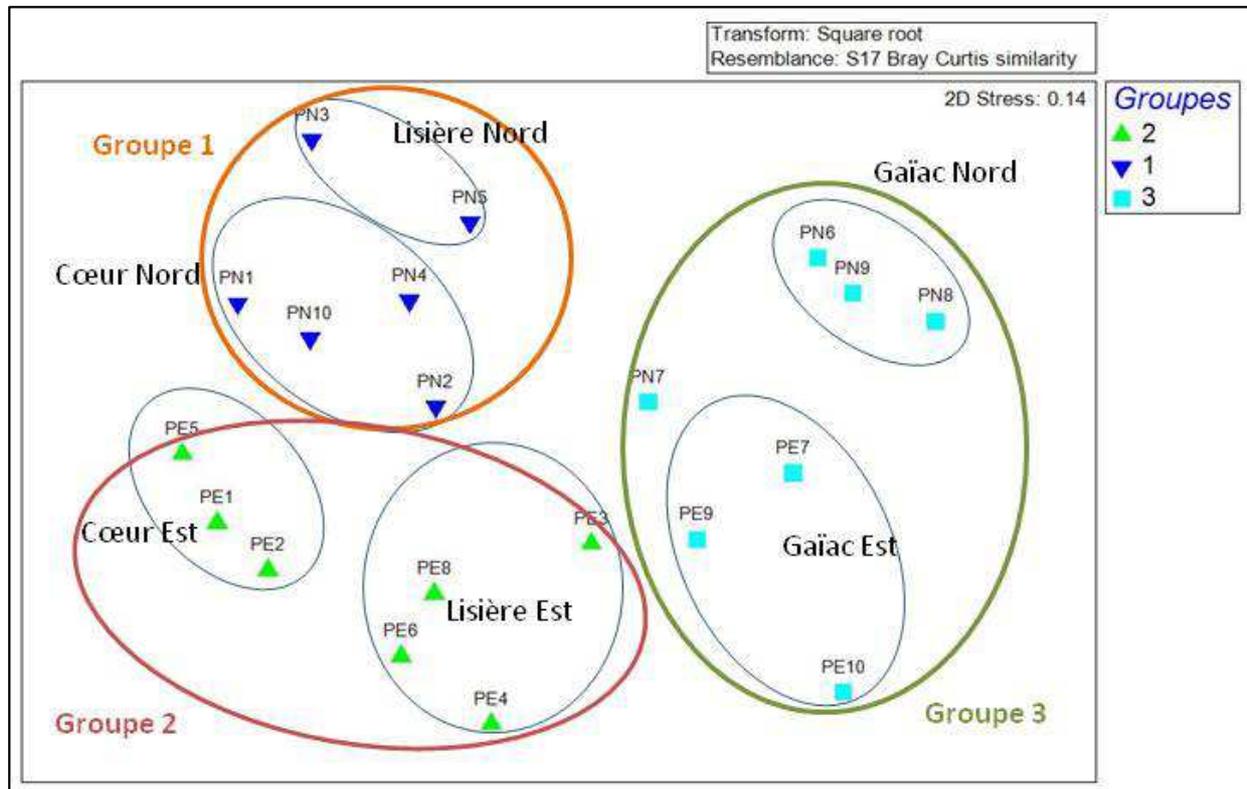


Figure 47. Représentation spatiale en deux dimensions de l'analyse NMDS effectuée sur l'ensemble des relevés de végétation (abondance des espèces par lignes) des secteurs de la presqu'île de Pindaï : Pindaï Est (PE1 à PE10), Pindaï Nord (PN1 à PN10). Les cercles de couleur mettent en évidence les clusters identifiés sur la Fig. 46 - **Cluster 1** : milieu cœur de forêt et lisière Pindaï Nord - **Cluster 2** : milieu cœur de forêt et lisière Pindaï Est - **Cluster 3** : milieu Gaïac Pindaï Est et Nord.

L'organisation NMDS de la composition en espèces végétales des 20 relevés a une valeur de stress de 0,14 (plus la valeur est basse, meilleure est la représentation de l'ordination) (Fig. 47). La représentation graphique en deux dimensions de l'analyse statistique NMDS confirme l'organisation en trois groupes distincts, similaires aux trois groupes de l'analyse par clusters (AHC).

L'ordination en deux dimensions sépare clairement les relevés du peuplement de **Pindaï Est (PE1 à PE10) dans la partie supérieure de la représentation** et les relevés du peuplement de **Pindaï Nord (PN1 à PN10) dans la partie basse de la représentation**, confirmant la différence de composition floristique entre la forêt de la plaine littorale Est et la forêt de la plaine centrale Nord. Elle sépare également **les relevés des milieux cœur de forêt et lisière à droite, des relevés de milieu Gaïac à gauche** (PN6, PN9, PN8 et PE10, PE7, PE9).

Pindaï Est :

Les trois parcelles de cœur de forêt (PE5, PE1, PE2) et les trois parcelles de milieu Gaïac (PE7, PE9, PE10) sont clairement séparées. Le relevé PE10 diffère légèrement des deux autres relevés en raison de la mesure de quelques individus de forêt sèche (*Psydrax odorata*, *Pleurostyliia opposita*, *Dodonea viscosa*, *Erythroxylum novocaledonicum*) et du plus grand nombre de Gaïac mesurés.

La parcelle PE6 est une zone de lisière "non franche" de type forêt dégradée. Elle diffère des autres parcelles de milieu lisière par son meilleur état de conservation.

La parcelle PE8 se place dans un sous-groupe avec les parcelles de cœur de forêt. Sa caractéristique de lisière non franche dans une formation de transition assez diversifiée en espèces forestières explique le regroupement avec les relevés de cœur de forêt.

Les parcelles PE3 et PE4 sont situées dans une végétation de forêt sèche très dégradée dominée par le Gaïac.

Pindaï Nord :

Les trois parcelles de milieu Gaïac (PN6, PN8, PN9) sont nettement regroupées et clairement séparées du reste des relevés.

La parcelle PN7 est une parcelle de lisière franche entre un fourré à Gaïac dense et une forêt légèrement dégradée comportant également des Gaïacs, ce qui explique son rapprochement au groupe des relevés de milieu Gaïac monospécifique.

La parcelle PN10, qualifiée de "milieu lisière" dans le protocole de suivi, se positionne au centre des trois parcelles de milieu cœur de forêt (PN1, PN2, PN4). Les caractéristiques écologiques de cette parcelle, proches de celles des parcelles de cœur de forêt, sont confirmées par l'ordination.

PN3 est une parcelle de "milieu lisière" située dans une végétation de transition diversifiée. PN5 est une parcelle de lisière franche (rupture nette entre la formation diversifiée de forêt sèche et le fourré monospécifique à Gaïac) entre les fourrés à Gaïac et la forêt bien conservée (rupture nette entre une végétation de forêt diversifié en espèces et un fourré monospécifique à gaïacs).

▪ Analyse SIMPER : pourcentage de similarité

La procédure SIMPER est utilisée pour calculer la contribution moyenne de chaque espèce au sein de la similarité totale du groupe considéré et au sein de la dissimilarité entre les deux groupes distincts. Les valeurs de la contribution spécifique cumulée de chaque groupe, participant à 90% de la similarité moyenne (indice de Bray Curtis), expliquent le pourcentage de contribution de chaque espèce dans le groupe tandis que le rapport similarité / écart type (Sim / SD) indique la constance (cohérence) avec laquelle chaque espèce contribue au groupe (Tab. 28, Tab. 29 et Tab. 30).

Le groupe 1 est composé de 6 relevés correspondant aux parcelles de milieu cœur de forêt et de milieu lisière du secteur Pindaï Nord. Ce groupe de relevés est caractérisé par une contribution diversifiée et équitable des espèces de forêt. Les lisières présentes dans ce groupe sont en bonne état de conservation malgré la contribution importante d'*Acacia spirorbis* (Gaïac). Notons que cette contribution importante des Gaïacs est uniquement le fait de leur présence dans la partie fourré à Gaïac des lignes de milieu lisière. *Arytera Collina* est largement représenté (adulte et plantule) en milieu cœur de forêt et dans la partie forêt sèche des lignes de milieu lisière, expliquant sa forte contribution.

Tableau 28. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité du groupe 1 selon l'indice de similarité de Bray Curtis (Résultats complets en Annexe 2)

Similarité moyenne : 54,37.

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Arytera collina</i>	4,42	8,25	10,56	15,17	15,17
<i>Acacia spirorbis</i>	3,6	5,17	2,21	9,51	24,68
<i>Psydrax odorata</i>	2,44	4,54	5,76	8,35	33,03
<i>Passiflora suberosa</i>	2,28	3,98	4,07	7,32	40,35
<i>Eugenia horizontalis</i>	1,96	3,28	3,84	6,02	46,37
<i>Gardenia urvillei</i>	1,82	2,67	1,35	4,91	51,29
<i>Jasminum didymum</i>	1,69	2,33	1,18	4,29	55,58
<i>Phyllanthus aeneus</i>	1,89	2,32	1,2	4,26	59,84
<i>Dysoxylum bijugum</i>	1,37	2,24	4,57	4,11	63,96
<i>Denhamia fournieri</i>	1,65	2,19	1,12	4,02	67,98
<i>Alyxia tisserantii</i>	1,63	1,84	1,11	3,39	71,37
<i>Huberantha nitidissima</i>	1,14	1,44	1,33	2,64	74,01
<i>Drypetes deplanchei</i>	1,18	1,34	0,78	2,47	76,48
<i>Fontainea pancheri</i>	1,27	1,31	0,77	2,41	78,89
<i>Secamone elliptica</i>	1,28	1,29	0,72	2,38	81,27
<i>Arytera arcuata</i>	1,3	1,28	0,77	2,36	83,63
<i>Bocquillonias sessiliflora</i>	1,37	1	0,67	1,84	85,47
<i>Trophis scandens</i>	0,87	1	0,77	1,83	87,3
<i>Carissa ovata</i>	0,99	0,91	0,74	1,68	88,98
<i>Casearia deplanchei</i>	1,01	0,9	0,77	1,66	90,64

Av.Abund : abondance moyenne ; Av.Sim : similarité moyenne ; Sim/SD : rapport Similarité/Ecart-type ; Contrib% : contribution spécifique ; Cum.% : contribution spécifique cumulée

Tableau 29. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité du groupe 2 selon l'indice de similarité de Bray Curtis.

Similarité moyenne : 47,98

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Acacia spirorbis</i>	3,32	5,5	2,08	11,46	11,46
<i>Passiflora suberosa</i>	2,37	4,43	3,59	9,24	20,7
<i>Jasminum didymum</i>	2,17	3,51	1,28	7,32	28,02
<i>Gardenia urvillei</i>	2,52	3,51	1,23	7,31	35,33
<i>Secamone elliptica</i>	2,07	3,45	2,79	7,19	42,52
<i>Denhamia fournieri</i>	2,48	3,33	3,05	6,94	49,46
<i>Erythroxylum novocaedonicum</i>	2,25	3,28	1,48	6,83	56,29
<i>Pleurostyliopsis opposita</i>	1,89	3,01	2,28	6,28	62,57
<i>Cupaniopsis globosa</i>	1,68	2,17	1,04	4,52	67,09
<i>Arytera collina</i>	2,01	2,08	0,9	4,34	71,43
<i>Scleria brownii</i>	1,49	1,93	1,4	4,02	75,45
<i>Eugenia horizontalis</i>	1,04	1,28	0,92	2,66	78,12
<i>Psydrax odorata</i>	0,98	1,22	0,86	2,53	80,65
<i>Diospyros cf. cherrieri_impolita</i>	1,29	1,19	0,81	2,49	83,14
<i>Fontainea pancheri</i>	1,2	1,12	0,85	2,34	85,49
<i>Halfordia kendack</i>	1,35	0,82	0,58	1,7	87,19
<i>Polyscias bracteata subsp. subincisa</i>	1,01	0,58	0,59	1,2	88,39
<i>Capparis spp.</i>	0,69	0,56	0,6	1,16	89,55
<i>Wikstroemia indica</i>	0,71	0,55	0,61	1,14	90,69

Av.Abund : abondance moyenne ; Av.Sim : similarité moyenne ; Sim/SD : rapport Similarité/Ecart-type ; Contrib% : contribution spécifique ; Cum.% : contribution spécifique cumulée

Le groupe 2 est composé de 7 relevés correspondant aux parcelles de milieu cœur de forêt et de milieu lisière du secteur Pindaï Est. Ce groupe se sépare en deux sous-groupe, le premier est constitué des relevés de cœur de forêt caractérisés par une contribution diversifié et équitable d'espèces de forêt sèche et le second sous-groupe composé de parcelles de milieu lisière est caractérisé par la forte contribution d'*Acacia spirorbis*, mais également d'espèces préforestières à caractère pionnier tels que *Cupaniopsis globosa*, de *Gardenia urvillei* et *Erythroxylum novocaledonicum*. Notons la contribution importante des lianes autochtones *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica* et de la liane introduite *Passiflora suberosa*.

Tableau 30. Analyse statistique SIMPER (Similarity Percentage) - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité du groupe 3 selon l'indice de similarité de Bray Curtis.

Similarité moyenne : 52,64

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Acacia spirorbis</i>	6,8	27,64	3,61	52,51	52,51
<i>Passiflora suberosa</i>	2,45	9,07	1,44	17,22	69,73
<i>Psydrax odorata</i>	1,61	5,27	1,23	10,01	79,75
<i>Lantana camara</i>	0,98	2,69	0,91	5,11	84,86
<i>Jasminum didymum</i>	1,4	2,02	0,57	3,84	88,7
<i>Secamone elliptica</i>	1,03	1,19	0,39	2,26	90,96

Av.Abund : abondance moyenne ; **Av.Sim** : similarité moyenne ; **Sim/SD** : rapport Similarité/Ecart-type ; **Contrib%** : contribution spécifique ; **Cum.%** : contribution spécifique cumulée

Le groupe 3 est composé de 7 relevés correspondant aux parcelles de milieu Gaïac. Le regroupement est caractérisé par la contribution d'*Acacia spirorbis* à hauteur de 53% et de la liane exotique envahissante *Passiflora suberosa* à hauteur de 17%, signe de fourré monospécifique. Notons la contribution importante de *Psydrax odorata*, espèce probablement "pionnière" des forêts sèches.

5.2 Analyses des données structurelles de la végétation

Trois types d'analyses sont développés pour caractériser l'évolution des peuplements :

- Une analyse basée sur le nombre d'individus mesurés par classes de diamètres et sur les calculs de circonférences et surfaces terrières cumulées par ligne et par type de milieux.
- Une analyse de la contribution des espèces sur le nombre de mesures de DBH et de la contribution des espèces sur le calcul des surfaces terrières par sites et par types de milieux.
- Une analyse de la diversité et de la présence des espèces inventoriées sur les placettes de régénération selon leur statut d'endémisme et selon les types de milieux étudiés.

5.2.1 Analyses des données issues des mesures de DBH

Les données issues du nombre de tiges mesurés sur le **secteur de Pindaï Est**, mettent en évidence une différence entre les parcelles de milieu Gaïac possédant un nombre de tiges mesurées (moyenne de 32 tiges) nettement inférieur aux parcelles de milieu cœur de forêt (moyenne de 92 tiges) et de milieu lisière (moyenne de 86 tiges) (Tab. 31).

Les données issues du nombre de tige mesurés sur le **secteur de Pindaï Nord**, légèrement inférieur au nombre de mesures effectuées sur Pindaï Est (Tab. 32), ne mettent en évidence aucune différence marquante entre les nombres de tiges mesurées en milieu cœur de forêt (moyenne de 60 tiges), en milieu lisière (moyenne de 72 tiges) et en milieu Gaïac (moyenne de 73 tiges).

Tableau 31. Moyenne du nombre d'individus et nombre de tiges mesurées (DBH) par secteurs et par milieux.

Type milieu	Nb Individu DBH		Nb tige DBH	
	Pindaï Est	Pindaï Nord	Pindaï Est	Pindaï Nord
Cœur forêt	65	55	92	60
Lisière	70	61	86	72
Gaïac	27	62	32	73

Les données issues du nombre d'individus mesurés sur le **secteur de Pindaï Est** mettent en évidence une différence entre les parcelles de milieu Gaïac possédant un nombre d'individus mesurées (moyenne de 27 individus) nettement inférieur aux parcelles de milieu cœur de forêt (moyenne de 65 individus) et de milieu lisière (moyenne de 70 individus) (Tab. 31).

Les données issues du nombre d'individus mesurés sur le **secteur de Pindaï Nord**, légèrement supérieur au nombre de mesures effectuées sur Pindaï Est (Tab. 32), ne mettent en évidence aucune différence marquante entre les nombres de tiges mesurées en milieu cœur de forêt (moyenne de 55 individus), en milieu lisière (moyenne de 61 individus) et en milieu Gaïac (moyenne de 62 individus).

Ainsi, les différences entre les deux secteurs d'étude portent principalement sur la structure du milieu Gaïac ou le nombre d'individus et le nombre de tiges est largement inférieur sur Pindaï Est comparé à Pindaï Nord. Cette différence est difficile à expliquer sans l'historique des événements de dégradations biotiques et abiotiques de ces milieux. Cependant, entre les deux secteurs une différence s'observe également sur le nombre d'individus multi-tiges. En effet, **le nombre d'individus mesurés est supérieur sur Pindaï Nord par rapport à Pindaï Est, alors que le nombre de tiges mesurées est supérieur sur Pindaï Est comparé à Pindaï Nord. Le grand nombre d'arbres multi-tiges sur le secteur de Pindaï Est** (*Cloezia artensis*, *Acacia spirorbis*, *Aglaia elaeagnoidea*, *Antirhea rhamnoides*, *Cupaniopsis globosa*, *Erythroxylum novocaledonicum*, *Gardenia urvillei*), particulièrement sur la parcelle 2 de cœur de forêt, **est marqueur d'un impact de dégradation antérieur sur les individus (multiplication de tiges peut-être due aux feux ou à des abrouissements importants pendant la jeunesse des individus).**

Tableau 32. Nombres d'individus mesurés (DBH) - Valeurs de circonférences cumulées (cm) - Valeurs des surfaces terrières cumulées - par secteurs (Pindai Est et Pindai Nord) et par lignes.

Secteurs/Lignes	Nb individus mesurés DBH	Nb tiges mesurées DBH	Circonférences cumulées (cm)	Surface terrières cumulées (cm ²)
Pindai_Est_total	557	711	9 771	13 788
Pindai_Est_1	70	81	1 186	1 922
Pindai_Est_2	51	116	1 537	1 985
Pindai_Est_3	46	62	802	993
Pindai_Est_4	77	92	1 110	1 252
Pindai_Est_5	74	78	1 204	1 702
Pindai_Est_6	97	121	1 516	2 218
Pindai_Est_7	27	31	398	608
Pindai_Est_8	60	70	1 024	1 669
Pindai_Est_9	15	19	258	325
Pindai_Est_10	40	45	735	1 114
Pindai_Nord_total	595	685	11 217	20 808
Pindai_Nord_1	53	58	907	1 654
Pindai_Nord_2	53	59	1 026	2 077
Pindai_Nord_3	50	56	1 215	3 173
Pindai_Nord_4	58	62	878	1 218
Pindai_Nord_5	81	94	1 558	3 612
Pindai_Nord_6	40	54	1 022	1 706
Pindai_Nord_7	23	39	672	1 038
Pindai_Nord_8	69	78	1 245	1 760
Pindai_Nord_9	78	87	1 374	1 958
Pindai_Nord_10	90	98	1 320	2 612

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

5.2.1.1 Calcul du nombre de tiges mesurées par lignes et par secteurs

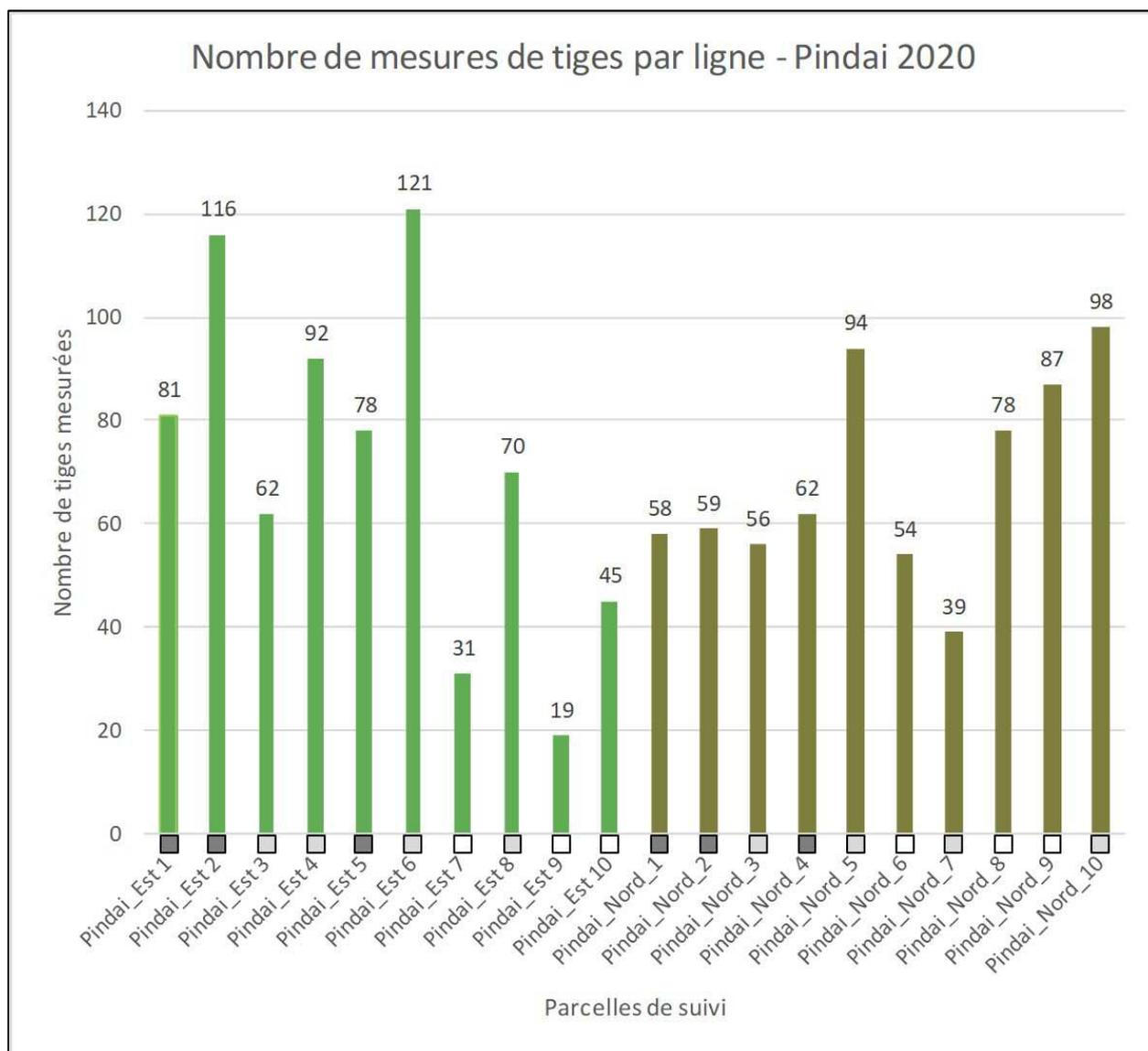


Figure 48. Représentation du nombre de mesures de DBH par ligne et par secteur - Pindai 2020.

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

Les données issues du nombre de tiges mesurées montrent des différences dans la structure des deux populations inventoriées :

- Secteur de Pindai Est : Baie des Sapins.
 - les parcelles en milieu Gaïac possèdent un nombre de tiges mesurées significativement inférieur aux parcelles de milieu cœur de forêt et de milieu lisière.
 - aucune différence marquante n'est observée entre le nombre de tiges mesurées en milieu cœur de forêt et en milieu lisière.
- Secteur de Pindai Nord : Plaine de Pindai.
 - les parcelles en milieu Gaïac et de milieu lisière possèdent un nombre de tiges mesurées souvent supérieur ou équivalente aux parcelles de milieu cœur de forêt en raison de la forte densité des individus de Gaïac dans ces deux milieux.

5.2.1.2 Calcul du nombre d'individus mesurés par classes de diamètres et par lignes

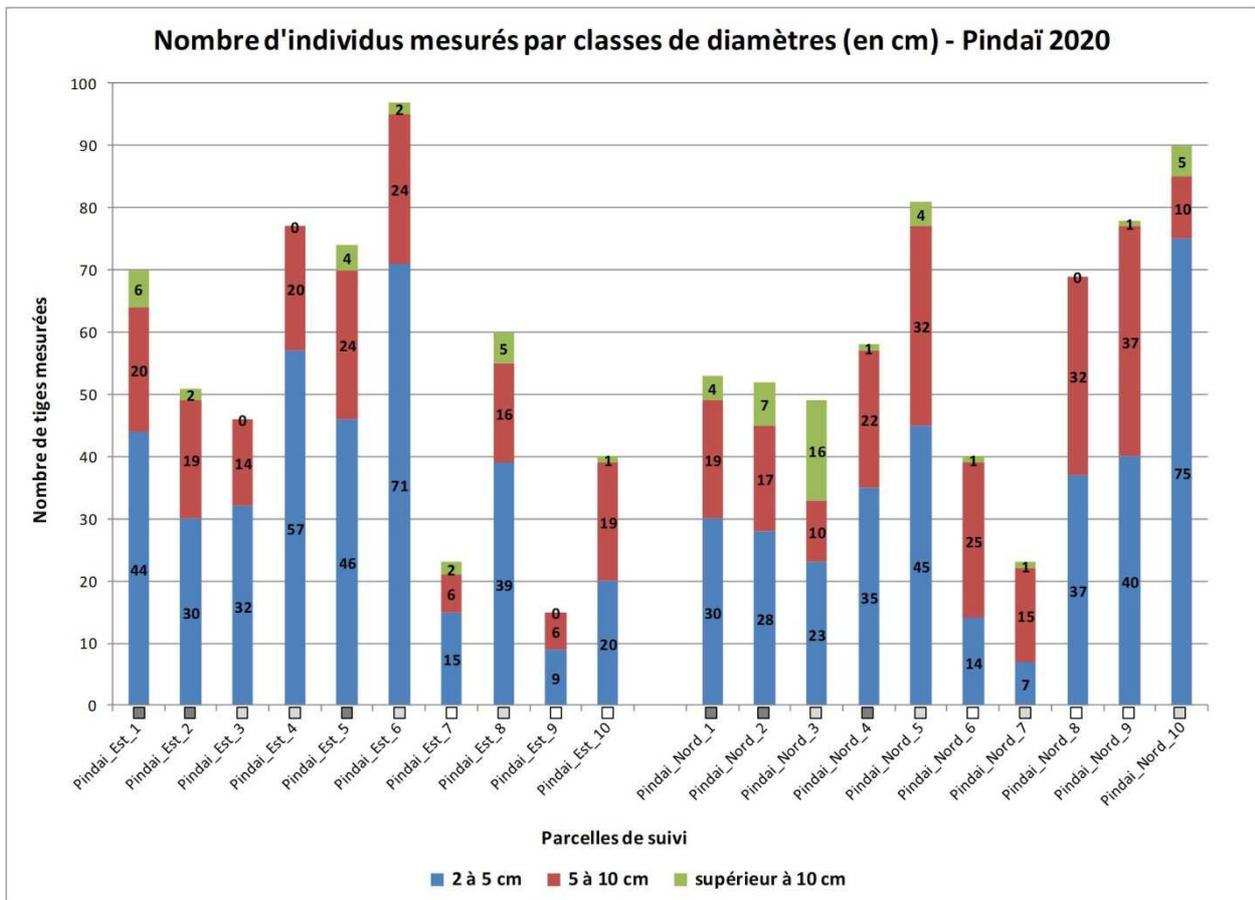


Figure 49. Représentation du nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) par lignes et par secteurs - Pindaï 2020.

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

Les parcelles, sur lesquelles l'ensemble des classes de diamètres est représenté avec une diminution progressive du nombre d'individus en fonction des classes de diamètres croissantes, sont les mieux équilibrées en termes de structure par classes de diamètres des individus adultes.

Pour les deux secteurs d'étude, le graphique met en évidence un meilleur équilibre en termes de structuration des individus sur les parcelles en milieu fermé (cœurs de forêt), avec la classe de $\varnothing > 10\text{cm}$ bien représentée et la classe de diamètre 2 à 5cm possédant le plus grand nombre d'individus, signe d'un bon renouvellement des classes d'âges au cours du temps.

Le graphique met également en évidence une différence entre les parcelles de milieu fermé, de milieu lisière et de milieu Gaïac. En effet, plus le milieu est fermé, plus le nombre d'individus de gros diamètres ($\varnothing > 10\text{cm}$) est important.

Dans l'ensemble les répartitions des individus par classe de diamètres sont relativement équilibrées quel que soit le milieu étudié. En effet les classes de petits diamètres sont quasiment toujours les mieux représentées et les classes de diamètres moyens sont en quantité intermédiaire entre les petits et les grands diamètres, ce qui assure le renouvellement des classes de diamètres supérieurs et la pérennité du couvert arborescent.

Tableau 33. Nombres d'individus mesurés (DBH) par secteur (Pindaï Est et Pindaï Nord) et par ligne (3 typologies de milieux inventoriés).

Secteurs et parcelles d'étude	Classe de diamètres (cm)			Répartition des individus de la classe de Ø > 10cm (cm)					Totaux par lignes
	2 à 5	5 à 10	> 10	10-15	15-20	20-25	25-30	40-45	
Pindaï_Est_1	44	20	6	6					70
Pindaï_Est_2	30	19	2	2					51
Pindaï_Est_3	32	14	0						46
Pindaï_Est_4	57	20	0						77
Pindaï_Est_5	46	24	4	4					74
Pindaï_Est_6	71	24	2	1			1		97
Pindaï_Est_7	17	8	2	2					27
Pindaï_Est_8	39	16	5	4	1				60
Pindaï_Est_9	9	6	0						15
Pindaï_Est_10	20	19	1	1					40
Totaux Est par classes Ø	365	170	22	20	1		1		557
Pindaï_Nord_1	30	19	4	3	1				53
Pindaï_Nord_2	29	17	7	5	2				53
Pindaï_Nord_3	24	10	16	11	5				50
Pindaï_Nord_4	35	22	1	1					58
Pindaï_Nord_5	45	32	4	2		1		1	81
Pindaï_Nord_6	14	25	1	1					40
Pindaï_Nord_7	7	15	1	1					23
Pindaï_Nord_8	37	32	0						69
Pindaï_Nord_9	40	37	1	1					78
Pindaï_Nord_10	75	10	5	2	1	1	1		90
Totaux Nord par classes Ø	336	219	40	27	9	2	1	1	595

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

Le tableau de données met en évidence une différence entre les nombres d'individus de gros diamètres des deux secteurs d'étude. On observe un nombre plus important d'individus de Ø>10cm sur le secteur Nord en comparaison du secteur Est, ce qui indique que **les cœurs de forêt du secteur Nord possède une structure des classes d'âges mieux équilibrée et probablement plus ancienne et mieux conservée que les cœurs de forêt du secteur Est.**

Notons qu'un nombre important d'individus multi-tiges de petits diamètres appartenant aux espèces *Acacia spirorbis*, *Erythroxylum novocaledonicum*, *Cloezia artensis* principalement, apparaît dans la classe des Ø>10cm.

Le tableau de données met également en évidence une différence entre les milieux à Gaïac des deux secteurs d'étude. **Les fourrés à Gaïac du secteur Nord sont plus denses** (moyenne de 26 tiges mesurées par parcelle de 100m² à l'Est et de 62 tiges mesurées par parcelle au Nord) **et plus anciens** (moyenne de 10 tiges de Ø 5 - 10cm mesurées par parcelle de 100m² à l'Est et de 31 tiges de Ø 5 - 10cm mesurées au Nord) **que les fourrés à Gaïac du secteur Est.**

5.2.1.3 Calcul des surfaces terrières cumulées par lignes et par secteurs

La surface terrière d'un peuplement correspond à la somme des surfaces individuelles de toutes les sections transversales des troncs des arbres présents sur un hectare de forêt, mesurées à 1.30m de hauteur (DBH). Elle s'exprime en cm^2/ha .

Les données issues des mesures de surfaces terrières cumulées par parcelle mettent en évidence des différences entre les deux populations inventoriées. **La surface terrière cumulée du secteur de Pindaï Nord ($20\,800\text{ cm}^2/\text{ha}$) est 35% supérieure à celle du secteur de Pindaï Est ($13\,800\text{ cm}^2/\text{ha}$). Ces différences sont principalement liées à la quantité supérieure d'individus de grands diamètres mesurés sur le secteur de Pindaï Nord quel que soit le type de milieu considéré.**

- Secteur de Pindaï Est : Baie des Sapins.
 - les parcelles en milieu Gaïac possèdent des valeurs de mesures de surfaces terrières cumulées clairement inférieures aux parcelles de milieu cœur de forêt et de milieu lisière.
 - aucune différence marquante n'est observée entre les valeurs de mesures de surfaces terrières cumulées en milieu cœur de forêt et en milieu lisière.
- Secteur de Pindaï Nord : Plaine de Pindaï.
 - les plus fortes valeurs de surface terrière ($> 3000\text{ cm}^2$) s'observent en milieu lisière (ligne 3 et 5) et s'expliquent par le nombre de mesures d'individus (ligne 5 : 81 individus) et par le nombre d'individus mesurés de gros diamètre (ligne 3 : 16 mesures de gros diamètre dans la partie forêt de la parcelle). Pour la forte valeur de la ligne 10 ($> 2600\text{ cm}^2$) en milieu cœur de forêt, la même explication est avancée (90 individus mesurés dont 5 de gros diamètre).
 - pour les 7 autres lignes de suivi aucune différence marquante des valeurs de surfaces terrières cumulées n'est observée entre trois milieux étudiés (cœur de forêt, lisière, Gaïac).

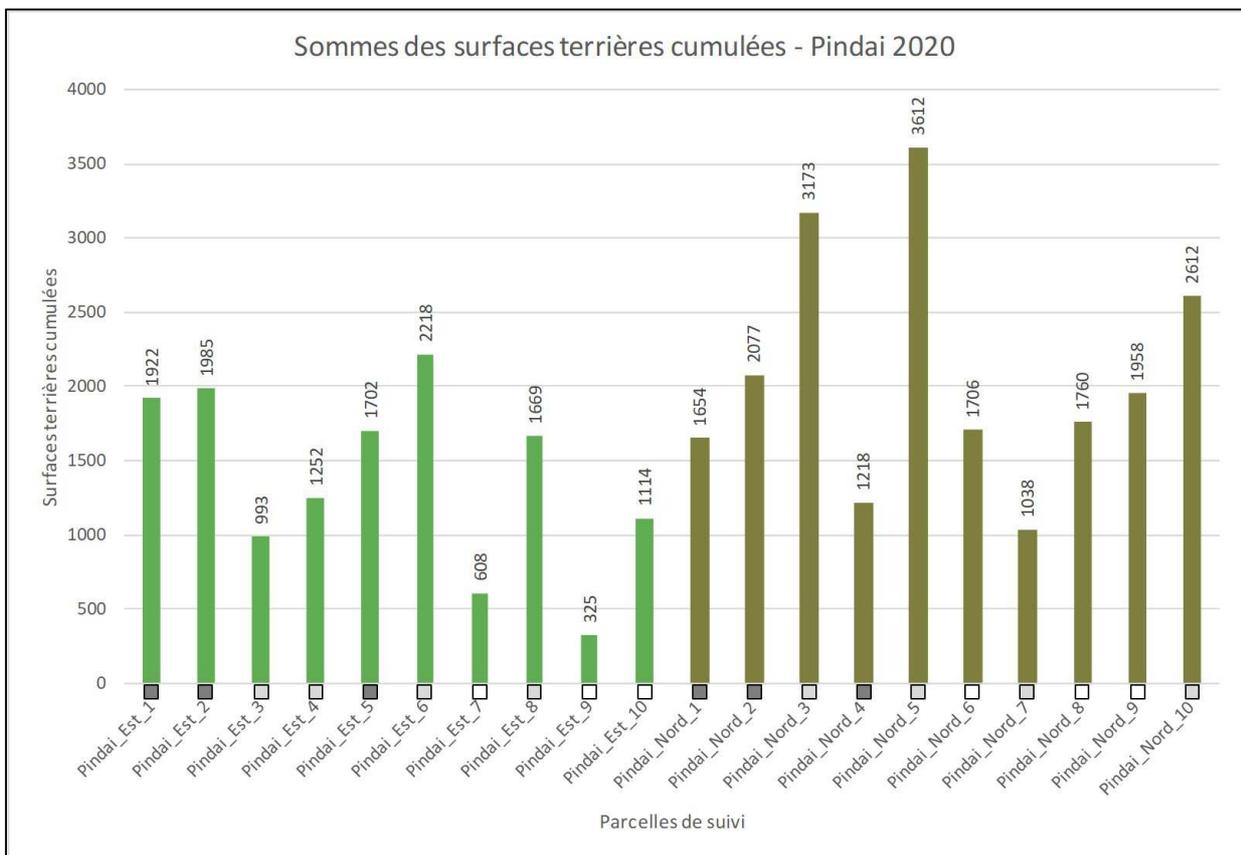


Figure 50. Représentation des calculs de surfaces terrières cumulées par lignes et par secteurs - Pindaï 2020.

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

5.2.1.4 Calcul de la surface terrière cumulée par classes de diamètres et par ligne

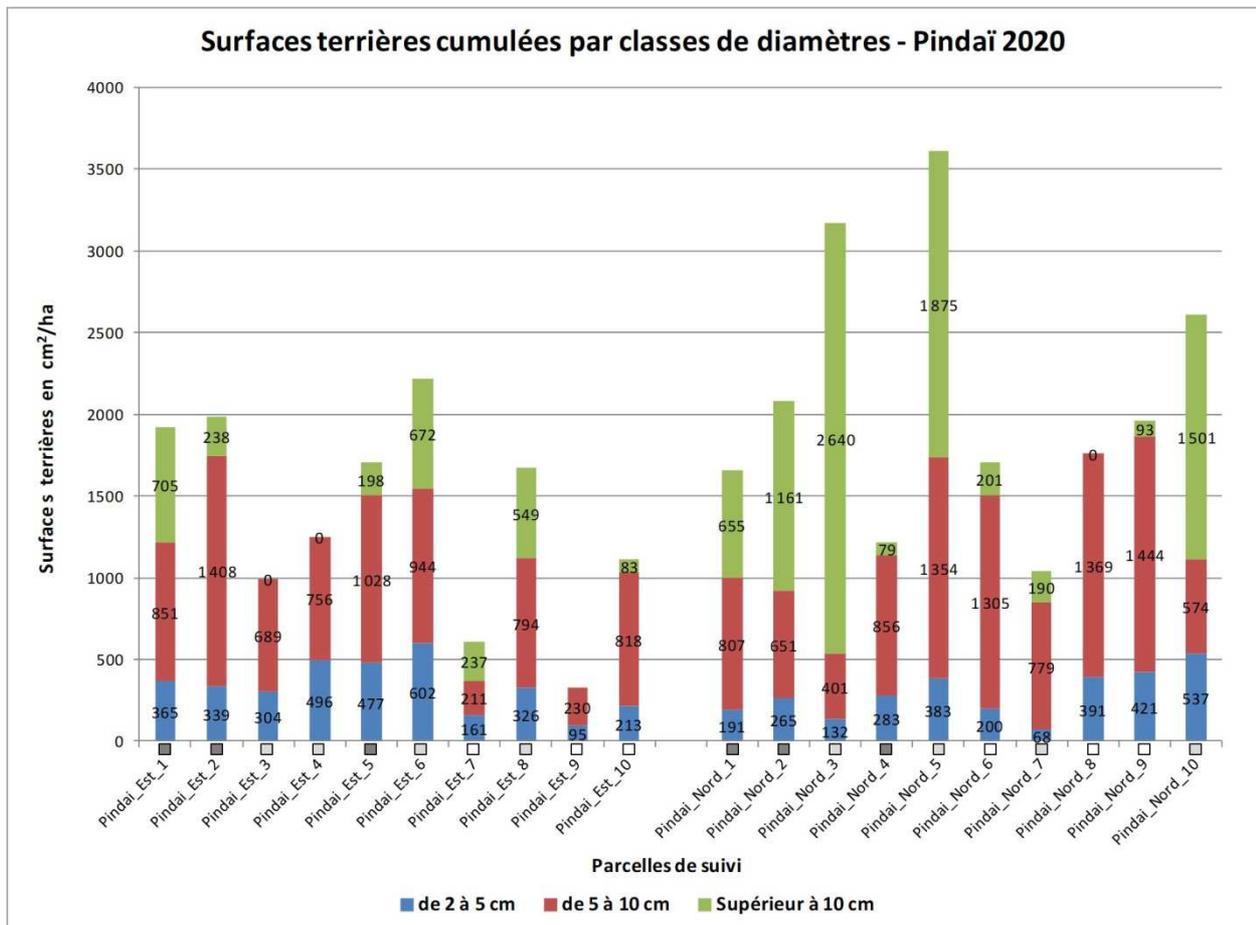


Figure 51. Représentation des calculs de surfaces terrières cumulées par classes de diamètres par lignes et par secteurs - Pindaï 2020.

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

Les différences des valeurs de surfaces terrières cumulées observées entre les deux populations inventoriées sont expliquées par la **quantité plus importante d'individus de grands diamètres (40 vs 20 individus de $\varnothing > 10\text{cm}$)** et par le **nombre plus important d'individus mesurés (595 vs 557) sur le secteur de Pindaï Nord en comparaison du secteur de Pindaï Est.**

Sur le secteur de Pindaï Est, globalement, les parcelles de milieu cœur de forêt possèdent un plus grand nombre d'individus de $\varnothing > 10\text{cm}$ en comparaison avec les deux autres milieux à l'exception des parcelles suivantes : Pindaï_Est_6 (parcelle de lisière avec un grand nombre d'individus mesurés, certains multitiges et un *Arytera arcuata* de $\varnothing = 26\text{cm}$), Pindaï_Est_8 (parcelle de lisière avec 5 individus de $\varnothing > 10\text{cm}$: *Denhamia fournieri*, *Premna serratifolia*, *Halfordia kendack*, *Fontainea pancheri*, *Erythroxylum novocaledonicum*).

Sur le secteur de Pindaï Nord, les plus fortes valeurs de surfaces terrières cumulées sont observées sur les lignes 3, 5, 10 en **milieu lisière**, en raison d'un nombre important d'individus répertorié de grand diamètre sur la ligne Pindaï_Nord_3 (Tab. 33) (gros diamètres observés sur les espèces *Huberantha nitidissima*, *Euroschinus obtusifolius*, *Drypetes deplanchei*, *Arytera collina*, *Psydrax odorata*) et en raison d'un grand nombre de mesures sur les lignes Pindaï_Nord_5 et Pindaï_Nord_10 (respectivement 81 et 90 mesures, très supérieur à la majorité des autres lignes) (Tab. 33).

Notons sur la ligne de lisière franche Pindaï_Nord_5 la présence d'un individu de *Planchonella cinerea* de diamètre égal à 40cm.

5.2.1.5 Contribution des espèces aux mesures de DBH

■ Comparaison inter-secteurs :

La comparaison des contributions des espèces aux mesures de DBH indique une **forte contribution d'*Acacia spirorbis*** sur les deux secteurs en raison des formations monospécifiques à Gaïac contenant un nombre important d'individus mesurés. On note le double de mesures de Gaïac sur Pindai Nord.

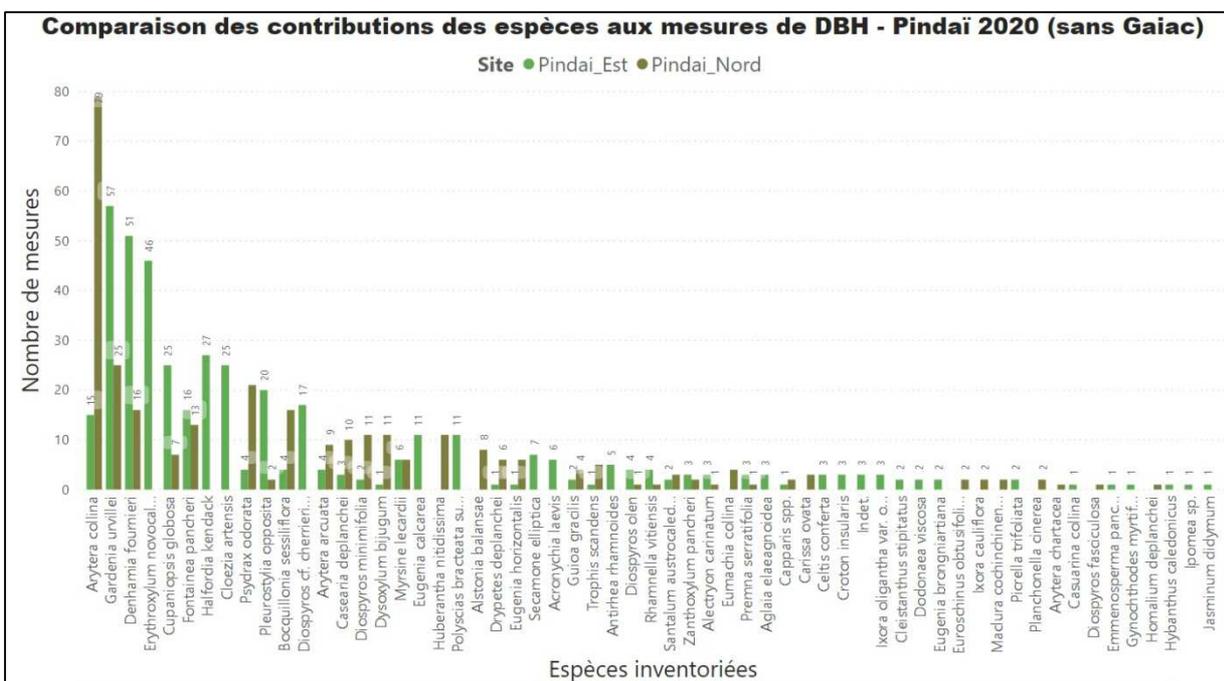
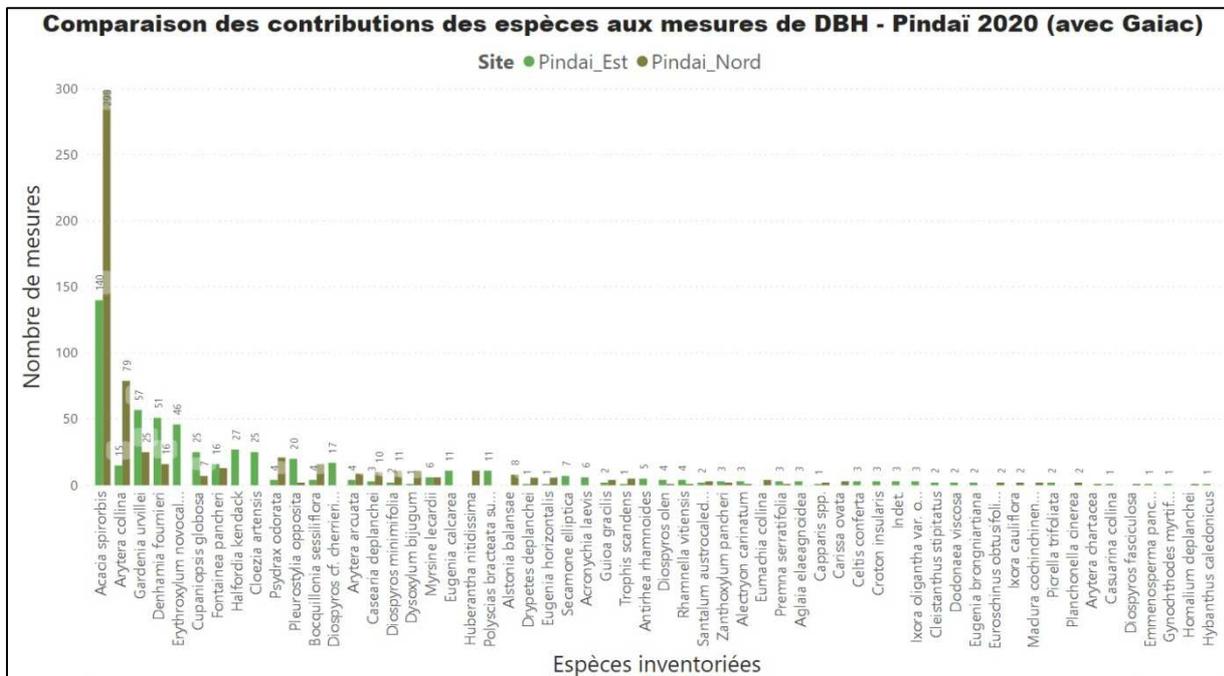


Figure 52. Représentation de la comparaison par secteur des contributions des espèces aux mesures de DBH - avec et sans *Acacia spirorbis* - Pindai 2020.

Hors *Acacia spirorbis*, la contribution des espèces aux mesures de DBH est diversifiée sur les deux secteurs d'étude. On observe la **prédominance de 12 espèces** dont les présences sont supérieures à 15 individus par secteur, dont 8 espèces sont communes aux deux secteurs : *Arytera collina*, *Gardenia urvillei*, *Denhamia fournieri*, *Cupaniopsis globosa*, *Fontainea pancheri*, *Psydrax odorata*, *Pleurostyliya opposita* et *Bocquillonella sessiliflora*.

Casuarina collina et la liane *Secamone elliptica*) sont présentes en milieu Gaïac avec néanmoins une prédominance d'*Erythroxylum novocaledonicum*.

Pour les milieux cœur de forêt et lisière, on constate une prédominance en nombre d'adultes de trois espèces : *Gardenia urvillei*, *Denhamia fournieri* et *Erythroxylum novocaledonicum*. Deux espèces sont majoritairement présentes en milieu cœur de forêt (*Halfordia kendack* et *Cloezia artensis*) et deux autres prédominent en milieu lisière (*Cupaniopsis globosa* et *Pleurostyliya opposita*).

▪ **Comparaison intra-secteurs : Pindai Nord**

Au sein des trois milieux du secteur de Pindai Nord, la forte contribution d'*Acacia spirorbis* est également observée en milieu Gaïac et en milieu lisière.

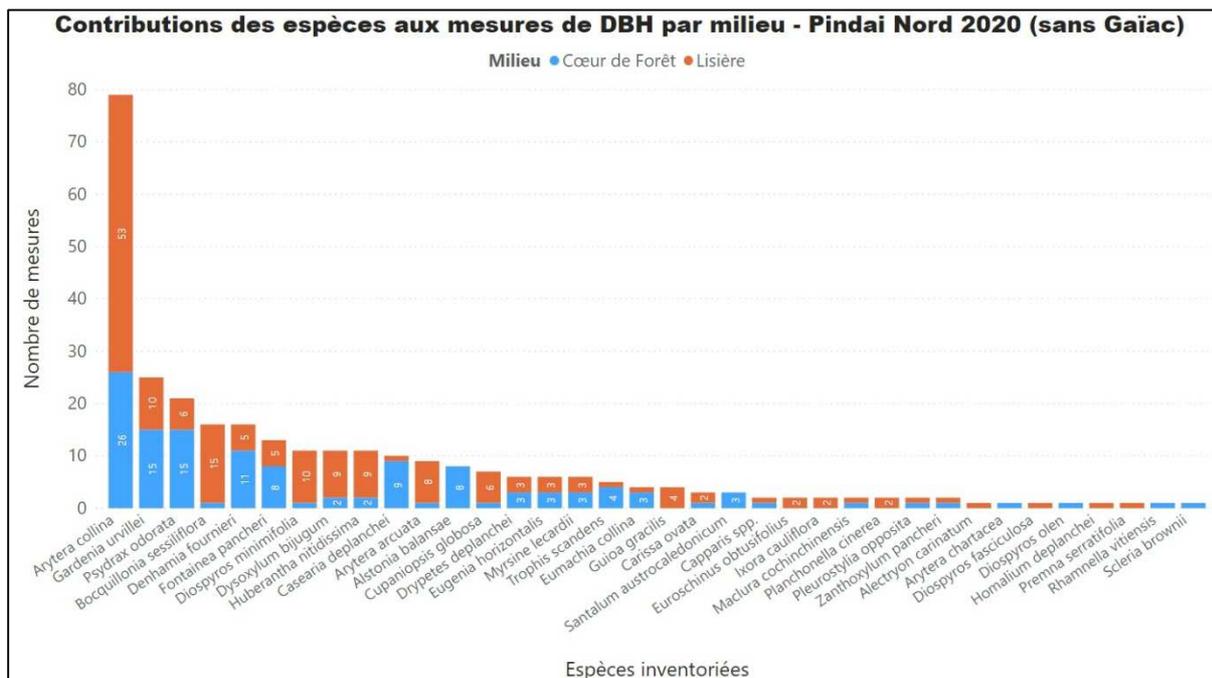
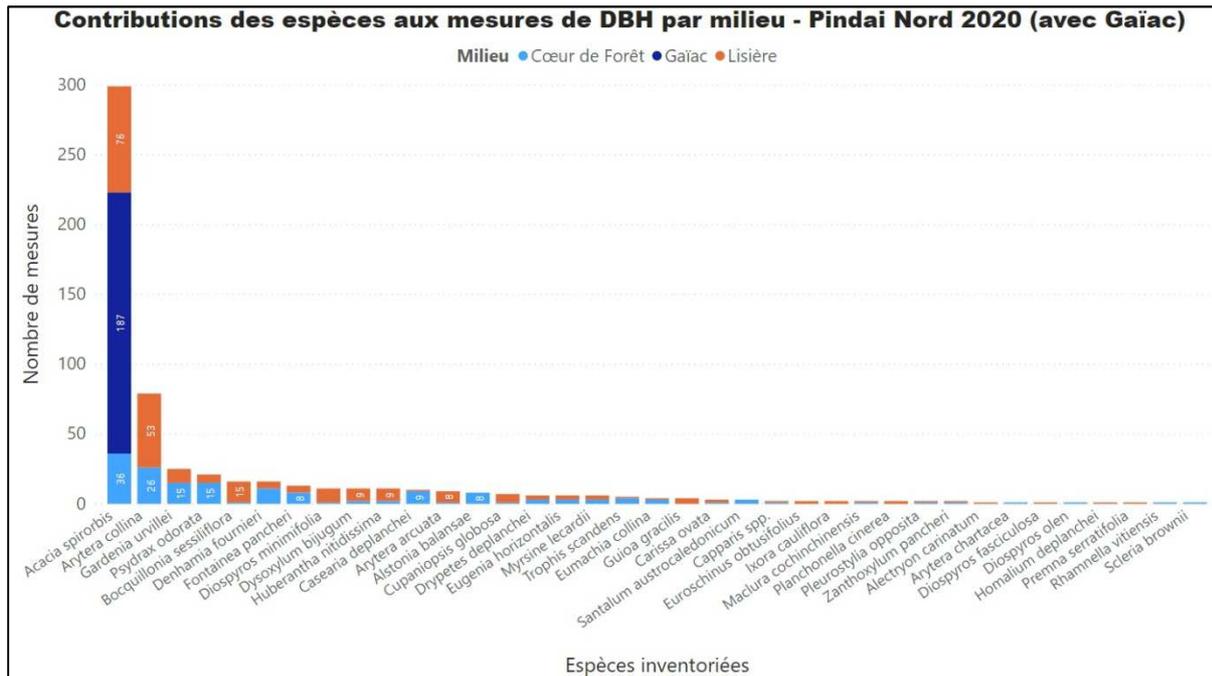


Figure 54. Représentation de la contribution des espèces aux mesures de DBH par milieux - avec et sans *Acacia spirorbis* - Pindai Nord 2020.

Sur le secteur de Pindaï Nord, aucune espèce en dehors des Gaïac ne contribue aux mesures de DBH en milieu Gaïac. Ce constat met en évidence la physionomie des lisières franches, où l'on passe sur quelques mètres d'un milieu forestier relativement bien conservé à une formation monospécifique à Gaïac. Ce constat ne concerne que les individus au DBH > 2 cm. Il est possible que d'autres espèces contribuent au sous-bois du milieu Gaïac, mais qu'elles n'aient pas été comptées à cette étape de l'analyse compte tenu du protocole retenu.

On constate une prédominance en nombre d'adultes d'*Arytera collina* aussi bien en milieu lisière qu'en milieu fermé.

Pour le reste, parmi les espèces à contribution relativement importante, on observe que l'espèce *Guioa gracilis* n'est présente qu'en milieu lisière, tandis que l'espèce *Alstonia balansae* n'a été mesurée qu'en milieu cœur de forêt.

En plus de l'*Arytera collina*, un cortège de 10 espèces prédomine en cœur de forêt et en lisière (principalement dans la partie forestière des parcelles de lisière). Il s'agit de *Gardenia urvillei*, *Psydrax odorata*, *Bocquillonia sessiliflora*, *Denhamia fournieri*, *Fontainea pancheri*, *Diospyros minimifolia*, *Dysoxylum bijugum*, *Huberantha nitidissima*, *Casearia deplanchei*, *Arytera arcuata*.

Certaines espèces "forestières" ont tendance à s'installer au niveau des zones de transition de lisière avec les fourrés à Gaïac. Il s'agit principalement d'individus juvéniles ou subadultes de *Denhamia fournieri*, *Psydrax odorata*, *Dodonea viscosa*, *Arytera collina*, *Gardenia urvillei*, *Drypetes deplanchei*.

5.2.1.6 Contribution des espèces au calcul des surfaces terrières

■ Comparaison inter-secteurs :

La comparaison des contributions des espèces au calcul des surfaces terrières indique une forte contribution d'*Acacia spirorbis* sur les deux secteurs en raison des formations monospécifiques à Gaïac contenant un nombre important d'individus mesurés. On note une très forte valeur sur Pindaï Nord en raison du nombre important d'individus mesurés et de plus gros diamètres comparé à Pindaï Est.

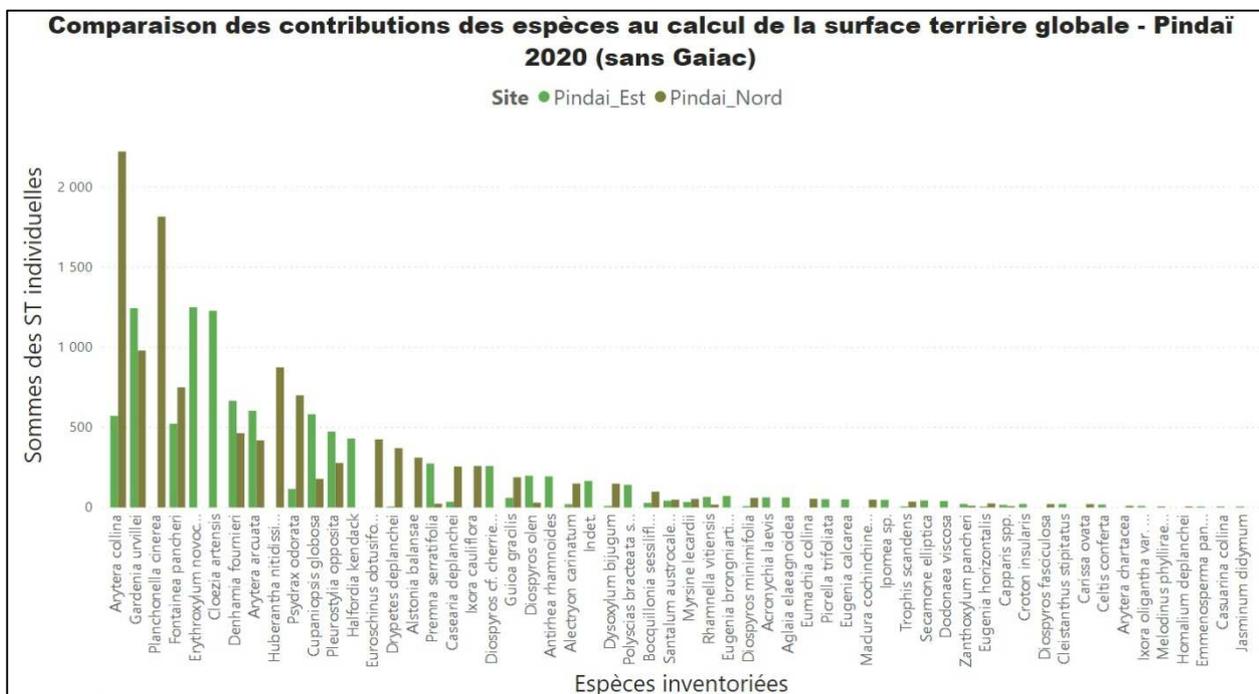
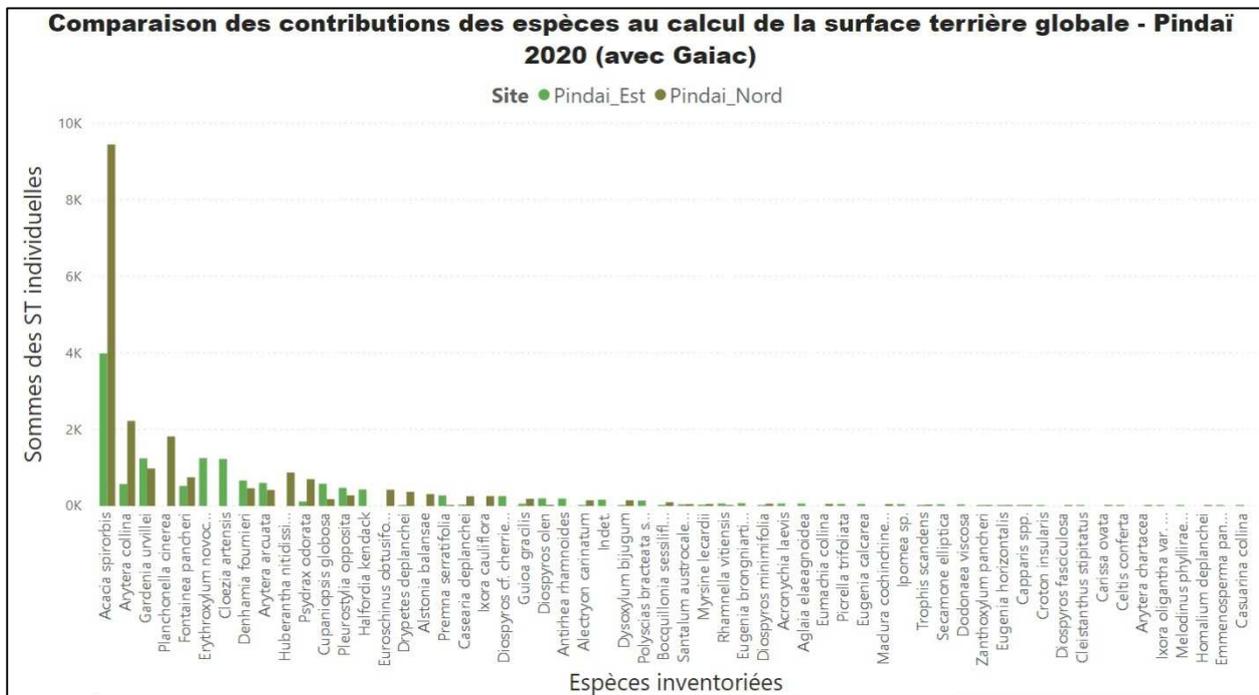


Figure 55. Représentation de la contribution des espèces aux calculs de la surface terrière par secteurs - avec et sans *Acacia spirorbis* - Pindaï 2020.

Hors *Acacia spirorbis*, la contribution des espèces au calcul de surfaces terrières est diversifiée sur les deux secteurs d'étude. On observe la prédominance de 11 espèces dont les surfaces terrières sont supérieures à 500 cm²/ha, dont 7 espèces sont communes aux deux secteurs : *Arytera collina*,

On constate en plus du Gaïac que 7 espèces principales (*Denhamia fournieri*, *Premna serratifolia*, *Psydrax odorata*, *Dodonea viscosa* et la liane *Secamone eliptica*) participent au calcul de surfaces terrières en milieu Gaïac, avec des valeurs néanmoins supérieures pour *Erythroxylum novocaledonicum*.

En milieu cœur de forêt, on constate les plus fortes valeurs de surfaces terrières individuelles pour *Cloezia artensis* et *Arytera collina*.

En milieu lisière, les plus fortes valeurs de surfaces terrières individuelles s'observent sur les espèces *Erythroxylum novocaledonicum*, *Gardenia urvillei*, *Arytera arcuata* (présent uniquement en lisière), *Denhamia fournieri*.

▪ Comparaison intra-secteurs : Pindaï Nord

Au sein des trois milieux du secteur de Pindaï Nord, la forte contribution d'*Acacia spirorbis* est également observée en milieu Gaïac et en moindre mesure en milieu lisière.

Sur le secteur de Pindaï Nord, aucune espèce en dehors des Gaïacs ne contribue au calcul de surfaces terrières en milieu Gaïac.

On constate une prédominance de la contribution d'*Arytera collina* aussi bien en milieu lisière qu'en milieu cœur de forêt.

On constate également une contribution importante au calcul de la surface de terrière globale de *Planchonella cinerea* (espèce imposante et surcimente des strates arborescentes de forêt sèche à l'âge adulte) en raison de la présence d'un très gros individu (diamètre 40cm) sur la parcelle 5.

Pour le reste, parmi les espèces à contribution relativement importante en cœur de forêt et en lisière (principalement dans la partie forestière des parcelles de lisière), on note les espèces *Gardenia urvillei*, *Huberantha nitidissima*, *Fontainea pancheri*, *Psydrax odorata*, *Denhamia fournieri*, *Euroschinus obtusifolius*, *Arytera arcuata*, *Drypetes deplanchei*...

Certaines espèces "forestière" ont tendance à s'installer au niveau des zones de transition de lisière avec les fourrés à Gaïac. Il s'agit principalement d'individus juvéniles ou subadultes de *Denhamia fournieri*, *Psydrax odorata*, *Dodonea viscosa*, *Arytera collina*, *Gardenia urvillei*, *Drypetes deplanchei*.

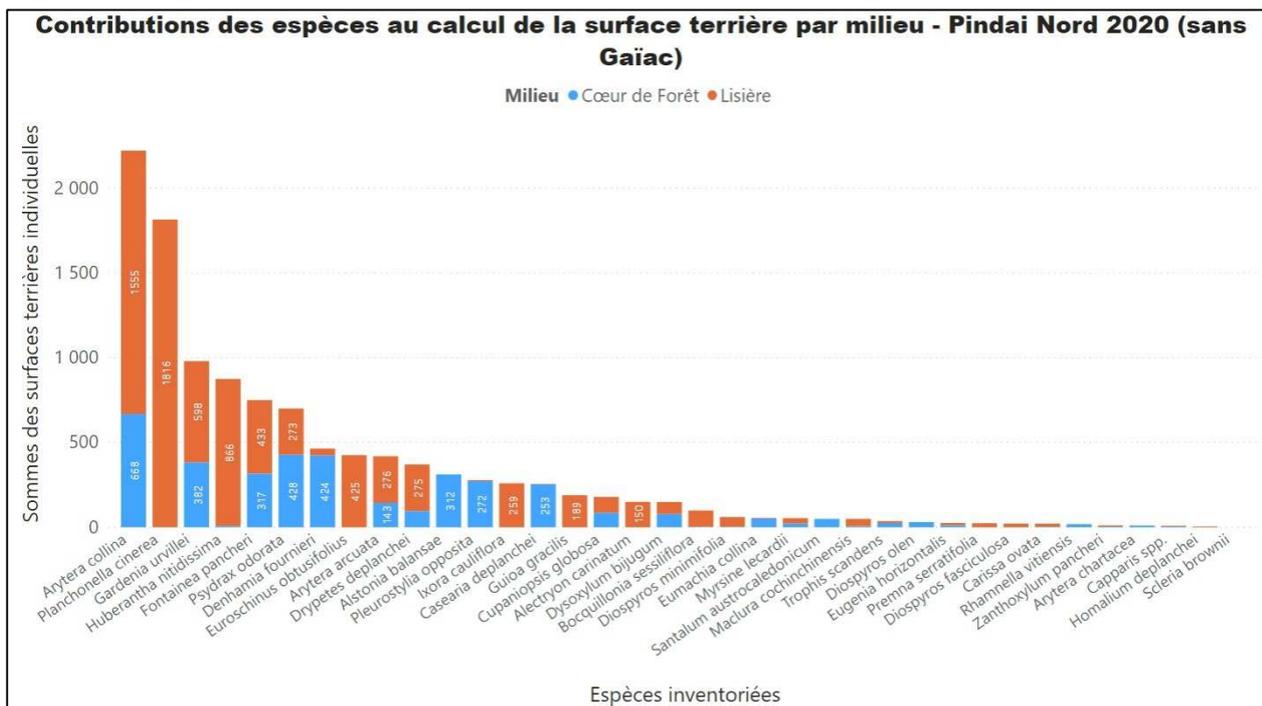
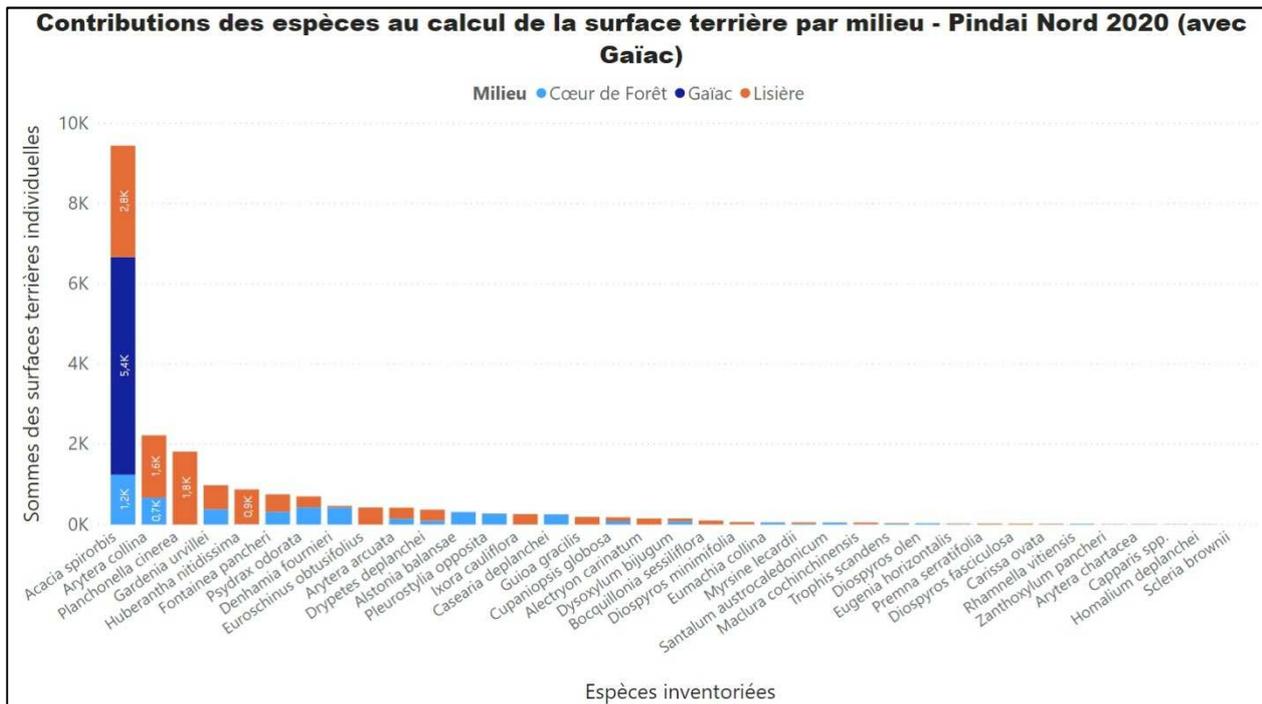


Figure 57. Représentation de la contribution des espèces au calcul de la surface terrière globale par milieux - avec et sans *Acacia spirorbis* - Pindai Nord 2020.

5.2.2 Analyses des données issues des placettes de régénération

5.2.2.1 Diversité spécifique et indice de présence des espèces sur les sous-placettes de régénération selon leur statut de distribution naturelle.

Au total 955 individus appartenant à 65 espèces ont été recensés sur l'ensemble des deux secteurs (Tab. 34).

• Le tableau des correspondances entre la liste des espèces et le nombre de placettes comportant l'espèce par secteur est présenté ci-dessous (Tab. 34). Pour les relevés des secteurs de Pindaï Est et de Pindaï Nord le nombre maximum de placettes comportant l'espèce est de 1000 (soit 100 placettes sur 10 parcelles suivies).

Tableau 34. Effectif et statut de distribution des espèces par secteurs d'étude : A=autochtone, E=endémique, I=introduite, NA=non renseignée.

Espèces	Statut	Pindaï Est	Pindaï Nord	Total
<i>Acacia spirorbis</i>	A	181	73	254
<i>Acronychia laevis</i>	A	1		1
<i>Alectryon carinatum</i>	E	7		7
<i>Alyxia tisserantii</i>	E	7	40	47
<i>Arytera arcuata</i>	E	5	9	14
<i>Arytera chartacea</i>	E		1	1
<i>Arytera collina</i>	E	135	193	328
<i>Bocquillonia sessiliflora</i>	E	5	9	14
<i>Capparis spp.</i>	A	6	2	8
<i>Carissa ovata</i>	A	1	7	8
<i>Casearia deplanchei</i>	E	2	2	4
<i>Celtis conferta</i>	A	1		1
<i>Cloezia artensis</i>	E	8		8
<i>Croton insularis</i>	A	3		3
<i>Cupaniopsis globosa</i>	E	9	7	16
<i>Denhamia fournieri</i>	E	14	11	25
<i>Diospyros cf. cherrieri_impolita</i>	E	3		3
<i>Diospyros fasciculosa</i>	A	1	3	4
<i>Diospyros minimifolia</i>	E	7		7
<i>Diospyros olen</i>	A	18		18
<i>Diospyros sp.</i>	E	6	2	8
<i>Dodonaea viscosa</i>	A	24	1	25
<i>Drypetes deplanchei</i>	A		17	17
<i>Dysoxylum bijugum</i>	A	2	2	4
<i>Erythroxylum novocaledonicum</i>	E	13		13
<i>Eugenia calcarea</i>	E	13		13
<i>Eugenia horizontalis</i>	E	12	54	66
<i>Eugenia sp1.</i>	E	1		1
<i>Eumachia collina</i>	E		2	2
<i>Euroschinus obtusifolius</i>	E		1	1
<i>Fontainea pancheri</i>	A	1	4	5
<i>Gardenia urvillei</i>	E	8	3	11
<i>Geitonoplesium cymosum</i>	A	1	1	2
<i>Guioa gracilis</i>	E	7	13	20
<i>Halfordia kendack</i>	A	2		2
<i>Huberantha nitidissima</i>	A		2	2
<i>Hybanthus caledonicus</i>	E	1	2	3
<i>Indet.</i>	NA	2	7	9
<i>Ixora collina</i>	E	2	2	4
<i>Ixora oligantha var. opuloides</i>	E		10	10

Espèces	Statut	Pindaï Est	Pindaï Nord	Total
<i>Jasminum didymum</i>	A	202	48	250
<i>Lantana camara</i>	I	1	13	14
<i>Maclura cochinchinensis</i>	A		1	1
<i>Myrsine lecardii</i>	E	1	3	4
<i>Passiflora suberosa</i>	I	101	200	301
<i>Phyllanthus aeneus</i>	E	39	76	115
<i>Phyllanthus chrysanthus</i>	E	3		3
<i>Planchonella cinerea</i>	E		2	2
<i>Pleurostyliia opposita</i>	A	14		14
<i>Poaceae</i>	I	0		0
<i>Polyscias bracteata subsp. subincisa</i>	E	9		9
<i>Premna serratifolia</i>	A	2	1	3
<i>Psychotria coptosperma</i>	E		1	1
<i>Psydrax odorata</i>	A	14	49	63
<i>Rauvolfia semperflorens</i>	E	4		4
<i>Rhamnella vitiensis</i>	A	1		1
<i>Santalum austrocaledonicum</i>	E	2		2
<i>Scleria brownii</i>	A	0	0	0
<i>Secamone elliptica</i>	A	55	30	85
<i>Trophis scandens</i>	A	3	4	7
<i>Tylophora biglandulosa</i>	A	5	3	8
Indet (260-261)	NA		2	2
Indet.	NA		1	1
<i>Wikstroemia indica</i>	A	19	3	22
<i>Zanthoxylum pancheri</i>	E		1	1
Total		499	456	955

Code couleurs - Orange : liane indigène ; Vert : espèce indigène dominante ; Bleu : espèce introduite ; Marron : *Acacia spirorbis* .

Tableau 35. Comparaison du nombre d'espèces recensées et du nombre de présences des espèces recensées et de leur répartition selon leur statut de distribution naturelle - Pindaï 2020.

Régénération par statuts à Pindaï Est							Régénération par statuts à Pindaï Nord						
Parcelle	nb sp.	nb pr.	A	E	I	NA	Parcelle	nb sp.	nb pr.	A	E	I	NA
Totaux	53	499	284	156	57	2	Totaux	46	456	190	180	80	6
1	22	58	19	34	5		1	27	67	20	41	3	3
2	18	48	19	24	5		2	15	50	18	24	8	
3	10	39	23	4	12		3	17	48	15	26	5	2
4	12	36	19	8	9		4	14	39	21	15	2	1
5	30	73	32	33	6	2	5	18	73	29	35	9	
6	23	71	39	29	3		6	8	31	14	3	14	
7	9	36	29		7		7	15	34	21	5	8	
8	14	38	21	13	4		8	4	30	19		11	
9	11	55	46	3	6		9	7	37	19	4	14	
10	10	45	37	8			10	17	47	14	27	6	

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux ; gris foncé= cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

nb sp. : nombre d'espèces inventoriées ; **nb pr.** : nombre de présences du total des espèces inventoriées

A : espèce autochtone ; **E** : espèce endémique ; **I** : espèce introduite en NC ; **NA** : statut non défini

▪ **Pindaï Est :**

On observe dans l'ensemble une plus forte diversité spécifique des régénérations en milieu cœur de forêt (moyenne de 23 espèces) comparée au milieu lisière (moyenne de 15 espèces) et au milieu Gaïac (moyenne de 10 espèces).

On observe une plus forte valeur moyenne des présences des régénérations en milieu cœur de forêt (moyenne de 60 présences par parcelles) comparée au milieu lisière (moyenne de 46 présences par parcelles) et au milieu Gaïac (moyenne de 45 présences par parcelles).

On constate une forte dominante des présences des espèces autochtones et endémiques sur l'ensemble des parcelles de Pindaï Est par rapport aux présences des espèces introduites.

On n'observe pas de différence flagrante du nombre de présences de régénérations selon le statut de distribution naturelle des espèces en fonction de la typologie du milieu.

▪ **Pindaï Nord :**

On observe une diversité spécifique des régénérations légèrement supérieure en milieu cœur de forêt (moyenne de 19 espèces) comparée au milieu lisière (moyenne de 17 espèces). En milieu Gaïac, la diversité spécifique des régénérations est largement plus basse (moyenne de 6 espèces).

On observe une valeur moyenne des présences des régénérations également légèrement supérieure en milieu cœur de forêt (moyenne de 52 présences par parcelle) comparée au milieu lisière (moyenne de 50 présences par parcelles). En milieu Gaïac, la valeur moyenne des présences des régénérations est plus basse (moyenne de 33 présences par parcelle).

On constate une forte dominante des présences des espèces autochtones et endémiques comparée aux présences des espèces introduites sur l'ensemble des parcelles de milieu cœur de forêt (rapport A-E/I = 10) et de milieu lisière (rapport A-E/I = 6), à la différence des parcelles de milieu Gaïac où le rapport des quantités d'espèces autochtones-endémiques / introduites est plus proche de 1 (rapport A-E/I = 1,5).

▪ **Répartition des présences d'espèces selon leur statut de distribution naturelle - Pindaï Nord vs Pindaï Est**

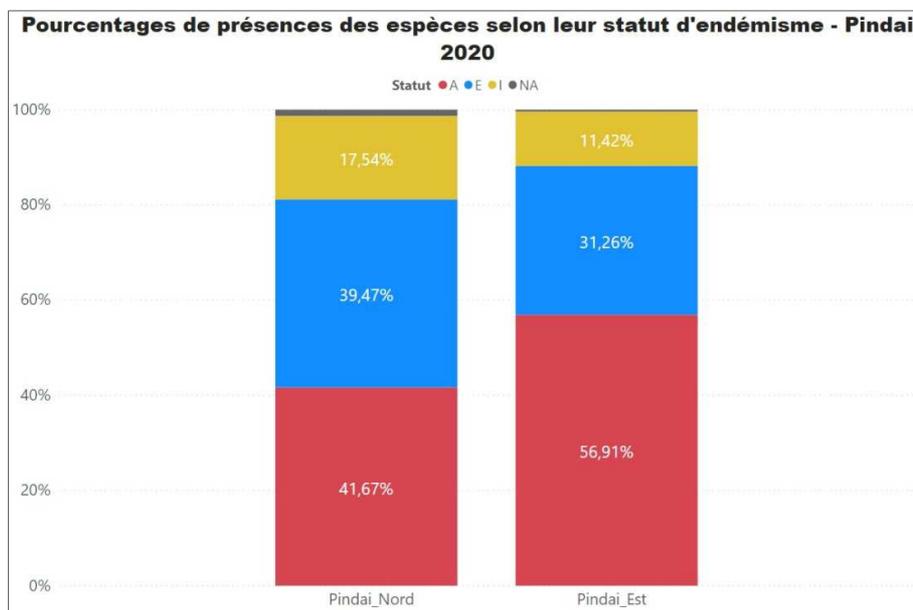


Figure 58. Représentation de la répartition des présences d'espèces selon leur statut de distribution naturelle sur les placettes de régénération des deux secteurs d'étude - Pindaï 2020.

En filtrant les données de présences des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des espèces recensées, on observe des différences entre les deux secteurs d'étude dans les proportions des espèces autochtones et des espèces introduites.

La proportion des présences d'espèces endémiques est relativement similaire entre les deux secteurs (Pindaï Nord 180 vs Pindaï Est 156).

5.2.2.2 Contribution des espèces au nombre de régénération

■ Comparaison inter-secteurs :

La comparaison entre les deux secteurs de la contribution des espèces à leurs présences sur les sous-placettes de régénération indique une forte contribution des ligneux *Acacia spirorbis*, *Arytera collina* et des lianes, introduite *Passiflora suberosa*, ou autochtones, *Jasminum didymum*, *secamone elliptica*, *Alyxia tisserantii* sur les deux secteurs inventoriés. Les fourrés à Gaïac sont largement représentés sur les surfaces d'étude, ces fourrés, au même titre que les forêts sèches dégradées sont propices au développement des lianes qui régénèrent facilement à partir de graines dans ce milieu et produisent un grand nombre d'individus régulièrement disséminés. L'espèce *Arytera collina*, quant à elle, régénère en masse sur plusieurs parcelles des deux secteurs fournissant un grand nombre de plantules et de juvéniles en milieu cœur de forêt et en milieu lisière.

Notons la contribution non négligeable d'espèces ligneuses et structurantes répertoriées sur les deux secteurs : *Psydrax odorata*, *Phyllanthus aeneus*, *Eugenia horizontalis*, *Denhamia fournieri*, *Wikstroemia indica*, *Dodonea viscosa*, *Arytera arcuata*, *Bocquillonia sessiliflora*, *Cupaniopsis globosa*, *Gardenia urvillei*.

On constate que, mise à part la liane *Passiflora suberosa*, les Poaceae en milieu très ouvert et quelques *Lantana camara* très localisés, l'ensemble des milieux sont épargnés de la présence d'espèces invasives.

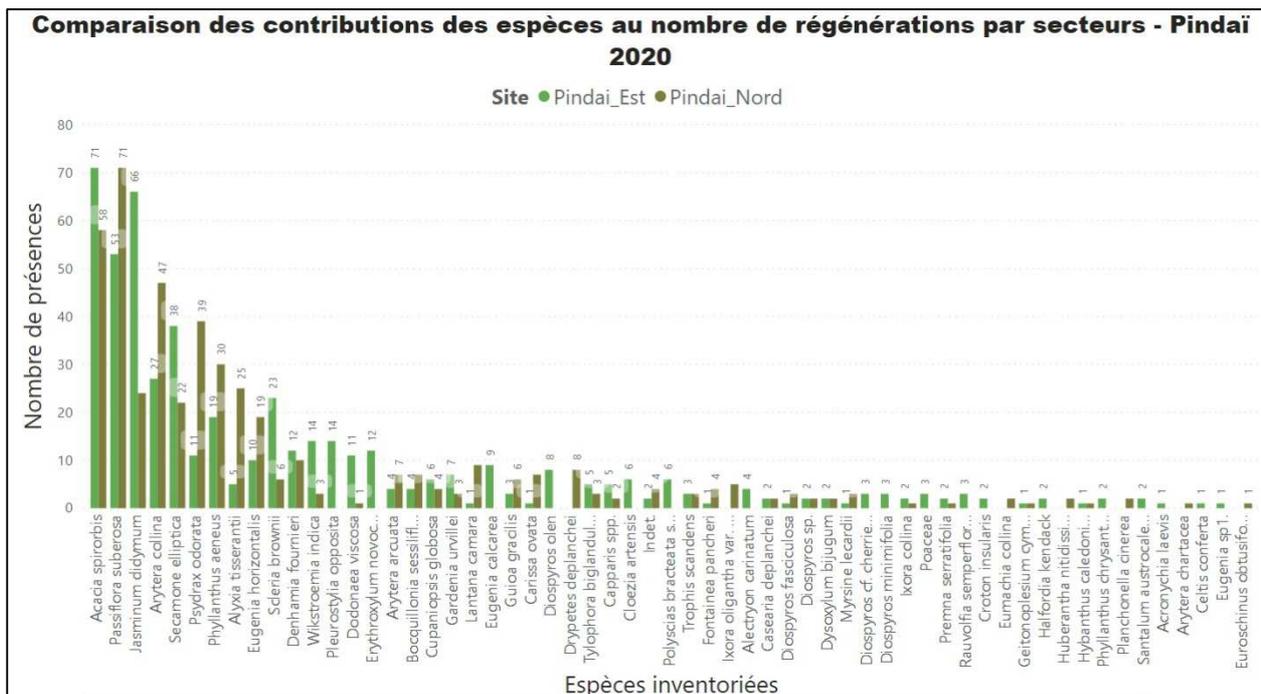


Figure 59. Représentation de la comparaison de la contribution des espèces au nombre de régénérations par secteurs - Pindai 2020.

■ Comparaison intra-secteurs : Pindai Est

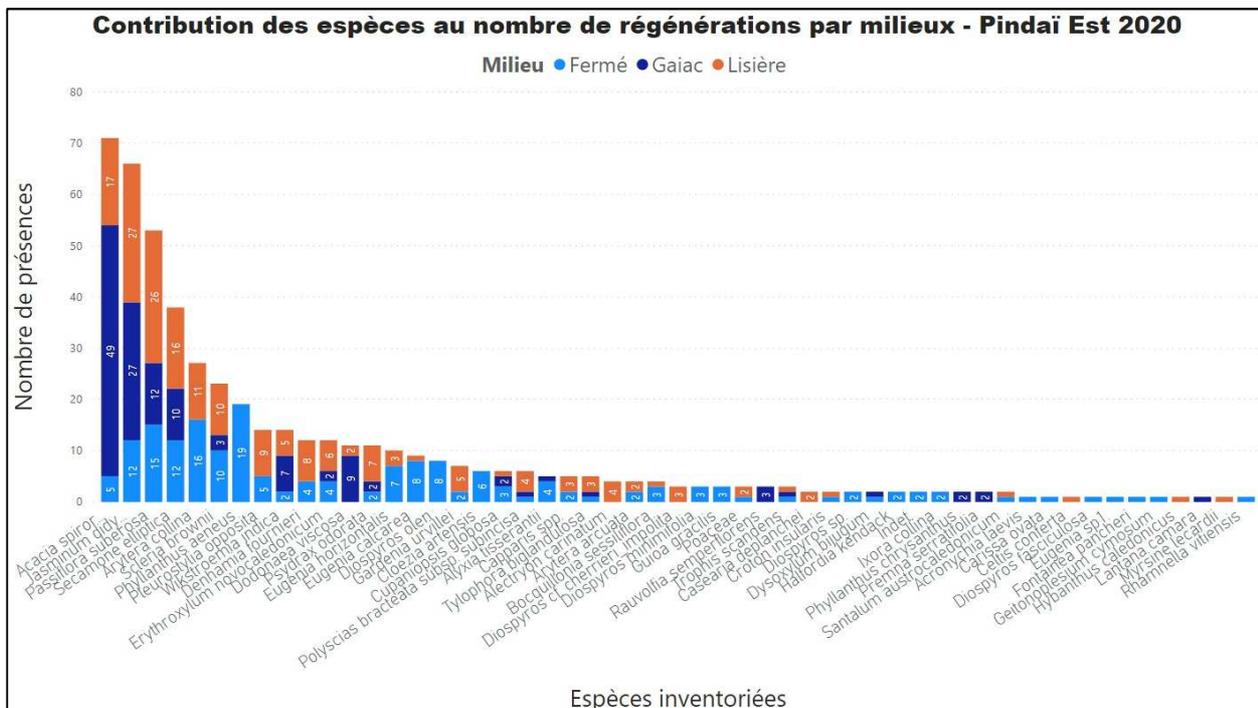
Au sein des trois milieux du secteur de Pindai Est, la forte contribution d'*Acacia spirorbis* est observée en milieu Gaïac et en milieu lisière. Ces plantules semblent avoir un taux de survie relativement faible au vu du faible nombre de juvéniles observés

Milieu Gaïac : On constate une forte contribution des lianes autochtones, *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica* et introduite *Passiflora suberosa*. On constate une forte contribution individuelle de *Dodonea viscosa* et également une contribution plus faible des ligneux souvent arbustifs, *Wikstroemia*

indica, *Dodonea viscosa*, *Rauvolfia semperflorens*, *Phyllanthus chrysanthus*, ou arborescents, *Erythroxylum novocaledonica*, *Cupaniopsis globosa*, *Psydrax odorata*, *Polyscias bracteata*. Ces ligneux adaptés aux milieux secondarisés pourraient faire partie des espèces à privilégier pour les travaux de restauration sous Gaïac des secteurs de la Baie des Sapins.

Milieu lisière : On constate également une forte contribution des lianes *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica* et *Passiflora suberosa*. Les ligneux dont la contribution est la plus importante sont des espèces structurantes de forêt sèche telles que *Arytera collina*, *Denhamia fournieri*, *Erythroxylum novocaledonicum*, *Psydrax odorata*, *Gardenia urvillei*, *Polyscias bracteata*. Ces ligneux pourraient faire partie des espèces à privilégier pour les travaux de restauration sous Gaïac des secteurs de la Baie des Sapins.

Milieu cœur de forêt : En cœur de forêt on constate que la contribution aux régénérations des lianes *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica* et *Passiflora suberosa* est toujours importante mais moins prédominante que dans les deux autres milieux. Le cortège d'espèces qui contribue aux régénérations est plus diversifié et plus équitable que dans les autres milieux, avec toutefois des valeurs supérieures pour les espèces *Arytera collina*, *Phyllanthus aeneus*, *Eugenia horizontalis*, *Eugenia calcarea*, *Diopyros olen*, *Cloezia artensis*, *Pleurostylija opposita*, *Denhamia fournieri*, *Erythroxylum novocaledonicum*.



Milieu lisière : En plus des fortes contributions de *Passiflora suberosa* et d'*Acacia spirorbis*, on constate la prédominance des ligneux *Arytera collina*, *Psydrax odorata*, *Phyllanthus aeneus*, *Eugenia horizontalis* et dans une moindre mesure, *Drypetes deplanchei* et *Bocquillonia sessiflora* et *Guioa gracilis*... Ces espèces pourraient également faire partie des espèces à privilégier pour les travaux de restauration sous Gaïac des secteurs de la Plaine de Pindai. A noter la contribution importante aux régénérations des lianes *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica*, *Alyxia tisserantii*.

Milieus cœur de forêt : En cœur de forêt on constate que la contribution aux régénérations des lianes *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica* et *Passiflora suberosa* est toujours importante mais moins prédominante que dans le milieu lisière. Le cortège d'espèces qui contribue aux régénérations est plus diversifié et plus équitable que dans les autres milieux, avec toutefois des valeurs supérieures pour les espèces *Arytera collina*, *Phyllanthus aeneus*, *Eugenia horizontalis*, *Eugenia calcarea*, *Psydrax odorata*, *Denhamia fournieri*.

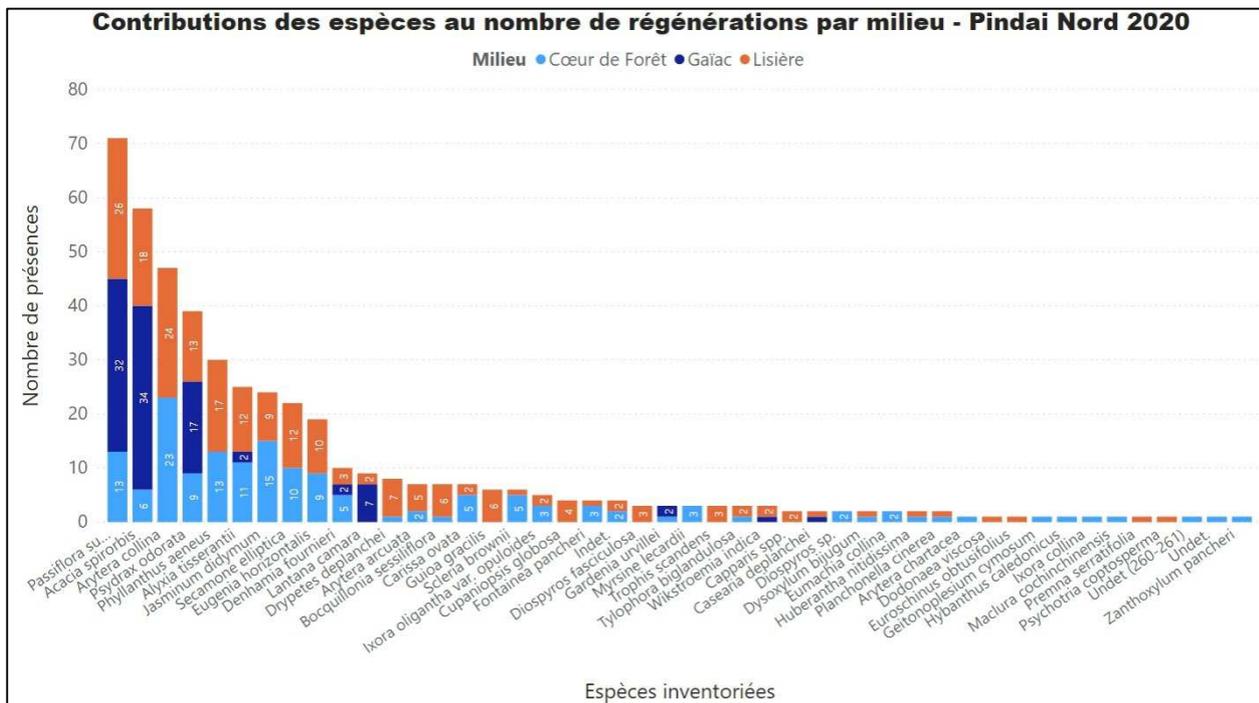


Figure 61. Représentation de la contribution des espèces au nombre de régénérations par milieux - Pindai Nord 2020.

5.3 Synthèse et discussion : comparaison des deux secteurs d'étude de la presqu'île de Pindai

5.3.1 Comparaison des caractéristiques floristiques et structurales des deux secteurs

A. Description des peuplements :

Le secteur de Pindai Est est une forêt basse bien préservée situé dans la vallée qui prolonge la Baie des Sapins et les reliefs environnants. Le secteur de Pindai Plaine Nord est localisé au centre de la presqu'île dans la plaine de Pindai, où les forêts sèches forment des petits blocs bien conservés et entourés d'une vaste zone au relief plat couvert de fourrés secondarisées à Gaïac quasi monospécifique.

Pindai Est 10 :

Le secteur de Pindai Est 10 constitue une large étendue de forêt de plus 100 ha localisée autour de la Baie des Sapins. Le secteur est entouré par une végétation de type fourré à Gaïac plus ou moins dense

et diversifiée selon les localités. La topographie est légèrement vallonnée avec des creeks temporaires qui sillonnent la zone, et par endroit quelques roches affleurantes.

Le secteur Pindaï Est 10 est couvert par de la forêt sèche dans différents états de conservation, depuis des faciès bien conservé de cœur de forêt jusqu'à des faciès plus ou moins secondarisés formant de larges zones de transition entre le cœur de forêt et les fourrés à Gaïac monospécifique. Le cœur de forêt sèche est caractérisé par une végétation relativement basse bien diversifié avec des espèces typiques des reliquats de forêts de la presqu'île. La strate arborescente regroupe principalement les espèces *Arytera collina*, *Gardenia urvillei*, *Denhamia fournieri*, *Diospyros spp.*. On ne constate pas d'individus de gros diamètres qui surciment la forêt, signe d'une forêt jeune qui a subi des dégradations par le passé. La strate arbustive est dominée par *Cloezia artensis*, *Erythroxylum novocaledonica*, *Fontainea pancheri*, *Halfordia kendack*, *Eugenia calcarea*, *Bocquillonina sessiliflora* et la strate herbacée est dominée par les lianes autochtones *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica*, *Alyxia tisserantii* et une liane introduite *Passiflora suberosa*.

Pindaï Plaine Nord :

Le secteur de Pindaï Plaine Nord est un petit bloc forestier d'environ 3,3 ha, situé dans la partie centrale du Nord de la presqu'île. Le secteur est entouré par une végétation de type fourré à Gaïac dense et monospécifique. La topographie est plane avec quelques roches affleurantes.

Le bloc de forêt sèche est caractérisé par une végétation bien conservée de type cœur de forêt sèche assez diversifié avec des espèces typiques des reliquats des forêts de la presqu'île. La végétation du cœur de forêt est constituée d'une strate arborescente dominée *Arytera collina*, *Gardenia urvillei*, *Denhamia fournieri*, *Psydrax odorata* et surcimé par endroit par de gros individus de *Planchonella cinerea* et *Mimusops elengi*. La strate arbustive est dominée par *Casearia deplanchei*, *Bocquillonina sessiliflora*, *Pleurostyliia opposita* et la strate herbacée est caractérisée par la forte présence de lianes autochtones telles que *Jasminum didymum*, *Secamone elliptica*, *Alyxia tisserantii* et d'une liane introduite *Passiflora suberosa*.

Les deux secteurs d'étude diffèrent par leur étendues (Pindaï Est 100 ha et Pindaï Nord 3,5 ha), ainsi que par la présence d'individus de gros diamètres (Pindaï Est pas de d'individus de gros diamètre signe d'une forêt jeune et Pindaï Nord présence de gros individus de *Planchonella cinerea* et *Mimusops elengi* signe d'un bon niveau de conservation) (Cf. Fiche de synthèse page 133).

B. Indices de diversité floristique :

Sur les deux secteurs d'étude, on constate une augmentation de la richesse spécifique en fonction des typologies de fermeture du milieu, qu'elle soit calculée avec toutes les strates de végétation (DBH et régénérations) ou calculée uniquement sur les individus mesurés. Ainsi, la richesse spécifique est d'autant plus forte que le milieu est bien conservé.

Les indices de diversité spécifique (indice de Shannon et d'Equitabilité) sur les parcelles de suivi ont été calculés à partir de la richesse spécifique de la strate ligneuse (diamètre supérieur à 2cm) recensée sur les deux secteurs d'études afin d'être cohérents avec le calcul des mêmes indices sur les autres sites du réseau de suivi des forêts sèches en Nouvelle-Calédonie.

En milieu "cœur de forêt", les indices de Shannon et d'Equitabilité observés sont relativement similaires entre les deux secteurs. L'indice de diversité de Shannon assez fort, associé à un indice d'Equitabilité assez élevé, caractérise une végétation équitablement diversifiée, ce qui signifie que la contribution de chaque espèce du cortège floristique dont le DBH est supérieur 2cm est équitable.

En milieu fourré à Gaïac, les indices de diversité sont différents entre les deux secteurs, avec des valeurs plus hautes pour le secteur de Pindaï Est. En effet, la diversité spécifique est très faible en milieu Gaïac sur le secteur de Pindaï Nord (une seule espèce mesurée sur les lignes PN6, PN8, PN9, le Gaïac) en comparaison de la diversité mesurée sur le secteur de Pindaï Est (4 à 6 espèces répertoriées). Cette différence abaisse légèrement la valeur globale de l'indice de Shannon et abaisse surtout la valeur de l'indice d'Equitabilité en raison de la monospécificité des espèces mesurées en milieu Gaïac. Cette observation explique que la richesse spécifique globale des espèces mesurées est légèrement supérieure sur le secteur de Pindaï Est en comparaison de Pindaï Nord.

En milieu lisière, les résultats des calculs de diversité sont équivalents entre les deux secteurs d'étude, à l'exception de la parcelle 7 de Pindaï Nord qui est largement dominée par le Gaïac et qui possède une très faible diversité spécifique des espèces mesurées (2 espèces seulement : *Acacia spirorbis* et *Huberantha nitidissima*).

Le cortège floristique du secteur de Pindaï Nord est dominé par des individus d'*Arytera collina*, *Gardenia urvillei*, *Psydrax odorata*, *Bocquillonia sessiliflora* et *Denhamia fournieri*. Sur le secteur de Pindaï Est, on observe une prédominance d'espèces plus diversifiées, qui est dominée par *Gardenia urvillei*, *Denhamia fournieri*, *Erythroxylum neocaledonica*, *Cloezia artensis*, *Cupaniopsis globosa*, *Pleurostyliia opposita*, *Diospyros cf. cherrieri* et *Halfordia kendac*.

Les données d'inventaire mettent en évidence 5 espèces rares et menacées (ERM) inventoriées sur le secteur de Pindaï Est et 3 espèces sur le site de Pindaï Nord. Toutes les espèces présentes sur le secteur Est sont également présentes sur le secteur Nord, à l'inverse *Diospyros cf. cherrieri_impolita* et *Emmenosperma pancherianum* sont inventoriées uniquement sur le secteur Est. Parmi ces 5 espèces, 1 est classée EN (En danger : *Ixora Oligantha var. oligantha*), 3 sont classées VU (Vulnérable : *Cupaniopsis globosa*, *Diospyros cf. cherrieri_impolita* et *Emmenosperma pancherianum*) et 1 est classée NT (*Diospyros minimifolia*).

Sur le secteur Est, 43% des présences de ces espèces sont en milieu cœur de forêt, 52% en milieu lisière (*Cupaniopsis globosa*, *Diospyros cf. cherrieri_impolita* et *Diospyros minimifolia*) et 5% en milieu Gaïac (*Cupaniopsis globosa* et *Emmenosperma pancherianum*).

Sur le secteur Nord, 32% des présences de ces espèces sont en milieu cœur de forêt, et 68% en milieu lisière (*Cupaniopsis globosa*, *Diospyros minimifolia* et *Ixora Oligantha var. oligantha*).

On remarque que certaines espèces rares sont bien représentées en milieu lisière (*Cupaniopsis globosa*, *Diospyros minimifolia*), mais qu'elles sont installées du côté forêt sèche des lignes en milieu lisière et non pas en interface directe avec les fourrés à Gaïacs où les conditions environnementales semblent moins favorables.

Les analyses statistiques de regroupement selon les affinités de la composition floristiques des 20 relevés réalisés sur les deux secteurs d'étude mettent en évidence 3 clusters (groupes) principaux (Fig. 46) qui séparent clairement les zones de cœur de forêt sèche du secteur de Pindaï Est de celui de Pindaï Nord d'une part, et les fourrés à Gaïacs des deux secteurs d'autre part. Sur chacun des secteurs on observe :

Pindaï Est 10 :

Les trois parcelles de cœur de forêt (PE5, PE1, PE2) et les trois parcelles de milieu Gaïac (PE7, PE9, PE10) sont clairement séparées.

Parmi les parcelles de lisière, la parcelle PE6 est une zone de lisière "non franche" de type forêt dégradée. Elle diffère des autres parcelles de milieu lisière par son meilleur état de conservation.

La parcelle PE8 se place dans un sous-groupe avec les parcelles de cœur de forêt. Sa caractéristique de lisière non franche dans une formation de transition assez diversifiée en espèces forestières explique le regroupement avec les relevés de cœur de forêt.

Les Parcelles PE3 et PE4 sont situées dans une végétation de forêt sèche très dégradée dominée par le Gaïac.

Pindaï Plaine Nord :

Les trois parcelles de milieu Gaïac (PN6, PN85, PN9) sont nettement regroupées et clairement séparées du reste des relevés.

La parcelle PN7 est une parcelle de lisière franche entre un fourré à Gaïac dense et une forêt légèrement dégradée comportant également des Gaïac, ce qui explique son rapprochement au groupe des relevés de milieu Gaïac monospécifique.

La parcelle PN10, qualifiée de "milieu lisière" dans le protocole de suivi, se positionne au centre des trois parcelles de milieu cœur de forêt (PN1, PN2, PN4). Les caractéristiques écologiques de cette parcelle, proches de celles des parcelles de cœur de forêt, sont confirmées par l'ordination.

PN3 est une parcelle de "milieu lisière" située dans une végétation de transition diversifiée. PN5 est une parcelle de lisière franche entre les fourrés à Gaïac et la forêt bien conservée.

Sur les deux secteurs d'étude, les indices de Shannon et d'Équitabilité observés sont relativement similaires entre les deux secteurs. En milieu cœur de forêt, l'indice de diversité de Shannon assez fort, associé à un indice d'Équitabilité assez élevé, caractérise une végétation équitablement diversifiée. Les analyses statistiques de regroupement selon les affinités de la composition floristiques sur les deux secteurs d'étude mettent en évidence 3 groupes principaux qui séparent clairement les zones de cœur de forêt sèche du secteur de Pindaï Est de celui de Pindaï Nord d'une part, et les fourrés à Gaïacs des deux secteurs d'autre part (Cf. Fiche de synthèse page 133). Les inventaires mettent en évidence la présence de 5 espèces rares et menacées sur le secteur de Pindaï Est et 3 espèces rares sur le site de Pindaï Nord.

C. Indices de structure des peuplements :

Entre les deux secteurs, une différence s'observe sur le nombre d'individus multi-tiges. En effet, le nombre d'individus mesurés est supérieur sur Pindaï Nord par rapport à Pindaï Est, alors que le nombre de tiges mesurées est supérieur sur Pindaï Est par rapport à Pindaï Nord. Le grand nombre d'arbres multi-tiges sur le secteur de Pindaï Est (*Cloezia artensis*, *Acacia spirorbis*, *Aglaia elaeagnoidea*, *Antirhea rhamnoides*, *Cupaniopsis globosa*, *Erythroxylum novocaledonicum*, *Gardenia urvillei*) est marqueur d'un impact de dégradation antérieur sur les individus (multiplication de tiges peut être due aux feux ou à des abrouissements importants pendant la jeunesse des individus).

Hors *Acacia spirorbis*, la contribution des espèces au calcul de surfaces terrières est diversifiée sur les deux secteurs d'étude. On observe la prédominance de 11 espèces dont les surfaces terrières sont supérieures à 500 cm²/ha, dont 7 espèces sont communes aux deux secteurs : *Arytera collina*, *Gardenia urvillei*, *Denhamia fournieri*, *Cupaniopsis globosa*, *Fontainea pancheri*, *Psydrax odorata*, *Pleurostylia opposita* et *Bocquillonia sessiliflora*. Parmi les 4 autres espèces prédominantes, deux espèces ne participent que sur Pindaï Est (*Cloezia artensis* et *Erythroxylum novocaledonicum*) et deux espèces ne

participent que sur Pindaï Nord (*Planchonella cinera*-individus de 40cm de diamètre et *Huberantha nitidissima*).

La comparaison entre les deux secteurs de la contribution des espèces à leurs présences sur les sous-placettes de régénération indique une forte contribution des ligneux *Acacia spirorbis*, *Arytera collina* et des lianes introduite, *Passiflora suberosa*, ou autochtones, *Jasminum didymum*, *secamone eliptica*, *Alyxia tisserantii* sur les deux secteurs inventoriés. Les fourrés à Gaïac sont largement représentés sur les surfaces d'étude, ces fourrés, au même titre que les forêts sèches dégradées sont propices au développement des lianes qui régénèrent facilement à partir de graines dans ce milieu et produisent un grand nombre d'individus régulièrement disséminés. L'espèce *Arytera collina*, quant à elle, régénère en masse sur plusieurs parcelles des deux secteurs fournissant un grand nombre de plantules et de juvéniles en milieu cœur de forêt et en milieu lisière.

Notons la contribution non négligeable d'espèces ligneuses et structurantes répertoriées sur les deux secteurs : *Psydrax odorata*, *Phyllanthus aeneus*, *Eugenia horizontalis*, *Denhamia fournieri*, *Wikstroemia indica*, *Dodonea viscosa*, *Arytera arcuata*, *Bocquillonia sessiliflora*, *Cupaniopsis globosa*, *Gardenia urvillei*.

On constate que, mise à part la liane *Passiflora suberosa*, les Poaceae en milieu très ouvert et quelques *Lantana camara* très localisés, l'ensemble des milieux sont épargnés de la présence d'espèces invasives.

Le grand nombre d'arbres multi-tiges sur le secteur de Pindaï Est est marqueur d'un impact de dégradation antérieur sur les individus. La contribution des espèces au calcul de surfaces terrières est diversifiée sur les deux secteurs d'étude avec la prédominance de 7 espèces communes aux deux secteurs dont les surfaces terrières sont supérieures à 500 cm²/ha (Cf. Fiche de synthèse page 133).

D. Appétence des espèces et discussion de l'impact des cerfs

L'analyse des données permet d'établir un tableau de présence des espèces caractéristiques des forêts sèches au sein des strates arborées et régénérations des 2 secteurs d'étude. Ce tableau est mis en parallèle avec le tableau des espèces végétales indicatrices d'abrutissement et de niveau d'appétence transmise par le pôle Forêt Sèche du CEN.

Les résultats montrent qu'un nombre important de juvéniles a été recensé sur les 2 secteurs d'étude indépendamment du niveau d'appétence des espèces. Ceci est expliqué par la présence de nombreux semenciers d'espèces de forêt sèche dont les niveaux d'appétence des espèces, définis sur la liste fournie par le Programme Forêt Sèche, sont variables. **La présence de nombreuses régénérations d'espèces listées comme appétentes indique la faible fréquentation, voir l'absence de cerfs dans les deux secteurs de forêt sèche étudiés.**

On observe des différences entre les deux secteurs d'étude :

- Espèces moyennement à très appétentes : population importante d'*Arytera collina* sur le secteur de Pindaï Nord en comparaison au secteur de Pindaï Est avec une forte régénération sur les deux secteurs.
- Espèces moyennement appétentes : peu de différence entre les deux secteurs. On observe une présence relativement importante de *Scleria Brownii* non abrutée sur Pindaï Est, signe de la faible fréquentation du cerf rusa sur le secteur.
- Espèces peu à moyennement appétentes : mise à part une plus forte densité des adultes d'*Acacia spirorbis* sur le secteur de Pindaï Nord, il n'y a pas de différence marquée entre les deux secteurs d'étude.

- Espèces peu appétentes : on observe un nombre plus important de régénération de *Dodonea viscosa* sur le secteur de Pindaï Est par rapport à Pindaï Nord. A noter l'absence de classée vulnérable, *Diospyros cherrieri/impolita*, sur le secteur de Pindaï Nord. A noter également une forte contribution de *Psydrax odorata* et *Dysoxylum bijugum* sur le secteur de Pindaï Nord en comparaison au secteur de Pindaï Est.

- Espèces refusée à peu appétentes :

On observe une plus forte proportion d'espèce non appétées par le cerf rusa sur le secteur de Pindaï Est en comparaison avec le secteur de Pindaï Nord. Cette différence pourrait être le résultat d'une plus forte consommation des plantes sur le Pindaï Est par le passé, permettant une recrudescence des espèces non appétées. Cette observation est en correspondance avec le nombre plus important de plants multi-tiges recensés sur Pindaï Est (Tab. 32). L'espèce refusée par le cerf rusa *Halfordia kendac* contribue largement aux mesures de DBH sur le secteur de Pindaï Est, confirmant une potentiel plus forte consommation des plantes sur le Pindaï Est par le passé, permettant une recrudescence des espèces non appétées.

Tableau 36. Mise en parallèle des présences d'espèces caractéristiques des forêts sèches au sein des 2 secteurs d'étude et du niveau d'appétence de ces espèces compilées par le CEN.

Espèces	Niveau d'appétence compil PFS 2020	Pindaï Est strate régénération	Pindaï Est strate ligneuse Ø > 2cm	Pindaï Nord strate régénération	Pindaï Nord strate ligneuse Ø > 2cm
<i>Acacia spirorbis</i>	Peu à moyennement appétent	71	140	58	299
<i>Alyxia tisserantii</i>	Peu appétent	5		25	
<i>Arytera arcuata</i>	Peu appétent	4	4	7	9
<i>Arytera chartacea</i>	Moyennement appétent			1	1
<i>Arytera collina</i>	Moyennement à très appétent	27	15	47	79
<i>Capparis spp</i>	Moyennement appétent	5	1	2	2
<i>Carissa ovata</i>	Peu à moyennement appétent	1		7	3
<i>Casuarina collina</i>	Moyennement appétent		1		
<i>Cleistanthus stipitatus</i>	Moyennement à très appétent		2		
<i>Croton insularis</i>	Refusé	2	3		
<i>Diospyros fasciculosa</i>	Peu à moyennement appétent	1		3	1
<i>Diospyros impolita</i>	Peu appétent (?)	3	17		
<i>Diospyros minimifolia</i>	Peu à moyennement appétent	3	2		11
<i>Diospyros pustulata</i>	Peu appétent	2		2	
<i>Dodonea viscosa</i>	Peu appétent	11	2	1	
<i>Dysoxylum bijugum</i>	Peu appétent	2	1	2	11
<i>Emmenosperma pancherianum</i>	Très appétent		1		
<i>Eugenia horizontalis</i>	Peu appétent	10	1	19	6
<i>Eugenia spp</i>	Peu appétent	1			
<i>Fontainea pancheri</i>	Refusé à moyennement appétent	1	16	4	13
<i>Gardenia urvillei</i>	Peu à moyennement appétent	7	57	3	25
<i>Geitonoplesium cymosum</i>	Peu appétent	1		1	
<i>Halfordia kendac</i>	Refusé (peu consommé sur la Pointe Maa)	2	27		1
<i>Homalium deplanchei</i>	Peu appétent				
<i>Hybanthus caledonicus</i>	Moyennement appétent	1	1	1	
<i>Ipomoea sp</i>	Refusé		1		
<i>Jasminum spp</i>	Moyennement à très appétent	66	1	24	
<i>Lantana camara</i>	Peu à moyennement appétent	1		9	
<i>Melodinus phylliraeoides</i>	Refusé à peu appétent		1		
<i>Passiflora suberosa</i>	Peu à moyennement appétent	53		71	
<i>Premna serratifolia</i>	Moyennement à très appétent	2	3	1	1
<i>Psydrax odorata</i>	Peu appétent	11	4	39	21
<i>Scleria brownii</i>	Moyennement appétent	23		6	
<i>Secamone elliptica</i>	Peu appétent	38	7	22	
<i>Trophis scandens</i>	Peu à moyennement appétent	3	1	3	5
<i>Wikstroemia indica</i>	Refusé à peu appétent	14		3	
<i>Zanthoxylum pancheri</i>	Peu consommé lorsque faible densité de cerfs		3	1	2

Espèces	Niveau d'appétence compil PFS 2020	Pindai Est strate régénération	Pindai Est strate ligneuse Ø > 2cm	Pindai Nord strate régénération	Pindai Nord strate ligneuse Ø > 2cm
<i>Emmenosperma pancherianum</i>	Très appétent		1		
<i>Arytera collina</i>	Moyennement à très appétent	27	15	47	79
<i>Cleistanthus stipitatus</i>	Moyennement à très appétent		2		
<i>Jasminum spp</i>	Moyennement à très appétent	66	1	24	
<i>Premna serratifolia</i>	Moyennement à très appétent	2	3	1	1
		95	22	72	80
<i>Arytera chartacea</i>	Moyennement appétent			1	1
<i>Capparis spp</i>	Moyennement appétent	5	1	2	2
<i>Casuarina collina</i>	Moyennement appétent		1		
<i>Hybanthus caledonicus</i>	Moyennement appétent	1	1	1	
<i>Scleria brownii</i>	Moyennement appétent	23		6	
		29	3	9	2
<i>Acacia spirorbis</i>	Peu à moyennement appétent	71	140	58	299
<i>Carissa ovata</i>	Peu à moyennement appétent	1		7	3
<i>Diospyros fasciculosa</i>	Peu à moyennement appétent	1		3	1
<i>Diospyros minimifolia</i>	Peu à moyennement appétent	3	2		11
<i>Gardenia urvillei</i>	Peu à moyennement appétent	7	57	3	25
<i>Lantana camara</i>	Peu à moyennement appétent	1		9	
<i>Passiflora suberosa</i>	Peu à moyennement appétent	53		71	
<i>Trophis scandens</i>	Peu à moyennement appétent	3	1	3	5
		140	200	154	344
<i>Alyxia tisserantii</i>	Peu appétent	5		25	
<i>Arytera arcuata</i>	Peu appétent	4	4	7	9
<i>Diospyros pustulata</i>	Peu appétent	2		2	
<i>Dodonea viscosa</i>	Peu appétent	11	2	1	
<i>Dysoxylum bijugum</i>	Peu appétent	2	1	2	11
<i>Eugenia horizontalis</i>	Peu appétent	10	1	19	6
<i>Eugenia spp</i>	Peu appétent	1			
<i>Geitonoplesium cymosum</i>	Peu appétent	1		1	
<i>Homalium deplanchei</i>	Peu appétent				
<i>Psychodora odorata</i>	Peu appétent	11	4	39	21
<i>Secamone elliptica</i>	Peu appétent	38	7	22	
<i>Diospyros impolita</i>	Peu appétent (?)	3	17		
		88	36	118	47
<i>Ipomoea sp</i>	Refusé		1		
<i>Croton insularis</i>	Refusé	2	3		
<i>Halfordia kendac</i>	Refusé (peu consommé sur la Pointe Maa)	2	27		1
<i>Fontainea pancheri</i>	Refusé à moyennement appétent	1	16	4	13
<i>Melodinus phylliraeoides</i>	Refusé à peu appétent		1		
<i>Wikstroemia indica</i>	Refusé à peu appétent	14		3	
<i>Zanthoxylum pancheri</i>	Peu consommé lorsque faible densité de cerfs		3	1	2
		19	48	7	14

5.3.2 Secteur protégé : Pindai Nord

Parmi les deux secteurs équipés de lignes de Gentry à Pindai, le secteur de la plaine de Pindai Nord sera mis en défens courant 2020. Cette parcelle de plus de 200 ha est destinée à la conduite d'opérations de restauration écologique. Les données de suivi collectées ci-avant permettront d'orienter les protocoles techniques de plantation et notamment le choix des espèces et serviront également d'état de référence pour le déploiement du protocole d'évaluation de la restauration écologique défini dans le cadre des travaux du Groupe de Travail des forêts sèches.

Le bloc de cœur de forêt Pindai Plaine Nord est délimité par des lisières franches directement en contact avec les fourrés à Gaïac monospécifiques. Sa localisation proche d'un autre bloc forestier (Pindai Plaine Nord 5) en fait un secteur intéressant pour évaluer les effets de la mise en défens sur la restauration passive des zones de Gaïac et pour évaluer l'évolution des connectivités à courte distance entre blocs forestiers.

Sachant qu'en milieu naturel un individu plantule n'est pas nécessairement viable après la première saison sèche, un suivi spécifique de la strate régénération en lien avec les effets saisonniers, la mise en défens et l'abrutissement des cerfs pourrait être envisagé afin d'évaluer les effets de la protection sur l'évolution des juvéniles et des plantules des espèces de forêt sèche.

Site - Presqu'île de Pindaï : Pindaï plaine Est vs Pindaï plaine Nord

Données	Strate étudiée	Indice ou Test	Résultats Pindaï Est vs Pindaï Nord	Interprétation état initial Pindaï 2020	Robustesse
Données floristiques	Strate DBH > 2cm et strate régénération	Richesse spécifique : Nb espèces recensées - toutes strates végétation	Nombre total d'espèces : Pindaï Est 66 vs Pindaï Nord 55 espèces.	On observe une plus forte diversité floristique globale sur le secteur de Pindaï Est (66 espèces) en comparaison du secteur de Pindaï Nord (55 espèces)	Le nombre d'espèces indéterminées des inventaires est très faible et apporte une bonne fiabilité des résultats.
		Indice de présence des espèces	Nombre total de présence : Pindaï Est 1009 vs Pindaï Nord 1011 individus.	Le nombre de présences d'individus de l'ensemble des espèces inventoriées, c'est-à-dire le nombre de placettes comportant chaque espèce (espèces indigènes et introduites) toutes strates confondues sur chacune des lignes suivies, est équivalent entre les deux secteurs d'étude.	Indice de dénombrement robuste peu d'incertitude d'identification d'espèces.
		Analyse AHC 20 relevés (10 relevés secteur Pindaï Est et 10 relevés secteur Pindaï Nord)	Classement par ordre d'affinité organisé en trois clusters distincts . Groupe 1 : lignes en milieu cœur de forêt et lisière Pindaï Nord Groupe 2 : lignes en milieu cœur de forêt et lisière Pindaï Est. Groupe 3 : tous les relevés de milieu Gaïac + un relevé lisière (PN7).	L'ordination en deux dimensions sépare clairement les relevés du peuplement de Pindaï Est (PE1 à PE10) dans la partie supérieure de la représentation et les relevés du peuplement de Pindaï Nord (PN1 à PN10) dans la partie basse, confirmant la différence de composition floristique entre la forêt de la plaine littorale Est et la forêt de la plaine centrale Nord. Elle sépare également les relevés des milieux cœur de forêt et lisière à droite, des relevés de milieu Gaïac à gauche (PN6, PN9, PN8 et PE10, PE7, PE9).	Analyse statistique robuste.
		Analyse NMDS	La représentation graphique en deux dimensions de l'analyse statistique NMDS confirme l'organisation en trois groupes distincts, similaires aux trois groupes de l'analyse par clusters (AHC).		
		Analyse SIMPER	L'analyse est utilisée pour calculer la contribution moyenne de chaque espèce au sein de la similarité totale du groupe considéré.	Groupe 1 : caractérisé par une contribution diversifiée et équitable des espèces de forêt de Pindaï Nord. Groupe 2 : caractérisé par une contribution diversifiée et équitable des espèces de forêt de Pindaï Est. Groupe 3 : caractérisé par la forte contribution d' <i>Acacia spirorbis</i> ; correspond au milieu fourré à Gaïac.	Analyse statistique robuste (Permet d'identifier les espèces qui sont les plus importantes dans la création des patrons de similarité entre les différents groupes de relevés).
	Strate DBH > 2cm	Diversité spécifique de la strate adulte	Nombre total d'espèces mesurées : Pindaï Est 51 vs Pindaï Nord 37.	Variation de la richesse spécifique en fonction des typologies du milieu. Ainsi, la richesse spécifique est d'autant plus forte que le milieu est bien conservé.	Indice de dénombrement robuste sans incertitude d'identification d'espèces.
		Indice de Shannon-Wiener	Valeurs assez fortes des indices de diversité de Shannon globaux. Est 2,92 vs Pindaï Nord 2,13	Les indices de Shannon et d'Equitabilité sont relativement similaires entre les deux secteurs et sont élevés pour les milieux cœur de forêt et lisière. L'indice de diversité de Shannon assez fort associé à un indice d'Equitabilité assez élevé caractérise une végétation équitablement diversifiée , ce qui signifie que la contribution de chaque espèce du cortège floristique dont le DBH est supérieur à 2cm est assez équitable.	Indice robuste (Plus l'indice est élevé, plus la diversité spécifique de l'échantillon est élevée).
		Indice d'Equitabilité	Valeurs assez fortes des indices d'Equitabilité. Pindaï Est 0,74 vs Pindaï Nord 0,59		Indice robuste (Il tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par presque le même nombre d'individus).
	Strate régénération	Diversité spécifique sur les placettes de régénération	Nombre total d'espèces : Pindaï Est 53 vs Pindaï Nord 55 espèces.	Pindaï Est : plus forte diversité spécifique des régénérations en cœur de forêt (moyenne de 23 sp.) comparée au milieu lisière (moyenne de 15 sp.) et au milieu fourré à Gaïac (moyenne de 10 sp.). Pindaï Nord : diversité spécifique des régénérations légèrement supérieure en cœur de forêt (moyenne de 19 sp.) comparée au milieu lisière (moyenne de 17 sp.) et au milieu fourré à Gaïac (moyenne de 6 sp.).	Indice de dénombrement robuste avec quelques incertitudes sur l'identification de certaines plantules.
		Indice de présence des espèces sur les placettes de régénération	Nombre total de présence Pindaï Est 499 vs Pindaï Nord 456 individus. Quantité de régénération 10% supérieure sur Pindaï Est.	Pindaï Est : plus forte valeur moyenne des présences des régénérations en cœur de forêt (moyenne de 60 présences) comparée au milieu lisière (moyenne de 46 présences) et au milieu Gaïac (moyenne de 45 présences). Pindaï Nord : valeur moyenne de présences des régénérations légèrement supérieure en cœur de forêt (moyenne de 52 présences) comparée au milieu lisière (moyenne de 50) et au milieu Gaïac (moyenne de 33).	Indice de dénombrement robuste avec quelques incertitudes sur l'identification de certaines plantules.
		Contribution des espèces au calcul de la régénération	Forte contribution du Gaïac sur les deux secteurs due aux surfaces importantes de fourré monospécifique à Gaïac. Prédominance de l'espèce de FS <i>Arytera collina</i> et des lianes, <i>Passiflora suberosa</i> (introduite), <i>Jasminum didymum</i> , <i>secamone eliptica</i> (autochtones).	Contribution non négligeable d'espèces ligneuses et structurantes répertoriées sur les deux secteurs : <i>Psydrax odorata</i> , <i>Phyllanthus aeneus</i> , <i>Eugenia horizontalis</i> , <i>Denhamia fournieri</i> , <i>Wikstroemia indica</i> , <i>Dodonea viscosa</i> , <i>Arytera arcuata</i> , <i>Bocquillonia sessiliflora</i> , <i>Cupaniopsis globosa</i> , <i>Gardenia urvillei</i> .	Indice de dénombrement robuste avec quelques incertitudes sur l'identification de certaines plantules.

Données	Strate étudiée	Indice ou Test	Résultats Pindaï Est vs Pindaï Nord	Interprétation état initial Pindaï 2020	Robustesse
Données structurelles	Strate DBH (diamètre d'un arbre à hauteur de buste)	Nombre de mesures de DBH	Nombre d'individus mesurés : Pindaï Est 557 vs Pindaï Nord 595 Nombre de tiges mesurées : Pindaï Est 711 vs Pindaï Nord 685	Le grand nombre d'arbres multi-tiges sur le secteur de Pindaï Est est marqueur d'un impact de dégradation antérieur (multi-tiges due aux feux ou à des abrouissements récurrents des jeunes plants). Les différences entre les deux secteurs portent principalement sur la structure du milieu Gaïac, milieu où le nombre d'individus et le nombre de tiges est largement inférieur sur Pindaï Est comparé à Pindaï Nord.	Indice de dénombrement robuste sans incertitude d'identification d'espèces (Analyse par classe de diamètre (2-5 ; 5-10 ; > à 10) permet d'évaluer l'âge d'un arbre en fonction de la classe de diamètre à laquelle il appartient. Les parcelles, sur lesquelles l'ensemble des classes de diamètres est représenté avec une diminution progressive du nombre d'individus en fonction des classes de diamètres croissantes, sont les mieux équilibrées en termes de structure par classes de diamètres des individus adultes et sont le signe d'un bon renouvellement des classes d'âges au cours du temps.
		Nombre de mesures de DBH / classe de diamètres	Les répartitions des individus par classe de Ø sont relativement équilibrées quel que soit le milieu étudié. En effet les classes de petits Ø sont quasiment toujours les mieux représentées et les classes de Ø moyens sont en quantité intermédiaire entre les petits et les grands Ø, ce qui assure le renouvellement des classes de diamètres supérieurs et la pérennité du couvert arborescent.	Mise en évidence d'un meilleur équilibre en milieu cœur de forêt. Le nombre plus important d'individus de Ø>10cm sur le secteur Nord en comparaison du secteur Est indique que les cœurs de forêt du secteur Nord possèdent une structure des classes d'âges mieux équilibrée et probablement plus ancienne et mieux conservée que les cœurs de forêt du secteur Est.	
		Contribution des espèces aux mesures de DBH	Forte contribution d' <i>Acacia spirobis</i> (Gaïac) sur les deux secteurs due aux surfaces importantes de fourré monospécifique à Gaïac. Prédominance d'espèces de forêt sèche plus diversifiée sur le secteur de Pindaï Est comparé au secteur de Pindaï Nord.	Pindaï Nord dominé par des individus d' <i>Arytera collina</i> , <i>Gardenia urvillei</i> , <i>Psydrax odorata</i> , <i>Bocquillonia sessiliflora</i> et <i>Denhamia fournieri</i> . Pindaï Est dominé par des individus de <i>Gardenia urvillei</i> , <i>Denhamia fournieri</i> , <i>Erythroxylum neocaledonica</i> , <i>Cloezia artensis</i> , <i>Cupaniopsis globosa</i> , <i>Pleurostyliya opposita</i> , <i>Diospyros cf. cherrieri</i> et <i>Halfordia kendac</i> .	Indice de dénombrement robuste peu d'incertitude d'identification d'espèces.
		Surface Terrière (ST) cumulée / ligne. (G) = $\sum n (\pi * ((\text{Diamètre})^2/4))$	La ST cumulée du secteur de Pindaï Nord (20 800 cm ² /ha) est 35% supérieure à celle du secteur de Pindaï Est (13 800 cm ² /ha).	Ces différences sont principalement liées à la quantité supérieure d'individus de grands Ø mesurés sur le secteur de Pindaï Nord quel que soit le type de milieu considéré, indiquant que les zones du secteur Nord possèdent une structure plus ancienne et mieux conservée que les cœurs de forêt du secteur Est.	Indice du calcul des ST robuste (La surface terrière est une grandeur qui quantifie le développement et la concurrence entre les arbres d'un peuplement forestier. Plus la surface terrière est importante plus la canopée sera fermée).
		ST cumulées par classes de diamètres	Sur Pindaï Nord, les plus fortes valeurs de ST cumulées sont en milieu lisière, en raison d'un nombre important d'individus répertoriés de grand Ø et d'un grand nombre de mesures. Sur Pindaï Est, les parcelles de cœur de forêt possèdent un plus grand nombre d'individus de Ø>10cm en comparaison des deux autres milieux.	Les différences des valeurs de ST cumulées observées entre les deux populations inventoriées sont expliquées par la quantité plus importante d'individus de grands diamètres (40 vs 20 individus de Ø>10cm) et par le nombre plus important d'individus mesurés (593 vs 553) sur le secteur de Pindaï Nord en comparaison du secteur de Pindaï Est.	Indice du calcul des ST robuste (Plus les classes de Ø supérieures sont importantes plus la forêt est ancienne). Un peuplement en "bon état de conservation" possède une proportion de classe de Ø équilibrée. Les parcelles sur lesquelles toutes les classes de Ø sont représentées avec une diminution progressive du nombre d'individus en fonction des classes de Ø croissantes, sont les mieux équilibrées en termes de structure par classes de Ø des individus et sont le signe d'un bon renouvellement des classes d'âges au cours du temps.
		Contribution des espèces au calcul des surfaces terrières	Forte contribution d' <i>Acacia spirobis</i> (Gaïac) sur les deux secteurs due aux surfaces importantes de fourré monospécifique à Gaïac. Contribution des espèces de FS diversifiée sur les deux secteurs. Prédominance de 11 espèces dont les ST sont supérieures à 500 cm ² /ha, dont 7 espèces qui sont communes aux deux secteurs.	Très forte contribution du Gaïac sur Pindaï Nord en raison du nombre important d'individus mesurés et de plus gros diamètres comparé à Pindaï Est. - 7 sp. sont communes : <i>Arytera collina</i> , <i>Gardenia urvillei</i> , <i>Denhamia fournieri</i> , <i>Cupaniopsis globosa</i> , <i>Fontainea pancheri</i> , <i>Psydrax odorata</i> , <i>Pleurostyliya opposita</i> et <i>Bocquillonia sessiliflora</i> . - 2 sp. uniquement présente sur Pindaï Est (<i>Cloezia artensis</i> et <i>Erythroxylum novocaledonicum</i>) et 2 sp. uniquement présente sur Pindaï Nord (<i>Planchonella cinerea</i> individu de 40cm de diamètre et <i>Huberantha nitidissima</i>)	Indice de dénombrement robuste peu d'incertitude d'identification d'espèces.

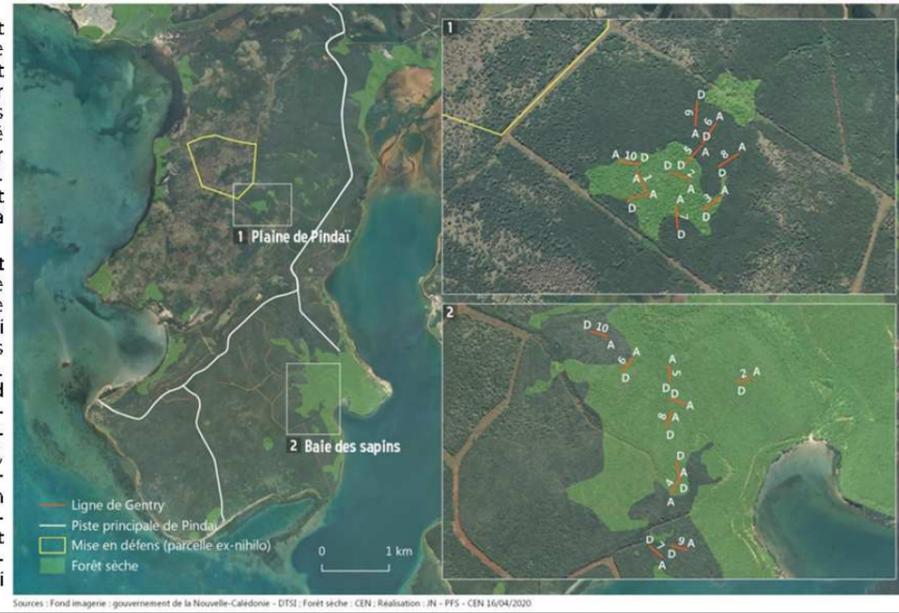
ÉTAT INITIAL DE LA VÉGÉTATION SUR DEUX SECTEURS DE FORÊT SÈCHE DE LA PRESQU'ÎLE DE PINDAÏ

1. Description du site

La presqu'île de Pindai est aujourd'hui le deuxième plus grand site de forêt sclérophylle du pays sur foncier public. Les faciès d'intérêt prioritaire ont été sélectionnés pour installer les dispositifs de suivi. Deux secteurs d'étude ont été définis par le CEN et la province Nord en 2019.

Le secteur de Pindai Est (Baie des sapins) est une forêt basse bien préservée située dans la vallée qui prolonge la Baie des Sapins et les reliefs environnants. **Le secteur de Pindai Nord** (Plaine de Pindai) est localisé au centre de la presqu'île dans la plaine de Pindai, où les forêts sèches forment des petits blocs bien conservés et entourés d'une vaste zone au relief plat couvert de fourrés à Gaïac quasi monospécifiques.

Lignes de Gentry de la presqu'île de Pindai - Pouembout
Pôle Forêt Sèche



2. Diversité et structure de la strate adulte (Ø > 2cm) : Pindai Est vs Pindai Nord

Les codes couleurs correspondent aux différents milieux étudiés : gris foncé=cœur de forêt ; Gris clair=lisière ; blanc=fourré à Gaïac.

Secteurs/Lignes	Nb espèces mesurées	Nb individus mesurés DBH	Nb tiges mesurées DBH	Surface terrières cumulées (cm ²)	Indice Shannon	Indice d'Équitabilité
Pindai_Est_total	51	557	711	13 788	-2,92	0,74
Pindai_Est_1	22	70	81	1 922	-2,79	0,9
Pindai_Est_2	15	51	116	1 985	-1,94	0,72
Pindai_Est_3	8	46	62	993	-1,75	0,84
Pindai_Est_4	13	77	92	1 252	-2,08	0,81
Pindai_Est_5	23	74	78	1 702	-2,68	0,86
Pindai_Est_6	15	97	121	2 218	-1,96	0,72
Pindai_Est_7	4	27	31	608	-0,64	0,46
Pindai_Est_8	20	60	70	1 669	-2,63	0,88
Pindai_Est_9	5	15	19	325	-1,26	0,79
Pindai_Est_10	6	40	45	1 114	-0,66	0,37
Pindai_Nord_total	37	595	685	20 808	-2,13	0,59
Pindai_Nord_1	20	53	58	1 654	-2,65	0,88
Pindai_Nord_2	16	53	59	2 077	-2,34	0,84
Pindai_Nord_3	17	50	56	3 173	-2,46	0,87
Pindai_Nord_4	14	58	62	1 218	-2,13	0,81
Pindai_Nord_5	16	81	94	3 612	-1,73	0,62
Pindai_Nord_6	1	40	54	1 706	NA	NA
Pindai_Nord_7	2	23	39	1 038	-0,18	0,26
Pindai_Nord_8	1	69	78	1 760	NA	NA
Pindai_Nord_9	1	78	87	1 958	NA	NA
Pindai_Nord_10	17	90	98	2 612	-2,29	0,81

- Plus forte diversité floristique sur Pindai Est.
- Les différences portent sur la **structure du milieu Gaïac** - Le nombre d'individus (densité) et de tiges est inférieur sur Pindai Est vs Pindai Nord (cf. Tab. ci-dessous).
- Le grand nombre d'**arbres multi-tiges** sur Pindai Est est marqueur d'une dégradation antérieure (feu-abroussement).
- Les différences de **surfaces terrières cumulées** (Pindai Nord vs de Pindai Est) sont expliquées par la quantité d'individus de grands Ø (40 vs 20 ind. de Ø > 10cm) et par le nombre supérieur d'individus mesurés au Nord (595 vs 557 ind.).
- Indice de diversité de Shannon et indice d'Équitabilité élevés et stables caractérisent une **végétation équitablement diversifiée en cœur de forêt**.

Type milieu	Nb Individu DBH		Nb tige DBH	
	Pindai Est	Pindai Nord	Pindai Est	Pindai Nord
Cœur forêt	65	55	92	60
Lisière	70	61	86	72
Gaïac	27	62	32	73

3. Présence d'espèces rares et menacées - ERM (critères UICN)

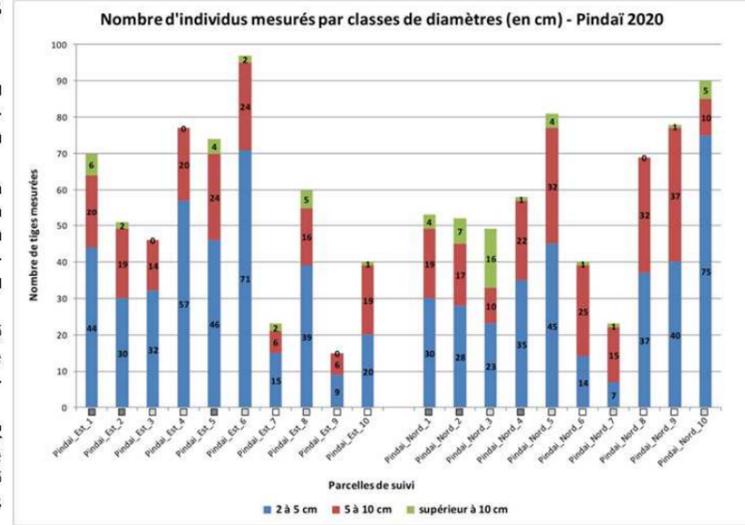
Espèces rares et menacées (ERM)	Statut UICN	Pindai Plaine Est 2020					Pindai Plaine Nord 2020				
		Nb individus		Nb ind. par classes de Ø			Nb individus		Nb ind. par classes de Ø		
		Nb ind. toutes strates	Nb ind. strate régé.	Nb ind. classe 2 à 5 cm	Nb ind. classe 5 à 10 cm	Nb ind. Classe > 10 cm	Nb ind. toutes strates	Nb ind. strate régé.	Nb ind. classe 2 à 5 cm	Nb ind. classe 5 à 10 cm	Nb ind. Classe > 10 cm
<i>Cupaniopsis globosa</i>	VU	30	4	16	10		10	3	4	3	
<i>Diospyros cf. cherrieri_impolita</i>	VU	20	3	14	2	1					
<i>Emmenosperma pancherianum</i>	VU	1		1							
<i>Ixora alligatha var. opuloides</i>	EN	3		3			5	5			
Total		54	7	34	12	1	15	8	4	3	0

- 5 ERM inventoriées sur Pindai Est et 3 sur Pindai Nord.
- Sur Pindai Est, 5% des ERM en milieu Gaïac (*Cupaniopsis globosa* et *Emmenosperma*).
- Sur Pindai Est 2 ERM régénèrent sur le dispositif et sur Pindai Nord également 2 ERM régénèrent. Sur les deux secteurs de Pindai, l'ensemble des ERM semble en mesure de se régénérer.

4. Nombre d'individus mesurés par classes de diamètres

Le graphique met en évidence :

- une différence entre les parcelles de milieu fermé, lisière et Gaïac. Plus le milieu est fermé, plus le nombre d'individus de Ø > 10cm est important.
- une meilleure structuration des individus en cœur de forêt avec la classe de Ø > 10cm bien représentée et la classe de Ø 2-5cm ayant le plus grand nombre d'individus, signe d'un bon renouvellement au cours du temps.
- un nombre plus important d'individus de Ø > 10cm au Nord indiquant que les cœurs de forêt du Nord ont une structure mieux équilibrée et plus ancienne que les forêts de l'Est.
- les différences de ST cumulées entre les 2 populations sont expliquées par la quantité d'ind. de grands Ø (40 vs 20 ind. de Ø > 10cm) et par le nombre d'ind. mesurés (595 vs 557) sur Pindai Nord vs Pindai Est.



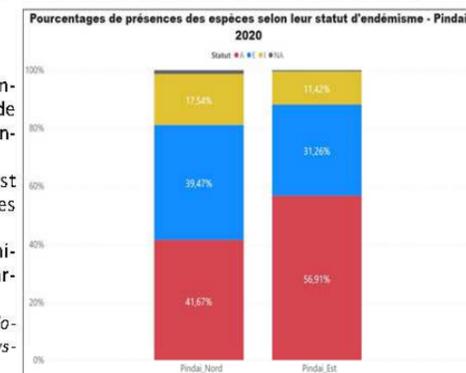
5. Diversité et présence des espèces sur les placettes de régénération

- Au total 955 individus appartenant à 65 espèces ont été recensés sur les deux secteurs.
- Plus forte diversité moyenne des régénérations en cœur de forêt (Est 23 sp. vs Nord 19 sp.) comparée au lisière (Est 15 sp vs Nord 17 sp.) et au fourré à Gaïac (Est 10 sp; vs Nord 6 sp.).
- Plus forte présence moyenne des régénérations par parcelle en cœur de forêt (Est 60 vs Nord 52) comparée au lisière (Est 46 vs Nord 50) et au fourré à Gaïac (Est 45 vs Nord 33).

Régénération par statuts à Pindai Est							Régénération par statuts à Pindai Nord						
Parcelle	nb sp.	nb pr.	A	E	I	NA	Parcelle	nb sp.	nb pr.	A	E	I	NA
Totaux	53	499	284	156	57	2	Totaux	46	456	190	180	80	6
1	22	58	19	34	5		1	27	67	20	41	3	3
2	18	48	19	24	5		2	15	50	18	24	8	
3	10	39	23	4	12		3	17	48	15	26	5	2
4	12	36	19	8	9		4	14	39	21	15	2	1
5	30	73	32	33	6	2	5	18	73	29	35	9	
6	23	71	39	29	3		6	8	31	14	3	14	
7	9	36	29		7		7	15	34	21	5	8	
8	14	38	21	13	4		8	4	30	19		11	
9	11	55	46	3	6		9	7	37	19	4	14	
10	10	45	37	8			10	17	47	14	27	6	

Présences des espèces selon leur statut de distribution naturelle par rapport à l'ensemble des espèces recensées

- Forte dominante des présences des espèces autochtones et endémiques comparée aux présences des espèces introduites sur l'ensemble des parcelles de cœur de forêt (rapport A-E/I = 10) et de lisière (rapport A-E/I = 6), à la différence des parcelles de Gaïac (rapport A-E/I = 1,5).
- Les données montrent que le nombre des présences d'espèces endémiques est similaire entre les 2 secteurs (Nord 180 vs Est 156) et montrent des différences sur les proportions des autochtones (Nord 190 vs Est 284) et introduites.
- On constate que, mise à part la liane *Passiflora suberosa*, les Poaceae en milieu très ouvert et quelques *Lantana camara* très localisés, la majorité des parcelles sont épargnées de la présence d'espèces invasives.
- Quelques espèces pionnières ont été identifiées sous couvert de Gaïac : *Dodonea viscosa*, *Erythroxylum novaealedonica*, *Cupaniopsis globosa*, *Psudrax odorata*, *Polycias bracteata*, *Denhamia fournieri*, *Gardenia urvillei*, *Wikstroemia indica*



6. Conclusion

Cette étude constitue l'état initial T0 en vue de la mise en défens du secteur forestier Pindai Nord. Cette parcelle est destinée à la conduite d'opérations de restauration écologique. Ce bloc de cœur de forêt, délimité par des lisières franches directement en contact avec les fourrés à Gaïac et localisé proche d'un autre bloc forestier (Pindai Plaine Nord 5), est un secteur intéressant pour évaluer les effets de la mise en défens sur la restauration passive des zones de Gaïac.

Les données collectées montre que les cœurs de forêt des deux secteurs d'étude sont bien conservés et que la régénération est bonne assurant le renouvellement des individus. Ces données serviront ainsi d'état de référence pour le déploiement du protocole d'évaluation de la restauration écologique défini dans le cadre des travaux du Groupe de Travail des forêts sèches et permettent déjà d'orienter le choix des espèces préférentielles pour les travaux de restauration par plantation ou par semis sur la presqu'île de Pindai : ex. *Psudrax odorata*, *Drypetes deplanchei*, *Aryera spp.*, *Cupaniopsis globosa*, *Dodonea viscosa*, *Fontainea pancheri*, *Mimusops elengi*, *Denhamia fournieri*.

6 RECOMMANDATIONS

6.1 Domaine de Deva

▪ La comparaison des données de 2009 et de 2020, indépendamment du secteur d'étude et du type de milieu, indique une faible hausse du nombre de régénérations d'espèces autochtones/endémiques et une forte hausse du nombre de régénérations d'espèces introduites. Ce constat s'observe également pour les lignes de milieu fermé, indiquant que les cœurs de forêts sèches ne sont pas complètement fermés et qu'ils "cicatrisent" avec l'apport de l'ensemble des espèces du secteur, espèces endémiques, autochtones et introduites. Le manque de recul sur le rôle joué par les espèces qualifiées de "cicatricielles" apparues dans les milieux ouverts et les lisières sur les secteurs protégés du Marais Fournier et du Pic Néné, ne permet pas de statuer sur l'effet bloquant ou au contraire favorisant de ces espèces "cicatricielles" (notamment des espèces exotiques) sur la recolonisation des espèces de forêt sèche. La bibliographie montre qu'une forêt ne se "propage" pas par expansion de son propre cortège d'espèces, mais nécessite au préalable la création d'une ambiance forestière en lisière grâce aux espèces "cicatricielles" qui, en colonisant les milieux secondarisés, agissent en formant un couvert propice au développement d'une "pépinière" d'espèces forestières en sous-bois. **Une réflexion avec le Groupe de Travail scientifique du programme Forêt sèche permettrait d'élaborer un plan de suivi spécifique pour l'étude de l'effet des espèces "cicatricielles" sur la recolonisation des espèces de forêt sèche en lisière des secteurs protégés du domaine de Deva.** Ainsi, au regard des nombreuses questions récurrentes vis-à-vis du rôle des Espèces Exotiques Envahissantes Végétales, de la caractérisation des espèces pionnières et/ou cicatricielles, de la transgression des espèces entre les différents faciès de forêt sèche, il pourrait être pertinent de compléter les dispositifs des lignes de Gentry (Pindaï et Déva) avec des dispositifs plus complets répondant aux standards internationaux et calédoniens de type NC-PIPPN. **Le réseau de parcelles permanentes NC-PIPPN du Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Végétale Appliquées de Nouméa, initié en 2005 est un outil d'inventaire et de suivi botanique qui permettrait de nourrir les réflexions et les recherches scientifiques sur les successions forestières en Nouvelle-Calédonie selon des standards communs.**

▪ On note également que sur le secteur du Pic Néné des régénérations de plusieurs espèces absentes en 2009 sont répertoriées en 2020 : *Arytera sp.*, *Drypetes deplanchei*, *Diospyros sp.*, *Gardenia urvillei*, *Myrsine lecardii*, *Rhamnella vitiensis*. Ce résultat montre une tendance positive de la protection anti-cerf sur la régénération des espèces caractéristiques des forêts sèches du Pic Néné. Sachant qu'en milieu naturel un individu plantule n'est pas nécessairement viable après la première saison sèche, un suivi spécifique annuel de la strate régénération en lien avec les effets saisonniers, la mise en défens et l'abroustissement des cerfs pourrait être envisagé afin d'évaluer les effets de la protection sur l'évolution des juvéniles et des plantules des espèces de forêt sèche. Le Groupe de Travail du Programme Forêt Sèche préconise la prise en compte du critère de taille des individus (individus inférieurs et supérieurs à 2 m) dans la récolte de donnée et l'analyse du renouvellement de la strate arborescente aux vues de l'abroustissement par les cerfs des individus inférieurs à 2 m. Ce critère de taille n'est pas pris en compte sur les dispositifs actuels, ne permettant de différencier les individus de la strate précoce et sous-bois accessible au cerfs des individus supérieurs à 2 m non accessible aux cerfs. La prise en compte de ce critère de taille pourrait s'inspirer d'autres dispositifs de type enclos/exclos sur le site de forêt sèche de la Pointe Maa (Heurart Cueto et al, 2015) ou en forêt humide (Weiss, 2019).

- Concernant les ERM, les lignes de Gentry n'ont pas été installées en tenant compte des données d'occurrence disponibles pour les ERM du domaine de Deva (une seule ERM sur le dispositif de suivi pour 16 connues au sein du domaine). L'interprétation des résultats des lignes ne peut donc pas servir pour l'évaluation de la régénération des ERM sur les trois secteurs d'étude. **Un état des lieux exhaustif des ERM sur Déva (localisation et nombre d'individus) est nécessaire pour définir un protocole spécifique de suivi des ERM. Ce protocole reposerait sur le recensement des adultes d'espèces rares et menacées et de l'ensemble des individus (plantules comprises) situés dans un périmètre de 30 m autour du pied mère.** Un dispositif d'étiquetage permanent pourrait être mis en place si un suivi régulier est envisageable et les informations d'une seule campagne de mesure devraient pouvoir apporter des éléments de réponse suffisants pour juger l'état de la population (Hequet et al. 2013).
- Cette comparaison des données de 2009 et de 2020 montre également que le secteur protégé du Pic Néné bénéficie d'une régénération plus importante en comparaison de celle du secteur du Marais Fournier et du secteur témoin non protégé du Pic Deva. Ce résultat confirme l'efficacité de la mise en défens sur la régénération des végétations lorsque l'enclos est imperméable, ce qui semble le cas sur le secteur du Pic Néné puisqu'aucune trace de cerf n'a été notée lors des prospections sur ce secteurs, à la différence des observations sur le secteur non protégé du Pic Deva et sur le secteur protégé mais perméable du Marais Fournier. Il sera donc nécessaire **d'augmenter la fréquence de vérification du périmètre de clôture du secteur de Marais Fournier et d'augmenter la pression de chasse dans la parcelle afin de limiter au maximum l'impact sur la végétation et de pouvoir évaluer l'efficacité de la mise en défens.**
- Sur les trois secteurs d'étude, aucune fouille de cochons sauvages n'a été constatée.
- En 2020, sur le secteur de Marais Fournier, le nombre important de piquets du dispositif initial non retrouvés ne permet pas de conclure sur l'évolution de la diversité floristique du peuplement en milieu ouvert et en milieu lisière. La plupart de ces espaces ayant été reboisés avec des espèces des forêts sèches (2012), la **mise en œuvre d'un dispositif de suivis des lisières et des savanes herbacées ou à Niaoulis à proximité du cœur de forêt sèche littorale (mise en défens par le CEN en 2016) permettrait de servir de référence plus précise aux opérations de restauration écologique planifiées** et mises en œuvre par le gestionnaire du site (SEM MWE ARA).
- Les observations de terrain, associées à l'analyse du tableau d'appétence / présence sur Deva ci-dessus, nous permettent de proposer quelques **recommandations quand à l'utilisation des espèces pour les travaux de reboisement** sur les secteurs du domaine de Deva.

Acacia spirorbis : espèce à réimplanter en mélange avec des espèces de forêt sèche héliophiles aux endroits les plus ouverts.

Carissa ovata : espèce héliophile à réimplanter de préférence en zones ouvertes (savane).

Codiaeum peltatum : espèce arbustive de sous-bois à réimplanter en lisière de forêt ou en sous-bois très dégradé.

Diospyros fasciculosa : espèce arborescente héliophile, absente du Pic Deva, mais peut s'implanter sur l'ensemble des faciès de végétation du domaine de Deva.

Dysoxylum bijugum : espèce arborescente structurante des canopées de forêt sèche.

Fontainea pancheri : cette espèce, supportant le plein soleil et souvent refusée par les cerfs, est une bonne candidate pour le reboisement sur le domaine de Deva.

Gardenia urvillei : cette espèce, supportant le plein soleil et souvent refusée par les cerfs, est une bonne candidate pour le reboisement sur le domaine de Deva.

Homalium deplanchei : cette espèce, supportant le plein soleil et souvent refusée par les cerfs, est une bonne candidate pour le reboisement sur le domaine de Deva.

Mimusops elengi : cette espèce, supportant le plein soleil et peu appréciée par les cerfs, est une bonne candidate pour le reboisement des lisières sur le domaine de Deva.

Premna serratifolia : cette espèce, supportant le plein soleil et souvent appréciée par les cerfs, est une bonne candidate pour le reboisement dans les zones de mise en défens du domaine de Deva.

Psydrax odorata : cette espèce, supportant le plein soleil et peu appréciée par les cerfs, est une bonne candidate pour le reboisement sur l'ensemble des secteurs du domaine de Deva.

6.2 Presqu'île de Pindaï

- Le secteur de la plaine de Pindaï Nord sera mis en défens courant 2020. Cette parcelle est destinée à la conduite d'opérations de restauration écologique. Le bloc de cœur de forêt Pindaï Plaine Nord est délimité par des lisières franches directement en contact avec les fourrés à Gaïac monospécifiques. Sa localisation proche d'un autre bloc forestier (Pindaï Plaine Nord 5) en fait un secteur intéressant pour évaluer les effets de la mise en défens sur la restauration passive des zones de Gaïac. **Pour répondre à la question du potentiel "caractère bloquant" des fourrés à Gaïac sur la capacité de régénération des espèces de forêt de sèche, des essais pourraient être envisagés selon différentes modalités de densité de Gaïac afin d'évaluer la vitesse de colonisation des espèces de forêt sèche selon la densité du couvert de Gaïac au niveau des lisières franches forêt sèche / fourré à Gaïac** (nécessité de présence de semenciers).
- Concernant les ERM de la presqu'île de Pindaï, les lignes de Gentry n'ont pas été installées en tenant compte des données d'occurrence disponibles pour les ERM de la presqu'île. L'interprétation des résultats des lignes de Gentry est vision partielle dépendante de la présence aléatoire des ERM sur le dispositif et ne pourra donc pas servir d'état des lieux exhaustif pour évaluer la régénération de l'ensemble des ERM de la presqu'île de Pindaï. **Un état des lieux exhaustif des ERM (localisation et nombre d'individus) est nécessaire pour évaluer l'état de conservation de toutes les ERM de la presqu'île et pour définir un protocole spécifique de suivi des ERM afin d'identifier leurs tendances d'évolution.**
- Dans l'objectif de poursuivre le suivi sur les secteurs de la presqu'île de Pindaï en vue d'une production de série de données sur le long terme, **les dispositifs des lignes de Gentry et des zones mises en défens devront faire l'objet d'un entretien régulier afin de pérenniser la matérialisation des lignes de suivi et l'imperméabilité des mises en défens** aux gros mammifères introduits.
- Compte tenu des différences de composition et de structure entre les secteurs étudiés de Pindaï Plaine Nord et de Pindaï Est, la comparaison des indices des deux secteurs à T+10 ans risque d'apporter des biais et de ne pas pouvoir évaluer précisément l'effet de la modalité "secteur de forêt sèche protégée" au Nord *versus* "secteur non protégé" à l'Est. **Le Groupe de Travail scientifique du programme Forêt sèche pourrait apporter son expertise afin d'envisager de compléter le dispositif avec un site témoin hors mise en défens plus proche et plus similaire à celui de Pindaï plaine Nord.**
- Les données de l'état initial sur le site de Pindaï collectées ci-avant permettent **d'orienter le choix des espèces pour les travaux de restauration écologique des forêts sèches de la Plaine Nord.**

Aryera collina : la forte présence de cette espèce sur les deux secteurs suivis en cœur de forêt et en lisière en fait une bonne candidate pour les travaux de restauration. Cette espèce est reconnue très appréciée pour le cerf, mais au regard de l'effort de chasse sur Pindaï et de la faible occurrence des

cerfs dans le secteur de Pindaï Nord, elle semble être une bonne candidate pour les travaux de restauration.

Casearia deplanchei : cette espèce présente dans les fourrées à Gaïac de Pindaï Nord peut s'implanter sur l'ensemble des faciès de végétation de Pindaï. Elle pourrait être préconisée pour les travaux de restauration sous Gaïac des secteurs de la Plaine de Pindaï.

Denhamia fournieri : cette espèce présente dans les fourrées à Gaïac de Pindaï Nord peut s'implanter sur l'ensemble des faciès de végétation de Pindaï. C'est une bonne candidate pour les travaux de restauration.

Drypetes deplanchei : c'est une espèce arborescente structurante des canopées de forêt sèche. Des plantules sont observées dans les zones de transition forêt sèche/fourré à Gaïac du secteur de Pindaï Nord. Elle est une bonne candidate pour la restauration sur l'ensemble des secteurs de Pindaï Nord.

Dodonea viscosa : cette espèce à caractère héliophile et présente dans les fourrées à Gaïac de Pindaï Nord peut s'implanter sur l'ensemble des faciès de végétation de Pindaï. C'est une bonne candidate pour les travaux de restauration.

Dysoxylum bijugum : espèce arborescente structurante des forêts sèches est observée en zone de lisière forêt sèche/fourré à Gaïac.

Fontainea pancheri : cette espèce, supportant le plein soleil et souvent refusée par les cerfs, est une bonne candidate pour le reboisement.

Gardenia urvillei : cette espèce présente dans les fourrées à Gaïac de Pindaï Nord, supportant le plein soleil et souvent refusée par les cerfs, est une bonne candidate pour la restauration.

Guioa gracilis : cette espèce est souvent présente dans les reliquats de forêt sèche en zones dégradées. Son caractère héliophile en fait une bonne candidate pour les travaux de restauration.

Mimusops elengi : cette espèce, supportant le plein soleil et peu appréciée par les cerfs, est une bonne candidate pour le reboisement des lisières sur Pindaï.

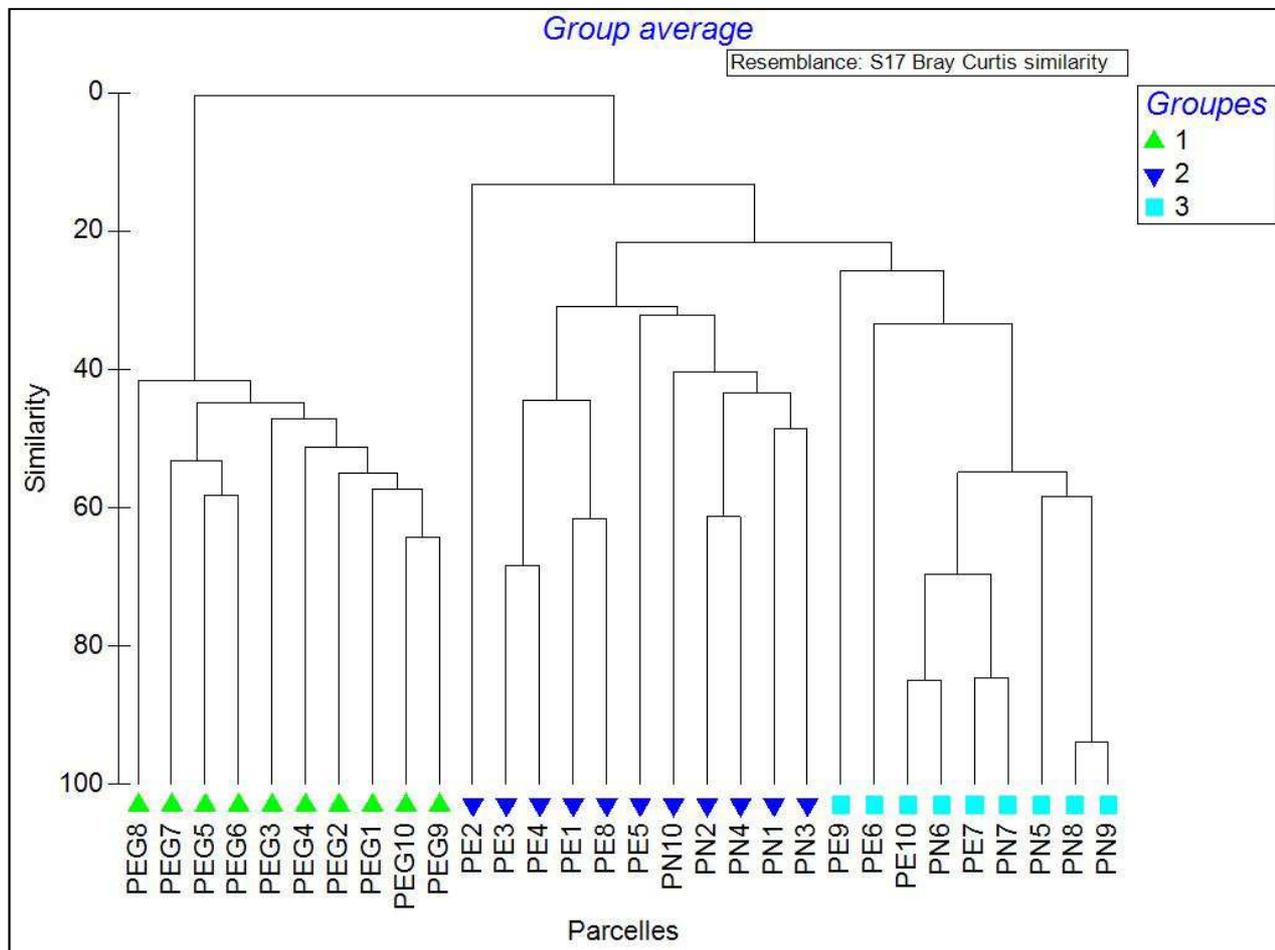
Psydrax odorata : cette espèce à caractère pionnier, présente des les fourrées à Gaïac de Pindaï Nord et peu appréciée par les cerfs, est une bonne candidate pour la restauration sur tous les secteurs de Pindaï.

DOCUMENTS CONSULTÉS :

- * CEN-IRD-Bota.Environnement (2018) - Base de données des suivis Forêt Sèche sur les sites de Beupré et Négoro.
- * Gentry A. (1982) - Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evol. Biol.* 15: 1-84.
- * Gillespie T. W. et Jaffré T. (2003). Tropical dry forest in New Caledonia. *Biodiversity and Conservation* 12 : 1287-1687.
- * Gillespie, T. W., G. Keppel, S. Pau, J. P. Price, T. Jaffré and K. O'Neill (2013). "Scaling species richness and endemism of tropical dry forests on oceanic islands." *Diversity and Distributions* 19: 896-906.
- * Gillespie, T. W., K. O'Neill, G. Keppel, S. Pau, J.-Y. Meyer, J. P. Price and T. Jaffré (2014). "Prioritizing conservation of tropical dry forests in the Pacific." *Oryx. The international journal of conservation* 48(3): 337-344.
- * Hequet, V. and F. Rigault (2010). "Caractérisation floristique de trois sites de forêt sèche sur le site de Gouaro-Deva en Nouvelle-Calédonie." *IRD Nouméa*: 32.
- * Hequet, V. and F. Rigault (2007). "Caractérisation floristique de trois sites de forêt sèche mis en défens en Nouvelle-Calédonie. T0 en vue d'un suivi écologique." *Institut de Recherche pour le Développement - Rapport Programme Forêt Sèche N°05/2007 Nouméa*: 42
- * Hequet, V., S. Isnard and T. Ibanez (2013). *Etude floristique et structurale de la forêt sèche mise en défens sur la propriété Metzdorf à Poya T+10, Rapport de Convention IRD-CEN.*
- * Isnard S., Hequet V. 2014 - Synthèse des dispositifs d'étude mis en place par l'IRD, *Rapport de Convention IRD-CEN*. 26 p.
- * Jaffré T., Rigault F., Dagostini G., (2001). Régénération naturelle et dynamique de l'écosystème forêt sclérophylle après mise en défens à Tiéa (Pouembout). I *Etude floristique et structurale : stades initiaux et dispositif de suivi. Convention IRD-Province Nord. IRD, Nouméa. (Sci. Vie, Bota. Convention, n° 11). 46 p + annexes.*
- * Jaffré T., Rigault F., Dagostini G., (2003). *Etude floristique et structurale de la forêt sèche mise en défens sur la propriété Metzdorf à Poya. Convention IRD-Province Sud. . IRD, Nouméa. (Sci. Vie, Bota. Convention, n°6024-182-2001). 90 p + annexes.*
- * Lagrange. A., (2019). *Suivi de l'évolution de la strate ligneuse des milieux ouverts et fermés en forêt sèche site protégés de Beupré et Négoro. Bota environnement. Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie. 74 p*
- * Rigault F. et Dagostini G. (2003) - *Caractéristiques floristiques et physiologiques de la forêt sèche de Négoro. Rapport de convention, IRD/Programme Forêt sèche: 12 p. + carte + annexes.*

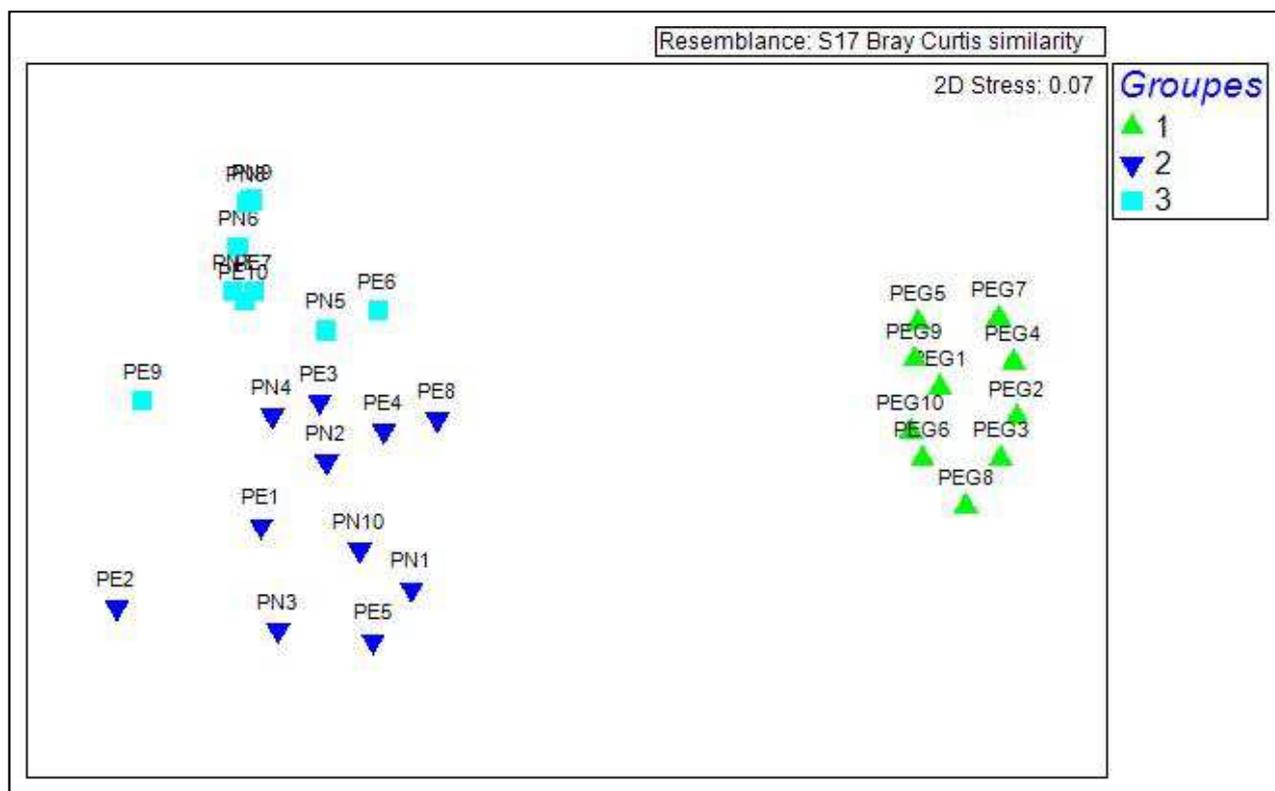
ANNEXES 1 : ANALYSE STATISTIQUE DE LA COMPOSITION FLORISTIQUE ET DU DEGRE D’AFFINITE SUR LA PRESQU’ILE DE PINDAÏ : 3 SECTEURS - PINDAI EST GILLESPIE - PINDAI EST CEN - PINDAI NORD CEN.

- Analyse par cluster



Dendrogramme du regroupement hiérarchique par clusters (AHC) réalisé sur les données de présence et d’abondance des espèces toutes strates confondues sur les lignes de suivi des trois secteurs du site de la presqu’île de Pindaï : Pindaï Est Gillespie 2003 (PEG1 à PEG10), Pindaï Est CEN 2020 (PE1 à PE10), Pindaï Nord CEN 2020 (PN1 à PE10).

▪ Analyse NMDS



Représentation spatiale en deux dimensions de l'analyse NMDS effectuée sur l'ensemble des relevés de végétation des trois secteurs du site de la presqu'île de Pindaï : Pindaï Est Gillespie 2003 (PEG1 à PEG10), Pindaï Est CEN 2020 (PE1 à PE10), Pindaï Nord CEN 2020 (PN1 à PE10).

- Analyse SIMPER : pourcentage de similarité - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité de chaque groupe selon l'indice de similarité de Bray Curtis.

Groupe 1

Average similarity: 52,08

Species	Av. Abund	Av. Sim	Sim/SD	Contrib %	Cum. %
<i>Croton insularis</i>	2,48	6,12	3,03	11,76	11,76
<i>Cleistanthus stipitatus</i>	2,13	5,89	6,39	11,3	23,06
<i>Gardenia urvillei</i>	2,01	5,63	5,01	10,81	33,87
<i>Fontainea pancheri</i>	1,46	3,54	1,66	6,79	40,66
<i>Arthroclianthus sp. (V.6971)</i>	1,47	3,4	1,67	6,52	47,18
<i>Bocquillonia sessiliflora</i>	1,43	3,33	1,85	6,4	53,58
<i>Cloezia artensis</i>	1,72	3,22	0,92	6,19	59,77
<i>Eugenia sp.</i>	1,25	2,81	1,84	5,39	65,15
<i>Premna serratifolia</i>	1,09	1,68	0,85	3,22	68,38
<i>Trophis scandens</i>	0,82	1,64	0,91	3,15	71,53
<i>Drypetes deplanchei</i>	0,9	1,6	0,89	3,07	74,6
<i>Diospyros minimifolia</i>	0,78	1,47	0,92	2,82	77,42
<i>Cerbera manghas</i>	1,03	1,41	0,66	2,71	80,13
<i>Eugenia gacognei</i>	0,84	1,16	0,69	2,23	82,37
<i>Acacia spirorbis</i>	0,78	1,14	0,68	2,19	84,56
<i>Polyscias nothisii</i>	0,72	1,09	0,69	2,1	86,65
<i>Pleurostylia opposita</i>	0,66	0,74	0,52	1,42	88,07
<i>Zanthoxylum pancheri</i>	0,62	0,73	0,52	1,4	89,47
<i>Eugenia calcarea</i>	0,56	0,55	0,38	1,06	90,54

Groupe 2

Average similarity: 58,86

Species	Av. Abund	Av. Sim	Sim/SD	Contrib %	Cum. %
<i>Acacia spirorbis</i>	5,93	57,56	2,97	97,78	97,78

Groupe 3

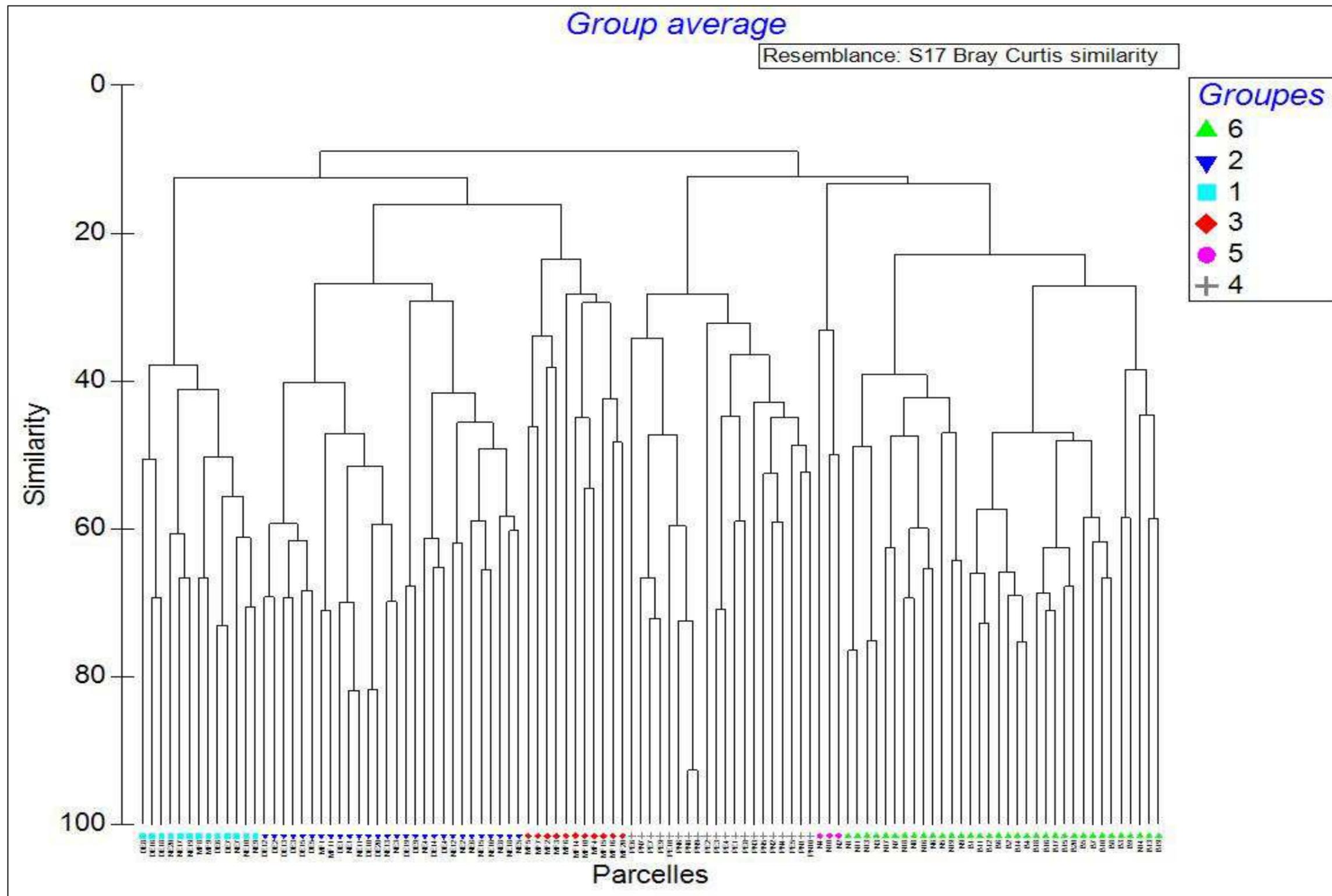
Average similarity: 36,83

Species	Av. Abund	Av. Sim	Sim/SD	Contrib %	Cum. %
<i>Acacia spirorbis</i>	3,23	8,37	2,11	22,72	22,72
<i>Gardenia urvillei</i>	2,17	5,05	1,38	13,73	36,45
<i>Arytera collina</i>	2,19	4,16	0,99	11,29	47,74
<i>Denhamia fournieri</i>	1,74	3,18	1,08	8,63	56,37
<i>Fontainea pancheri</i>	1,18	2,16	0,84	5,86	62,23
<i>Psydrax odorata</i>	0,97	1,58	0,69	4,29	66,52
<i>Cupaniopsis globosa</i>	1,09	1,56	0,62	4,25	70,76
<i>Pleurostylia opposita</i>	0,92	1,47	0,69	3,99	74,76
<i>Erythroxylum novocaledonicum</i>	1,12	1,26	0,48	3,41	78,17
<i>Myrsine lecardii</i>	0,64	0,89	0,47	2,42	80,59
<i>Dysoxylum bijugum</i>	0,62	0,68	0,47	1,85	82,44
<i>Diospyros cf. cherrieri_impolita</i>	0,65	0,51	0,36	1,38	83,82
<i>Casearia deplanchei</i>	0,57	0,51	0,37	1,37	85,19
<i>Bocquillonia sessiliflora</i>	0,69	0,48	0,36	1,31	86,5
<i>Drypetes deplanchei</i>	0,45	0,47	0,37	1,29	87,78
<i>Huberantha nitidissima</i>	0,5	0,45	0,38	1,22	89
<i>Diospyros minimifolia</i>	0,56	0,44	0,38	1,2	90,2

Av.Abund : abondance moyenne ; Av.Sim : similarité moyenne ; Sim/SD : rapport Similarité/Ecart-type ; Contrib% : contribution spécifique ; Cum.% : contribution spécifique cumulée

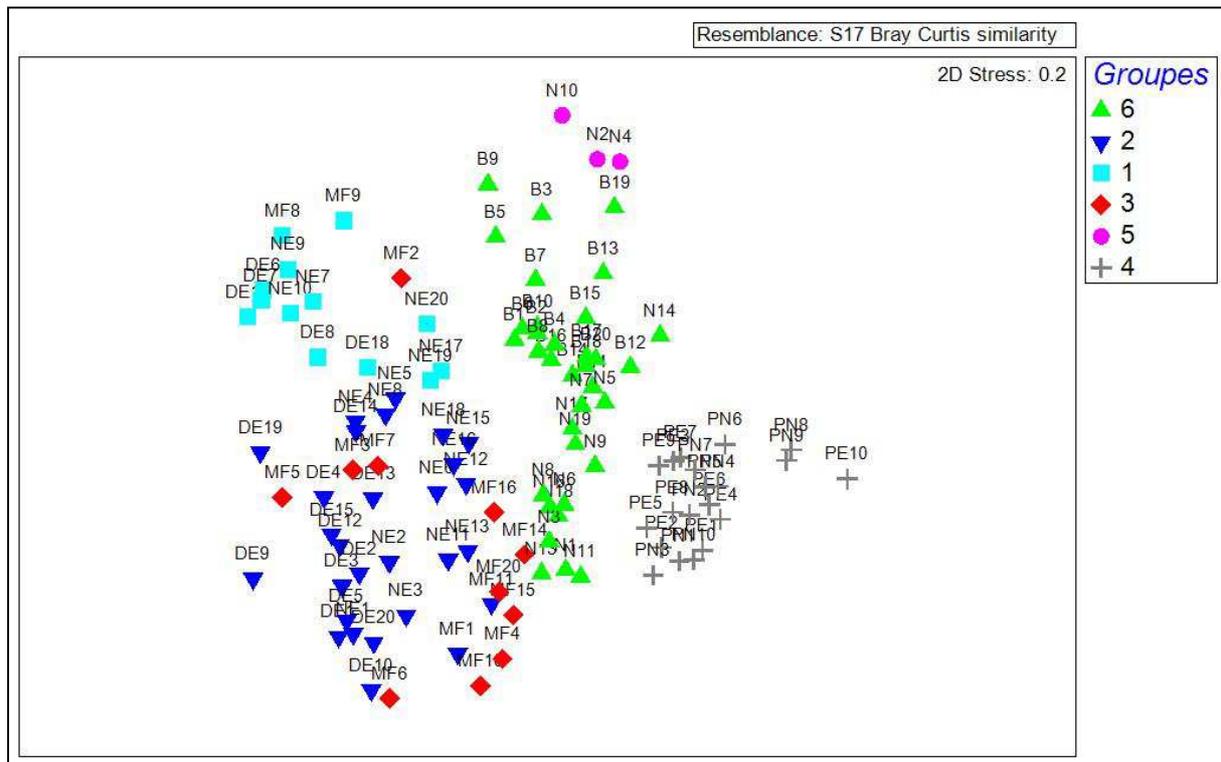
ANNEXES 2 : ANALYSE STATISTIQUE DE LA COMPOSITION FLORISTIQUE ET DU DEGRE D’AFFINITE DE L’ENSEMBLE DES SITES DU RESEAU DE SUIVIS DES FORETS SECHES DU CEN.

▪ Analyse par cluster



Dendrogramme du regroupement hiérarchique par clusters (AHC) réalisé sur les données de présence et d’abondance des espèces toutes strates confondues sur les lignes de suivi des sites de Beupré (B), de Nékoro (N), pour les suivis de 2007 (1 à 10) et de 2018 (11 à 20), des sites du domaine de Deva , Marais fournier (MF), Pic deva (PD), pic Néné (PN) pour les suivis de 2009 (1 à 10) et de 2020 (11 à 20) et des sites de Pindai Est (PE) et Pindai Nord (PN) pour le suivi de 2020 (1à 10).

▪ **Analyse NMDS**



Représentation spatiale en deux dimensions de l'analyse NMDS effectuée sur l'ensemble des relevés de végétation des sites de Beupré (B), de Nékoro (N), pour les suivis de 2007 (1 à 10) et de 2018 (11 à 20), des sites du domaine de Deva , Marais fournier (MF), Pic deva (PD), pic Néné (PN) pour les suivis de 2009 (1 à 10) et de 2020 (11 à 20) et des sites de Pindaï Est (PE) et Pindaï Nord (PN) pour le suivi de 2020 (1 à 10).

- **Analyse SIMPER : pourcentage de similarité - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité de chaque groupe selon l'indice de similarité de Bray Curtis.**

Groupe 1

Average similarity : 45,25

Species	Av. Abund	Av. Sim	Sim/SD	Contrib %	Cum. %
<i>Poaceae spp.</i>	9,62	32,14	3,01	71,03	71,03
<i>Wikstroemia indica</i>	2,85	3,76	0,78	8,31	79,34
<i>Senna tora</i>	3,77	2,80	0,40	6,19	85,53
<i>Passiflora suberosa</i>	2,69	1,36	0,26	3,02	88,55
<i>Oxalis sp.</i>	1,85	1,32	0,29	2,91	91,46

Groupe 2

Average similarity : 36,00

Species	Av. Abund	Av. Sim	Sim/SD	Contrib %	Cum. %
<i>Homalium deplanchei</i>	11,75	15,06	1,27	41,83	41,83
<i>Codiaeum peltatum</i>	12,68	9,48	0,63	26,35	68,18
<i>Wikstroemia indica</i>	2,11	2,44	0,93	6,79	74,96
<i>Passiflora suberosa</i>	3,11	1,91	0,53	5,29	80,26
<i>Poaceae spp.</i>	1,71	1,27	0,47	3,54	83,79
NA	1,46	1,00	0,47	2,78	86,57
<i>Fontainea pancheri</i>	1,43	0,74	0,32	2,06	88,63
<i>Premna serratifolia</i>	1,04	0,64	0,43	1,78	90,41

Groupe 3

Average similarity : 28,94

Species	Av. Abund	Av. Sim	Sim/SD	Contrib %	Cum. %
<i>Codiaeum peltatum</i>	6,18	8,61	1,31	29,76	29,76
<i>Leucaena leucocephala</i>	4,45	2,56	0,81	8,85	38,61
<i>Diospyros fasciculosa</i>	2,91	2,56	0,71	8,84	47,45
<i>Eugenia sp.</i>	3,91	2,32	0,41	8,01	55,46
<i>Cordia dichotoma</i>	1,64	2,11	1,73	7,28	62,74
<i>Passiflora suberosa</i>	3,09	1,42	0,46	4,89	67,64
<i>Trophis scandens</i>	1,73	1,30	0,69	4,50	72,13
<i>Poaceae spp.</i>	2,27	1,22	0,39	4,22	76,35
<i>Indet.</i>	1,18	0,96	0,72	3,31	79,66
<i>Ventilago neocaledonica</i>	1,18	0,72	0,40	2,49	82,16
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	0,91	0,66	0,52	2,27	84,42
<i>Ageratum conyzoides</i>	1,27	0,52	0,28	1,81	86,23
<i>Wikstroemia indica</i>	0,55	0,41	0,46	1,40	87,63
<i>Vincetoxicum biglandulosum</i>	0,64	0,38	0,33	1,30	88,93
<i>Acacia spirorbis</i>	0,64	0,33	0,46	1,15	90,07

Groupe 4

Average similarity : 35,81

Species	Av. Abund	Av. Sim	Sim/SD	Contrib %	Cum. %
<i>Acacia spirorbis</i>	26,35	14,25	1,03	39,80	39,80
<i>Passiflora suberosa</i>	6,20	4,54	1,63	12,68	52,48
<i>Arytera collina</i>	8,25	2,58	0,58	7,21	59,70
<i>Jasminum didymum</i>	4,55	2,26	0,78	6,30	66,00
<i>Psydrax odorata</i>	3,50	1,92	1,03	5,36	71,36
<i>Secamone elliptica</i>	3,35	1,63	0,70	4,54	75,91
<i>Gardenia urvillei</i>	4,30	1,34	0,60	3,74	79,65
<i>Denhamia fourneri</i>	4,25	1,15	0,75	3,22	82,87
<i>Erythroxylum novocaledonicum</i>	2,65	0,63	0,43	1,76	84,63
<i>Eugenia horizontalis</i>	1,80	0,54	0,57	1,51	86,14
<i>Phyllanthus aeneus</i>	2,45	0,53	0,40	1,48	87,63
<i>Cupaniopsis globosa</i>	2,00	0,48	0,40	1,34	88,97
<i>Scleria brownii</i>	1,45	0,42	0,50	1,17	90,14

Groupe 5

Average similarity : 38,74

Species	Av. Abund	Av. Sim	Sim/SD	Contrib %	Cum. %
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	7,00	14,88	1,89	38,42	38,42
<i>Brachiaria reptans</i>	5,00	8,28	0,99	21,37	59,78
<i>Indigofera sp.</i>	3,00	5,13	0,58	13,24	73,02
<i>Ocimum gratissimum</i>	3,00	5,13	0,58	13,24	86,26
<i>Acacia farnesiana</i>	0,67	1,28	0,58	3,31	89,57
<i>Setaria elegantula</i>	3,67	1,03	0,58	2,65	92,22

Groupe 6

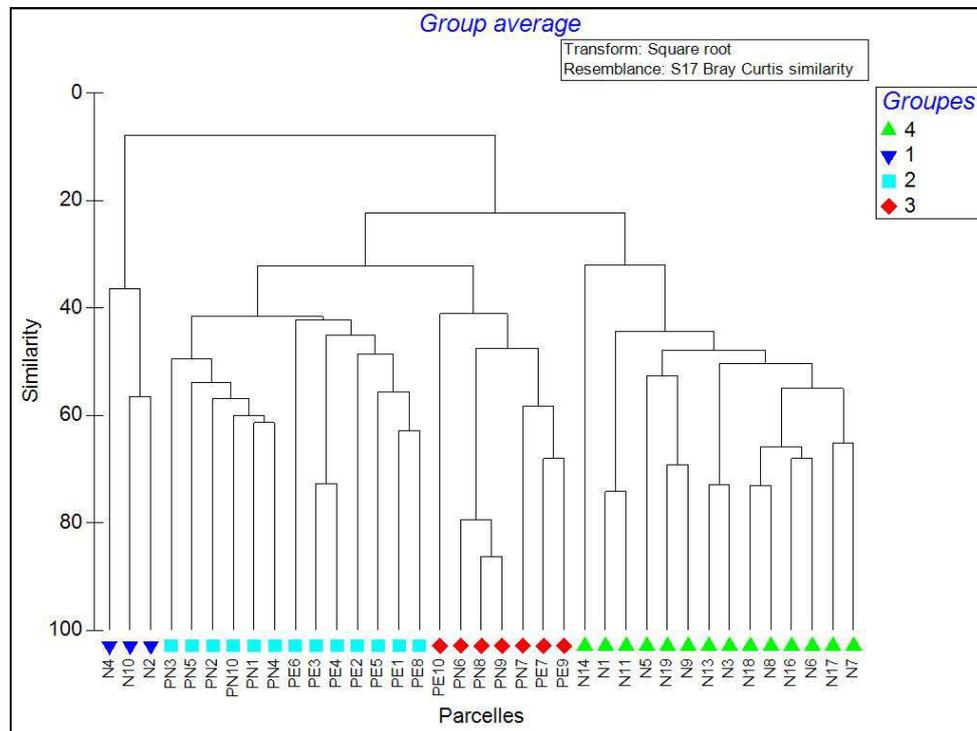
Average similarity : 33,17

Species	Av. Abund	Av. Sim	Sim/SD	Contrib %	Cum. %
<i>Croton insularis</i>	10,09	6,52	0,90	19,67	19,67
<i>Passiflora suberosa</i>	5,09	4,55	1,46	13,72	33,38
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	4,32	4,48	0,80	13,52	46,90
<i>Gardenia urvillei</i>	4,88	2,23	0,81	6,73	53,63
<i>Carissa ovata</i>	2,62	2,13	0,87	6,42	60,05
<i>Terminalia cherrieri</i>	3,03	1,42	0,48	4,27	64,32
<i>Trophis scandens</i>	2,35	1,35	0,83	4,06	68,38
<i>Jasminum didymum</i>	1,79	1,15	0,86	3,46	71,84
<i>Poaceae sp.1</i>	2,47	1,10	0,35	3,31	75,16
<i>Scleria brownii</i>	2,50	0,98	0,59	2,95	78,11
<i>Desmanthus virgatus</i>	1,18	0,82	0,60	2,47	80,58
<i>Myrsine novocaledonica</i>	1,32	0,71	0,64	2,15	82,73
<i>Codiaeum peltatum</i>	4,44	0,70	0,27	2,12	84,85
<i>Arytera arcuata</i>	2,74	0,67	0,37	2,03	86,87
<i>Secamone elliptica</i>	1,29	0,39	0,39	1,18	88,06
<i>Wikstroemia indica</i>	1,12	0,38	0,39	1,14	89,20
<i>Stylosanthes sp.</i>	0,82	0,37	0,31	1,13	90,33

Av.Abund : abondance moyenne ; **Av.Sim** : similarité moyenne ; **Sim/SD** : rapport Similarité/Ecart-type ; **Contrib%** : contribution spécifique ; **Cum.%** : contribution spécifique cumulée

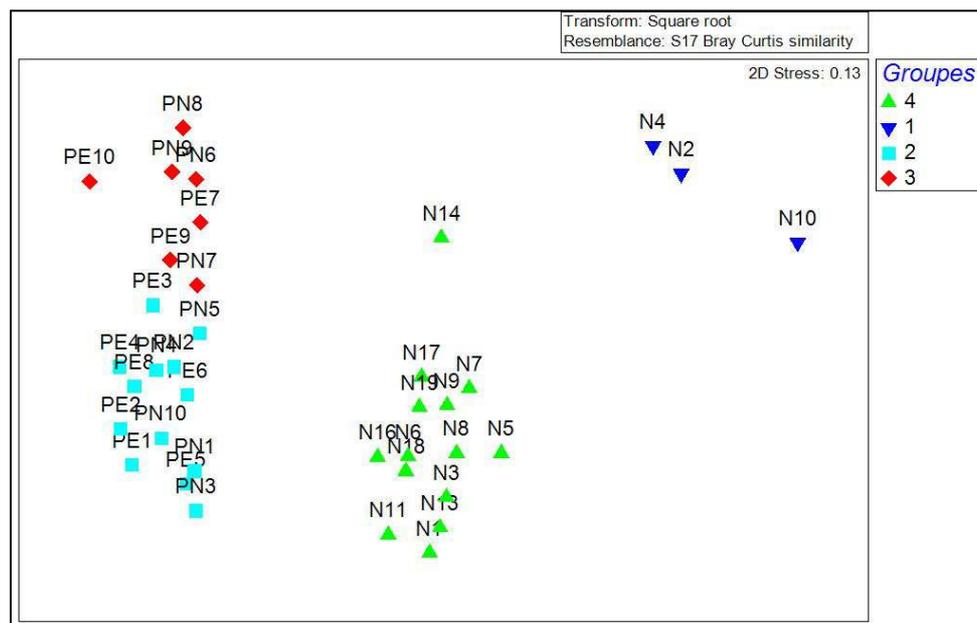
ANNEXES 3 : ANALYSE STATISTIQUE DE LA COMPOSITION FLORISTIQUE ET DU DEGRE D’AFFINITE SUR LES SITES DE NEKORO ET DE PINDAÏ.

▪ Analyse par cluster



Dendrogramme du regroupement hiérarchique par clusters (AHC) réalisé sur les données de présence et d’abondance des espèces toutes strates confondues des sites de Nékoru (N) pour les suivis de 2007 (N1 à N10) et de 2018 (N11 à N20) et de Pindaï, Pindaï Est (PE1 à PE10) et Pindaï Nord (PN1 à PN10) pour le suivi de 2020.

▪ Analyse NMDS



Représentation spatiale en deux dimensions de l’analyse NMDS effectuée sur l’ensemble des relevés de végétation des sites de Nékoru (N), pour les suivis de 2007 (N1 à N10) et de 2018 (N11 à N20) et de Pindaï, Pindaï Est (PE1 à PE10) et Pindaï Nord (PN1 à PN10) pour le suivi de 2020.

- **Analyse SIMPER : pourcentage de similarité - Contribution spécifique participant à 90% de la similarité de chaque groupe selon l'indice de similarité de Bray Curtis.**

Groupe 1

Average similarity : 43,19

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	2,57	13,46	3,9	31,17	31,17
<i>Brachiaria reptans</i>	2,09	9,43	1,96	21,84	53,01
<i>Indigofera sp.</i>	1,41	4,88	0,58	11,3	64,31
<i>Ocimum gratissimum</i>	1,41	4,88	0,58	11,3	75,61
<i>Acacia farnesiana</i>	0,67	2,44	0,58	5,65	81,27
<i>Carissa ovata</i>	0,67	2,03	0,58	4,7	85,97
<i>Mimosa invisa</i>	0,67	2,03	0,58	4,7	90,67

Groupe 2

Average similarity : 45,84

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Acacia spirorbis</i>	3,45	5,48	2,13	11,97	11,97
<i>Passiflora suberosa</i>	2,33	4,27	3,62	9,32	21,29
<i>Arytera collina</i>	3,12	4,26	1,36	9,3	30,59
<i>Gardenia urvillei</i>	2,2	3,13	1,34	6,82	37,41
<i>Jasminum didymum</i>	1,95	2,97	1,28	6,48	43,89
<i>Denhamia fourneri</i>	2,1	2,86	1,71	6,24	50,13
<i>Secamone elliptica</i>	1,7	2,43	1,29	5,31	55,44
<i>Psydrax odorata</i>	1,65	2,35	1,3	5,13	60,57
<i>Eugenia horizontalis</i>	1,46	2,08	1,44	4,55	65,12
<i>Phyllanthus aeneus</i>	1,44	1,32	0,7	2,87	67,99
<i>Fontainea pancheri</i>	1,23	1,29	0,84	2,82	70,81
<i>Pleurostyliya opposita</i>	1,17	1,22	0,8	2,67	73,48
<i>Cupaniopsis globosa</i>	1,2	1,09	0,61	2,38	75,86
<i>Scleria brownii</i>	1,05	0,99	0,72	2,17	78,02
<i>Erythroxylum novocaedonicum</i>	1,21	0,88	0,48	1,93	79,95
<i>Myrsine lecardii</i>	0,78	0,7	0,57	1,52	81,47
<i>Alyxia tisserantii</i>	0,96	0,69	0,56	1,5	82,97
<i>Bocquillonia sessiliflora</i>	0,97	0,61	0,55	1,34	84,31
<i>Dysoxylum bijugum</i>	0,74	0,58	0,59	1,27	85,58
<i>Arytera arcuata</i>	0,88	0,58	0,47	1,27	86,85
<i>Casearia deplanchei</i>	0,65	0,43	0,48	0,94	87,79
<i>Trophis scandens</i>	0,59	0,43	0,48	0,93	88,72
Indet.	0,61	0,4	0,48	0,87	89,6
<i>Capparis spp.</i>	0,58	0,39	0,47	0,86	90,46

Groupe 3

Average similarity : 52,64

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Acacia spirorbis</i>	6,8	27,64	3,61	52,51	52,51
<i>Passiflora suberosa</i>	2,45	9,07	1,44	17,22	69,73
<i>Psydrax odorata</i>	1,61	5,27	1,23	10,01	79,75
<i>Lantana camara</i>	0,98	2,69	0,91	5,11	84,86
<i>Jasminum didymum</i>	1,4	2,02	0,57	3,84	88,7
<i>Secamone elliptica</i>	1,03	1,19	0,39	2,26	90,96

Groupe 4

Average similarity : 48,18

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Gardenia urvillei</i>	2,83	4,64	3,16	9,63	9,63
<i>Passiflora suberosa</i>	2,38	4,52	2,66	9,37	19,01
<i>Scleria brownii</i>	2,26	4,3	4,04	8,92	27,93
<i>Croton insularis</i>	2,1	3,92	4,4	8,14	36,07
<i>Arytera arcuata</i>	2,25	3,39	1,44	7,04	43,12
<i>Codiaeum peltatum</i>	2,72	3,25	1,07	6,74	49,86
<i>Acacia spirorbis</i>	1,42	1,98	1,01	4,11	53,96
<i>Trophis scandens</i>	1,46	1,85	1,03	3,85	57,81
<i>Capparis spp.</i>	1,02	1,6	1,57	3,32	61,13
<i>Myrsine novocaledonica</i>	1,15	1,51	1,11	3,14	64,27
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	1,11	1,4	0,81	2,91	67,18
<i>Drypetes deplanchei</i>	1,12	1,39	1,16	2,88	70,06
<i>Jasminum didymum</i>	1,07	1,36	0,92	2,82	72,88
<i>Secamone elliptica</i>	1,19	1,26	0,76	2,62	75,5
<i>Dichondra microcalyx</i>	1,13	1,13	0,65	2,36	77,86
<i>Homalium deplanchei</i>	0,96	1,05	0,76	2,18	80,04
<i>Carissa ovata</i>	0,82	0,97	0,78	2,01	82,05
<i>Podonaphelium subaequilaterum</i>	1,07	0,76	0,49	1,59	83,63
<i>Phyllanthus sp.</i>	0,93	0,73	0,53	1,51	85,14
<i>Eugenia metzdorfii</i>	0,84	0,7	0,52	1,45	86,58
<i>Premna serratifolia</i>	0,68	0,69	0,65	1,43	88,01
<i>Poaceae sp.1</i>	0,8	0,61	0,4	1,26	89,27
<i>Bothriochloa pertusa</i>	0,59	0,52	0,43	1,07	90,34

Av.Abund : abondance moyenne ; **Av.Sim** : similarité moyenne ; **Sim/SD** : rapport Similarité/Ecart-type ; **Contrib%** : contribution spécifique ; **Cum.%** : contribution spécifique cumulée

ANNEXES 4 : TABLEAU DES CORRESPONDANCES ENTRE LA LISTE DES ESPECES TOUTES STRATES DE VEGETATION CONFONDU ET LE NOMBRE D'INDIVIDUS REPERTORIES PAR SECTEUR ET PAR DATE DE SUIVI - DOMAINE DE DEVA.

Espèces	Marais Fournier 2009	Marais Fournier 2020	Pic Deva 2009	Pic Deva 2020	Pic Néné 2009	Pic Néné 2020
<i>Acacia farnesiana</i>					4	4
<i>Acacia spirorbis</i>	1	4			3	15
<i>Ageratum conyzoides</i>	2				1	
<i>Alyxia tisserantii</i>		1		1		
<i>Arytera collina</i>			2	2	6	5
<i>Arytera sp.</i>					12	20
<i>Blumea sp.</i>						
<i>Breynia disticha</i>						2
<i>Capparis spp.</i>	2	11		1	1	
<i>Carissa ovata</i>		1				
<i>Cassytha filiformis</i>						1
<i>Casuarina collina</i>						1
<i>Cirsium vulgare</i>			1			
<i>Codiaeum peltatum</i>	63	59	83	60	51	51
<i>Cordia dichotoma</i>	8	7				
<i>Cyperaceae (cf. Scleria brownii)</i>		7		13		
<i>Desmanthus virgatus</i>	1		2	4	9	10
<i>Dichondra microcalyx</i>				2		
<i>Diospyros fasciculosa</i>	20	16				
<i>Diospyros impolita</i>			1	1		
<i>Diospyros sp.</i>		1				2
<i>Drypetes deplanchei</i>					2	3
<i>Dysoxylum bijugum</i>			4	3	3	
<i>Emmenosperma pancherianum</i>						
<i>Eugenia sp.</i>	30	18				
<i>Euphorbia hirta</i>			3	4		4
<i>Euphorbiaceae sp.</i>						
<i>Euroschinus sp.</i>						
<i>Fabaceae undet photo placette</i>		1				
<i>Ficus fraseri</i>			1		1	
<i>Ficus sp.</i>	1	3		1		
<i>Fontainea pancheri</i>			16	17	4	6
<i>Gardenia urvillei</i>	7	4	2			2
<i>Geitonoplesium cymosum</i>		2				
<i>Homalium deplanchei</i>			68	67	68	83
<i>Hybanthus sp.</i>	1					
<i>Hyptis pectinata</i>		1		2		
<i>Indet.</i>	6				1	4
<i>Indet. (206-210)</i>						1
<i>Indet. (242_244)</i>						1
<i>Indet. (283-285)</i>		2				
<i>Indet. Liane géante</i>		1				
<i>Indigofera suffruticosa</i>						3
<i>Indigofera suffruticosa</i>			2		1	2
<i>Ipomoea cairica</i>		1				
<i>Jasminum didymum</i>		3				1

Espèces	Marais Fournier 2009	Marais Fournier 2020	Pic Deva 2009	Pic Deva 2020	Pic Néné 2009	Pic Néné 2020
<i>Jasminum simplicifolium</i>		1				
<i>Lantana camara</i>						3
<i>Leucaena leucocephala</i>	11	56				21
<i>Maclura cochinchinensis</i>					2	1
<i>Maclura cochinchinensis</i>		1				
<i>Macroptilium atropurpureum</i>		15				
<i>Maesa novocaledonica</i>			1	1		
<i>Melaleuca quinquenervia</i>						
<i>Melodinus scandens</i>						
<i>Mimosa pudica</i>						
<i>Mimusops elengi</i>			1	1	2	
<i>Momordica charantia</i>	2	7		5		1
<i>Myoporum tenuifolium</i>			2	1		
<i>Myrsine lecardii</i>		13				1
<i>Myrsine sp.</i>	15					
<i>Myrsyne sp.</i>						
NA	2	1	21	10	5	
<i>Olea paniculata</i>			1			
<i>Oxalis sp.</i>					19	2
<i>Passiflora suberosa</i>		38	2	10	11	90
<i>Phyllanthus chrysanthus</i>		1		4		1
<i>Phyllanthus sp.</i>						3
<i>Phyllanthus sp.</i>				9		
<i>Pleurostyliia opposita</i>		3			1	1
<i>Poaceae spp.</i>	3	1	16	37	39	46
<i>Premna serratifolia</i>			2	3	14	9
<i>Psidium guajava</i>		1			1	6
<i>Psydrax odorata</i>	1					
<i>Rhamnella vitiensis</i>		4	2	3		4
<i>Salvia sp.</i>	2					
<i>Scrophulariaceae sp.</i>	1					
<i>Secamone elliptica</i>	4	2			10	25
<i>Semecarpus atra</i>	4	1				
<i>Senna tora</i>			13	33	1	
<i>Sida cordifolia</i>		1	4	27	3	
<i>Solanum seaforthianum</i>	1		2	13		
<i>Solanum torvum</i>			6		9	
<i>Spermacoce assurgens</i>	2					
<i>Sporobolus virginicus</i>						2
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	2	2				
<i>Stigmaphyllon timoriense</i>	1					
<i>Streblus pendulinus</i>			1			
<i>Stylosanthes guianensis</i>						
<i>Tetracera billardierei</i>		2				
<i>Trophis scandens</i>	7	15	2	3	5	11
<i>Tylophora biglandulosa</i>	3	3	4	6	1	3
<i>Ventilago neocaledonica</i>	10	3				
<i>Volkameria inermis</i>						
<i>Wikstroemia indica</i>	4	4	23	19	32	17
Total général	217	318	288	363	322	468

ANNEXES 5 : CORRESPONDANCES ENTRE LA LISTE DES ESPECES DE LA STRATE REGENERATION ET LE NOMBRE D'INDIVIDUS PAR SECTEUR ET PAR DATE DE SUIVI - DEVA.

Espèces	Présence d'espèce : Marais Fournier 2009		Présence d'espèce : Marais Fournier 2020		Présence d'espèce : Pic Deva 2009		Présence d'espèce : Pic Deva 2020		Présence d'espèce : Pic Néné 2009		Présence d'espèce : Pic Néné 2020	
	Effectif	Nbre sp.	Effectif	Nbre sp.	Effectif	Nbre sp.	Effectif	Nbre sp.	Effectif	Nbre sp.	Effectif	Nbre sp.
<i>Acacia farnesiana</i>									2	1	2	1
<i>Acacia spirorbis</i>			2	1					3	1	9	1
<i>Ageratum conyzoides</i>	2	1							1	1		
<i>Alyxia tisserantii</i>			1	1			1	1				
<i>Arytera collina</i>									1	1	1	1
<i>Arytera sp.</i>									11	1	18	1
<i>Breynia disticha</i>											2	1
<i>Capparis spp.</i>	2	1	11	1			1	1	1	1		
<i>Carissa ovata</i>			1	1								
<i>Cassytha filiformis</i>											1	1
<i>Cirsium vulgare</i>					1	1						
<i>Codiaeum peltatum</i>	18	1	25	1	16	1	13	1	17	1	14	1
<i>Cyperaceae (cf. Scleria brownii)</i>			7	1			13	1				
<i>Desmanthus virgatus</i>	1	1			2	1	4	1	9	1	10	1
<i>Dichondra microcalyx</i>							2	1				
<i>Diospyros fasciculosa</i>	9	1	5	1								
<i>Diospyros sp.</i>											2	1
<i>Drypetes deplanchei</i>											2	1
<i>Dysoxylum bijugum</i>									3	1		
<i>Eugenia sp.</i>	15	1	14	1								
<i>Euphorbia hirta</i>					3	1	4	1			4	1
<i>Fabaceae undet photo placette</i>			1	1								
<i>Ficus fraseri</i>									1	1		
<i>Fontainea pancheri</i>					12	1	9	1	3	1	4	1
<i>Gardenia urvillei</i>	2	1	2	1	1	1					2	1
<i>Geitonoplesium cymosum</i>			2	1								
<i>Homalium deplanchei</i>					26	1	22	1	22	1	20	1
<i>Hybanthus sp.</i>	1	1										
<i>Hyptis pectinata</i>			1	1			2	1				
<i>Indet.</i>	5	1							1	1	4	1
<i>Indet. (206-210)</i>											1	1
<i>Indet. (242-244)</i>											1	1
<i>Indet. (283-285)</i>			2	1								
<i>Indigofera suffruticosa</i>											3	1
<i>Indigofera suffruticosa</i>					2	1			1	1	2	1
<i>Ipomoea cairica</i>			1	1								
<i>Jasminum didymum</i>			3	1							1	1
<i>Jasminum simplicifolium</i>			1	1								
<i>Lantana camara</i>											3	1
<i>Leucaena leucocephala</i>	10	1	45	1							19	1
<i>Maclura cochinchinensis</i>									1	1		
<i>Maclura cochinchinensis</i>			1	1								
<i>Macropitium atropurpureum</i>			15	1								
<i>Mimusops elengi</i>									2	1		
<i>Momordica charantia</i>	2	1	7	1			5	1			1	1
<i>Myoporum tenuifolium</i>					1	1						
<i>Myrsine lecardii</i>	1	1	7	1							1	1
<i>Myrsine sp.</i>	6	1										
<i>Oxalis sp.</i>									19	1	2	1
<i>Passiflora suberosa</i>			38	1	2	1	10	1	11	1	90	1
<i>Phyllanthus chrysanthus</i>			1	1			4	1			1	1
<i>Phyllanthus sp.</i>							8	1			3	1
<i>Phyllanthus sp.</i>							1	1				
<i>Pleurostylia opposita</i>			1	1								
<i>Poaceae spp.</i>	3	1	1	1	16	1	37	1	39	1	46	1
<i>Premna serratifolia</i>							1	1	13	1	7	1
<i>Psidium quajava</i>			1	1					1	1	4	1
<i>Psychotria odorata</i>	1	1										
<i>Rhamnella vitiensis</i>			4	1	1	1	2	1			3	1
<i>Salvia sp.</i>	2	1										
<i>Scrophulariaceae sp.</i>	1	1										
<i>Secamone elliptica</i>	4	1	2	1					10	1	24	1
<i>Semecarpus atra</i>	3	1										
<i>Senna tora</i>					12	1	33	1	1	1		
<i>Sida cordifolia</i>			1	1	4	1	27	1	3	1		
<i>Solanum seaforthianum</i>	1	1			2	1	13	1				
<i>Solanum torvum</i>					6	1			8	1		
<i>Spermacoce assurgens</i>	2	1										
<i>Sporobolus virginicus</i>											2	1
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	2	1	2	1								
<i>Stigmaphyllon timoriense</i>	1	1										
<i>Streblus pendulinus</i>					1	1						
<i>Tetracera billardieri</i>			2	1								
<i>Trophis scandens</i>	6	1	11	1	1	1	2	1	5	1	9	1
<i>Tylophora biglandulosa</i>	3	1	3	1	3	1	6	1	1	1	3	1
<i>Ventilago neocaledonica</i>	9	1	3	1								
<i>Wikstroemia indica</i>	4	1	4	1	19	1	19	1	32	1	17	1
Total général	116	27	228	35	131	20	239	24	222	28	338	37



ANNEXES 6 : TABLEAU SYNTHETISANT LES DONNEES D'INVENTAIRE FLORISTIQUE SUR TROIS PARCELLES DE LA PRESQU'ÎLE DE PINDAÏ : PINDAÏ PLAINE NORD 4, PINDAÏ PLAINE NORD 9, PINDAÏ PLAINE NORD 11.

Zone d'étude Pindaï Plaine Nord									N° relevé					
									Coordonnées géographiques			Pindaï Plaine Nord 4	Pindaï Plaine Nord 9	Pindaï Plaine Nord 11
									Date du relevé			292895	292713	292998
												320395	321101	321348
									FORMATION VEGETALE TERRAIN			27/02/2020	27/02/2020	27/02/2020
												Forêt sèche sensu stricto	Forêt sèche dégradée	Forêt sèche dégradée
									RECOUVREMENT TOTAL (%)			70 - 90	60 - 70	50 - 70
									RECOUVREMENT HERBACE (%)			10 - 20	10 - 20	30 - 40
									RECOUVREMENT ARBUSTIF (%)			40 - 80	20 - 30	20 - 30
									RECOUVREMENT ARBORESCENT (%)			50 - 80	30 - 40	20 - 30
									HAUTEUR MOYENNE (m)			2 - 5 m	2 - 5 m	2 - 5 m
									HAUTEUR MAXIMALE (m)			8 - 15 m	6 - 8 m	6 - 8 m
DOMINANCE			<i>Bocquillonia sessiliflora</i> - <i>Arytera chartacea</i> - <i>Eugenia bullata</i> - <i>Eugenia sicifolia</i> - <i>Melodinus scandens</i>	<i>Melodinus scandens</i> - <i>Acacia spirorbis</i> - <i>Diospyros fasciculosa</i> - <i>Arytera gracilipes</i>	<i>Acacia spirorbis</i> - <i>Arytera arcuata</i> - <i>Lantana camara</i> - <i>Melodinus scandens</i>									
ESPECE EMERGENTE			<i>Mimusops elengi</i> - <i>Planchonella Cinerea</i>	<i>Diospyros fasciculosa</i> - <i>Acacia spirorbis</i> - <i>Melaleuca quinquenervia</i>	<i>Acacia spirorbis</i> - <i>Arytera gracilipes</i>									
Tri	Groupe	Famille	Taxon	Formation	Statut	UICN vers. 2019	Code PS/PN	Présence	Présence	Présence				
3	Monocotylédones	Orchidaceae	<i>Dendrobium sylvanum</i>	FL	A		PN	1						
3	Monocotylédones	Xanthorrhoeaceae	<i>Geitonoplesium cymosum</i>	FL	A			1						
3	Monocotylédones	Cyperaceae	<i>Scleria brownii</i>	LM	A			1	1					
5	Dicotylédones	Fabaceae	<i>Acacia spirorbis</i>	LMN	A			1	1	1				
5	Dicotylédones	Apocynaceae	<i>Alstonia balansae (undulata)</i>	FLM	E			1						
5	Dicotylédones	Apocynaceae	<i>Alyxia tisserantii</i>	FM	E			1						
5	Dicotylédones	Sapindaceae	<i>Arytera arcuata</i>	FL	E			1						
5	Dicotylédones	Sapindaceae	<i>Arytera chartacea</i>	FL	E			1						
5	Dicotylédones	Sapindaceae	<i>Arytera collina</i>	L	E			1						
5	Dicotylédones	Sapindaceae	<i>Arytera gracilipes</i>	F	E			1	1	1				
5	Dicotylédones	Euphorbiaceae	<i>Bocquillonia brachypoda</i>	LM	G	DD	PN	1						
5	Dicotylédones	Euphorbiaceae	<i>Bocquillonia sessiliflora</i>	LM	G			1						
5	Dicotylédones	Capparaceae	<i>Capparis quiniflora</i>	L	A			1						
5	Dicotylédones	Apocynaceae	<i>Carissa ovata</i>	LN	A			1	1					
5	Dicotylédones	Salicaceae	<i>Casearia deplanchei</i>	LM	E			1	1	1				
5	Dicotylédones	Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>	LM	A					1				
5	Dicotylédones	Casuarinaceae	<i>Casuarina collina</i>	LMRN	E			1						
5	Dicotylédones	Cannabaceae	<i>Celtis conferta</i>	LM	A			1						
5	Dicotylédones	Euphorbiaceae	<i>Codiaeum peltatum</i>	FL	E			1						
5	Dicotylédones	Sapindaceae	<i>Cupaniopsis globosa</i>	L	E	VU	PN/PS	1						
5	Dicotylédones	Celastraceae	<i>Denhamia fournieri subsp. fournieri</i>	FLM	E			1						
5	Dicotylédones	Ebenaceae	<i>Diospyros cf. yaouhensis</i>	FL	E	NT	PN	1						
5	Dicotylédones	Ebenaceae	<i>Diospyros fasciculosa</i>	FLM	A			1	1					
5	Dicotylédones	Ebenaceae	<i>Diospyros minimifolia</i>	L	E	NT	PN/PS	1						
5	Dicotylédones	Putranjivaceae	<i>Drypetes deplanchei</i>	FL	A			1						
5	Dicotylédones	Meliaceae	<i>Dysoxylum bijugum</i>	FL	A			1						
5	Dicotylédones	Rhamnaceae	<i>Emmenosperma pancherianum</i>	L	A	VU	PN/PS	1						
5	Dicotylédones	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum novocaledonicum</i>	LM	E			1						
5	Dicotylédones	Myrtaceae	<i>Eugenia bullata</i>	FL	E			1						
5	Dicotylédones	Myrtaceae	<i>Eugenia horizontalis</i>	FLM	E		PN	1						
5	Dicotylédones	Myrtaceae	<i>Eugenia sicifolia</i>	FL	E			1						
5	Dicotylédones	Rubiaceae	<i>Eumachia collina</i>	FLM	E			1						
5	Dicotylédones	Moraceae	<i>Ficus prolixa</i>	FL	A			1						
5	Dicotylédones	Euphorbiaceae	<i>Fontainea pancheri</i>	FL	A			1						
5	Dicotylédones	Rubiaceae	<i>Gardenia urvillei</i>	LM	E			1						
5	Dicotylédones	Annonaceae	<i>Huberantha nitidissima</i>	FL	A			1						
5	Dicotylédones	Rubiaceae	<i>Ixora cauliflora</i>	FL	E			1						
5	Dicotylédones	Oleaceae	<i>Jasminum didymum</i>	FLM	A			1		1				
5	Dicotylédones	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	-	I			1	1	1				
5	Dicotylédones	Moraceae	<i>Maclura cochinchinensis</i>	LGN	A			1	1					
5	Dicotylédones	Myrtaceae	<i>Melaleuca quinquenervia</i>	MRS	A				1					
5	Dicotylédones	Apocynaceae	<i>Melodinus scandens</i>	LGN	E			1	1	1				

Tri	Groupe	Famille	Taxon	Formation	Statut	UICN vers. 2019	Code PS/PN	Présence	Présence	Présence
5	Dicotylédones	Sapotaceae	Mimusops elengi	FLG	A			1		
5	Dicotylédones	Primulaceae	Myrsine lecardii	FL	E			1		
5	Dicotylédones	Passifloraceae	Passiflora suberosa		I			1	1	1
5	Dicotylédones	Phyllanthaceae	Phyllanthus aeneus	FM	E			1		
5	Dicotylédones	Phyllanthaceae	Phyllanthus billardierei	FLN	E				1	
5	Dicotylédones	Sapotaceae	Planchonella cinerea	LG	E		PN	1		
5	Dicotylédones	Celastraceae	Pleurostyliia opposita	LM	A			1		
5	Dicotylédones	Poaceae	Poaceae sp.	-	I			1		
5	Dicotylédones	Lamiaceae	Premna serratifolia	FLM	A			1		
5	Dicotylédones	Rubiaceae	Psydrax odorata	LM	A			1		
5	Dicotylédones	Rhamnaceae	Rhamnella vitiensis	LN	A			1		
5	Dicotylédones	Santalaceae	Santalum austrocaledonicum	FLM	E			1	1	
5	Dicotylédones	Rutaceae	Sarcomelicope leiocarpa	FL	E			1		
5	Dicotylédones	Apocynaceae	Secamone elliptica	FLM	A			1		
5	Dicotylédones	Solanaceae	Solanum seaforthianum	-	I				1	
5	Dicotylédones	Verbenaceae	stachytarpheta cayennensis	-	I			1		
5	Dicotylédones	Moraceae	Trophis scandens	FLGN	A			1	1	
5	Dicotylédones	Apocynaceae	Tylophora biglandulosa	FL	A			1	1	
5	Dicotylédones	Thymelaeaceae	Wikstroemia indica	FLMN	A			1	1	1