



CARACTERISATION FLORISTIQUE DE
TROIS SITES DE FORÊT SECHE
SUR LE SITE DE GOUARO-DEVA EN
NOUVELLE-CALEDONIE.
T0 en vue d'un suivi écologique



Rapport n° 03/2010

Février 2010

Vanessa Hequet

Frédéric Rigault



Institut de recherche pour le
développement



CARACTERISATION FLORISTIQUE DE TROIS SITES DE FORÊT SECHE SUR LE SITE DE GOUARO-DEVA EN NOUVELLE-CALEDONIE

T0 en vue d'un suivi écologique

RAPPORT DE RECHERCHE

Vanessa Hequet

Frédéric Rigault

Nouméa, Décembre 2009

Lettre de commande N°78/2009-CP

du 15 octobre 2009

Origine du financement : Province Sud / PCFS

Les partenaires du Programme Forêt Sèche :



Remerciements

Merci au Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Végétale Appliquées qui nous a accueilli dans le cadre de ce travail, à la Province Sud de nous avoir accueilli sur le site de Gouaro Deva et d'avoir mis à notre disposition un logement lors de notre deuxième mission de terrain. Merci à l'IAC d'avoir mis à disposition du personnel pour la partie terrain et merci enfin à Michèle Komornicki pour son aide précieuse et son enthousiasme sur le terrain.

TABLE DES MATIERES

1. Introduction	4
1.1. Présentation des sites d'étude.....	5
1.1.1. Marais Fournier	6
1.1.2. Pic Néné	7
1.1.3. Pic Deva	9
2. Matériel et méthode.....	11
3. Résultats	13
3.1. Analyse floristique	13
3.1.1. Richesse spécifique	13
3.1.2. Familles dominantes.....	15
3.1.3. Composition floristique.....	18
3.2. Données structurales	19
3.2.1. Nombre de tiges par classe de DBH, individus de plus de 2 cm seulement	19
3.2.2. Nombre d'individus par classe de DBH, individus de plus de 2 cm.....	21
3.2.3. Effectifs par espèce et par classe de DBH.....	21
3.2.4. Effectifs par classe d'âge et par site	24
3.2.5. Couverture des graminées	26
3.2.6. Distribution des effectifs par classe d'âge et par classe de DBH.....	26
3.2.7. Surface terrière (ST).....	28
4. Conclusion.....	29
5. Bibliographie	31



Tylophora biglandulosa

Crédits photos pour l'ensemble du document : Vanessa Hequet

1. INTRODUCTION

La forêt sèche est l'écosystème le plus menacé du hotspot de biodiversité qu'est la Nouvelle-Calédonie (Gillespie and Jaffré 2003). Sur ce territoire insulaire, d'importantes pressions liées aux activités humaines (feux, urbanisation, agriculture, espèces introduites envahissantes...) ont entraîné une diminution considérable de ces milieux qui ne représentent aujourd'hui qu'à peine 2% de leur surface d'origine (Bouchet, Jaffré et al. 1995). Les rares fragments qui persistent aujourd'hui sont disséminés tout au long de la côte ouest -partie du territoire soumise à la plus grande pression démographique- et ravagés par plusieurs espèces introduites envahissantes (rats, cerfs, cochons...) qui bloquent toute régénération naturelle en consommant, tout ou partie des espèces végétales qui s'y développent.

Depuis la création du Programme de Conservation des Forêts Sèches en 2001, 7 sites de forêts sèches ont été mis en défens grâce à des clôtures anti cerfs et cochons avec pour objectif l'étude et la conservation de ces milieux. Des suivis écologiques de ces zones ont été réalisés par le laboratoire de Botanique et d'Ecologie Végétale Appliquées de l'IRD, en 2000 et 2004 dans le conservatoire de Tiéa, en 2003 dans celui de Mèpouri (Jaffré, Rigault et al. 2001; Jaffré, Rigault et al. 2003; Jaffré, Rigault et al. 2004; Monin 2004) et en 2007 sur les sites de Malhec, Beaupré et Nékoro (Hequet 2007). Le site de Gouaro Deva a été étudié en 2006 (Dagostini, Chauvin et al. 2006), suite à cette étude, deux sites forestiers relictuels ont été mis en défens (lieux dits Marais fourmier et Pic Néné).

Un suivi écologique de ces deux sites a donc été commandée à l'IRD par le PCFS, sur le modèle de ceux effectués à Malhec, Beaupré et Nékoro. Un troisième site appelé Pic Deva et situé en face du Pic Néné a aussi été étudié avec le même protocole.

L'objectif de cette étude est de faire un point zéro de ces forêts sèche mises en défens, afin de pouvoir étudier dans le temps la composition floristique, la croissance et le développement de la strate ligneuse, à l'abri de toute prédation. Le site non enclos (Pic Deva) servira de site témoin pour évaluer les effets de la mise en défens. La méthode retenue est celle des lignes de Gentry (Gentry 1982), déjà utilisée en Nouvelle-Calédonie pour caractériser les forêts sèches (Gillespie and Jaffré 2003) et légèrement adaptée afin de pouvoir répondre à une problématique de régénération.

1.1. PRESENTATION DES SITES D'ETUDE

Les trois sites d'étude sont situés à Gouaro Deva, commune de Bourail, sur la côte ouest de la Grande-Terre en Nouvelle-Calédonie (fig.1).

Le site de Gouaro Deva est une vaste propriété d'environ 7800 hectares formée de larges plaines (à l'ouest) et de collines culminant à 429 m (à l'est). Cette propriété présente un relief disséqué par des vallées aux cours d'eau temporaires offrant une diversité de conditions favorables au développement d'une gamme de formations végétales. Cependant la végétation apparaît très marquée dans sa composition floristique, dans sa physionomie et dans son évolution par les pressions de dégradation plus ou moins intenses qu'elle a subi au cours du siècle passé (défrichement, pastoralisme, incendies...) (Dagostini, Chauvin et al. 2006). Les formations végétales relictuelles qui persistent sur le site subissent aujourd'hui une très forte pression due à une importante population de cerfs et de cochons sauvages.

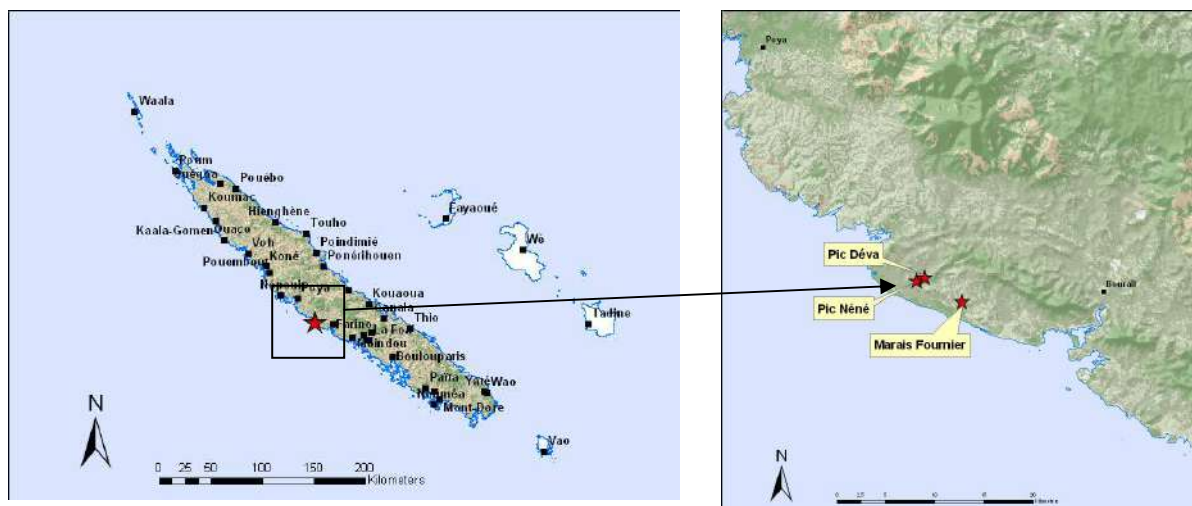


Fig. 1. Position des trois sites d'études

Suite à une étude pluridisciplinaire menée en 2005 sur l'environnement terrestre de Gouaro-Deva (Dagostini, Chauvin et al. 2006), le Programme Forêt Sèche (PCFS) a formulé une série de recommandations parmi lesquelles figurait la mise en défens de forêts sèches d'intérêt prioritaire parce qu'elles représentaient les derniers faciès de la formation originelle (FS des collines sur les pics Deva et Néné = 20 hectares) ou parce qu'elles représentaient une couverture importante et une diversité biologique intéressante (FS du littoral autour des marais Fournier et Deva = 200 ha). Suite à ces recommandations, les sites du Marais Fournier et du Pic Néné ont effectivement été clôturés en 2007.

1.1.1. Marais Fournier

Le site du Marais Fournier est un petit bloc forestier enclos de type forêt littorale d'une surface de 9 ha sur terrain plat. Le sol est argileux et comporte des zones de bas-fonds. Un creek temporaire sillonne le site et les traces de passage régulier de l'eau y sont évidentes. Les clôtures semblent peu étanches, tout particulièrement dans les thalwegs où le creusement dû au passage de l'eau ouvre de profonds sillons sous le grillage autorisant ainsi l'entrée aux cerfs et aux cochons. En un endroit des lianes grimpant sur le grillage ont entraîné un affaissement de la clôture qui pourrait aussi offrir un point d'entrée aux cerfs. La densité en herbivores sur le site est sans doute beaucoup moins importante que dans les zones non clôturées mais, considérant la fragilité et l'importante dégradation de ces milieux, leur impact ne peut être négligeable.

Au sein du site, quelques zones forestières sont relativement bien conservées dans le sens où on y trouve encore des espèces forestières telles que *Diospyros fasciculosa*, *Rapanea* sp., *Codiaeum peltatum*, *Gardenia urvillei* et deux espèces d'*Eugenia* sp. qu'il n'a pas été possible d'identifier car ils étaient tous deux stériles. Les zones de bas-fonds sont essentiellement colonisées par des Gommiers *Cordia dichotoma*. Ces gommiers peuvent atteindre de gros diamètres et ont un port très singulier puisqu'ils forment de gros arbres dont les longs rameaux peuvent devenir sarmenteux et prendre l'allure de lianes, les rameaux latéraux peuvent même marcotter et donner naissance à un nouveau tronc. Ce port particulier les rend très compétitifs dans des milieux instables et perturbés.



Fig. 2. Le dispositif de lignes sur le site de Marais Fournier.

La forêt est schématiquement constituée de deux strates : une strate supérieure basse et irrégulière constituée des quelques espèces mentionnées plus haut auxquelles s'ajoutent des espèces de milieu dégradé comme le niaouli *Melaleuca quinquenervia*. La strate inférieure est très dégagée, s'y développent essentiellement des espèces non appréciées par les cerfs telles *Codiaeum peltatum*. On y observe très peu de régénération malgré la mise en défens, sans doute en raison la perméabilité des clôtures.

Le site du Marais Fournier a été inventorié entre le 2 et le 5 novembre 2009 par Vanessa Hequet et Yannick Tutugoro (IAC).

1.1.2. Pic Néné

Le Pic Néné est petit bloc forestier résiduel enclos d'environ 4 ha sur terrain pentu et rocheux entouré de savanes à graminées, de fourrés à *Wickstroemia indica* et de savanes à Niaoulis. La partie basse est marécageuse ce qui pourrait entraîner des problèmes d'étanchéité du grillage. La végétation est très différente de celle observée au Marais Fournier en raison de différences de sol et de topographie. La seule espèce communément présente sur l'ensemble des sites est le *Codiaeum peltatum*.

Le bloc forestier du Pic Néné est hétérogène, avec une canopée irrégulière et assez ouverte. Certaines zones sont relativement hautes et dominées par *Homalium deplanchei* tandis que d'autres zones plus basses sont dominées par un sous bois dense de *Codiaeum*. On y observe toutefois une diversité d'espèces végétales intéressante et bien représentative des forêts sèches de la zone.



Fig. 3. Le Pic Néné vu du Pic Déva. Au premier plan sur la photo on distingue une formation à niaouli.



Fig. 4. Les dispositifs de lignes sur les sites du Pic Néné (à gauche) et du Pic Déva (à droite).

La strate la plus haute est constituée essentiellement d'*Homalium deplanchei* –espèce structurante de la canopée- d'*Arytera collina* et de *Dysoxylum bijugum*. La strate inférieure est occupée par *Codiaeum peltatum*, *Fontainea pancheri* ainsi que par des juvéniles d'*Homalium*. On y observe très peu de régénération malgré la mise en défens, sans doute en raison la perméabilité des clôtures.



Fig. 5. Deux faciès caractéristiques des Pics Néné et Deva : à gauche un faciès haut dominé par *Homalium deplanchei*, à droite un faciès bas dominé par *Codiaeum peltatum*

La zone du Pic Néné a été inventoriée entre le 2 et le 5 novembre 2009 par Vanessa Hequet et Yannick Tutugoro (IAC) et entre le 12 et le 14 novembre 2009 par Vanessa Hequet et Michèle Komornicki (IRD).

1.1.3. Pic Deva

Le Pic Deva est un bloc forestier d'environ 10 ha non enclos et situé à peine 200 m du Pic Néné. Les conditions de sol, de topographie et donc de végétation sont très similaires entre les deux sites, particulièrement dans la partie située à l'extrême sud du bloc forestier. La canopée est clairsemée, dominée par quelques espèces de grande taille tout particulièrement *Homalium deplanchei*, *Arytera collina* et de manière plus localisée *Mimusops elengi*. Certaines zones au sous-bois dense sont dominées par *Codiaeum peltatum*. La strate inférieure est presque totalement dénudée mis à part quelques plantules d'espèces non appréciées par les cerfs. En revanche, toute la partie la plus au nord abrite une forêt très clairsemée, sans doute en raison de la présence de très nombreux éboulis rocheux de grande taille qui rendent l'implantation au sol difficile pour les arbres (voir fig. 8). Dans cette partie très rocheuse, de nombreux *Gyrocarpus americanus* surplombent la végétation. Ceux-ci étaient particulièrement remarquables au moment de l'étude puisque presque entièrement défeuillés (voir fig. 6).



Fig. 6. Un *Gyrocarpus americanus* en feuillage jeune domine la face nord-ouest du Pic Deva



Fig. 7. Le Pic Déva vu depuis le Pic Néné



*Fig. 8. La face nord-ouest du Pic Déva est constituée de gros éboulis rocheux ce qui explique en partie que la végétation y soit plus clairsemée que sur le versant sud. A gauche, une vue en milieu « fermé », à droite la mise en place d'une ligne en milieu ouvert sur ce même versant. En arrière plan, deux *Gyrocarpus americanus* défeuillés dominant le paysage.*

Le Pic Déva été étudié entre le 12 et le 14 novembre 2009 par Vanessa Hequet et Michelle Komornicki.

2. MATERIEL ET METHODE

Les lignes de Gentry

La méthode retenue est celle des **Lignes de Gentry** (Gentry 1982), légèrement adaptée afin de répondre à une problématique de régénération. Pour chaque zone à étudier, **10 lignes de 50 m de long sur 2 m de large** ont été mises en place avec 3 lignes en milieu ouvert, 4 lignes en milieu fermé et 3 lignes en lisière (voir tableau 1).

Il est important de préciser que les notions d'ouverture et de fermeture du milieu sont toutes relatives. En effet, dans ces milieux très dégradés à la canopée très irrégulière les milieux que l'on considère comme fermés présentent presque toujours des zones très clairsemées. Sur le Pic Deva où les lisières étaient très graduelles, certaines lignes ont été considérées comme lisière mais la partie ouverte comportait quelques arbres épars laissant largement pénétrer la lumière au sol (voir fig. 9). Sur les sites du Pic Néné et du Marais Fournier, les lisières étaient souvent très nettes et résultaient probablement de coupes de la forêt au profit des pâturages.



Fig. 9. Dans ces milieux très dégradés, la limite entre milieu ouvert et milieu fermé est parfois difficile à établir. Ici un faciès ouvert à *Homalium* sur le Pic Deva.

Le long de chacune de ces lignes, tous les arbres de plus de 2 cm de diamètre enracinés dans le dispositif sont inventoriés. Les lignes se décomposent en 100 placettes « fictives » de 1m². Au sein de chaque placette, chaque individu est identifié et son diamètre à hauteur de poitrine (DBH) relevé. Dans le cas d'individus présentant des troncs multiples, tous les troncs de plus de 2 cm sont mesurés.

Les lignes en lisière sont tirées perpendiculairement à l'interface milieu ouvert/fermé avec 25 m en milieu ouvert et 25 m en milieu fermé. Ces lignes de lisière vont permettre de suivre dans le temps l'évolution de l'interface milieu ouvert/milieu fermé afin de voir si la tendance est à la reconquête des milieux fermés sur les milieux ouverts ou le contraire.

Les sous-placettes

Afin d'adapter le protocole à la question de régénération qui nous intéresse, **dans chaque ligne, 10 sous-placettes sont mises en place au sein desquelles tous les individus de moins de 2 cm de DBH sont étudiés.** Dans la mesure du possible, on a choisi 5 sous-placettes à régénération abondante et 5 sous-placettes à régénération faible mais les placettes étant parfois très homogènes cela n'a pas toujours été possible. Un autre facteur de sélection des sous-placettes a été la présence d'une plantule d'espèce peu commune. Au sein de chacune de ces sous-placettes, tous les individus de moins de 2 cm de diamètre sont identifiés et notés. Un stade (plantule, juvénile ou adulte) est précisé uniquement pour les espèces ligneuses. Il n'est pas précisé pour les herbacées et les annuelles en raison des difficultés parfois rencontrées pour l'identification de ces stades. Pour l'« herbe bleue » (*Stachytarpheta australis*) par exemple, lorsqu'un individu adulte sèche, l'ensemble du buisson s'affaisse ; les rameaux en contact (ou non) avec le sol rejettent alors parfois de façon assez abondante. Pour ces espèces annuelles, dont la densité et l'abondance peuvent varier énormément en fonction de la saison, nous avons noté un pourcentage de couverture. Ces indices de couverture ne seront pas analysés dans ce rapport mais ces données serviront de repère pour les suivis dans le temps. Les Poaceae n'ont pas été identifiées et sont donc mentionnées en « Poaceae » car en grande partie stériles au moment de l'étude.

Les stades plantule, juvénile et adulte sont établis en fonction de notre connaissance des espèces. Le stade plantule correspond aux plantules de l'année ayant généralement encore leur(s) cotylédon(s) (ou une marque encore visible de cotylédon(s)). Le stade juvénile correspond à tout ce qui n'est plus plantule et pas encore adulte.

N° Ligne	Site		
	Marais Fournier	Pic Deva	Pic Néné
1	Fermé	Fermé	Fermé
2	Ouvert	Fermé	Fermé
3	Lisière	Lisière	Fermé
4	Fermé	Lisière	Lisière
5	lisière	Lisière	Lisière
6	Fermé	Ouvert	Fermé
7	Lisière	Ouvert	Ouvert
8	Ouvert	Ouvert	Lisière
9	Ouvert	Fermé	Ouvert
10	Fermé	Fermé	Ouvert

Tableau. 1. Présentation des milieux par ligne et par site

La diversité spécifique a été analysée pour l'ensemble des trois sites à l'aide de l'indice d'équitabilité $E(H') = H'/\log_2 S$ qui caractérise la manière dont la totalité des individus

recensés se répartissent 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).

3. RESULTATS

3.1. ANALYSE FLORISTIQUE

3.1.1. Richesse spécifique

Au total 1435 individus (adultes et juvéniles) appartenant à 72 espèces ont été recensés sur l'ensemble des trois sites (voir tableau 2).

Espèce	Statut	Marais Fournier	Pic Deva	Pic Néné	Total
<i>Acacia farnesiana</i>	I	2		5	7
<i>Acacia spirorbis</i>	A	6		5	11
<i>Ageratum conyzoides</i>	I	56		2	58
<i>Arytera collina</i>	EFS		2	6	8
<i>Arytera sp.</i>	E			18	18
<i>Capparis quiniflora</i>	A	7		1	8
<i>Casuarina collina</i>	A	3			3
<i>Cirsium vulgare</i>	I		2		2
<i>Clerodendrum inerme</i>	A	6			6
<i>Codiaeum peltatum</i>	A	120	134	64	318
<i>Conyza sp.</i>	I	4			4
<i>Cordia dichotoma</i>	E	11			11
<i>Desmanthus virgatus</i>	I	46	5	31	82
<i>Diospyros fasciculosa</i>	A	27			27
<i>Diospyros impolita</i>	EFS		1		1
<i>Drypetes deplanchei</i>	A			2	2
<i>Dysoxylum bijugum</i>	A		4	3	7
<i>Emmenosperma pancherianum</i>	EFS			1	1
<i>Eugenia sp.</i>	E	106			106
<i>Eugenia sp. 2 cf. noumeana</i>	E	2			2
<i>Eugenia sp. 1 petites feuilles</i>	E	9			9
<i>Eupho feuilles longues</i>		1			1
<i>Euphorbia hirta</i>	I		7		7
<i>Euroschinus sp.</i>	A	11			11
<i>Ficus fraseri</i>	A		1	1	2
<i>Ficus sp.</i>		2			2
<i>Fontainea pancheri</i>	A		26	4	30
<i>Gardenia urvillei</i>	E	8	2		10
<i>Homalium deplanchei</i>	E		110	104	214
<i>Hybanthus sp.</i>	E	1			1
<i>Indet cf Salvia</i>		36			36
<i>Indet feuilles opp</i>		1			1
<i>Indet longues feuilles dentées</i>				1	1
<i>Indet myst</i>		7			7

<i>Indigofera suffruticosa</i>	I			2	2
<i>Leucaena leucocephala</i>	I	22			22
<i>Liane indet</i>		1			1
<i>Liane indet trifoliolée</i>		1			1
<i>Maclura cochinchinensis</i>	A	2		2	4
<i>Maesa novocaledonica</i>	E	1	1		2
<i>Malaisia scandens</i>	A	10	3	6	19
<i>Melaleuca quinquenervia</i>	A	3			3
<i>Melodinus scandens</i>	E		1		1
<i>Mimosa pudica</i>	I	1			1
<i>Mimusops elengi</i>	E		1	2	3
<i>Momordica charantia</i>	I	4			4
<i>Myoporum tenuifolium</i>	A		2		2
<i>Olea paniculata</i>	A		1		1
<i>Oxalis sp.</i>	I				
<i>Passiflora suberosa</i>	I	3	7	15	25
<i>Pleurostyliya opposita</i>	A			1	1
<i>Poaceae spp.</i>					
<i>Premna serratifolia</i>	A		2	17	19
<i>Psidium guajava</i>	I			1	1
<i>Psydrax odorata</i>	A	1			1
<i>Rapanea sp.</i>	E	18			18
<i>Rhamnella vitiensis</i>	A		2		2
<i>Rhyssopteris timoriensis</i>	A	2		3	5
<i>Scroph sp.</i>		9			9
<i>Secamone elliptica</i>	A	7		16	23
<i>Semecarpus atra</i>	E	4			4
<i>Senna tora</i>	I		51	1	52
<i>Sida cordifolia</i>	I	3	4	4	11
<i>Solanum seaforthianum</i>	I	4	2		6
<i>Solanum torvum</i>	I		6	9	15
<i>Spermacoce assurgens</i>	I	2			2
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	I				
<i>Streblus pendulinus</i>	A		1		1
<i>Stylosanthes guianensis</i>	I	1			1
<i>Tylophora biglandulosa</i>	A	7	6	3	16
<i>Ventilago neocaledonica</i>	A	61			61
<i>Wikstroemia indica</i>	A	5	30	47	82
Total		644	414	377	1435

Tableau. 2. Effectifs et statuts des espèces par site. Statut : A=autochtone, E=endémique à la Nouvelle-Calédonie, EFS=endémique aux forêts sèche de Nouvelle-Calédonie, I= introduite.

Parmi ces espèces on dénombre 13 espèces endémiques au territoire soit 18% du total, 3 endémiques aux forêts sèches soit 4%, 26 espèces autochtones soit 36% et 20 espèces indigènes soit 28%.

Le Marais Fournier est le plus dense avec 644 individus recensés sur l'ensemble du dispositif contre respectivement 414 et 377 pour le Pic Deva et le Pic Néné. Le nombre total d'espèces recensées s'élève à 45 pour le Marais Fournier, 27 pour le Pic Néné et 30 pour le Pic Deva.

Les espèces les mieux représentées sont *Codiaeum peltatum* qui arrive loin devant avec 318 individus recensés, *Homalium deplanchei* avec 214, *Wickstroemia indica* et *Desmanthus virgatus* avec 82, *Ventilago neocaledonica* avec 61, *Ageratum conyzoides* avec 58, *Senna tora* avec 52, *Diospyros fasciculosa* avec 27 et *Fontainea pancheri* avec 30. Les *Eugenia sp.* qui affichent 106 individus correspondent à des plantules de diverses espèces d'*Eugenia* qu'il était impossible d'identifier. La large dominance du *Codiaeum* s'explique, en partie, par le fait qu'elle est présente sur l'ensemble des trois sites mais aussi bien sûr parce qu'elle n'est pas ou peu appréciée par les cerfs ce qui est aussi le cas pour *Wickstroemia indica*, *Fontainea pancheri* et *Homalium deplanchei* (de Garine 2004). On notera aussi qu'un certain nombre d'espèces sont inféodées soit au seul Marais Fournier (*Diospyros fasciculosa*, *Cordia dichotoma*, *Eugenia sp* et *Rapanea sp.*) soit aux deux Pics Néné et Deva (*Homalium deplanchei*, *Fontainea pancheri*, *Premna serratifolia*).

Le tableau 3 présente la densité et la richesse de ces sites comparé à d'autres sites de forêts sèches. On observe que les sites de Gouaro Deva sont globalement moins denses en nombre d'individus que les autres sites étudiés, toutefois il s'avère que la diversité en terme de nombre d'espèces hors espèces introduites est à peu près équivalente dans l'ensemble des sites.

Sites	Beaupré	Malhec	Nékoro	Marais Fournier	Pic Déva	Pic Néné
Nb individus recensés	645	1235	1230	644	414	377
Nb total d'espèces	43	56	79	45	27	30
Nb d'espèces hors espèces introduites	24	26	36	33	19	21

Tableau. 3. Richesse et densité des sites étudiés comparés à d'autres sites de Forêts sèche en Calédonie d'après (Hequet and Rigault 2007).

3.1.2. Familles dominantes

La famille des **Euphorbiaceae** domine largement avec 358 individus représentés par 5 espèces dont deux dominantes (*Codiaeum peltatum* et *Fontainea pancheri*) et une seule introduite (*Euphorbia hirta*).

Les **Flacourtiaceae** arrivent en seconde position en raison de la très forte densité d'*Homalium deplanchei*, seule représentante de la famille sur l'ensemble des sites.

Les **Myrtaceae** viennent en troisième position avec deux espèces uniquement présentes sur le site de Marais Fournier. Il n'a hélas pas été possible d'identifier ces deux espèces qui sont sans aucun doute des espèces très intéressantes.

Les **Fabaceae** (au sens strict) ne sont représentées que par des herbacées introduites et ne sont donc absolument pas représentatives de l'intérêt écologique de ces milieux.

Les **Thymelaeaceae** doivent leur importance au fait que leur unique représentant *Wickstroemia indica* n'est pas ou peu consommé par les cerfs (de Garine 2004). Il forme à Gouaro Deva d'importantes populations monospécifiques en milieu ouvert (voir fig. 8) mais il pénètre aussi en milieu fermé où il n'est toutefois pas très compétitif.

Famille	Nb de genres	Marais Fournier	Pic Deva	Pic Néné	Total
Euphorbiaceae	5	121	167	70	358
Flacourtiaceae	1		110	104	214
Myrtaceae	4	120		1	121
Fabaceae	4	48	5	33	86
Thymelaeaceae	1	5	30	47	82
Rhamnaceae	3	61	2	1	64
Lamiaceae	4	42	2	17	61
Asteraceae	3	54	2		56
Caesalpiniaceae	1		51	1	52
Mimosaceae	4	31		10	41
Apocynaceae	3	14	7	19	40
Ebenaceae	2	27	1		28
Moraceae	4	14	5	9	28
Sapindaceae	1		2	24	26
Passifloraceae	1	3	7	15	25
Solanaceae	2	4	8	9	21
Myrsinaceae	2	19	1		20
Anacardiaceae	2	15			15
Rubiaceae	3	11	2		13
Boraginaceae	1	11			11
Malvaceae	1	3	4	4	11
Scrophulariaceae	1	9			9
Capparidaceae	1	7		1	8
Meliaceae	1		4	3	7
Malpighiaceae	1	2		3	5
Cucurbitaceae	1	4			4
Casuarinaceae	1	3			3
Sapotaceae	1		1	2	3
Myoporaceae	1		2		2
Celastraceae	1			1	1
Famille indet	1	1			1
Oleaceae	1		1		1
Violaceae	1	1			1
Oxalidaceae	1				
Poaceae	?				
Total		644	414	377	1435

Tableau. 4. Les familles dominantes en effectif par site

Les **Rhamnaceae** sont bien placées dans le classement en raison d'une placette de régénération de *Ventilago neocaledonica* comportant 40 individus sous forme de plantules. Cette espèce reste par ailleurs assez discrète sur le site.

La dominance des **Lamiaceae** s'explique en partie par l'abondance du *Stachytarpheta cayennensis* et en partie par la présence relativement fréquente de plantules de *Premna serratifolia*. Signalons toutefois que les *Premna* n'ont été observés qu'à des stades très jeunes ce qui signifie qu'ils ne parviennent pas à se maintenir sur le site. Cette espèce étant très appréciée par les cerfs (de Garine 2004), tout laisse à penser que ces plantules sont encore trop régulièrement consommées par des cerfs de passage qui parviennent à franchir les clôtures.



Fig. 10. Les *Wickstroemia indica*, espèce non consommée par les cerfs, forment des fourrés impénétrables dans les savanes de Gouaro. Sur cette image, tout le premier plan est couvert de *Wickstroemia*.

Les **Asteraceae**, **Fabaceae** et **Caesalpinaceae** ne sont représentées que par des espèces introduites. Leur abondance témoigne de l'importance de la dégradation du site.

Il en est à peu près de même pour les **Mimosaceae** si ce n'est que cette famille comporte une espèce considérée comme autochtone (*Acacia spirorbis* ou Gaiac) mais dont le statut autochtone a toutefois été sérieusement remis en cause (Meyer, Loope et al. 2006).

La famille des **Apocynaceae** est représentée par trois lianes dont les graines sont disséminées par le vent et qui, lorsqu'elles ont atteint les frondaisons, se trouvent à l'abri des herbivores.

Pour les **Ebenaceae**, on a observé sur le site deux *Diospyros*, *D. fasciculosa* ou faux-caféier, espèce commune sur le territoire qui n'a été vue qu'au Marais Fournier et *D. impolita*, espèce rare et endémique des forêts sèches, très localisée sur le territoire et qui n'a été observée qu'au Pic Deva. Un seul individu de *Diospyros impolita* a été noté dans les relevés mais une demi-douzaine d'adultes ont été observés en dehors des parcelles. Signalons toutefois qu'aucun juvénile n'a été observé, y compris en dehors des parcelles.



Fig. 11. Un superbe *Diospyros impolita*, ultime vestige d'une formation sclérophylle aujourd'hui totalement dégradée, se dresse au dessus du lagon

3.1.3. Composition floristique

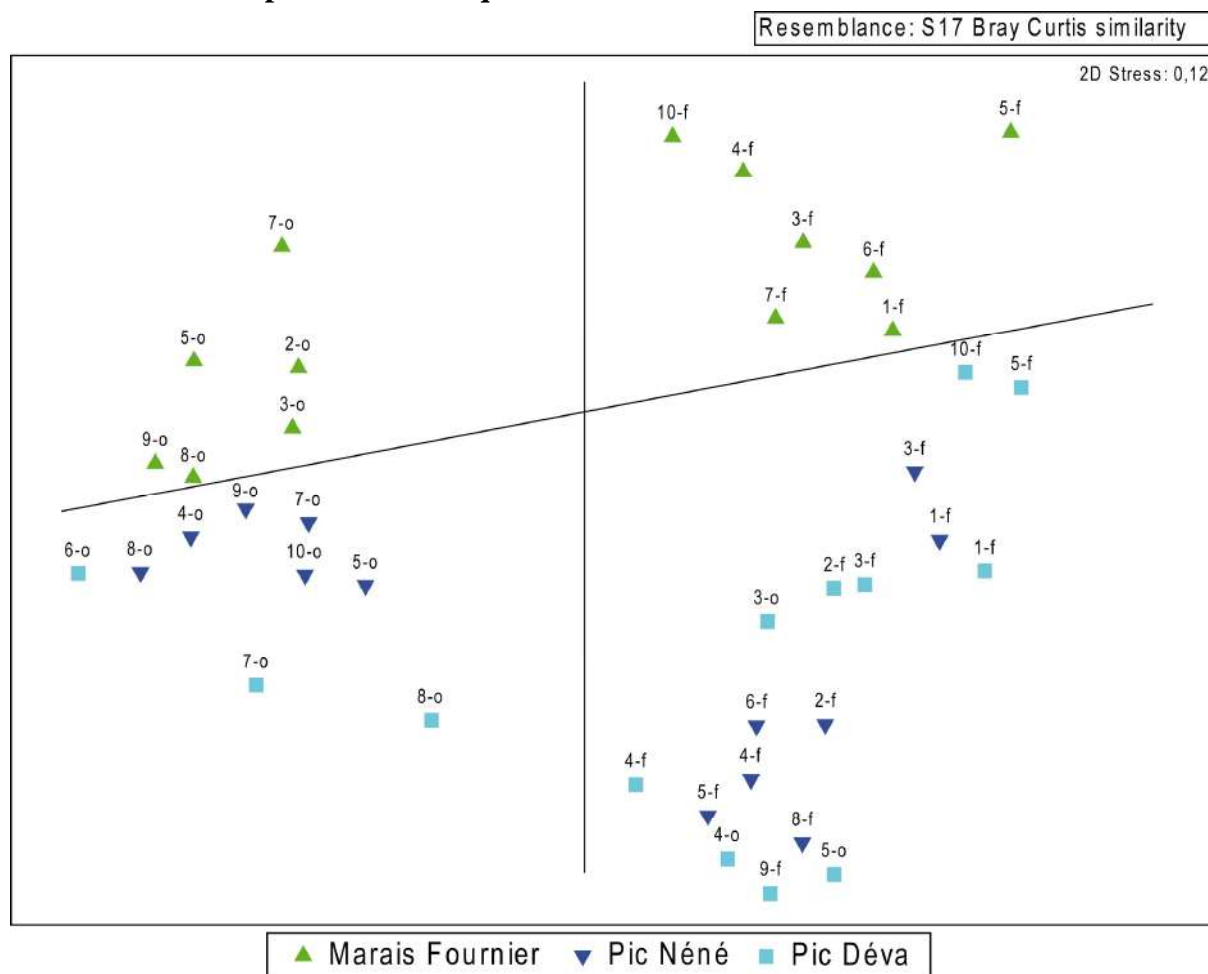


Fig. 12. nmds effectué sur l'ensemble des relevés (placettes + sous-placettes). Les lignes apparaissant deux fois sont les lignes de lisière que l'on a séparé en une moitié fermée et une moitié ouverte.

La nmds réalisée sur l'ensemble des relevés (voir fig. 12) met en évidence un certain nombre de différences et de similitudes dans notre jeu de données. La ligne verticale sépare très nettement le marais Fournier (végétation de type forêt littorale) des Pics Déva et Néné (végétation de type forêt sclérophylle). La ligne horizontale marque la séparation entre les milieux ouverts et fermés. On note que les lignes de milieux fermés sont beaucoup étalées que les lignes de milieux ouverts ; cela montre que la diversité floristique et structurale entre les lignes de milieux fermés est beaucoup plus importante que la diversité entre lignes de milieux ouverts. En effet, on observe une certaine homogénéité des milieux ouverts au sein des trois sites avec de nombreuses Poaceae accompagnées d'un important cortège d'herbacées exotiques envahissantes. Trois lignes « ouvertes » apparaissent dans les milieux fermés. Ce sont les lignes 23, 24 et 25 du Pic Déva que nous avons classé en milieu « lisière » bien qu'elles soient relativement « fermées ». En effet si les lisières du Pic Néné et du Marais Fournier étaient souvent parfaitement marquées (probablement des limites de déboisement), les lisières du Pic Déva étaient généralement beaucoup plus graduelles avec de nombreux arbres de plus de 2 cm dans la partie « ouverte ». La présence de ces trois lignes « ouvertes » parmi les lignes « fermées » n'est donc pas surprenante.

3.2. DONNEES STRUCTURALES

3.2.1. Nombre de tiges par classe de DBH, individus de plus de 2 cm seulement

Localité	N° Ligne	2-5	5-10	>10	Total	
Marais Fournier	1	48	7	7	62	
	3	9	1	8	18	
	4	7	4	7	18	
	5	4	4	3	11	
	6	3	8	8	19	
	7	17	5	2	24	
	10	8	8	12	28	
	Total Marais Fournier		96	37	47	180
	Pic Deva	1	56	37	5	98
		2	12	15	6	33
3		19	18	2	39	
4		12	11	4	27	
5		33	18	3	54	
9		3		13	16	
10		38	13	5	56	
Total Pic Deva			173	112	38	323
Pic Néné		1	50	9	1	60
		2	1	4	6	11
	3	31	7	6	44	
	4	23	6	2	31	
	5	7	3		10	
	6	9	7	5	21	
	8	4	3	3	10	
	Total Pic Néné		125	39	23	187
Total		394	188	108	690	

Tableau. 5. Nombre de tiges par site, par ligne et par classe de diamètre. Les lignes fermées sont représentées en grisé foncé, les lignes lisière en grisé clair. Les lignes non représentées sont les lignes ouvertes n'ayant aucune tige de plus de 2 cm de DBH.

L'analyse du tableau 5 nous montre une densité totale en tiges beaucoup plus importante au Pic Deva que sur les deux autres sites. Cette dominance s'explique surtout par de fortes densité en tiges petites (2-5 cm de diamètre) et moyennes (5-10 de diamètre). Les totaux sont ensuite à peu près équivalents entre Le Pic Néné (187) et le Marais Fournier (180). La forte densité en tiges du Pic Deva s'explique en partie par le fait que certaines lignes lisières présentaient des arbres de plus de 2 cm dans la partie « ouverte », ce qui n'a pas été le cas dans les deux autres sites où les lisières étaient beaucoup plus nettes.

Généralement dans les forêts naturelles, le nombre de tiges décroît au fur et à mesure que les classes de DBH augmentent. Au Marais Fournier cette tendance est inversée avec un effectif en tiges dans la classe >10 plus important que dans la classe 5-10 (47 en >10 contre 37 en 5-10).

Pour l'ensemble des sites, les densités en tige les plus importantes s'observent dans la classe 2-5 DBH et sont essentiellement représentée par *Codiaeum peltatum*, *Homalium deplanchei* et *Wickstroemia indica*. Pour *Homalium*, les individus recensés dans cette catégorie sont des individus jeunes à l'inverse de *Codiaeum* et *Wickstroemia* pour lesquels les individus recensés dans cette classe sont majoritairement des adultes. On n'observe d'ailleurs aucun *Wickstroemia* dans la classe 5-10 DBH et seulement quelques *Codiaeum*.

On note aussi que les densités en tige ne sont pas forcément plus importantes dans les lignes fermées que dans les lignes lisières et que ces densités sont très variables au sein de chaque site. Ces importantes variations témoignent de la **grande hétérogénéité de la végétation au sein même des sites**. Au Pic Néné, les lignes 2 et 3, sont deux lignes fermées situées à 75 m d'intervalle. La ligne 2 présente 11 tiges au total et pas un seul *Codiaeum* tandis que la ligne 3 à une densité de 44 tiges dont 36 *Codiaeum*.

A titre de comparaison, sont présentées dans le tableau 6 les données de classe de cette étude ainsi que celle relevées dans une précédente étude portant sur d'autres sites de forêt sèche (Hequet 2007). On note une assez grande hétérogénéité structurale entre les sites.

Site	Classes de diamètre			
	2-5	5-10	>10	Total
Nékoro	151	107	32	290
Malhec	209	108	27	344
Pic Néné	125	39	23	187
Pic Deva	173	112	38	323
Marais Fournier	96	37	47	180

Tableau. 6. Tableau comparatif entre les données de densité en tige de Gouaro Deva et celle obtenues sur d'autres sites de forêt sèche

Si l'on illustre graphiquement le nombre de tige par classe de DBH et par espèces pour l'ensemble des sites, l'extrême dominance des deux espèces peu ou pas appréciées par les cerfs (*Codiaeum peltatum* et *Homalium deplanchei*) est évidente (voir fig. 13).

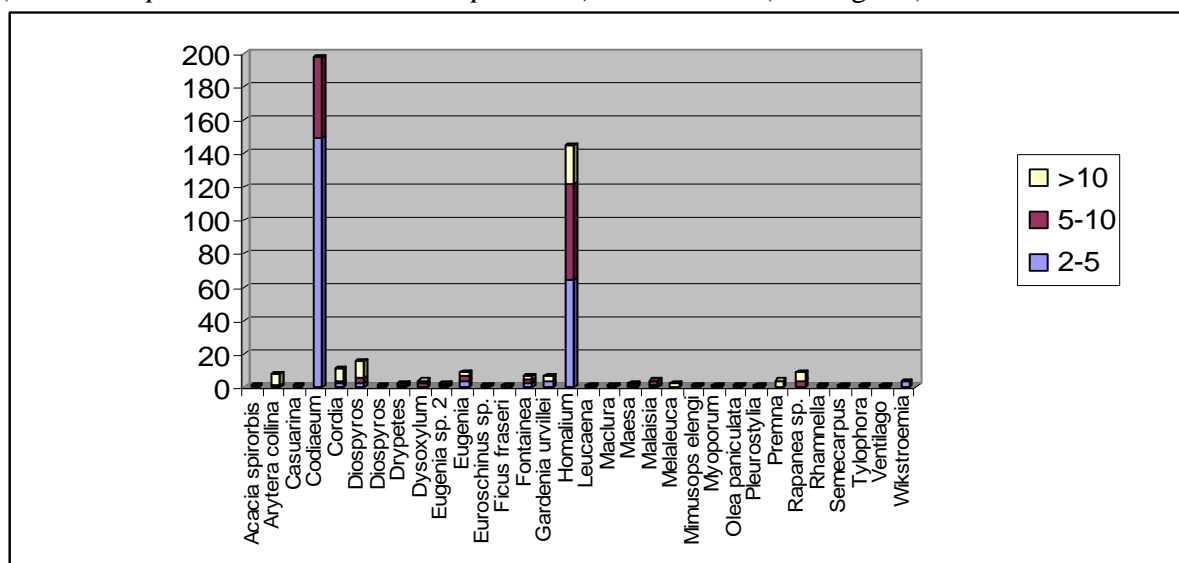


Fig. 13. Nombre de tiges par espèce et par classes de diamètre, hors espèces introduites et espèces indéterminées

3.2.2. Nombre d'individus par classe de DBH, individus de plus de 2 cm

Localité	N° Ligne	2-5	5-10	>10	Total
Marais Fournier	1	37	5	5	47
	3	8	1	7	16
	4	6	2	4	12
	5	3	4	2	9
	6	2	4	7	13
	7	8	3	1	12
	10	7	8	8	23
Total Marais Fournier		71	27	34	132
Pic Deva	1	21	27	4	52
	2	7	12	6	25
	3	10	11	1	22
	4	9	9	2	20
	5	14	12	3	29
	9	2		7	9
	10	25	9	5	39
Total Pic Deva		88	80	28	196
Pic Néné	1	33	5	1	39
	2	1	3	6	10
	3	20	5	3	28
	4	18	6	2	26
	5	3	3		6
	6	3	6	5	14
	8	4	2	3	9
Total Pic Néné		82	30	20	132
Total		241	137	82	460

Tableau. 7. Nombre d'individus par site et par classe de DBH. Les lignes fermées sont représentées en grisé foncé, les lignes lisière en grisé clair. Les lignes non représentées sont les lignes ouvertes n'ayant aucun individu de plus de 2 cm de DBH.

Les tendances générales entre nombre de tiges et nombre d'individus sont assez semblables avec bien entendu un nombre d'individus généralement moindre comparé au nombre de tiges selon les sites. Sur le Pic Deva on note une grosse différence entre le nombre total de tiges et le nombre total d'individus (196 individus au total pour 323 tiges). L'importance des arbres multitiges stigmatise l'importance des perturbations auxquelles ont été soumises ces forêts avec en premier lieu les cerfs qui, en broutant ou en frottant les jeunes tiges, cassent les axes principaux et stimulent la formation de troncs multiples. La proportion de troncs multiples est généralement bien plus forte dans la classe 2-5 DBH.

3.2.3. Effectifs par espèce et par classe de DBH

Si l'on regarde maintenant les effectifs par classe et par espèce (fig. 14), on observe qu'il existe -pour les arbres pouvant atteindre 10 de diamètre- un déséquilibre des effectifs en faveur des individus de gros diamètre. Pour les espèces arbustives ainsi pour la majorité des laines, il est normal de ne pas avoir d'individus de gros diamètre, les individus adultes dépassant rarement 10 cm de diamètre. C'est le cas pour *Wickstroemia*, *Ventilago*, *Tylophora*, *Solanum*, *Myoporum*, *Malaisia*, *Leucaena* et *Maclura*. Pour les autres espèces, on note une proportion importante de gros diamètres et relativement peu d'individus dans les petits diamètres.

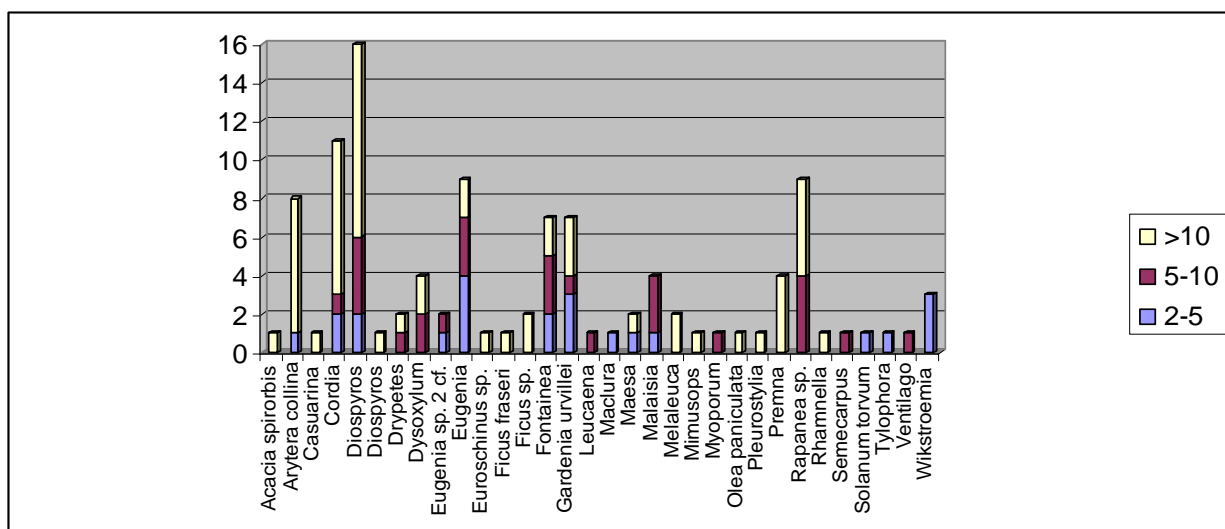


Fig. 14. Effectifs par espèces et par classe pour les principaux arbres (hors espèces introduites) et pour l'ensemble des sites. *Codiaeum peltatum* et *Homalium deplanchei* ont été volontairement enlevés de la liste car l'importance de leurs effectifs, rendait le graphique trop peu lisible pour les autres espèces.

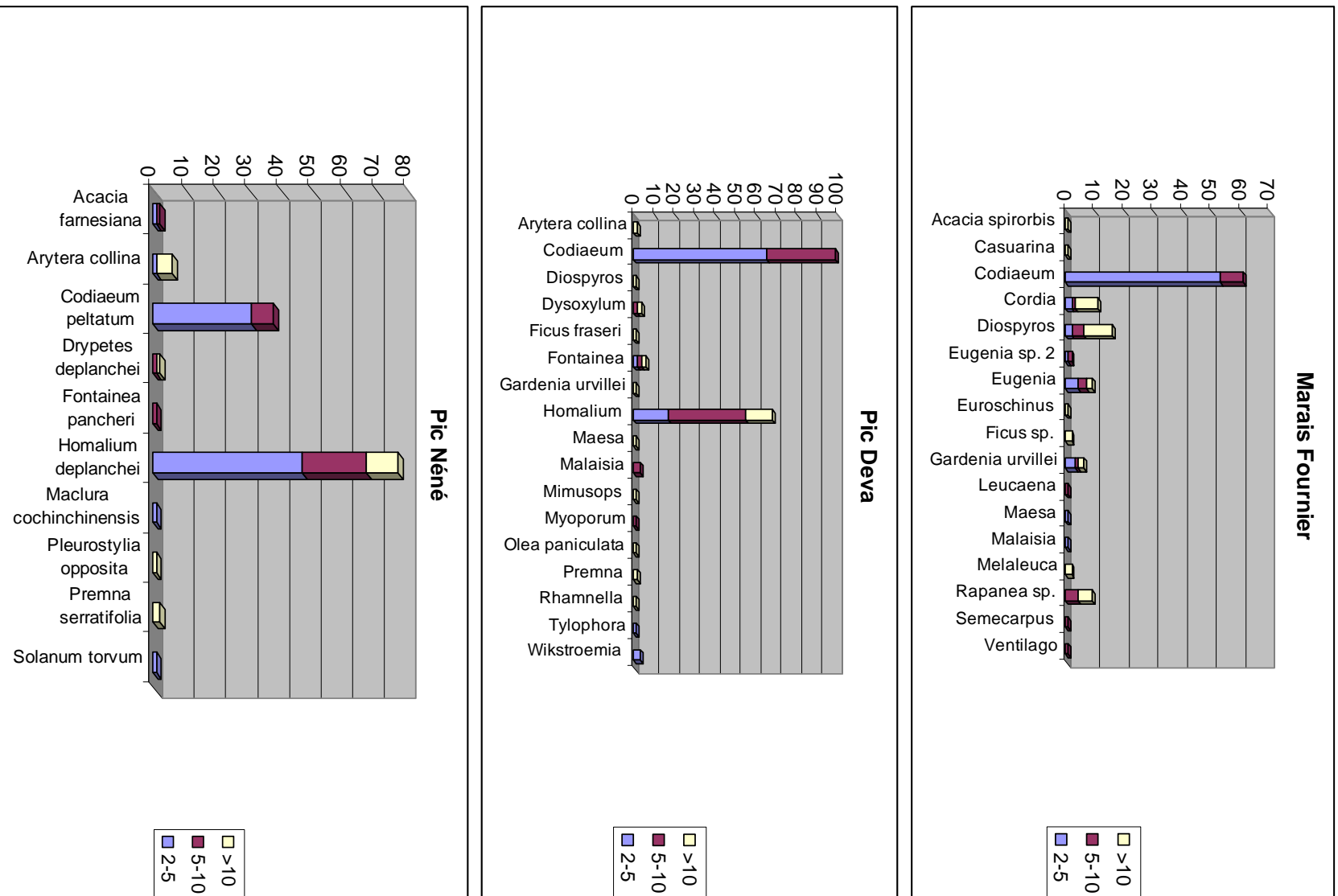
C'est le cas de *Diospyros impolita*, *Mimusops*, *Premna*, *Rhamnella*, *Euroschinus*, *Ficus*, *Pleurostyliia*, *Olea*... Cette carence en jeunes individus révèle l'importance de la prédation par les cerfs qui, en broutant systématiquement les jeunes stades des plantes, bloquent la régénération naturelle. Cela s'observe très bien dans ces formations ou de vieux arbres morts jonchent le sol sans qu'aucun jeune adulte ne soit présent dans l'espace laissé libre (voir fig. 15)



Fig. 15. Dans les formations sclérophylles (ici au Pic Deva), de nombreux individus morts jonchent le sol et l'on n'observe aucune régénération pour les remplacer.

Les mêmes tendances sont observées en regardant les effectifs par site (fig. 16).

Fig. 16. Les effectifs par espèces et par classe de DBH présentés par site pour les principales espèces ligneuses



Le tableau 8 permet de comparer les effectifs par classes entre différents sites étudiés de forêt sèche.

Site	Classes			Total
	2-5	5-10	>=10	
Beaupré	79	31	29	139
Malhec	163	95	23	281
Nékoro	117	86	24	227
Marais Fournier	71	27	34	132
Pic Deva	88	80	28	196
Pic Néné	82	30	20	132

Tableau. 8. Tableau comparatif des effectifs par classe entre le site étudié et trois autres sites de forêt sèche d'après (Hequet 2007)

3.2.4. Effectifs par classe d'âge et par site

La très faible proportion de plantules sur l'ensemble des trois sites (voir fig. 17) peut être en partie attribuée au fait que l'étude a été réalisée durant une période très sèche, il semble donc normal que très peu de graines aient germé durant cette période.

Les résultats nous montrent toutefois qu'un nombre non négligeable de juvéniles ont été recensés sur les sites mais ici encore on voit les plus gros effectifs de juvéniles proviennent des espèces non consommées par les cerfs à savoir : *Codiaeum peltatum*, *Wickstroemia indica*, *Fontainea pancheri* et *Homalium deplanchei* (de Garine 2004).

Cela est d'autant plus visible au Pic Déva, seul site non mis en défens, où les seuls juvéniles relevés sont ceux des espèces mentionnées ci-dessus plus *Tylophora*, espèce pour laquelle nous n'avons pas de données bibliographiques de consommation par les cerfs mais qui possède un latex blanc abondant qui pourrait diminuer son appétence et dont la famille (Asclepiadaceae) est connue pour contenir des alcaloïdes.

Site	Nombre total d'espèces	Nombre d'espèces pour lesquelles au moins un individu juvénile ou plantule à été recensé	Pourcentage d'espèce pour lesquelles de la régénération a été observée
Marais Fournier	21	19	90%
Pic Deva	18	10	55%
Pic Néné	18	16	88%

Tableau. 9. Capacité des espèces ligneuses à se régénérer (hors espèces introduites).

Le tableau 9 nous montre que dans les deux zones encloses (Marais Fournier et Pic Néné) de la régénération a été relevée pour respectivement 90% et 88% des espèces ligneuses contre seulement 55% dans la zone ouverte du Pic Deva. Dans les sites enclos, une majorité d'espèces sont en mesure de se régénérer mais les effectifs de juvéniles sont encore bien trop insuffisants pour assurer le renouvellement des populations.

Les effets de la mise en défens sont donc positifs en terme de régénération des espèces ligneuses autochtones bien qu'encore largement insuffisants.

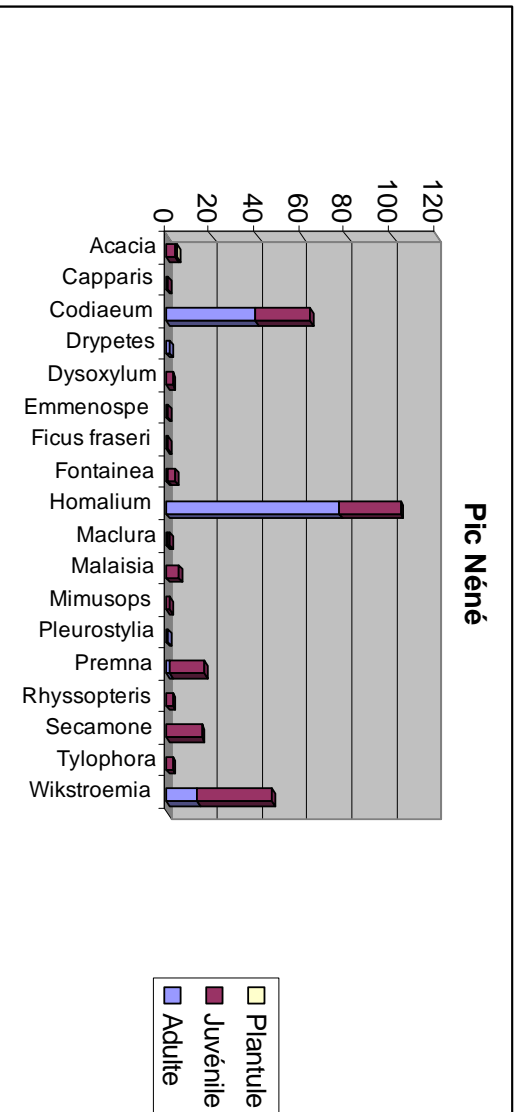
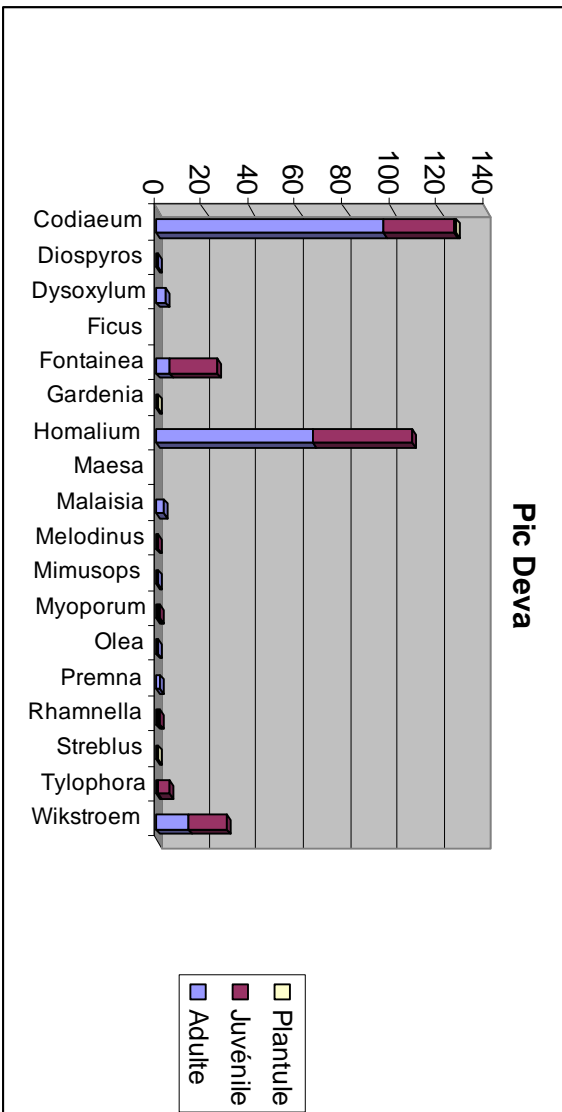
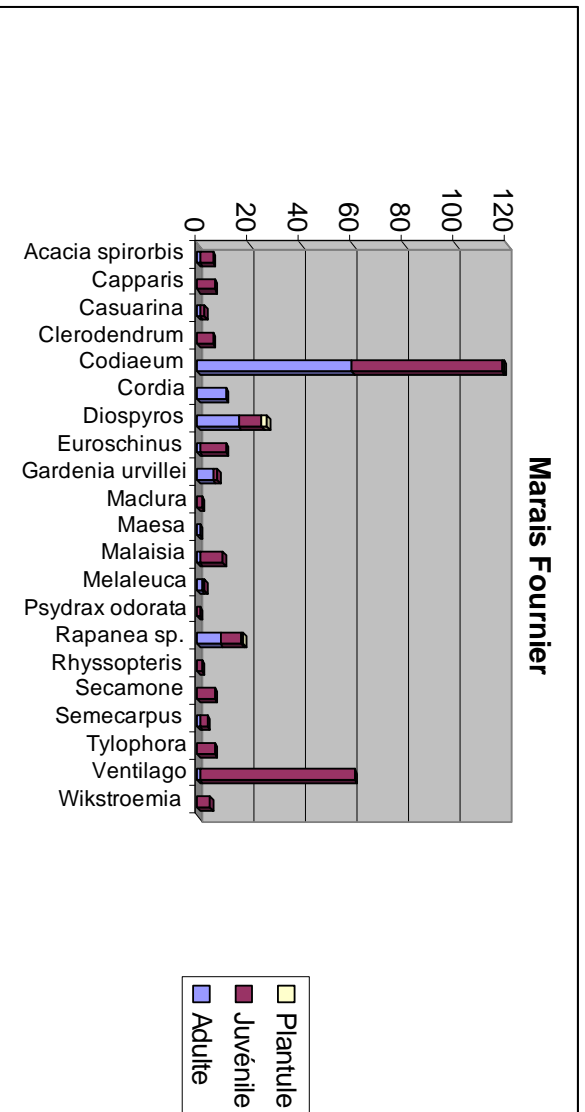


Fig. 17. Effectifs par classe d'âge pour chacun des trois sites (hors espèces introduites).

3.2.5. Couverture des graminées

Le taux de couverture des graminées est intéressant à analyser. Si l'on regarde la manière dont sont distribuées les placettes en termes de taux de couverture, on observe que dans les deux sites enclos (Pic Néné et marais Fournier), la grande majorité des placettes ont des taux de couverture situés dans la classe 75-100%, à l'inverse, pour le site exclos (Pic Deva), la majorité des placettes se situent dans la classe 0-25% et aucune ne dépasse les 50%. L'impact des cerfs sur les graminées en zone ouverte est ici évident (voir aussi fig. 20)

Site	Espèce	Taux de couverture en %				Total
		0-25	25-50	50-75	75-100	
Marais Fournier	Poaceae spp.	4	3	7	30	44
Pic Deva	Poaceae spp.	24	2			26
Pic Néné	Poaceae spp.	1	1	5	37	44

Tableau. 10. Pour les poaceae et par site, nombre de placettes recensées dans chacune des 4 classes de couverture

3.2.6. Distribution des effectifs par classe d'âge et par classe de DBH

Dans les deux sites enclos (Fournier et Néné), plusieurs espèces n'ont été recensées que sous leur forme juvénile. Au Pic Deva on observe beaucoup d'individus de gros diamètre et proportionnellement beaucoup moins de juvéniles.

A l'évidence la mise en défens a permis à un certain nombre de plantules de se développer sur les sites mais on constate aussi que de nombreuses espèces sont bien représentées uniquement à leur stade juvénile et qu'elles n'apparaissent pas dans les classes de diamètre intermédiaires (*Mimusops*, *Emmenosperma*, *Dysoxylum*, *Psydrax*, *Euroschinus*, *Premna*, *Rhamnella*, *Acacia spirorbis*...).

Sur l'ensemble des sites, les quelques espèces bien représentées dans l'ensemble des catégories sont encore les espèces non appréciées par les cerfs (*Codiaeum*, *Homalium*, *Fontainea* et *Gardenia*).

La taille de l'échantillonnage (non exhaustif) explique en partie les lacunes dans les classes de diamètres. Un échantillonnage plus important aurait donné de meilleurs résultats. Toutefois, les tendances qui se détachent de notre échantillon sont malgré tout représentatives d'une réalité bien observable sur le terrain et illustrent une fois encore le profond déséquilibre du milieu.

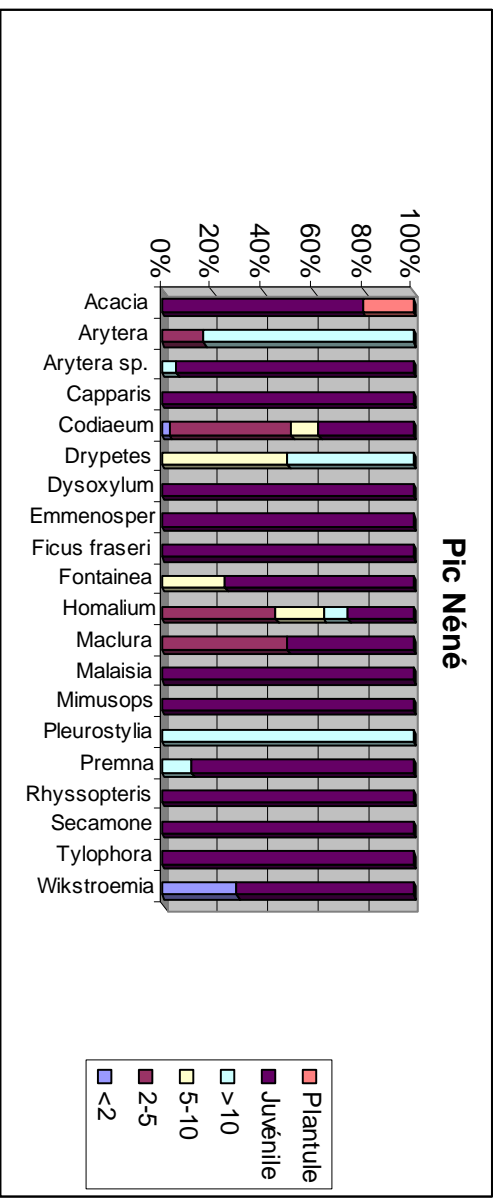
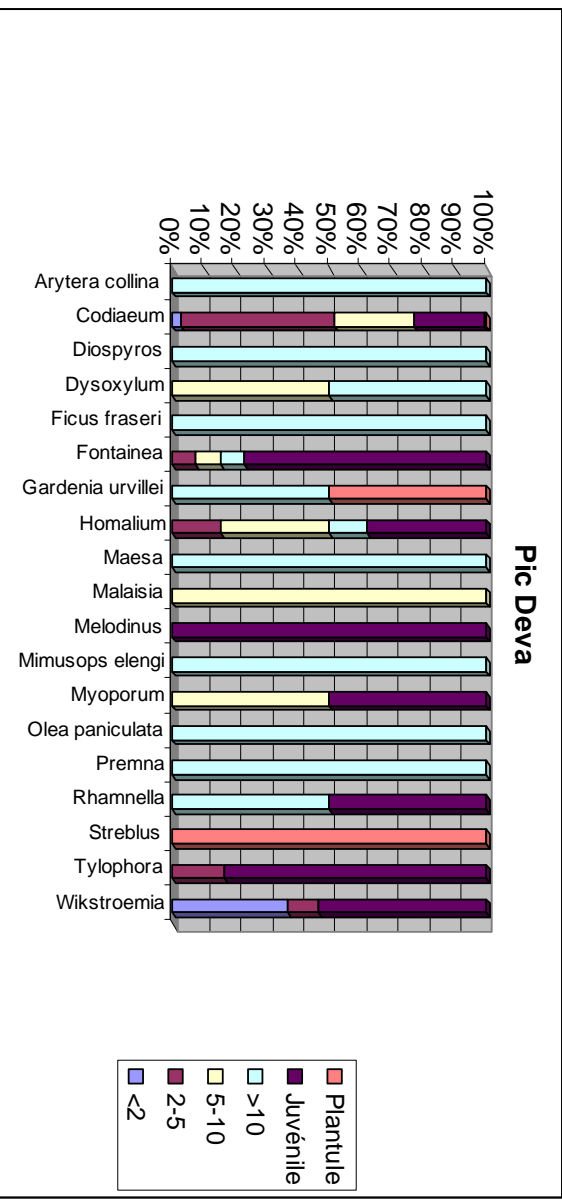
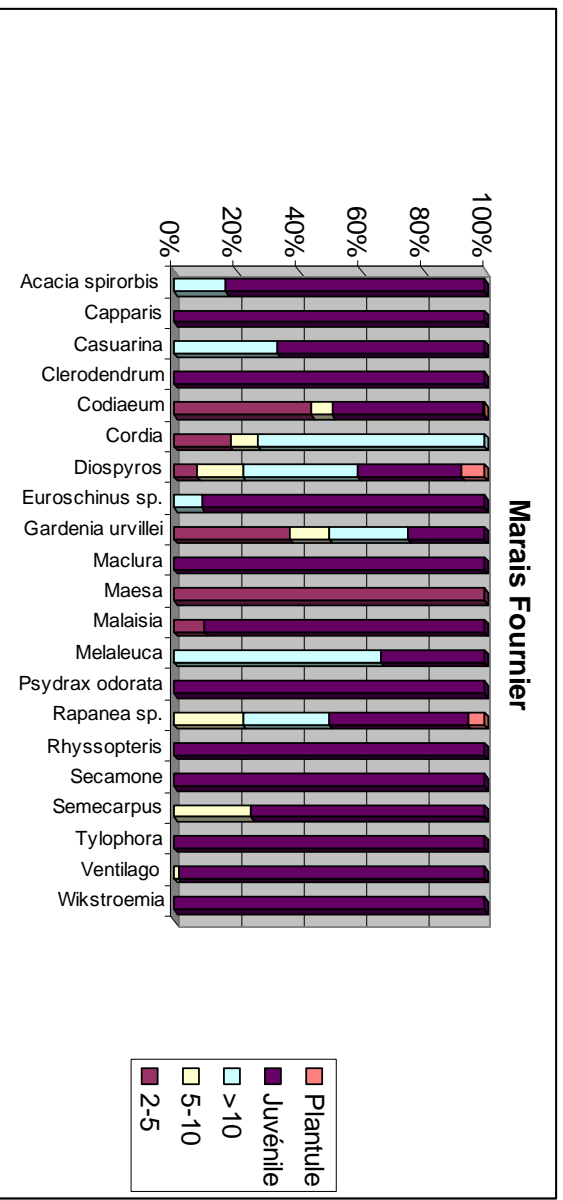


Fig. 18. Distribution des effectifs par espèce, par classe d'âge et de diamètre pour chacun des trois sites.

3.2.7. Surface terrière (ST)

Localité	N° Ligne	Surface terrière en m ²
Marais Fournier	1	0,189
	2	0,000
	3	0,346
	4	0,193
	5	0,092
	6	0,517
	7	0,338
	8	0,000
	9	0,000
	10	0,473
Total Marais Fournier		2.148
Pic Deva	1	0,258
	2	0,178
	3	0,117
	4	0,116
	5	0,230
	6	0,000
	7	0,000
	8	0,000
	9	0,213
	10	0,326
Total Pic Deva		1.438
Pic Néné	1	0,133
	2	0,257
	3	0,208
	4	0,082
	5	0,022
	6	0,125
	7	0,000
	8	0,058
	9	0,000
	10	0,000
Total Pic Néné		0,885
Total		4,817

Tableau. 11. Surfaces terrières par ligne et par site. Les lignes ouvertes sont en fond blanc, les ligneslisière en grisé clair et les lignes fermées en grisé foncé.

L'importante surface terrière (ST) du Marais Fournier s'explique en partie par la présence dans certaines lignes d'espèces de gros diamètre comme le Niaouli (*Melaleuca quinquenervia*), le gommier (*Cordia dichotoma*), et quelques banians (*Ficus* spp.) qui atteignent des diamètres bien supérieurs aux espèces caractéristiques du milieu.

L'importante ST totale du Pic Deva et du Marais Fournier est aussi due au fait que les lignes lisière ont une ST beaucoup plus importante que les lignes lisières du Pic Néné. En effet il n'y a qu'au Pic néné que les lisières étaient très bien marquées, sans aucune transition, avec un bloc forestier plus ou moins dense sur 25 m puis aucun arbre dans la partie ouverte. Pour les deux autres sites, les lisières étaient généralement beaucoup plus graduelles avec une quantité non négligeable d'arbre de plus de 2 cm dans les parties considérées comme ouvertes (voir §2 *les lignes de Gentry*).

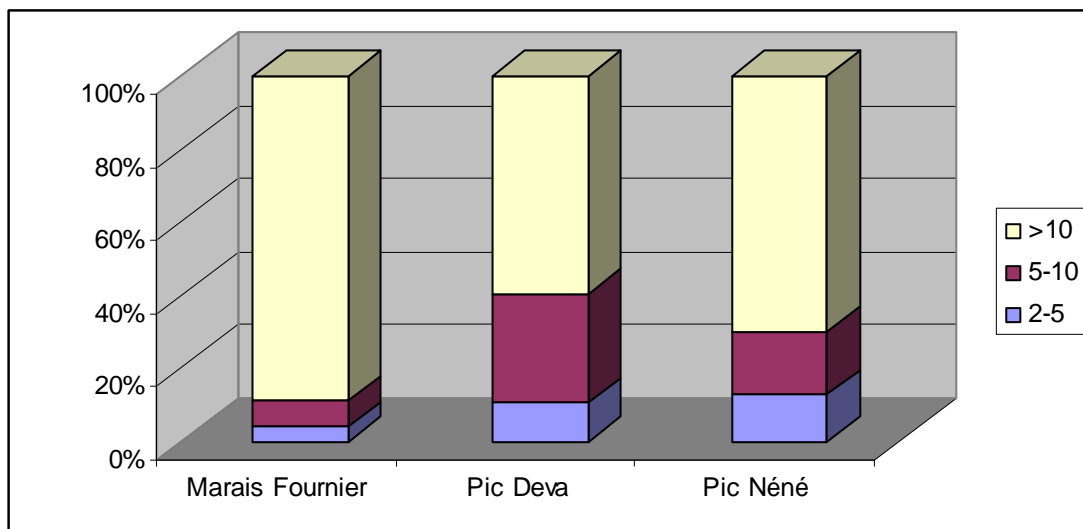


Fig. 19. Contribution des différentes classes de diamètre à la surface terrière totale par site

L'observation de la fig. 19 nous montre que la contribution des arbres de gros diamètre à la ST totale varie en fonction des sites avec plus de 90% pour le Marais Fournier, plus de 60% pour le Pic Deva et plus de 70% pour le Pic Néné.

4. CONCLUSION

Si l'objectif de cette étude était avant tout de faire un point zéro en vue d'un suivi de la régénération des sites enclos de Gouaro Deva, elle nous permet aussi de mieux connaître et de caractériser deux types de végétation rencontrés sur Gouaro : la végétation de type forêt littorale du Marais Fournier et la végétation de type forêt sclérophylle des Pic Néné et Deva qui se détachent bien à travers l'analyse multivariée.

Un autre résultat marquant est la grande hétérogénéité des milieux qui reflète un historique de perturbations complexe (défrichage, feux, pâturage, prédation...) y compris au sein d'un même site à très faible distance.

Les taux de régénération observés ne sont que très légèrement supérieurs dans les zones encloses, alors que l'on aurait pu s'attendre à des différences plus significatives. Ces résultats sont sans doute dus à la perméabilité des clôtures, tout particulièrement dans les zones marécageuses où les fortes pluies entraînent des ravinements qui creusent sous les clôtures.



Fig. 20. Même si le bénéfice des clôtures est bien visible sur les herbacées de savane, il reste insuffisant sur les formations fermées très probablement en raison de la perméabilité des clôtures.

Même si des rondes relativement régulières sont effectuées pour éliminer les animaux ayant réussi à franchir les clôtures, les sites enclos sont de si petite taille que la présence d'un seul cerf pendant quelques jours à l'intérieur d'un site enclos peut suffire à éliminer la quasi-totalité de la régénération du moment. Il est indispensable d'effectuer une surveillance permanente des clôtures et de s'assurer qu'aucun animal ne pénètre sur les sites. Sans un contrôle très rigoureux, les effets de la mise en défens sont considérablement atténués.

Les conséquences de cette régénération encore trop faible est que ces forêts continuent à se dégrader et que la régénération est encore trop faible pour assurer la pérennité de ces milieux. Ces forêts ont encore des allures de forêts sénescents dans lesquelles la diversité ne cesse de diminuer. Les espèces consommées par les cerfs ne s'observent qu'à l'état d'adultes.

Nous avons toutefois observé que de nombreux semenciers d'espèces caractéristiques de ces forêts sèches sont présents et vigoureux. Si l'étanchéité des clôtures est assurée, nul doute que ces sites enclos auront la capacité de se régénérer et de reformer des milieux forestiers écologiquement intéressants. Il est toutefois indispensable d'agir rapidement car chaque année des semenciers meurent de vieillesse, ce qui minimise les chances de reformer rapidement un couvert forestier dynamique.

5. BIBLIOGRAPHIE

Bouchet, P., T. Jaffré, et al. (1995). "Plant extinction in New Caledonia : protection of sclerophyll forests urgently need." Biodiversity and Conservation **4**: 415-428.

Dagostini, G., C. Chauvin, et al. (2006). Cartographie et inventaire botanique et zoologique de la forêt sèche de Gouaro Deva. Nouméa, Rapport de Convention de Recherche pour la Direction des Ressources Naturelles de la Province Sud: 1-10.

Dagostini, G., C. Chauvin, et al. (2006). Cartographie et inventaires botanique et entomologique de la forêt sèche de Gouaro Deva. Nouméa, IRD.

de Garine, M. (2004). Ecologie et impact des ongulés introduits sur la forêt sèche de Nouvelle-Calédonie. PCFS. Port-Laguerre, IAC.

Gentry, A. (1982). "Patterns of Neotropical plant species diversity." Evol. Biol. **15**: 1-84.

Gillespie, T. W. and T. Jaffré (2003). "Tropical dry forest in New Caledonia." Biodiversity and Conservation **12**: 1697-2003.

Hequet, V. (2007). Caractérisation floristique de trois sites de forêt sèche mis en défens en Nouvelle-Calédonie. T0 en vue d'un suivi écologique. PCFS: 42.

Hequet, V. and F. Rigault (2007). Caractérisation floristique de trois sites de forêt sèche mis en défens en Nouvelle-Calédonie. T0 en vue d'un suivi écologique. Nouméa, Institut de Recherche pour le Développement - Rapport Programme Forêt Sèche N°05/2007: 42.

Jaffré, T., F. Rigault, et al. (2001). Régénération naturelle et dynamique de l'écosystème forêt sclérophylle après mise en défens à Tiéa (Pouembout).

I. Etude floristique et structurale : stades initiaux et dispositif de suivi. Sciences de la Vie. Botanique. Conventions N°11. Nouméa, IRD / Province Nord: 46 p. + annexes.

Jaffré, T., F. Rigault, et al. (2003). Etude floristique et structurale de la forêt sèche mise en défens sur la propriété Metzdorf à Poya. Nouméa, IRD / Province Sud: 33 p. + annexes.

Jaffré, T., F. Rigault, et al. (2004). Le conservatoire botanique de forêt sclérophylle sèche de Tiéa (Pouembout) : typologie et analyse floristique des groupements végétaux. Les aires protégées insulaires et littorales tropicales : actes du colloque Dymset, Transcultures, Sepanrit, Nouméa (Nouvelle-Calédonie), 30 et 31 octobre 2001. J. M. Lebigre and P. M. Decoudras. Bordeaux, Université de Bordeaux 3, CRET: 257-270.

Magurran, A. E. (1983). Ecological Diversity and its Measurement. London, Croom Helm.

Meyer, J.-Y., L. L. Loope, et al. (2006). Les plantes envahissantes et potentiellement envahissantes dans l'archipel néo-calédonien : première évaluation et recommandations de gestion. Espèces envahissantes dans l'archipel néo-calédonien. Paris, Expertise collégiale : IRD: In press.

Monin, E. (2004). Régénération naturelle et dynamique de l'écosystème forêt sclérophylle à Tiéa (Pouembout) : Étude floristique et structurale, suivi après 3 ans de mise en défens. Nouméa / Montpellier, IRD / ENSA: 36 p. + annexes.