

UPVD
Université de Perpignan Via Domitia

Master “Biologie Chimie Environnement”
Mention professionnelle “Biodiversité et Développement Durable”

Etude des populations de *Funtumia elastica* en Martinique :
écologie, démographie et propositions d'actions de régulation anthropique



Lynéda FLERIAG



Sous la direction de
Mr Philippe JOSEPH, Président de l'Antenne Martinique du CBAF

Année 2009/2010

Photo de couverture :

Sous bois de forêt méso-hygrophile à Schoelcher, où la végétation est dominée par le *Funtumia elastica* (P.Preuss) Stapf (APOCYNACEAE).

(Photo et Coll. L. FLERIAG)

Remerciements

Je remercie :

Monsieur Philippe Joseph, mon maître de stage, Président de l'Antenne Martinique du Conservatoire Botanique des Antilles Françaises, pour m'avoir permis d'intégrer cette structure.

Madame Elisabeth Chalono, Directrice du Conservatoire Botanique pour sa disponibilité, son soutien, ses nombreux conseils. Merci également à Monsieur Jean Pierre FIARD, membre du Conservatoire Botanique et spécialiste d'écologie forestière des Petites Antilles, pour les informations précieuses fournies quant au *Funtumia elastica* et au fonctionnement de la dynamique des écosystèmes martiniquais.

Je les remercie également tous deux, ainsi que Monsieur Michel Delblond pour l'aide accordée quant à l'identification de mes échantillons récoltés sur le terrain.

Merci également à :

Patricia Alfred, secrétaire de l'Antenne Martinique du Conservatoire Botanique.

Fabrice Jermany, qui a accepté de m'accompagner au début de mon étude sur le terrain.

Mon frère qui s'est rendu disponible en tant qu'accompagnateur sur le terrain, pour la poursuite de mes investigations et sans qui je n'aurais pu finir de récolter les informations nécessaires à l'aboutissement de cette étude.

Mais aussi un grand merci à mes parents, et à certains de mes amis pour leur soutien.

Sommaire

Introduction	1
Matériels et méthodes	3
1. Cadre d'étude	3
2. Méthodologie	4
3.1. Etude sur le terrain	4
a. Protocole 1 : Ecologie du <i>Funtumia elastica</i> et état des populations.....	5
b. Protocole 2 : Prospections pour la délimitation de l'aire de répartition du <i>Funtumia elastica</i>	7
3.2. Analyse et exploitation des données relevées	8
a. Etude de la végétation	8
b. Traitement statistique des données.....	8
Résultats	9
1. Etude bibliographique sur le <i>Funtumia elastica</i>	9
2. Etude de la végétation sur les stations d'étude.....	11
3. Ecologie du <i>Funtumia elastica</i>	12
3.1. Caractéristiques démographiques des populations de <i>Funtumia elastica</i>	12
a. Calculs ccf et fr.....	12
b. Distribution des troncs de <i>Funtumia</i> par classe diamétrique.....	13
3.2. Analyses statistiques : corrélations entre les espèces et les descripteurs écologiques	15
• Influence du type forestier, de la formation végétale et du couvert végétal	15
• Influence du milieu, de l'altitude, de la pente et du relief.....	15
3.3. Prospections et résultats du questionnaire.....	16
Discussion	17
1. Biologie, écologie du <i>Funtumia elastica</i> et état des populations	17
2. Les analyses factorielles.....	18
3. Tempérament déduit des classes diamétriques, et rôle de l'ouragan Dean.....	18
4. Point de départ de l'invasion et progression de celle-ci.....	19
5. Dangerosité du <i>Funtumia elastica</i> ?.....	19
6. Perspectives.....	19
Propositions de régulation anthropique des populations de <i>Funtumia elastica</i>	20
Conclusion	22

Introduction

En cette année 2010 la Biodiversité est à l'honneur. De nombreuses actions sont menées et cette dernière est devenue un enjeu majeur de conservation. Les populations quant à elles semblent plus sensibles à l'urgente nécessité d'agir pour préserver cette richesse pour les générations futures. Néanmoins, les atteintes persistent et les menaces sont croissantes. Parmi ces dernières, les espèces exotiques envahissantes, qui sont la deuxième cause d'érosion de la Biodiversité à l'échelle planétaire (SIMBERLOFF, 2003).

- **Les espèces exotiques envahissantes**

Les espèces exotiques envahissantes sont définies comme tout taxon qui, introduit hors de son aire biogéographique d'origine, s'y développe durablement au détriment des populations locales. Ceci suite à un temps de latence et une phase de naturalisation (PYSEK *et al.*, 2004). En raison de leur meilleure compétitivité, ces individus sont capables de réduire l'abondance et la richesse des espèces locales (RAIZADA *et al.*, 2008), appelées autochtones, par opposition à allochtone. Chaque cas d'invasion biologique est un cas très spécifique, dépendant à la fois des caractéristiques de l'espèce, de son origine, de son histoire, mais également des particularités du milieu envahi (DI CASTRI *et al.*, 1990).

Les îles, de part leur insularité, sont plus sensibles à la menace des espèces exotiques envahissantes (VITOUSEK et WALKER, 1989). Pour exemple, dans le Pacifique et dans la Caraïbe, certains taxons répertoriés en tant qu'envahissants posent actuellement de nombreux problèmes d'ordre écologique, économique et sanitaire. Nous pouvons entre autre citer le *Spathodea campanulata* Beauv. à Porto Rico, ou encore *Miconia calvescens* DC en Polynésie (JOSEPH, 2006). Fort heureusement, en Martinique, aucune catastrophe écologique relative aux espèces exotiques envahissantes, n'est à ce jour relatée dans la littérature.

- **Contexte local de l'étude**

Pour la Martinique riche de 60% d'espèces autochtones (JOSEPH, 2006), et d'un taux d'endémisme de 5% pour la flore arborescente (FIARD, 1992), il demeure impératif de préserver ce patrimoine naturel du fléau que sont les espèces envahissantes. A ce titre, l'Antenne Martinique du Conservatoire Botanique des Antilles Françaises (CBAFM), chargée entre autre de préserver la flore autochtone, a mis en place un programme

de sensibilisation et de lutte contre les espèces exotiques envahissantes. Dans ce cadre, une liste des espèces exogènes à interdire à l'importation, demandée par le Ministère, doit être établie. C'est dans cette optique que nous étudions cette année, le cas particulier du *Funtumia elastica* (P.Preuss) Stapf.

Originaire d'Afrique occidentale, le *Funtumia elastica* aurait été introduit à la Martinique durant la Seconde Guerre Mondiale en substitut de l'Hévéa (*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A.Juss.) Müll.-Arg.), pour une éventuelle production de caoutchouc. Il n'a cependant jamais fait l'objet d'industrialisation (FIARD, communications personnelles). Néanmoins, depuis une dizaine d'années, la présence significative de cette espèce, a été détectée aux alentours de sa région d'implantation (JOSEPH, 2006). De surcroît, depuis l'ouragan Dean qui a frappé la Martinique en 2007, on observe une augmentation accrue de ces populations, aux dépens des autochtones (JOSEPH, communications personnelles).

- **Problématique**

A ce jour, les données bibliographiques relatives à l'écologie du *Funtumia elastica* en Martinique sont infimes. Compte tenu du comportement agressif que semble développer ce taxon, ce sujet m'a été proposé par Philippe JOSEPH. Il s'est en effet avéré impératif d'avoir des données fiables sur le comportement écologique du *Funtumia elastica*, et d'en vérifier la dangerosité afin de mettre en place un plan de gestion adapté.

Notre objectif est donc dans un premier temps de définir la stratégie écologique du *Funtumia elastica* notamment à travers la connaissance des facteurs environnementaux qui influeraient sur son installation. Grâce à ces éléments, il sera par la suite possible de déduire les potentialités d'invasion des biotopes martiniquais. Puis nous effectuerons un état des lieux relatif à l'état actuel de la population de *Funtumia elastica* sur le territoire, avant de proposer des mesures qui permettraient de réguler les populations de *Funtumia elastica*.

- **Déroulement**

Le travail réalisé se décline en trois parties. Tout d'abord, la recherche bibliographique en relation avec la biologie, l'écologie et l'historique du *Funtumia elastica*. Puis l'étude sur le terrain, nécessaire au recueil des données, utiles à ce travail. Et enfin, l'analyse et l'exploitation de ces données relevées.

Matériels et méthodes

1. Cadre d'étude

La Martinique est une île tropicale de 1 100 km², située au centre de l'Archipel des Petites Antilles. Cet Archipel est limité au Nord par le banc d'Anguilla, et au Sud par Trinidad. En raison de sa localisation géographique, le département recèle une remarquable biodiversité, par rapport à sa faible superficie. Son patrimoine naturel est trois fois supérieur à celui de l'hexagone français pourtant 500 fois plus grand. Pour cause, les végétaux qui auraient naturellement colonisés l'île (flore autochtone) proviennent de trois entités géographiques : l'Amérique centrale, le nord de l'Amérique du sud, et les Grandes Antilles. Comme nous l'avons vu en introduction, l'aire d'origine du *Funtumia*¹ n'est pas incluse dans ces trois régions ; ce qui explique son statut d'allochtone sur l'île.

- Aire d'étude

C'est dans la région centre de l'île (Figure 1), et plus précisément entre Absalon et Fontaine Didier, que le *Funtumia* aurait été introduit (FIARD, communications personnelles). Le périmètre d'étude déterminé s'étend sur 12,26 km, soit une superficie de 10,43 km² autour de cette station supposée d'implantation. Ce périmètre (annexe 2) couvre ainsi les communes de Schoelcher et de Fort-de-France. Il est délimité au Nord par le plateau Michel à Balata (N 14,688735° ; W 61,102144°), au Sud par le quartier Case Navire à Schoelcher (N 14,618036° ; W 61,095734°), à l'Ouest par le quartier Tivoli situé à Fort-de-France (N 14,663825° ; W 61,073948°), et à l'Est par le quartier Fond Duclos à Schoelcher (N 14,649395° ; W 61,103638°).

¹ Le terme "Funtumia" sera employé par la suite en tant que synonyme de "*Funtumia elastica*"

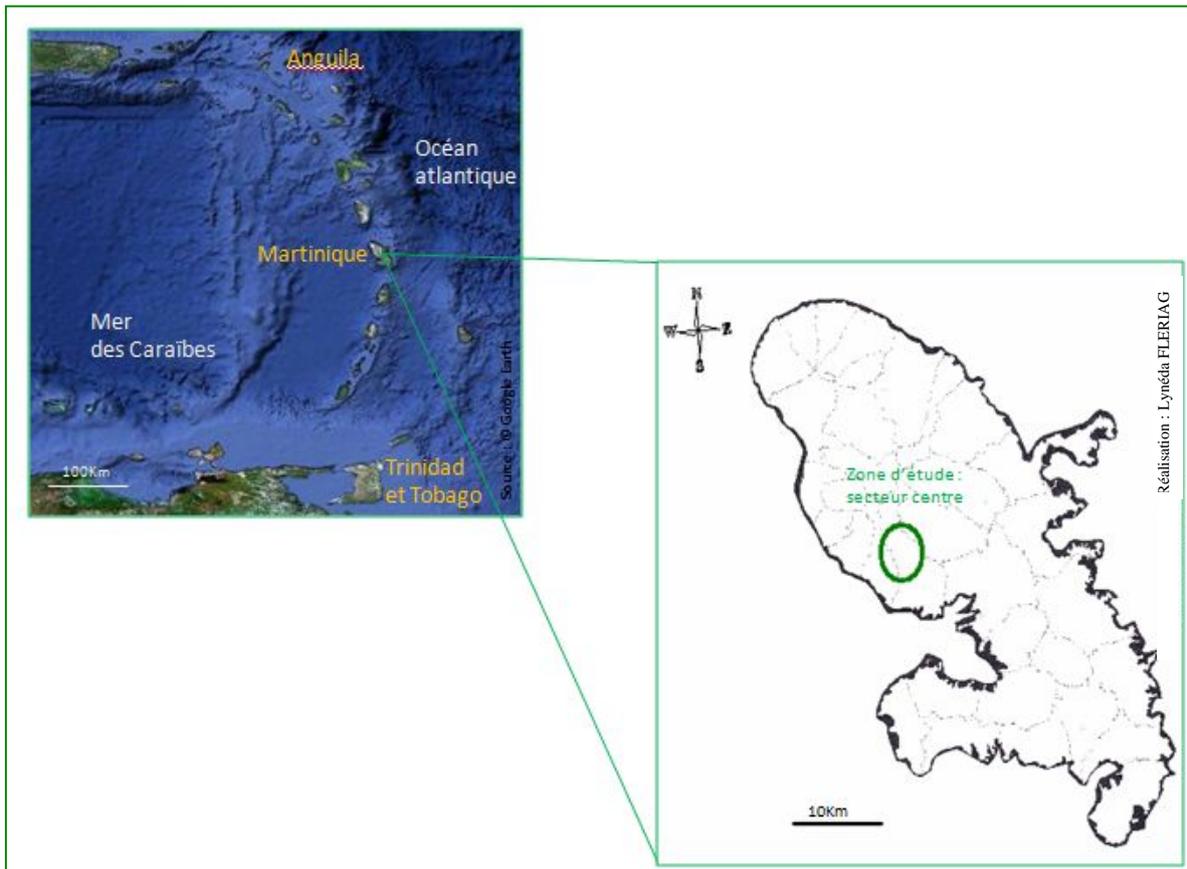


Figure 1 : carte² représentant la zone d'étude

2. Méthodologie

3.1. Etude sur le terrain

Cette étude s'est déroulée entre les mois de mars et de mai, ce qui correspond au carême, l'une des deux saisons marquant le climat de l'île. Cette période est caractérisée par une baisse de la pluviosité (METEO FRANCE Martinique), à laquelle s'associe la perte totale ou partielle des feuilles de nombreux arbres. Il n'est d'ailleurs pas rare durant ces mois de rester plusieurs jours sans pluie dans les zones les plus sèches.

² Les cartographies réalisées au cours de ce stage et présentées dans ce rapport ont été effectuées à l'aide du logiciel MapInfo Professionnal 7.5

a. Protocole 1 : Ecologie du *Funtumia elastica* et état des populations

- Déroulement

Un itinéraire de 39km a été défini sur une carte IGN au 1/25000^{ème} (figure 2). Ce dernier part du quartier Fond Rousseau à Schoelcher, où l'espèce avait été observée, passe par la zone d'implantation originelle supposée et aboutit au Camp de Balata à Balata, où le taxon est également présent (JOSEPH, communications personnelles).

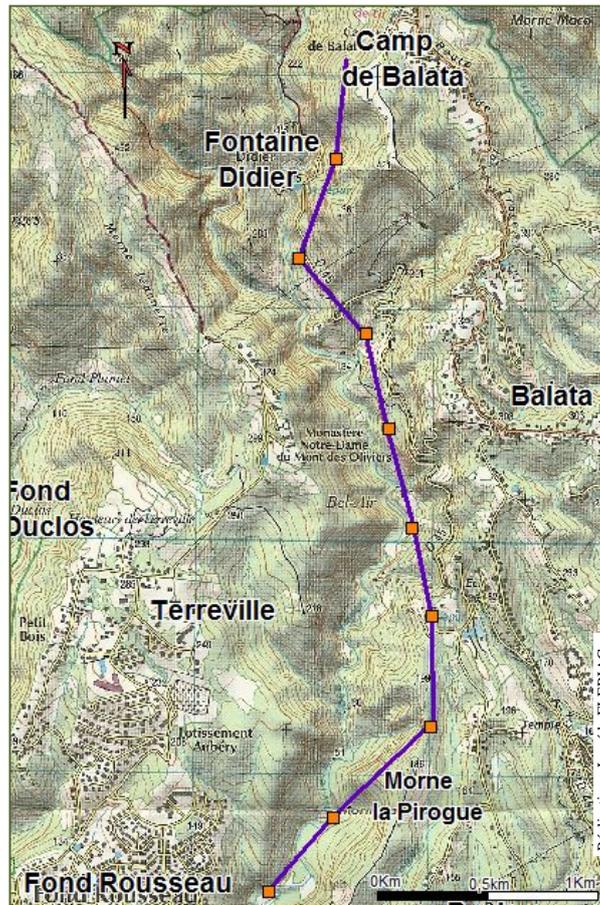


Figure 2 : carte représentant le tracé prévu pour la pose des quadrats

Au sein de ce parcours, des quadrats devaient être posés tous les 500m. Le quadrat est une aire de forme carrée et de surface préalablement déterminée. Ces quadrats de 1200m² subdivisés en six aires de 200m² (10m*20m), ont d'abord été représentés sur la carte (figure 2 et 3). Les coordonnées de leurs limites matérialisées sur le terrain à l'aide d'une corde marquée tous les 10m, ont été relevés au GPS (Global Positioning System). Le référentiel considéré est le WGS84, et la projection est l'UTM 20.

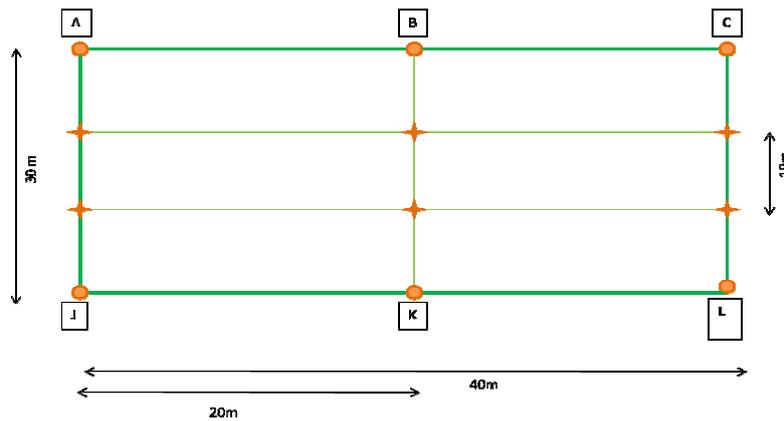


Figure 3 : représentation schématique d'un quadrat

Afin de repérer au mieux chaque station, une étape de prospection a préalablement été effectuée, à l'aide d'une boussole.

Sur les neuf quadrats programmés, seuls quatre ont pu être posés. Pour pallier ce fait, deux quadrats supplémentaires ont été placés, mais extérieurement au tracé. Le choix de ces stations de pose s'est opéré en tenant compte de la similitude de leurs caractéristiques environnementales avec celles des stations initialement prévues.

- **Eléments relevés à l'intérieur de chaque quadrat**

Les paramètres stationnels

Les paramètres considérés et renseignés sont :

- l'altitude relevée à l'altimètre
- la pente mesurée au clinomètre
- la pluviométrie selon les données de Météo France
- le type forestier et stade dynamique déterminés par JOSEPH
- le milieu, le type de relief, la couverture et formation végétale

Données relatives au Funtumia

L'ensemble des Funtumia présent a été comptabilisé. Trois éléments ont été mesurés :

- la hauteur totale déterminée à l'aide d'une perche pour les grands individus et d'un mètre pour les plus petits individus.
- la hauteur de la première ramification et le diamètre des troncs pour les adultes (hauteur totale >1,30m). Le diamètre est un indicateur du niveau de maturité des arbres. Il

aide à mieux comprendre la dispersion d'une espèce, et à retrouver ainsi l'épicentre supposé d'une invasion. Il est également possible de dégager à partir des diamètres, le comportement du *Funtumia elastica* vis-à-vis de la lumière. Néanmoins, il est pour cela nécessaire que les stations d'étude considérées soient semblables (FIARD, 1994).

Données relatives aux autres taxons

Les autres espèces observées ont été recensées dans la mesure du possible (annexe 1) et comptabilisées, en différenciant les adultes (>1,30m de haut), des juvéniles (<1,30m de haut). La détermination de ces taxons a été vérifiée et effectuée par la suite avec l'aide de membres du Conservatoire Botanique : Elisabeth CHALONO et Jean-Pierre FIARD. Pour se faire, les ouvrages de référence utilisés sont les Flores de FOURNET (2002) et de HOWARD (1989).

Sous les conseils de la Directrice du Conservatoire, un Herbarium a été réalisé. Les échantillons prélevés sont notamment ceux d'espèces dont la détermination a été particulièrement plus difficile à établir, ou qui pour moi présentent un intérêt particulier en raison de leur statut d'autochtones.

b. Protocole 2 : Prospections pour la délimitation de l'aire de répartition du *Funtumia elastica*

Les prospections ont été effectuées, au sein de vallées et de sentiers forestiers, situés à des distances plus ou moins lointaines de la zone originelle supposée d'implantation du *Funtumia*. La présence ou l'absence de *Funtumia* y a été relevée.

Pour compléter ces données (ce travail de prospection ne se limitant qu'à la zone centrale de l'île), un questionnaire à destination d'habitants du Nord et du Sud de la Martinique a été réalisé (annexe 5) et distribué. Ceci, dans l'optique d'identifier d'éventuelles stations de naturalisation du *Funtumia* en ces lieux.

3.2. Analyse et exploitation des données relevées

a. Etude de la végétation

Pour analyser ces données, divers indices ont été calculés au niveau de chaque quadrat. Ces critères sont ceux utilisés par JOSEPH (1997). Il s'agit :

- de la contribution à la composition floristique (ccf). Soit n/N . n étant le nombre d'individus d'une espèce donnée et N le nombre total d'individus inventoriés. La ccf permet d'apprécier l'importance de chaque espèce au sein de la phytocénose. Grâce à cet indice, il est possible de comparer les espèces entre elles et de définir ainsi leur capacité colonisatrice. (JOSEPH, 1997).

- de la fréquence absolue (fa). fa équivaut au nombre de quadrats dans lesquels l'espèce est présente.

- et de la fréquence relative (fr) en %. fr est égal au rapport de la fa sur le nombre total de quadrats. Cet indice correspond à la probabilité de trouver une espèce dans la placette de l'échantillon et permet de faire apparaître leurs caractéristiques stationnelles.

En associant la ccf à la fr, nous pouvons ainsi dégager, avec réserve cependant, les grands traits du profil écologique des différentes essences.

Les herbacées n'ont pas été retenues dans ces calculs et seuls les individus adultes ont été considérés.

b. Traitement statistique des données

Pour compléter les analyses, une analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) a été réalisée. L'AFCM est une méthode de statistiques descriptives de type multivariées, permettant de dégager les relations essentielles existant entre espèces et facteurs du milieu (ROMANE, 1972). Dans ce cas, il s'agit de connaître les éléments du milieu qui influeraient sur la répartition du *Funtumia* et expliqueraient ainsi sa présence. Les analyses ont été réalisées à l'aide la version 2009 du logiciel XL-STAT.

Les variables retenues pour effectuer cette analyse sont à la fois qualitatives et quantitatives. Or, l'AFCM ne s'effectue qu'avec des variables qualitatives. Les variables quantitatives ont alors été codées en classes (annexe 3). Le résultat de cette analyse est une représentation graphique sous forme de nuages de points des variables (variables environnementales) et des observations (quadrats). Les données considérées pour l'exploitation du graphique obtenu sont les valeurs des contributions et des cosinus carrés.

Résultats

L'étude sur le terrain, élément indispensable à ce travail en a constitué la plus grande difficulté. Il a fallu tenir compte des aléas climatiques, des caractéristiques propres à la zone d'étude (topographie : falaises, relief très escarpé, forêts difficilement pénétrables par moments), des contraintes liées à l'organisation (ne pouvant me rendre seule sur le terrain), au repérage, mais également des imprévus non mentionnés sur les cartes topographiques (impossibilité de traverser des propriétés privées clôturées). N'oublions pas également le Trygonocéphale (*Bothrops lanceolatus*), reptile vénéneux résident des lieux, et face à qui nous aurions pu nous retrouver. Tous ces éléments ont entraînés des pertes de temps. En raison de ces complications, il n'a pas été possible d'accéder à la totalité des stations. Et compte tenu du peu de données, les conclusions sont émises avec réserve.

1. Etude bibliographique sur le *Funtumia elastica*

1.1. Biologie du *Funtumia*

Communément appelé arbre à caoutchouc, le *Funtumia elastica* est une espèce arborescente, de type sempervirente et pérenne. Essence tendre, le *Funtumia* est reconnaissable par son écorce très sombre, ses ramifications noires luisantes, sa phyllotaxie de type opposée décussée et ses feuilles d'un vert brillant soutenu. Le *Funtumia elastica* appartient à la famille des APOCYNACEAE. Deux éléments supplémentaires propres à cette famille, aident à identifier ce taxon : des points pellucides de couleur jaune qui transparaissent sous les feuilles à la lumière, et le latex de couleur blanchâtre qui s'écoule lorsque l'on casse une feuille à la base du pétiole ou en grattant l'écorce.

Entre les mois d'août et d'octobre, ses fleurs disposées en cymes multiflorales à l'aisselle des feuilles, laissent apparaître leur corolle de couleur blanche à jaunâtre (FOURNET, 2002) (Figure 5).

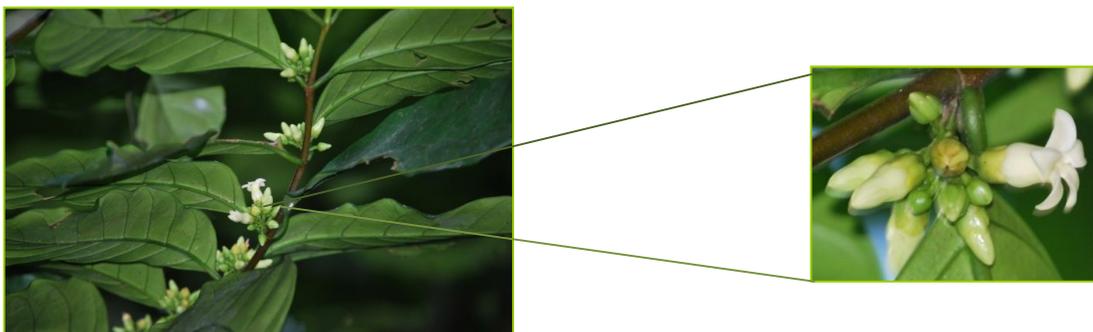


Figure 4 : inflorescences
a) photos d'inflorescences de *Funtumia* disposées sur un rameau

b) gros plan d'une grappe d'inflorescences

Ses fruits forment des follicules doubles (figure 6a), qui libèrent à maturité des milliers de diaspores de petite taille (diamètre < 5mm), et de faible poids, surmontées d'une aigrette (figure 6b). Cette aigrette qui joue le rôle de parachute, va permettre aux graines de planer sur de longues distances grâce au vent. Il s'agit d'une dissémination anémochore.



Figure 5 : a) photos d'un follicule non mature

b) graine fusiforme surmontée de son aigrette

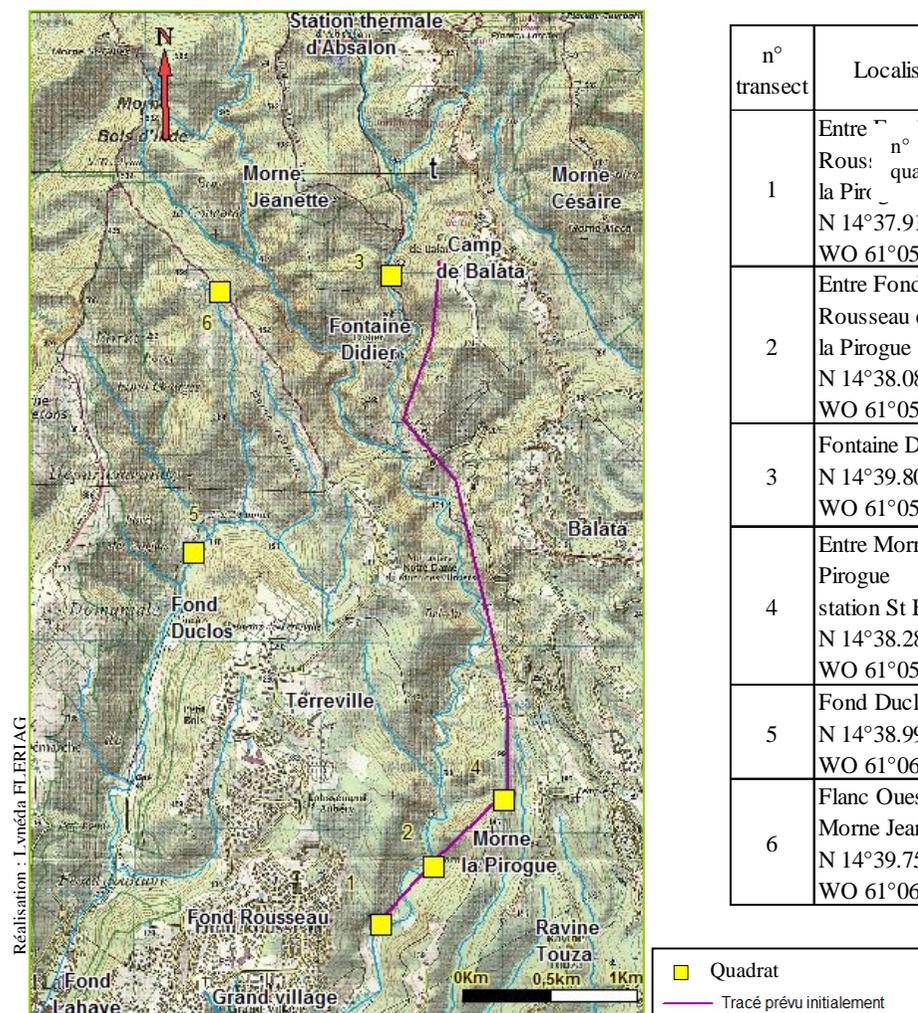
1.2. Ecologie du *Funtumia* dans sa région d'origine

En Afrique occidentale, le *Funtumia elastica* est retrouvé en forêt dense (ZIMMERMANN, 1908; BONVALLOT *et al.*, 1992). Il caractérise les forêts secondaires matures de type semi-décidues, ainsi que les forêts colonisatrices de savanes (CARRIÈRE, 1999). Dotés d'une croissance vigoureuse et d'une forte résistance à la sécheresse, les individus adultes peuvent ainsi atteindre jusqu'à 35m de haut pour un diamètre de 60 cm (NSHIMBA, 2008).

1.3. Comportement du *Funtumia* dans ses régions d'introduction

Dans le Pacifique où il a été introduit, et plus particulièrement dans les îles Samoa, et dans l'Archipel Néo-Calédonien, le *Funtumia* est répertorié comme étant envahissant (WHISTLER, 1988 ; SPACE *et al.*, 2000 ; MEYER *et al.*, 2006). Pour cause, il présente un avantage compétitif supérieur pour l'accès à la lumière et la conquête d'espace. Sa très bonne qualité d'ombrage (CARRIÈRE, 1999) et sa capacité à participer au toit forestier (JOSEPH, 2009), peuvent provoquer la fermeture du milieu dans lequel il évolue, élément néfaste à l'établissement des espèces autochtones. En revanche, dans l'Arc antillais, les données bibliographiques relatent que le *Funtumia* est naturalisé à Porto Rico et à la Dominique (HAYSOM, 2003 ; HOWARD, 1989).

2. Etude de la végétation sur les stations d'étude



n° transect	Localisation	Formation végétale	Type forestier	Couvert végétal	Relief	Milieu	Pluviométrie	Altitude (m)	Pente (°)	Présence Funtumia
1	Entre Rous- la Pirogue n° quadrat N 14°37.910' WO 61°05.614'	Ancienne savanne Forêt	Mésophile sempervient	Semi ouvert à ouvert	Bas versant	Bord de chemin Bord de cours d'eau	2000 à 2500	52	5	oui
2	Entre Fond Rousseau et Morne la Pirogue N 14°38.088' WO 61°05.456'	Forêt	Hygro mésophile	Semi ouvert	Bas versant	Intérieur forêt Bord de cours d'eau	2000 à 2500	63	5	oui
3	Fontaine Didier N 14°39.807' WO 61°05.590'	Forêt	Hygro mésophile	Fermé	Mi-versant	Intérieur forêt	2000 à 2500	340	40	oui
4	Entre Morne la Pirogue et station St Epur N 14°38.280' WO 61°05.243'	Forêt	Mésophile	Fermé	Haut versant	Intérieur forêt	2000 à 2500	175	13	non
5	Fond Duclos N 14°38.992' WO 61°06.183'	Fôret	Mésophile	Fermé	Bas versant	Bord de chemin Bord de cours d'eau	2500 à 3000	136	12	non
6	Flanc Ouest du Morne Jeanette N 14°39.750' WO 61°06.108'	Forêt	Mésophile inférieur	Fermé	Mi-versant	Intérieur forêt Bord de cours d'eau	2500 à 3000	480	25	oui

Tableau 1 : caractéristiques environnementales des stations d'étude

Figure 6 : carte représentant les stations de pose des quadrats

Au cours des relevés de terrain, 76 espèces végétales ont été recensées (annexe 1). Les différentes stations d'étude (Tableau 1) sont comprises entre 52 et 480 mètres d'altitude. Ces dernières sont soit situées en hygro-mésophile, soit en mésophile. La couverture végétale varie de l'ouvert à fermé et la pluviométrie annuelle ne dépasse pas 3000 mm. Certains sites sont marqués par leurs faibles pentes (5°) tandis que d'autres par leurs fortes pentes (40°).

3. Ecologie du *Funtumia elastica*

3.1. Caractéristiques démographiques des populations de *Funtumia elastica*

n° quadrat	Données relatives aux Funtumia			
	Nombre de plantules	Nombre d'adultes	Densité	Individus en fruits
1	542	187	0,16	non
2	194	61	0,12	oui
3	46	79	0,07	oui
4	0	0	0	non
5	3	0	0	non
6	6	22	0,02	oui

Tableau 2 : tableau des données relatives aux recensements de Funtumia

On constate à l'intérieur des quadrats 1 et 2 situés à Schoelcher un fort taux d'individus, avec une prédominance de juvéniles. La plus forte densité de Funtumia est observée sur ces mêmes quadrats (respectivement 0,16 et 0,12) (tableau 2). L'espèce n'est en revanche pas présente sur le quadrat 3 du Morne La Pirogue, et un faible nombre d'individus a été recensé sur le quadrats 5 de Fond Duclos.

a. Calculs ccf et fr

Parmi les espèces recensées, sur l'ensemble des stations, trois ont à la fois une ccf et une fr élevés (annexe 1). Il s'agit de *Myrcia splendens* (ccf de 17,78% et fr de 83,3%), de *Coccoloba swartzii* (ccf 11,35% et fr 100%) et de *Funtumia elastica* (ccf de 6,22% et une fr de 0,83%). Nous en déduisons que ces dernières ont une large distribution et sont quantitativement importantes sur l'ensemble des sites.

b. Distribution des troncs de Funtumia par classe diamétrique

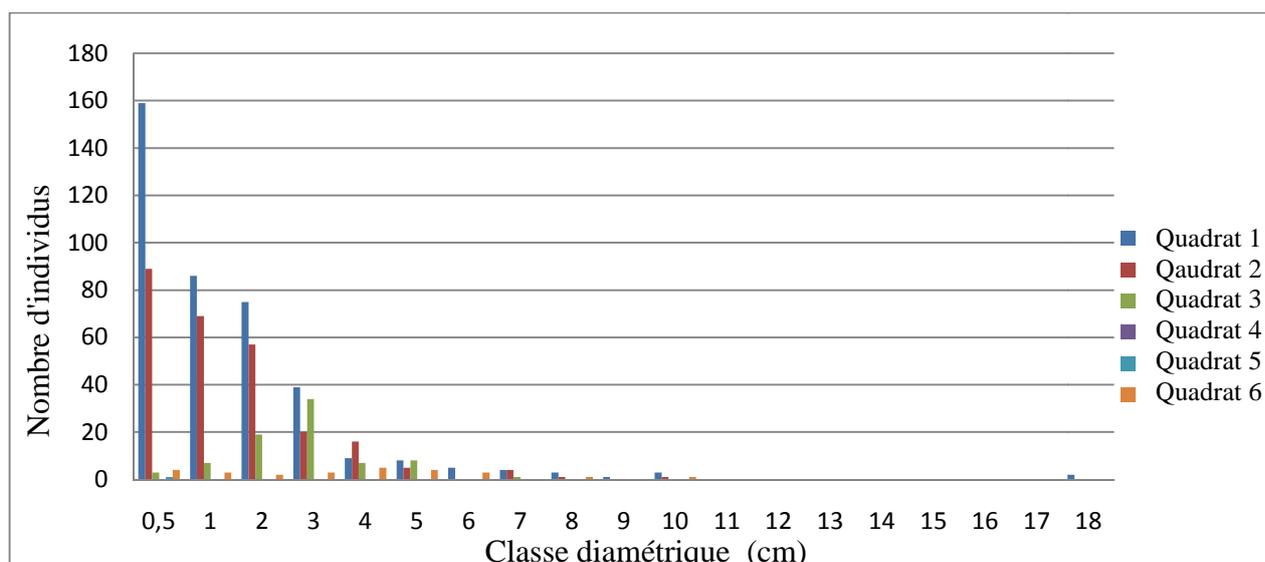


Figure 7 : histogramme représentant l'abondance des Funtumia en fonction de leur classe de diamètre

Dans la bibliographie, on retrouve que la taille maximale des troncs des diamètres de Funtumia est de 60cm. Par conséquent, nous estimons que les diamètres compris entre 40 et 60cm sont considérés comme gros, et ceux compris entre 20 et 40cm comme étant moyens.

A l'intérieur de nos quadrats, aucun individu de gros diamètre n'a été recensé (Figure 7). Les populations sont marquées par une prédominance d'individus de très petits diamètres (0,5cm<d<5cm) ; individus que nous considérons comme étant juvéniles.

Néanmoins, les plus gros diamètres recensés, bien qu'appartenant à la classe des petits diamètres (5 et 20 cm), sont retrouvés sur les quadrats 1, 2, 3 et 6.

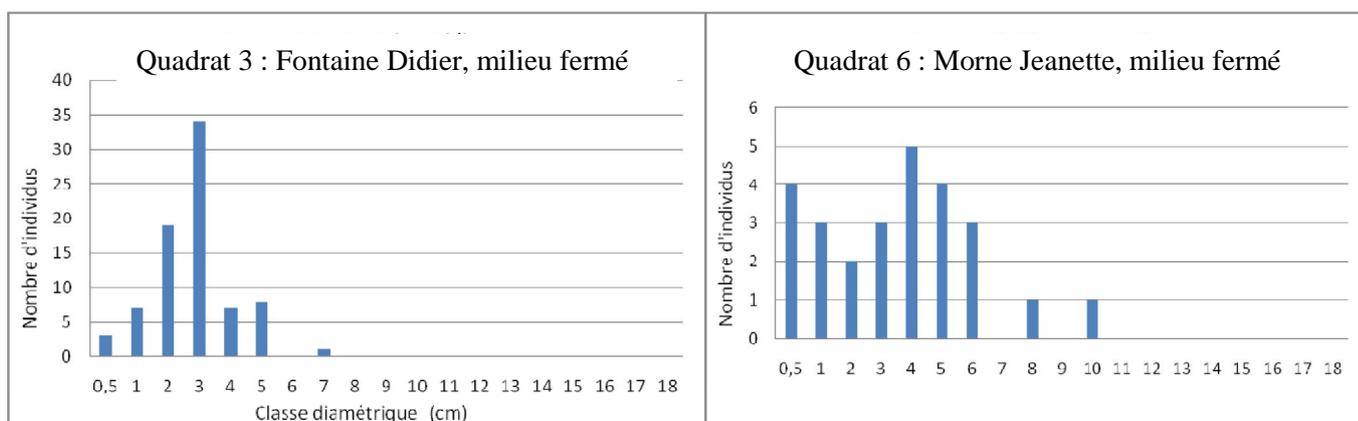


Figure 8 : classe de diamètre des troncs de Funtumia sur les quadrats 3 et 6

Parmi les six quadrats posés, deux (quadrats 3 et 6) sont situés sur des stations assez homogènes quand à l'interception de la lumière (milieu fermé). Les diagrammes de classes diamétriques résultants de ces quadrats sont par conséquent significatifs et ont été retenus pour la déduction du tempérament de *Funtumia*. Les deux courbes (figure 8) qui en découlent présentent une allure en forme de cloche, ce qui correspond au tempérament d'une espèce de type héliophile capable donc de germer et de se développer en semi-lumière (FIARD, 1994). Pour les individus de classes diamétriques comprises entre 3 et 4 cm, on voit apparaître un *rush* de régénération marqué par une quantité plus accrue d'individus.

Compte tenu des classes diamétriques relevées (entre 0,5 et 10cm), nous ne sommes en présence que de jeunes adultes. Or, pour effectuer une interprétation de ces diagrammes qui soit valide, il est nécessaire d'avoir des individus plus âgés (diamètre > 10cm). Pour cette raison, des mesures diamétriques supplémentaires ont été par la suite effectuées, sur des individus de gros diamètre (>10cm). Une cinquantaine d'autres individus ont alors été mesurés, à l'extérieur des quadrats, et aux abords de la zone supposée d'introduction du *Funtumia*, soit à Fontaine Didier.

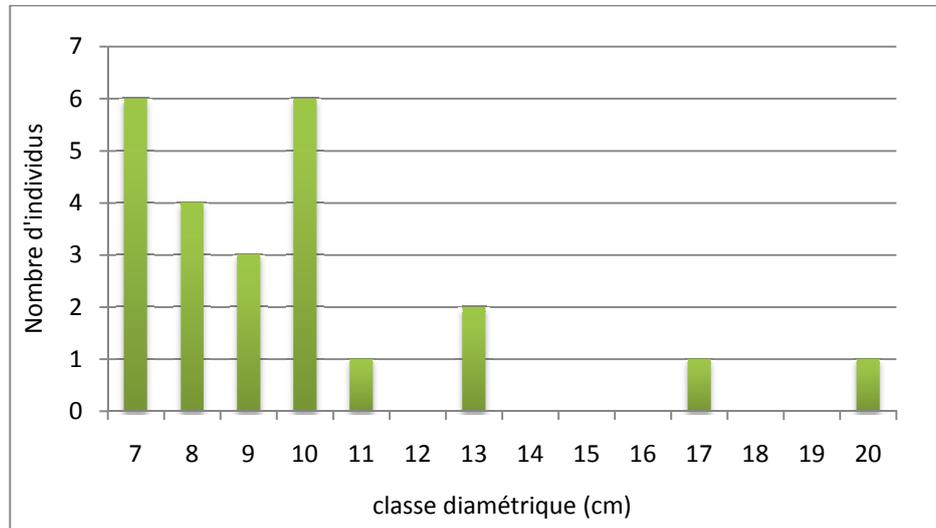


Figure 9 : répartition par classe diamétrique des individus de diamètre > à 10cm

Le tempérament du *Funtumia elastica* dégagé précédemment est confirmé par la figure 9. Bien que le nombre d'espèces considérées soit assez faible, la courbe en cloche obtenue traduit bien le tempérament d'une espèce héliophile.

3.2. Analyses statistiques : corrélations entre les espèces et les descripteurs écologiques

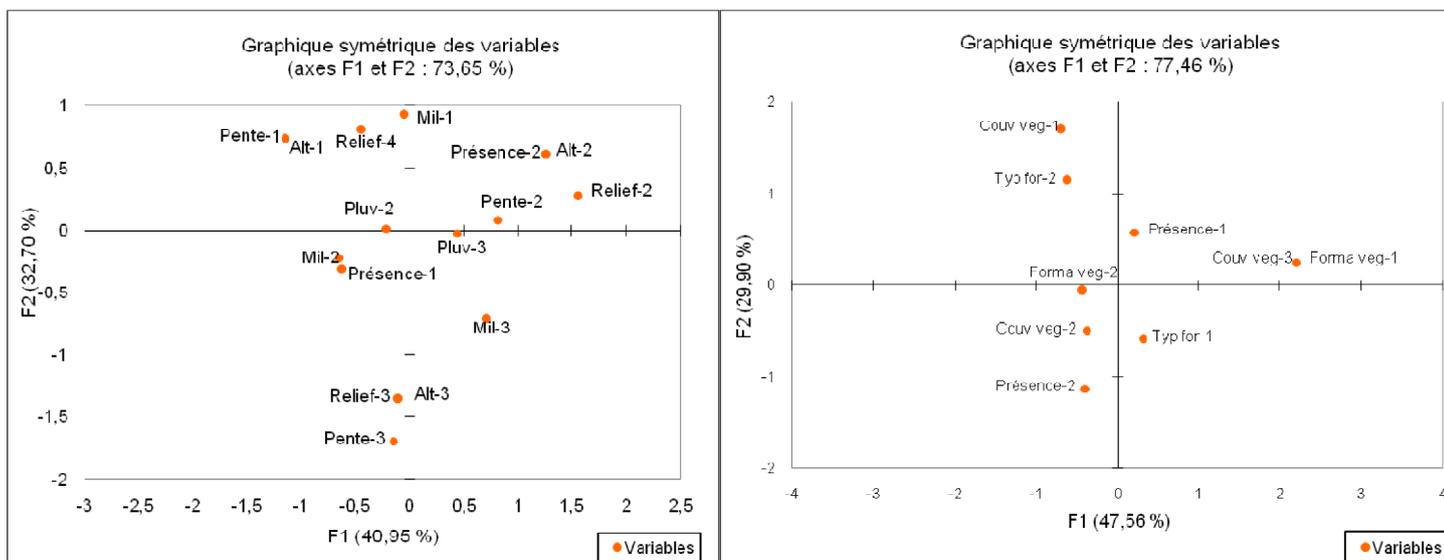


Figure 10 et 11 : représentation graphique des AFCM sur le plan 1,2

- **Influence du type forestier, de la formation végétale et du couvert végétal**

Dans cette analyse (figure 10), deux axes ont été retenus : ils expriment 77,46% de la variabilité des relations « présence-absence de Funtumia/variables environnementales ». Les modalités « présence » et « absence » que nous cherchons à expliquer sont bien représentées sur l'axe 2. Nos interprétations se feront donc à partir de cet axe 2. La variable « Forma veg » (annexe 4) est assez mal représentée, et contribue peu à la formation de l'axe 2. Elle n'a donc pas été retenue. Les variables les mieux représentées sont le type forestier et la couverture végétale. L'AFCM montre que le Funtumia est présent en forêt mésophile, et dans les milieux de type semi-ouvert. En ce qui concerne le type forestier, le Funtumia est plus présent en hygro-mésophile, et est plus associé à un milieu de type semi-ouvert.

- **Influence du milieu, de l'altitude, de la pente et du relief**

Lors de cette AFCM, 3 axes ont été retenus. Ils expriment 81,4% de la variabilité des relations « présence-absence de Funtumia/variables environnementales ». Mais nos interprétations se feront sur le plan 1,2 (figure 11); les modalités « présence-absence » étant mieux représentées sur l'axe 1. Les variables ressortant le mieux de cette analyse sont la pluviométrie, la pente, l'altitude et le relief.

La présence du *Funtumia* est plus marquée aux basses altitudes (entre 0 et 100m). En revanche, on le retrouve moins sur les hauts versants, les moyennes pentes (entre 6 et 27°) et sur les milieux associés à de fortes pluviométries (2500 à 3500mm/an).

3.3 Prospections et résultats du questionnaire

Trois ZNIEFF sont situées au sein de cette zone d'étude. Une ZNIEFF étant une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique, répertoriée en tant que telle en raison de sa richesse écologique. Ici, il s'agit de la ZNIEFF n°0054 de Balata, n°0053 du Morne Césaire, et N°0031 du Morne Duclos. A proximité de cette dernière, le quadrat n°5 de Morne Duclos au sein duquel des *Funtumia* juvéniles ont pu être observé.

Au cours des prospections réalisées (Annexe 2), on retrouve le *Funtumia* essentiellement dans la partie centre et Nord de la zone d'étude.

En réponse au questionnaire distribué, aucune des personnes interrogées et résidant dans le Nord et le Sud de l'île n'auraient aperçu ce taxon.

Discussion

1. Biologie, écologie du *Funtumia elastica* et état des populations

Sur les différents sites prospectés, l'abondance des régénérations de *Funtumia elastica* est marquante. Bien que des individus morts sur pieds aient été retrouvés, ce nombre reste faible, compte tenu de la multitude de ces régénérations. La population semble bien portante et les individus ne paraissent pas affaiblis par d'éventuels pathogènes.

Si l'on compare de façon visuelle la population actuelle à quelques années auparavant (environ quatre ans), nous pouvons dire que l'espèce s'est bien développée. Des milieux auparavant marqués par l'absence ou un très faible nombre d'individus sont actuellement marqués par leur présence. Le *Funtumia* semble donc présenter ici une croissance rapide. Il avance progressivement dans les écosystèmes et s'élève plus haut que certaines espèces autochtones qu'il prive alors de lumière.

La dispersion est l'étape fondamentale qui permet la présence d'une espèce sur un site (GONZALEZ, 2006). Comme l'affirment PANETTA et RANDALL (1994), la probabilité de succès d'une invasion augmente avec le nombre de propagules libérées. Dans le cas du *Funtumia*, l'immense quantité de graines relâchée ainsi que l'efficacité de leur dissémination, leur assurent une large répartition. Dans la littérature, le seul moyen de dissémination des propagules de *Funtumia* référencé est le vent. Cependant, au vu des nombreux cours d'eau traversant les différentes vallées prospectées et des grandes distances sur lesquelles le *Funtumia* est retrouvé, il se pourrait que l'eau soit un facteur supplémentaire intervenant dans la dispersion des semis. A l'anémochorie, s'ajouterait donc pour une part l'hydrochorie.

Contrairement à ce qui est mentionné dans la bibliographie, le *Funtumia* ne semble pas avoir en Martinique de période de floraison bien précise ; il se pourrait même que ce dernier fleurisse toute l'année. Pour exemple, à Schoelcher des individus en fruits ont été retrouvés alors qu'à Fontaine Didier, d'autres étaient au stade de bourgeon floral. Le *Funtumia* capable ici de se reproduire en des conditions environnementales variées, a donc développé une nouvelle stratégie adaptative. L'étude bibliographique révèle également que le *Funtumia* est très opportuniste dans son aire d'origine. En Martinique, les prospections et relevés de terrain réalisées révèlent quand à elles la présence de ce taxon aussi bien en milieu anthropisé qu'en milieu naturel. On le retrouve le long des lisières forestières, en milieu fermé (intérieur des

forêts) et en milieu ouvert (savane), en bordure de chemin et de cours d'eau, aussi bien en mésophile qu'en hygro-mésophile, et tant à basse altitude qu'à haute altitude.

Selon, FRANCIS (1991), dès lors qu'une espèce introduite dans une région donnée s'y développe et se reproduit de façon spontanée, celle-ci est naturalisée. Cette définition correspond au comportement que semble avoir le *Funtumia* actuellement sur le territoire. Nous en déduisons donc que ce dernier est bien naturalisé en Martinique, et est de plus doté d'une grande plasticité, compte tenu de la diversité des conditions environnementales au sein desquelles il est capable d'évoluer.

2. Les analyses factorielles

Les résultats ressortant de ces analyses sont tout de même inférieurs à nos attentes. Cela pourrait être la conséquence du nombre d'observations effectuées, qui demeure assez faible. Néanmoins, faute de moyens et de temps, il n'a pas été possible d'effectuer d'avantage de relevés.

Au vu de ces résultats, il semblerait que les facteurs environnementaux qui seraient d'avantage liés à la présence de *Funtumia* sont notamment les milieux semi-ouverts, les basses altitudes et les faibles pentes. La forte corrélation entre la présence de *Funtumia* et les basses altitudes pourrait s'expliquer par la plus grande anthropisation associée à ces lieux, plus accessibles. Il en est de même pour l'ouverture forestière. Par conséquent, un milieu situé à basse altitude sera plus facilement colonisé et aura d'avantage de chances d'être perturbé par l'intervention humaine. L'établissement du *Funtumia* sera ainsi facilité.

3. Tempérament déduit des classes diamétriques, et rôle de l'ouragan Dean

Il est ressortit de l'exploitation de nos courbes de diamètre que le *Funtumia* est une espèce hémi héliophile, capable comme nous l'avons constaté de se régénérer aussi bien à l'ombre qu'à la lumière, et d'y survivre.

Le *rush* de régénérations survenu il y a trois ans, soit suite à l'ouragan Dean, met bien en exergue le rôle qu'aurait joué cette perturbation naturelle, à savoir un accélérateur et révélateur de l'invasion.

4. Point de départ de l'invasion et progression de celle-ci

La quantité de *Funtumia* adultes matures (diamètre supérieur à 20 cm) relevée sur nos quadrats est moindre. A l'opposé, nous avons une prédominance d'individus de très faible diamètre (inférieur à 7cm). Ces deux éléments témoignent du caractère récent de l'installation (soit environ une dizaine d'années), et de la jeunesse de ces stations. Cette espèce est donc bien en progression au sein de l'écosystème martiniquais.

La présence d'individus de plus gros diamètres trouvés hors quadrats mais relevés à Fontaine Didier, va dans le sens de l'information transmise quand à la zone supposée d'implantation du *Funtumia*. C'est à partir de ce point que progresseraient les populations.

En raison du très faible nombre de plantules recensés et de l'absence d'individus adultes, nous pouvons dire que la station 5 de Fond Duclos, est une très récente station de naturalisation du *Funtumia*, voir la plus récente, parmi toutes nos stations.

5. Dangerosité du *Funtumia elastica* ?

L'aire de répartition actuelle du *Funtumia elastica* semble localisée, et la population semblerait progresser en direction de la côte caraïbe. Non loin de sites d'intérêt patrimoniaux (ZNIEFF), des individus sont retrouvés. De même, des individus matures en revanche, et donc bien installés, ont également été observés à Absalon, forêt hygrophile très dense de stade post pionnier.

Compte tenu de ces observations et des résultats obtenus, nous pouvons dire que le *Funtumia* à ce jour naturalisé, constitue un compétiteur très efficace vis-à-vis des espèces indigènes. Capable d'envahir à terme toutes les forêts mésophiles, méso hygrophiles et hygrophiles, il risque de poser problème et constitue par conséquent une très grande menace. Il serait donc utile d'envisager une campagne d'éradication de ce dernier.

6. Perspectives

Malgré les caractéristiques que nous avons pu dégager, les investigations doivent se poursuivre afin d'avoir une connaissance encore plus fine de l'écologie de l'espèce. Des facteurs supplémentaires, relatifs notamment à la composition des sols sur lesquels le *Funtumia* est retrouvé pourraient être étudiés. D'autre part, un suivi des populations doit être mis en place sur le long terme, et par mesure de précaution, il serait préférable de déclarer cette espèce nuisible et d'en interdire la détention, la culture et l'importation.

Propositions de régulation anthropique des populations de *Funtumia elastica*

De nombreuses études sur le terrain ont montré que l'élimination de plantes envahissantes n'a été possible que lorsque le programme de gestion a rapidement été mis en place, c'est-à-dire dans les stades précoces de l'invasion (MEYER, 1998). Et comme l'affirme REJMANECK (REJMANECK et PITCAIRN, 2002), dès lors qu'une plante invasive couvre de grandes surfaces (soit plus de 100ha), elle devient beaucoup plus difficile à éradiquer totalement. Par conséquent, avant que le *Funtumia* ne s'érige en peste végétale, c'est à dire, avant que son excessive prolifération, n'empêche aux espèces indigènes de se maintenir ou de s'installer, il est indispensable d'agir rapidement.

Ainsi, nous proposons de mettre en place une campagne régie par un plan de gestion adapté. L'objectif de ce plan serait le contrôle des populations. Ce plan d'action, pourraient être initié en partenariat avec la DIREN, l'ONF, et du Conservatoire Botanique. Ce programme se décomposerait en trois phases. Il devrait faire l'objet d'un suivi régulier, et être poursuivi sur le long terme, afin de garantir son efficacité.

Phase 1 : élimination des individus présents

Les individus adultes devront être traités en priorité. Nous proposons pour cela de couper ces derniers le plus bas que possible, avant de brûler les résidus de troncs, de manière à éviter toute repousse. Puis, on s'intéressera à l'élimination des juvéniles, avant qu'ils ne deviennent trop grands. La méthode la plus appropriée serait leur arrachage manuel de préférence sur sol humide, de façon à pouvoir y extraire l'appareil racinaire.

Au niveau des trouées laissées vacantes, des espèces autochtones pourraient être plantées, afin d'en limiter l'invasion par de nouvelles plantes exotiques héliophiles.

Phase 2 : limitation de l'aire de répartition du *Funtumia*

Compte tenu de la topographie, et par conséquent de l'inaccessibilité de certaines zones, il ne sera pas possible d'éliminer totalement les individus de *Funtumia* en tous les lieux. Certains individus restés présents constitueront des semenciers capables de se disséminer. Ainsi, nous proposons dans un second temps de surveiller les stations au sein desquelles, la totalité des individus n'aurait pu être éliminée. Pour se faire, un périmètre de

surveillance devra être délimité, de façon à protéger les secteurs environnants risquant d'être envahis à leur tour.

Ceci sous entend une identification des sites prioritaires à contrôler ; à savoir les zones où l'espèce serait susceptible de s'établir en priorité. Il s'agit des zones présentant les caractéristiques environnementales favorables à l'installation du *Funtumia* : les secteurs aux bioclimats humides et moyennement humides. Les zones perturbées (les espèces envahissantes s'installent plus facilement dans les espaces naturels perturbés). Les vallées situées en contrebas des stations où l'espèce a été inventoriée, (les diaspores pouvant y être amenées par le vent et l'eau), et enfin, les bordures rivulaires, où l'espèce semble se développer avec aisance.

Phase 3 : Sensibilisation des populations (informer le grand public)

La sensibilisation devra jouer un rôle majeur dans cette action, et pour cela, nous préconisons une campagne d'information au public tous les deux ans en moyenne. Au cours de cette campagne, des fiches de renseignements pourraient être distribuées auprès des particuliers. Sur ces dernières figurerait le numéro de l'organisme chargé du suivi du plan d'action, afin d'être informé en cas de la découverte de stations encore non connues à ce jour.

La plupart des méthodes de lutte sont très coûteuses et lourdes à mettre en place. Pour exemple, à la Réunion 2M€ financés par le Département et l'Europe sont attribués chaque année à la lutte contre les espèces envahissantes (BRONDEAU et TRIOLO, 2007). Face à ce coût excessif, il serait judicieux de faire appel à des bénévoles, des scolaires, ou des associations environnementales, pour la réalisation de ce plan d'action, comme cela a été le cas à Tahiti (MEYER, 1997), dans le cas du *Miconia calvescens* DC.

Conclusion

Au cours de cette étude, la prédominance du *Funtumia elastica* sur les autres taxons a été mise en évidence. Une partie de son écologie ainsi que sa progression au sein de l'écosystème martiniquais ont également pu être révélés : cette espèce est affine des milieux ouverts, et sa régénération est activée par des perturbations telles que les cyclones.

Introduit au départ pour faire un essai, cette exploitation n'a pourtant pas vu le jour. Cependant la faible quantité introduite il y a quelque décennies représente un danger certain pour les espèces autochtones. Déjà très opportuniste dans son aire d'origine, le *Funtumia elastica* a très bien su s'adapter à ce nouvel écosystème au sein duquel il a été introduit. Cette espèce y présente une grande plasticité, et à tendance à former des couverts denses mono spécifiques qui élimineraient à terme les forêts naturelles. Cet arbre bien qu'étant encore très localisé s'avère donc être l'une des plus grandes menaces pour la biodiversité Martiniquaise. L'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) incite à lutter en priorité contre les espèces très localisées mais qui pourraient rapidement devenir incontrôlables et engendrer de nombreux problèmes dans le futur. Il est donc impératif d'agir le plus rapidement que possible. Un plan d'action visant à réguler et à contrôler les populations de *Funtumia elastica* sur le territoire a alors été proposé en ce sens.

Cet exemple du *Funtumia elastica* en Martinique, illustre bien le temps de latence propre aux espèces exotiques envahissantes, et leur changement de comportement par rapport à la région d'origine. Ceci permet de regarder d'un œil nouveau les espèces actuellement suspectées, et apporte un élément supplémentaire à l'établissement de la liste des espèces exotiques à interdire à l'importation, dont a la charge les Conservatoires Botaniques.

Bibliographie

BONVALLOT J., ACHOUDONG G., HAPPI Y., (1992). Compte rendu colloque Le Contact Forêt-Savane dans l'Est du Cameroun et *Chromolaena odorata*: Considérations Préliminaires. Paris, 99-108.

BRONDEAU A., TRIOLO J., (2007). 13eme Forum Des Gestionnaires - Espèces Exotiques Envahissantes : Une Menace Majeure pour la Biodiversité. Etablir des stratégies de lutte opérationnelles contre les plantes exotiques invasives : Exemples à l'île de La Réunion. Mnhn, Paris, 16 Mars 2007.

CARRIÈRE S., (1999). Influence de l'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu et des pratiques agricoles associées sur la dynamique forestière du sud Cameroun. Thèse de Doctorat, Université Montpellier II, 448 p.

DI CASTRI F., HANSEN A.J., DEBUSSCHE M., (1990). On invading species and invaded ecosystems: the interplay of historical chance and biological chance and biological necessity. In "Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin", DI CASTRI F., SPRINGER, 3-16.

FIARD J.P., (1992). Arbres rares et menacés de la Martinique. Société des Galeries de Géologie et de Botanique de Fort-de-France, La Société, Fort-de-France.

FIARD J.P., (1994). Les forêts du Nord de la montagne Pelée et des édifices volcaniques du piton Mont Conil et du Morne Sibérie, Martinique. Thèse d'Université Université des Antilles et de la Guyane, 615 p.

FOURNET J., (2002). Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique, GONDWANA.

FRANCIS J., LIOGIER H., - March 1991. Naturalized Exotic Tree Species in Puerto Rico Louisiana - General Technical Report.

GONZALEZ M.,(2006). Diversité des plantes ligneuses de fragments forestiers dans les coteaux de Gascogne : importance des facteurs locaux et du contexte paysager. Thèse de Doctorat, Université Toulouse III – Paul SABATIER, 296 p.

HAYSOM K.A., MURPHY S.T., (2003). The status of invasiveness of forest tree species outside their natural habitat: a global review and discussion paper. Forest Health and Biosecurity Working Paper. Forestry Department. FAO, Rome, 76p.

HOWARD R.A., (1989). Flora of the lesser Antilles - Dicotyledoneae - ARNOLD ARBORETUM HARVARD UNIVERSITY.

JOSEPH P., (1997). Dynamique, éco-physiologie végétales en bioclimat sec à la Martinique (Antilles françaises). Thèse de Doctorat Université des Antilles et de la Guyane, 941 p.

JOSEPH P., (2006). Les Petites Antilles face aux risques d'invasion par les espèces végétales introduites. L'exemple de la Martinique. Revue d'écologie, 61, 209-224.

JOSEPH P., (2009). La végétation forestière des Petites Antilles : Synthèse biogéographique et écologique, bilan et perspectives, KARTHALA, Paris.

METEO FRANCE Martinique., (sans date). Carte de la pluviométrie annuelle – Cumul en mm – Normales 1971-2000, Fort-de-France, Desaix.

MEYER J.Y., (1997). Gestion de l'invasion par *Miconia calvescens* DC (Melastomataceae) en Polynésie française. Bulletin de la société botanique du Centre –Ouest – Nouvelle série – Numéro spécial 19.

MEYER J.Y., (1998). Mécanismes et gestion des invasions biologiques par des plantes introduites dans des forêts naturelles à Hawai'i et en Polynésie française : une étude de cas. Rapport d'étude post-doctorale University of Hawai'i at Manoa, 53p.

MEYER J.Y., LOOPE L., SHEPPARD A., MUNZINGER J., JAFFRE T., (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, 50-115.

NSHIMBA H., (2008). Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani. Thèse de Doctorat Université RD Congo, 272p.

PANETTA F.D., RANDALL R.P., (1994). An assessment of the colonizing ability of *Emex australis*. Australian Journal of Ecology, 19, 76-82.

PYSEK P., RICHARDSON D.M., REJMANEK M., WEBSTER G.L., WILLIAMSON M., KIRSCHNER J., (2004). Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. Taxon 53, 131-143.

RAIZADA P., RAGHUBANSHI A.S., SINGH J.S., (2008). Impact of alien plant species on soil processes: a review. Proceedings of the National Academy of Sciences India Section B, Biological Sciences, 78, 288–298.

REJMANEK M., PITCAIRN M.J., (2002). When is eradication of exotic pest plants a realistic goal? In "Turning the Tide : the eradication of invasive species", VEITCH C.R., CLOUNT M., 249-253.

ROMANE F., (1972). Utilisation de l'analyse multivariable en phyto ecologie. Investigaci~on pesquera, 36, 131-139.

SIMBERLOFF D., (2003). Confronting introduced species:a form of xenophobia ? Biological Invasions, 5, 179 – 192.

SPACE J., WATERHOUSE B., DENSLOW J., NELSON D., (2000). Invasive Plant Species on Rota. Commonwealth of the Northern Mariana Islands. U.S.D.A. Forest Service. Institute of Pacific Islands Forestry, 32 p.

VITOUSEK P. M., WALKER L. R., (1989). Biological invasion by *Myrica faya* in Hawaii: plant demography, nitrogen fixation, ecosystem effects. Ecological Monographs, 59, 247-265.

WHISTLER W.A., (1988). As being present and invasive in Samoa. Checklist of the weed flora of western Polynesia. Pacific Commission, Noumea, New Caledonia, *Technical Paper* no 194, 69 p.

ZIMMERMANN M., (1908). Chronique géographique. Dans « Annales de Géographie ». LECLERC M., 17, no 91, 92-96.

Table des illustrations

Figure 1 : carte représentant la zone d'étude	4
Figure 2 : carte représentant le tracé prévu pour la pose des quadrats	5
Figure 3 : représentation schématique d'un quadrat	6
Figure 4 : inflorescences	9
Figure 5 : follicule non mature	10
Figure 6 : carte représentant les stations de pose des quadrats	11
Figure 8 : classe de diamètre des troncs de Funtumia sur les quadrats 3 et 6	13
Figure 7 : histogramme représentant l'abondance des Funtumia en fonction de leur classe de diamètre	13
Figure 9 : répartition par classe diamétrique des individus de diamètre > à 10cm	14
Figure 10 et 11 : représentation graphique des AFCM sur le plan 1,2	15

Tableau 1 : caractéristiques environnementales des stations d'étude	11
---------------------------------------------------------------------------	----

Tableau 2 : tableau des données relatives aux recensements de Funtumia	12
------------------------------------------------------------------------------	----

Annexes

Annexe 1 : liste des taxons recensés sur l'ensemble des stations et valeurs de leurs indices

Annexe 2 : carte représentant les prospections de terrain effectuées pour le *Funtumia*

Annexe 3 : photographies de terrain pour la présentation du *Funtumia elastica*

Annexe 4 : tableau des variables mesurées et codages appliqués pour l'ACM

Annexe 5 : questionnaire

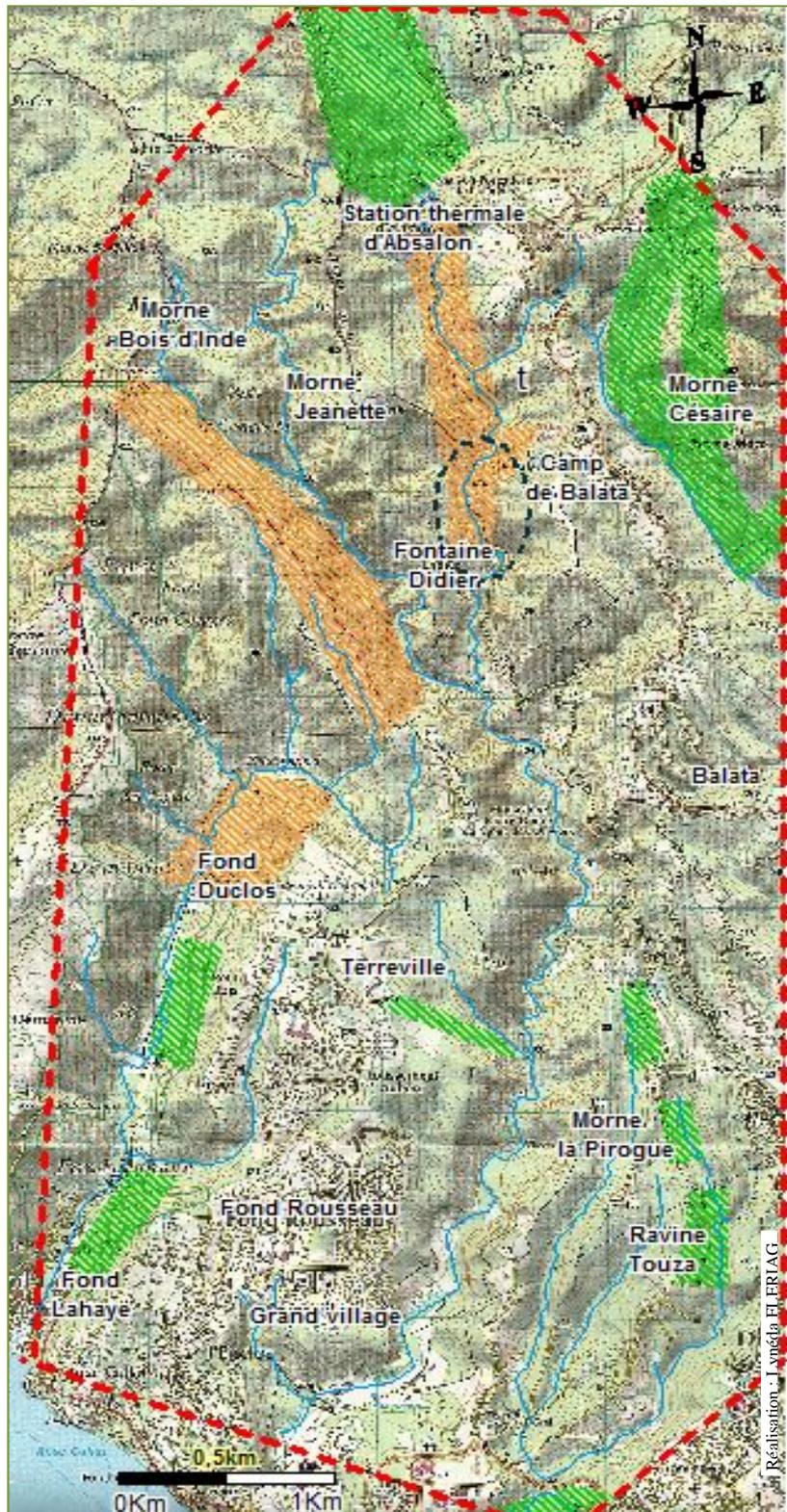
Annexe 6 : valeurs des contributions et Cos^2 résultant des ACM

Annexe 1 : liste des taxons recensés sur l'ensemble des stations et valeurs de leurs indices

	Nom scientifique	Famille	Type biologique	Statistiques			
				n	ccf (%)	fa	fr (%)
1	<i>Aiphanes</i> sp	Arecaceae	Palmier	19,00	0,93	2	33,33
2	<i>Andira inermis</i> (Wright) Kunth ex DC	Fabaceae	Arbre	22,00	1,07	2	33,33
3	<i>Anthurium</i> sp	Araceae	Herbe				
4	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosb.	Moraceae	Arbre	2,00	0,10	2	33,33
5	<i>Bromelia</i> sp	Bromeliaceae	Herbe				
6	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	Arbre	0,00	0,00	1	16,67
7	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	Arbre	5,00	0,24	1	16,67
8	<i>Calophyllum calaba</i> L.	Clusiaceae	Arbre	7,00	0,34	5	83,33
9	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Flacourtiaceae	Arbuste	1,00	0,05	2	33,33
10	<i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.	Rhizophoraceae	Arbuste	1,00	0,05	1	16,67
11	<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	Moraceae	Arbre	1,00	0,05	1	16,67
12	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae	Arbre	1,00	0,05	1	16,67
13	<i>Celtis iguanea</i> (Jacq.)Sarg.	Ulmaceae	Arbuste	1,00	0,05	1	16,67
14	<i>Chimarrhis cymosa</i> Jacq.	Rubiaceae	Arbre	4,00	0,19	1	16,67
15	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Rubiaceae	Arbuste	2,00	0,10	1	16,67
16	<i>Chionanthus compacta</i> Sw.	Oleaceae	Arbuste	12,00	0,58	1	16,67
17	<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	Sapotaceae	Arbre	3,00	0,15	1	16,67
18	<i>Citrus</i> sp	Rutaceae	Arbre	4,00	0,19	2	33,33
19	<i>Clerodendrum buchanani</i> (Roxb.) Wall.	Verbenaceae	Arbrisseau	0,00	0,00	1	16,67
20	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	Melastomataceae	Herbe				
21	<i>Clusia major</i> L.	Clusiaceae	Arbre	1,00	0,05	1	16,67
22	<i>Coccoloba swartzii</i> Meissn.	Polygonaceae	Arbre	233,00	11,35	6	100,00
23	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	Palmier	3,00	0,15	1	16,67
24	<i>Cofea arabica</i> L.	Rubiaceae	Arbre	1,00	0,05	1	16,67
25	<i>Cola acuminata</i> (P.Beauv.)Schott et Endl.	Sterculiaceae	Arbre	4,00	0,19	1	16,67
26	<i>Conostegia calliptrata</i>			25,00	1,22	1	16,67
27	<i>Cornutia pyramidata</i>	Verbenaceae	Arbuste	44,00	2,14	1	16,67
28	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae	Arbre	1,00	0,05	1	16,67
29	<i>Croton flavens</i> L.	Euphorbiaceae	Arbuste	49,00	2,39	1	16,67
30	<i>Cupania americana</i> L.	Sapindaceae	Arbre	0,00	0,00	2	33,33
31	<i>Cyathea</i> sp.	Cyatheaaceae	Fougère				
32	<i>Daphnopsys americana</i> (Mill.) J.Johnst	Thymeleaceae	Arbuste	11,00	0,54	4	66,67
33	<i>Erythroxylon havanense</i> Jacq.	Erythroxylaceae	Arbuste	3,00	0,15	3	50,00
34	<i>Eugenia monticola</i> (Sw.) DC	Myrtaceae	Arbrisseau	2,00	0,10	2	33,33
35	<i>Eugenia pseudopsidium</i> Jacq.	Myrtaceae	Arbre	2,00	0,10	1	16,67
36	<i>Funtumia elastica</i> (P.Preuss) Stapf	Apocynaceae	Arbre	411,00	20,02	5	83,33
37	<i>Gonzalagunia hirsuta</i> (Jacq.) K. Schum.	Rubiaceae	Arbrisseau	2,00	0,10	2	33,33

	Nom scientifique	Famille	Type biologique	Statistiques			
				n	ccf (%)	fa	fr (%)
38	<i>Heisteria coccinea</i> Jacq.	Olacaceae	Grand arbuste	1,00	0,05	1	16,67
39	<i>Heliconia</i> sp.	Strelitziaceae	Herbe				
40	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Mimosaceae	Arbre	38,00	1,85	5	83,33
41	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Wild.	Mimosaceae	Arbre	4,00	0,19	2	33,33
42	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Arbre	3,00	0,15	2	33,33
43	<i>Miconia laevigata</i> (L.) D. Don	Melastomataceae	Arbuste	4,00	0,19	1	16,67
44	<i>Miconia striata</i> (Vahl) Cogn.	Melastomataceae	Arbuste	9,00	0,44	2	33,33
45	<i>Myrcia citrifolia</i> (Aubl.) Urb.	Myrtaceae	Arbuste	15,00	0,73	3	50,00
46	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Arbre	51,00	2,48	3	50,00
47	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Arbuste	365,00	17,78	5	83,33
48	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Arbre	2,00	0,10	1	16,67
49	<i>Ocotea coriacea</i> (Sw.) Britt.	Lauraceae	Arbre	18,00	0,88	2	33,33
50	<i>Ocotea membranacea</i> (Sw.) R.A Howard J.	Lauraceae	Arbre	2,00	0,10	1	16,67
51	<i>Odontonema nitidum</i> (Jacq.) Ktze.	Acanthaceae	Arbrisqueau	9,00	0,44	1	16,67
52	<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Schultes	Rubiaceae	Arbuste	12,00	0,58	1	16,67
53	<i>Pavonia schiedeana</i> Steud.	Malvaceae	Arbrisqueau	6,00	0,29	2	33,33
54	<i>Peperomia magnoliifolia</i> (Jacq.) A.Dietr.	Piperaceae	Herbe				
55	<i>Pimenta racemosa</i> (Mill.) J.W.Moore	Myrtaceae	Arbre	344,00	16,76	2	33,33
56	<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	Arbuste	2,00	0,10	1	16,67
57	<i>Piper dilatatum</i> Rich.	Piperaceae	Arbuste	73,00	3,56	1	16,67
58	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Nyctaginaceae	liane ligneuse				
59	<i>Pisonia fragrans</i> Dum.-Cours.	Nyctaginaceae	Arbre	18,00	0,88	3	50,00
60	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Arbuste	1,00	0,05	1	16,67
61	<i>Psychotria microdon</i> DC.	Rubiaceae	Arbuste	4,00	0,19	1	16,67
62	<i>Psychotria muscosa</i> (Jacq.) Steyerl.	Rubiaceae	Arbuste	14,00	0,68	1	16,67
63	<i>Sapium caribaeum</i> Urb.	Euphorbiaceae	Arbre moyen	20,00	0,97	2	33,33
64	<i>Securidaca diversifolia</i> (L.) S.F Blake	Polygalaceae	Liane ligneuse				
65	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae	Arbuste	32,00	1,56	2	33,33
66	<i>Sloanea dussii</i> Urb.	Elaeocarpaceae	Arbre	2,00	0,10	1	16,67
67	<i>Solanum triste</i> Jacq.	Solanaceae	Arbuste	5,00	0,24	1	16,67
68	<i>Sterculia caribea</i> R.Br.	Sterculiaceae	Arbre	3,00	0,15	1	16,67
69	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	Arbre	2,00	0,10	1	16,67
70	<i>Swietenia mahogany</i> (L.) Jacq.	Meliaceae	Arbre	65,00	3,17	3	50,00
71	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	Araceae	Plante +- lianescente				
72	<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britt.	Bignoniaceae	Arbre	18,00	0,88	2	33,33
73	<i>Tabernaemontana citrifolia</i> L.	Apocynaceae	Arbuste	14,00	0,68	2	33,33
74	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Rutaceae	Arbre	7,00	0,34	5	83,33
75	<i>Zanthoxylum monophyllum</i> (Lam.)P.Wilson	Rutaceae	Arbre	13,00	0,63	1	16,67
76	<i>Zingiber</i> sp	Zingiberaceae	Herbe				

Annexe 2 : Carte représentant les prospections de terrain effectuées pour le Funtumia



-  Zone d'implantation originelle supposée sans présence de Funtumias
-  Zone d'implantation originelle supposée avec présence de Funtumias
-  Limite zone d'étude
-  Cours d'eau

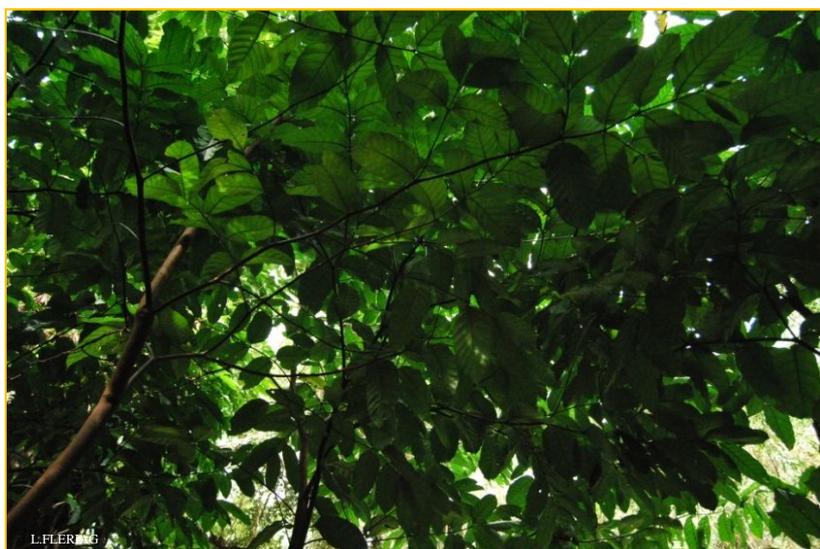
Annexe 3 : photographies de terrain pour la présentation du *Funtumia elastica*



Fruit de *Funtumia elastica* ouvert sur pied, laissant s'envoler les graines



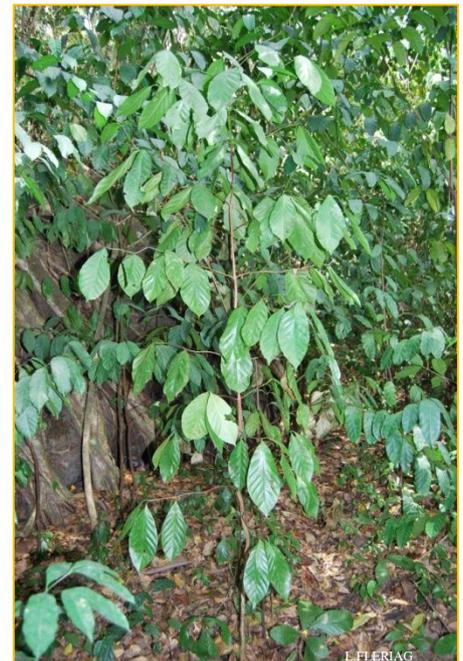
Follicule ouvert laissant apparaître les graines fusiformes de *Funtumia* surmontées de leur aigrette



Couverture végétale constituée de *Funtumia elastica* fermant le milieu



Plantule de *Funtumia elastica*



Jeune adulte de *Funtumia elastica*



Latex s'écoulant à la base d'un pétiole cassé



Vue d'une partie de quadrat

Annexe 4 : tableau des variables mesurées et codages appliqués pour l'ACM

Variables	Modalités	Codage pour l'ACM
Présence (Présence de Funtumias adultes)	oui	1
	non	2
Pente	0,5 à 6°	1
	6 à 27°	2
	27 à 45°	3
	> 70°	4
Alt (altitude)	0 à 100	1
	101 à 300	2
	301 à 500	3
	>500	4
Pluv (pluviométrie)	0-1500	1
	1500-2500	2
	2500-3500	3
	>3500	4
Relief	Plateau	1
	Haut versant	2
	Mi versant	3
	Bas versant	4
Forma veg (formation végétale)	Ancienne savane + forêt	1
	Forêt	2
Typ for (type forestier)	Mésophile	1
	Hygro mésophile	2
Couv veg (Etat du couvert végétal)	Semi ouvert	1
	Semi ouvert à ouvert	3
	Fermé	2
Mil (milieu)	Bord de chemin + Bord de cours d'eau	1
	Intérieur forêt + Bord de cours d'eau	2
	Intérieur forêt	3
Loc (localisation de la station)	Entre Fond Rousseau et Morne la Pirogue	1
	Entre Fond Rousseau et Morne la Pirogue	2
	Fontaine Didier	3
	Entre Morne la Pirogue et station St Epur	4
	Fond Duclos	5
	Flanc Ouest du Morne Jeanette	6

Annexe 5 : questionnaire

Etude de la population de *Funtumia elastica* en Martinique : écologie, démographie, et propositions d'action de régulation anthropique



Date :

Observateur

Nom :

Prénom :

Coordonnées :

1. Avez-vous déjà rencontré cette espèce ?* oui non

2. Si oui où? (description la plus exhaustive possible du milieu et localisation)

3. Estimation de la population *:

Importante (+ de individus) Moyenne (individus) Faible (individus)

4. Etat de la population* : adultes juvéniles

*Veuillez entourer la ou les propositions correspondantes

Merci de retourner ce questionnaire à Lynéda Fleriag : lyneda.fleriag@live.fr

Annexe 6 : valeurs des contributions et Cos² résultant des ACM

Variables présence, milieu, pluviométrie, altitude, pente, relief

Contributions (Variables) :							Cosinus carrés (Variables) :				
	Poids	Poids (relatif)	F1	F2	F3	F4		F1	F2	F3	F4
Présence-1	4	0,111	0,076	0,020	0,000	0,001	Présence-1	0,786	0,189	0,001	0,004
Présence-2	2	0,056	0,152	0,040	0,000	0,002	Présence-2	0,786	0,189	0,001	0,004
Mil-1	2	0,056	0,000	0,091	0,018	0,273	Mil-1	0,002	0,435	0,054	0,446
Mil-2	2	0,056	0,041	0,005	0,072	0,300	Mil-2	0,212	0,025	0,222	0,490
Mil-3	2	0,056	0,049	0,053	0,160	0,001	Mil-3	0,251	0,252	0,495	0,001
Pluv-2	4	0,111	0,009	0,000	0,145	0,002	Pluv-2	0,095	0,000	0,897	0,007
Pluv-3	2	0,056	0,019	0,000	0,290	0,004	Pluv-3	0,095	0,000	0,897	0,007
Alt-1	2	0,056	0,127	0,056	0,019	0,008	Alt-1	0,656	0,269	0,059	0,014
Alt-2	2	0,056	0,152	0,040	0,000	0,002	Alt-2	0,786	0,189	0,001	0,004
Alt-3	2	0,056	0,001	0,190	0,023	0,002	Alt-3	0,006	0,908	0,072	0,003
Pente-1	2	0,056	0,127	0,056	0,019	0,008	Pente-1	0,656	0,269	0,059	0,014
Pente-2	3	0,083	0,096	0,001	0,062	0,029	Pente-2	0,659	0,006	0,258	0,062
Pente-3	1	0,028	0,001	0,151	0,056	0,179	Pente-3	0,004	0,576	0,140	0,234
Relief-2	1	0,028	0,118	0,004	0,108	0,150	Relief-2	0,488	0,016	0,267	0,196
Relief-3	2	0,056	0,001	0,190	0,023	0,002	Relief-3	0,006	0,908	0,072	0,003
Relief-4	3	0,083	0,029	0,102	0,004	0,036	Relief-4	0,201	0,649	0,017	0,077

Variables présence, formation végétale, type forestier, couverture végétale

Contributions (Variables) :					Cosinus carrés (Variables) :		
	Poids	Poids (relatif)	F1	F2		F1	F2
Présence-1	4	0,167	0,012	0,109	Présence-1	0,083	0,649
Présence-2	2	0,083	0,025	0,219	Présence-2	0,083	0,649
Forma veg-1	1	0,042	0,362	0,005	Forma veg-1	0,970	0,013
Forma veg-2	5	0,208	0,072	0,001	Forma veg-2	0,970	0,013
Typ for-1	4	0,167	0,029	0,111	Typ for-1	0,197	0,662
Typ for-2	2	0,083	0,059	0,223	Typ for-2	0,197	0,662
Couv veg-1	1	0,042	0,037	0,245	Couv veg-1	0,098	0,581
Couv veg-2	4	0,167	0,042	0,081	Couv veg-2	0,282	0,480
Couv veg-3	1	0,042	0,362	0,005	Couv veg-3	0,970	0,013

Université de Perpignan
Master "Biologie Chimie Environnement"

Résumé

Comme partout ailleurs les espèces exotiques envahissantes sont une préoccupation majeure pour la préservation de la Biodiversité.

A la Martinique, le *Funtumia elastica* semble actuellement poser problème. Introduit d'Afrique il y a une cinquantaine d'années pour des essais d'industrialisation, ce dernier, naturalisé sur le territoire y développe un comportement agressif envers les populations autochtones. Face à cela, il est donc impératif de mettre en place une gestion et une surveillance adaptées. Mais avant tout, il est nécessaire d'approfondir les données relatives à ce taxon, sur lequel peu de travaux ont jusque là été effectués.

A l'échelle Nationale, les Conservatoires Botaniques ont à charge d'établir une liste des espèces exotiques à interdire à l'importation. C'est dans ce cadre que l'étude de ce taxon en particulier a été choisit par l'Antenne Martinique du Conservatoire Botanique.

Mots clés :

Funtumia elastica, espèce exotique envahissante, biodiversité, Martinique.