

SUIVI DE L'EVOLUTION DE LA STRATE LIGNEUSE DES
MILIEUX OUVERTS ET FERMES EN FORET SECHE
SITE PROTEGES DE BEAUPRE ET NEKORO
COMMUNE DE POYA

RAPPORT D'ETUDE

Mars 2019

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 : BE18010

SOMMAIRE

1	contexte et objectif de l'étude	10
2	Localisation et description des sites d'étude	11
3	Méthodes d'inventaire et d'analyse des données	13
3.1	Méthodologie d'acquisition de données.....	13
3.1.1	Les lignes de Gentry	14
3.1.2	Les sous-placettes de suivi de la régénération.....	14
3.2	Méthodologie de traitements des données.....	15
3.2.1	Analyses et comparaison des données floristiques	15
3.2.2	Analyses et comparaison des données structurelles de la végétation	16
3.3	Base de données CEN.....	18
3.4	Complément d'information méthodologique	18
4	Résultats.....	19
4.1	Comparaison des données floristiques	19
4.1.1	Répartition globale des espèces par lignes et par dates de suivi.....	19
4.1.2	Diversité floristique des mesures de DBH sur les lignes de suivi	22
4.1.3	Composition floristique et degré d'affinité.....	23
4.2	Comparaison des données structurelles de la végétation	27
4.2.1	Site de Beaupré	28
4.2.2	Site de Nékoro	37
5	Discussion et conclusion.....	47
5.1	Données floristiques et degré d'affinité des 17 lignes de suivi.....	47
5.2	Evaluation de l'évolution du peuplement de Beaupré (Tab. 14)	48
5.2.1	Indicateurs de diversité et de répartition des espèces sur les lignes de suivi	48
5.2.2	Indicateurs de structuration.....	48
5.2.3	Conclusion sur l'évolution du peuplement	49
5.3	Evaluation de l'évolution du peuplement de Nékoro (Tab. 15)	54
5.3.1	Indicateurs de diversité et de répartition des espèces sur les lignes de suivi	54
5.3.2	Indicateurs de structuration.....	55
5.3.3	Conclusion sur l'évolution du peuplement	55
6	Observations et recommandations.....	56
6.1	Observations diverses	56
6.2	Recommandations pour la gestion du dispositif de suivi.....	56
6.3	Modification de la base de données Excel	57
	Documents consultés :	58
	Annexes	59

Table des figures

Figure 1. Localisation des sites de forêt sèche de Beaupré et Nékoro sur la commune de Poya.....	11
Figure 2. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le site de forêt sèche de Beaupré à Poya.	12
Figure 3. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le site de forêt sèche de Nékoro à Poya.....	13
Figure 4. Schéma d'une parcelle d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry.	14
Figure 5. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du dispositif du site de Beaupré.	21
Figure 6. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du dispositif du site de Nékoro.	21
Figure 7. Dendrogramme du regroupement hiérarchique par clusters (AHC) réalisé sur les données de présence et d'abondance des espèces sur les lignes de suivi des sites de Beaupré (B) et Nékoro (N) pour les années 2007 (1 à 10) et 2018 (11 à 20), montrant trois groupes distincts avec un indice de similarité de Bray-Curtis de 13%.	23
Figure 8. Représentation spatiale en deux dimensions de l'analyse NMDS effectuée sur l'ensemble des relevés de végétation (n=37) sur les sites de Beaupré (B) et Nékoro (N), pour les suivis de 2007 (1 à 10) et de 2018 (11 à 20).....	24
Figure 9. Représentation graphique du nombre de mesures de DBH par parcelle et par année entre 2007 et 2018 sur le site de Beaupré.....	28
Figure 10. Représentation graphique du nombre d'individus morts entre 2007 et 2018 sur le site de Beaupré.	28
Figure 11. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur les lignes de Beaupré en 2007 et 2018.....	29
Figure 12. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées par parcelle et par année sur le site de Beaupré.	30
Figure 13. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut d'endémisme par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) sur le site de Beaupré en 2007 et 2018.	31
Figure 14. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes 2007 vs 2018.....	32
Figure 15. Graphique du calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par lignes	32
Figure 16. Représentation graphique des calculs de surfaces terrières de chaque espèce sur l'ensemble des lignes de suivi du site de Beaupré en 2007 et 2018.....	33
Figure 17. Comparaisons des données floristiques sur les sous-placettes de régénération. Tableau du nombre d'espèces recensées et de leur statut d'endémisme et représentation graphique de la répartition des espèces selon leur statut d'endémisme sur les placettes de régénération en 2007 et en 2018 sur le site de Beaupré.	34
Figure 18. Comparaisons des données floristiques sur les sous-placettes de régénération. Tableau du nombre de présences d'espèces recensées et de leur statut d'endémisme et représentation graphique de la répartition de l'ensemble des présences selon leur statut d'endémisme sur les placettes de régénération en 2007 et en 2018.	35



Figure 19. Représentation graphique de la contribution des présences des principales espèces par rapport à la somme des présences d'espèces sur l'ensemble des placettes de régénération du site Beupré en 2007 et 2018. 36

Figure 20. Représentation graphique du nombre de mesures de DBH par parcelle et par année entre 2007 et 2018 sur le site de Nékor. 37

Figure 21. Représentation graphique du nombre d'individus morts entre 2007 et 2018 sur le site de Nékor. 38

Figure 22. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur les lignes de Beupré en 2007 et 2018. 39

Figure 23. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées par parcelle et par année sur le site de Nékor. 40

Figure 24. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut d'endémisme par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) sur le site de Nékor en 2007 et 2018. 41

Figure 25. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes 2007 vs 2018. 42

Figure 26. Graphique des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne. 42

Figure 27. Représentation graphique des surfaces terrières de chaque espèce mesurée sur les lignes de suivi du site de Nékor en 2007 et 2018. 43

Figure 28. Comparaisons les données floristiques sur les sous-placettes de régénération. Tableau du nombre d'espèces recensées et de leur statut d'endémisme et représentation graphique de la répartition des espèces selon leur statut d'endémisme sur les placettes de régénération en 2007 et en 2018 sur le site de Nékor. 44

Figure 29. Comparaisons des données floristiques sur les sous-placettes de régénération. Tableau du nombre de présences d'espèces recensées et de leur statut d'endémisme et représentation graphique de la répartition des espèces selon leur statut d'endémisme sur les placettes de régénération en 2007 et en 2018 sur le site de Nékor. 45

Figure 30. Représentation graphique de la contribution des principales espèces par rapport à la somme des présences d'espèces sur l'ensemble des placettes de régénération du site de Nékor en 2007 et 2018. 46

Table des tableaux

Tableau 1. Présentation des habitats étudiés par ligne et par site.....	13
Tableau 2. Tableau de synthèse et définitions des différents indices utilisés pour l'étude des forêts sèche de Beupré et Nékoro.	17
Tableau 3. Nombre d'espèces recensées toutes strates confondues et nombre de placettes comportant l'espèce sur chacune de lignes de suivis en 2007 et 2018.	19
Tableau 4. Liste des espèces classées selon les critères de l'UICN sur le site de Beupré.	20
Tableau 5. Liste des espèces classées selon les critères de l'UICN sur le site de Nékoro.	20
Tableau 6. Nombre d'individus, nombre d'espèces, indice de Shannon-Wiener (H') et indice d'équitabilité E(H') de la strate adulte ($\varnothing > 2\text{cm}$) des lignes de suivi en 2007 et 2018.....	22
Tableau 7. 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).....	25
Tableau 8. 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).....	26
Tableau 9. 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).....	26
Tableau 10. Différences des nombres de mesures de DBH entre 2007 et 2018 en fonction des mortalités observées pour chaque ligne de suivi et comparaison des valeurs de circonférences cumulées (cm) par lignes entre 2007 et 2018 sur le site de Beupré.....	29
Tableau 11. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes 2007 vs 2018.	31
Tableau 12. Différences des nombres de mesures de DBH entre 2007 et 2018 en fonction des mortalités observées pour chaque ligne de suivi et comparaison des valeurs de circonférences cumulées par ligne entre 2007 et 2018 sur le site de Nékoro.	38
Tableau 13. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 7 lignes aux deux dates de suivi du site de Nékoro.	41
Tableau 14. Tableau de synthèse des résultats des différents indices utilisés pour l'étude des forêts sèche de Beupré.	50
Tableau 15. Tableau de synthèse des résultats des différents indices utilisés pour l'étude des forêts sèche de Nékoro.....	52



Remerciements

L'équipe de Bota environnement souhaite remercier avant tout les propriétaires terriens pour l'accès aux domaines de forêts sèches traversant leurs terres. Nous souhaitons également remercier chaleureusement Mr Dalstein pour le prêt de la maison, l'accès à l'eau et l'électricité qui nous a permis d'être aux portes de la forêt de Beaupré et de pouvoir travailler et trier les échantillons le soir dans d'excellentes conditions.

Nous tenons également à remercier Frédéric Rigault et Vanessa Hequet, auteurs de l'étude de 2007 et 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.

RESUME NON TECHNIQUE :

Titre : Suivi de l'évolution de la strate ligneuse des milieux ouverts et fermés en forêt sèche : sites protégés de Beupré et Nékoro.	Auteur : <i>Bota.Environnement</i> - Alexandre Lagrange - Edouard Bourguet	Thèmes : PROTÉGER/CONNAITRE Suivi des sites prioritaires de Forêt sèche.
Date rapport : Février 2018	Nature document : Rapport d'étude, 55 pages + annexes	Sous-thèmes : Ecologie forestière et Botanique
Problématique et objectifs des travaux : L'objectif principal de l'étude est d'évaluer l'évolution dans le temps de la composition floristique et structurelle de la strate ligneuse de 2 sites de forêt sèche, 10 ans après leur mise en défens et l'état initial réalisé en 2007. <ul style="list-style-type: none"> • conservatoire de Beupré (9.5n ha FS), clôturé en 2006. • conservatoire de Nékoro (145 ha FS), clôturé en 2006. 		
Méthode : Afin de comparer au mieux l'évolution des sites de Beupré et Nékoro 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 2007). 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 alors était composé de 10 lignes de Gentry par site, disposées de façon à prendre en compte la totalité des habitats des deux sites mis en défens. Ainsi, dans chacun des deux sites 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 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 100 placettes de 1m ² sont inventoriés tous les individus de plus de 2cm de diamètre à 1,30m du sol et leur 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, Mesure de la diversité spécifique sur les individus de $\varnothing > 2\text{cm}$ (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. Sur le terrain, les lignes ont été re-balisées par le CEN en 2017. Sur le site de Nékoro, trois piquets n'ont pas été retrouvés ne permettant pas le balisage de 3 lignes de suivi, N2 et N10 en milieu ouvert, et N5 en lisière.		
Principaux résultats sur le site de Beupré : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Richesse spécifique</i> : augmentation du nombre total d'espèces recensées : 41 vs 46 (+5 espèces) - Augmentation du nombre total de présences d'individus : 469 vs 669 (43% d'augmentation, milieu forestier plus stable et augmentation en milieu ouvert et en lisière.) • <i>Mesure de la diversité spécifique sur les individus de $\varnothing > 2\text{cm}$</i> : Le cortège floristique global a très peu évolué - La prédominance de <i>Croton insularis</i> en nombre d'individus fait baisser le coefficient de l'indice d'Equitabilité global. 		

- **Indice de présence des espèces sur le dispositif régénération** : 335 vs 473 (+138 présences = 40% d'augmentation) - L'évolution de la présence des espèces sur les placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à la recolonisation par des espèces autochtones (60% d'augmentation) et introduites (environ 50% d'augmentation). Le nombre de présences d'espèces endémiques est stable.
 - **Calcul du nombre d'individus mesurés DBH** : 139 vs 167 (+20%) - La tendance d'évolution est à l'augmentation du nombre d'individus mesurés pour les milieux fermés et les milieux de lisière.
 - **Calcul des surfaces terrières cumulées** : 7,85 vs 13,74 (+75%) - Bonne croissance de la taille des troncs et une potentielle amélioration de la fermeture du milieu. -
- 5 espèces contribuent à environ 90% de l'augmentation de la surface terrière cumulée du dispositif : *Terminalia cherrieri* (70%), *Gardenia urvillei*, *Croton insularis*, *Diospyros yahuensis* et *Homalium deplanchei*.

Conclusions pour le site de Beupré :

Sur le site de Beupré, l'évaluation de l'évolution des végétations mises en défens depuis 2006 **montre une tendance à l'amélioration de la fermeture du couvert forestier sur les lignes de milieu fermé et de milieu lisière**. Cette amélioration est révélée par la croissance des ligneux et par une augmentation des régénérations en milieu déjà fermé (arboré).

Les tendances d'évolution des végétations montrent **une stabilité de la diversité floristique sur les lignes de suivi et une augmentation de la répartition des espèces sur les placettes** de ces lignes.

Les tendances indiquent également, une recrudescence des mesures de diamètre supérieur à 2cm de l'espèce *Croton insularis* et une bonne croissance de la circonférence des gros arbres. 5 espèces contribuent à environ 90% de l'augmentation de la surface terrière cumulée : *Terminalia cherrieri* (environ 70% de l'augmentation totale), *Gardenia urvillei*, *Croton insularis*, *Diospyros yahuensis* et *Homalium deplanchei*. Notons également une augmentation du recouvrement au sol par l'espèce pionnière *Carissa ovata*.

On observe ainsi un effet bénéfique de la mise en défens sur les secteurs déjà arborés, indiqué par une amélioration de la fermeture du milieu. En milieu ouvert de savane herbeuse, les analyses ne montrent pas encore d'évolution apparente vers une fermeture du milieu. Des travaux de restauration en lisière des milieux arborés permettraient d'accélérer les phénomènes de succession végétale et de fermeture des milieux forestiers.

Principaux résultats sur le site de Nékoro :

- **Richesse spécifique** : baisse du nombre total d'espèces recensées : 69 vs 56 (-13 espèces) - Augmentation du nombre total de présences d'individus : 626 vs 674 (8% d'augmentation, milieu forestier stable et équilibré.)
- **Mesure de la diversité spécifique sur les individus de $\varnothing > 2\text{cm}$** : le cortège floristique global est diversifié et a très peu évolué - Les stabilités de l'indice de Shannon et de l'indice d'Equitabilité associées aux valeurs assez hautes de l'indice d'Equitabilité signifient que la contribution de chaque espèce est équitable.
- **Indice de présence des espèces sur le dispositif régénération** : 448 vs 441 (-7 présences = stabilité du nombre total de présences) - L'évolution de la présence des espèces sur les placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à la recolonisation par des espèces autochtones (12% d'augmentation) et endémiques (environ 21% d'augmentation). Le nombre de présences d'espèces introduites est stable.
- **Calcul du nombre d'individus mesurés DBH** : 199 vs 238 (+20%) - La tendance d'évolution est à l'augmentation du nombre d'individus mesurés pour les milieux fermés et les milieux de lisière.
- **Calcul des surfaces terrières cumulées** : 15,6 vs 12,92 (-17%) - La baisse de la ST cumulée indique que les nombreux jeunes individus qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm n'ont pas comblé la perte provoquée par la mort des individus de gros diamètres entre 2007 et 2018. On observe une baisse importante de la surface terrière sur les espèces *Gardenia urvillei*, *Acacia spirorbis*, *Cynometra ramiflora*, *Premna serratifolia*, expliquée en partie par le nombre de morts d'individus de gros diamètres : 7 *Gardenia urvillei*, 4 *Acacia spirorbis* et 2 *Premna serratifolia*...

Conclusions pour le site de Nékoro :

Sur le site de Nékoro, l'évaluation de l'évolution des végétations mises en défens depuis 2006 **montre une tendance à la stabilité et à l'équilibre du couvert forestier sur les lignes de milieu fermé et de milieu lisière**. Les tendances d'évolution des végétations montrent également une stabilité de la diversité floristique sur les lignes de suivi.

Le nombre d'individus mesurés de la strate adulte (DBH>2cm) montre une augmentation d'environ 20 % des individus mesurés entre 2007 et 2018, majoritairement des individus de *Codiaeum peltatum*, d'*Arytera arcuata* et *Acacia spiroides*. Cette augmentation ne permet pas de combler la perte de surface terrière due à la mortalité d'individus de gros diamètres. Cette mortalité des gros diamètres pourrait être la conséquence d'une évolution naturelle de la structure de la végétation ou bien elle pourrait être due aux dégâts par frottements des cornes de cerfs sur les troncs des arbres avant la mise en défens provoquant des blessures létales.

L'évolution de la présence des régénérations en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à l'augmentation de présence des espèces autochtones et endémiques sur les lignes du dispositif. On observe une recrudescence en 2018 des régénérations des espèces ligneuses endémiques en milieu fermé et lisière et particulièrement des régénérations de l'espèce rare et menacée classée en danger critique d'extinction à l'état sauvage *Podonophelium subaequilaterum*.

Les **tendances à la stabilité de l'évolution des indicateurs de diversité** (niveau élevé) et **des indicateurs de structure du peuplement** (équilibré) nous **permettent de conclure à un bon niveau de conservation** du couvert forestier de Nékoro.

Intérêt pour l'objectif attendu :

Cette étude constitue un point à T+10 après l'état initial de 2007. L'évaluation de l'évolution de la végétation a permis d'observer **une tendance à l'amélioration significative des valeurs des indices écologiques en milieu fermé et en milieu lisière, ce que l'on ne constate pas en milieu ouvert**. Il est difficile de conclure sur l'effet réel de la clôture de protection contre les gros mammifères sans comparaison avec une zone référence non clôturée même s'il apparaît ici évident que la protection des forêts sèches contre le cerf rusa est bénéfique à la régénération du couvert forestier. Les périmètres en défens nécessiteraient d'être régulièrement vérifiés quant à la présence de mammifères et à la perméabilité des clôtures afin de maintenir cette tendance à l'amélioration des indices.

Lien dans le temps avec d'autres études:

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.

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

Sites concernés : Site de Beaupré et de Nékoro forêts sèche mises en défens en 2006.

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 qu'à peine 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 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 herbivores 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.

Les deux sites de forêt sèche concernés par la présente étude, Nékoro et Beaupré, sont protégés depuis 2006. Un état initial sur la végétation a été effectué par le laboratoire de botanique et d'écologie végétale appliquée de L'IRD de Nouméa en 2007.

Après un entretien des dispositifs de suivis réalisé en 2017, le Conservatoire d'Espaces Naturels de Nouvelle-Calédonie souhaite procéder à une relecture des dispositifs d'inventaire des sites de Nékoro et Beaupré.

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer l'évolution dans le temps de la composition floristique et structurelle de la strate ligneuse des surfaces de forêt sèche définies lors de l'état initial.

Pour ce faire, la relecture du dispositif d'inventaire de l'état initial, après 11 ans, va permettre d'acquérir des données et de les comparer avec celle de 2007. Ces comparaisons permettront d'évaluer l'évolution de la strate ligneuse des végétations des deux sites de forêt sèche depuis leurs mises en défens.

La méthode d'inventaire retenue lors de l'état initial est celle des lignes de Gentry. Méthode un peu adaptée de manière à répondre à une problématique plus détaillée de l'évaluation de la régénération, procédé 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.

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 et ainsi d'adapter les plans de gestion et de restauration des sites de Beaupré et de Nékoro.

2 LOCALISATION ET DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE

Les deux sites retenus, Beaupré et Nékoro, situés sur la commune de Poya, présentent des végétations relictuelles de forêt sclérophylle plus ou moins étendues, fragmentées et ouvertes ou fermées selon les secteurs (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3).

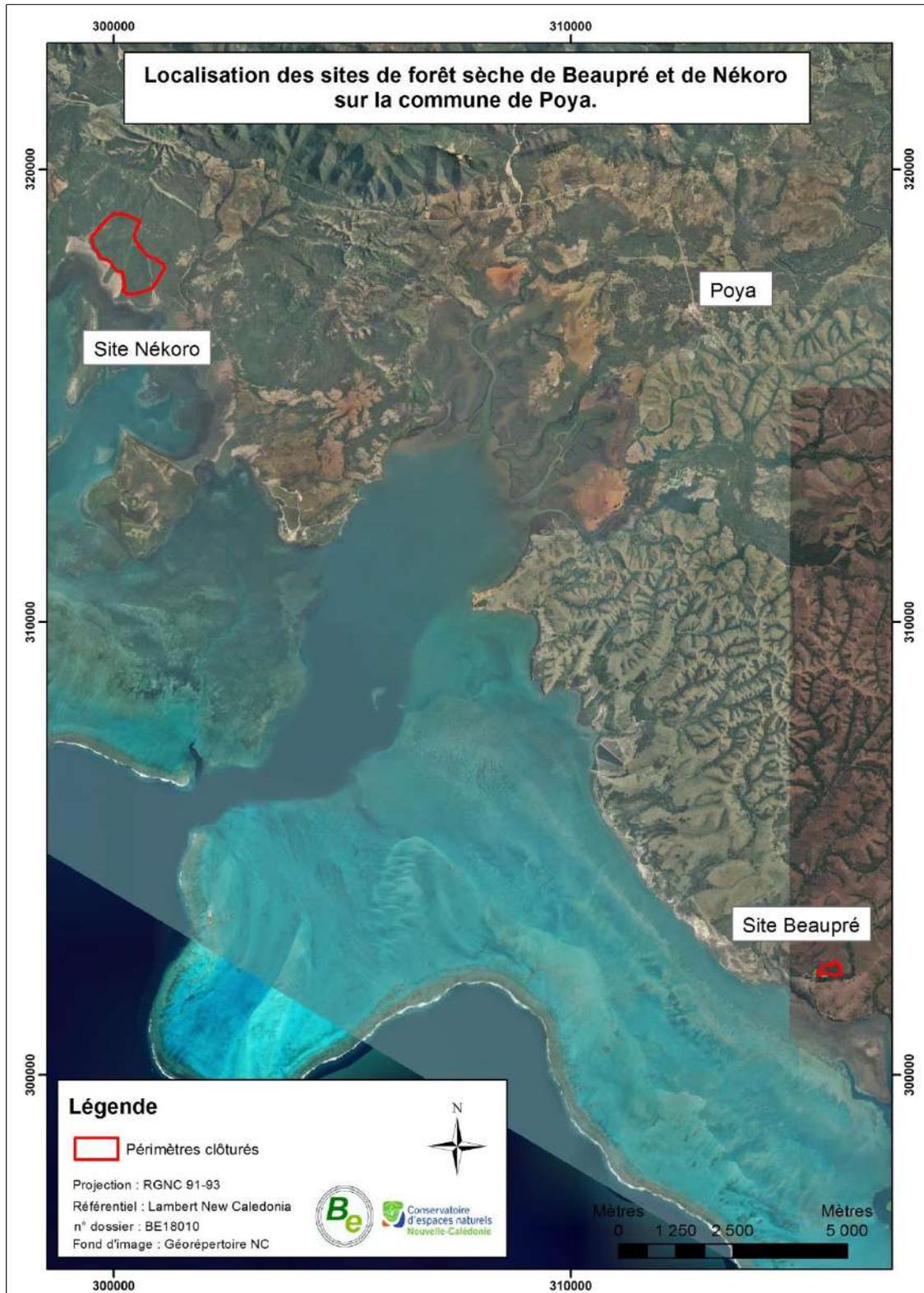


Figure 1. Localisation des sites de forêt sèche de Beaupré et Nékoro sur la commune de Poya.

Source : CEN - Réalisation : Bota.Environnement

Le site de Beupré est une forêt relativement ouverte et fragmentée avec des effets lisières relativement importants. La zone de mise en défens clôturée depuis 2006, d'une surface de 9,5 ha, est un petit secteur de forêt dégradée (5.6 ha) positionné au milieu des pâturages (Fig. 2).

Lors de l'état initial, 10 transects ont été positionnés, dans des secteurs de végétations plus ou moins ouvertes du site.

Le couvert forestier est très morcelé avec une strate supérieure marquée par la présence de *Terminalia cherrieri* ou "badamier de Poya" en individus plus ou moins dispersés, et une strate inférieure dominée par *Croton insularis*. Les zones ouvertes sont caractérisées par une végétation basse dominée par des espèces herbacées introduites : l'"herbe bleue" (*Stachytarpheta cayennensis*) et localement par des graminées. Des *Carissa ovata*, arbustes autochtones épineux, émergent régulièrement des milieux de transition entre les secteurs très ouverts et les secteurs de forêt sèche dégradée.

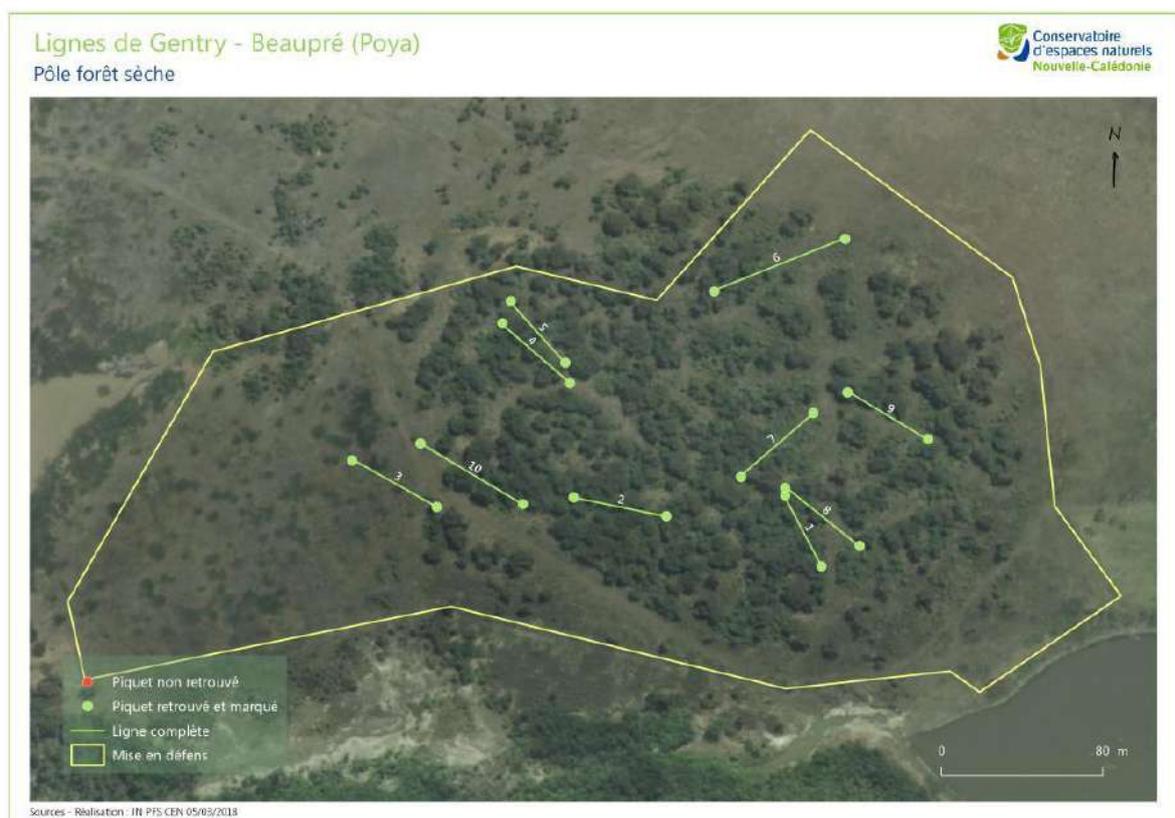


Figure 2. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le site de forêt sèche de Beupré à Poya.

Source : CEN

Le site de Nékoro arbore une forêt sèche étendue avec une strate arborescente relativement fermée (Fig. 3). Il est le plus grand site de forêt sèche d'un seul tenant du territoire : 145,6 ha de forêt sèche, enclose au milieu d'un ensemble de 358 ha. Il compte sans doute parmi les sites de forêt sèche les mieux préservés du territoire. Lors de l'état initial, 10 transects ont été positionnés dans différents secteurs de végétations, ouvertes, fermées, ou de transition.

Dans les milieux fermés, le couvert forestier est assez cohérent. Les parties ouvertes sont dominées par l'"herbe bleue" et des graminées introduites. La mise en défens a été terminée en 2006 et représente 5.5 km de clôture. La forêt sèche de Nékoro a déjà bénéficié d'une étude floristique et physiologique (Rigault and Dagostini 2003).



Figure 3. Cartographie de l'emplacement des transects d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry sur le site de forêt sèche de Nékoro à Poya.

Source : CEN

3 METHODES D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE DES DONNEES

3.1 Méthodologie d'acquisition de données

Afin de comparer au mieux l'évolution des sites de Beupré et Nékoro 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 2007). 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 espaces des deux sites mis en défens. Ainsi, dans chacun des deux sites 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).

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

N° de ligne	Beupré	Nékoro
1	fermé	fermé
2	fermé	ouvert
3	ouvert	fermé
4	fermé	ouvert
5	ouvert (couloir étroit)	lisière
6	lisière	fermé ("gaïac)
7	lisière	lisière
8	lisière	fermé
9	ouvert	lisière
10	lisière	ouvert

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. 4). 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 est mesuré (Diameter at Breast Height). Dans le cas d'individus présentant des troncs multiples, tous les troncs de plus de 2 cm sont mesurés sur le site de Nékoro et seul le tronc de plus gros diamètre est mesuré sur le site de Beaupré.

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.

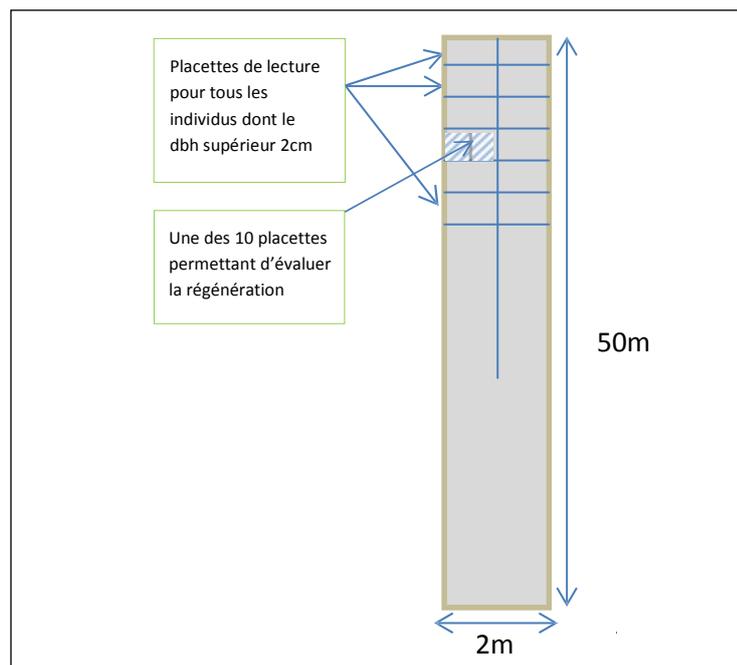


Figure 4. Schéma d'une parcelle d'inventaire par la méthode des lignes de Gentry.

Sur le terrain, les lignes ont été re-balisées par le CEN en 2017. Sur le site de Nékoro, trois piquets n'ont pas été retrouvés ne permettant pas le balisage de 3 lignes de suivi, N2 et N10 en milieu ouvert, et N5 en lisière. L'absence des piquets semble être due à l'entretien des pistes d'accès en zone ouverte.

3.1.2 Les sous-placettes de suivi de la régénération

En 2007, 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. En l'absence d'index dédié à la régénération sur les documents existants, les membres du cabinet d'étude Bota.Environnement ont dû sélectionner eux

même quelques sous-placettes supplémentaires lorsqu'il n'existait pas d'informations suffisantes pour retrouver les emplacements de 2007. Les nouvelles informations ont été ajoutées à la base de données.

3.2 Méthodologie de traitements des données

Afin d'évaluer l'évolution des deux sites de forêt sèche entre l'état initial de 2007 et 2018, des indices floristiques et structurels de la végétation sont comparés sur la base des données acquises sur le terrain. La majorité des comparaisons entre les données de 2007 et celles de 2018 est réalisée à partir des individus ligneux adultes dont le DBH est supérieur à 2cm.

3.2.1 Analyses et comparaison des données floristiques

▪ Richesse spécifique globale

Le tableau de synthèse présente les correspondances entre les 17 lignes de Gentry, 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.

▪ Diversité floristique

La diversité spécifique a été calculée sur les individus de la strate ligneuse recensés (DBH>2cm de \emptyset) 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 $E(H') = H'/\log_2 S$ 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) 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 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) 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.

3.2.2 Analyses et comparaison des données structurales 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 2007 vs 2018
 - Analyse et comparaison par ligne, par année et par classe 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 2007 vs 2018

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.

Note : La donnée de 2007 pour le site de Négoro comportait uniquement les valeurs pour une tige mesurée, même sur les arbres multi-tiges. Ainsi le calcul des ST est réalisé sur une seule tige par individu.

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

Afin de compléter l'analyse du peuplement, des comparaisons des données obtenues sur les placettes de régénération en 2007 et 2018 sont réalisées. 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 d'endémisme.
- L'analyse de l'évolution de l'indice de présence des espèces selon la proportion de leur statut d'endémisme.
- 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 sèche de Beupré et Nékoro.

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 2007 vs 2018	
		Indice de présence des espèces	Nombre de placettes comportant l'espèce par ligne	Dénombrement	Comparaison 2007 vs 2018	
		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.	
	Strate DBH	Diversité spécifique de la strate adultes	Nombre d'espèces et nombre d'individus mesurés par lignes	Dénombrement.	Comparaison 2007 vs 2018	
		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'échantillons.	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 2007 vs 2018	
		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 2007 vs 2018	
		Contribution des présences spécifiques	Contribution des présences des principales espèces / \sum de présences	Rapport des contributions spécifiques sur la somme des présences d'espèces des placettes de régénération du site.	Comparaison 2007 vs 2018	
	Données structurales	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).	Comparaison 2007 vs 2018
				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).	Analyse par classe de diamètre (2-5 ; 5-10 ; 10<) pour comparaison avec l'état initial. 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 2007 vs 2018	
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 terrière 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 2007 vs 2018			

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

Le fichier Excel comportant la base de données, prévu au départ de l'étude, prévoyait des colonnes observations_2 pour les données acquises en 2018. 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 2018 comme 2 nouvelles populations indépendantes. Les données 2018 ont été saisies à la suite des lignes existantes dans la liste et sur le même format que la base 2007. 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 2018, 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.

Au fil de ce rapport, nous avons choisi de faire figurer les peuplements de Beaupré en nuances de bleu et ceux de Négoro en nuances de rouge. Néanmoins, l'analyse NMDS établie sur un autre logiciel et avec le jeu de données mis en forme différemment fait l'objet d'un descriptif dédié.

4 RESULTATS

Les analyses proposées sont des comparatifs, à l'échelle de la parcelle (ligne) et à l'échelle des sites de Nékoro et de Beupré, entre les relevés réalisés sur les peuplements végétaux des parcelles suivies en 2007 et en 2018. Les missions de terrain sur les sites de Nékoro et de Beupré ce sont déroulées du lundi 19 au jeudi 22 novembre 2018.

4.1 Comparaison des données floristiques

Sur le terrain, les lignes ont été re-balisées par le CEN en 2017. Sur le site de Nékoro, trois piquets n'ont pas été retrouvés ne permettant pas le balisage de 3 lignes de suivi, N2, N10 en milieu ouvert et N5 en lisière (Fig. 3). L'absence des piquets semble être due à l'entretien des pistes d'accès en zone ouverte. Ainsi, la relecture du dispositif de Nékoro se base sur 7 lignes de mesures.

4.1.1 Répartition globale des espèces par lignes et par dates de suivi

▪ Les correspondances entre les 17 lignes de Gentry, le nombre d'espèces recensées (DBH et régénération) et le nombre de placettes comportant l'espèce sur chaque ligne sont présentées dans le Tableau 3.

Tableau 3. Nombre d'espèces recensées toutes strates confondues et nombre de placettes comportant l'espèce sur chacune de lignes de suivis en 2007 et 2018.

Lignes	Nb espèces	Nb espèces	Différence nb espèces	Présence	Présence	Différence présence
Sites	2007	2018	2007 vs 2018	2007	2018	2007 vs 2018
B1	15	19	4	68	83	15
B2	18	20	2	75	90	15
B3	8	14	6	20	50	30
B4	17	20	3	64	81	17
B5	9	17	8	38	59	21
B6	17	21	4	54	72	18
B7	12	19	7	33	63	30
B8	19	18	-1	53	72	19
B9	8	10	2	21	43	22
B10	19	19	0	43	56	13
Beupré	41	46	5	469	669	200
N1	33	23	-10	133	131	-2
N3	27	32	5	124	134	10
N4	12	13	1	40	41	1
N6	25	25	0	95	119	24
N7	23	24	1	67	80	13
N8	30	27	-3	96	100	4
N9	27	27	0	71	69	-2
Nékoro	69	56	-13	626	674	48

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

On observe une augmentation du nombre d'espèces sur le site de beupré 41 *versus* 46 et une diminution sur le site de Nékoro 69 *versus* 56.

De manière plus détaillée, on observe une augmentation du nombre d'espèces sur l'ensemble des lignes des deux sites à l'exception des lignes B8 (- 1 espèce), N1 (- 10 espèces), N8 (- 3 espèces) et des lignes B10, N6, N9 où le nombre d'espèces est équivalent pour les deux dates de suivi. Ces résultats ne sont pas directement liés aux typologies des habitats ouverts ou fermés des sites d'étude.

La baisse du nombre d'espèces sur certaines lignes s'explique principalement par la multiplication des espèces indéterminées des inventaires de 2007 réalisés par l'IRD (Annexe 1). En 2007, cette

multiplication des espèces indéterminées notée "sp." sur les lignes N1 et N8 en milieu fermé augmente *de facto* le nombre d'espèces mesurées (Ex. : *Alectryon sp.*, *Arytera sp.*, *Cyperus sp.*, *Rutaceae sp.*, *Sapotaceae sp.*,...). A cela s'ajoute les espèces introduites non recensées en 2018 (Ex. : *Ageratum conyzoides*, *Mimosa invisa*, *Mimosa pudica*, *Momordica charantia*, *Setaria elegantula*, *Sida cordifolia*, *Sida retusa*).

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 des placettes N1 et N9 où les résultats de l'indice sont quasi équivalents entre les deux dates.

Pour le site de Beupré, le nombre total de présences augmente de 43% entre 2007 et 2018. Pour le site de Nékoru, le nombre total de présences augmente d'environ 8% entre 2007 et 2018.

La faible augmentation de l'indice de présence sur le site de Nékoru s'explique par le fait que la forêt est relativement équilibrée sur ce site et par l'absence de données sur les 3 placettes non reproduites en milieu ouvert et en lisière. En comparaison avec le site de Beupré, où l'augmentation des présences d'espèces est plus forte en milieu ouvert et en lisière par rapport au milieu forestier fermé plus stable et constitué d'espèces endémiques et autochtones uniquement.

▪ **Les tableaux de la liste des espèces classées selon les critères de l'UICN** sur chaque ligne de chacun des deux sites d'étude sont présentés ci-dessous.

Tableau 4. Liste des espèces classées selon les critères de l'UICN sur le site de Beupré.

Classement UICN et répartition des taxons		Beupré_2007										Beupré_2018											
Taxon	UICN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Syzygium poyanum</i>	EN		1									1		1									1
<i>Terminalia cherrieri</i>	EN	3	17		12	8	7	3	3		3	56	1	12		10	7	4	2	3		4	43

Critères UICN - EN : espèce en danger d'extinction à l'état sauvage

On observe une baisse du nombre de *Terminalia cherrieri* due à la mortalité de nombreuses plantules entre les deux dates de suivi.

Tableau 5. Liste des espèces classées selon les critères de l'UICN sur le site de Nékoru.

Classement UICN et répartition des taxons		Nékoru_2007									Nékoru_2018								
Taxon	UICN	1	3	4	6	7	8	9	Total	1	3	4	6	7	8	9	Total		
<i>Arytera nekoroensis</i>	VU					1		2	3				1		2		3		
<i>Diospyros cherrieri</i>	EN					2		4	6				4		3		7		
<i>Diospyros pustulata</i>	VU							1	1						1		1		
<i>Ixora margaretae</i>	VU	1	1						2		1						1		
<i>Podonaphelium subaequilaterum</i>	CR					6	1	7	14		1		13	2	8		24		
<i>Syzygium poyanum</i>	EN			7					7		9						9		
<i>Terminalia cherrieri</i>	EN	2							2	1						1	1		

Critères UICN - VU : espèce confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage ; EN : espèce en danger d'extinction à l'état sauvage ; CR : espèce en danger critique d'extinction à l'état sauvage.

On observe une tendance à l'augmentation du nombre d'individus classés selon les critères de l'UICN et principalement du nombre de plantules de l'espèce classée CR, *Podonaphelium subaequilaterum*.

▪ **Le tableau des correspondances entre la liste des espèces et le nombre de placettes comportant l'espèce** par site et par date de relevés est présenté en **Annexe 1**. Pour les relevés Beupré 2007 et Beupré 2018, le nombre maximum de placettes comportant l'espèce est de 1000 (soit 100 placettes sur 10 parcelles suivies). Pour les relevés Nékoru 2007 et Nékoru 2018, le nombre maximum de placettes comportant l'espèce est de 700 (soit 100 placettes sur 7 parcelles suivies).

▪ Les graphiques représentant les familles dominantes selon l'année d'inventaire (DBH et régénération) sur les sites de Nékoro et de Beauré sont présentés ci-dessous.

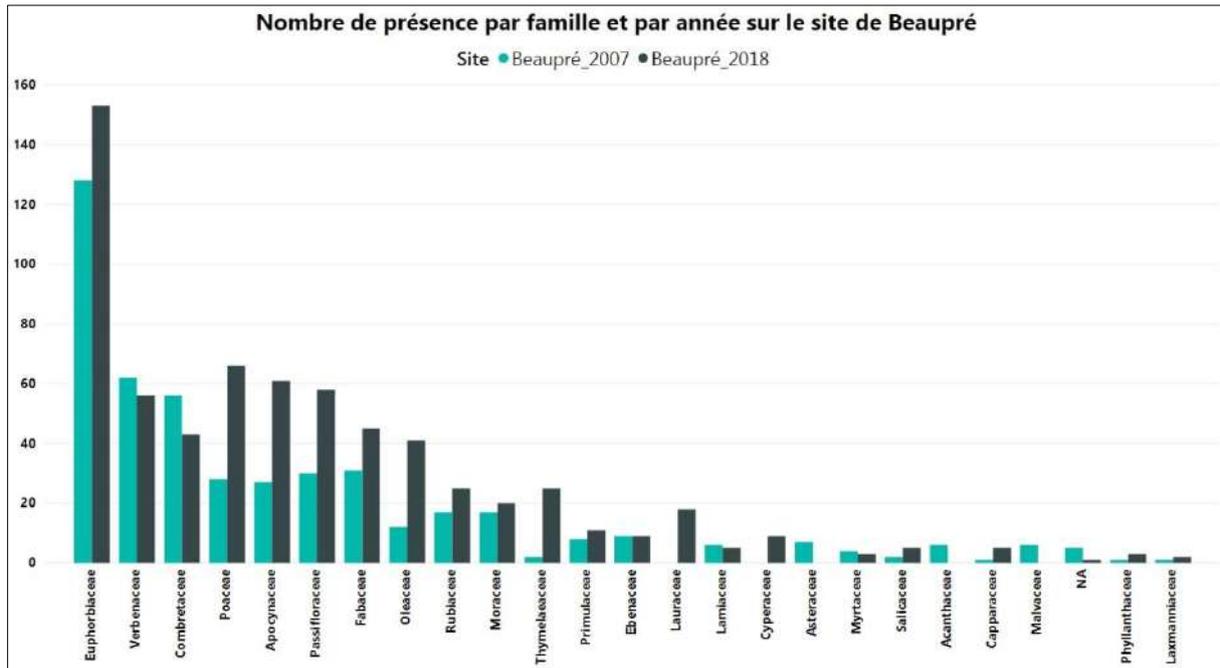


Figure 5. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du dispositif du site de Beauré.

La famille des Euphorbiaceae domine largement sur l'ensemble des familles représentées, principalement dû à l'abondance des *Croton insularis*.

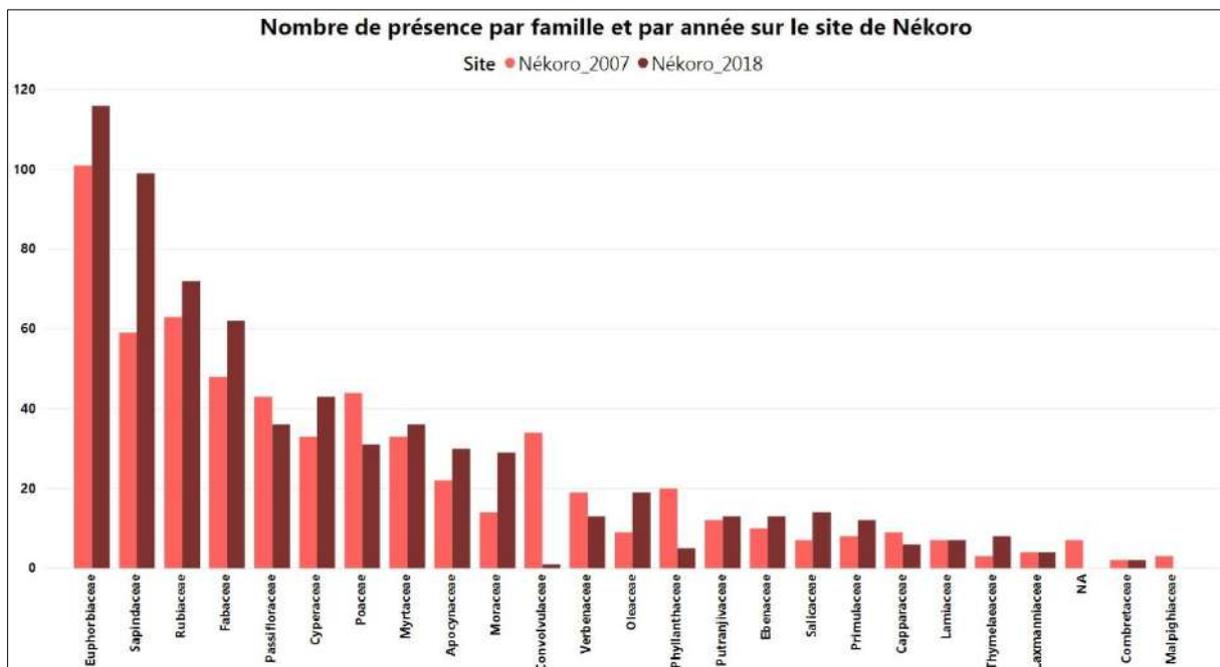


Figure 6. Représentation graphique des familles dominantes en nombre de présence sur les placettes de l'ensemble des lignes du dispositif du site de Nékoro.

La famille des Euphorbiaceae domine largement sur l'ensemble des familles représentées, principalement dû à l'abondance des *Codiaeum peltatum*.

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

La base de données IRD de 2007 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 2007 et en 2018 sur les deux sites.

Tableau 6. Nombre d'individus, nombre d'espèces, indice de Shannon-Wiener (H') et indice d'équitabilité E(H') de la strate adulte ($\varnothing > 2\text{cm}$) des lignes de suivi en 2007 et 2018.

Lignes Sites	Nb espèces			Nb individus			Shannon		Equitabilité	
	2007	2018	Dif.	2007	2018	Dif.	2007	2018	2007	2018
B1	2	3	1	31	29	9	0,14	0,3	0,21	0,27
B2	8	9	1	33	48	22	1,68	1,34	0,81	0,61
B3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B4	7	7	0	28	31	9	1,71	1,6	0,88	0,82
B5	1	2	1	1	2	1	1	0,69	1	1
B6	6	5	-1	16	11	3	1,36	1,41	0,76	0,88
B7	7	10	3	12	22	11	1,79	1,91	0,92	0,83
B8	4	4	0	11	16	9	0,89	0,69	0,64	0,5
B9	NA	1	1	NA	1	1	NA	1	NA	1
B10	3	5	2	7	7	4	1	1,55	0,91	0,96
Beaupré	13	18	5	139	167	28	1,62	1,64	0,63	0,57
N1	12	12	0	44	52	12	2,07	2,07	0,83	0,83
N3	14	16	2	60	66	17	2,04	2,31	0,77	0,83
N4	NA	1	1	NA	1	7	NA	1	NA	1
N6	13	13	0	27	42	18	2,29	2,26	0,89	0,88
N7	8	9	1	19	20	2	1,91	2,01	0,92	0,92
N8	9	9	0	30	31	5	1,73	1,82	0,79	0,83
N9	13	11	-2	19	20	8	2,48	2,28	0,97	0,95
Nékoro	32	33	1	199	238	39	2,73	2,84	0,78	0,84

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

Les comparaisons des résultats des calculs de diversités sur les espèces de la strate ligneuse ($\varnothing > 2\text{cm}$) du site de Beaupré montrent que :

- 5 nouvelles espèces endémiques et autochtones ont été mesurées.
- Le nombre d'individus mesurés a augmenté de 20%. Il s'agit majoritairement d'individus de *Croton insularis*.
- L'indice de Shannon global est équivalent en 2007 et en 2018, indiquant que la diversité a peu évolué.
- L'indice d'Equitabilité global est plus faible en 2018 parce que l'espèce *Croton insularis* prédomine en nombre d'individus. Cette dominance des *Croton insularis* a fait baisser le coefficient de l'indice d'Equitabilité global du site.

La baisse de la valeur des indices de diversité entre 2007 et 2018 est provoquée par le nombre important d'individus de *Croton insularis* dont le diamètre est passé au-dessus de 2cm, ce qui rend le cortège d'espèces mesurées plus "monospécifique" (69 *Croton* mesurés en 2007 pour 93 *Croton* mesurés en 2018) (Annexe 2). Les autres espèces n'ont pas d'augmentation remarquable du nombre de DBH mesurés et par conséquent leur part dans le calcul des indices de diversité devient plus faible par rapport à la part de *Croton insularis*.

Les mêmes comparaisons entre les deux sessions de suivi sur le site de Nékoro indiquent que :

- Une nouvelle espèce endémique a été mesurée : il s'agit de *Ixora oligantha var. opuloides*.
- Le nombre d'individus mesurés a augmenté de 20%, 39 individus supplémentaires ont été mesurés.

- Les indices de Shannon et d'Équitabilité sont relativement similaires malgré les 39 individus supplémentaires mesurés entre 2007 et 2018. Cette stabilité des indices associée aux valeurs assez haute de l'indice d'Équitabilité en 2007 ($H' : 0,78$) et en 2018 ($H' : 0.84$) signifie que la contribution de chaque espèce du cortège floristique dont le DBH est supérieure 2cm est équitable.
- Les valeurs des indices de diversité sur la ligne N4 sont le fait d'une seule mesure sur la parcelle en milieu ouvert, celle d'un *Acacia spirobis*.

Les indices assez stables en termes de nombre d'espèces recensées et d'indice de diversité de Shannon associés à un indice d'Équitabilité assez élevé caractérisent une végétation équitablement diversifiée.

4.1.3 Composition floristique et degré d'affinité

▪ Analyse par cluster

L'analyse statistique de regroupement en clusters (AHC) réalisée sur les données de composition des végétations de chacune des parcelles (lignes) de suivi (Cf. base de données CEN-IRD-Bota.Environnement, 2018) permet de classer par ordre d'affinité les différents relevés floristiques réalisés sur les parcelles (DBH et régénération) des deux sites en 2007 et 2018. Les résultats montrent un classement par ordre d'affinité organisé en trois clusters distincts avec un indice de similarité de Bray-Curtis de 13% (Fig. 7). Le premier groupe (cluster 1) comprend les lignes de Nékoro N4, N10 et N2 qui sont des lignes situées en milieu ouvert très dégradés, composées en très large majorité d'espèces introduites. Ces lignes caractérisées dans le suivi en 2007 n'ont pas été reproduites en 2018 (bornes des lignes non retrouvées en 2018). Le second groupe (cluster 2) correspond à toutes les autres lignes de Nékoro à l'exception de la ligne N14. Le troisième groupe (cluster 3) est composé de l'ensemble des relevés sur le site de Beauré avec en plus la présence de la ligne N14.

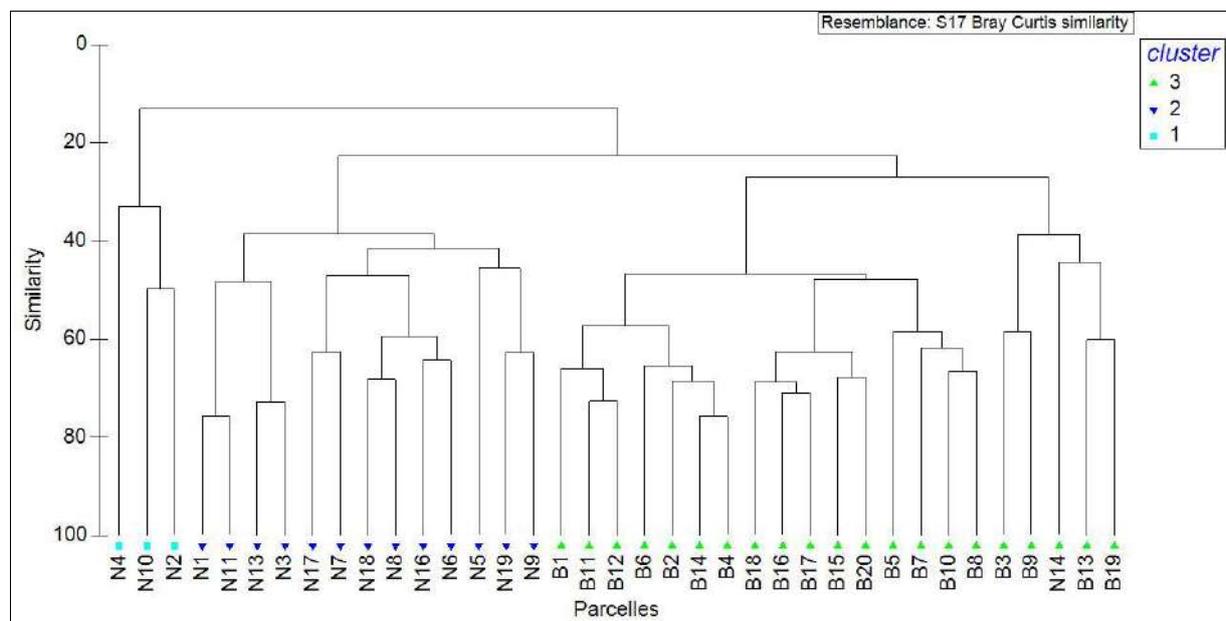


Figure 7. Dendrogramme du regroupement hiérarchique par clusters (AHC) réalisé sur les données de présence et d'abondance des espèces sur les lignes de suivi des sites de Beauré (B) et Nékoro (N) pour les années 2007 (1 à 10) et 2018 (11 à 20), montrant trois groupes distincts avec un indice de similarité de Bray-Curtis de 13%.

Pour Nékoro (cluster 2), Il apparaît que les parcelles n'ont que très peu évolué en termes de composition floristique, les paires étant dans la majorité des cas conservées (N1 en paire avec N11, N3 avec N13, etc.).

Pour le site de Beupré (cluster 3), la composition floristique des lignes de suivi semble avoir évolué. Sur la représentation graphique en cluster, les relevés floristiques de 2007 forment des sous-groupes éloignés de leurs homologues de 2018. Notons que sur la droite de l'arborescence du cluster 3, le sous-groupe composé de B3, B9, N14, B13 et B19 constitue les parcelles les plus dégradées des 2 sites, sur lesquelles pousse une végétation de transition avec un cortège végétal principalement constitué d'espèces opportunistes et introduites.

▪ **Analyse NMDS**

L'organisation NMDS de la composition en espèces végétales des 37 relevés a une valeur de stress de 0,13 (plus la valeur est basse, meilleure est la représentation de l'ordination) (Fig. 8). La représentation graphique en deux dimension 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.

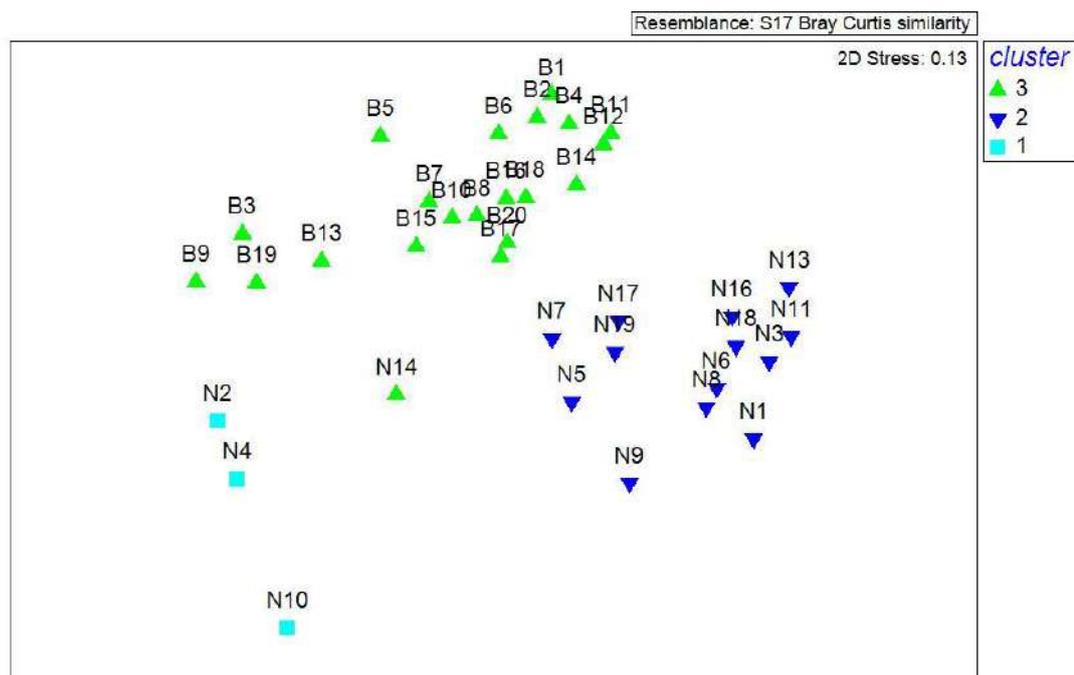


Figure 8. Représentation spatiale en deux dimensions de l'analyse NMDS effectuée sur l'ensemble des relevés de végétation (n=37) sur les sites de Beupré (B) et Nékoro (N), pour les suivis de 2007 (1 à 10) et de 2018 (11 à 20)

L'ordination en deux dimensions sépare clairement les peuplements des forêts sèches de Beupré et de Nékoro. De plus, l'analyse NMDS permet ici d'observer à une échelle globale que les peuplements de forêt sèche de Beupré et de Nékoro sont restés relativement semblables à ceux mis en défens 11 ans auparavant.

A une échelle plus fine, on observe que :

- Le Cluster 1, qui se détache vers la gauche du graphique, est composé de 3 parcelles de milieu ouvert de Nékoro 2007 situées en bordure de pistes, dans des espaces extrêmement dégradés et complètement ouverts. Ce cluster est composé des parcelles N2, N4 et N10 de milieu ouvert relevées en 2007, elles ont une faible diversité spécifique et la végétation est constituée en majorité d'espèces invasives.
- Le relevé N14, qui est l'inventaire 2018 de la parcelle Nékoro N4, est regroupé avec l'ensemble des relevés de Beupré dans le cluster 3. Cependant, sur la représentation graphique en deux dimensions on observe que N14 se rapproche du cluster 2 (correspondant aux parcelles de forêt fermée et de lisière de Nékoro). L'analyse du jeu de données montre notamment l'apparition de 2 espèces endémiques sur la ligne en 2018 (*Eugenia dagostinii* et *Gardenia urvillei*), alors qu'en 2007, la ligne était composée d'espèces introduites. Ces deux espèces ont été plantées par le programme forêt sèche entre les deux dates de relevé, ce qui semble avoir contribué au déplacement du point sur la représentation graphique de l'analyse de similarité.
- Les parcelles 3 et 9 de Beupré (B3/13 et B9/19) sont les plus dégradées et ouvertes de ce site et possèdent des cortèges d'espèces majoritairement introduites. Avec les parcelles N2, N4 et N10 de Nékoro, elles représentent l'ensemble des parcelles de milieux ouverts des deux sites et sont situées le plus à gauche sur la représentation NMDS.
- Les 2 nuages de points plus denses des clusters 2 (au centre) et 3, (à droite) sont composés des parcelles dont les cortèges d'espèces sont caractéristiques des peuplements de forêt sèche des deux sites étudiés.

▪ **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 (Annexe 2). 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. 7, Tab. 8 et Tab. 9).

Tableau 7. 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 : 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

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 3 relevés correspondant aux trois parcelles de milieu ouvert du site Nékoro. Sur les 24 espèces inventoriées dans ce groupe, 6 espèces participent à 90% de la contribution total du groupe. Ce groupe de relevés est caractérisé par une proportion majoritaire d'espèces introduites.

Tableau 8. 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)

Similarité moyenne : 44,20.

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Gardenia urvillei</i>	9.92	5.74	1.80	12.98	12.98
<i>Passiflora suberosa</i>	6.38	5.06	1.52	11.45	24.43
<i>Codiaeum peltatum</i>	11.62	5.06	0.96	11.44	35.86
<i>Arytera arcuata</i>	6.92	4.23	1.48	9.58	45.44
<i>Scleria brownii</i>	5.54	3.88	2.23	8.77	54.21
<i>Croton insularis</i>	5.00	3.82	2.52	8.64	62.85
<i>Trophis scandens</i>	3.31	1.68	0.85	3.80	66.64
<i>Secamone elliptica</i>	2.62	1.17	0.69	2.66	69.30
<i>Acacia spirorbis</i>	2.38	1.15	0.80	2.61	71.91
<i>Myrsine novocaledonica</i>	2.00	1.10	0.95	2.49	74.41
<i>Jasminum didymum</i>	1.85	1.00	0.94	2.27	76.68
<i>Dichondra microcalyx</i>	2.54	0.97	0.56	2.19	78.87
<i>Drypetes deplanchei</i>	2.00	0.87	1.14	1.96	80.83

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 de milieux de forêt fermée et de lisière du site de Nékoro. Sur les 36 espèces inventoriées dans ce groupe, 20 espèces participent à 90% de la contribution total du groupe (Annexe 2). Ces 20 espèces, à l'exception de *Passiflora suberosa* sont des espèces endémiques et autochtones des forêts sèches de Calédonie.

Tableau 9. 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)

Similarité moyenne : 42,10.

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Croton insularis</i>	13.24	9.93	0.96	23.58	23.58
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	5.95	8.81	1.38	20.92	44.49
<i>Passiflora suberosa</i>	4.29	4.42	1.47	10.51	55.00
<i>Carissa ovata</i>	3.52	4.03	1.42	9.56	64.56
<i>Terminalia cherrieri</i>	4.71	3.43	0.85	8.15	72.71
<i>Poaceae sp.1</i>	3.29	1.93	0.42	4.58	77.29
<i>Desmanthus virgatus</i>	1.38	1.32	0.82	3.12	80.42
<i>Trophis scandens</i>	1.76	1.23	0.80	2.92	83.33
<i>Jasminum didymum</i>	1.76	1.22	0.81	2.89	86.23
<i>Gardenia urvillei</i>	1.76	1.16	0.55	2.75	88.97
<i>Stylosanthes sp.</i>	1.29	0.93	0.52	2.22	91.19

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 21 relevés correspondant à l'ensemble des parcelles du site de Beaupré. Sur les 21 espèces inventoriées dans ce groupe, 11 espèces participent à 90% de la contribution total du groupe. Ces 11 espèces constituent un mélange d'espèces introduites à caractère envahissant et d'espèces autochtones des forêts sèches à caractère pionnier.

NB : les résultats des analyses statistiques SIMPER (Dissimilarity Percentage) montrant les contributions spécifiques participant à la dissimilarité des groupes pris deux à deux sont présentés en Annexe 2.

4.2 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 deux sites. Les comparaisons des données structurelles de 2007 et 2018 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 2007 et 2018 obtenues sur ces sous-placettes servira à évaluer l'évolution de la strate régénération.

Les forêts de Beupré et Nékoro sont des peuplements de types différents, des analyses séparées sont produites pour détailler leurs évolutions 11 ans après les états initiaux.

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

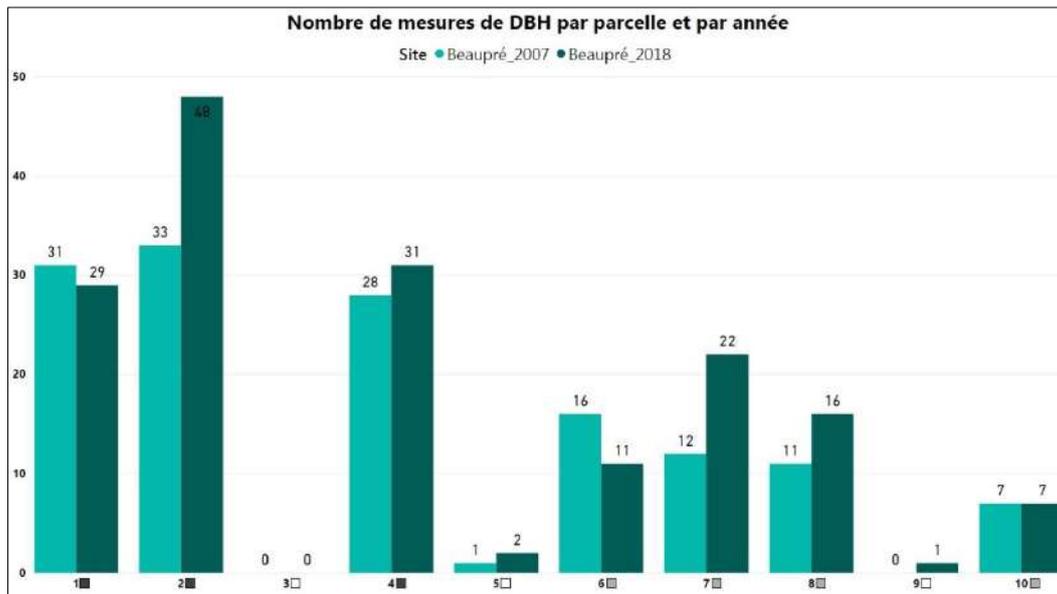
- Une analyse basée sur le nombre d'individus mesurés par classes de diamètres et sur les calculs de circonférence cumulés par ligne en considérant les individus morts entre 2007 et 2018.
- Une analyse de la contribution des espèces mesurées sur le calcul de la surface terrière globale.
- Une analyse comparative de la diversité et de la présence des espèces inventoriées sur les placettes de régénération et de leur répartition selon leur statut d'endémisme.

4.2.1 Site de Beupré

4.2.1.1 Comparaisons issues des mesures de DBH, 2007 vs 2018

- Calcul du nombre de mesures par ligne (Fig. 9)

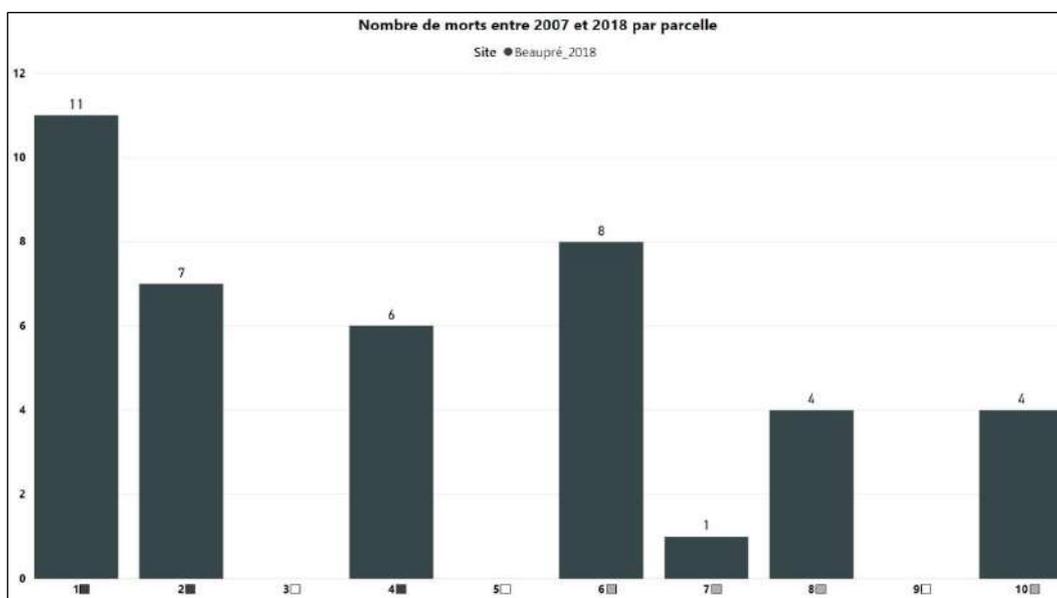
On observe une augmentation du nombre d'arbres possédant un DBH > 2cm (Calcul individuel sans intégration du nombre de tiges) sur 6 des 10 lignes de suivi, montrant une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2007 et 2018. Sur 2 lignes (lignes 1 et 6), on observe une baisse du nombre d'arbres mesurés en raison du nombre important de morts sur ces lignes entre les deux dates de suivi (Fig. 10). Pour les 2 lignes, le nombre de mesures n'a pas évolué.



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

Figure 9. Représentation graphique du nombre de mesures de DBH par parcelle et par année entre 2007 et 2018 sur le site de Beupré.

En 2007, 139 individus ont été mesurés et 41 sont morts entre 2007 et 2018 (Tab. 10). En 2018, 167 ont été mesurés, soit une augmentation du nombre d'individus mesurés d'environ 20%. Le nombre de morts est calculé sur la base des arbres observés morts en 2018.



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

Figure 10. Représentation graphique du nombre d'individus morts entre 2007 et 2018 sur le site de Beupré.

Tableau 10. Différences des nombres de mesures de DBH entre 2007 et 2018 en fonction des mortalités observées pour chaque ligne de suivi et comparaison des valeurs de circonférences cumulées (cm) par lignes entre 2007 et 2018 sur le site de Beupré.

Site/Lignes	DBH 2007	DBH 2018	Différence observée	Nbre de morts	Différence réelle	Circ. cumulée 2007	Circ. cumulée 2018	Evolution circ. cumulée 2007 vs 2018
Beupré	139	167	28	41	69	2808	3578	27,45%
1	31	29	-2	11	9	314	337	7,40%
2	33	48	15	7	22	898	1082	20,50%
3	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
4	28	31	3	6	9	703	1021	45,16%
5	1	2	1	0	1	46	61	33,10%
6	16	11	-5	8	3	272	260	-4,34%
7	12	22	10	1	11	265	384	44,91%
8	11	16	5	4	9	167	256	53,01%
9	0	1	1	0	1	0	18	100,00%
10	7	7	0	4	4	143	160	11,98%

- Calcul du nombre de mesures par classes de diamètres et par ligne (Fig. 11)

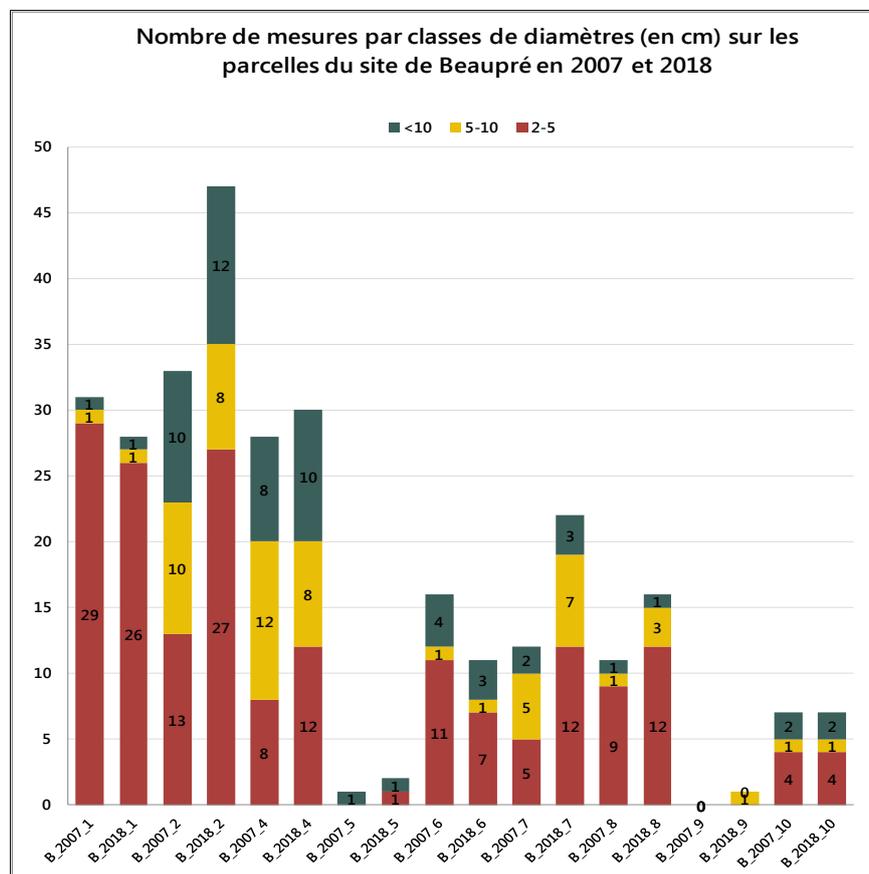


Figure 11. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur les lignes de Beupré en 2007 et 2018

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

- Milieu fermé (supérieure à 25 mesures par ligne) : ligne 1, 2, 4
- Milieu lisière (supérieure à 7 mesures par ligne) : ligne 6, 7, 8, 10
- Milieu ouvert (inférieure à 2 mesures par ligne) : ligne 3, 5, 9

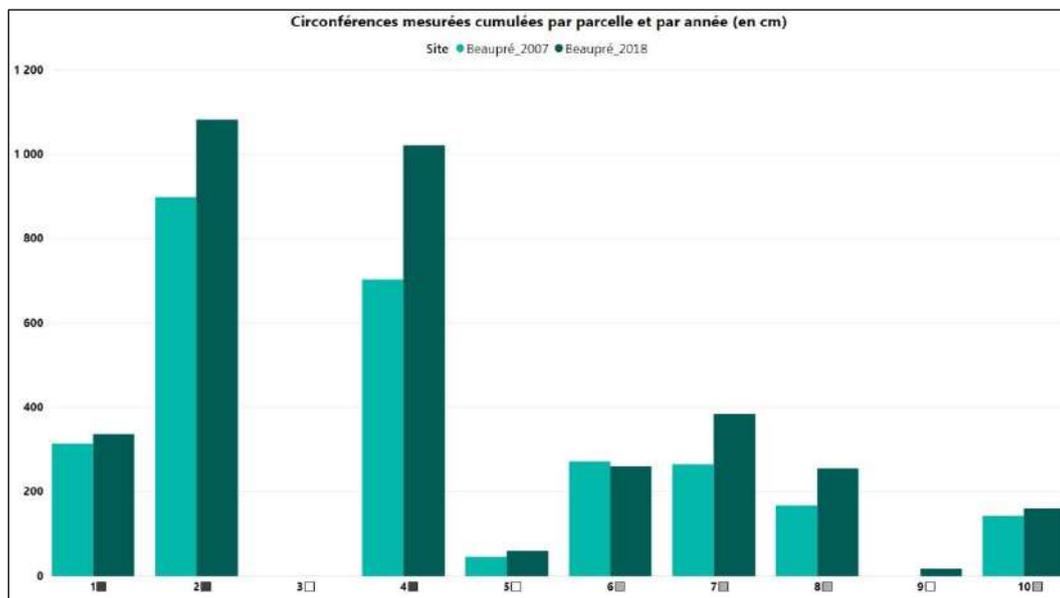
On constate également que plus le milieu est ouvert, plus le nombre de mesures de gros diamètre > 10cm est faible.

▪ Calcul de la circonférence cumulée par ligne 2007 vs 2018 (Fig. 12)

La valeur totale cumulée de toutes les circonférences mesurées sur les parcelles de Beupré est en nette augmentation (27%) malgré les individus morts de gros diamètre (Tab. 10 ; Fig. 10). Seule la ligne 6 possède une valeur des circonférences cumulées en baisse entre les deux dates de suivi, principalement due à la mort d'individus de *Myrsine novocaledonica* de gros diamètre et de *Croton insularis*.

Sur la ligne 1, on constate la mort de 11 individus de *Croton insularis* expliquant la faible hausse de la valeur cumulée entre les deux dates. Sur la ligne 2, ce sont majoritairement des individus de l'espèce *Gardenia urvillei* qui sont morts entre les deux dates de suivi.

On constate que malgré le nombre non négligeable d'individus morts de diamètre important, 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 comblé la perte des individus morts et ont augmenté le cumul des circonférences de 27%.



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

Figure 12. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées par parcelle et par année sur le site de Beupré.

▪ Comparaison de la contribution des espèces par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) selon leur statut d'endémisme 2007 vs 2018

En filtrant les données de contribution des espèces selon leur statut d'endémisme par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) sur le site de Beupré, on observe une augmentation de la proportion d'espèces autochtones au détriment des espèces endémiques entre 2007 et 2018 (Fig. 13). Cette observation est expliquée par le fait que sur les 69 nouveaux individus mesurés en 2018, 55 sont des *Croton insularis*, espèce à statut autochtone, faisant augmenter la proportion d'espèces de ce statut.

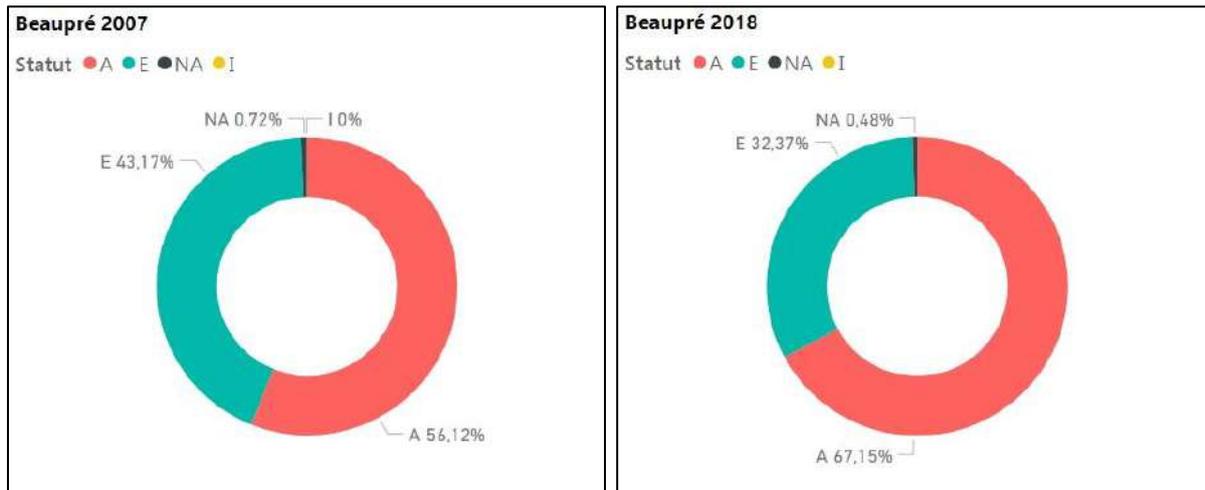


Figure 13. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut d'endémisme par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) sur le site de Beauré en 2007 et 2018.

4.2.1.2 Analyse et comparaison des surfaces terrières sur le site de Beauré

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 m^2/ha .

- Calcul de la surface terrière rapportée aux parcelles de suivi 2007 vs 2018

Le calcul de la surface terrière cumulée de l'ensemble des arbres mesurés ($\text{DBH} > 2\text{cm}$) sur les dix lignes montre une augmentation sur chacune des 10 lignes et une augmentation cumulée d'environ 75% 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. 11).

Tableau 11. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes 2007 vs 2018.

Site / Lignes	ST 2007 / ha m^2	ST 2018 / ha m^2	% augmentation ST 2007 vs 2018
Beauré	7,85	13,74	75%
1	0,48	0,50	4,2%
2	3,07	3,78	23,1%
3	0,00	0,00	0%
4	2,10	6,08	189,5%
5	0,17	0,24	41,2%
6	0,65	0,86	32,3%
7	0,63	0,86	36,5%
8	0,42	0,85	102,4%
9	0,00	0,02	2,0%
10	0,32	0,55	71,9%

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

La représentation graphique ci-dessous met en évidence l'augmentation importante des surfaces terrières sur les lignes 2 et 4 en milieu fermé, la plus faible augmentation des lignes de milieu lisière (lignes 6, 7, 8, 10) et la stagnation en milieu ouvert où très peu d'individus sont mesurés.

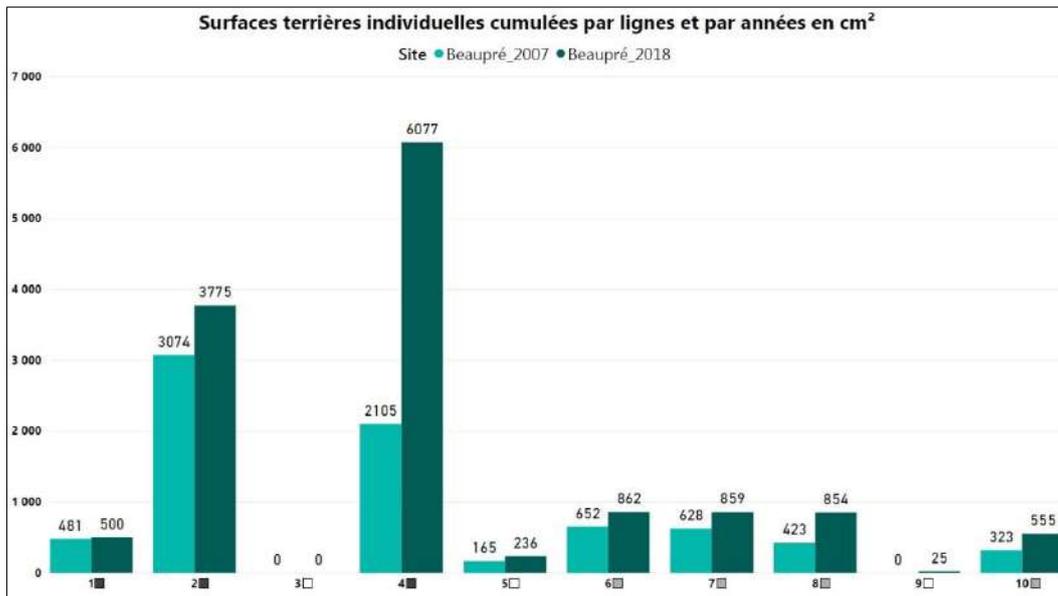


Figure 14. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes 2007 vs 2018

▪ Calcul de la surface terrière cumulées par classes de diamètres et par ligne 2007 vs 2018

Le calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne montre une augmentation de la surface terrière cumulée des classes de $\varnothing > 10\text{cm}$ pour les lignes en milieu fermé (lignes 2 et 4) et pour les lignes en milieu de lisière (lignes 6, 7, 8, 10).

Sur la ligne 1, on observe peu d'évolution des surfaces terrières cumulées par classe de diamètre en raison du nombre d'individus morts entre 2007 et 2011 (11 individus morts pour 41 individus morts au total sur le site de Beaupré).

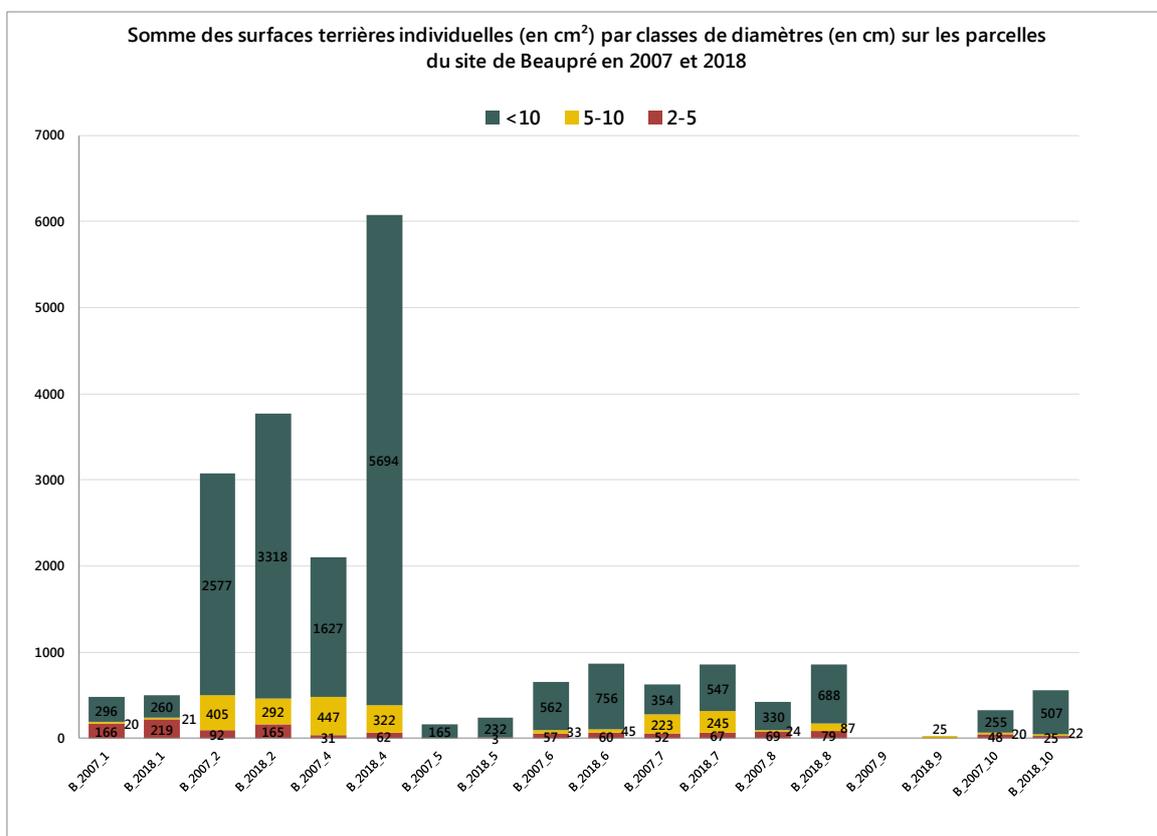


Figure 15. Graphique du calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par lignes

▪ Calcul de la surface terrière rapportée aux espèces mesurées

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 2007 et 2018 permet d'évaluer la typologie de la strate arbustive et arborescente des secteurs plus ou moins fermés du site de Beupré (Fig. 16).

Un total de 19 espèces contribue aux mesures de DBH et de surface terrière sur le site de Beupré en 2018, soit 5 espèces de plus qu'en 2007 (Annexe 4 ; Tab. 3). On observe une augmentation importante de la surface terrière sur les espèces *Terminalia cherrieri* (8m²/ha, soit environ 70% de l'augmentation total de la ST du site), *Gardenia urvillei*, *Croton insularis*, *Diospyros yahuensis*, et *Homalium deplanchei*. Ces 5 espèces contribuent à environ 90% de l'augmentation de la surface terrière cumulée sur le site de Beupré.

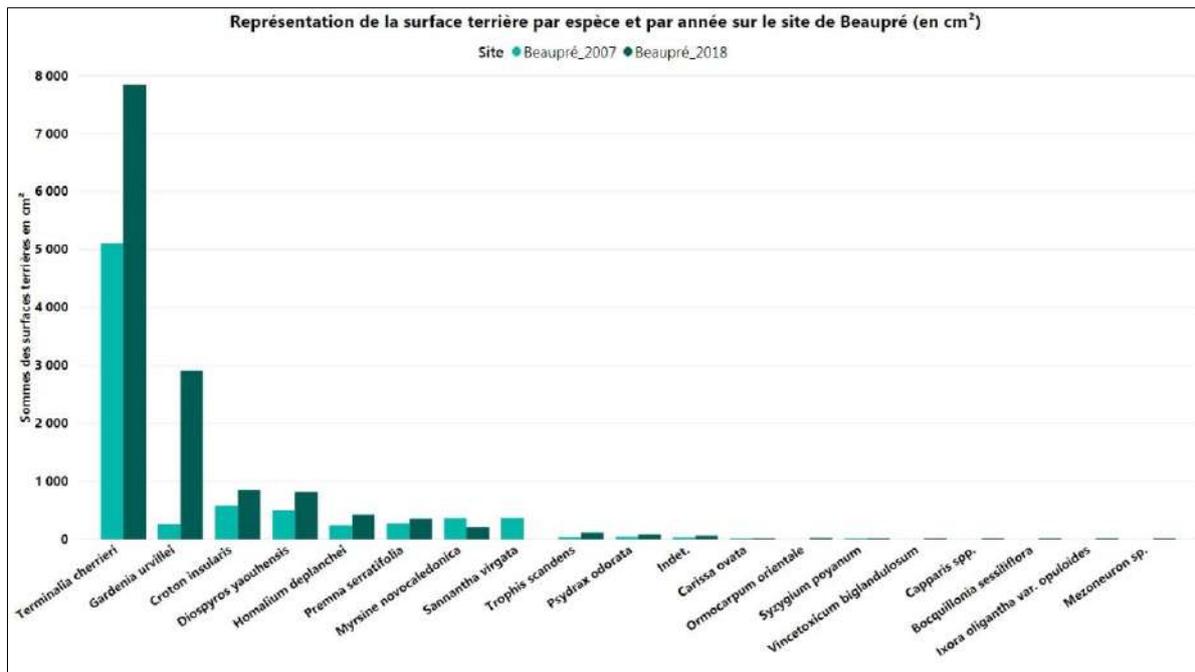


Figure 16. Représentation graphique des calculs de surfaces terrières de chaque espèce sur l'ensemble des lignes de suivi du site de Beupré en 2007 et 2018.

4.2.1.3 Evaluation de l'évolution floristique sur les sous-placettes de régénération, 2007 vs 2018

- Diversité spécifique des placettes de régénération de chaque ligne de suivi

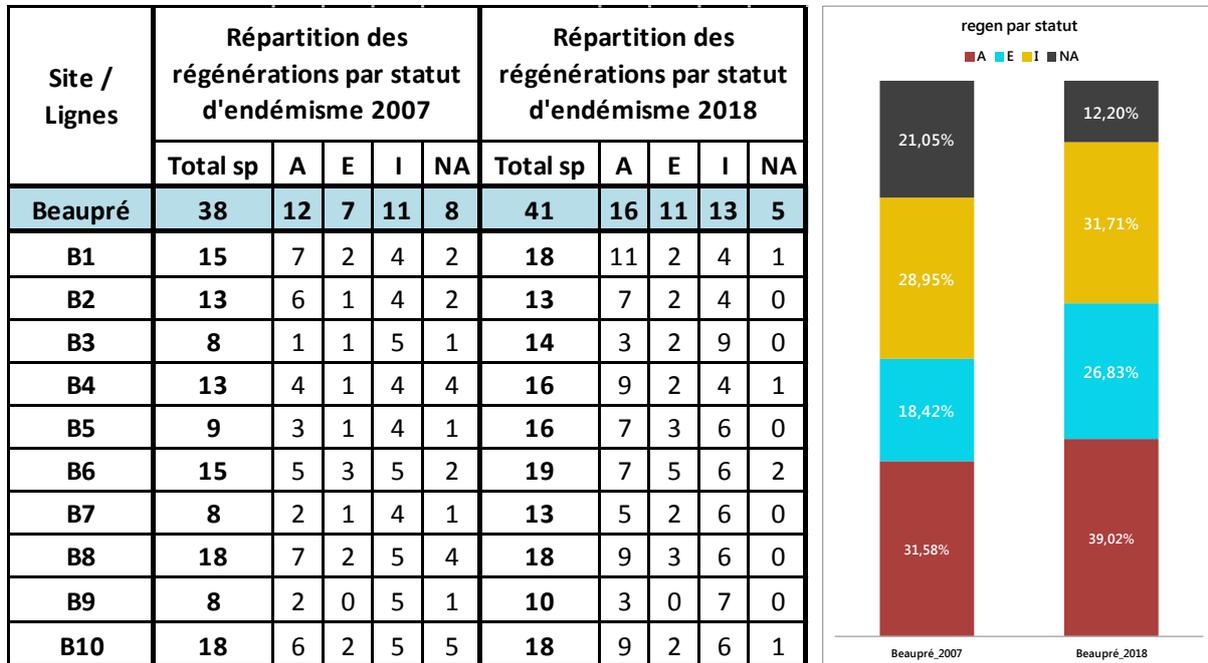


Figure 17. Comparaisons des données floristiques sur les sous-placettes de régénération. Tableau du nombre d'espèces recensées et de leur statut d'endémisme et représentation graphique de la répartition des espèces selon leur statut d'endémisme sur les placettes de régénération en 2007 et en 2018 sur le site de Beaupré.

On observe une augmentation de 8% (3 espèces supplémentaires) de la diversité spécifique sur les placettes de régénération entre 2007 et 2018 sur le site de Beaupré.

On observe une certaine stabilité de la proportion des espèces selon leur statut d'endémisme entre les deux années de suivi.

Le nombre d'espèces indéterminées sans statut d'endémisme déterminé apporte un biais à ces résultats de diversité.

- Indice de présence des espèces sur les sous-placettes de régénération selon leur statut d'endémisme

L'indice global de présence des espèces sur les 100 placettes de suivi de la régénération montre une augmentation d'environ 40% de présence d'espèces entre les relevés de 2007 (335 présences) et ceux de 2018 (473 présences).

L'évolution de la présence des espèces sur l'ensemble des placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme, entre 2007 et 2018, indique une tendance à la recolonisation par des espèces autochtones (60% d'augmentation) et introduites (environ 50% d'augmentation). Le nombre de présences d'espèces endémiques est relativement stable, avec une augmentation de 2 présences seulement.

En 2007, beaucoup de plantes avaient pour statut NA car non identifiées au stade d'espèce. En 2018 l'accent a été porté sur l'identification de chaque plante, les espèces indéterminées (NA) sont principalement des graminées sèches ou stériles, dont l'identification exacte est très difficile.

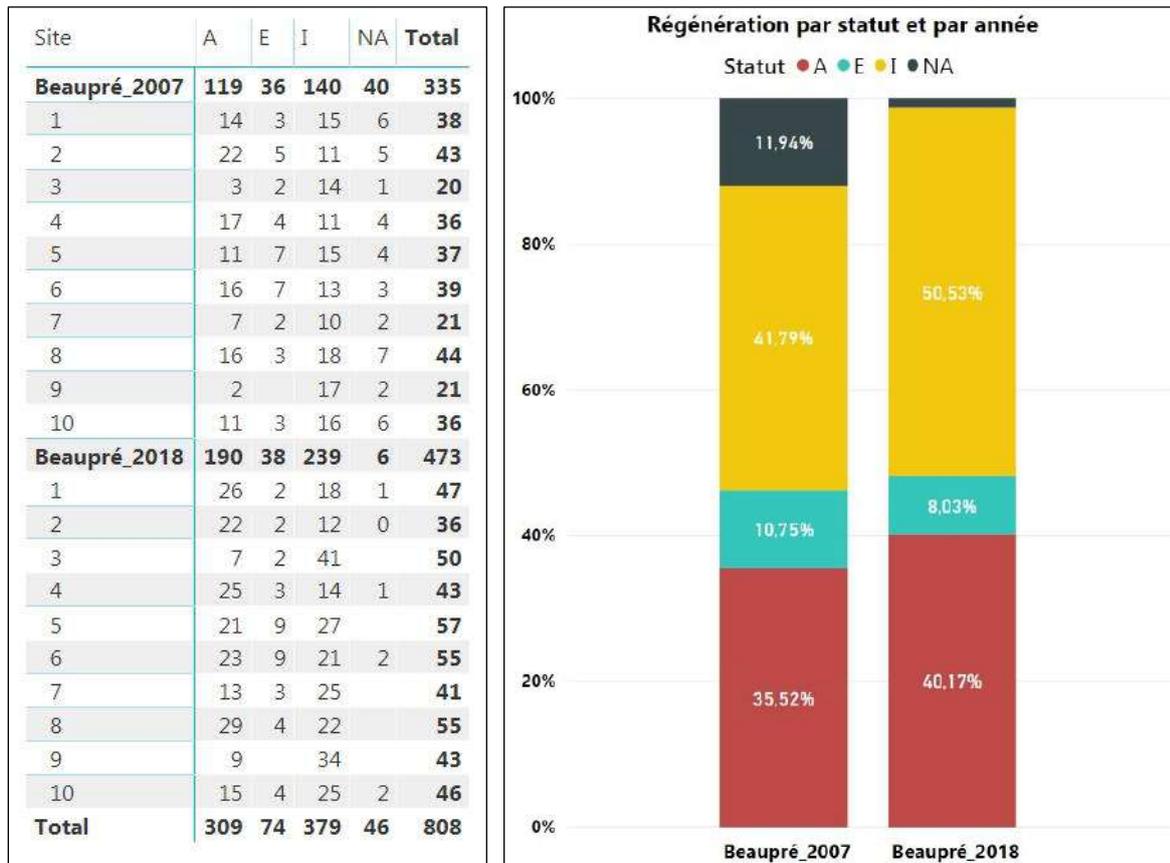


Figure 18. Comparaisons des données floristiques sur les sous-placettes de régénération. Tableau du nombre de présences d'espèces recensées et de leur statut d'endémisme et représentation graphique de la répartition de l'ensemble des présences selon leur statut d'endémisme sur les placettes de régénération en 2007 et en 2018.

Les représentations graphiques de la répartition des présences selon leur statut d'endémisme de chacune des 10 lignes sont exposées en Annexe 4. Ces graphiques permettent de visualiser la tendance d'évolution des 10 lignes/habitats suivi.

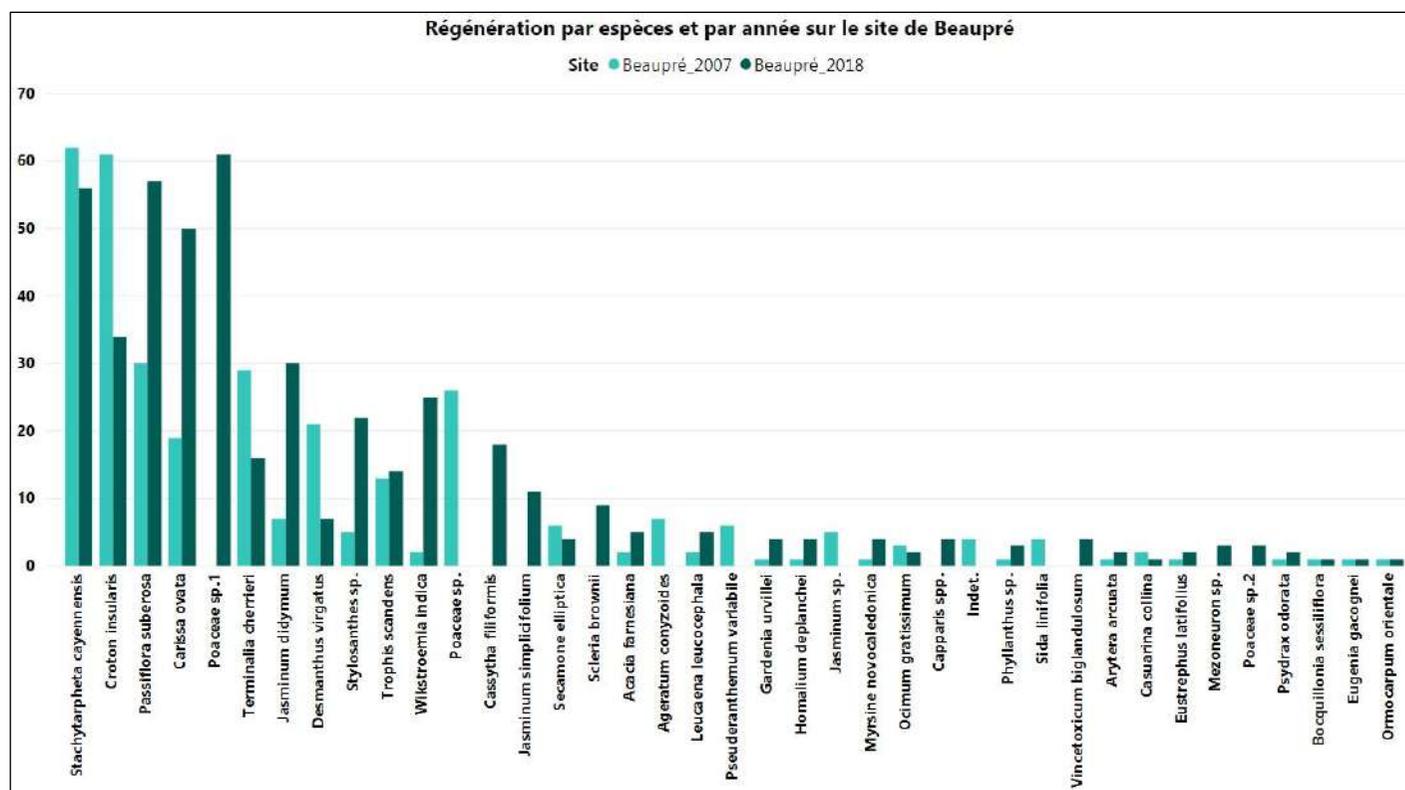


Figure 19. Représentation graphique de la contribution des présences des principales espèces par rapport à la somme des présences d'espèces sur l'ensemble des placettes de régénération du site Beupré en 2007 et 2018.

On observe une recrudescence de la liane invasive *Passiflora suberosa*, des lianes endémiques et autochtones des sous-bois de forêt sèche du genre *Jasminum* et de l'arbuste autochtone *Carissa ovata*, espèce pionnière des milieux dégradés de forêt sèche.

On observe une baisse importante de la présence des juvéniles des espèces ligneuses *Croton insularis* et *Terminalia cherrieri* sur les placettes de régénération. Cette perte est peut être due à l'exceptionnelle sécheresse de l'année 2017, hypothèse proposée au vu des observations du nombre de *Terminalia cherrieri* de 10cm de haut secs sur pied. A l'inverse on constate une recrudescence de la présence de l'espèce *Carissa ovata*, espèce considérée comme pionnière des milieux de forêt sèche dégradée.

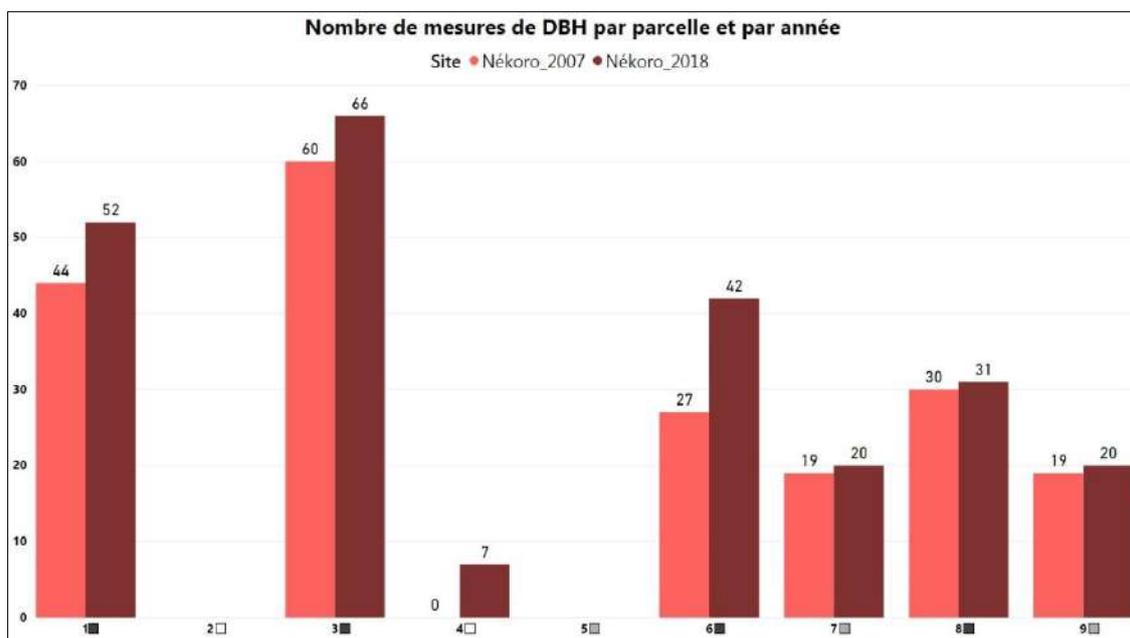
La présence de graminées augmente également en milieu ouvert en l'absence d'abrouissement par les cerfs. On observe également le développement de l'espèce *Cassita filiformis* liane à caractère étouffant la végétation.

4.2.2 Site de Négoro

Avant tout commentaire sur le peuplement de Négoro, il est important de noter que 3 lignes n'ont pas pu être reproduites en 2018 en raison d'un entretien des axes de circulation au sein du conservatoire permettant la gestion du site et l'accès en cas d'incendie et en raison d'opérations de restauration écologique par le biais de plantations (ligne n°10 et n°2) impliquant un nettoyage des adventices préalable de la zone. Les parcelles N2, N5 et N10 n'apparaîtront donc pas dans les relevés 2018. De plus, 2 lignes (N3 et N4) n'avaient plus de piquets de marquage sur le terrain, le balisage des extrémités des 2 lignes a dû faire l'objet d'approximation basée sur la présence de rubalise dans les arbres et d'étiquettes de placettes de régénération au sol. Ainsi, il existe des biais et incertitudes dans l'analyse des comparaisons des données de ce site. Si les points N2, N5 et N10 apparaissent sur l'analyse NMDS, nous avons préféré les supprimer de l'analyse de la structure des populations afin de comparer les années 2007 et 2018 sur la base du même peuplement et du même nombre d'observations.

4.2.2.1 Comparaison des mesures de DBH 2007 vs 2018

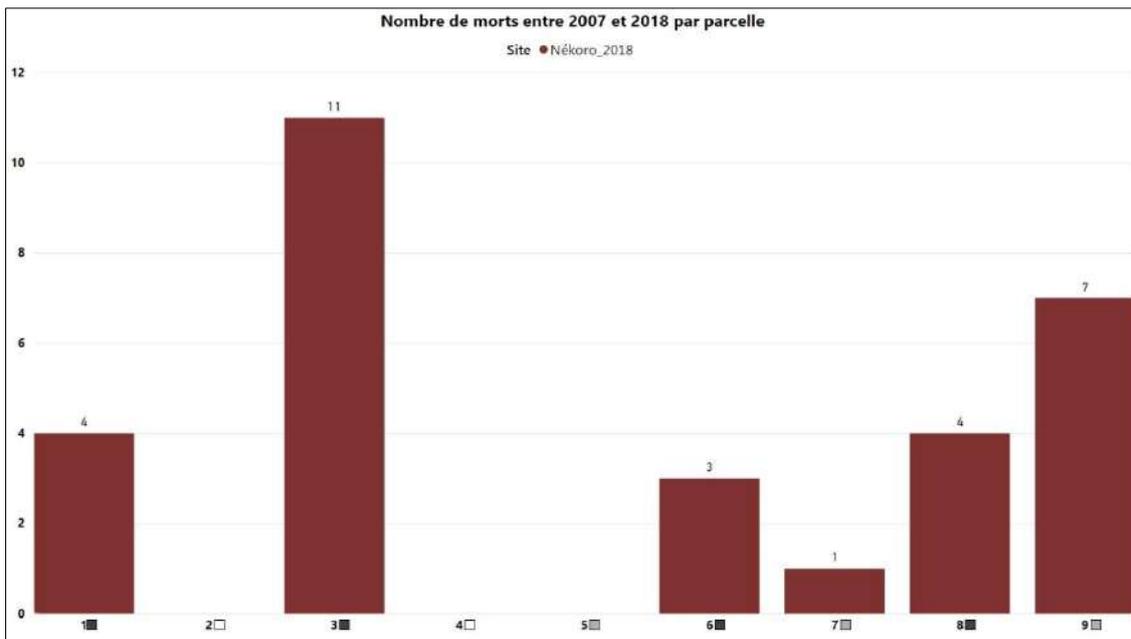
Quelle que soit la parcelle considérée, on observe entre 2007 et 2018 une augmentation du nombre d'arbres possédant un DBH supérieur ou égal à 2cm (Calcul individuel sans intégration du nombre de tiges), ce qui montre une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2007 et 2018.



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

Figure 20. Représentation graphique du nombre de mesures de DBH par parcelle et par année entre 2007 et 2018 sur le site de Négoro.

En 2007, 199 individus ont été mesurés et 30 sont morts entre 2007 et 2018. En 2018, 238 ont été mesurés, soit une augmentation du nombre d'individus mesurés d'environ 20%.



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

Figure 21. Représentation graphique du nombre d'individus morts entre 2007 et 2018 sur le site de Nékoro.

Tableau 12. Différences des nombres de mesures de DBH entre 2007 et 2018 en fonction des mortalités observées pour chaque ligne de suivi et comparaison des valeurs de circonférences cumulées par ligne entre 2007 et 2018 sur le site de Nékoro.

Site/Lignes	DBH 2007	DBH 2018	Différence observée	Nbre de morts	Différence réelle	Circ. cumulée 2007	Circ. cumulée 2018	Evolution circ. Cumulée 2007 vs 2018
Nékoro	199	238	39	30	69	4263	4244	-0,43%
1	44	52	8	4	12	1095	1132	3,4%
3	60	66	6	11	17	1007	915	-9,1%
4	0	7	7	0	7	0	73	100,0%
6	27	42	15	3	18	710	757	6,7%
7	19	20	2	1	2	387	420	8,3%
8	30	31	1	4	5	679	637	-6,1%
9	19	20	1	7	8	385	310	-19,4%

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

La représentation graphique du nombre de mesures par classes de diamètres met en évidence une différence dans l'augmentation du nombre d'individus mesurés en fonction des classes de diamètre :

- Augmentation du nombre de mesures sur les classes de petits diamètres montrant une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2007 et 2018.
- Baisse du nombre de mesures sur les classes de gros diamètres ($\varnothing > 10\text{cm}$) due aux mortalités non comblées par la croissance des individus de la classe de diamètre inférieur ($5 < \varnothing < 10\text{cm}$).

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

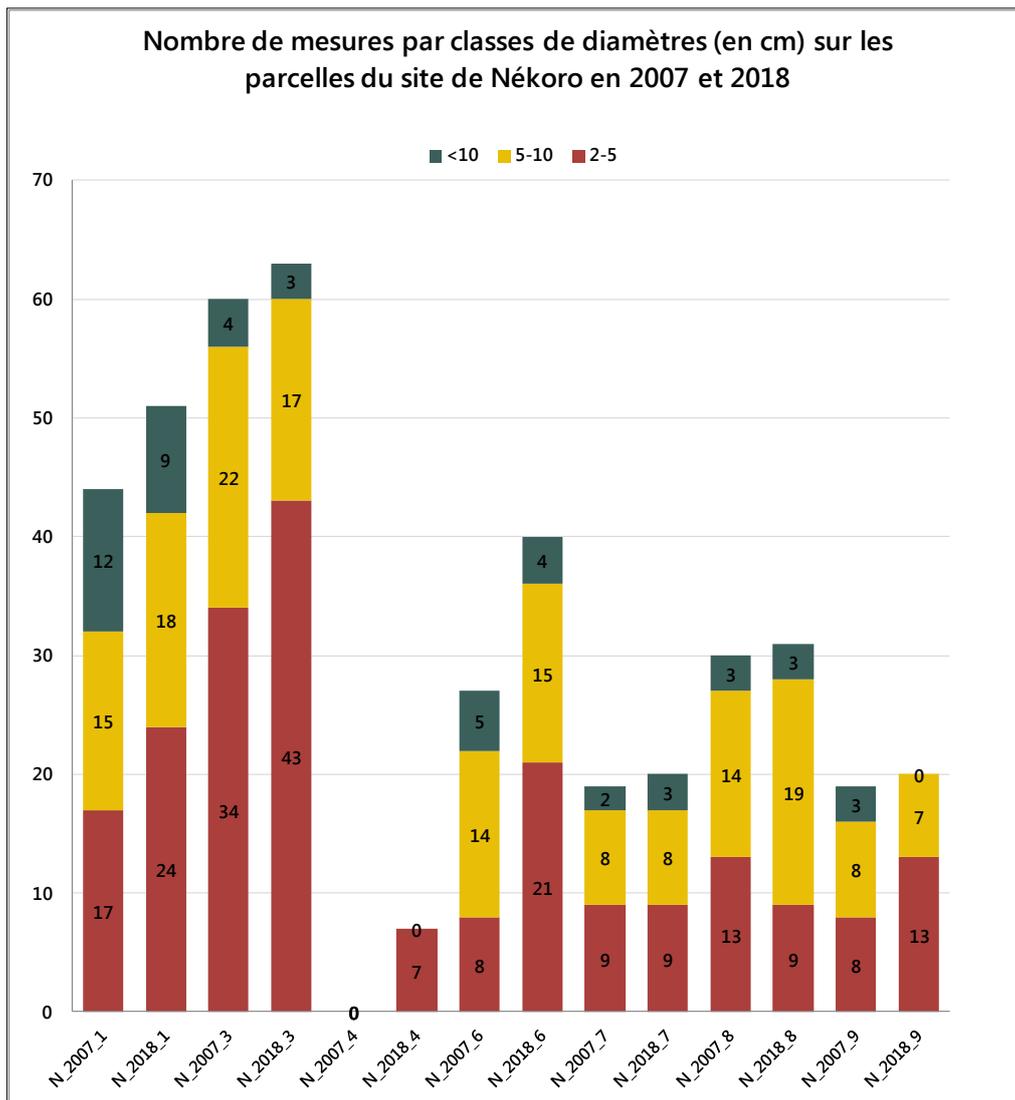


Figure 22. Nombre de mesures par classes de diamètres (en cm) sur les lignes de Nékoro en 2007 et 2018

▪ Calcul de la circonférence cumulée par ligne 2007 vs 2018 (Fig. 23)

La valeur totale cumulée de toutes les circonférences mesurées sur les parcelles de Nékoro est en légère baisse de -0,4% (2007 : 4263 ; 2018 : 4244) due aux individus morts de gros diamètre (Tab. 12).

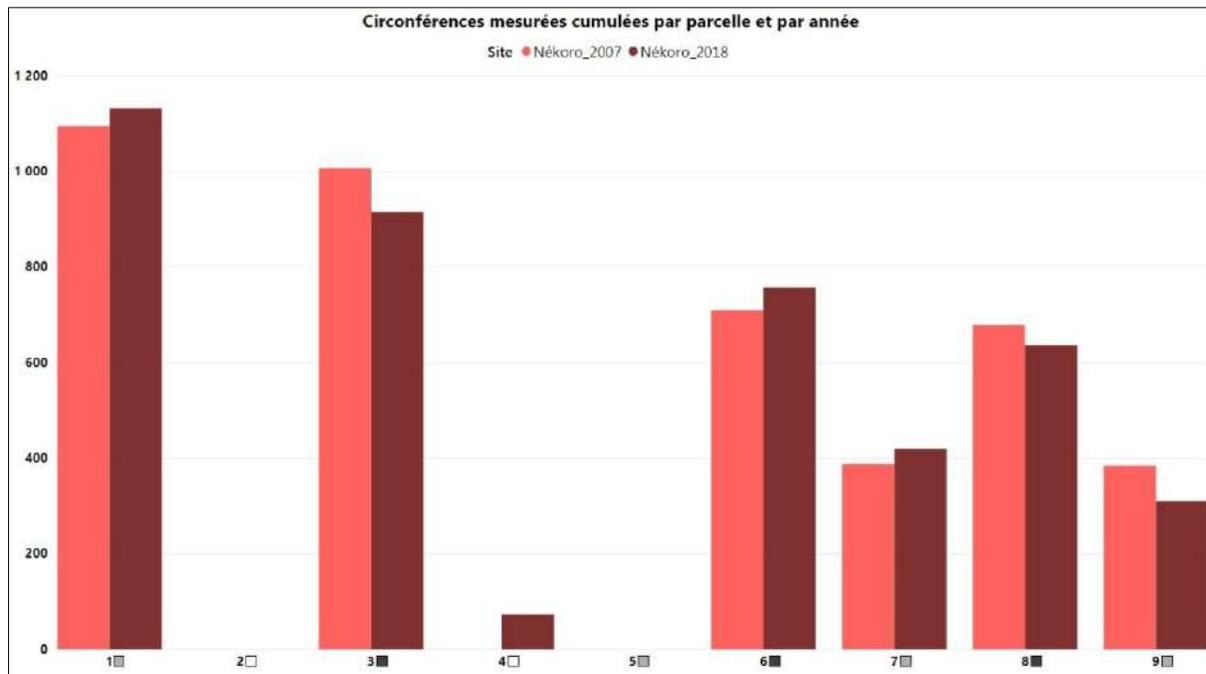
Les lignes 1, 6 et 7 possèdent une augmentation de leurs circonférences cumulées entre les deux dates de suivi. La faible mortalité des individus mesurés en 2007, associée aux nouveaux individus mesurés en 2018 explique l'augmentation de ces circonférences cumulées.

Les lignes 3, 8 et 9 possèdent une baisse de leur mesure des circonférences cumulées entre les deux dates de suivi. La forte mortalité d'individus de gros diamètre explique la baisse de ces circonférences cumulées :

- Ligne 3 : *Croton insularis*, *Gardenia urvillei*, *Arytera arcuata*, *Premna serratifolia*
- Ligne 8 : *Trophis scandens*, *Acacia spirorbis*, *Gardenia urvillei*
- Ligne 9 : *Premna serratifolia*, *Eugenia metzdorfii*, *Myrsine novocaledonica*, *Gardenia urvillei*, *Acacia spirorbis*

La ligne 4, en milieu ouvert dégradé, possède une augmentation de 100% de sa circonférence cumulée, phénomène expliqué par les mesures en 2018 de 7 *Acacia spirorbis* (gaïac) supplémentaires dont les diamètres sont devenus supérieurs à 2cm.

On constate donc que les soixante neuf jeunes individus relativement fins qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm n'a pas tout à fait comblé la perte des trente individus morts de diamètres plus importants.



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

Figure 23. Représentation graphique des mesures de circonférences cumulées par parcelle et par année sur le site de Nékoro.

▪ Comparaison de la contribution des espèces par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) selon leur statut d'endémisme 2007 vs 2018

En filtrant les données de contribution des espèces selon leur statut d'endémisme par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) sur le site de Nékoro, on observe une équivalence, voir une très légère augmentation, de la proportion d'espèces autochtones par rapport aux espèces endémiques entre 2007 et 2018 (Fig. 24). Cette observation est expliquée par le fait que sur les 69 nouveaux individus mesurés en 2018, la diversité spécifique est importante. A titre d'exemple on observe des recrues d'espèces autochtones telles que, 11 *Acacia spirorbis*, 2 *Gardenia urvillei*, 3 *Croton insularis*, 6 *Jasminum didymum*, 5 *Wikstroemia indica*, 2 *Drypetes deplanchei*, 4 *Trophis scandens*... et des recrues d'espèces endémiques tels que 9 *Arytera arcuata*, 13 *Codiaeum peltatum*, 2 *Cupaniopsis trigonocarpa*, 1 *Podonophelium subaequilaterum*, 2 *Myrsine novocaledonica*, 5 *Homalium deplanchei*, 2 *Diospyros yaouhensis*, 3 *Syzygium poyanum*.

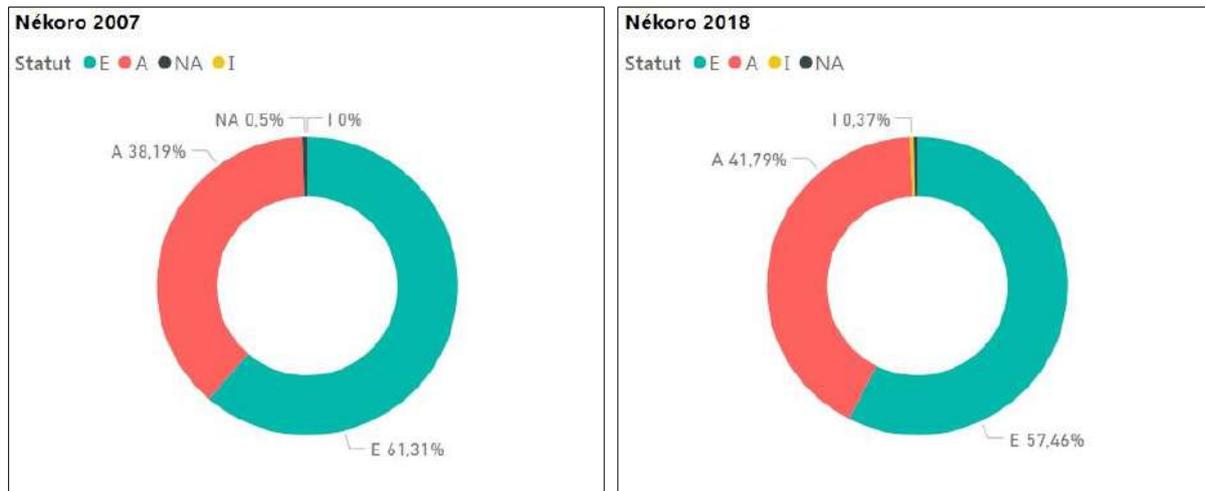


Figure 24. Représentation graphique de la contribution des espèces selon leur statut d'endémisme par rapport à l'ensemble des arbres mesurés ($\varnothing > 2\text{cm}$) sur le site de Nékoro en 2007 et 2018.

La part rapportée sur le site de Nékoro est en faveur des espèces endémiques qui dominent par près de 60% le nombre d'arbres mesurés à un DBH supérieur ou égal à 2cm.

La part des espèces introduites mesurées pour un DBH supérieur ou égal à 2cm est quasi nulle. Seul un *Acacia farnesiana* a été mesuré à Nékoro en 2018 sur la parcelle 9 située sur une zone de lisière.

4.2.2.2 Analyse et comparaison des surfaces terrières sur le site de Nékoro

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 m^2/ha .

- Calcul de la surface terrière rapportée aux parcelles de suivi

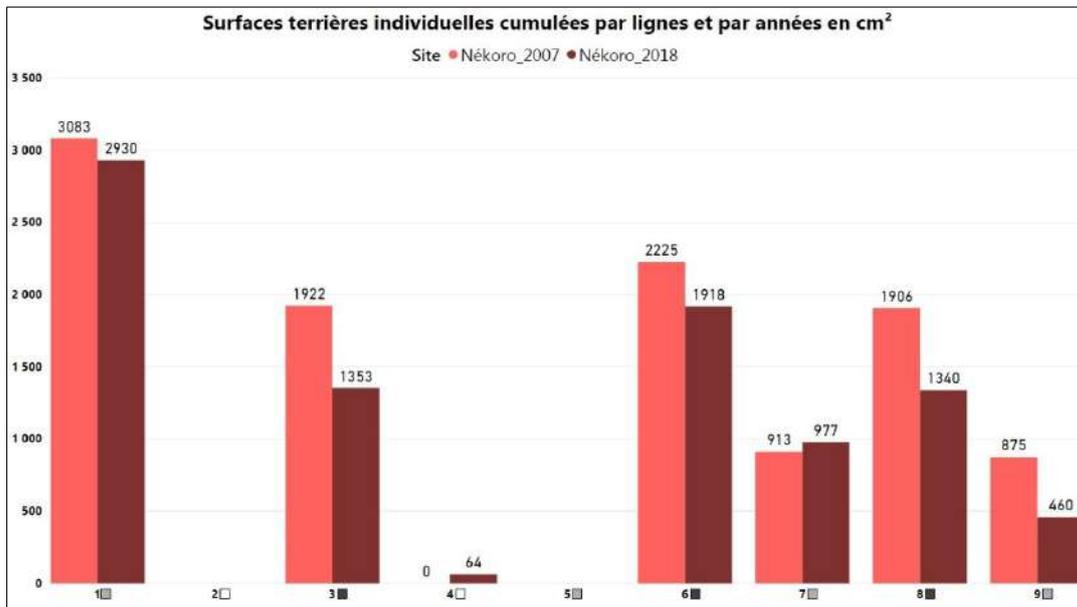
Le calcul de la surface terrière cumulée à partir données de DBH ($\varnothing > 2\text{cm}$) de l'ensemble des sept lignes montre une baisse d'environ 17 % entre les deux dates de suivis (Tab. 13). Ceci indique une mortalité importante de gros sujets et une potentielle ouverture du milieu par des chablis.

Tableau 13. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 7 lignes aux deux dates de suivi du site de Nékoro.

Site / Lignes	ST 2007 m^2 / ha	ST 2018 m^2 / ha	% augmentation ST 2007 vs 2018
Nékoro	10,92	9,04	-17,23
1	3,08	2,93	-4,96
3	1,92	1,35	-29,59
4	0,00	0,06	6,37
6	2,22	1,92	-13,79
7	0,91	0,98	6,98
8	1,91	1,34	-29,71
9	0,87	0,46	-47,46

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

La représentation graphique ci-dessous met en évidence une baisse des surfaces terrières cumulées sur l'ensemble des lignes à l'exception de la ligne 7 en milieu de lisière ou la ST cumulée est quasi stable entre 2007 et 2018.



Les codes couleurs associés aux n° de ligne correspondent aux habitats étudiés : gris foncé= fermé ; Gris clair=lisière ; blanc=ouvert
Figure 25. Calcul des surfaces terrières cumulées de chacune des 10 lignes 2007 vs 2018

▪ Calcul de la surface terrière cumulée par classes de diamètres et par ligne 2007 vs 2018

Le calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne montre une baisse importante de la surface terrière cumulée des classes de $\varnothing > 10\text{cm}$ pour l'ensemble des lignes de suivi à l'exception de la ligne 7, faisant apparaître la forte mortalité des gros diamètres sur le site de Nékoro.

A l'inverse, la tendance est à la hausse pour la ST cumulée des individus de diamètre de 5 - 10cm et 2 - 5cm, à l'exception du transect 8 en milieu fermé, indiquant une bonne croissance des arbres sains.

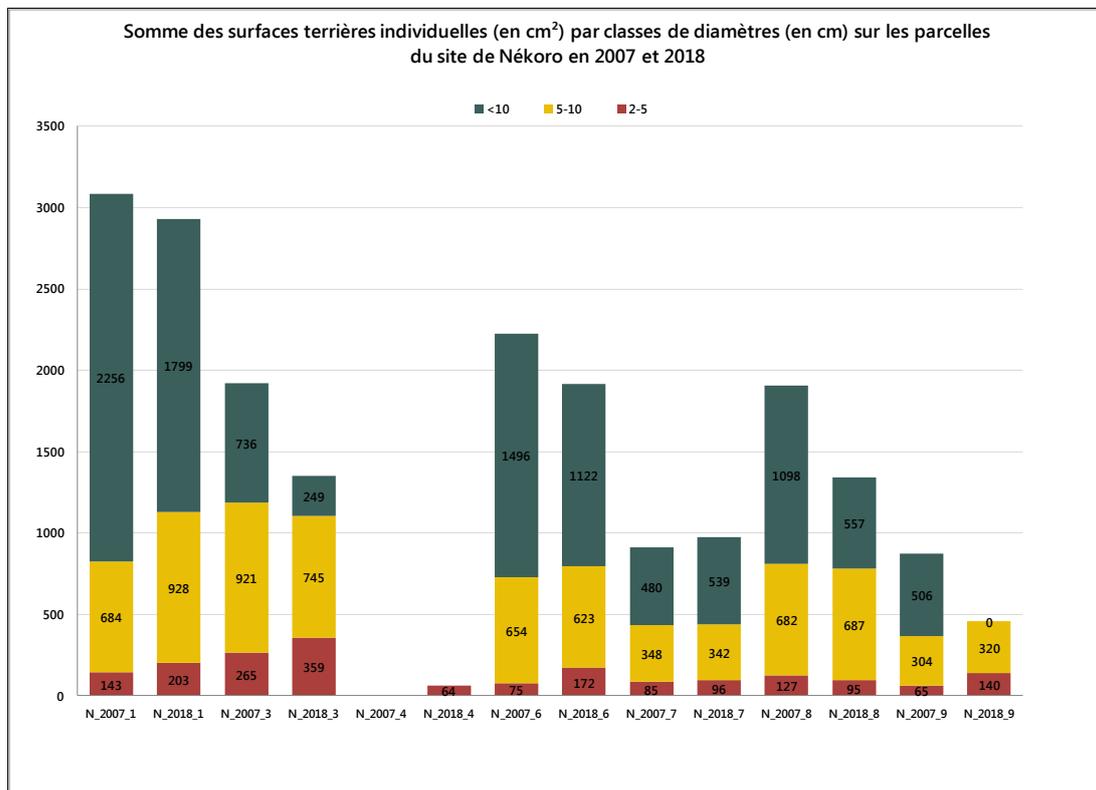


Figure 26. Graphique du calcul des surfaces terrières cumulées par classes de diamètres et par ligne

▪ Calcul de la surface terrière rapportée aux espèces mesurées

L'analyse du nombre d'espèces contribuant aux mesures de surface terrière et la part de chacune d'elle dans la surface au sol occupée entre les années 2007 et 2018 permet d'évaluer la typologie de la strate arbustive et arborescente des secteurs fermés du site de Nékoro (Fig. 27).

Un total de 34 espèces contribue aux mesures de DBH et aux calculs de surfaces terrières sur le site de Nékoro en 2018, soit 1 espèce de plus qu'en 2007.

On observe une diminution importante de la surface terrière sur les espèces *Gardenia urvillei*, *Acacia spirorbis*, *Cynometra ramiflora*, *Premna serratifolia*. Le nombre de morts explique en partie cette baisse, avec la mort de 7 *Gardenia urvillei*, 4 *Acacia spirorbis* et 2 *premna serratifolia* de gros diamètres et un biais observateur sur une mesure de *Cynometra ramiflora* explique la baisse pour cette espèce. En effet pour cette dernière, la majorité des individus semble avoir été retrouvée, mais les mesures effectuées sur certains arbres sont plus faibles qu'en 2007, d'autre part en raison de décalages sur les lignes, de nouveaux individus apparaissent dans l'analyse 2018 et certains semblent avoir disparu.

Pour la majorité des autres espèces, une faible augmentation des surfaces terrières est observée, expliqué par l'accroissement du diamètre des individus mesurés en 2007 et par la mesure de nouveaux individus donc le diamètre est supérieur à 2cm.

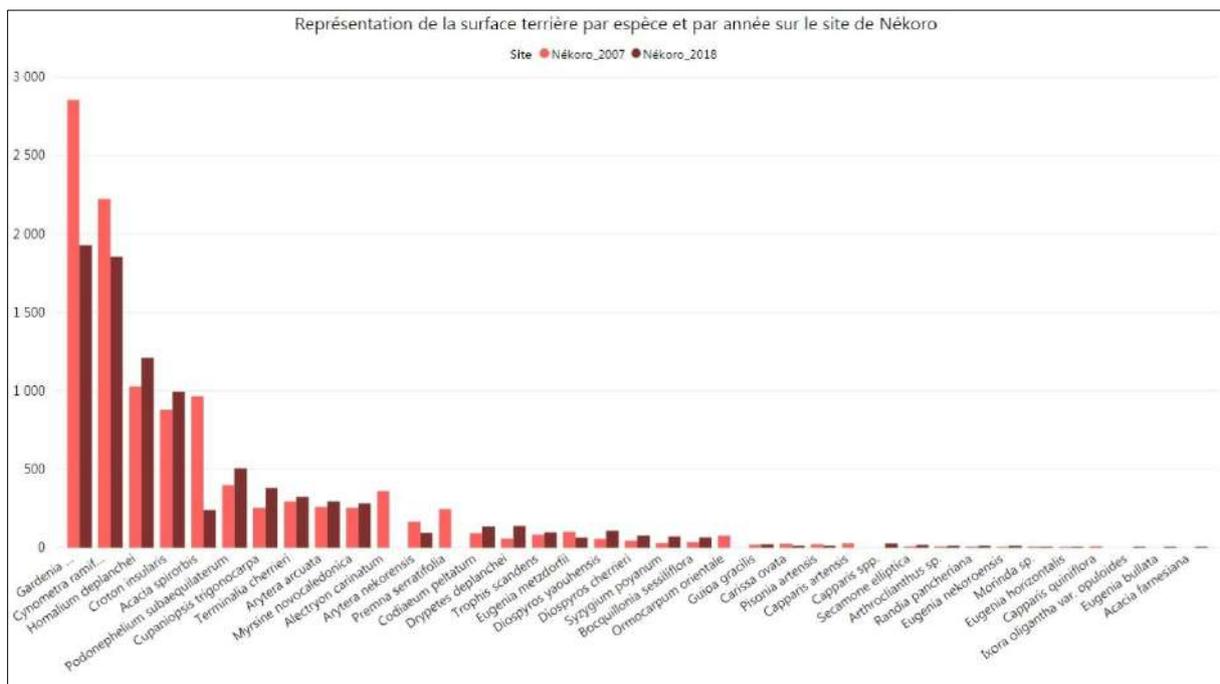


Figure 27. Représentation graphique des surfaces terrières de chaque espèce mesurée sur les lignes de suivi du site de Nékoro en 2007 et 2018.

4.2.2.3 Evaluation de l'évolution floristique sur les sous-placettes de régénération, 2007 vs 2018

- Diversité spécifique des placettes de régénération de chaque ligne de suivi

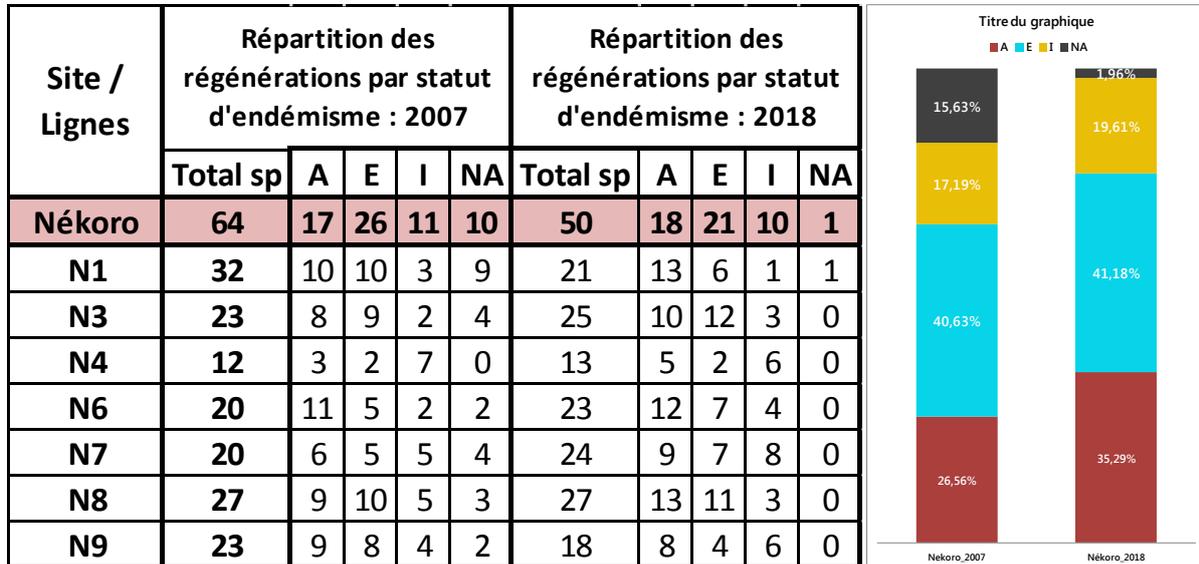


Figure 28. Comparaisons des données floristiques sur les sous-placettes de régénération. Tableau du nombre d'espèces recensées et de leur statut d'endémisme et représentation graphique de la répartition des espèces selon leur statut d'endémisme sur les placettes de régénération en 2007 et en 2018 sur le site de Nékoro.

On observe une diminution de 18% de la diversité spécifique sur les placettes de régénération entre 2007 et 2018. Cette perte est peut être due à l'exceptionnelle sécheresse de l'année 2017.

On observe une certaine stabilité de la proportion des espèces selon leur statut d'endémisme entre les deux années de suivi. Notons une légère diminution du nombre d'espèces endémiques sur les placettes de régénération du site de Nékoro.

Le nombre d'espèces indéterminées sans statut d'endémisme déterminé apporte un biais à ces résultats de diversité.

- Indice de présence des espèces selon leur statut d'endémisme

Le présent rapport n'intègre pas le nombre de pieds de chaque espèce comptabilisée dans les placettes de régénération, puisque la donnée de 2007 n'est pas disponible. L'analyse porte sur la présence des espèces sur chaque placette de régénération.

L'indice global de présence des espèces sur les 70 placettes de suivi de la régénération montre une très légère baisse des présences d'espèces entre les relevés de 2007 (448 présences) et ceux de 2018 (441 présences).

L'évolution de la présence des espèces identifiées sur l'ensemble des placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme, entre 2007 et 2018, indique une tendance à l'augmentation des espèces autochtones (12% d'augmentation) et endémiques (environ 21% d'augmentation). Le nombre de présences d'espèces introduites est relativement stable avec une baisse de 3 présences et représente environ un cinquième de la présence des espèces inventoriées.

En 2007, beaucoup de plantes avaient pour statut NA car non identifiées au stade d'espèce. En 2018 l'accent a été porté sur l'identification de chaque plante, les espèces indéterminées (NA) sont

principalement des graminées annuelles sèches ou stériles, dont l'identification exacte est très difficile selon la saison d'observation.

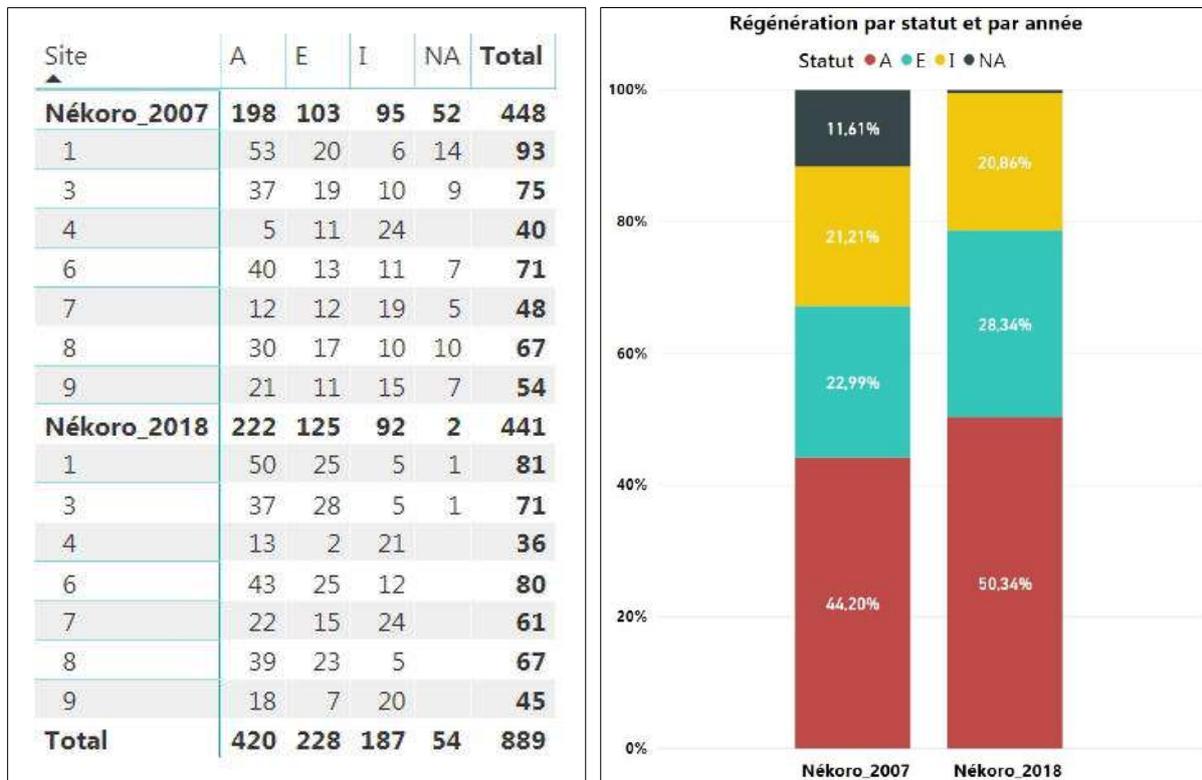


Figure 29. Comparaisons des données floristiques sur les sous-placettes de régénération. Tableau du nombre de présences d'espèces recensées et de leur statut d'endémisme et représentation graphique de la répartition des espèces selon leur statut d'endémisme sur les placettes de régénération en 2007 et en 2018 sur le site de Nékoro.

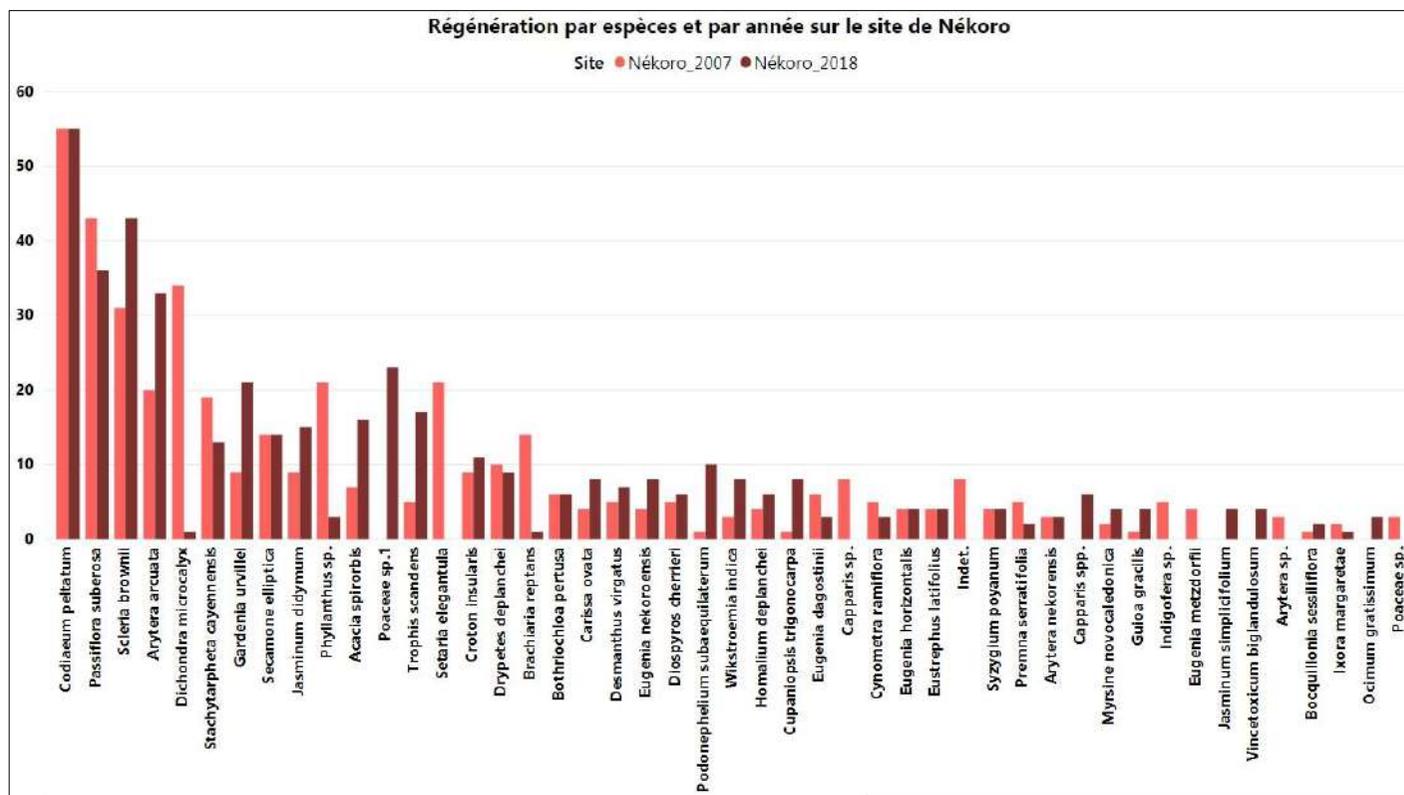


Figure 30. Représentation graphique de la contribution des principales espèces par rapport à la somme des présences d'espèces sur l'ensemble des placettes de régénération du site de Nékoro en 2007 et 2018.

La contribution des espèces sur l'ensemble des placettes de régénération sur le site de Nékoro est beaucoup mieux répartie que sur le site de Beupré. La distribution des régénérations est relativement similaire en 2007 et en 2018. Les différences marquées sont souvent expliquées par des difficultés d'identification impliquant une désorganisation des listes d'espèces entre 2007 et 2018.

On constate une légère dominance de l'espèce ligneuses *Codiaeum peltatum*, de la liane introduite *Passiflora suberosa*, de la Cypéracées autochtone *Scleria brownii* et de *Arytera arcuata* ligneux résistant aux perturbations du milieu.

On observe une recrudescence en 2018 en comparaison à 2007, des régénérations des espèces ligneuses endémiques de la famille des Sapindaceae, très représentée en forêt sèche : *Arytera arcuata*, *Podonephelium subaequilaterum*, *Cupaniopsis trigonocarpa*. On observe une baisse importante de la présence des espèce herbacées *Dichondra microcalyx* et *Setaria elegantula* (herbacée autochtone), *Bracharia reptans* (herbacée introduite) et de *Phyllanthus sp.*.

5 DISCUSSION ET CONCLUSION

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer la tendance d'évolution dans le temps de la composition floristique et structurelle des surfaces des deux sites de forêt sèche mis en défens et caractérisés en 2007. Pour ce faire, la relecture du dispositif d'inventaire de l'état initial datant de 2007, après 11 ans, a permis d'acquérir des données nouvelles et de les comparer avec celle de 2007.

Les deux sites étudiés ont des caractéristiques trop différentes pour être comparés entre eux. En effet, le site de Beaupré est un petit secteur de forêt relativement ouverte et fragmentée avec des effets lisières relativement importants, positionné au milieu des pâturages, alors que le site de Nékoro arbore une forêt sèche étendue, avec une strate arborescente relativement fermée, sans doute parmi les sites de forêt sèche les mieux préservés du territoire.

Hormis l'analyse statistique de l'organisation des 17 relevés floristiques sur les deux sites d'étude, chaque site est évalué séparément. La relecture des dispositifs d'inventaire de 2007 a permis d'acquérir des données sur les mêmes indicateurs de diversité et de structuration des peuplements (Tab. 2) de façon à comparer les résultats obtenus 11 ans après les états initiaux.

La tendance d'évolution des peuplements entre les deux dates de suivi à l'aide des indicateurs couramment utilisés en milieu forestier doit permettre d'évaluer l'effet de la mise en défens sur le développement de ces peuplements.

Certains indicateurs plus pertinents seront préférentiellement retenus pour évaluer les tendances d'évolution (Tab. 14).

5.1 Données floristiques et degré d'affinité des 17 lignes de suivi

Classement par ordre d'affinité organisé en trois clusters distincts :

- Groupe 1 : lignes en milieu ouvert dégradé N2, N4 et N10
- Groupe 2 : toutes les autres lignes de Nékoro sauf N14
- Groupe 3 : tous les relevés sur le site de Beaupré, plus N14

Pour le site de Beaupré (cluster 3), la composition floristique des lignes de suivi a évolué. Sur la représentation graphique en cluster, les relevés floristiques de 2007 forment des sous-groupes éloignés de leurs homologues de 2018.

Pour Nékoro (cluster 2), il apparaît que les parcelles n'ont que très peu évolué en termes de composition floristique, les paires étant dans la majorité des cas conservées (N1 en paire avec N11, N3 avec N13, etc.).

Notons que sur la droite de l'arborescence du cluster 3, le sous-groupe composé de B3, B9, N14, B13 et B19 constitue les parcelles les plus dégradées des 2 sites, sur lesquelles pousse une végétation de transition avec un cortège végétal principalement constitué d'espèces opportunistes et introduites.

- Groupe 1 : caractérisé par une proportion majoritaire d'espèces introduites.
- Groupe 2 : caractérisé par des espèces endémiques et autochtones des forêts sèches.
- Groupe 3 : caractérisé par un mélange d'espèces introduites à caractère envahissant et d'espèces autochtones des forêts sèches à caractère pionnier.

On peut conclure que les lignes de milieu fermé ont tendance à avoir peu évolué en ce qui concerne l'organisation du cortège floristique, alors que les lignes en milieu ouvert ou de lisière ont une tendance à montrer des modifications de l'organisation de leur cortège floristique (cf. § 4.1.3.)

5.2 Evaluation de l'évolution du peuplement de Beupré (Tab. 14)

5.2.1 Indicateurs de diversité et de répartition des espèces sur les lignes de suivi

Le dénombrement spécifique et la stabilité des valeurs fortes de l'indice de Shannon entre 2007 et 2018 indiquent que la diversité du cortège floristique a globalement peu évoluée.

L'indice de présence globale des espèces sur les lignes de suivi montre une tendance à l'augmentation de la présence des espèces en milieu ouvert et de lisière indiquant une recolonisation des milieux dégradés sur le site de Beupré par des espèces autochtones et des espèces introduites.

Le nombre d'individus mesurés de la strate adulte (DBH>2cm) montre une augmentation d'environ 20% des individus mesurés entre 2007 et 2018, majoritairement des individus de *Croton insularis* en milieu fermé et en milieu lisière. Cette augmentation se traduit par une augmentation importante de la surface terrière des individus de diamètre > 10cm.

Les résultats obtenus sur la strate régénération montrent une augmentation du nombre total de présences d'espèces d'environ 40% sur les placettes de régénération. L'évolution entre 2007 et 2018 de la présence des espèces sur l'ensemble des placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à la recolonisation par des espèces autochtones (60% d'augmentation) et introduites (environ 50% d'augmentation). Le nombre de présences d'espèces endémiques est relativement stable, avec une augmentation de 2 présences seulement.

Sur les placettes de régénération, on observe une baisse importante de la présence des juvéniles des espèces ligneuses *Croton insularis* et *Terminalia cherrieri*, potentiellement due à la mortalité de juvéniles provoquée par l'exceptionnelle sécheresse de l'année 2017.

Pour conclure, les tendances d'évolution des végétations sur le site de Beupré montrent une stabilité de la diversité floristique sur les lignes de suivi et une augmentation de la répartition des espèces sur les placettes de ces lignes. Les tendances indiquent également, une recrudescence des mesures de diamètre supérieur à 2cm de l'espèce pionnière *Croton insularis* et une augmentation du recouvrement au sol par l'espèce *Carissa ovata* indiquant une amélioration de la fermeture du milieu.

5.2.2 Indicateurs de structuration

Les indicateurs de structure du peuplement de Beupré élaborés à partir des mesures de DBH montrent une tendance d'évolution favorable à l'amélioration de la fermeture du milieu :

- augmentation du nombre d'individus mesurés pour les milieux fermés et les milieux de lisière (corrélation entre l'ouverture du milieu et le nombre d'individus mesurés : plus le milieu est ouvert, plus le nombre de mesures de gros diamètre > 10cm est faible).
- malgré le nombre d'individus morts (41 morts), les mesures des circonférences cumulées par ligne sont en augmentation. Les nombreux jeunes individus qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm ont comblé la perte des individus morts et ont augmenté le cumul des circonférences de 27%.
- augmentation de la surface terrière cumulée de la classe de diamètres > 10cm pour les lignes en milieu fermé (lignes 2 et 4) et pour les lignes en milieu de lisière (lignes 6, 7, 8, 10)
- bonne croissance de la circonférence des gros arbres et une potentielle amélioration de la fermeture du milieu.



- 5 espèces contribuent à environ 90% de l'augmentation de la surface terrière cumulée : *Terminalia cherrieri* (8m²/ha, soit environ 70% de l'augmentation totale de la ST du site), *Gardenia urvillei*, *Croton insularis*, *Diospyros yahuensis* et *Homalium deplanchei*.

5.2.3 Conclusion sur l'évolution du peuplement

Sur le site de Beupré, l'évaluation de l'évolution des végétations mises en défens depuis 2007 montre une tendance à l'amélioration de la fermeture du couvert forestier sur les lignes de milieu fermé et de milieu lisière, révélée par la croissance des ligneux et par une augmentation des régénérations en milieu déjà fermé (arboré). Malgré la tendance à la fermeture du milieu, le déséquilibre entre les classes de diamètre est toujours présent, montrant encore le mauvais "état de conservation" de la végétation et l'aspect de forêt dégradée du site.

On observe ainsi un effet bénéfique de la mise en défens sur les secteurs déjà arborés. En milieu ouvert de savane herbeuse, les analyses ne montrent aucune évolution apparente vers une fermeture du milieu.

Tableau 14. Tableau de synthèse des résultats des différents indices utilisés pour l'étude des forêts sèche de Beupré.

Site Beupré						
Donnée	Strate étudiée	Indice ou Test	Résultats 2007 vs 2018	Interprétation et comparaison 2007 vs 2018	Robustesse	
Données floristiques	Strate DBH>2cm et strate régénération	Richesse spécifique : Nombre d'espèces recensées par ligne	Nombre total d'espèces recensées : 41 vs 46 ↑ du nombre total d'espèces (+5)	Résultats relativement stables avec une augmentation plus forte en milieu ouvert.	Le nombre d'espèces indéterminées des inventaires de 2007 apporte une fiabilité réduite des résultats.	
		Indice de présence des espèces	Nombre total de présences : 469 vs 669 ↑ du nombre total de présence (+200 présences = 43% d'augmentation)	Milieu forestier plus stable. Forte augmentation en milieu ouvert et en lisière.	Indice de dénombrement robuste sans incertitude d'identification d'espèces.	
		Analyse AHC	Classement par ordre d'affinité organisé en trois clusters distincts. Groupe 1 : lignes en milieu ouvert dégradé N2, N4 et N10. Groupe 2 : toutes les autres lignes de Nékoro sauf N14. Groupe 3 : tous les relevés sur le site de Beupré, plus N14.	Pour le site de Beupré (cluster 3), la composition floristique des lignes de suivi a évolué. Sur la représentation graphique en cluster, les relevés floristiques de 2007 forment des sous-groupes éloignés de leurs homologues de 2018. Pour Nékoro (cluster 2), il apparaît que les parcelles n'ont que très peu évolué en termes de composition floristique, les paires étant dans la majorité des cas conservées (N1 en paire avec N11, N3 avec N13, etc.).	Analyse statistique robuste.	
		Analyse NMDS	L'analyse confirme clairement les mêmes trois groupes distincts que l'analyse par clusters (AHC). Les 2 nuages de points plus denses des clusters 2 (au centre) et 3, (à droite) sont composés des parcelles dont les cortèges d'espèces sont caractéristiques des peuplements de forêt sèche des deux sites étudiés.	Notons que sur la droite de l'arborescence du cluster 3, le sous-groupe composé de B3, B9, N14, B13 et B19 constitue les parcelles les plus dégradées des 2 sites, sur lesquelles pousse une végétation de transition avec un cortège végétal principalement constitué d'espèces opportunistes et introduites.		
		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 proportion majoritaire d'espèces introduites. Groupe 2 : caractérisé par des espèces endémiques et autochtones des forêts sèches. Groupe 3 : caractérisé par un mélange d'espèces introduites à caractère envahissant et d'espèces autochtones des forêts sèches à caractère pionnier.	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	Diversité spécifique de la strate adulte	↑ nombre total d'espèces : 13 vs 18 (+5). ↑ nombre total d'individus mesurés : 139 vs 167 (+28 individus mesurés en plus = 20% d'augmentation).	Augmentation de 20% des individus mesurés : majoritairement des individus de <i>Croton insularis</i> .	Les espèces indéterminées de 2007 apportent une fiabilité réduite.	
		Indice de Shannon-Wiener	Valeur faible de l'indice de diversité. Pas d'évolution de l'indice : 1,62 vs 1,64.	Cortège floristique global a très peu évolué.	Indice robuste (Plus il est élevé, plus la diversité spécifique de l'échantillon est élevée).	
		Indice d'Equitabilité	Valeur faible de l'indice d'Equitabilité. Légère baisse de l'indice : 0,63 vs 0,57.	La prédominance de <i>Croton insularis</i> en nombre d'individus fait baisser le coefficient de l'indice d'Equitabilité global.	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	Nombre total d'espèces recensées : 38 vs 41. ↑ du nombre total d'espèces (+3 espèces).	Résultats relativement stables avec une augmentation légèrement plus forte en milieu ouvert.	Le nombre d'espèces indéterminées des inventaires de 2007 apporte une fiabilité réduite des résultats.	
		Indice de présence des espèces	Nombre total de présences : 335 vs 473. ↑ du nombre total de présences (+138 présences = 40% d'augmentation).	L'évolution de la présence des espèces sur les placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à la recolonisation par des espèces autochtones (60% d'augmentation) et introduites (environ 50% d'augmentation). Le nombre de présences d'espèces endémiques est relativement stable, avec une augmentation de 2 présences seulement.	Indice de dénombrement robuste sans incertitude d'identification d'espèces.	
		Contribution des présences spécifiques	Mélange d'espèces introduites et d'espèces autochtones.	En l'absence de cerfs sur le site on observe une recrudescence de la majorité des espèces. On observe une baisse importante de la présence des juvéniles des espèces ligneuses <i>Croton insularis</i> et <i>Terminalia cherrieri</i> sur les placettes de régénération, potentiellement due à l'exceptionnelle sécheresse de l'année 2017.	Le nombre d'espèces indéterminées des inventaires de 2007 apporte une fiabilité réduite des résultats.	
	Données structurelles	Strate DBH (diamètre d'un arbre à hauteur de buste)	Nombre de mesures de DBH / ligne	Nombre total d'individus mesurés : 139 vs 167 ↑ du nombre total d'individus mesurés (+20%).	La tendance d'évolution est à l'augmentation du nombre d'individus mesurés pour les milieux fermés et les milieux de lisière.	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.
			Nombre de mesures de DBH / classe de diamètres et / ligne	Résultats hétérogènes : augmentation du nombre d'individus par classe de diamètre assez majoritaire.	Plus le milieu est ouvert, plus le nombre de mesures de gros diamètre > 10cm est faible. Les lignes 2 et 4 possèdent un grand nombre d'arbres adultes de Ø important.	
			Calcul des circonférences cumulées par ligne et par année	↑ de la valeur totale cumulée de toutes les circonférences : 2808 vs 3578 (+27%).	Malgré le nombre d'individus morts (41 morts), les valeurs des circonférences cumulées par ligne sont en augmentation. Les nombreux jeunes individus qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm ont comblé la perte des individus morts et ont augmenté le cumul des circonférences de 27%.	Indice du calcul des circonférences robuste.
			Surface Terrière (ST) cumulée / ligne. (G) = $\sum n (\pi * ((\text{Diamètre})^2/4))$	↑ de la surface terrière cumulée sur les dix lignes : 7,85 vs 13,74 (+75%)	Bonne croissance de la taille des troncs et une potentielle amélioration de la fermeture du milieu.	Indice du calcul des surfaces terrières 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			↑ de la surface terrière cumulée de la classe de Ø > 10cm pour les lignes en milieu fermé (lignes 2 et 4) et pour les lignes en milieu de lisière (lignes 6, 7, 8, 10)	Bonne croissance de la circonférence des gros arbres et une potentielle amélioration de la fermeture du milieu. Cependant, malgré l'amélioration de la fermeture du couvert forestier, le déséquilibre entre les classes de diamètre est toujours présent et l'état global de la forêt reste un état de forêt dégradée.	Indice du calcul des surfaces terrières robuste (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			6 espèces de plus contribuent aux mesures de ST : 2007 : 13 espèces contribue aux mesures de DBH. 2018 : 19 espèces contribue aux mesures de DBH.	5 espèces contribuent à environ 90% de l'augmentation de la surface terrière cumulée : <i>Terminalia cherrieri</i> (8m ² /ha, soit environ 70% de l'augmentation total de la ST du site), <i>Gardenia urvillei</i> , <i>Croton insularis</i> , <i>Diospyros yahuensis</i> , et <i>Homalium deplanchei</i> .	Indice du calcul des surfaces terrières robuste (Comparaison 2007 vs 2018).	

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

1. Description du site

Le site de Beupré est une forêt relativement ouverte et fragmentée avec des effets lisières importants. La zone de mise en défens clôturée depuis 2006 (9,5 ha) est un petit secteur de forêt dégradée (5,6 ha) positionnée au milieu des pâturages.

Lors de l'état initial, 10 lignes de suivi ont été installées dans des secteurs de végétations plus ou moins ouvertes du site.

Des mesures de diversité et de structure des différentes strates de végétation sont réalisées sur ces lignes pour la relecture des indicateurs de suivi du dispositif.



2. Diversité et structure de la strate adulte ($\varnothing > 2\text{cm}$) sur les lignes de Gentry 2007 vs 2018

Ligne	Nb espèces			Nb de mesures de DBH					Shannon		Equitabilité		Surf. terrière m ² / ha		
	2007	2018	Dif.	2007	2018	Dif. Obs.	Morts	Dif. Réel.	2007	2018	2007	2018	2007	2018	% aug.
Total	13	18	5	139	167	28	41	69	1,62	1,64	0,63	0,57	7,85	13,74	75%
B1	2	3	1	31	29	-2	11	9	0,14	0,3	0,21	0,27	0,48	0,5	4%
B2	8	9	1	33	48	15	7	22	1,68	1,34	0,81	0,61	3,07	3,78	23%
B3	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	0	0	0%
B4	7	7	0	28	31	3	6	9	1,71	1,6	0,88	0,82	2,1	6,08	190%
B5	1	2	1	1	2	1	0	1	0,69	1	1	1	0,17	0,24	41%
B6	6	5	-1	16	11	-5	8	3	1,35	1,41	0,76	0,88	0,65	0,86	32%
B7	7	10	3	12	22	10	1	11	1,79	1,91	0,92	0,83	0,63	0,86	37%
B8	4	4	0	11	16	5	4	9	0,89	0,69	0,64	0,5	0,42	0,85	102%
B9	0	1	1	0	1	1	0	1	NA	1	NA	1	0	0,02	2%
B10	3	5	2	7	7	0	4	4	1	1,55	0,91	0,96	0,32	0,55	72%

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

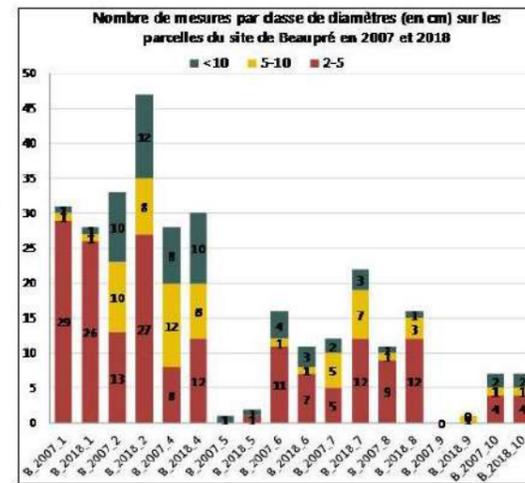
- La surface terrière cumulée de l'ensemble des DBH mesurés montre une augmentation d'environ 75% entre 2007 et 2018, indiquant une croissance des troncs et une potentielle amélioration de la fermeture du milieu.

Le graphique du nombre de mesures de DBH par classe de diamètre met en évidence des différences de densité en individus entre les 3 milieux et les 3 classes d'âges considérés :

- Milieu fermé (supérieur à 25 mesures par ligne) : ligne 1, 2, 4
- Milieu lisière (supérieur à 7 mesures par ligne) : ligne 6, 7, 8, 10
- Milieu ouvert (inférieur à 2 mesures par ligne) : ligne 3, 5, 9

On observe une augmentation du nombre d'arbres de $\varnothing > 2\text{cm}$ sur 6 des 10 lignes de suivi, montrant une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2007 et 2018.

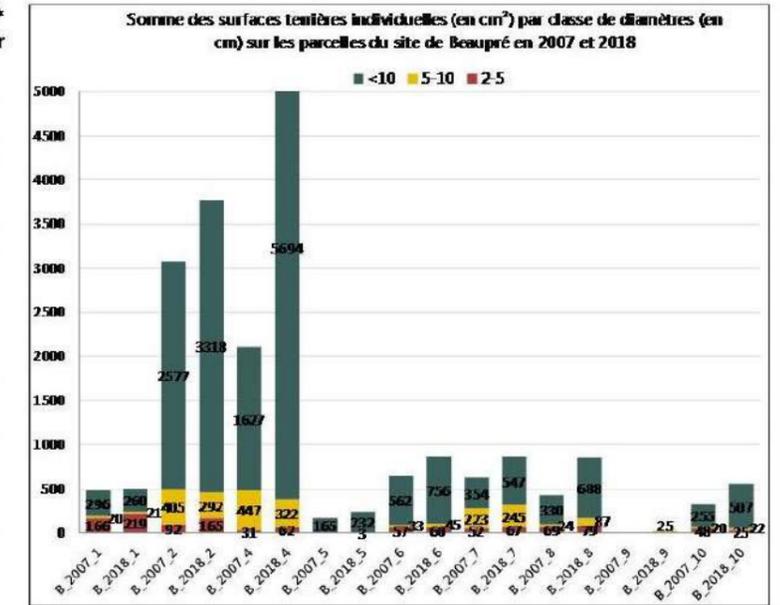
Un total de 18 espèces contribue aux mesures de DBH et de surface terrière sur le site de Beupré en 2018, soit 5 espèces de plus qu'en 2007. 5 espèces contribuent à environ 90% de l'augmentation de la surface terrière cumulée : *Terminalia cherrieri* (70% de l'augmentation total de la ST du site), *Gardenia urvillei*, *Croton insularis*, *Diospyros yahuensis*, et *Homalium deplanchei*.



Le graphique du calcul des surfaces terrières* cumulées par classes de diamètres et par ligne met en évidence :

- Augmentation importante des surfaces terrières sur les lignes 2 et 4 en milieu fermé et une plus faible augmentation des lignes de milieu lisière (lignes 6, 7, 8, 10).
- Augmentation importante de la surface terrière des classes de $\varnothing > 10\text{cm}$ pour les lignes en milieu fermé (lignes 2 et 4) et pour les lignes en milieu de lisière (lignes 6, 7, 8, 10).
- Sur la ligne 1, on observe peu d'évolution des surfaces terrières cumulées par classe de diamètre en raison des 11 individus morts entre 2007 et 2011.

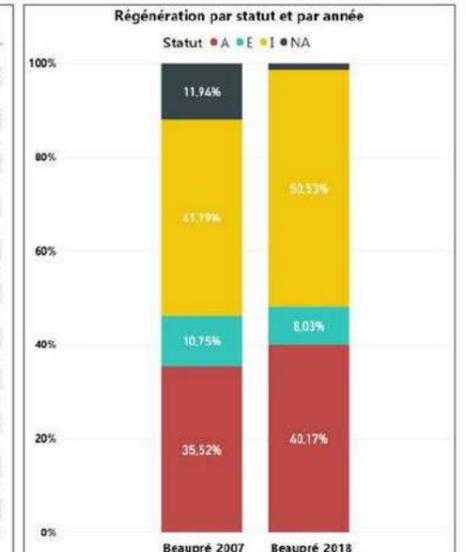
* La surface terrière d'un peuplement correspond à la somme des surfaces individuelles de toutes les sections des troncs des arbres mesurés à 1,30m de hauteur (DBH).



3. Présence des espèces sur les placettes de régénération

- L'indice global de présence des espèces sur les 100 placettes de suivi de la régénération montre une augmentation d'environ 40% de présence d'espèces (335 présences en 2007 et 473 présences en 2018).
- L'évolution 2007 vs 2018 de la présence des espèces sur l'ensemble des placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à la recolonisation par des espèces autochtones (60% d'augmentation) et introduites (environ 70% d'augmentation).
- Le nombre de présences d'espèces endémiques est relativement stable, avec une augmentation de 2 présences seulement.

Site	A	E	I	NA	Total
Beupré_2007	119	36	140	40	335
1	14	3	15	6	38
2	22	5	11	5	43
3	3	2	14	1	20
4	17	4	11	4	36
5	11	7	15	4	37
6	16	7	13	3	39
7	7	2	10	2	21
8	16	3	18	7	44
9	2	17	2	21	21
10	11	3	16	6	36
Beupré_2018	190	38	239	6	473
1	26	2	18	1	47
2	22	2	12	0	36
3	7	2	41	50	50
4	25	3	14	1	43
5	21	9	27	57	57
6	23	9	21	2	55
7	13	3	25	41	41
8	29	4	22	55	55
9	9	34	43	43	43
10	15	4	25	2	46
Total	309	74	379	46	808



4. Présence des espèces classées selon les critères de l'UICN

Classement UICN et répartition des taxons	Beupré_2007										Beupré_2018											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Syzygium poyanum</i>	EN	1									1	1										1
<i>Terminalia cherrieri</i>	EN	3	17	12	8	7	3	3	3	56	1	12	10	7	4	2	3	4	43	43	43	

- 2 espèces classées en danger d'extinction (EN) à l'état sauvage selon les critères de l'UICN.
- Baisse du nombre de *Terminalia cherrieri* due à la mortalité de nombreuses plantules 2007 vs 2018.
- Stabilité du nombre de *Syzygium poyanum*

5. Conclusion

Cette étude constitue un point à T+11 après la mise en défens du site en 2006 et l'état initial de 2007. L'évaluation de l'évolution de la végétation a permis d'observer une tendance à l'amélioration significative des valeurs des indices écologiques en milieu fermé et en milieu lisière, indiquant une amélioration de la fermeture du couvert forestier. En milieu ouvert de savane herbeuse, les analyses ne montrent pas encore d'évolution apparente vers une fermeture du milieu. Des travaux de restauration en lisière des milieux arborés permettraient d'accélérer les phénomènes de succession végétale et de fermeture des milieux forestiers.

On observe dans les secteurs déjà arborés un effet bénéfique de la clôture de protection contre le cerf rusa sur la régénération du couvert forestier. Le périmètre nécessiterait d'être régulièrement vérifié quant à la présence de cerfs et à la perméabilité des clôtures.

Tableau 15. Tableau de synthèse des résultats des différents indices utilisés pour l'étude des forêts sèche de Négoro

Site Négoro					
Donnée	Strate étudiée	Indice ou Test	Résultats 2007 vs 2018	Interprétation et comparaison 2007 vs 2018	Robustesse
Données floristiques	Strate DBH>2cm et strate régénération	Richesse spécifique : Nombre d'espèces recensées par ligne	Nombre total d'espèces recensées : 69 vs 56 du nombre total d'espèces (-13) ↓	La baisse du nombre d'espèces s'explique principalement par la multiplication des espèces indéterminées notée "sp." sur les lignes N1 et N8 en milieu fermé qui augmente de facto le nombre d'espèces mesurées.	Le nombre d'espèces indéterminées des inventaires de 2007 apporte une fiabilité réduite des résultats.
		Indice de présence des espèces	↑ du nombre total de présences : 626 vs 674 (+48 présences = 8% d'augmentation)	La faible augmentation de l'indice de présence s'explique par le fait que la forêt sèche est bien conservée et relativement équilibrée sur ce site et par l'absence de données sur les 3 placettes non reproduites en milieu ouvert et en lisière (en comparaison sur Beaupré, l'augmentation des présences est forte en milieu ouvert et en lisière).	Indice de dénombrement robuste sans incertitude d'identification d'espèces.
		Analyse AHC	Classement par ordre d'affinité organisé en trois clusters distincts. Groupe 1 : lignes en milieu ouvert dégradé N2, N4 et N10. Groupe 2 : toutes les autres lignes de Négoro sauf N14. Groupe 3 : tous les relevés sur le site de Beaupré, plus N14.	Pour Négoro (cluster 2), Il apparaît que les parcelles n'ont que très peu évolué en termes de composition floristique, les paires étant dans la majorité des cas conservées (N1 en paire avec N11, N3 avec N13, etc.). Notons que sur la droite de l'arborescence du cluster 3, le sous-groupe composé de B3, B9, N14, B13 et B19 constitue les parcelles les plus dégradées des 2 sites, sur lesquelles pousse une végétation de transition avec un cortège végétal principalement constitué d'espèces opportunistes et introduites.	Analyse statistique robuste.
		Analyse NMDS	L'analyse confirme clairement les mêmes trois groupes distincts que l'analyse par clusters (AHC). Les 2 nuages de points plus denses des clusters 2 (au centre) et 3, (à droite) sont composés des parcelles dont les cortèges d'espèces sont caractéristiques des peuplements de forêt sèche des deux sites étudiés.	Pour le site de Beaupré (cluster 3), la composition floristique des lignes de suivi a évolué. Sur la représentation graphique en cluster, les relevés floristiques de 2007 forment des sous-groupes éloignés de leurs homologues de 2018.	
		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 proportion majoritaire d'espèces introduites. Groupe 2 : caractérisé par des espèces endémiques et autochtones des forêts sèches. Groupe 3 : caractérisé par un mélange d'espèces introduites à caractère envahissant et d'espèces autochtones des forêts sèches à caractère pionnier.	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	Diversité spécifique de la strate adulte	↑ nombre total d'espèces : 32 vs 33 (+1 espèce). ↑ nombre total d'individus mesurés : 199 vs 238 (+39 individus mesurés en plus = 20% d'augmentation).	Une nouvelle espèce endémique a été mesurée : il s'agit de <i>Ixora oligantha</i> var. <i>opuloides</i> . Augmentation de 20% des individus mesurés.	Les espèces indéterminées de 2007 apportent une fiabilité réduite. L'indice de dénombrement des présences est pertinent.
		Indice de Shannon-Wiener	Valeurs assez fortes des indices de diversité de Shannon. Peu d'évolution de l'indice : 2,73 vs 2,84	Cortège floristique global est diversifié et a très peu évolué : indice assez stable entre les deux dates de suivi.	Indice robuste (Plus l'indice est élevé, plus la diversité spécifique de l'échantillon est élevée).
		Indice d'Equitabilité	Valeur forte de l'indice d'Equitabilité : 0,78 vs 0,84 Valeur de l'indice relativement stable entre les deux dates	Les stabilités de l'indice de Shannon et de l'indice d'Equitabilité associées aux valeurs assez hautes de l'indice d'Equitabilité en 2007 et en 2018 signifient que la contribution de chaque espèce du cortège dont le DBH est supérieure 2cm est équitable.	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	Nombre total d'espèces recensées : 64 vs 50 ↓ du nombre total d'espèces (-14 espèces)	La baisse de la diversité spécifique est principalement due à 10 espèces indéterminées lors des inventaires de la régénération en 2007.	Le nombre d'espèces indéterminées des inventaires de 2007 apporte une fiabilité réduite des résultats.
		Indice de présence des espèces	Nombre total de présences : 448 vs 441 du nombre total de présences. Stabilité	L'évolution entre 2007 et 2018 de la présence des espèces sur l'ensemble des placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à l'augmentation de présence des espèces autochtones (12% d'augmentation) et endémiques (environ 21% d'augmentation) sur les lignes suivies.	Indice de dénombrement robuste sans incertitude d'identification d'espèces. Indice de présence selon les statuts d'endémisme des espèces est légèrement biaisé par les espèces indéterminées qui n'ont pas de statut défini.
		Contribution des présences spécifiques	Bonne répartition des espèces contribuant aux présences d'espèces sur les placettes de régénération. Distribution des régénérations relativement similaire en 2007 et en 2018.	On constate une légère dominance de l'espèce ligneuse <i>Cordia peltatum</i> , de la liane introduite <i>Passiflora suberosa</i> , de la Cypéracées autochtone <i>Scleria brownii</i> et de <i>Arytera arcuata</i> ligneux résistant aux perturbations du milieu. En l'absence de cerfs sur le site on observe une recrudescence en 2018 en comparaison à 2007, des régénérations des espèces ligneuses endémiques de la famille des Sapindaceae, très représentée en forêt sèche : <i>Arytera arcuata</i> , <i>Podonaphelium subaquilaterum</i> , <i>Cupaniopsis trigonocarpa</i> .	Le nombre d'espèces indéterminées des inventaires de 2007 apporte des différences marquées de la contribution des espèces entre 2007 et 2018.
	Données structurelles	Strate DBH (diamètre d'un arbre à hauteur de buste)	Nombre de mesures de DBH / ligne	Nombre total d'individus mesurés : 199 vs 238 du nombre total d'individus mesurés (+20%) ↑	La tendance d'évolution est à l'augmentation du nombre d'individus mesurés pour l'ensemble des milieux étudiés (ouvert, fermé et lisière).
Nombre de mesures de DBH / classe de diamètres et / ligne			↑ du nombre de mesures sur les petits diamètres. ↓ du nombre de mesures sur des gros diamètres (∅>10cm) due aux mortalités non comblées par la croissance des individus de diamètres inférieurs.	On constate que plus le milieu est ouvert, plus le nombre de mesures de gros diamètre > 10cm est faible. De plus, les proportions du nombre de mesures des classes de diamètres du site de Négoro montrent une population équilibrée avec un nombre de mesures décroissant en fonction de l'augmentation des classes de diamètres, nous informant sur le bon état de conservation du peuplement forestier.	
Calcul des circonférences cumulées par ligne et par année			↓ de la valeur totale cumulée de toutes les circonférences : 4263 vs 4244 (-0,4%)	On constate que les 70 jeunes individus relativement fins qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm n'ont pas tout à fait comblé la perte des trente individus morts de diamètres plus importants. Certaines lignes de suivi possèdent une augmentation et d'autres lignes une baisse de leurs circonférences cumulées liée à la faible ou forte mortalité des individus de gros diamètre sur ces lignes.	Indice du calcul des circonférences robuste.
Surface Terrière (ST) cumulée / ligne. (G) = $\sum n (\pi * ((Diamètre)^2/4)$			↓ de la surface terrière totale cumulée : 15,6 vs 12,92 (-17%). ↓ de la surface terrière cumulée sur cinq des sept lignes (baisse de la ST sur les lignes de milieu fermé et lisière).	Ces résultats de la baisse de la ST indique que les nombreux jeunes individus qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm n'ont pas comblé la perte provoquée par la mort des individus entre 2007 et 2018.	Indice du calcul des surfaces terrières 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			↓ importante de la ST cumulée de la classe de ∅ > 10cm pour l'ensemble des lignes sauf pour la ligne 7. ↑ la ST cumulée des individus de diamètre de 5-10cm et 2-5cm, à l'exception du transect 8 en milieu fermé.	Ces résultats du calcul de la ST par classe de diamètres font apparaître une forte mortalité des gros diamètres > 10cm sur les lignes de milieu fermé et une potentielle ouverture du milieu par des chablis dans les zones forestières. A l'inverse, la tendance est à la hausse pour la ST cumulée des individus de diamètre de 5-10cm et 2-5cm, indiquant une bonne croissance des arbres et une structure de population relativement équilibrée.	Indice du calcul des surfaces terrières robuste (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 équilibrée).
ST cumulées des individus mesurés de chaque espèce sur la totalité des lignes			1 espèce de plus contribue aux mesures de ST : 33 vs 34 ↓ importante de la surface terrière sur les espèces <i>Gardenia urvillei</i> , <i>Acacia spirorbis</i> , <i>Cynometra ramiflora</i> , <i>Premna serratifolia</i> .	Le nombre de morts explique en partie cette baisse, avec la mort de 7 <i>Gardenia urvillei</i> , 4 <i>Acacia spirorbis</i> et 2 <i>Premna serratifolia</i> de gros diamètres.	Indice du calcul des surfaces terrières robuste (Comparaison 2007 vs 2018).

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

1. Description du site

Le site de Nékoru arbore une forêt sèche étendue avec une strate arborescente relativement fermée. Il est le plus grand site de forêt sèche du territoire sur propriété privée : 145,6 ha de forêt sèche, enclose au milieu d'un ensemble de 358 ha.

Lors de l'état initial, 10 lignes de suivi ont été installées dans des végétations plus ou moins ouvertes du site. 3 lignes n'ont pas été retrouvées.

Des mesures de diversité et de structure des différentes strates de végétation sont réalisées sur ces lignes pour la lecture des indicateurs de suivi du dispositif.



2. Diversité et structure de la strate adulte ($\varnothing > 2\text{cm}$) sur les lignes de Gentry 2007 vs 2018

Ligne	Nb espèces			Nb de mesures de DBH					Shannon		Equitabilité		Surf. terrière m ² / ha		
	2007	2018	Dif.	2007	2018	Dif. Obs.	Morts	Dif. Réel.	2007	2018	2007	2018	% aug.		
Total	32	33	1	199	238	39	30	69	2,73	2,84	0,78	0,84	15,6	12,92	-17%
N1	12	12	0	44	52	12	4	12	2,07	2,07	0,83	0,83	4,4	4,19	-5%
N3	14	16	2	60	66	17	11	17	2,04	2,31	0,77	0,83	2,75	1,93	-30%
N4	0	1	1	0	1	7	0	7	NA	1	NA	1	0	0,09	9%
N6	13	13	0	27	42	18	3	18	2,29	2,25	0,89	0,88	3,18	2,74	-14%
N7	8	9	1	19	20	2	1	2	1,91	2,01	0,92	0,92	1,3	1,4	8%
N8	9	9	0	30	31	5	4	5	1,73	1,82	0,79	0,83	2,72	1,91	-30%
N9	13	11	-2	19	20	8	7	8	2,48	2,28	0,97	0,95	1,25	0,66	-47%

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

- Baisse de 17% de la surface terrière (ST) cumulée de l'ensemble des DBH mesurés, indiquant que les 69 jeunes qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm entre 2007 et 2018 n'ont pas comblé la perte provoquée par la mort des 30 individus de plus gros diamètre.

Le graphique du nombre de mesures de DBH par classe de diamètre met en évidence des différences de densité en individus entre les 3 milieux et les 3 classes d'âges considérés :

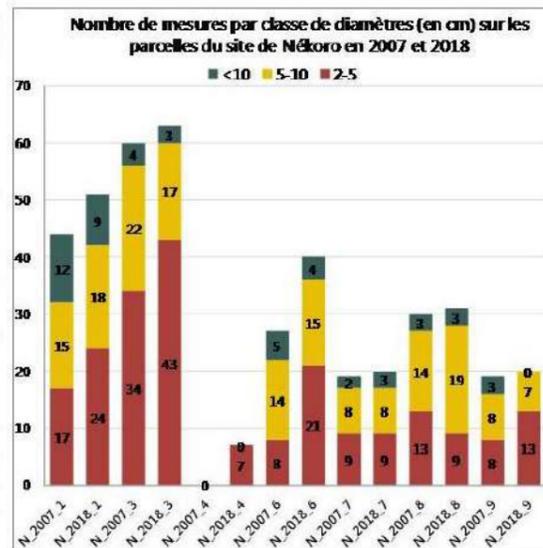
- Milieu fermé (supérieur à 30 mesures par ligne) : ligne 1, 3, 6, 8
- Milieu lisière (égal à 20 mesures par ligne) : ligne 7, 9
- Milieu ouvert (inférieur à 7 mesures par ligne) : ligne 4

Augmentation du nombre d'arbres de $\varnothing > 2\text{cm}$ quelle que soit la ligne de suivi considérée :

- Augmentation du nombre de mesures sur les classes de petits diamètres montrant une évolution positive du nombre d'individus juvéniles devenus jeunes adultes entre 2007 et 2018.

- Baisse du nombre de mesures sur les classes de gros diamètres ($\varnothing > 10\text{cm}$) due aux mortalités non comblées par la croissance des individus de la classe de diamètre inférieur ($5 < \varnothing < 10\text{cm}$).

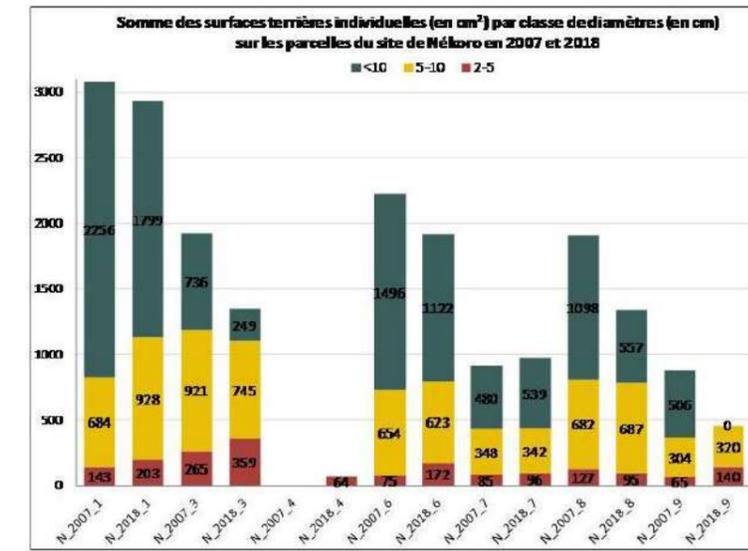
Un total de 33 espèces contribue aux mesures de DBH et de surface terrière sur le site de Nékoru en 2018. Principales contributions : *Gardenia urvillei*, *Codiaeum peltatum*, *Cynometra ramiflora*, *Croton insularis*, *Podonaphelium subaequilaterum*, *Arytera arcuata*, *Myrsine novae-caledonica* et *Homalium deplanchei*.



Le graphique du calcul des surfaces terrières* (ST) cumulées par classes de diamètres et par ligne met en évidence :

- Baisse importante de la ST cumulée des classes de $\varnothing > 10\text{cm}$ pour l'ensemble des lignes de suivi à l'exception de la ligne 7, faisant apparaître la forte mortalité des gros diamètres sur le site de Nékoru.
- A l'inverse, la tendance est à la hausse pour la ST cumulée des individus de diamètre de 5 - 10cm et 2 - 5cm, indiquant une bonne croissance des arbres sains.

* La surface terrière d'un peuplement correspond à la somme des surfaces individuelles de toutes les sections des troncs des arbres mesurées à 1,30m de hauteur (DBH).



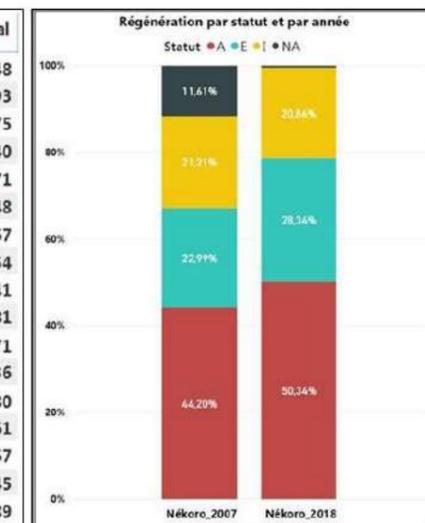
3. Présence des espèces sur les placettes de régénération

- L'indice global de présence des espèces sur les 70 placettes de suivi de la régénération montre une légère baisse de la présence d'espèces : 2007 (448 présences) et 2018 (441 présences).

- L'évolution 2007 vs 2018 de la présence des espèces sur l'ensemble des placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à l'augmentation des espèces endémiques (21% d'augmentation) et autochtones (12% d'augmentation).

- Le nombre de présences d'espèces introduites est relativement stable (baisse de 3 présences seulement) et représente 1/5 des espèces inventoriées.

Site	A	E	I	NA	Total
Nékoru_2007	198	103	95	52	448
1	53	20	6	14	93
3	37	19	10	9	75
4	5	11	24	4	40
6	40	13	11	7	71
7	12	12	19	5	48
8	30	17	10	10	67
9	21	11	15	7	54
Nékoru_2018	222	125	92	2	441
1	50	25	5	1	81
3	37	28	5	1	71
4	13	2	21	0	36
6	43	25	12	0	80
7	22	15	24	0	61
8	39	23	5	0	67
9	18	7	20	0	45
Total	420	228	187	54	889



4. Présence des espèces classées selon les critères de l'UICN

Taxon	UICN	Nékoru_2007									Nékoru_2018								
		1	3	4	6	7	8	9	Total : 25	1	3	4	6	7	8	9	Total : 46		
<i>Arytera nekoruensis</i>	VU				1	2	9	3									3		
<i>Diospyros cherrieri</i>	EN				2	4	6	6				4	3			7			
<i>Diospyros pustulata</i>	VU						1	1						1		1			
<i>Ixora margaritae</i>	VU	1	1					2	1							1			
<i>Podonaphelium subaequilaterum</i>	CR				6	1	7	14	1	13	2	8			24				
<i>Syzygium poyanum</i>	EN	7						7	9						9				
<i>Terminalia cherrieri</i>	EN	2						2	1					1	1				

Augmentation de 31% du nombre de présence des espèces classées entre 2007 et 2018.

- 3 espèces classées vulnérable (VU)
- 3 espèces classées en danger d'extinction (EN)
- 1 espèce classée en danger critique (CR)
- Augmentation de 70% du nombre de *Podonaphelium subaequilaterum* (nombreuses plantules).

5. Conclusion

Cette étude constitue un point à T+11 après la mise en défens du site en 2006 et l'état initial de 2007. L'évaluation de l'évolution de la végétation a permis d'observer une tendance à la stabilité et à l'équilibre du couvert forestier sur les lignes de milieu fermé et de milieu lisière, due au bon niveau de conservation du couvert forestier du site. L'absence du nombre suffisant de lignes de suivi en milieu ouvert ne permet pas de conclure sur l'effet de la mise en défens sur les tendances d'évolution des milieux ouverts.

Les tendances indiquent une recrudescence des mesures de diamètre supérieur à 2cm des espèces *Codiaeum peltatum*, *Arytera arcuata* et *Acacia spirabilis*, ainsi qu'une recrudescence des régénérations d'espèces endémiques et autochtones en milieu fermé et lisière et particulièrement pour *Podonaphelium subaequilaterum* classé CR. Cet effet bénéfique de la mise en défens sur les régénérations des espèces rares confirme la nécessité de vérifier régulièrement le périmètre quant à la présence de cerfs et à la perméabilité des clôtures.

5.3 Evaluation de l'évolution du peuplement de Nékoro (Tab. 15)

5.3.1 Indicateurs de diversité et de répartition des espèces sur les lignes de suivi

Le dénombrement spécifique et la stabilité des valeurs fortes de l'indice de Shannon entre 2007 et 2018 indiquent que la diversité du cortège floristique a globalement peu évoluée.

La stabilité de l'indice d'Equitabilité associée aux valeurs assez hautes de l'indice en 2007 et en 2018 signifie que la contribution de chaque espèce du cortège floristique dont le DBH est supérieur à 2cm est équitable.

L'indice de présence globale des espèces sur les lignes de suivi montre une faible augmentation de la présence des espèces. L'équilibre et le bon niveau de conservation de la forêt sèche fermée de Nékoro associés à l'absence de données sur les 3 lignes non reproduites de milieu ouvert et de lisière expliquent cette tendance à la stabilité des présences sur le dispositif (en comparaison sur Beaupré, l'augmentation des présences est forte en milieu ouvert et en lisière).

Le nombre d'individus mesurés de la strate adulte (DBH>2cm) montre une augmentation d'environ 20 % des individus mesurés entre 2007 et 2018, majoritairement des individus de *Codiaeum peltatum*, d'*Arytera arcuata* et *Acacia spirobis*.

Les résultats obtenus sur la strate régénération montrent une stabilité du nombre total de présences d'espèces sur les placettes de régénération en 2007 et 2018.

L'évolution entre 2007 et 2018 de la présence des espèces sur l'ensemble des placettes de régénération en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à l'augmentation de présence des espèces autochtones (12% d'augmentation) et endémiques (environ 21% d'augmentation) sur les lignes du dispositif. Le nombre de présences d'espèces introduites est relativement stable avec une baisse de 3 présences.

La contribution des espèces sur l'ensemble des placettes de régénération sur le site de Nékoro est beaucoup mieux répartie que sur le site de Beaupré. La distribution spécifique des régénérations sur les lignes du dispositif est relativement similaire en 2007 et en 2018. On constate une légère dominance de l'espèce ligneuse *Codiaeum peltatum*, de la liane introduite *Passiflora suberosa*, de la Cypéracée autochtone *Scleria brownii* et de *Arytera arcuata* ligneux résistant aux perturbations du milieu. On observe également une recrudescence en 2018, en comparaison à 2007, des régénérations des espèces ligneuses endémiques de la famille des Sapindaceae, très représentée en forêt sèche : *Arytera arcuata*, *Podonophelium subaequilaterum*, *Cupaniopsis trigonocarpa*.

Pour conclure, l'évolution des végétations sur le site de Nékoro montre une forte diversité floristique qui reste stable entre 2007 et 2018 sur les lignes de suivi et une légère augmentation de la répartition des espèces sur les placettes de ces lignes. Les tendances indiquent également, une recrudescence des mesures de diamètre supérieur à 2cm des espèces *Codiaeum peltatum*, *Arytera arcuata* et *Acacia spirobis*, ainsi qu'une recrudescence des régénérations d'espèces endémiques et autochtones. Le bon niveau de conservation du couvert forestier de Nékoro explique ces tendances à la stabilité de l'évolution de la diversité du peuplement et de la répartition des espèces.

On observe une augmentation de 31% du nombre de présence des espèces classées selon les critères de l'UICN entre 2007 et 2018 (Tab. 5).

- 3 espèces classées vulnérable (VU) : *Arytera nekoroensis*, *Diospyros pustulata*, *Ixora margaretae*
- 3 espèces classées en danger d'extinction (EN) : *Diospyros cherrieri*, *Syzygium poyanum*, *Terminalia cherrieri*

- 1 espèce classée en danger critique (CR) : *Podonephelium subaequilaterum* avec une augmentation de 70% du nombre d'individus inventoriés (nombreuses plantules).

5.3.2 Indicateurs de structuration

Les indicateurs de structure du peuplement de Nékoro élaborés à partir des mesures de DBH montrent une évolution stable des végétations et une tendance à l'équilibre de la strate arborée des milieux fermés :

- La tendance est à l'augmentation du nombre d'individus mesurés pour l'ensemble des milieux étudiés (ouvert, fermé et lisière). Il apparaît une corrélation entre l'ouverture du milieu et le nombre d'individus mesurés : plus le milieu est ouvert, plus le nombre de mesures de gros diamètre > 10cm est faible.
- La valeur totale cumulée de toutes les circonférences est en baisse indiquant que les 69 jeunes individus qui ont acquis un diamètre supérieur à 2cm n'ont pas comblé la perte des 30 individus morts de gros diamètre.
- La valeur de la surface terrière totale cumulée est en baisse de 17% entre les deux dates de suivi. Cette baisse de la surface terrière cumulée s'observe principalement sur les lignes de milieu fermé et de milieu lisière.
- Les résultats du calcul de la ST par classe de diamètres font apparaître :
 - que la baisse de la ST est occasionnée par une forte mortalité des gros diamètres > 10cm sur les lignes de milieu fermé et une potentielle ouverture du milieu par des chablis dans les zones forestières.
 - une augmentation de la ST cumulée des individus de diamètre de 5-10cm et 2-5 cm, indiquant une bonne croissance des arbres sains.
- Le nombre de morts d'individus de gros diamètres contribue à la cette baisse de la surface terrière, avec la mort de 7 *Gardenia urvillei*, 4 *Acacia spirorbis* et 2 *Premna serratifolia*.

5.3.3 Conclusion sur l'évolution du peuplement

Sur le site de Nékoro, l'évaluation de l'évolution des végétations mise en défens depuis 2006 montre une tendance à la stabilité et à l'équilibre du couvert forestier sur les lignes de milieu fermé et de milieu lisière. L'absence du nombre suffisant de lignes de suivi en milieu ouvert ne permet pas de comparer l'effet de la mise en défens sur la végétation et de conclure sur les tendances d'évolution des milieux ouverts.

Le nombre d'individus mesurés de la strate adulte (DBH>2cm) montre une augmentation d'environ 20 % des individus mesurés entre 2007 et 2018, majoritairement des individus de *Codiaeum peltatum*, *Arytera arcuata* et *Acacia spirorbis*. Cette augmentation ne permet pas de combler la perte de surface terrière due à la mortalité d'individus de gros diamètres. Cette mortalité des gros diamètres pourrait être la conséquence d'une évolution naturelle de la structure de la végétation ou bien elle 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.

Les résultats obtenus sur la strate régénération montrent une stabilité du nombre total de présences d'espèces sur les placettes de régénération en 2007 et 2018. L'évolution de la présence des régénérations en fonction de leur statut d'endémisme indique une tendance à l'augmentation de présence des espèces autochtones et endémiques sur les lignes du dispositif. On observe une recrudescence en 2018, en comparaison à 2007, des régénérations des espèces ligneuses endémiques

en milieu fermé et lisière et particulièrement des régénérations de l'espèce rare et menacée classée en danger critique d'extinction à l'état sauvage *Podonephelium subaequilaterum*.

Les tendances à la stabilité de l'évolution des indicateurs de diversité (niveau élevé) et des indicateurs de structure du peuplement (équilibré) nous permettent de conclure à un bon niveau de conservation du couvert forestier de Nékoro.

6 OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1 Observations diverses

Plusieurs traces de cerfs, relativement fraîches ont été trouvées dans la zone de mise en défens du site de beaupré : abrouissement, 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 site de Nékoro, en revanche, des fèces de cochons ont été observées au cœur des espaces les plus denses.

La fausse cuscute, *Cassytha filiformis*, a été observée sur beaucoup de lignes des dispositifs alors qu'elle n'avait pas été observée en 2007. On la trouve principalement dans les zones ouvertes, mais elle apparaît parfois au sol dans des zones plus forestières. Cette liane parasite de la famille de Lauraceae pourrait avoir un impact sur la régénération de certaines espèces. Elle a été observée comme limitant invasif en Floride (Bursh 1992). Il n'y a que peu de données disponibles dans la littérature concernant l'impact que peut avoir cette espèce sur la croissance des plantes dans les zones où elle est envahissante.

6.2 Recommandations pour la gestion du dispositif de suivi.

Dans l'objectif de poursuivre le suivi sur les secteurs mis en défens, le dispositif des lignes de Gentry devra faire l'objet d'un entretien régulier afin de pérenniser la matérialisation des lignes. L'ajout de poteaux intermédiaires fixes et visibles tous les 10m et d'un fils/câble résistant permettrait de faciliter la reproductibilité des opérations de terrain.

Sur les lignes de suivi en milieu lisière, il aurait été préférable de positionner les placettes de régénération de chaque côté de la limite entre les milieux ouvert et fermé, afin d'évaluer les évolutions écologiques au niveau des lisières. En effet, les dix sous placettes de régénération étant positionnées tout le long de la ligne de Gentry, il n'est pas possible de suivre l'évolution de l'interface milieu ouvert/milieu fermé et d'observer si la tendance est à la reconquête des milieux fermés sur les milieux ouverts ou inversement. Ainsi, les dix placettes de régénération en milieu lisière pourraient être repositionnées côte à côte au niveau de la ligne de démarcation milieu ouvert/fermé afin de mieux évaluer l'évolution des végétations au niveau de ces lisières.

Par ailleurs pour compléter le dispositif, il serait intéressant de développer des lignes de suivis dans des zones de référence non protégées physiquement par des clôtures, ce qui permettrait d'obtenir plus d'éléments de comparaison et d'interprétation et ainsi de mettre en perspectives certains des indicateurs. En 2003, Gillespie et al. ont réalisé des relevés sur le site de Nékoro, cependant pour des raisons de compatibilité de données, aucune comparaison n'a pu être réalisée avec les données des zones mises en défens. Il paraît néanmoins évident que la protection des forêts sèches contre le cerf



rusa est bénéfique à la régénération des forêts permettant de limiter l'abrutissement des plantules et le frottis des cornes de cerfs sur les troncs des arbres adultes.

Modification de la base de données Excel

Les modifications apportées ont pour but de simplifier l'utilisation du tableur Excel servant de base de données. Dans sa forme originale le tableur ne permettait pas suffisamment de liberté pour exploiter l'ensemble des données acquises sur le terrain.

L'intégration des données 2018 comme "nouvelles populations" est beaucoup plus simple d'utilisation que les champs "Observation_2" prévus initialement et permet l'exploitation des fonctions basiques d'Excel : Filtre et Tableaux croisés dynamiques. Sous sa forme actuelle, le tableur permet une visualisation très simple des données.

DOCUMENTS CONSULTÉS :

- * Bursh J. N. 1992 - *Cassytha filiformis* and limits to growth and reproduction of *Schinus terebinthifolius* in southern Florida. Florida Scientist 55. 1. 28-34.
- * CEN-IRD-Bota.Environnement 2018 - Base de données des suivis Forêt Sèche sur les sites de Beupré et Nékoro.
- * 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.
- * Hequet V. et 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. 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.
- * Rigault F. et Dagostini G. 2003 - Caractéristiques floristiques et physiologiques de la forêt sèche de Nékoro. Rapport de convention, IRD/Programme Forêt sèche: 12 p. + carte + annexes.

ANNEXES 1 : CORRESPONDANCES ENTRE LA LISTE DES ESPECES ET LE NOMBRE DE PLACETTE COMPORTANT L'ESPECE PAR SITE ET PAR DATE DE RELEVES

Liste des espèces rencontrées	Beaupré 2007	Beaupré 2018	Nékoro 2007	Nékoro 2018
<i>Acacia farnesiana</i>	2	5		2
<i>Acacia spirorbis</i>		1	13	30
<i>Ageratum conyzoides</i>	7		2	
<i>Alectryon carinatum</i>			1	
<i>Arthroclianthus sp.</i>			2	1
<i>Arytera arcuata</i>	1	2	33	55
<i>Arytera collina</i>			1	
<i>Arytera nekorensis</i>			3	3
<i>Arytera sp.</i>			3	
<i>Bocquillonia sessiliflora</i>	1	2	4	5
<i>Bothriochloa pertusa</i>		1	6	6
<i>Brachiaria reptans</i>		1	14	1
<i>Capparis artensis</i>			1	
<i>Capparis quiniflora</i>			1	
<i>Capparis sp.</i>	1		8	
<i>Capparis spp.</i>		5		7
<i>Carissa ovata</i>	21	52	7	10
<i>Cassytha filiformis</i>		18		
<i>Casuarina collina</i>	2	1		
<i>Codiaeum peltatum</i>			69	80
<i>Croton insularis</i>	126	151	27	31
<i>Cupaniopsis trigonocarpa</i>			2	11
<i>Cynometra ramiflora</i>			19	19
<i>Cyperus gracilis</i>			1	
<i>Cyperus sp.</i>			1	
<i>Desmanthus virgatus</i>	21	7	5	7
<i>Dichondra microcalyx</i>			34	1
<i>Diospyros cherrieri</i>			6	7
<i>Diospyros fasciculosa</i>		1		
<i>Diospyros pustulata</i>			1	1
<i>Diospyros sp.</i>	1			
<i>Diospyros yaouhensis</i>	8	8	3	5
<i>Drypetes deplanchei</i>			12	13
<i>Emmenosperma pancheriana</i>		1		
<i>Eugenia bullata</i>				2
<i>Eugenia dagostinii</i>			6	3
<i>Eugenia gacognei</i>	1	1		
<i>Eugenia horizontalis</i>			5	6
<i>Eugenia metzdorfii</i>			10	7
<i>Eugenia nekoroensis</i>			5	9
<i>Eugenia sp.</i>	1			
<i>Eustrephus latifolius</i>	1	2	4	4
<i>Fontainea pancheri</i>	1			
<i>Gardenia urvillei</i>	15	21	56	68
<i>Glochidion vieillardii</i>				2
<i>Guioa gracilis</i>			2	6
<i>Homalium deplanchei</i>	2	5	7	14
<i>Hybanthus sp.</i>			1	1
<i>Indet.</i>	5	1	8	
<i>Indigofera sp.</i>			5	
<i>Ipomea sp.</i>		1		
<i>Ixora margaretae</i>			2	1
<i>Ixora oligantha var. opuloides</i>		1	1	1
<i>Ixora sp.</i>			1	
<i>Jasminum didymum</i>	7	30	9	15
<i>Jasminum simplicifolium</i>		11		4
<i>Jasminum sp.</i>	5			

Liste des espèces rencontrées	Beaupré 2007	Beaupré 2018	Nékoro 2007	Nékoro 2018
<i>Leucaena leucocephala</i>	2	5		
<i>Mezoneuron sp.</i>		4		
<i>Mimosa invisa</i>			1	
<i>Mimosa pudica</i>			1	
<i>Momordica charantia</i>			1	
<i>Morinda sp.</i>			1	1
<i>Myrsine novocaledonica</i>	8	11	8	12
<i>Ocimum gratissimum</i>	3	2		3
<i>Ormocarpum orientale</i>	1	1	2	2
<i>Oxanthera sp.</i>			1	
<i>Passiflora foetida</i>		1		
<i>Passiflora suberosa</i>	30	57	43	36
<i>Phyllanthus sp.</i>	1	3	21	3
<i>Pisonia artensis</i>			1	1
<i>Poaceae sp.</i>	26		3	
<i>Poaceae sp.1</i>		61		23
<i>Poaceae sp.2</i>		3		1
<i>Podonophelium subaequilaterum</i>			14	24
<i>Premna serratifolia</i>	3	3	7	4
<i>Pseuderanthemum variabile</i>	6			
<i>Psydrax odorata</i>	2	3		
<i>Randia pancheriana</i>			1	1
<i>Rutaceae sp.</i>			1	
<i>Sannantha virgata</i>	1	1		
<i>Sapotaceae sp.</i>			1	
<i>Scleria brownii</i>		9	31	43
<i>Secamone elliptica</i>	6	4	15	16
<i>Setaria elegantula</i>			21	
<i>Sida cordifolia</i>	2		2	
<i>Sida linifolia</i>	4			
<i>Sida retusa</i>			1	
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	62	56	19	13
<i>Stigmaphyllon grandifolium</i>			3	
<i>Stylosanthes sp.</i>	5	22		1
<i>Syzygium poyanum</i>	1	1	7	9
<i>Terminalia cherrieri</i>	56	43	2	2
<i>Themeda sp.</i>	2			
<i>Trophis scandens</i>	17	20	14	29
<i>Vincetoxicum biglandulosum</i>		5		4
<i>Wikstroemia indica</i>	2	25	3	8
Totaux	469	669	626	674

Ce tableau présente les correspondances entre la liste des espèces et le nombre de placette comportant l'espèce par sites et par date de relevés. Pour les relevés Beaupré 2007 et Beaupré 2018, le nombre maximum de placette comportant l'espèce est de 1000 (soit 100 placettes sur 10 parcelles suivies). Pour les relevés Nékoro 2007 et Nékoro 2018, le nombre maximum de placette comportant l'espèce est de 700 (soit 100 placettes sur 7 parcelles suivies).

ANNEXES 2 : ANALYSE STATISTIQUE SIMPER (SIMILARITY PERCENTAGE) - CONTRIBUTION SPECIFIQUE SELON L'INDICE DE SIMILARITE DE BRAY CURTIS.

SIMPER		Similarity Percentages - species contributions				
One-Way Analysis						
Data worksheet						
Data type: Abundance						
Sample selection: All						
Variable selection: All						
Parameters						
Resemblance: S17 Bray Curtis similarity						
Cut off for low contributions: 90.00%						
Factor Groups						
Sample	cluster					
B1	3					
B10	3					
B11	3					
B12	3					
B13	3					
B14	3					
B15	3					
B16	3					
B17	3					
B18	3					
B19	3					
B2	3					
B20	3					
B3	3					
B4	3					
B5	3					
B6	3					
B7	3					
B8	3					
B9	3					
N14	3					
N1	2					
N11	2					
N13	2					
N16	2					
N17	2					
N18	2					
N19	2					
N3	2					
N5	2					
N6	2					
N7	2					
N8	2					
N9	2					
N10	1					
N2	1					
N4	1					

Group 3					
Average similarity: 42.10					
Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Croton insularis	13.24	9.93	0.96	23.58	23.58
Stachytarpheta cayennensis	5.95	8.81	1.38	20.92	44.49
Passiflora suberosa	4.29	4.42	1.47	10.51	55.00
Carissa ovata	3.52	4.03	1.42	9.56	64.56
Terminalia cherrieri	4.71	3.43	0.85	8.15	72.71
Poaceae sp.1	3.29	1.93	0.42	4.58	77.29
Desmanthus virgatus	1.38	1.32	0.82	3.12	80.42
Trophis scandens	1.76	1.23	0.80	2.92	83.33
Jasminum didymum	1.76	1.22	0.81	2.89	86.23
Gardenia urvillei	1.76	1.16	0.55	2.75	88.97
Stylosanthes sp.	1.29	0.93	0.52	2.22	91.19
Group 2					
Average similarity: 44.20					
Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Gardenia urvillei	9.92	5.74	1.80	12.98	12.98
Passiflora suberosa	6.38	5.06	1.52	11.45	24.43
Codiaeum peltatum	11.62	5.06	0.96	11.44	35.86
Arytera arcuata	6.92	4.23	1.48	9.58	45.44
Scleria brownii	5.54	3.88	2.23	8.77	54.21
Croton insularis	5.00	3.82	2.52	8.64	62.85
Trophis scandens	3.31	1.68	0.85	3.80	66.64
Secamone elliptica	2.62	1.17	0.69	2.66	69.30
Acacia spirorbis	2.38	1.15	0.80	2.61	71.91
Myrsine novocaledonica	2.00	1.10	0.95	2.49	74.41
Jasminum didymum	1.85	1.00	0.94	2.27	76.68
Dichondra microcalyx	2.54	0.97	0.56	2.19	78.87
Drypetes deplanchei	2.00	0.87	1.14	1.96	80.83
Podonaphelium subaequilaterum	2.92	0.76	0.43	1.72	82.55
Homalium deplanchei	1.69	0.75	0.74	1.71	84.25
Stachytarpheta cayennensis	1.69	0.67	0.62	1.52	85.78
Phyllanthus sp.	2.00	0.64	0.54	1.45	87.23
Eugenia metzdorfii	1.62	0.61	0.51	1.37	88.60
Carissa ovata	1.15	0.42	0.68	0.95	89.56
Premna serratifolia	0.92	0.41	0.69	0.92	90.47
Group 1					
Average similarity: 38.74					
Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Stachytarpheta cayennensis	7.00	14.88	1.89	38.42	38.42
Brachiaria reptans	5.00	8.28	0.99	21.37	59.78
Indigofera sp.	3.00	5.13	0.58	13.24	73.02
Ocimum gratissimum	3.00	5.13	0.58	13.24	86.26
Acacia farnesiana	0.67	1.28	0.58	3.31	89.57
Setaria elegantula	3.67	1.03	0.58	2.65	92.22

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

Groups 3 & 2						
Average dissimilarity = 77.14						
	Group 3	Group 2				
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Codiaeum peltatum	0.00	11.62	6.77	1.31	8.78	8.78
Croton insularis	13.24	5.00	6.63	1.21	8.60	17.38
Gardenia urvillei	1.76	9.92	5.14	1.41	6.66	24.04
Arytera arcuata	0.14	6.92	4.40	1.59	5.70	29.74
Stachytarpheta cayennensis	5.95	1.69	3.23	1.41	4.18	33.92
Scleria brownii	0.62	5.54	3.19	1.89	4.13	38.06
Terminalia cherrieri	4.71	0.31	2.84	1.03	3.69	41.75
Passiflora suberosa	4.29	6.38	2.57	1.23	3.33	45.08
Poaceae sp.1	3.29	1.15	2.28	0.96	2.96	48.03
Podonaphelium subaequilaterum	0.00	2.92	1.87	0.75	2.42	50.46
Carissa ovata	3.52	1.15	1.85	1.27	2.40	52.86
Trophis scandens	1.76	3.31	1.83	1.22	2.37	55.23
Acacia spirorbis	0.57	2.38	1.81	1.01	2.34	57.57
Secamone elliptica	0.48	2.62	1.74	0.91	2.25	59.83
Dichondra microcalyx	0.05	2.54	1.70	0.92	2.21	62.03
Cynometra ramiflora	0.00	2.92	1.63	0.48	2.12	64.15
Phyllanthus sp.	0.19	2.00	1.31	0.80	1.69	65.85
Myrsine novocaledonica	0.90	2.00	1.20	1.04	1.55	67.40
Drypetes deplanchei	0.00	2.00	1.19	1.11	1.55	68.94
Jasminum didymum	1.76	1.85	1.14	1.34	1.48	70.42
Homalium deplanchei	0.33	1.69	1.12	1.05	1.46	71.88
Eugenia metzdorfii	0.00	1.62	1.06	0.88	1.37	73.25
Wikstroemia indica	1.29	0.85	0.97	0.90	1.26	74.51
Desmanthus virgatus	1.38	0.85	0.95	1.15	1.24	75.75
Cupaniopsis trigonocarpa	0.00	1.38	0.95	0.68	1.23	76.97
Syzygium poyanum	0.10	1.54	0.93	0.56	1.20	78.18
Stylosanthes sp.	1.29	0.08	0.88	0.80	1.14	79.31
Poaceae sp.	1.24	0.23	0.85	0.83	1.10	80.41
Eugenia horizontalis	0.00	1.23	0.74	0.57	0.95	81.36
Setaria elegantula	0.00	1.00	0.71	0.70	0.92	82.29
Bothriochloa pertusa	0.10	0.85	0.67	0.74	0.87	83.16
Diospyros yaouhensis	0.76	0.62	0.66	0.82	0.86	84.01
Diospyros cherrieri	0.00	1.00	0.64	0.63	0.83	84.84
Brachiaria reptans	0.05	0.77	0.60	0.68	0.78	85.62
Eugenia nekoroensis	0.00	1.08	0.58	0.40	0.75	86.37
Cassytha filiformis	0.86	0.00	0.57	0.46	0.74	87.11
Premna serratifolia	0.29	0.92	0.57	1.00	0.74	87.84
Indet.	0.29	0.62	0.47	0.76	0.61	88.45
Bocquillonia sessiliflora	0.14	0.69	0.44	0.51	0.58	89.03
Guioa gracilis	0.00	0.62	0.44	0.59	0.57	89.60
Capparis sp.	0.05	0.69	0.44	0.83	0.57	90.16

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

Groups 3 & 1						
Average dissimilarity = 84.28						
	Group 3	Group 1				
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Croton insularis	13.24	0.00	13.54	1.26	16.06	16.06
Brachiaria reptans	0.05	5.00	5.84	1.58	6.93	23.00
Terminalia cherrieri	4.71	0.00	5.04	1.07	5.98	28.97
Passiflora suberosa	4.29	0.33	4.31	1.77	5.11	34.08
Stachytarpheta cayennensis	5.95	7.00	4.22	1.29	5.00	39.09
Setaria elegantula	0.00	3.67	4.06	0.80	4.82	43.91
Indigofera sp.	0.00	3.00	3.90	1.24	4.62	48.53
Poaceae sp.1	3.29	0.00	3.83	0.78	4.55	53.08
Ocimum gratissimum	0.24	3.00	3.75	1.32	4.45	57.53
Bothriochloa pertusa	0.10	2.67	3.54	0.68	4.20	61.72
Carissa ovata	3.52	0.67	3.41	1.28	4.05	65.77
Gardenia urvillei	1.76	0.00	1.97	0.91	2.34	68.11
Jasminum didymum	1.76	0.00	1.80	1.11	2.14	70.25
Trophis scandens	1.76	0.00	1.79	1.13	2.12	72.37
Desmanthus virgatus	1.38	0.00	1.68	1.15	1.99	74.37
Stylosanthes sp.	1.29	0.00	1.65	0.78	1.95	76.32
Poaceae sp.	1.24	0.00	1.59	0.79	1.89	78.21
Wikstroemia indica	1.29	0.00	1.30	0.67	1.54	79.75
Dichondra microcalyx	0.05	1.00	1.11	0.71	1.32	81.08
Acacia spirorbis	0.57	0.33	1.08	0.33	1.28	82.35
Cassytha filiformis	0.86	0.00	1.02	0.45	1.21	83.56
Acacia farnesiana	0.33	0.67	1.01	0.81	1.20	84.76
Myrsine novocaledonica	0.90	0.00	1.00	0.83	1.18	85.95
Ageratum conyzoides	0.33	0.67	0.92	0.86	1.09	87.04
Sida cordifolia	0.10	0.67	0.85	1.25	1.00	88.04
Mimosa invisa	0.00	0.67	0.79	1.28	0.94	88.98
Diospyros yaouhensis	0.76	0.00	0.75	0.56	0.90	89.87
Scleria brownii	0.62	0.00	0.69	0.52	0.82	90.69

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

Groups 2 & 1						
Average dissimilarity = 90.93						
	Group 2	Group 1				
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Codiaeum peltatum</i>	11.62	0.00	7.87	1.34	8.66	8.66
<i>Gardenia urvillei</i>	9.92	0.00	7.13	1.80	7.84	16.49
<i>Arytera arcuata</i>	6.92	0.00	5.29	1.67	5.82	22.31
<i>Passiflora suberosa</i>	6.38	0.33	4.98	1.85	5.48	27.79
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	1.69	7.00	4.31	1.91	4.74	32.53
<i>Scleria brownii</i>	5.54	0.00	4.16	2.33	4.58	37.11
<i>Croton insularis</i>	5.00	0.00	3.93	2.35	4.32	41.43
<i>Brachiaria reptans</i>	0.77	5.00	3.41	1.68	3.75	45.18
<i>Setaria elegantula</i>	1.00	3.67	2.79	0.95	3.07	48.25
<i>Trophis scandens</i>	3.31	0.00	2.49	1.20	2.74	50.99
<i>Bothriochloa pertusa</i>	0.85	2.67	2.46	0.95	2.70	53.69
<i>Ocimum gratissimum</i>	0.38	3.00	2.34	1.43	2.57	56.27
<i>Indigofera sp.</i>	0.46	3.00	2.30	1.34	2.53	58.79
<i>Podonaphelium subaequilaterum</i>	2.92	0.00	2.20	0.75	2.42	61.21
<i>Secamone elliptica</i>	2.62	0.00	2.19	0.91	2.41	63.63
<i>Dichondra microcalyx</i>	2.54	1.00	1.99	1.01	2.19	65.81
<i>Cynometra ramiflora</i>	2.92	0.00	1.89	0.49	2.08	67.89
<i>Acacia spirorbis</i>	2.38	0.33	1.77	1.05	1.95	69.84
<i>Myrsine novocaledonica</i>	2.00	0.00	1.66	1.09	1.83	71.67
<i>Phyllanthus sp.</i>	2.00	0.00	1.55	0.78	1.71	73.37
<i>Jasminum didymum</i>	1.85	0.00	1.43	1.37	1.57	74.94
<i>Drypetes deplanchei</i>	2.00	0.00	1.39	1.13	1.53	76.48
<i>Homalium deplanchei</i>	1.69	0.00	1.33	1.02	1.46	77.93
<i>Eugenia metzdorfii</i>	1.62	0.00	1.26	0.88	1.38	79.32
<i>Cupaniopsis trigonocarpa</i>	1.38	0.00	1.13	0.68	1.24	80.56
<i>Syzygium poyanum</i>	1.54	0.00	1.04	0.53	1.15	81.70
<i>Poaceae sp.1</i>	1.15	0.00	0.99	0.61	1.09	82.79
<i>Eugenia horizontalis</i>	1.23	0.00	0.86	0.57	0.95	83.74
<i>Desmanthus virgatus</i>	0.85	0.00	0.77	0.63	0.85	84.59
<i>Diospyros cherrieri</i>	1.00	0.00	0.75	0.63	0.82	85.41
<i>Premna serratifolia</i>	0.92	0.00	0.72	1.00	0.80	86.21
<i>Carissa ovata</i>	1.15	0.67	0.70	0.96	0.77	86.98
<i>Eugenia nekoroensis</i>	1.08	0.00	0.66	0.40	0.73	87.71
<i>Wikstroemia indica</i>	0.85	0.00	0.66	0.71	0.72	88.43
<i>Guioa gracilis</i>	0.62	0.00	0.53	0.58	0.58	89.01
<i>Mimosa invis</i>	0.00	0.67	0.52	1.32	0.57	89.58
<i>Capparis sp.</i>	0.69	0.00	0.51	0.82	0.56	90.15

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

Annexes 3 : TABLEAU DES CORRESPONDANCES ENTRE LA LISTE DES ESPECES DBH MESUREES ET LE NOMBRE D'ARBRES MESURES DE L'ESPECE PAR SITES ET PAR DATE.

Liste des espèces rencontrées	Beaupré 2007	Beaupré 2018	Nékoro 2007	Nékoro 2018
<i>Acacia farnesiana</i>	*	*		1
<i>Acacia spirorbis</i>		*	6	13
<i>Ageratum conyzoides</i>	*		*	
<i>Alectryon carinatum</i>			1	
<i>Arthroclianthus sp.</i>			1	1
<i>Arytera arcuata</i>	*	*	15	21
<i>Arytera collina</i>			*	
<i>Arytera nekorensis</i>			1	1
<i>Arytera sp.</i>			*	
<i>Bocquillonia sessiliflora</i>	*	1	3	3
<i>Bothriochloa pertusa</i>		*	*	*
<i>Brachiaria reptans</i>		*	*	*
<i>Capparis artensis</i>			1	
<i>Capparis quiniflora</i>			1	
<i>Capparis sp.</i>	*		*	
<i>Capparis spp.</i>		2		2
<i>Carissa ovata</i>	2	3	3	2
<i>Cassytha filiformis</i>		*		
<i>Casuarina collina</i>	*	*		
<i>Codiaeum peltatum</i>			14	23
<i>Croton insularis</i>	69	93	19	18
<i>Cupaniopsis trigonocarpa</i>			1	3
<i>Cynometra ramiflora</i>			15	17
<i>Cyperus gracilis</i>			*	
<i>Cyperus sp.</i>			*	
<i>Desmanthus virgatus</i>	*	*	*	*
<i>Dichondra microcalyx</i>			*	*
<i>Diospyros cherrieri</i>			2	3
<i>Diospyros fasciculosa</i>		*		
<i>Diospyros pustulata</i>			*	*
<i>Diospyros sp.</i>	*			
<i>Diospyros yaouhensis</i>	8	7	2	4
<i>Drypetes deplanchei</i>			3	5
<i>Emmenosperma pancheriana</i>		*		
<i>Eugenia bullata</i>				1
<i>Eugenia dagostinii</i>			*	*
<i>Eugenia gacognei</i>	*	*		
<i>Eugenia horizontalis</i>			1	1
<i>Eugenia metzdorfii</i>			6	6
<i>Eugenia nekoroensis</i>			1	2
<i>Eugenia sp.</i>	*			
<i>Eustrephus latifolius</i>	*	*	*	*
<i>Fontainea pancheri</i>	*			
<i>Gardenia urvillei</i>	15	13	54	49
<i>Glochidion vieillardii</i>				*
<i>Guioa gracilis</i>			1	2
<i>Homalium deplanchei</i>	1	2	4	9
<i>Hybanthus sp.</i>			*	*
<i>Indet.</i>	1	1	*	

Liste des espèces rencontrées	Beaupré 2007	Beaupré 2018	Nékoro 2007	Nékoro 2018
<i>Indigofera sp.</i>			*	
<i>ipomea sp???</i> 759-761		*		
<i>Ixora margaretae</i>			*	*
<i>Ixora oligantha var. opuloides</i>		1	*	1
<i>Ixora sp.</i>			*	
<i>Jasminum didymum</i>	*	*	*	*
<i>Jasminum simplicifolium</i>		*		*
<i>Jasminum sp.</i>	*			
<i>Leucaena leucocephala</i>	*	*		
<i>Mezoneuron sp.</i>		1		
<i>Mimosa invisita</i>			*	
<i>Mimosa pudica</i>			*	
<i>Momordica charantia</i>			*	
<i>Morinda sp.</i>			1	1
<i>Myrsine novocaledonica</i>	7	4	8	9
<i>Ocimum gratissimum</i>	*	*		*
<i>Ormocarpum orientale</i>	*	1	1	*
<i>Oxanthera sp.</i>			*	
<i>Passiflora foetida</i>		*		
<i>Passiflora suberosa</i>	*	*	*	*
<i>Phyllanthus sp.</i>	*	*	*	*
<i>Pisonia artensis</i>			1	1
<i>Poaceae sp.</i>	*		*	
<i>Poaceae sp.1</i>		*		*
<i>Poaceae sp.2</i>		*		*
<i>Podonaphelium subaequilaterum</i>			13	14
<i>Premna serratifolia</i>	2	2	2	*
<i>Pseuderanthemum variabile</i>	*			
<i>Psyrax odorata</i>	1	1		
<i>Randia pancheriana</i>			1	1
<i>Rutaceae sp.</i>			*	
<i>Sannantha virgata</i>	1			
<i>Sapotaceae sp.</i>			*	
<i>Scleria brownii</i>		*	*	*
<i>Secamone elliptica</i>	*	*	2	3
<i>Setaria elegantula</i>			*	
<i>Sida cordifolia</i>	*		*	
<i>Sida linifolia</i>	*			
<i>Sida retusa</i>			*	
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	*	*	*	*
<i>Stigmaphyllon grandifolium</i>			*	
<i>Stylosanthes sp.</i>	*	*		*
<i>Syzygium poyanum</i>	1	1	5	8
<i>Terminalia cherrieri</i>	27	27	1	1
<i>Themeda sp.</i>	*			
<i>Trophis scandens</i>	4	6	9	12
<i>Vincetoxicum biglandulosum</i>		1		*
<i>Wikstroemia indica</i>	*	*	*	*
Total général	139	167	199	238

* l'étoile indique la présence d'une espèce sur le site mais ne contribuant pas aux mesures de DBH

Les cases vides indiquent l'absence d'une espèce sur le site à tous les niveaux d'observation (mesure de DBH et présence sur les placettes de régénération)



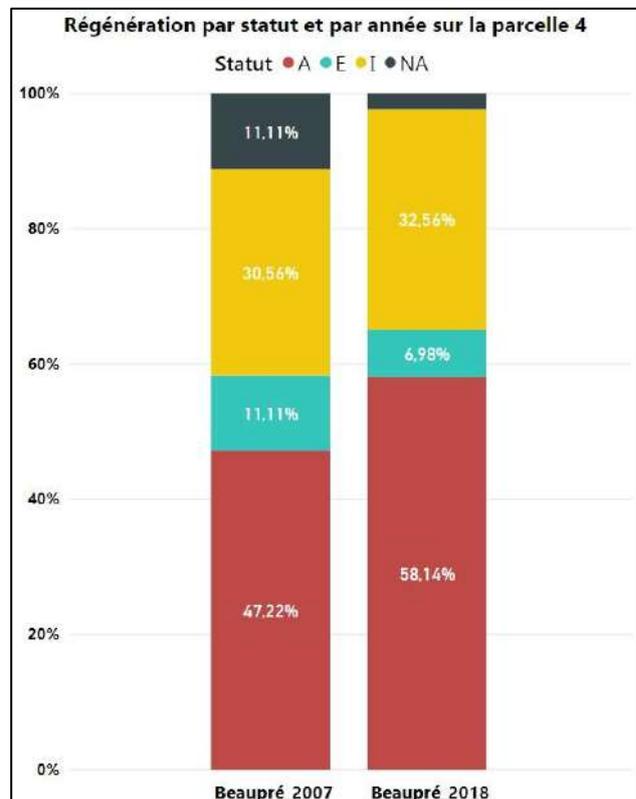
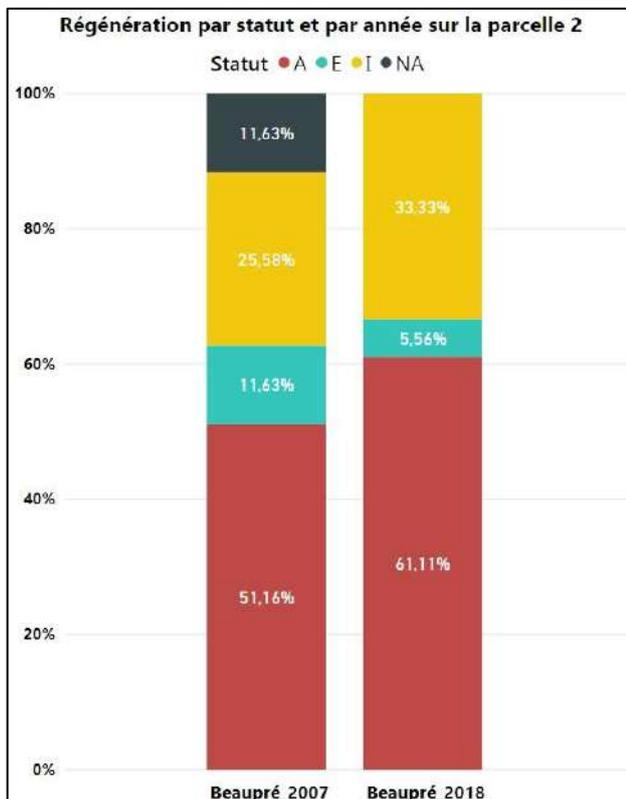
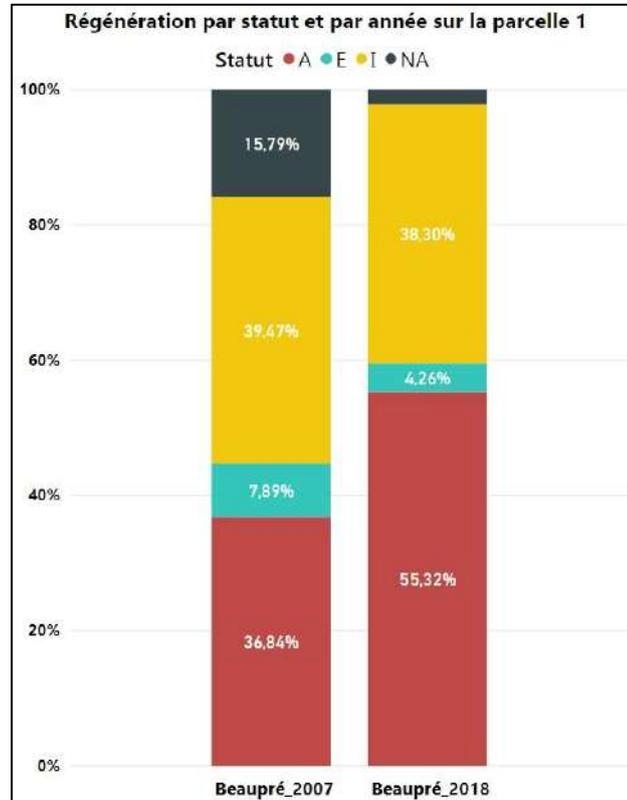
**ANNEXES 4 : COMPARAISONS 2007 VS 2018 DU NOMBRE DE PRESENCES D'ESPECES
RECENSEES SUR LES PLACETTES DE REGENERATION ET REPRESENTATION GRAPHIQUE DE
LA REPARTITION DES PRESENCES SUR LES PLACETTES SELON LEUR STATUT D'ENDEMISME.**

Les représentations graphiques par ligne de suivi de la répartition des présences d'espèces selon leur statut d'endémisme permettent de visualiser la tendance d'évolution des 10 lignes/habitats suivi.

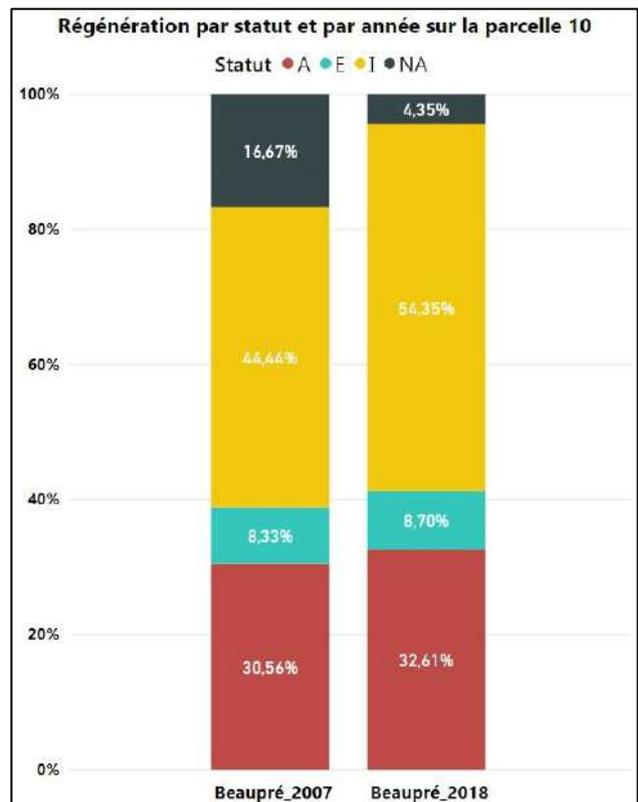
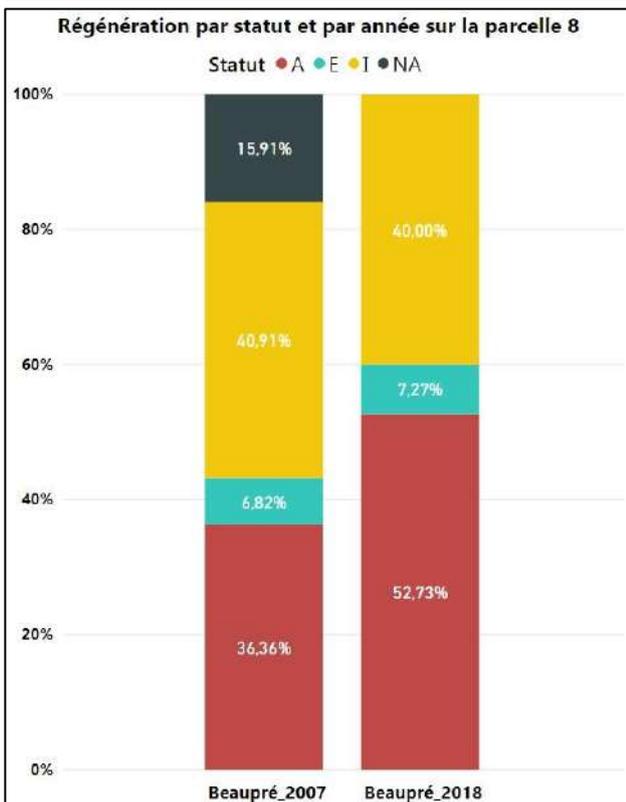
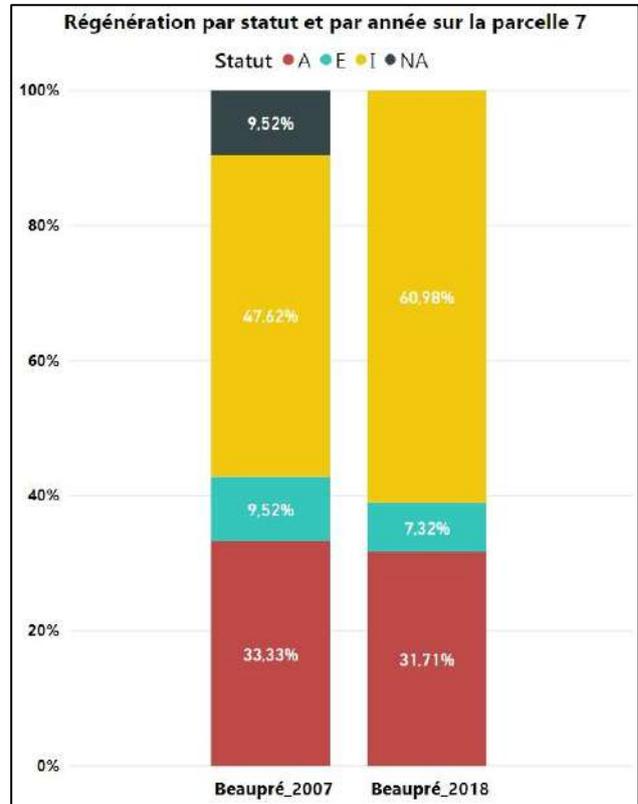
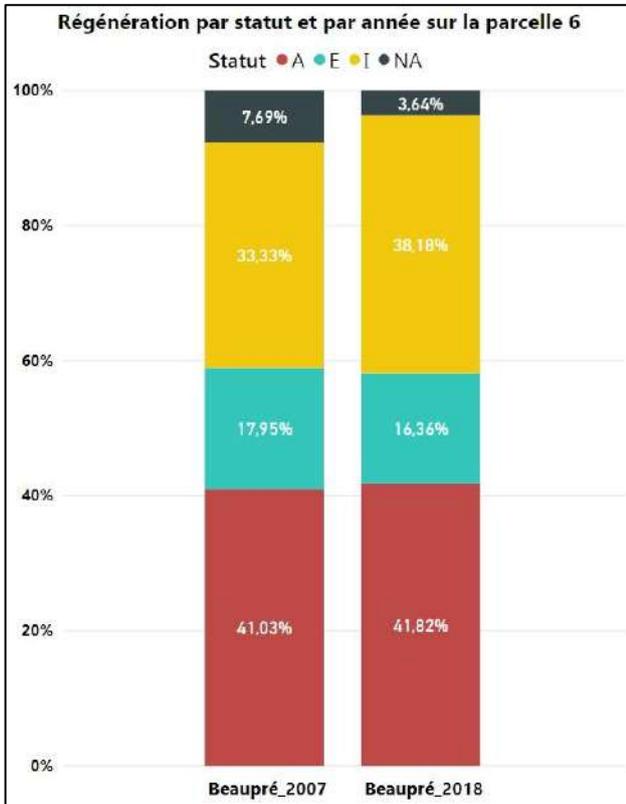
Peuplement de Beupré

Habitat fermé : ligne 1, ligne 2 et ligne 4

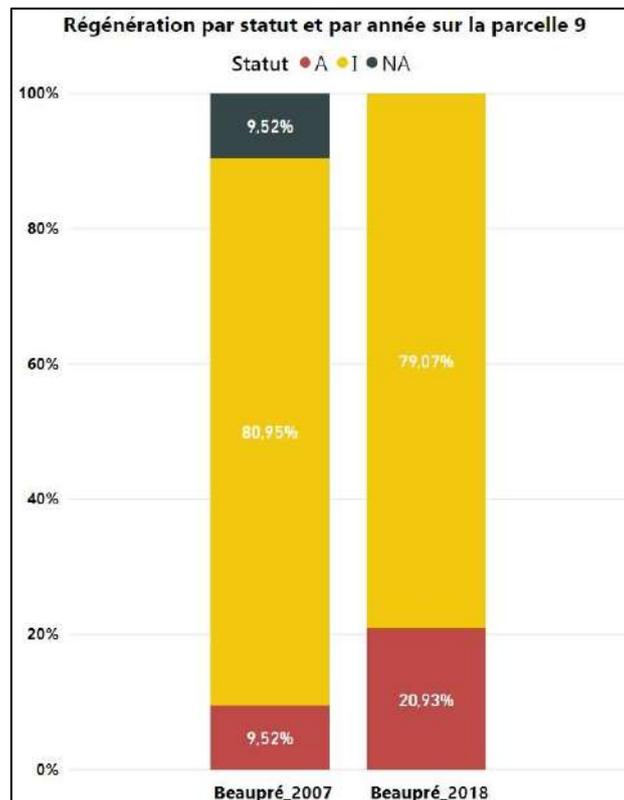
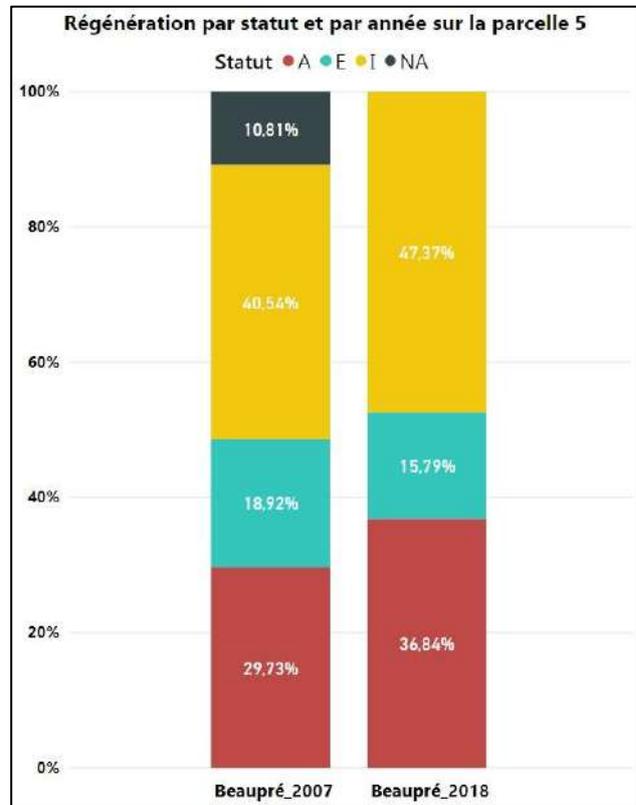
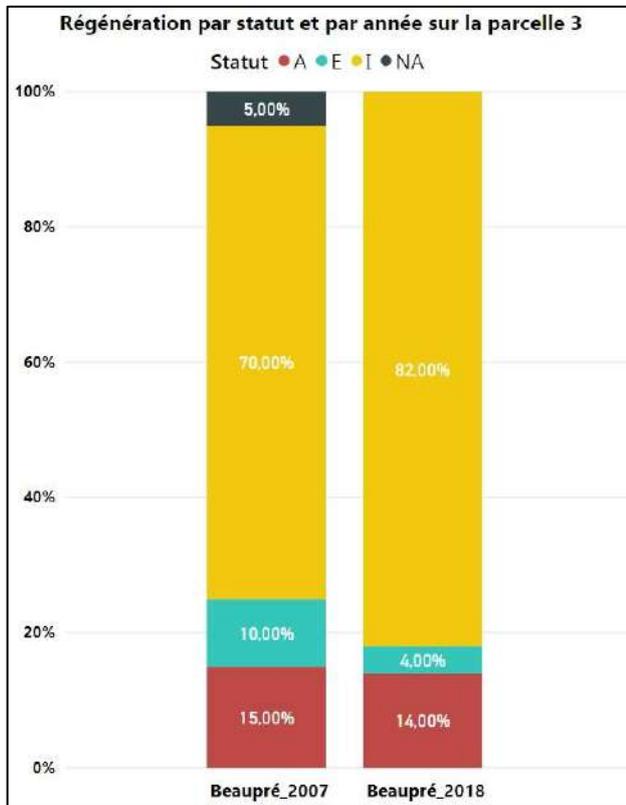
Site	A	E	I	NA	Total
Beupré_2007	119	36	140	40	335
1	14	3	15	6	38
2	22	5	11	5	43
3	3	2	14	1	20
4	17	4	11	4	36
5	11	7	15	4	37
6	16	7	13	3	39
7	7	2	10	2	21
8	16	3	18	7	44
9	2		17	2	21
10	11	3	16	6	36
Beupré_2018	190	38	239	6	473
1	26	2	18	1	47
2	22	2	12	0	36
3	7	2	41		50
4	25	3	14	1	43
5	21	9	27		57
6	23	9	21	2	55
7	13	3	25		41
8	29	4	22		55
9	9		34		43
10	15	4	25	2	46
Total	309	74	379	46	808



Habitat lisière : ligne 6, ligne 7, ligne 8 et ligne 10.



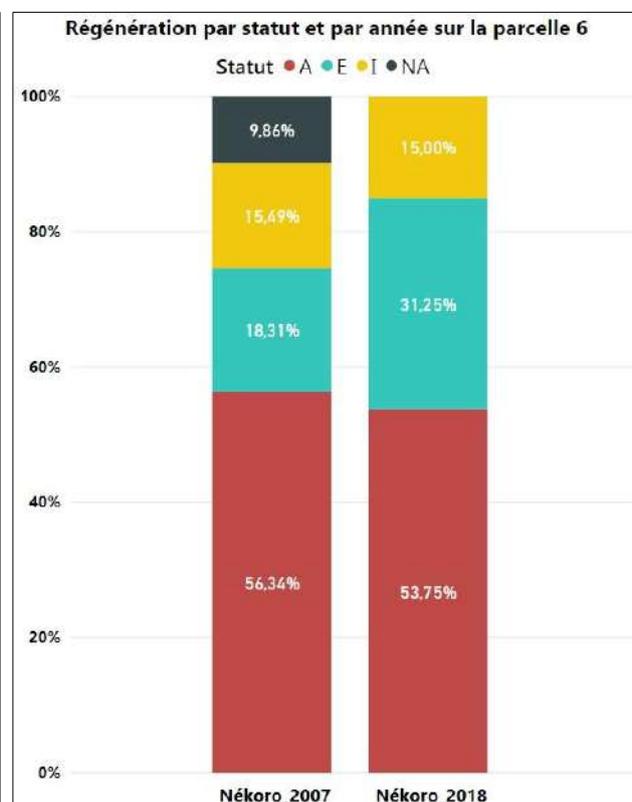
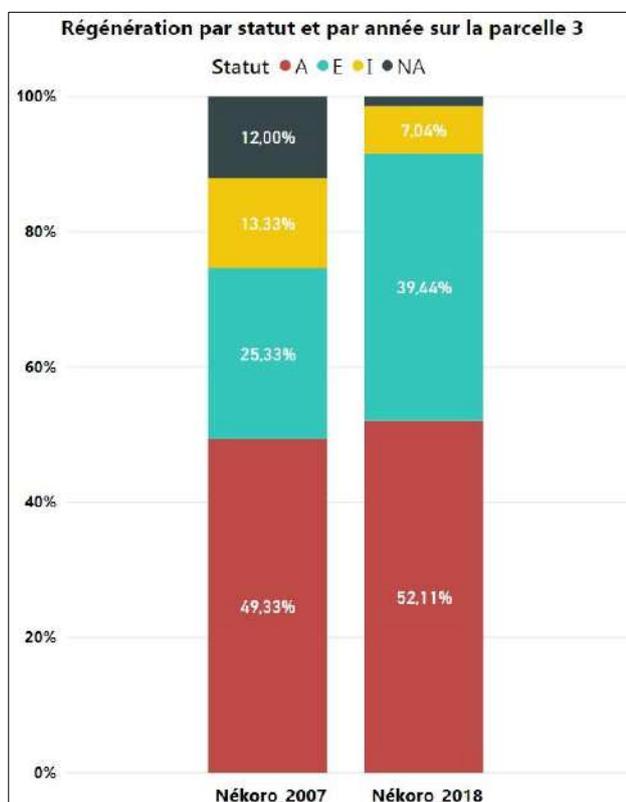
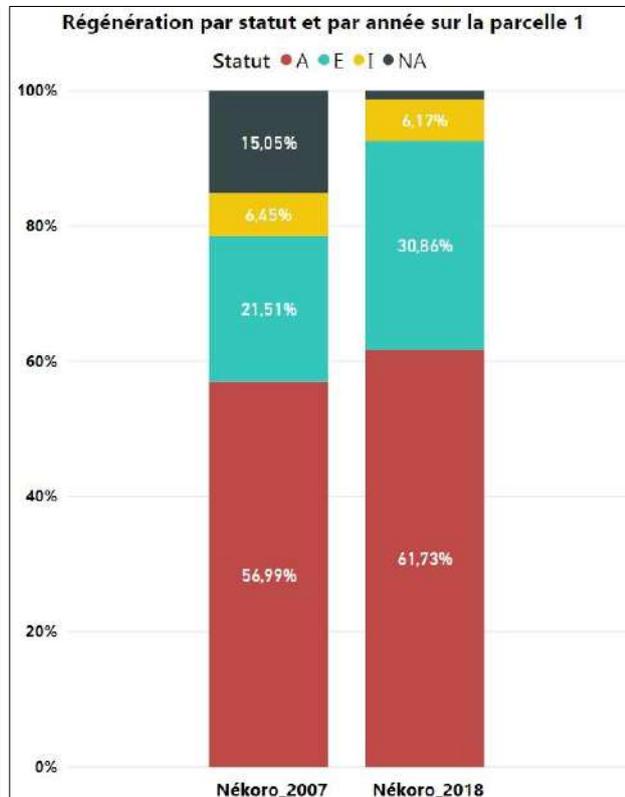
Habitat ouvert : ligne 3, ligne 5 et ligne 9

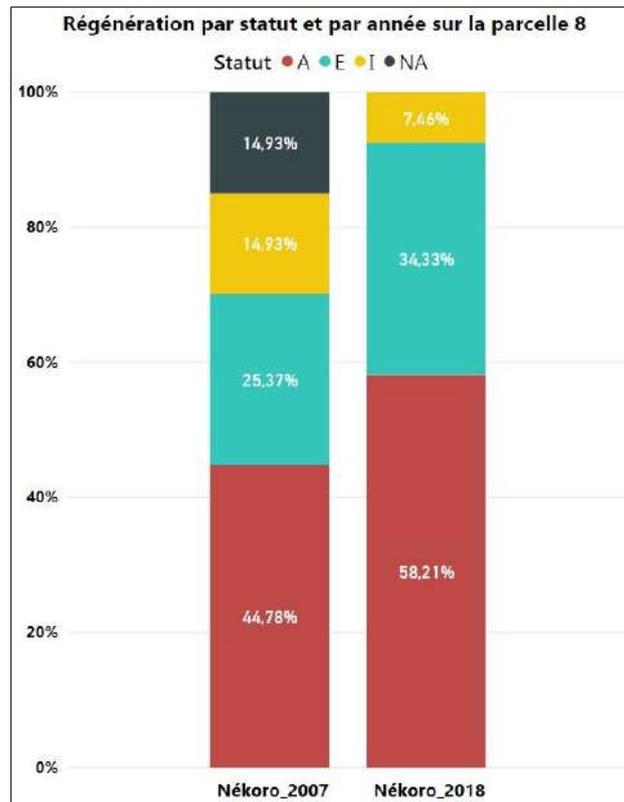


Peuplement de Négoro

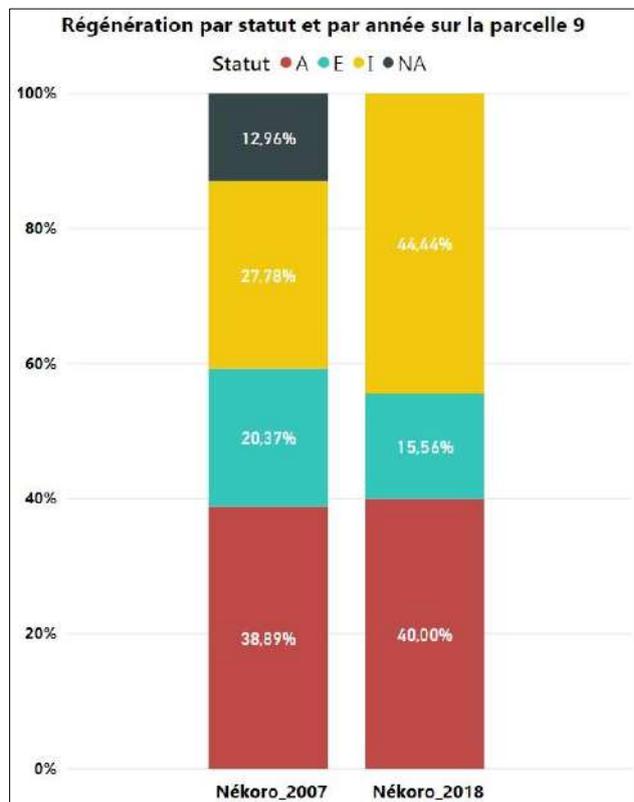
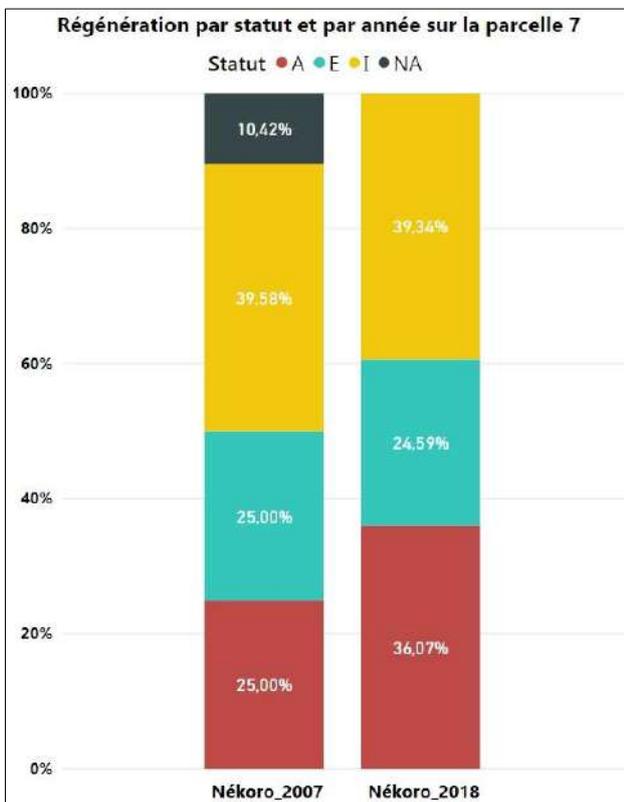
Habitat fermé : ligne 1, ligne 3, ligne 6 et ligne 8

Site	A	E	I	NA	Total
Négoro_2007	198	103	95	52	448
1	53	20	6	14	93
3	37	19	10	9	75
4	5	11	24		40
6	40	13	11	7	71
7	12	12	19	5	48
8	30	17	10	10	67
9	21	11	15	7	54
Négoro_2018	222	125	92	2	441
1	50	25	5	1	81
3	37	28	5	1	71
4	13	2	21		36
6	43	25	12		80
7	22	15	24		61
8	39	23	5		67
9	18	7	20		45
Total	420	228	187	54	889





Habitat lisière : ligne 6, ligne 7 et ligne 9.



Habitat ouvert : ligne 4

