

Proposition d'aménagement de la forêt départementalo-domaniale du sud de la Martinique

Auteur : Darche, Martin

Promoteur(s) : 3870; Dufrêne, Marc

Faculté : Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

Diplôme : Master en bioingénieur : gestion des forêts et des espaces naturels, à finalité spécialisée

Année académique : 2017-2018

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/4379>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

PROPOSITION D'AMENAGEMENT DE LA FORET DEPARTEMENTALO-DOMANIALE DU SUD DE LA MARTINIQUE

MARTIN DARCHE

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER BIOINGENIEUR EN GESTION DES FORETS ET DES ESPACES NATURELS**

ANNÉE ACADÉMIQUE 2017-2018

PROMOTEURS : VERONIQUE LECOMTE ET MARC DUFRENE

Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et de l'autorité académique¹ de Gembloux Agro-Bio Tech.

Le présent document n'engage que son auteur.

¹Dans ce cas, l'autorité académique est représentée par le(s) promoteur(s) membre du personnel(s) enseignant de GxABT

PROPOSITION D'AMENAGEMENT DE LA FORET DEPARTEMENTALO-DOMANIALE DU SUD DE LA MARTINIQUE

MARTIN DARCHE

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER BIOINGENIEUR EN GESTION DES FORETS ET DES ESPACES NATURELS**

ANNÉE ACADÉMIQUE 2017-2018

PROMOTEURS : VERONIQUE LECOMTE ET MARC DUFRENE

Remerciements

Arrivé au terme de ce travail de fin d'études, je souhaite remercier ici toutes les personnes qui y ont contribué. J'exprime tout d'abord mes remerciements à mes promoteurs. En premier lieu, Véronique Lecomte, Chef de projet Aménagement au sein de l'ONF qui s'est montrée particulièrement attentive et patiente à mon égard. Merci pour son aide, ses conseils et son soutien tout au long de ces 8 mois de stage. Ensuite, merci à Monsieur Dufrêne d'avoir accepté de superviser ce mémoire, ses conseils avisés m'ont été d'une grande aide.

Je tiens à remercier tout l'équipe du service Biodiversité et Développement Durable de l'ONF Martinique pour leur accueil et l'ambiance chaleureuse qui régnait au bureau. Je remercie tout particulièrement Tiphaine Augier de Moussac, Laure Georgeon et Maiara Nascimento pour leur bonne humeur et leur aide lors des inventaires botaniques. J'adresse toute ma gratitude à Madame Remy et Monsieur Leonard, respectivement Chef de Service et Directeur Régional, pour l'encadrement et la confiance qu'ils m'ont accordé.

Mes remerciements vont également aux Techniciens Forestiers Territoriaux du Sud et du Nord, et particulièrement à Sébastien Batifoulier, Jean François Font et David Drouin qui ont toujours été disponible pour répondre à mes questions et pour m'accompagner sur le terrain. Mes remerciements vont ensuite à Béatrice Pons, pour la correction des cartes et Rodrigue Dore pour ses expertises botaniques et ses virées en forêt passionnantes.

Merci à l'association Valcaco qui par l'intermédiaire de Kora Bernabe a guidé les propositions de gestion en matière de cacao. Merci également aux membres du jury, Messieurs Hebert et Lejeune, qui ont accepté d'évaluer ce travail.

Des remerciements spéciaux sont adressés à la colocation des vilains et au kot de la « chiée des glands », merci pour ces merveilleux souvenirs que j'emporte avec moi. Merci à mes amis de toujours : la team Yakov et le club CAF.

Enfin, je clôturerai en remerciant mes parents et mes frères et sœurs pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire souvent semé d'embûches.

Résumé

L'aménagement des forêts tropicales de Martinique, dirigé par les autorités publiques, s'inscrit dans le développement économique des territoires d'outre-mer français. Il conjugue protection de l'environnement, exploitation forestière et attraction touristique. Ce travail propose une méthode de gestion forestière qui associe l'ensemble des fonctions, sociale, écologique et production ligneuse. Il concerne la forêt départementalo-domaniale du Sud de la Martinique, une forêt fragmentée en 15 massifs d'une surface totale de 239 ha.

L'objectif principal de cette étude est de proposer un renouvellement des parcelles vieillissantes de Mahogany. En premier lieu, l'étude expose la situation foncière et les conditions abiotiques du milieu. L'inventaire sylvicole des massifs forestiers ciblés par l'exploitation forestière permet ensuite de rendre compte des types de peuplements présents. La futaie régulière est majoritaire et a pour essence principale le Mahogany hybride. Une série de cartes et le tracé du parcellaire découle de l'analyse des inventaires. Une réflexion est ensuite menée sur la gestion sylvicole à adopter. Différents scénarii sylvicoles sont imaginés puis comparés. Le programme d'action de production ligneuse émane directement de cet outil d'aide à la décision. La préparation d'un dispositif expérimental d'une cacaoyère sous peuplement de Mahogany en forêt de Baudelle Prise d'eau est également échafaudée. Ce dispositif fait écho à la forte demande des propriétaires forestiers. Enfin des mesures orientent la gestion de certains massifs de la FDD du Sud vers une protection maximale du milieu et un retour progressif à une forêt naturelle. L'objectif est d'augmenter la superficie des formations naturelles peu représentées aux petites Antilles et donc à haute valeur patrimoniale mondiale. Ainsi le Massif de Dumaine est placé en réserve biologique dirigée (RBD) et celui de l'Épinay en réserve biologique intégrale (RBI).

Mots-clés : Aménagement, Forêt départementalo-domaniale, Mahogany, Exploitation forestière

Abstract

The layout of Martinique's tropical forests, which is managed by public authorities, is part of the economic development of the French overseas territories. It combines environmental conservation, logging and tourist attraction. This job offers a forestry management method which links social and environmental functions with wood production. It concerns the regional and state forest of southern Martinique, a forest fragmented into 15 massifs with a total area of 239 ha.

The main objective of this study is to suggest a renewal of the ageing plots of Mahogany. First, the study describes the land tenure situation and abiotic conditions of the environment. The silvicultural inventory of the forested areas targeted by logging allows to report on the types of stands present. The regular forest is predominant and has the Mahogany hybrid as its main variety. A series of maps and the route of plots results from inventory analysis. Consideration is then given to the silvicultural management to be adopted. Several silvicultural scenarios are envisaged and compared. The wood production action programme comes directly from this decision support tool. The preparation of an experimental device for a cocoa tree under stand of Mahogany in the Baudelle Prise d'eau forest is constructed too. This system reflects the strong demand from forest owners. At last suggested measures guide the management of some of the regional and state forest of southern Martinique areas towards a maximum protection and a gradual return to a natural forest. The aim is to increase the area of natural formations that are not much represented in the small West Indies and therefore of high world heritage value. Thus, the Dumaine Massif is placed in a directed biological reserve (DBR) and the Épinay Massif in an integral biological reserve (IBR).

Key-words : Layout, regional and state forest, Montravail, Mahogany, logging

Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Présentation générale	2
2.1. La forêt de Martinique	2
2.2. Politique forestière.....	2
2.3. La filière bois.....	3
2.4. Les perspectives	4
3. La forêt départementalo-domaniale du Sud	4
3.1. Le statut de la forêt	4
3.2. Situation géographique	4
3.3. Foncier	5
3.4. Historique	5
3.4.1. Traitements antérieurs.....	5
3.4.2. Dernier aménagement forestier.....	6
3.5. Conditions naturelles : les facteurs abiotiques	7
3.5.1. Topographie et hydrographie.....	7
3.5.2. Climat.....	8
3.5.3. Relief et Pluviométrie	8
3.5.4. Nébulosité et Ensoleillement	10
3.5.5. Géologie.....	10
3.5.6. Les types de sols	11
3.5.7. Unité stationnelle	13
3.6. Description des peuplements forestiers	13
3.6.1. Données d’inventaire	13
3.6.2. Essences rencontrées	14
3.6.3. Répartition des types de peuplement.....	15
4. Analyse des fonctions principales	17
4.1. Fonction de production	17
4.1.1. Structure et composition.....	17
4.1.2. Qualité des Mahogany	19
4.1.3. Volumes de bois produits.....	19
4.1.4. Desserte.....	20
4.1.5. Les difficultés d’exploitation	20
4.2. Fonction écologique	20
4.2.1. Statuts réglementaires et zonages existants.....	21
4.2.2. Synthèse des risques pesant sur la biodiversité.....	21

4.2.3. Espèces remarquables sensibles aux activités forestières	21
4.2.4. Groupements végétaux et habitats naturels.....	22
4.2.5. La faune en FDD du Sud.....	23
4.3. Fonction sociale.....	24
4.3.1. Accueil et paysage	24
4.3.2. Ressource en eau potable	27
4.4. Fonction de protection.....	27
5. Outil d'aide à gestion.....	28
5.1. Itinéraire sylvicole	28
5.1.1. Description du massif forestier de Montravail.....	28
5.1.2. Scénario 1 : Plantation de Mahogany hybride	29
5.1.3. Scénario 2 : Plantation d'un mélange d'essences antillaises	31
5.1.4. Scénario 3 : Forêt naturelle	34
5.1.5. Comparaison : BASI	34
5.1.6. Conclusion	35
5.2. Agroforesterie.....	36
5.2.1. La filière du cacao en Martinique.....	36
5.2.2. Législation	36
5.2.3. Le cacao : <i>Theobroma cacao</i> L.	37
5.2.4. Description du massif forestier Baudelle prise d'eau.....	37
5.2.5. Itinéraire sylvicole	39
5.2.6. Discussion	41
5.2.7. Conclusion.....	41
6. Propositions de gestion	42
6.1. Objectifs de gestion	42
6.2. Traitements retenus	43
6.3. Objectifs de renouvellement : Futaie régulière et futaie par parquets	44
6.3.1. Synthèse des calculs de surface à régénérer.....	44
6.3.2. Analyse détaillée de la surface disponible	44
6.3.3. Analyse détaillée de la contrainte de vieillissement	45
6.4. Classement des unités de gestion	45
6.4.1. Constitution des groupes d'aménagement.....	45
6.4.2. Carte d'aménagement.....	49
6.4.3. Constitution de divisions	49
6.5. Programme d'actions pour la période 2015 - 2034.....	49
6.5.1. Programme d'actions : Foncier – Concessions.....	49

6.5.2. Programme d'actions : Production ligneuse	50
6.5.3. Programme d'actions : Fonction Ecologique.....	55
6.5.4. Programme d'actions : Fonction Sociale	56
7. Bilan	57
7.1. Volume de bois à récolter	57
7.2. Estimation de la recette.....	58
7.3. Récapitulatif global annuel : Recettes – Dépenses	58
7.4. Indicateurs de suivi de l'aménagement	60
8. Discussion générale	60
8.1. Perspectives.....	60
8.2. Conclusion	61
9. Références	63

Liste des abréviations

BASI	Bénéfice Actualisé à Séquence Infinie
CRM	Conseil Régional de Martinique
CTM	Collectivité Territoriale De Martinique
DEAL	Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
DHP	Diamètre à Hauteur de Poitrine (1,30 m).
DMC	Diamètre Maximal de Coupe.
DME	Diamètre Minimum d'Exploitabilité.
DOM	Département d'Outre-Mer
FDD	Forêt Départementalo-Domaniale
IFN	Inventaire Forestier National
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IUCN	International Union for Conservation of Nature
ONF	Office National des Forêts
PDIPR	Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée
PDRM	Programme de Développement Rural de la Martinique
RBD	Réserve Biologique Dirigée
RBI	Réserve Biologique Intégrale
REDOM	Réseau Ecologique des Département d'Outre-Mer
SAR	Schéma d'Aménagement Rural
SLNA	Sentier littoral nord atlantique
TFT	Technicien Forestier Territoriaux
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Liste des illustrations

Figure 1 - Pluviométrie mensuelle comparée en mm

Figure 2 - Situation géologique générale de la Martinique

Figure 3 - Représentation du nombre de tiges (NHA) par classe de diamètre

Figure 4 - Représentation de la surface terrière (GHA) par classe de diamètre

Figure 5 - Composition ligneuse à l'hectare de la forêt de Montravail

Figure 6 - Représentation graphique de la qualité de Mahogany hybride

Figure 7 - Evolution du critère de Faustmann pour 2 scénarii sylvicoles en fonction du taux d'actualisation

Figure 8 - Histogramme du nombre de Mahogany hybride à l'hectare en fonction de la classe de diamètres

Liste des tableaux

- Tableau 1 - Surface cadastrale des massifs forestiers de la FDD du Sud
- Tableau 2 - Données topographiques des massifs forestiers de la FDD du Sud
- Tableau 3 - Pluviométrie (en mm) mensuelle et annuelle
- Tableau 4 - Températures moyennes mensuelles en °C
- Tableau 5 - Composition en essences des peuplements de la FDD du Sud
- Tableau 6 - Typologie ONF pour déterminer la structure d'un peuplement
- Tableau 7 - Classes diamètre spécifiques à l'ONF
- Tableau 8 - Surface des peuplements en fonction de leur structure
- Tableau 9 - Surface de la production ligneuse en fonction du niveau d'enjeu pour la FDD du Sud
- Tableau 10 - Etat de la voirie en FDD du Sud
- Tableau 11 - Surface concernée par l'aspect écologique en fonction du niveau d'enjeu pour la FDD du Sud
- Tableau 12 - Synthèse des statuts règlementaires en FDD du Sud
- Tableau 13 - Nombre d'espèces ligneuses dans les forêts naturelles de la FDD du Sud
- Tableau 14 - Nombre d'espèces ligneuses dans les forêts artificielles de la FDD du Sud
- Tableau 15 - Nombre d'espèces retenues par le dispositif REDOM (intérêt écologique particulier dans les DOM)
- Tableau 16 - Surface concernée par l'aspect social en fonction du niveau d'enjeu pour la FDD du Sud
- Tableau 17 - Site réglementé
- Tableau 18 - Site disposant d'infrastructure d'accueil
- Tableau 19 - Equipements dans les différents sites d'accueil du public
- Tableau 20 - Sensibilité paysagère des sites d'accueil du public
- Tableau 21 - Surface de la FDD du Sud concernée par la protection contre les risques naturels
- Tableau 22 - Scénario 1 : Liste des opérations sylvicoles à réaliser
- Tableau 23 - Scénario 2 : Liste des opérations sylvicoles à réaliser
- Tableau 24 - Données dendrométriques issues de l'inventaire forestier
- Tableau 25 - Premières étapes d'installation d'une futaie mélangée Mahogany hybride - Cacaoyer
- Tableau 26 - Traitements sylvicoles retenues
- Tableau 27 - Surface de renouvellement pour la futaie régulière de Montravail
- Tableau 28 - Analyse de disponibilité des peuplements de Montravail
- Tableau 29 - Analyse de la contrainte de vieillissement des peuplements de Montravail
- Tableau 30 - Classement du groupe de régénération
- Tableau 31 - Classement des autres groupes en sylviculture de production
- Tableau 32 - Classement des groupes hors sylviculture de production
- Tableau 33 - Liste des divisions de la FDD du Sud
- Tableau 34 - Types d'actions envisagées
- Tableau 35 - Coupes programmables par périodes pluriannuelles : groupe de régénération
- Tableau 36 - Coupes conditionnelles
- Tableau 37 - Volume présumé récoltable (hors coupes conditionnelles)
- Tableau 38 - Données menant au calcul du volume du groupe de régénération
- Tableau 39 - Plan d'actions pour l'amélioration de la desserte forestière
- Tableau 40 - Itinéraires techniques de travaux sylvicoles
- Tableau 41 - Engagement en forêt de domaniale
- Tableau 42 - Programme d'actions en faveur de l'accueil et du paysage
- Tableau 43 - Récapitulatif des volumes de bois à récolter annuellement
- Tableau 44 - Estimation de la recette bois annuelle
- Tableau 45 - Récapitulatif des recettes et des dépenses annuelles
- Tableau 46 - Tableau de bord des indicateurs nationaux pour la mise en œuvre de l'aménagement forestier

1. Introduction

Ecosystème complexe, la forêt fournit depuis tout temps un ensemble de services écosystémiques incontestables. Le bois, qu'il s'agisse de bois d'œuvre, de bois énergie ou de bois de service, constitue l'une de ses principales ressources. Cet espace multifonctionnel est un formidable réservoir de diversité biologique. Il permet le stockage et l'absorption du carbone de l'atmosphère, la protection des sols, la régulation des eaux dans les bassins versants ou encore la régulation climatique locale. Cette vision multifonctionnelle se traduit par la gestion durable des forêts. Dans ce but, l'aménagement forestier apporte une vision sur le long terme. Il permet d'exploiter les forêts de manière à préserver et garantir l'équilibre des différentes demandes sociales, écologiques et économiques.

L'aménagement, outil indispensable aux forestiers, s'appuie sur la consolidation des aménagements passés et actualise les orientations stratégiques qui vont façonner la forêt future. Le rôle de l'aménagiste ne se limite pas seulement à celui du technicien forestier, mais va au-delà. Il prend en compte les sensibilités écologiques, territoriales et sociales. En trente ans la fréquentation des espaces boisés a explosé. Les forêts françaises reçoivent plus de 200 millions de visites par an, ce qui les place au premier plan des lieux de détente et de loisir fréquentés par les Français (Maresca Bruno, 2001). La Martinique est particulièrement concernée par cet engouement. Le poids de l'industrie touristique dans l'économie affiche une croissance positive pour la quatrième année consécutive (Insee, 2015). L'enthousiasme porté aux forêts est à relier à des tendances sociologiques lourdes comme l'urbanisation des territoires et l'avènement d'une société du temps libre et des loisirs (Viard Jean, 2002). Dans le sud de l'île, très appréciée pour ses paysages et son littoral, les pressions anthropiques y sont très fortes. L'aménagement du territoire est donc une priorité.

L'objectif de ce travail est de proposer un plan d'aménagement de la forêt départementalo-domaniale du Sud pour la période 2015 – 2034. Cette forêt publique, fortement morcelée, s'étend sur près de 240 ha, du centre de l'île à son extrémité sud. Elle englobe un total de 15 massifs forestiers de dimension variable, de 1 à 70 ha. L'Office National des Forêts (ONF), Service Public Français, est en charge de la gestion de l'ensemble de cette forêt. La FDD du Sud est une forêt aménagée depuis 1980, date du premier aménagement. Mais depuis 1990 aucune intervention majeure n'a eu lieu. Le dernier aménagement (2004 – 2015) n'a jamais été signé par les décideurs de l'ONF, et il n'a donc pas été appliqué. De plus la révision de l'aménagement a pris du retard, le nouveau document doit impérativement paraître courant 2017. L'aménagement proposé dans ce document porte sur une période de 20 ans.

La partie artificialisée de la FDD du Sud provient de la substitution d'un boisement naturel feuillu ou de savanes faiblement boisées par une forêt de Mahogany quasiment pure. Les plantations ont débuté en 1925. A l'époque, elles étaient réalisées par la méthode des concessions de culture : «Taungya system ». La dernière plantation est effectuée en 1974 ce qui porte la surface plantée en Mahogany à 144 ha et 8 ha de Pins caraïbes.

Dans ce contexte, l'objectif principal fixé par le gestionnaire pour ce travail consiste à proposer des mesures d'aménagement pour un renouvellement des parcelles vieillissantes. La première partie de ce travail est une description complète des paramètres écologiques (3.5. Conditions naturelles : les facteurs abiotiques) et une description des peuplements de la FDD du Sud (3.6. Description des peuplements forestiers). Ensuite il s'agira d'évaluer les possibilités pour introduire d'autres essences, afin d'apporter une plus grande diversité au sein des peuplements. Différents scénarii sylvicoles seront donc présentés et l'un d'eux sera sélectionné pour cet aménagement (5.1. Itinéraires sylvicoles).

De plus dans le but d'acquérir les connaissances concernant la culture du cacao, une zone d'installation d'une cacaoyère sous peuplement de Mahogany sera ciblée. Deux volets, l'un agronomique l'autre économique, composeront le protocole expérimental de cette forêt (5.2. Agroforesterie). Des suggestions pour des aires de protections des habitats et des associations végétales rares seront également apportées. Enfin une critique et quelques perspectives, découlant des observations et analyses réalisées, viendront clore ce travail (8. Discussion générale).

2. Présentation générale

2.1. La forêt de Martinique

Au cœur de l'archipel des Caraïbes, la Martinique est une région insulaire française de 1100 km². Haut lieu de la biodiversité mondiale, les forêts de Martinique occupent près de la moitié de la surface de l'île. La superficie forestière est évaluée à environ 48 540 ha (IFN, 2008). Elles présentent des formations végétales très différentes : forêt hygrophile dans le nord, forêt mésophile ou xérophile dans le sud et de la mangrove sur le littoral. Ces milieux sont d'une grande richesse biologique, près de 400 espèces d'arbres sont présentes.

Autour de la Montagne Pelée et des Pitons du Carbet, la forêt est dite ombrophile. Les précipitations y sont très abondantes, entre 3000 et 6000 mm par an. La végétation est luxuriante avec des arbres de haut port, près de 40 m pour certains. On note la présence d'un grand nombre d'espèces épiphytes. Dans le sous étage, la compétition pour la lumière est très forte. Les palmiers et fougères arborescentes peuplent ce milieu. Les espèces végétales caractéristiques de ces formations sont le Gommier blanc (*Dacryodes excelsa*), le Bois-rivière (*Chimarrhis cymosa*), le Châtaignier grandes feuilles (*Sloanea truncata*) et le Magnolia (*Talauma dodeca petala*).

Au Nord, quelques forêts mésophiles subsistent encore, du littoral à environ 400 m d'altitude. Des reliques de ce type forestier existent dans le sud de la Martinique. Ces forêts sont caractérisées par à une pluviométrie de 2000 mm par an. Les essences propres à ces formations sont le Bois blanc (*Simaruba amara*) et le Poix doux (*Inga laurina*). La caractérisation de cette forêt reste difficile en raison de sa secondarisation avancée. En effet cette forêt est l'espace sur lequel se sont essentiellement développées les activités agricoles et urbaines.

La côte est de la Martinique, côte dite « sous le vent », est occupée par une végétation adaptée à une sécheresse temporaire importante. La pluviométrie est comprise entre 1000 et 1 500 mm par an. Sous ces conditions, se développe une formation végétale arborescente ou arbustive. On y retrouve des espèces emblématiques telles que le Gommier rouge (*Bursera simaruba*), les Poiriers (*Tabebuia pallida* et *heterophylla*) ou encore le Figuier maudit (*Ficus laevigata*). Cette forêt est très dégradée en Martinique, seuls quelques espaces relictuels subsistent.

2.2. Politique forestière

La politique forestière de la Martinique repose sur trois axes :

- Conforter la gestion durable des forêts
- Développer la valorisation de la biomasse forestière.
- Valoriser la forêt afin de garantir la croissance économique et le maintien des emplois

Les enjeux de développement durable de la Martinique sont inscrits dans le contrat d'Objectifs et de Performance entre l'Etat et l'ONF. Ils sont fortement conditionnés par le relief, l'étendue des forêts et la densité de population. La diversité biologique est un enjeu majeur. L'île abrite une richesse spécifique remarquable et un taux d'endémisme élevé. De nombreuses études concernant la connaissance des écosystèmes et leur dynamisme restent à faire. La gestion forestière doit garantir la préservation de la diversité biologique : identification de zones non exploitées, localisation des différents écosystèmes, mise en place d'une sylviculture à faible impact.

La forêt assure un rôle très important dans l'aménagement du territoire. Les forêts, notamment en zone littorale, sont soumises à une très forte pression anthropique liée à l'agriculture, au tourisme et surtout à l'urbanisation pouvant aller jusqu'à l'occupation illégale des terrains. La préservation de l'intégrité des forêts est un enjeu majeur afin de limiter la fragmentation des massifs et garantir leur fonctionnalité. Le maintien du couvert forestier, en particulier sur les terrains privés situés en bordure des massifs forestiers de l'intérieur de l'île, relève de l'intérêt général. Il conditionne la capacité de la forêt à limiter les risques naturels tels que l'érosion, le ravinement et les crues torrentielles, mais aussi la qualité des écosystèmes situés en aval (mangrove, récifs coralliens) en réduisant les apports sédimentaires.

2.3. La filière bois

Les Antilles ne connaissent pas de réelle tradition de production forestière mais plutôt une tradition d'exploitation manuelle avec débit sur place appelée alaskane, ce qui a engendré des difficultés pour intégrer des échelles de production longue dans le temps. Il y a de plus un décalage entre la valorisation du bois local en Martinique et ce qui se fait ailleurs.

La filière compte une production de Mahogany qui vient alimenter les scieries et les exploitants forestiers (5 en 2017), permettant le maintien d'emplois en milieu rural. Les acteurs de cette filière martiniquaise sont pour la plupart des exploitants-scieurs, ce qui est à la fois un avantage mais aussi une limite. Les ventes se font par consultation et l'effacement rapide des marques du marteau forestier oblige à vendre les coupes sans délai excessif. Le Mahogany est principalement utilisé en ébénisterie et en menuiserie où il est très prisé pour ses qualités technologiques.

Mais le secteur souffre aussi de nombreuses difficultés qui viennent ralentir les efforts d'exploitation et diminuer les rendements:

- Le manque de moyens matériels et de formation est important.
- Les méthodes de débardage sont encore traditionnelles.
- L'insuffisance de desserte forestière contraint aussi l'exploitation.

Le manque d'organisation des acteurs de la filière est un frein à son développement. Il n'existe pas de standardisation, pas de stockage : les dimensions des sciages ne sont généralement pas normalisées et les acheteurs n'anticipent pas leurs besoins.

Face à ce manque de compétitivité, la pression concurrente des bois importés se fait plus forte. En effet, la Martinique importe 40 000 tonnes de bois par an dont 15% provient du Brésil, 5% de Guyane et 69% de métropole. Les petits bois n'ont que peu ou pas de débouchés d'une part, et d'autre part, les produits de seconde transformation présentent très peu de diversité. Le Mahogany en planche se vend environ 850 €/m³ alors que sur d'autres marchés il se vend 1200€/m³.

2.4. Les perspectives

La résolution des lacunes de l'ensemble de la filière a été l'un des objectifs poursuivis par la cellule "Filière-Bois" mise en place par l'ONF et le Conseil Régional de Martinique. Des études concernant des propositions (formations, subvention à l'équipement, etc.) pour améliorer la rentabilité des coupes et diminuer les dégâts occasionnés par l'exploitation en forêt ont été réalisées mais n'ont jamais abouti à des actions concrètes sur le terrain.

Une étude récente menée sur la disponibilité des bois en Martinique indique que le volume de bois à récolter entre 2010 et 2020 tendra vers la baisse (Teissier du Cros, 2001). Les responsables commerciaux de l'ONF recherchent activement de nouveaux partenaires Européens. Dans les prochains mois, un conteneur de Mahogany devrait d'ailleurs être livré dans une scierie située en France hexagonale. Peut-être est-on à l'origine des prémices d'un regain d'intérêt des scieurs français pour cette essence.

3. La forêt départementalo-domaniale du Sud

3.1. Le statut de la forêt

La FDD connaît un statut typique des Départements d'Outre-Mer. La collectivité territoriale de Martinique en est le nu-proprétaire et l'Etat français l'usufruitier. Sa partie la plus conséquente se situe au nord de l'île mais de nombreux massifs forestiers, plus petits, subsistent dans la partie sud. Les massifs du sud proviennent de déprises agricoles acquises par la colonie. La FDD bénéficie du Régime forestier par décret du 30 décembre 1947, bien que la Martinique applique déjà depuis 1922 sa propre réglementation forestière inspirée du Code Forestier métropolitain. Le territoire de la FDD fut majoritairement borné et délimité depuis 1923.

Situation administrative	
Type de propriété	Collectivité départementale et Etat usufruitier
Nom de l'aménagement	Aménagement de la forêt Départementalo-Domaniale du Sud
Départements de situation	Martinique (972)
Directive régionale d'aménagement	DRA de Martinique

3.2. Situation géographique

Elle est située dans la moitié sud de l'île et s'étend sur les territoires de 8 communes dont certaines possèdent des zones urbanisées limitrophes. La « Carte 1 : Carte de situation de la forêt départementalo-domaniale du Sud » située en annexe renseigne sur la position des différents massifs. La FDD du Sud occupe une petite surface mais est étendue sur une vaste zone.

Période d'application de l'aménagement : 2015 – 2034 (20 ans)

Tableau 1 - Surface cadastrale des massifs forestiers de la FDD du Sud

Détail des forêts aménagées			
Communes de situation	Dénomination	identifiant national forêt	surface cadastrale
Le François	Dumaine	F24472F	7,4391
Le Marin	Source Berry	F48960B	9,4330
Le Robert	Pointe Savane	F48959A	26,0847
Rivière Pilote	Asile Concorde	F24417C	0,9782
	Baudelle Prise d'eau	F24491Y	1,1095
	Baudelle Morne Honoré	F24462V	5,1100
	Desmartinières	F24444D	0,3805
	Lépinay	F48957Y	32,8073
	Préfontaine	F24476J	5,6050
	Ravine Acajou	F24461U	3,3831
Saint-Esprit	Baldara	F24490X	0,8735
Sainte-Anne	Crève-Cœur	F24430P	50,5327
Sainte-Luce	Montravail	F24445E	70,8140
	Le Saut	F24450J	6,5150
Trois-Ilets	Talante	F24492Z	18,3210

3.3. Foncier

Surface cadastrale	239, 38 66	ha, ares centiares
Surface retenue pour la gestion	239, 39	ha, ares
Surface boisée en début d'aménagement	235, 32	ha, ares
Surface en sylviculture de production	97, 22	ha, ares

Le dernier aménagement forestier portait sur une surface de 212 ha 43 a. L'intégration des massifs de Pointe Savane et de Baldara dans ce nouveau document d'aménagement entraîne une extension surfacique de la FDD du Sud. La surface cadastrale totale est de 239,39 ha, c'est également la surface retenue pour la gestion.

3.4. Historique

3.4.1. Traitements antérieurs

Les massifs de la FDD du Sud proviennent d'acquisitions de propriétés agricoles faites par la colonie. Celles-ci ont été morcelées par lots (destinés à de petits agriculteurs et parfois à des sinistrés de l'éruption volcanique de la Montagne Pelée de 1902), mais en y réservant certaines parties boisées ou à reboiser. Ces dernières sont confiées à l'administration des Eaux et Forêts dès sa création au début du siècle. En application de la loi de 1946, conférant aux colonies le statut de département, ces forêts sont déclarées forêts départementalo-domaniales en 1947.

Les premières plantations datent de 1925 et sont organisées en concessions de culture. La densité de plantation était alors de 4m x 4m. Cette méthode peu adaptée à une gestion rationnelle (plantations de bouquets épars peu adaptées aux technologies de l'époque) a été utilisée jusqu'en 1945. La transformation des peuplements naturels secondaires en futaie de Mahogany continue jusqu'en 1965 où l'on aboutit à 125 ha boisés, avec une densité de plantation de 2,5 m x 2,5 m. Un essai de plantation en Pins caraïbes est tenté sur une dizaine d'hectares de terrains plus pauvres, destinés à la production de bois de caisserie et de menuiserie, sans grand succès. La dernière plantation est effectuée en 1974 ce qui porta la surface plantée en Mahogany à 144 ha et 8 ha de Pins caraïbes.

3.4.2. Dernier aménagement forestier

L'aménagement le plus récent, approuvé par arrêté ministériel, date du 21 mai 1980 (durée d'application de 10 ans). Cet aménagement ne fournit pas de prévision sur les volumes récoltables. Ceci est dû, d'une part au manque de données scientifiques concernant la productivité du Mahogany à l'époque (pas de tarifs fiables, accroissement mal connu, etc.), et d'autre part à la difficulté d'estimer le pourcentage de produits vendables (tiges de diamètre > 25 cm).

L'âge d'exploitabilité prévu pour le Mahogany et le Pin avait été fixé à 60 ans, tenant compte ainsi d'une croissance inférieure à celle rencontrée dans la forêt des Pitons du Carbet. Le diamètre d'exploitabilité n'est pas mentionné dans cet aménagement (manque de connaissance).

Quelques éclaircies ont été réalisées, systématiquement des éclaircies faibles par le bas, intervention principalement dans l'étage dominé et le sous étage. La majeure partie des produits issus de ces coupes étant non commercialisables du fait de leurs petits diamètres (souvent inférieur à 25 cm), l'exploitation des 2/3 de ces parcelles a été réalisée par les ouvriers forestiers à bois perdus (au frais de l'O.N.F.). En conséquence, le manque de moyens financiers pour les opérations sylvicoles dans la FDD du Sud pendant cette période explique le fait que les prévisions de l'aménagement n'ont été que très partiellement suivies.

Depuis 1990, la FDD du Sud n'est plus pourvue d'un aménagement forestier. Le retard dans le suivi de ces peuplements qui existait déjà suite à l'aménagement de 1980- 1989 s'est accentué, c'est pour cela que l'on trouve dans la FDD du Sud :

- Des peuplements d'âge moyen voire âgés très denses entraînant ainsi un retard de croissance et une perte irrémédiable en termes de qualité des produits (faibles diamètres, tiges mal conformées)
- Une irrégularisation progressive (réserves destinées aux plantations réalisées sous abri non enlevées, présence de gaulis-perchis issus de régénération naturelle très nombreux par endroits, accentuation de l'écart entre dominés et dominants)
- La présence de peuplements âgés improductifs et à faible durée de survie supposée (dépérissement).

Le bilan de cette période montre bien le faible niveau d'intervention, seuls 631 m³ ont été commercialisés à un prix moyen de 28 €/m³.

3.5. Conditions naturelles : les facteurs abiotiques

3.5.1. Topographie et hydrographie

Le sud de la Martinique présente un relief peu élevé mais accidenté, aux pentes abruptes et aux vallées encaissées. L'altitude des massifs forestiers de la FDD du Sud est comprise entre 10 m (Pointe Savane) et 350 m (Lépinay). Les mornes du sud, 504 m pour le point culminant (Montagne du Vauclin), font obstacle aux vents dominants (alizés) provenant du nord-est. Ils entraînent ainsi une sécheresse relative, par effet de convection, des versants exposés à l'est par rapport aux versants sous le vent. Le tableau ci-dessous (cf. tableau 2) indique les caractéristiques générales du relief. Il permet de juger de la diversité des situations topographiques entre les forêts.

Tableau 2 - Données topographiques des massifs forestiers de la FDD du Sud

Forêt	Exposition globale	Altitudes extrêmes (m)		Pentes
		Min	Max	
Asile Concorde	S	45	55	0-10%
Baldara	NE	220	230	10-20%
Baudelle Morne Honoré	NE	110	190	40-80%
Baudelle Prise d'eau	SO	95	120	40-60%
Crève-Cœur	O et E	10	200	20-70%
Desmartinière	O	105	145	60%
Dumaine	O	120	230	50-70%
Lépinay	E	200	350	30-40%
Montravail	SO	100	340	20-50%
Pointe Savane	E	10	115	40- 80%
Préfontaine	NE	70	140	30-40%
Ravine Acajou	NE	40	170	60-70%
Le Saut	N	65	170	50-70%
Source-Berry	S	40	100	20-50%
Talante	E	260	320	0-10%

La diversité des conditions de relief se retrouve en outre au sein des plus grands massifs, dans lesquels les conditions stationnelles sont très variées.

Le réseau hydrographique dans le Sud de l'île est constitué de rivières souvent courtes dont les plus importantes sont la Rivière-Salée, la Rivière du Vauclin et la Rivière-Pilote. Ces rivières connaissent des étiages rapides du fait du climat et du relief aggravés par la nature du sol (sols argileux) et par la faiblesse des réserves souterraines. Les forêts situées dans ces trois bassins versants présentent un réseau relativement développé de petits cours d'eau (dont le plus important est la rivière Man Marie qui traverse Montravail d'Est en Ouest), de ravines temporaires et de sources. En revanche l'extrême Sud de l'île (Crève-Cœur) et la partie sud-ouest (Talante) sont beaucoup plus secs, le réseau hydrographique n'étant constitué que de ravines temporaires au régime torrentiel.

3.5.2. Climat

Ce chapitre est principalement issu des données de METEO France. Située dans l'archipel des Petites Antilles, la Martinique vit au rythme de deux saisons principales d'un climat tropical :

- La saison sèche, communément appelée le carême de janvier à mi-avril
- La saison des pluies ou saison cyclonique de juillet à mi-novembre.

Elles sont entrecoupées par des périodes de transition plus ou moins fluctuantes. Durant l'année, les températures varient peu et un régime d'alizé d'Est assure une ventilation relativement constante. Aux Antilles, l'appellation cyclone englobe dépression tropicale (vent moyen <63 km/h), tempête tropicale (vent entre 63 et 117 km/h) et ouragan. Ce dernier terme est employé lorsque la vitesse moyennée dépasse 117 km/h. Depuis 1980, la fréquence moyenne des cyclones en Atlantique-nord est d'environ 12 par an.

Portecop a identifié sept bioclimats sur l'île de la Martinique qu'il a délimités géographiquement. La forêt départementalo-domaniale du Sud est située sur quatre groupements bioclimatiques différents qui sont :

- **Bioclimat tropical supérieur humide** : (Asile Concorde, Baudelle Morne Honoré, Baudelle Prise d'eau, Desmartinières, Lépinay, Montravail, Préfontaine) Il correspond au secteur des stations qui reçoivent 2000 à 2600 mm de précipitations annuelles pour une température moyenne annuelle de 25°C, humidité très forte de 80 à 85 %.
- **Bioclimat tropical inférieur assez humide** : (Baldara, Dumaine, Ravine Acajou) Il correspond au secteur des stations occupant une grande partie du centre de l'île, de la côte "au vent" et une frange de la côte "sous le vent". Elles reçoivent entre 1500 à 2200 mm d'eau par an pour une température moyenne annuelle de 26°C, humidité de 78 à 80 %.
- **Bioclimat tropical inférieur sub-humide** : (Le Saut, Pointe Savane, Source Berry, Talante) Il correspond au secteur des stations qui reçoivent 1300 mm à 1700 mm de pluie par an, pour une température moyenne annuelle de 26°C. On note l'apparition d'une faible saison sèche qui dure 1 mois.
- **Bioclimat tropical inférieur sec sub-humide** : (Crève-Cœur) Il correspond aux secteurs qui reçoivent 1100 à 1400 mm de pluie par an pour une température de 27°C. La saison sèche est modérée, elle s'étale sur 2 à 3 mois.

3.5.3. Relief et Pluviométrie

La FDD du Sud est soumise à un climat de type tropical humide, à tendance plutôt sèche par rapport au reste de l'île. En se référant à la classification donnée par Météo-France concernant le régime pluviométrique, les forêts du Sud se situent en grande partie dans une zone pluvieuse (précipitations annuelles comprises entre 1 400 mm et 2 500 mm) et peu pluvieuse (précipitations annuelles inférieures à 1 800 mm). Ceci est confirmé par la répartition mensuelle et annuelle des précipitations des stations les plus représentatives de la forêt (voir tableau I et figure I). D'après J. Portecop, il tomberait de 1 100 à 3 000 mm d'eau par an sur les forêts de la FFD du Sud.

Tableau 3 - Pluviométrie (en mm) mensuelle et annuelle

Stations	Alt. (en m)	MOIS												Total
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Le Diamant		81	59	50	60	87	137	182	183	247	192	196	116	1590
Le François		90	60	53	74	112	138	155	192	194	236	291	110	1705
Le Marin		90	59	50	66	110	145	157	175	193	222	242	118	1627
Sainte-Luce		92	62	54	65	110	147	170	184	203	213	232	122	1654

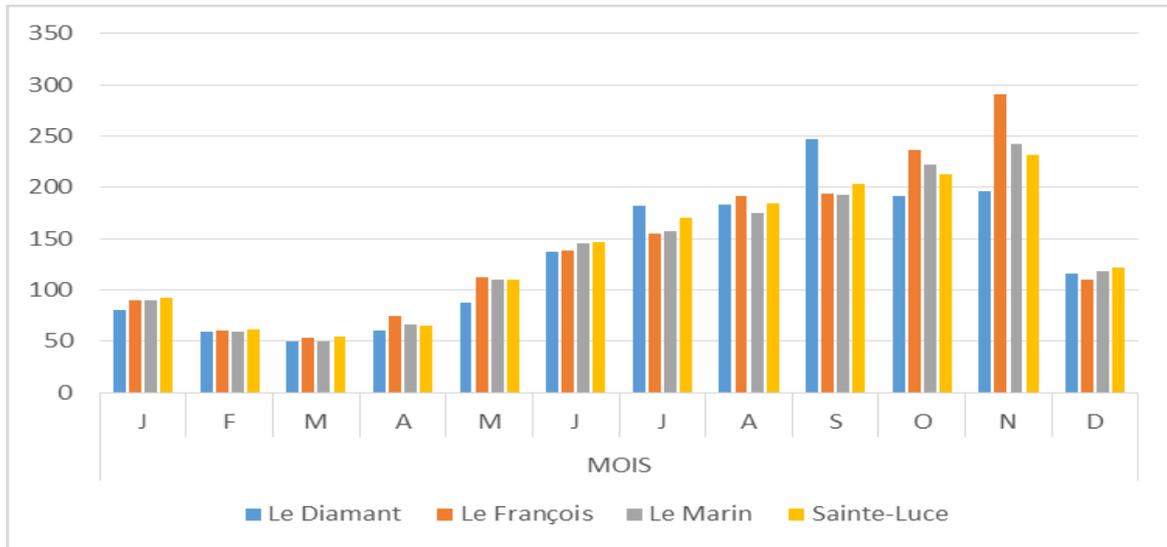


Figure 1 - Pluviométrie mensuelle comparée en mm

Tableau 4 - Températures moyennes mensuelles en °C

Station	MOIS												Moy.
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Le Diamant	24,6	24,7	25,2	26	26,7	27	27	27,2	27,2	26,8	26,2	25,2	26,2
Le François	24,5	24,5	25	26	26,6	26,9	26,8	27,1	27	26,6	26,2	25,2	26
Le Marin	24,6	24,5	25	25,9	26,8	27,1	26,9	27,3	27,1	26,7	26,1	25,2	26,1
Sainte-Luce	24,5	24,5	25,1	25,9	26,7	27,1	26,9	27,3	27	26,7	26,1	25,2	26,1

L'examen des tableaux I et II et de la figure I montre l'existence de deux saisons déterminées par leur régime pluviométrique.

- Une saison sèche ou « carême » de janvier à mi-avril dont les mois les plus secs sont février ou mars. Les Antilles sont soumises à l'influence de l'anticyclone des Açores qui s'installe assez bas en latitude dans l'Atlantique nord et génère un régime d'alizé d'Est assez soutenu. Par effet de subsidence, l'air devient plus sec et les averses plus éphémères. Les températures de l'air et de la mer atteignent leur minimum.
- Une période de transition assez longue de mi-avril à fin juin, généralement marquée par une augmentation progressive du régime pluviométrique, liée au réchauffement de la mer et au basculement des vents vers le sud-est. La couche instable de l'atmosphère augmente, les averses deviennent plus soutenues et les premiers nuages orageux commencent à se former.

- Une saison de pluies qui est liée au réchauffement de l'océan Atlantique tropical qui favorise la convection. Les ondes d'Est (organisation d'amas orageux prenant naissance au niveau de l'Afrique) traversent l'Atlantique avec des périodes d'environ 3 à 5 jours. Lorsque les conditions sont réunies, ces ondes évoluent en dépressions tropicales voire en ouragans. Le régime des pluies s'intensifie et il n'est pas rare de mesurer plus de 100 mm d'eau en un jour.
- A partir de la mi-novembre, une étape de transition relativement courte et rapide permet aux conditions anticycloniques de reprendre leur influence sur les Antilles. La subsidence et le renforcement des alizés entraînent une baisse importante de la pluviosité. D'autre part, l'hiver boréal induit une baisse des températures maritime et terrestre.

Dans la zone qui nous intéresse, quelques stations comportent des mois secs selon la définition de Portecop (précipitations inférieures à 50 mm). On y trouvera une végétation de type xérophytique : adaptation à la sécheresse.

3.5.4. Nébulosité et Ensoleillement

La nébulosité est élevée en Martinique. Elle est accentuée par le relief qui favorise le phénomène de condensation. Elle a donc une influence certaine sur la végétation et conditionne en partie la physionomie des groupements forestiers. L'ensoleillement, malgré les nuages, demeure élevé, il dépasse 2 400 heures/an pour Fort de France, seule station relevant ces données (1991-2010) sur les quatre considérées.

3.5.5. Géologie

La Martinique, comme les Petites Antilles, est issue des phénomènes de subduction de la plaque sud-américaine sous la plaque caraïbe. Plus précisément, elle fait partie des Antilles dites volcaniques (par opposition aux Antilles calcaires) où, à partir de l'ère Tertiaire, se mettent en place les appareils volcaniques.

Ce phénomène de subduction induit une fusion partielle du manteau et de la croûte subductée qui donnera naissance ici à deux axes volcaniques divergeant à partir de l'île de Sainte-Lucie (voir figure 2). L'arc externe se met en place à l'Eocène-Oligocène (de -50 à -25 Ma) au niveau du secteur Est de l'île (Baldara, Crève-cœur, Dumaine, Pointe Savane). A partir du Miocène inf. (-22 Ma), le volcanisme se déplace vers l'ouest et un arc interne plus récent, toujours actif de nos jours forme le reste de l'île (Asile Concorde, Baudelle Morne Honoré, Baudelle Prise d'eau, Desmartinières, Lépinay, Le Saut, Montravail, Préfontaine, Ravine Acajou, Source Berry, Talante).

Les roches les plus fréquentes sont des andésites, essentiellement sous forme de coulées massives. Les roches basaltiques sont peu rencontrées (uniquement dans le bas de Crève-Cœur). Le piton Crève-Cœur correspond au dôme andésitique d'un ancien volcan de type strombolien. Par ailleurs, on note la présence de formations sédimentaires calcaires (Source-Berry), datant du Miocène (il y a 14 millions d'années environ).

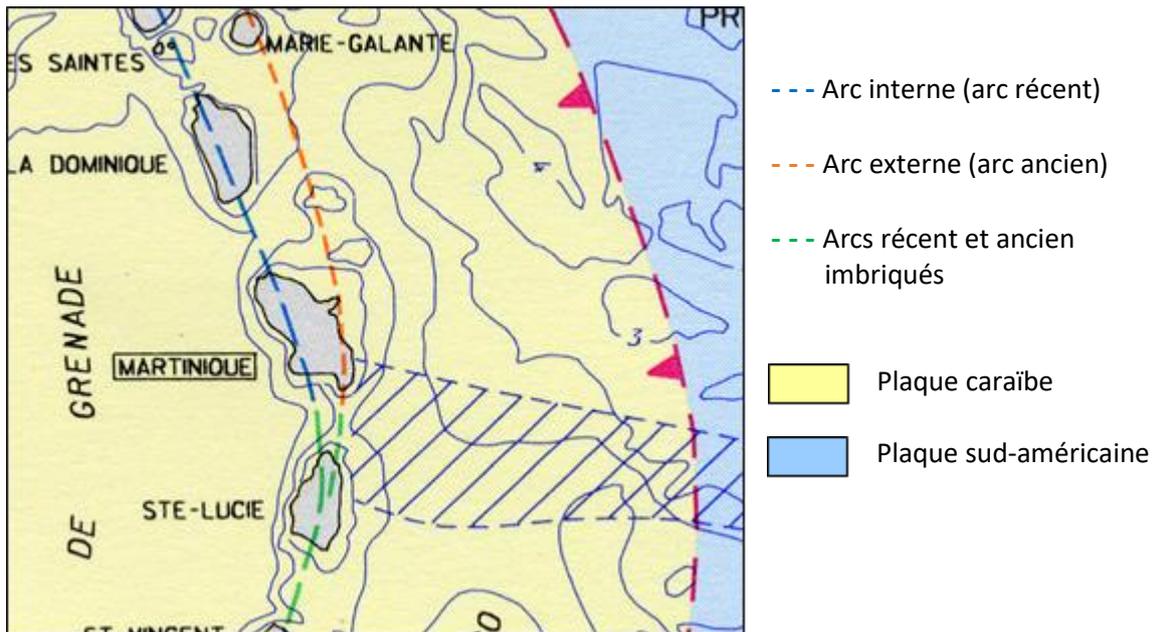


Figure 2 - Situation géologique générale de la Martinique

Voir la « Carte 4 : Carte Géologique de la FDD du Sud »

L'érosion des reliefs martiniquais procède essentiellement par glissement de terrain. Suite à de fortes pluies, des pans entiers de formations préalablement altérées se détachent et glissent en bas des pentes sous la forme de coulées de boue et débris, laissant dans le paysage une loupe d'arrachement. Le plus important en FDD du Sud est celui de Montravail dans la zone centrale le long du sentier empierré.

3.5.6. Les types de sols

Les sols de la FDD du Sud sont répartis en trois grands types, dérivant de formations anciennes (roches dures ou tufs volcaniques anciens) :

□ Les sols ferrallitiques

Ces sols concernent les reliefs surplombant Rivière-Pilote : Montravail (partie), Baudelle prise d'eau, Lépinay, Asile Concorde et Desmartinières. Ce sont des sols qui ont subi un processus de ferrallitisation (hydrolyse totale des minéraux altérables du matériel parental due à de fortes précipitations annuelles et un carême souvent peu marqué). Ils sont essentiellement représentés dans ces massifs forestiers par des ferrisols (Gd) qui se distinguent des sols ferrallitiques typiques par des différences notables :

- Ils sont constitués essentiellement de kaolinite et d'hydroxyde de fer (goethite ocre)
- Ils ont une macrostructure polyédrique : perméabilité élevée et bonne capacité de colonisation par les racines mais la dessiccation est très rapide en période sèche.
- Dans ces sols fortement dessaturés à cause de la pluviométrie élevée, le départ des bases est en grande partie compensé par de l'aluminium échangeable mais non assimilable.
- La quantité de matière organique décroît fortement avec la profondeur : du fait de l'entraînement rapide par lessivage vertical des agents organiques solubles, issus de la minéralisation. Ils nécessitent donc l'apport constant de matière organique.
- La capacité totale d'échange des horizons argileux (entièrement cristallisés et neutre électriquement) est très faible.

La topographie accidentée et la nature variable des roches mères sur lesquelles ces sols se développent entraînent une importante variabilité spatiale des faciès. Cependant leur potentialité dépend essentiellement de la profondeur d'apparition d'un horizon compact dû à l'accumulation des argiles lessivées des horizons supérieurs. Ce niveau plus ou moins perméable limite le développement racinaire, et peut être à l'origine de phénomènes d'écoulement superficiel des eaux dans les pentes fortes (lessivage latéral intense). La fertilité de ces sols se trouve concentrée dans les premiers horizons humifères : il faut donc les perturber le moins possible et cas extrême éviter une mise à nu du sol (défrichement) qui entraînerait une perte quasi irréversible de la fertilité initiale. Enfin, ces sols, à cause de leur structure, sont très sensibles au tassement.

□ **Les sols fersiallitiques**

Ils concernent Baudelle-Morne Honoré, Ravine Acajou, Préfontaine, Montravail (partie), Pointe Savane et Le Saut (partie). Ils font la transition entre les sols ferrallitiques et les vertisols. Ces sols se caractérisent par la présence d'argiles montmorillonitiques à l'origine d'une bonne rétention de l'eau et d'un fort taux de bases échangeables saturées en calcium. La richesse en montmorillonite s'explique par une faible évolution du sol et par la composition initiale de la roche mère. La proportion de montmorillonite tend à diminuer dans les horizons de surface où elle est remplacée par des dérivés kaoliniques et les hydroxydes de fer.

L'érosion de ces sols est à l'origine de leur rajeunissement plus ou moins important (décapage des horizons supérieurs) et donc d'une grande variabilité des faciès (texture, couleur de brun à rouge, composition). Mais tous ces sols sont très fertiles. Le faciès rencontré dans notre zone d'étude est celui des sols rouges montmorillonitiques (Kd) caractérisés par :

- Une importante quantité de montmorillonite, souvent instable, dont la proportion décroît à mesure que l'on se rapproche de la surface.
- Une quantité importante de magnésium échangeable (supérieure à 10 milléquivalent pour 100 g de sol) qui croît en profondeur.
- Un taux de calcium stationnaire.

□ **Les vertisols**

Ils concernent les massifs de Source-Berry, Talante, Crève-Cœur, Montravail, Dumaine, Pointe Savane et Le Saut. Ce sont des sols caractérisés par l'abondance d'argiles gonflantes due à l'alternance saisonnière marquée et à la richesse en cations alcalino-terreux (Ca et Mg). En ce qui concerne la FDD du Sud, on distingue trois faciès :

- Les vertisols lithomorphes, sombres en surface puis beige jaune en profondeur, sont caractérisés par la dominance de montmorillonite et la faible quantité d'hydroxydes de fer individualisés. Ils sont essentiellement formés sur des tufs volcaniques marins. Le passage au substratum dur est brutal. Ces sols se contractent fortement en période sèche, en s'émiettant en surface, et en se fissurant en profondeur. Humides, ils sont fortement adhérents aux outils.
- Les vertisols topomorphes qui se situent en région plus humide que les précédents. La montmorillonite y est déjà partiellement dégradée en kaolinite. Le gonflement du sol en période pluvieuse est moins prononcé que pour les vertisols lithomorphes. En conséquence certaines cavités, pores, trous de racines persistent remplis d'eau provoquant l'apparition de symptômes d'hydromorphie.
- Les sols bruns eutrophes à tendance verticale sont le plus souvent des sols remaniés, formés sur les éboulis de pentes avec mélange de cailloutis en provenance des coulées volcaniques démantelées des arêtes ou des crêtes d'où la présence en profondeur de débris altérés plus

ou moins durs. L'horizon de surface est souvent bien grumeleux avec des teneurs en cations échangeables très élevées.

Les sols de la forêt, majoritairement gorgés d'eau, sont très glissants et peu « porteurs ». Une grande partie est située sur des pentes plus ou moins fortes qui engendrent un risque de ravinement et d'érosion, surtout si le sol est à nu. En conséquence, ces sols fragiles nécessitent la prise de précautions concernant l'utilisation d'engins mécaniques lors de l'exploitation (création presque irrémédiable de grosses ornières, décapage du sol). Dans la mesure du possible, on préconisera des méthodes d'exploitation ayant un impact limité sur les sols telles que l'alaskane.

3.5.7. Unité stationnelle

Il n'existe aucun catalogue de stations forestières en Martinique. L'état actuel des connaissances ne permet pas encore d'aboutir à une définition de stations forestières. Pour pallier cette absence, une carte géologique simplifiée a été réalisée pour permettre une visualisation plus aisée des descriptions (Carte 5 : Carte géologique de la FDD du Sud). Des facteurs discriminants (exposition, situation topographique) ont été mis en évidence par différents auteurs, pour expliquer la logique de répartition de la végétation arborée. Cependant les données sont insuffisantes, et n'ont pas encore été conduites conjointement avec des études pédologiques, des analyses de végétation de sous-bois et des notions de productivité ligneuse pour pouvoir établir un catalogue des stations proprement dit. Les études menées jusqu'à présent laissent penser qu'il n'y a pas réellement de groupes floristiques distincts et que la répartition se fait par petits ensembles de 2 à 6 espèces affines.

3.6. Description des peuplements forestiers

3.6.1. Données d'inventaire

3.6.1.1. Protocole de mise en place

L'état des lieux de la ressource ligneuse a été établi après plusieurs semaines d'inventaire. Les données inventaires collectées sont le socle de l'ensemble des analyses qui vont suivre. Seuls les massifs ayant un potentiel sylvicole intéressant ont été inventoriés. Ils ont été identifiés avec l'aide des Techniciens Forestiers Territoriaux et après plusieurs journées de reconnaissance. L'accessibilité, la superficie et la richesse des milieux sont les facteurs retenus. Les massifs ayant une diversité (faune ou flore) importantes, des associations végétales ou des espèces rares sont exclus de l'inventaire. L'inventaire réalisé concerne les forêts de Montravail, Talante et Baudelle Prise d'eau.

Les objectifs de cet inventaire sont les suivants :

- Evaluer le volume sur pied et la densité de peuplements (par espèce et dimension)
- Déterminer l'importance du sous-étage et de la régénération
- Réaliser le parcellaire de la forêt grâce à la connaissance de la structure et la composition

Cet inventaire a été réalisé par échantillonnage systématique avec des placettes circulaires de diamètre défini. L'inventaire systématique est préféré à l'aléatoire car il permet une organisation plus facile des mesures et la possibilité de donner lieu à une cartographie des caractéristiques estimées (Rondeux, 1993). La densité moyenne étant estimée à 600 tiges/ha (données provenant de l'ancien aménagement), des placettes de 2,5 ares sont prévues soit 15 arbres par placette (le seuil pour obtenir une variante stable étant de 12 arbres) soit 10m de rayon.

Un programme développé par l'ONF utilisable sur ArcMap permet de générer des grilles très rapidement. Le point central de chaque grille correspond au centre des futures placettes. Le coefficient de variabilité considéré est de l'ordre de 40%. La maille choisie est donc carrée de dimension 100mx100m, soit 1 unité d'échantillonnage à l'hectare.

La surface totale des trois massifs est 89,2ha, soit près de 88 placettes. Les mesures dendrométriques sont prises à hauteur de poitrine, c'est-à-dire à 1,30m. Le seuil d'inventaire est fixé à 10 cm de diamètre. La carte ci-dessous indique la position des centres de chacune des placettes pour les massifs concernés.

3.6.1.2. Taux de sondage et erreur

L'inventaire a été mené sur 88 placettes, de 10m de rayon. Initialement 91 placettes étaient prévues, mais certaines n'ont pu être observées car situées au-delà des limites de la forêt. La surface totale inventoriée est 2,76ha. Il en résulte un taux de sondage de 3,1%. La méthode d'inventaire utilisée n'est pas exempte d'erreur. L'erreur est directement liée au nombre d'observations, plus le taux de sondage est élevé meilleure sera la précision et plus fiables seront les conclusions des analyses. Pour cette étude l'erreur relative, dépendante du nombre d'unités d'échantillonnage, varie de 7 à 10% pour les peuplements de Montravail et de 20 à 26% pour ceux de Talante.

3.6.1.3. Les outils de mesure

Les outils utilisés pour l'inventaire sont un compas forestier, un télémètre électronique, un GPS, une griffe, une plaquette relascopique à chaînette, du papier et crayons. Les coordonnées du centre de la placette sont enregistrées à l'aide du GPS. Sur chaque placette sont inventoriés :

- Les arbres de 10cm et plus sur un rayon de 10m
- L'abondance de la régénération de plus de 50cm de hauteur

Un exemplaire des fiches de terrain utilisées se trouve en annexe. Les informations telles que le l'essence, le diamètre de l'arbre, la qualité et la régénération sont inscrites. Ces indications permettent de déterminer les facteurs suivants :

- Le nombre de tiges à l'hectare et par essence
- La surface terrière à l'hectare et par essence
- Le volume à l'hectare et par essence
- La qualité du Mahogany en % de tiges à l'hectare
- La régénération du Mahogany
- Les variations spatiales de ces facteurs

3.6.2. Essences rencontrées

Le tableau ci-dessous indique la composition en essences des peuplements en termes de surface pour l'ensemble des massifs forestiers de la FDD du Sud. La composition dépend des conditions écologiques du milieu, celles-ci étant différentes d'un massif à l'autre on obtient donc un cortège floristique diversifié. Le terme « Mélange d'essences locales » correspond à plusieurs espèces ligneuses identifiées mais non quantifiées (gommier, corossolier, châtaignier et bois rivière pour les principaux). La carte illustrant ce tableau se trouve en annexe, « Carte de la composition en essences des peuplements ».

Tableau 5 - Composition en essences des peuplements de la FDD du Sud

Essences présentes	Surface boisée (ha)	%
Mahogany hybride	114,98	48
Pin caraïbe	7,09	3,0
Mahogany petites feuilles	47,54	19,9
Mélange d'essences locales	67,56	28,2
Autres (friche)	2,22	0,9
Total	239,39	100%

La FDD du Sud se partage en une zone de forêt naturelle (relique de la forêt primaire), une zone plantée et enfin une zone de friche évoluant spontanément en forêt naturelle. Les plantations concernent des peuplements de Mahogany hybride (*Swietenia aubrevilleana*), Mahogany petites feuilles (*Swietenia Mahogani*) et de Pin caraïbe (*Pinus caraibea*).

Le **Mahogany hybride** est un croisement entre deux essences *Swietenia macrophylla* et *Swietenia mahogani*. L'espèce dispose de caractéristiques spécifiques : taille des feuilles et poids des graines intermédiaires. Son existence a été mise en évidence à Porto Rico en 1935 (Whitemore et Hinojosa, 1977). Sa présence en Martinique (notamment dans le massif de Montravail) a été confirmée par une étude du CIRAD en 1999. D'un point de vue écologique, le Mahogany hybride est très intéressant. Il résiste bien à la sécheresse, au borer (Whitemore, 1977) et a une vigueur exceptionnelle. Son bois rouge est de bonne qualité et utilisé en ébénisterie. Cependant la forte proportion d'arbres bas fourchus observés dans ces peuplements le rend économiquement moins attrayant que le Mahogany petites feuilles.

Le **Mahogany petites feuilles** est une espèce originaire du Sud de la Floride et des Grandes Antilles. Elle supporte des conditions pédoclimatiques beaucoup plus sèches. Elle est considérée comme totalement naturalisée en Martinique (CIRAD, 1991). Atteignant des hauteurs totales (houppier compris maximum 25 m) plus faibles que le Mahogany grandes feuilles, avec un tronc généralement droit pouvant être dépourvu de branches jusqu'à une hauteur de 20 mètres, son bois est qualitativement plus « précieux » (grain plus fin et densité plus élevée) (Bulletin des Antilles, 1993) que celui du Mahogany grandes feuilles.

Le **Pin caraïbe** est originaire de Cuba. On a peu de données sur son comportement si ce n'est qu'il se plaît sur les sols limoneux bien drainés et se rencontre aussi sur terrains sableux et secs. La provenance utilisée pour les plantations en Martinique est issue du Belize.

3.6.3. Répartition des types de peuplement

La structure des peuplements au sein des massifs inventoriés a été déterminée à l'aide d'une typologie utilisée par les équipes ONF du Nord-Est français. Suite à quelques modifications, elle est aujourd'hui utilisée pour identifier de nombreux peuplements Martiniquais. Ces peuplements de feuillus sont considérés comme irréguliers. En effet, les vagues successives de plantations ont entraîné l'irrégularisation des massifs. Les classes de structure sont déterminées grâce à la somme des surfaces terrières des tiges au sein des classes de diamètre.

Tableau 6 - Typologie ONF pour déterminer la structure d'un peuplement

PB	Petits Bois	Peuplement régularisé dans les petits bois PB>50% et GB<33%
PB-BM	Mélange	Peuplement à mélange bois moyens et petits bois 25%<PB<50% et GB<15%
PB-GB	Mélange	Peuplement à mélange gros bois et petits bois PB>50% et GB>33%
BM	Bois Moyens	Peuplement régularisé dans les bois moyens et gros bois 25%<PB<50%, BM>66% ou PB<25% et GB<25%
BM-GB	Mélange	Peuplement à mélange bois moyens et gros bois PB>25% et 25%<GB<50%
GB	Gros Bois	Peuplement régularisé dans les gros bois GB>50% Peuplement régularisé dans les très gros bois TGB>20%
IR	Irrégulier type	Peuplement irrégulier PB>25%, BM<66% et GB>15%

Tableau 7 - Classes diamètre spécifiques à l'ONF

	Borne inférieure (cm)	Borne supérieure (cm)
PB	17,5	27,5
BM	27,5	42,5
GB	42,5	62,5
TGB	62,5	

Les surfaces répertoriées dans le tableau ci-dessous concernent l'ensemble de la FDD du Sud, aussi bien les massifs inventoriés que ceux simplement visités. Cependant la totalité de la FDD du sud n'ayant pu être inventoriée, seuls les massifs inventoriés sont concernés par les types de structure allant de Petits Bois à Très Gros Bois. Ces surfaces ont été obtenues par extrapolation des placettes d'échantillonnage. L'imagerie aérienne n'a pas été d'une grande aide, il est très compliqué en milieu tropical de distinguer une plantation âgée d'une forêt naturelle. L'observation sur le terrain est une nécessité.

Tableau 8 - Surface des peuplements en fonction de leur structure

Type de structure	Surface retenue pour la gestion (ha)	%
Petits Bois (PB)	21,47	9,0
Mélange (PB-BM)	12,33	5,2
Mélange (PB-GB)	0	0,0
Bois Moyens (BM)	20,46	8,5
Mélange (BM-GB)	9,54	4,0
Gros Bois (GB)	19,26	8,0
Très Gros Bois (TGB)	0	0,0
Irrégulier (IR)	5,28	2,2
Futaie	80,66	33,7
Forêt Naturelle	67,56	28,2
Emprises	2,83	1,2
Total	239,39	100%

4. Analyse des fonctions principales

Les fonctions principales des forêts évoquées en introduction ont chacune été analysées. Les surfaces concernant ces enjeux sont connues. Il en va de même pour l'évaluation de l'enjeu, la répartition des surfaces est établie selon un niveau d'enjeux « sans objet » à « fort ». Certains massifs forestiers sont concernés par plusieurs enjeux. Pour rappel, les quatre fonctions principales sont les suivantes :

- Fonction de production
- Fonction écologique
- Fonction sociale
- Fonction de protection

L'ordre dans lequel ces fonctions sont classées ne correspond en aucun cas à une hiérarchie entre celles-ci. Chaque fonction a été traitée avec le même niveau d'importance.

4.1. Fonction de production

4.1.1. Structure et composition

Tableau 9 - Surface de la production ligneuse en fonction du niveau d'enjeu pour la FDD du Sud

Fonction principale	Répartition des niveaux d'enjeu (ha)				Surface totale retenue pour la gestion
	enjeu sans objet	enjeu faible	enjeu moyen	enjeu fort	
Production ligneuse	65,20	10,82	75,05	88,32	239,39

Les massifs concernés par l'enjeu fort de production ligneuse sont ceux de Montravail, Talante et Baudelle Prise d'eau. Cependant dans un souci de conservation de la biodiversité, seule la forêt de Montravail est proposée pour la mise en application d'une gestion sylvicole.

Les figures 3 et 4 ci-dessous rendent compte de la structure des peuplements de la forêt de Montravail. L'allure générale du graphique en figure 1 est proche de la courbe théorique du nombre de tiges hectare d'une futaie irrégulière, soit une courbe exponentielle décroissante. La catégorie « AUTRE » de la légende correspond à plusieurs espèces ligneuses. Les principales sont le Poix doux, le Gommier, le Corossolier, le Châtaignier, le Bois rivière et le Bois blanc. En effet il est parfois compliqué de déterminer avec certitude les espèces lors des inventaires donc afin de gagner du temps cette catégorie a été créée. Les jeunes tiges « AUTRE » sont abondantes et concurrencent les jeunes Mahogany (177 contre 141 tiges/ha en moyenne). Première observation, ces derniers supportent assez mal la concurrence des espèces sciaphiles mais sont capables de se régénérer sous leur propre couvert. Les Mahogany des classes de diamètre 25 et 35 sont présents en abondance. Ils correspondent aux mahogany plantés lors de dernières vagues de plantation et ayant peu évolué en raison de la trop forte densité du peuplement. Aucun individu de la classe de diamètre 85 cm n'a été mesuré. En effet les documents d'archives relèvent qu'aucune plantation n'a eu lieu pendant près de 15 ans, entre 1930 et 1946.

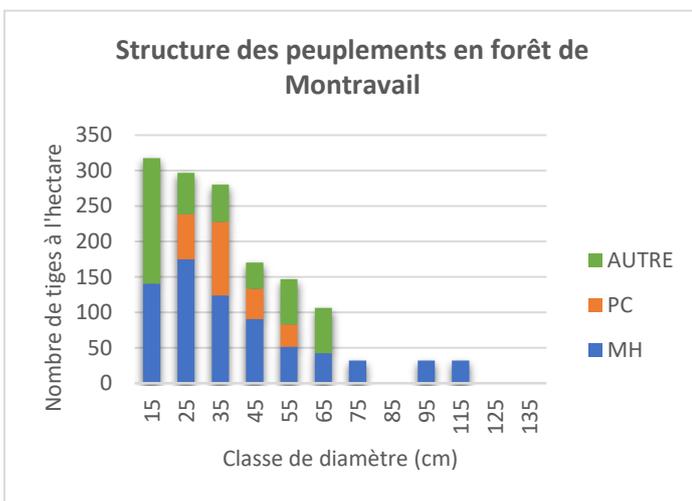


Figure 3 - Représentation du nombre de tiges (NHA) par classe de diamètre

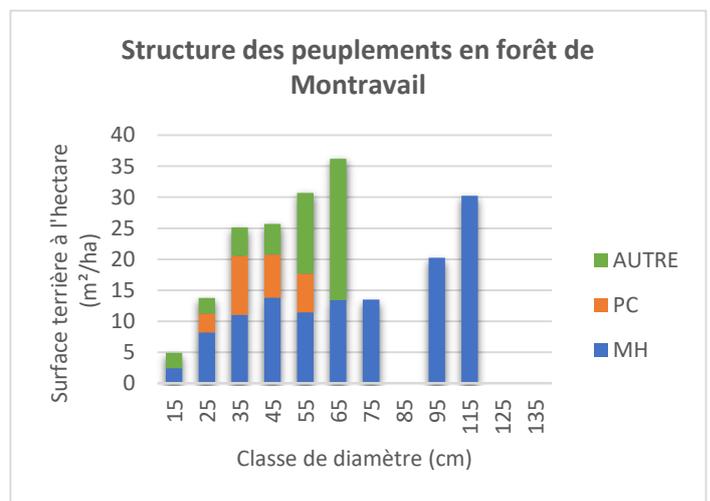


Figure 4 - Représentation de la surface terrière (GHA) par classe de diamètre

Le diagramme circulaire ci-dessous illustre la composition ligneuse de la forêt de Montravail. L'annexe 3, « Tableau récapitulatif des inventaires botaniques » présente les nombreuses espèces ligneuses rencontrées en FDD du Sud, espèces répertoriées dans la catégorie « AUTRE ».

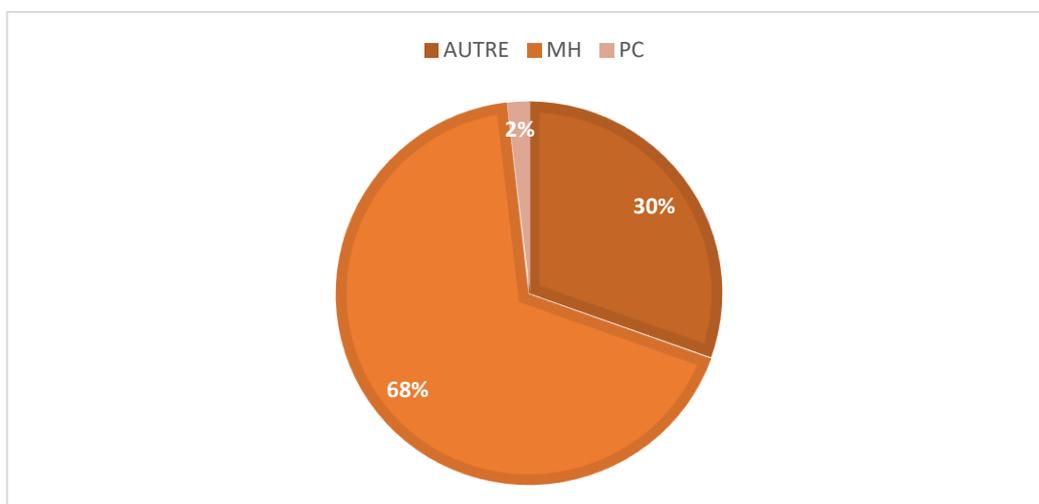


Figure 5 - Composition ligneuse à l'hectare de la forêt de Montravail

4.1.2. Qualité des Mahogany

Le graphique ci-dessous présente la répartition des pieds de Mahogany en fonction de leur qualité. Seuls les pieds de 40 cm de diamètre et plus sont conservés, ce qui représente un total de 1112 Mahogany. L'appréciation de la qualité des arbres est visuelle et se base sur l'aspect extérieur de la bille. Les paramètres retenus pour l'estimation de la qualité sont la rectitude, la présence de branches basses, la longueur de la bille (minimum 4 m) et la hauteur des contreforts (rare chez les Mahogany).

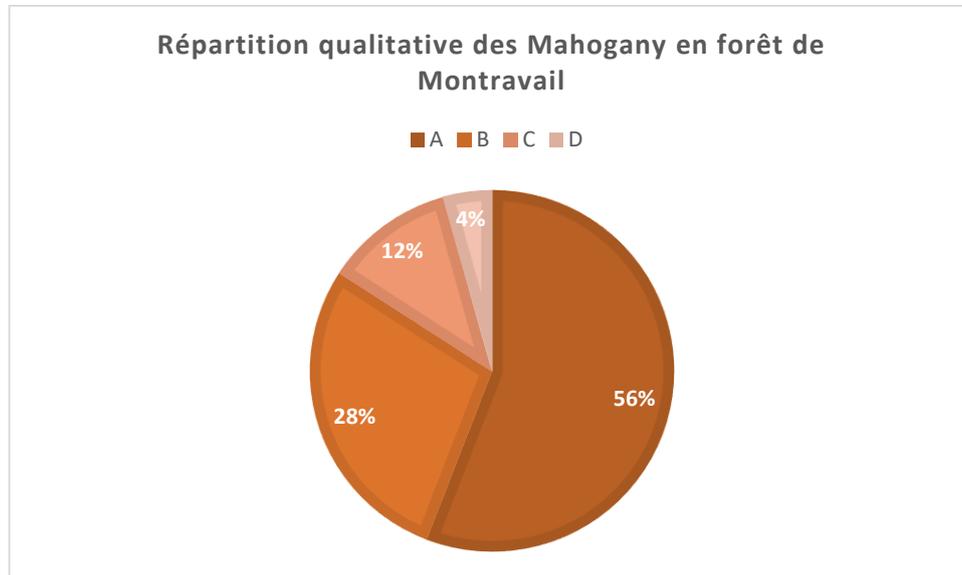


Figure 6 - Représentation graphique de la qualité de Mahogany hybride

Les résultats pour les trois massifs inventoriés sont très bons, plus de la moitié des pieds de Mahogany sont de qualité A. Les individus de qualité A ont une forte valeur marchande, il serait donc envisageable d'établir un mode de vente différent pour ces grumes (parc à grumes).

Les arbres de moindre qualité, C et D, sont à abattre en priorité. Lorsque la densité est élevée, ces arbres seront récoltés à la prochaine éclaircie ou coupe d'amélioration. Les arbres couverts de lianes ou ayant de nombreux nœuds (parfois pourris) présentent un habitat intéressant pour la faune. Ils seront maintenus et identifiés comme arbres de haut intérêt biologique. Les chablis ou arbres morts sur pied sont nombreux. En moyenne, il y en a 4 par placette soit 127 arbres/ha (toutes essences confondues).

4.1.3. Volumes de bois produits

Le réseau de placettes permanentes n'a pas été suivi. Le manque d'entretien n'a pas permis de les retrouver. Néanmoins, une étude de Tillier en 1993 trouvait un accroissement moyen de 10 m³/ha/an à partir de 20 ans. Cette donnée semble forte eu égard aux observations des TFT. Après discussion, un accroissement de 7 m³/ha/an sera donc retenu pour le Mahogany hybride de la FDD du Sud (guide de sylviculture).

Cependant pour le prochain aménagement, cette estimation doit être vérifiée. Un nouveau réseau de placettes permanentes sera proposé dans le courant de l'année 2018. Celui-ci sera simplifié et ne concernera que les parcelles forestières de Montravail.

4.1.4. Desserte

Tableau 10 - Etat de la voirie en FDD du Sud

Type de desserte		Long. totales	Etat général	Rôle multi-fonctionnel ? touristique, pastoral, cynégétique ...
Routes forestières accessibles aux grumiers	Revêtues	1.8	Moyen	Oui, touristique et mobilisation des bois
	Empierrées	1.4	Bon	Oui, touristique et mobilisation des bois
	Terrain nat.	3.6	Bon	Oui, touristique
Routes publiques participant à la desserte		2	Bon	Peu fréquentée
Autres accès dont pistes et sommières		2.6		
Ancrages câbles		Nb : 0		

Dans le sud, le réseau de desserte est très inégalement réparti et manque d'entretien. Il est dense à Montravail et bien entretenu en raison de l'ouverture au public du site. Cependant l'ancien chemin d'exploitation est inutilisable sur près de 400 m suite à un glissement de terrain. Il est insuffisant à Lépinay, le chemin d'exploitation ne dessert pas toutes les parcelles et demeure impraticable car couvert de végétation. Les massifs de Source Berry, Pointe Savane, Préfontaine et Baudelle Morne Honoré sont longés par des routes publiques. Les massifs de Dumaine, Desmartinières, Le Saut, Ravine-Acajou et Baudelle Prise d'eau ne sont desservis ni par des routes publiques ni par des routes forestières. Cependant, un chemin privé longeant Baudelle Prise d'eau peut être emprunté; et un chemin privé amène jusqu'au coin Nord-Est de Ravine-Acajou.

Aucun projet de création de routes sur ces massifs n'est actuellement programmé. La production ligneuse devra tenir compte de ce facteur limitant en ce qui concerne la vidange des bois. Des solutions adaptées, aussi bien en termes d'exploitation que de protection du milieu, devront donc être étudiées.

4.1.5. Les difficultés d'exploitation

Les principales difficultés relèvent de la conjonction entre la topographie, la texture des sols et le climat. En effet, le relief est souvent très accidenté avec des ravines marquées, infranchissables par les tracteurs, des sols profonds limoneux ou limono-argileux très sensibles au tassement et des pluies fréquentes qui rendent les sols gorgés d'eau durant de longues périodes.

4.2. Fonction écologique

Tableau 11 - Surface concernée par l'aspect écologique en fonction du niveau d'enjeu pour la FDD du Sud

Fonction principale	Répartition des niveaux d'enjeu (ha)				Surface totale retenue pour la gestion
	enjeu sans objet	enjeu ordinaire	enjeu reconnu	enjeu fort	
Fonction écologique		85,13	154,26	0	239,39

4.2.1. Statuts réglementaires et zonages existants

Tableau 12 - Synthèse des statuts réglementaires en FDD du Sud

Statuts et inventaires	Surface (ha)	Document de référence
STATUTS DE PROTECTION : cadre réglementaire		
Forêt de protection (raison écologique)	/	
Cœur de parc national	/	
Réserves naturelles nationales	/	
Réserves naturelles régionales	/	
Réserve biologique intégrale	/	
Réserve biologique dirigée	/	
Biotope protégé par arrêté préfectoral	/	
Zones humides stratégiques	0,0431	
Éléments du territoire orientant les décisions		
Aire d'adhésion de parc national	/	
Parc naturel régional	153,74	
ZNIEFF de type I	65,06	Référence des fiches : - 0028/0001a - 0000/0057 - 0000/0012
Unité de conservation in situ des ressources génétiques	/	

4.2.2. Synthèse des risques pesant sur la biodiversité

Les forêts du sud possèdent une haute valeur biologique. Leur richesse floristique élevée est associée à un taux d'endémisme. On note la présence d'espèces ligneuses et de milieux forestiers (exempts de toute action anthropique) rares. Sur l'ensemble de la Martinique, Fiard estime à 118 le nombre d'espèces arborées devenues rares, c'est-à-dire n'étant plus représentées qu'en faible effectif sur un nombre de stations limité à une, deux ou trois.

C'est la raison pour laquelle des projets de Réserves Biologiques Intégrales et Dirigées sont en cours sur certains massifs forestiers de la FDD du Sud (RBI : Dumaine et Le Saut, RBD : Talante, Source Berry, Lépinay et une partie de Crève-Cœur). Elles renferment les milieux les plus fragiles et les plus rares avec des espèces végétales protégées et menacées. Les objectifs sont l'approfondissement des connaissances des milieux et la réalisation d'une étude sur la recolonisation naturelle sous peuplement artificiel.

Deux espèces exotiques envahissantes constituent une menace pour la flore des forêts du sud de l'île. Il s'agit du bambou (*Bambusa vulgaris*) et du Tulipier du Gabon (*Spathodea campanulata*). Des programmes de destruction sont régulièrement mis en œuvre avec la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) pour empêcher la progression de ces espèces.

4.2.3. Espèces remarquables sensibles aux activités forestières

Deux campagnes de relevés floristiques ont été réalisées par Fiard en 1992. L'une concerne les forêts naturelles de Crève-Cœur, Le Saut et Dumaine, l'autre les massifs artificiels de Montravail, Lépinay et Source Berry. La liste des arbres rares et menacés présents dans la forêt Départementalo-Domaniale du Sud est dans l'annexe 2 « Liste des espèces végétales arborées de la FDD du Sud ».

4.2.3.1. Inventaire de forêts naturelles

Tableau 13 - Nombre d'espèces ligneuses dans les forêts naturelles de la FDD du Sud

Site	Espèce arborée	Espèce rare	Type de forêt
Crève-Cœur	43	10	Stade post pionnier de la forêt sempervirente saisonnière tropicale d'horizon inférieur
Dumaine	47	9	Stade de la forêt sempervirente saisonnière tropicale d'horizon supérieur
Le Saut	52	11	Stade post-pionnier de la forêt sempervirente saisonnière d'horizon inférieur et supérieur

*Ces données sont issues d'une étude réalisée par J-P Fiard, Arbres rare et menacés de la Martinique, parue en 1992.

4.2.3.2. Inventaire des massifs artificiels

Les forêts de Montravail et de Lépinay bénéficient de conditions climatiques favorables au développement de la forêt ombro-sempervirente ou hygro-mésophitique. Ce sont, avec la Montagne du Vauclin, les seules stations connues de la série ombrophile tropicale submontagnarde (série hygrophile inférieure) du Sud de la Martinique renfermant des Gommiers blancs (*Dacryodes excelsa*), des Châtaigniers petites feuilles (*Sloanea massoni*), des Acomats boucans (*Sloanea caribea*) et des Pains d'épice (*Pouteria sp.*). Les nombreux semenciers préexistants sont très importants sur le plan de la diversité génétique intra spécifique et la fourniture de graines.

Tableau 14 - Nombre d'espèces ligneuses dans les forêts artificielles de la FDD du Sud

Montravail	76 espèces arborées, dont 11 endémiques des Petites Antilles
Lépinay	68 espèces arborées, dont 12 espèces endémiques
Source Berry	46 espèces arborées, peu de semenciers adultes sur le massif.

*Ces données sont issues d'une étude réalisée par Fiard, Arbres rare et menacés de la Martinique, parue en 1992

4.2.4. Groupements végétaux et habitats naturels

Des travaux de botanistes et d'écologues reconnus ont permis de définir un certain nombre d'unités écosystémiques (type de végétation) en adaptant la nomenclature internationale de l'UNESCO aux Petites Antilles. Ils ont ainsi pu individualiser des groupements végétaux conditionnés par une topographie et un climat spécifiques. Huit grands types forestiers répartis entre les différents étages de végétation ont été retenus.

Par ailleurs, le grenelle de l'environnement, organisé en octobre 2007, prévoyait, dans ses engagements concernant la biodiversité Outre-mer, la mise en place d'un réseau s'inspirant de NATURA 2000 dans les DOM. Ses conclusions ont débouché sur le programme intitulé « Constitution d'un réseau écologique visant la préservation des espèces et des habitats remarquables dans les DOM » (REDOM).

Ce dispositif inclut les 4 DOM : Martinique, Guadeloupe, Guyane, Réunion et prend en compte tous les milieux terrestres. Il a pour but de mener une réflexion pour identifier les espèces et habitats dont la conservation est d'un intérêt particulier dans les DOM et de déterminer les secteurs les plus représentatifs où ceux-ci sont présents tout en prenant en compte la notion de continuité écologique. L'objectif est de donner à ces espaces à forte valeur écologique un statut afin d'en assurer la conservation voire la gestion. Pour ce projet les termes d'intérêt éco-régional seront utilisés comme équivalent pour intérêt communautaire.

La liste des habitats d'intérêt éco-régional au nombre de 11 est actuellement en cours d'expertise et de validation. Tous les types forestiers sont représentés. Pour la flore, 112 espèces de phanérogames sont identifiées avec toutes les espèces floristiques, 14 endémiques de Martinique, 29 taxons endémiques des Petites Antilles, 35 taxons très rares (Fiard, 1992) et 55 taxons de la liste rouge IUCN. 34 espèces de ptéridophytes (28 en danger critique (CR), 3 en danger (EN)) ont aussi été retenues. 14 espèces fongiques antillaises bio-indicatrices répertoriées par Fiard ont été intégrées à ce réseau.

4.2.5. La faune en FDD du Sud

Peu de renseignements sont disponibles concernant la faune hébergée par les massifs de la FDD du Sud qui, par leur faible surface ou leur degré important d'artificialisation, ont fait l'objet de peu d'études. L'inventaire de la ZNIEFF 0014 note cependant une richesse exceptionnelle de l'avifaune à proximité de Le Saut sur le Morne Préfontaine. Des observations intéressantes ont pu être faites au cours des prospections de terrain. Les espèces telles que le manicoü (*Didelphis marsupialis*), la Mangouste (*Herpestes auro punctatus*) et la Mygale terrestre (*Acanthoscurria antillensis*) ont été aperçues dans certains massifs du sud.

Tableau 15 - Nombre d'espèces retenues par le dispositif REDOM (intérêt écologique particulier dans les DOM)

Taxon	Nombre d'espèce
Mammifère	7
Oiseau	10
Amphibien	2
Reptile	6
Poisson	4
Crustacé d'eau douce	7
Gastéropode	19
Insecte	46
Arachnide	2

Des inventaires de l'avifaune ont été menés sur les quatre massifs de forêt naturelle par un ornithologue spécialisé (Inventaire avifaunistique de Mercey, 1996) pour évaluer la richesse faunistique de ces sites, en considérant les peuplements aviaires comme des bio-indicateurs fiables de la qualité des habitats (Mercey, 1996). 26 espèces d'oiseaux ont ainsi été identifiées (18 à 20 par massif). Parmi ces 26 espèces, 23 sont protégées et 6 sont rares ou ont un statut mal connu en Martinique.

4.3. Fonction sociale

Tableau 16 - Surface concernée par l'aspect social en fonction du niveau d'enjeu pour la FDD du Sud

Fonction principale	Répartition des niveaux d'enjeu (ha)				Surface totale retenue pour la gestion
	enjeu sans objet	enjeu local	enjeu reconnu	enjeu fort	
Fonction sociale		0	239,39	0	239,39

4.3.1. Accueil et paysage

4.3.1.1. Référence à l'atlas régional (ou départemental) des paysages

L'Atlas régional des paysages de La Martinique décrit six grands ensembles paysagers et vingt-sept unités de paysage. La FDD du Sud fait partie de 3 grands ensembles, respectivement l'ensemble 3, 5 et 6, intitulés « La baie de Fort-de-France », « Les mornes du sud et la presqu'île de la Caravelle » et « la presqu'île de Sainte Anne ». Cependant l'essentiel de la surface est située dans l'unité paysagère 5.1 « Les mornes du Vauclin ».

Cet ensemble se distingue par une urbanisation implantée sur des pentes raides. Les sommets des mornes, dominés par la montagne du Vauclin (504m) ont été fortement urbanisés à partir du XIXème siècle. Les espaces agricoles et les mornes non bâtis sont rares. Ce paysage de « nature habitée » est largement valorisé par les vergers et les jardins créoles.

A l'ouest de la FDD du Sud se trouve l'unité paysagère 3.3 «La côte des Trois-Ilets» qui concerne un site du triage du Sud Caraïbes, Talante. Elle est composée de grandes pentes végétales occupées par l'agriculture et l'urbanisation. Le littoral est bien préservé malgré une forte pression d'urbanisation.

Plus au sud, deux parcelles du triage de Presqu'île sont situées sur l'unité paysagère 6.1 « Le cul-de-sac du Marin » et 6.2 « Les Salines ». Le paysage est sec, lumineux et généreusement ouvert. Il est constitué de mornes boisés aux pentes douces et de plaines pâturées. Le littoral est préservé grâce à la rareté des routes.

Enfin, le massif le plus au nord, Pointe Savane, est situé sur l'unité paysagère 5.6 «La baie du Robert». L'ensemble compose un paysage de qualité, valorisé par les mornes qui l'entourent et les pâturages et cultures encore présents. La pression d'urbanisation est très forte dans la zone.

4.3.1.2. Réglementations

La FDD du Sud est concernée par des sentiers inscrits au dans quatre massifs : Montravail, Crève-Cœur, Talante et Pointe Savane. Cependant le sentier, inscrit au PDIPR sous le nom « La Pagerie – Plateau de l'Atalante », court sur une distance infime (75 m) dans la forêt de Talante. Des éco compteurs posés sur les sites et sentiers de Montravail et Crève-Cœur permettent d'en évaluer la fréquentation. Le sentier littoral nord atlantique (SLNA) reliant de façon non continue les villes du Robert et de Basse Pointe passe par le massif de Pointe Savane.

Tableau 17 - Site règlementé

Type de classement réglementaire	Surface impactée (ha)	Date nature et de l'acte de création	Motivation - Objectif principal de protection	Préconisations impactant la gestion forestière
Site naturel inscrit	29,63	28/11/1988	Crève-Cœur	Pas d'exploitation prévue sur ce site.

4.3.1.3. Description des attraits de la forêt et de la fréquentation par sites

Tableau 18 - Site disposant d'infrastructure d'accueil

Sites	Unité paysagère	Attraits du site	Fréquentation	Traditions et manifestations Associées
Montravail	5.1 « Les mornes du Vauclin »	Aire d'accueil avec départ d'un circuit en milieu forestier. Vue panoramique sur la baie du diamant	Moyen	Randonnée en forêt tropicale
Crève-Cœur	6.2 « Les Salines »	Départ d'un sentier avec aménagements. Site historique : ruines d'une ancienne sucrerie. Vue panoramique sur la baie du Marin.	Faible	Randonnée en forêt sèche

Peu de massifs de la FDD du Sud exercent une réelle attraction touristique. Les petites forêts artificialisées éparpillées dans les collines de l'arrière-pays, mal desservies, sont peu fréquentées. Le massif de Montravail et dans une moindre mesure Crève-Cœur, font seuls l'objet d'une réelle fréquentation par le public.

Le massif de Montravail, desservi par les C.D. 36 et 8 et traversé par une route forestière, fermée aux deux extrémités (pose de barrières en 2004), accueille un public régulier tout au long de l'année. On y rencontre principalement des groupes scolaires et un tourisme de proximité. L'ambiance forestière, rare dans cette partie de l'île, est appréciée des habitants des communes voisines. Le public se disperse peu dans les sentiers « intra-forestiers ».

La fréquentation se concentre le long de la route forestière centrale, autour de trois points d'attraction qui ont fait l'objet d'aménagements touristiques :

- Au lieu-dit « le foyer » (unité de gestion MO21b), ce site a fait l'objet d'une restauration en 2014 et 2015 et est devenu un lieu fréquenté pour le pique-nique et la randonnée en forêt.
- Au lieu-dit « Mon Marie », (unité de gestion MO10c) à proximité du cours d'eau, le site accueille les pique-niqueurs pour le week-end.

- Au lieu-dit « Le Fromager », (unité de gestion MO04c), remarquable par la présence du plus gros Fromager de la région

Crève-Cœur, tout à fait excentré par rapport aux grands axes de circulation fait l'objet d'une faible fréquentation malgré des atouts touristiques incontestables. Ce cône volcanique de 200 m d'altitude, relique d'un ancien volcan strombolien, domine la presqu'île de Sainte Anne et propose aux visiteurs un panorama exceptionnel sur le Sud de l'île, auquel on accède par un sentier en escalier. La forêt abrite aussi les ruines d'une ancienne habitation sucrière qui a été consolidée en 2014.

Un ajoupa (hutte faite de pieux et couverte de branchages) existait à Source Berry, il a été détruit car il présentait des risques d'effondrement. Les tables qu'il abritait ont été dérobées. Les traces qui y mènent sont facilement praticables (des marches facilitant la progression ont été installées en 2001) mais non signalées et depuis deux ans plus entretenues. Ce site n'est plus fréquenté que par de rares riverains, mais son intérêt écologique (présence de régénération d'essences locales intéressantes) pourrait servir de support pédagogique (visites guidées orientées vers la découverte du milieu naturel).

4.3.1.4. Equipements structurants existants par sites

Tableau 19 - Equipements dans les différents sites d'accueil du public

Sites	Equipements structurants existants	Impact sur le milieu Conflits d'usage	- Etat général des équipements - Adaptation (oui/non)
Crève-Cœur	Table-banc et panneau d'accueil et d'information. Table d'orientation au sommet	Aucun	Panneau en bon état. Equipement adapté
Montravail	Sept ajoupas avec tables-bancs, quatre panneaux d'accueil et d'information, six barbecues, deux barrières, un bloc sanitaire.	Aucun	Le reste est en bon état. Site réaménagé en 2015. Equipement adapté.

4.3.1.5. Sensibilités paysagères

Tableau 20 - Sensibilité paysagère des sites d'accueil du public

Sensibilité paysagère	Localisation	Motivation de la sensibilité paysagère
Intermédiaire	Montravail	Situé dans les hauteurs de Sainte-Luce, le massif est visible depuis la route D36.
	Crève-Cœur	Edifice volcanique le plus au sud de la FDD, il est un élément incontournable du paysage méridional martiniquais.

4.3.1.6. Synthèse

Aucune enquête de satisfaction n'a été réalisée pour la FDD du Sud. Cependant des éco compteurs sont installés sur les sites de Montravail et Crève-Cœur afin de chiffrer la fréquentation. L'affluence sur ces deux sites est basse, elle concerne surtout les populations riveraines.

L'entretien des sites et des sentiers est financé à 70% par la CTM et à 30% par l'ONF. Après de nombreux investissements réalisés dans le cadre du PDRM 2007-2013, la tendance est donc à la valorisation et à l'entretien des sites existants et au ralentissement de la création de nouveaux sites.

4.3.2. Ressource en eau potable

4.3.2.1. Captages d'eau potable non réglementés

Aucun captage officiel pour l'alimentation en eau potable ne se situe dans la FDD du Sud. Il faut cependant noter la présence de deux sources : une en forêt de Montravail (Source Berry Dugane) et l'autre, fréquentée par les riverains pour leur alimentation personnelle en eau, située en limite du massif de Baudelle Prise d'Eau. Les anciens captages des villes du Marin (massif de Source Berry) et de Sainte-Luce (forêt de Montravail) sont abandonnés (les ruines des anciennes installations n'ont cependant pas été détruites). Il n'existe aucun captage d'eau potable en FDD du Sud.

4.3.2.2. Synthèse des risques liés à la gestion forestière sur la ressource en eau potable.

Il s'agit essentiellement de risques de pollution des rivières. Ils sont intégrés avec le choix du mode d'exploitation. Une gestion adaptée stricte des massifs exploités est donc de rigueur : passage des cours d'eau à même le lit interdit pour les véhicules à moteur et l'emploi de produits phytosanitaires est proscrit.

4.4. Fonction de protection

Tableau 21 - Surface de la FDD du Sud concernée par la protection contre les risques naturels

Fonction principale	Répartition des niveaux d'enjeu (ha)				Surface totale retenue pour la gestion
	enjeu sans objet	enjeu faible	enjeu moyen	enjeu fort	
Protection contre les risques naturels		239,39	0	0	239,39

Les sols argileux plus ou moins compacts (formant souvent un horizon imperméable à plus ou moins grande profondeur), et les précipitations violentes et relativement abondantes concourent à l'existence d'un important phénomène de ravinement dans les versants aux pentes les plus fortes (MO 12, 13, 17, 06, 07, EP03).

C'est principalement à Montravail et Lépinay que le phénomène est le plus préoccupant, détériorant les sentiers et les chemins d'exploitation. Les structures régulières peu stratifiées des peuplements de Mahogany ainsi que l'implantation de ces Mahogany à la place des Bois rivières (*Chimarrhis cymosa*), arbres aux puissants contreforts adaptés à ce type de station, et le manque d'entretien des fossés de drainage ont une responsabilité importante dans l'amplification du phénomène érosif. Aucune construction ne se trouve menacée par ce risque dont le seul enjeu direct est la détérioration du couvert forestier, des sols et du réseau de desserte interne.

5. Outil d'aide à gestion

5.1. Itinéraire sylvicole

Les itinéraires présentés ci-dessous concernent uniquement le massif de Montravail. Seul massif forestier de la FDD du Sud présentant un nombre de tiges de grandes dimensions suffisant et une desserte permettant d'envisager de la sylviculture. La carte des scénarii sylvicoles de la forêt de Montravail de l'annexe rend compte de la zone ciblée par ces derniers, près de 58 ha. Les zones en bordure de rivière et d'accueil du public sont retirées des scénarii.

Afin de diminuer les perturbations du milieu et les coûts, la sylviculture définie s'accompagne d'un nombre limité d'interventions. Il importe également qu'elle s'inscrive dans le cadre de la filière bois et des difficultés d'exploitation forestière. Le choix des essences doit être adapté au milieu tropical et anticiper les changements climatiques attendus. Le choix d'une structure et d'un traitement sylvicole est fait selon deux critères fondamentaux :

- L'état actuel du peuplement. Il convient de s'adapter à la structure existante afin de limiter les sacrifices d'exploitabilité, les investissements et la privation de recettes pendant une durée importante.
- L'objectif déterminant de protection physique, de protection biologique, d'accueil du public et de protection des paysages qui exige une structure bien déterminée pour être atteint au mieux.

La comparaison des scénarii sera réalisée à l'aide d'un indicateur financier, le bénéfice actualisé en séquence infinie (BASI). Il permet de confronter les choix de gestion entre eux et avec la situation initiale.

5.1.1. Description du massif forestier de Montravail

5.1.1.1. Type de peuplement

La forêt de Montravail occupe une surface de 70 ha d'un seul tenant. Ses peuplements sont issus des plantations en Mahogany hybride réalisées entre 1930 et 1964. Il existe un grand déséquilibre au niveau des classes d'âge puisqu'aucune plantation n'a été réalisée depuis 53 ans. Les peuplements devaient normalement être conduits en futaie régulière. Or, les opérations sylvicoles liées à ce traitement, et notamment les éclaircies, n'ayant pas été réalisées (faute de débouchés pour les petits produits), il en résulte un grand retard dans la croissance des peuplements. On observe donc, de façon générale, des peuplements monospécifiques très serrés, au couvert fermé et aux arbres dominants présentant des houppiers très étriqués.

Le sous-étage est pauvre (300 tiges/ha) et la régénération est peu abondante en Mahogany (régénération abondante sur seulement 10% des placettes), mais plus riche et diversifiée en essences locales (régénération abondante sur 45% des placettes) : Bois d'Inde (*Pimenta racemosa*), Bois blanc (*Simaruba amara*), Pois doux poilu (*Inga ingoïdes*), Bois rouge (*Coccoloba swartzii*), Bois jaune (*Aniba bracteata*), Lépineux jaune (*Zanthoxylum caraibeum*), Mapou (*Pisonia fragans*), Raisinier grande feuille (*Coccoloba pubescens*), Lauriers (*Ocotea sp.*), Châtaignier petites feuilles (*Sloanea massoni*).

Une futaie mélangée de Mahogany et Pin caraïbe, située dans la zone Nord-Est du massif (voir carte composition) occupe une surface de 14ha. Le Pin caraïbe est l'une des essences exotiques à croissance rapide les plus utilisées en plantations. L'espèce présente des caractéristiques proches de celles du Mahogany, arbre héliophile affectionnant les sols aérés. Mais son caractère invasif dans de nombreuses îles du Pacifique et de caraïbe (Guadeloupe) ne permet pas d'envisager une sylviculture durable. Elle a donc été exclue des itinéraires proposés ci-dessous.

Les différents types des peuplements, classés par richesse et structure, sont illustrés par la carte 6 de l'annexe. Le massif est composé d'une futaie de feuillus identifiée comme irrégulière et une futaie régulière associant résineux et feuillus.

5.1.1.2. Type de milieu et contraintes

Avec une pluviométrie comprise entre 2 000 et 2 500 mm/an, la forêt de Montravail bénéficie de conditions climatiques favorables au développement de la forêt ombro-sempervirente. Le sol est de type allophane (voir carte pédologique). L'accroissement est plus faible dans le sud de l'île. Le retard accumulé dans le programme des éclaircies ou la non-réalisation de ces dernières, ainsi que les conditions stationnelles moins favorables explique cette différence de croissance. Environ 20% du peuplement est installé sur des terrains de forte pente (>30°), contrainte importante pour l'exploitation forestière.

5.1.2. Scénario 1 : Plantation de Mahogany hybride

5.1.2.1. Objectif principal

Le Mahogany hybride est une essence caduque et héliophile, dès son plus jeune âge. La régénération naturelle s'installe facilement sous couvert mais son maintien nécessite un dosage fin de la lumière. Un excès de lumière favorise fortement les adventices (herbacées, fougères et lianes), tandis que trop peu de lumière, entraîne la mort des semis. Le diamètre d'exploitabilité du Mahogany pour la FDD du Sud, fixé lors du dernier aménagement à 50 cm de diamètre, est atteint à 70 ans avec une hauteur totale de 25 m en moyenne. Le bois est de bonne qualité avec une proportion d'aubier faible.

L'objectif principal de ce scénario est d'augmenter la production de bois en forêt de Montravail. La portée temporelle de ce scénario est limitée à une rotation de 60 ans. Il s'agira donc d'appliquer des modifications sur une partie des peuplements déjà matures et des peuplements qui atteindront la maturité dans les 60 prochaines années. Le second objectif est d'assurer une production et des recettes constantes dans le temps.

5.1.2.2. Hypothèses

Ce scénario proposé a du sens si le bois de Mahogany est vendu au prix de sa valeur réelle c'est-à-dire environ 100 €/m³ sur pied pour des arbres droits et de diamètre 50cm et plus (soit près de 1000€/m³ scié). Plusieurs éléments justifient ce prix élevé : la rareté de l'espèce, les propriétés mécaniques, la durabilité et la couleur rouge de son bois. Actuellement le bois est vendu sur pied à 36 €/m³.

5.1.2.3. Méthode d'exploitation

Le traitement préconisé est la futaie régulière par parquet. Ce mode de traitement est bien adapté aux essences héliophiles et il permet de ne pas mettre les sols à nu de manière trop brutale. Le parquet, délimité suivant un contour géométrique simple, se substitue à la parcelle comme unité de peuplement. Pour respecter la régularité du peuplement et pour être économiquement viable, on doit assigner au parquet un seuil superficiel. Celui-ci sera de 0,5 ha en raison de la superficie totale de la forêt (70ha) et du tempérament héliophile de l'essence (Morniche, 1965).

Le choix d'une futaie pure de Mahogany hybride est justifié par la rareté de l'espèce à l'échelle mondiale (espèce CITES de l'annexe II). De plus l'essence présente une bonne adéquation stationnelle, les sols profonds et aérés sont idéaux pour le développement du Mahogany (carte pédologique).

Selon le guide de sylviculture du Mahogany (Schneider 2012), la densité initiale préconisée est de 550 par ha. Pour déterminer la densité finale la plus adéquate, il a fallu prendre en compte les éléments suivants : le tempérament du Mahogany, l'architecture de son houppier, la productivité et les risques cycloniques. Le Mahogany supporte mal la compétition, il a besoin d'une grande quantité lumière au stade adulte. De plus son système racinaire doit disposer d'une grande surface de prospection, présence d'un pivot et de racines traçantes. Le Mahogany en peuplement a une architecture particulière : contrefort peu prononcé à la base et houppier peu étalé. Il faut maintenir un rapport $D_{\text{houppier}}/D_{130}$ de 20. Cela signifie qu'une tige de 55 cm de diamètre à 1,3 m doit avoir un houppier théorique de 11 m de diamètre (Schneider, 2012).

L'objectif final, après la dernière éclaircie, sera une densité de 125 Mahogany/ha, soit un écartement de 9m. En raison de la présence de cyclone, la densité théorique, 80 arbre/ha, a été volontairement élevée afin de limiter les risques de chablis. La densité finale préconisée ici est légèrement inférieure (-15%) à celle préconisée par Leroy (Leroy C., 2010). Cette modification permet de garantir un taux de prélèvement de 50 %. En effet, compte tenu de la très forte dynamique végétale des forêts de Martinique, tous les espaces sont rapidement occupés. Cela donne une vision très fermée des peuplements et un impact visuel très fort dès qu'une éclaircie est faite. Il est donc important que le sylviculteur ait le sentiment d'être intervenu trop fortement pour que le résultat soit là.

Le tableau ci-dessous présente les étapes de ce scénario. La préparation du terrain se fera manuellement. En effet, les faibles surfaces concernées (0,5ha), le relief accidenté et la main d'œuvre nombreuse de l'ONF justifie l'absence d'investissement dans des machines couteuses (gyrobroyeur, etc.). Les flux financiers s'appuient sur les dépenses et recettes générées lors de la mise en exploitation d'une propriété forestière du Nord (commune de Sainte Marie) en 2017. L'expérience des Techniciens Forestiers Territoriaux a également été mise à contribution. Les bois de 20 à 30 cm de diamètre sont destinés à l'entreprise Albioma (biomasse thermique) qui achète ces bois environ 8€/m³ (ADEME, 2015). Seul l'abattage des arbres d'éclaircies et des arbres objectifs est réalisé directement par le client. Les dépenses liées à cette opération ne sont donc pas pris en compte. A l'inverse, les coûts engendrés par les opérations de dégagements, nettoisements, dépressages et de nettoyages avant exploitation, missions effectuées par les ouvriers forestiers de l'ONF, sont pris en compte.

Tableau 22 - Scénario 1 : Liste des opérations sylvicoles à réaliser

Année	H0 (m)	Opérations	Nombre de tiges hectare*	Flux financier (€/ha)	
				Dépense	Recette
0	1	1 – Préparation du sol	550	2500	
		2 – Jalonnement des lignes			
		3 – Plantation des plants de Mahogany Distance de plantation 4mx4m		1000	
		4 – Dégagement (stade semis)		800	
		5 – Option : Plantation de compléments			
1		6 – 3 Dégagements		4500	
2		7 – 3 Dégagements		4500	
3		8 – 3 Dégagements		4500	
4	5	9 – Nettoiement (stade gaulis)	500	1500	
5		10 – Dépressage	400	1500	
7	9	11 – Nettoiement		1500	
13	15	12 – Désignation de 200 MH d'avenir	350	3000	
		13 – Détourage vigoureux (non marchand)			
20	20	14 – Nettoiement	250	800	200
		15 – Désignation de 125 MH objectif			
		16 – Détourage vigoureux Récolte de 25m ³ /ha, vendus 8€/m ³			
30	25	17 – Nettoyage avant exploitation	200	800	232
		18 – Eclaircie forte par le haut Récolte de 29m ³ /ha, vendus 8€/m ³			
40	30	19 – Nettoyage avant exploitation	150	800	1600
		20 – Eclaircie par le haut Récolte de 80m ³ /ha, vendus 20€/m ³			
60	35	21 – Coupe définitive Récolte de 500m ³ /ha, vendus 100€/m ³	125		50 000

*Nombre de tige de Mahogany à l'hectare, les essences locales présentes ne sont pas considérées.

5.1.3. Scénario 2 : Plantation d'un mélange d'essences antillaises

5.1.3.1. Objectif principal

L'objectif de ce deuxième scénario est d'améliorer la biodiversité au sein du massif et d'augmenter la résistance et la résilience des peuplements de Montravail. Cependant on veillera à ce que les propositions soient cohérentes avec les investissements sylvicoles passés.

La grande richesse de cette forêt réside dans le potentiel sylvicole et la présence d'une régénération très intéressante d'essences locales. Dans ce scénario, il s'agira de récolter sous forme de bouquet les peuplements de Mahogany arrivés à maturité. Le traitement retenu afin de répondre au mieux à cette problématique sera celui d'une transformation (changement de composition floristique et de structure) de ces forêts monospécifiques de Mahogany en forêts régulières composées de trois essences antillaises plantées en plus des essences présentes naturellement (se régénérant facilement). Ce traitement est proche du précédent, cependant la superficie de la zone impactée diminue. Le bouquet concerne une surface de 0,2ha.

Les essences locales retenues sont le **courbaril** (*Hymenaea courbaril* L.), le **mahot bleu** (*Hibiscus elatus* Sw.) et le **bois côte** (*Tapura latifolia*). Le courbaril (Césalpiniacée) est une essence semi-héliophile supportant bien l'ombrage et est relativement plastique. Son bois est l'un des plus recherchés aux Antilles. Le mahot bleu (Malvacée) est héliophile et a une croissance rapide. Son bois foncé est très apprécié des ébénistes. Le bois côte (Dichapétalacée) est héliophile. Son bois est lourd, dur et élastique. Il sert principalement à la confection des mâts de yoles (embarcation traditionnelle de Martinique).

Les études de la structure et de la composition de la forêt tropicale montrent qu'il s'agit « d'une véritable mosaïque en éternelle évolution à l'intérieur de laquelle une dynamique de transformation de peuplements se déroule chaque jour » (Richards, 1952). Bien que la présence de régénération d'essences locales climaciques existe, il faut cependant activement la contrôler car il a été démontré que dans le cas d'un écosystème perturbé par l'homme, il ne faut pas compter sur la nature seule pour régénérer la forêt primitive (Catinot, 1965). La présence d'essences concurrentes ou encore l'absence de certains semenciers sont généralement les raisons d'une absence de régénération spontanée.

5.1.3.2. Méthode d'exploitation

La méthode de gestion retenue est la plantation par bouquet. Cette méthode nécessite soins et savoir-faire. Sa réussite dépend beaucoup de la qualité des entretiens et leur fréquence. Ce mode de gestion favorise l'aspect fermé des peuplements et répond au mieux à l'enjeu de protection des milieux et des paysages qui pèse sur cette forêt (protection de la biodiversité, des sols et du paysage associée à une récolte contrôlée de bois). Elle permet de combiner récolte de bois économiquement intéressants, tout en travaillant au profit des tiges d'essences locales recherchées présentes en sous étage. Le prélèvement parcimonieux des tiges permet une ouverture mesurée de la canopée, favorable à l'apparition de semis et à la croissance des jeunes tiges d'essences sciaphiles préexistantes. Ce mécanisme des clairières ou « gaps » entretient la régénération dans les forêts tropicales primaires (Whitemore, 1978). La taille de ces trouées devra être dosée, trop grandes, elles provoqueront la régénération d'essences héliophiles moins intéressantes dans notre cas puisque souvent caractéristiques de stades de maturité inférieurs à celui recherché, à savoir le climax, mais aussi la venue d'essences envahissantes (lianes et graminées). Cependant, d'après Vennetier, leur taille minimum ne devrait pas être inférieure à la hauteur du peuplement. Une surface de 2000m² semble être un bon compromis entre développement des espèces recherchées et rentabilité de l'intervention sylvicole. L'idée est d'obtenir 60 tiges par hectare de 3 essences antillaises mélangées avec les espèces présentes naturellement. L'objectif final est d'avoir des essences productrices de bois d'œuvre. Ces tiges d'avenir doivent être distantes de 15 mètres les unes des autres.

La méthode de régénération sera de deux types :

- Présence de recrues d'essences locales, diversifiées et caractéristiques du climax : interventions sylvicoles au profit de la régénération naturelle (trouées, dégagement, nettoyage sélectif).
- Plantations de courbarils, mahots bleus et bois côtes. Les plants mis en terre devront atteindre la taille minimum d'un mètre, afin de contrer la strate herbacée.

Les essais de recherche menés par l'ONF en Martinique sur le Mahot bleu et le Bois côtes montrent que ces deux espèces ont une croissance rapide et supportent bien à la concurrence. Le Courbaril en revanche croît plus lentement. L'espèce est semi-héliophile et tolère bien l'ombre au stade plantule. Le tableau ci-dessous présente les étapes de ce scénario.

Tableau 23 - Scénario 2 : Liste des opérations sylvicoles à réaliser

Année	Opérations	Nombre de tiges hectare*	Flux financier (€/ha)	
			Dépense	Recette
0	1 – Préparation du sol	320	2500	
	2 – Jalonnement des lignes			
	3 – Plantation des plants des EA** Distance de plantation 5mx5m		500	
	4 – Dégagement (stade semis)		800	
1	5 – 1 Dégagements		1500	
2	6 – 1 Dégagements		1500	
3	7 – 1 Dégagements		1500	
5	8 – Nettoyement (stade gaulis)		800	
	9 – Taille de formation sur 120 EA		1500	
8	10 – Nettoyement et Dépressage	250	1500	
	11 – Désignation de 100 pieds EA d’avenir			
15	12 – Désignation de 60 pieds EA objectifs	200		
	13 – Détourage			
20	14 – Nettoyage avant exploitation	150	800	
	15 – Eclaircie forte par le haut Récolte : Mahot bleu => 28 m ³ /ha, vendus 8€/m ³ Bois côte => 23 m ³ /ha, vendus 8€/m ³			224 184
30	17 – Eclaircie par le haut Récolte : Mahot bleu => 35 m ³ /ha, vendus 8€/m ³ Bois côte => 30 m ³ /ha, vendus 8€/m ³ Courbaril => 23 m ³ /ha, vendus 8€/m ³	120		280 240 184
50	19 – Eclaircie par le haut Récolte : Mahot bleu => 36 m ³ /ha, vendus 50€/m ³ Bois côte => 31 m ³ /ha, vendus 40€/m ³ Courbaril => 28 m ³ /ha, vendus 45€/m ³	90		1800 1240 1260
70	21 – Eclaircie par le haut Récolte définitive : 20 Mahot bleus objectifs, 80 m ³ /ha, vendus 80€/m ³ 20 Bois côte objectifs, 71 m ³ /ha, vendus 45€/m ³	60		6400 3195
80	23 – Eclaircie par le haut Récolte définitive : 20 Courbarils objectifs 100 m ³ /ha, vendus 90€/m ³	20		9000

*Nombre de tige des trois essences antillaises à l’hectare, les essences locales présentes ne sont pas considérées.

** Essences Antillaises (Courbaril, Mahot bleu et bois côtes)

5.1.4. Scénario 3 : Forêt naturelle

Ce scénario oriente la gestion de cette forêt vers une protection maximale du milieu et un retour progressif à une forêt naturelle. L'objectif est d'augmenter la superficie des formations naturelles peu représentées aux petites Antilles et donc à haute valeur patrimoniale mondiale.

Concrètement cela consiste à attendre la recolonisation du site par les essences présentes dans la banque de graines du sol. Aucune intervention sylvicole n'est à prévoir. Les inventaires réalisés auparavant (voir Annexe 3 « Tableau récapitulatif de l'inventaire botanique de la FDD ») renseignent avec précision de la diversité du milieu. Cependant l'inconnue de ce scénario est la proportion que chaque essence prendra. Selon une étude réalisée au Cameroun (J.R. Nguéguim, 2009) dans des conditions proches de celles-ci (forêts plantées monospécifiques, forêt originelle ombrophile, plantation progressive et morphologie collinaire du relief), le sous-bois des parcelles plantées se reconstitue progressivement mais reste moins diversifié que la forêt naturelle environnante. De plus on constate en moyenne une bonne répartition des individus au sein des espèces. Ces résultats bien que obtenus pour une autre essence que le Mahogany laisse présager une bonne régénération naturelle. La régénération dont il est question ici est le processus par lequel un écosystème altéré entreprend spontanément de se reconstituer à l'état initial (Blondel, 1979).

Les premières interventions sylvicoles (détourages de tiges d'avenir) sont préconisées à partir du stade gaulis soit 15 à 20 ans (Schneider, 2012). Puis les étapes qui suivent rejoignent celles des scénarii précédents, une gestion en futaie régénérée artificiellement. Ce scénario est très certainement le plus long.

Ce scénario demande peu d'investissement financier comparé aux deux précédents. La régénération naturelle et la compétition entre les jeunes pousses sont les paramètres qui atténuent les coûts. Elles permettent d'éliminer les étapes coûteuses que sont l'installation du peuplement (préparation du terrain et plantation) et la formation des tiges (taille de formation). Le coût des interventions suivantes est égal à celui des autres scénarii (identification des tiges d'avenir, éclaircie et coupe d'amélioration).

5.1.5. Comparaison : BASI

L'optimisation de la gestion forestière est ici évaluée en fonction du rôle de production de la forêt de Montravail. La rentabilité est traduite en un critère chiffré appelé BASI ou critère de Faustmann. Ce critère est de nature économique et prend en compte le taux d'actualisation. Le BASI est la somme de l'ensemble des bénéfices actualisés du début du projet (année 0) jusqu'à l'infini.

$$BASI = \frac{\sum_{i=0}^n (R_{(i)} - D_{(i)}) (1 + r)^{n-i}}{(1 + r)^n - 1}$$

n = Révolution

R_(i) = Recettes de l'année i

D_(i) = Dépenses de l'année i

r = Taux d'actualisation

La valeur du fonds correspond aux critères d'unicité, de synthèse et de référence. Ce critère est un bénéfice actualisé sur une infinité de révolution. Il a été calculé pour les deux premiers scénarii : plantation de Mahogany hybride (Scénario 1) et plantation d'un mélange essences locales (Scénario 2). Le taux actualisation varie de 0% à 10%.

Le scénario le plus rentable est celui pour lequel la valeur du BASI est la plus élevée. Le graphique ci-dessous montre l'évolution du critère de Faustmann en fonction d'un taux d'actualisation variant de 0 à 10%.

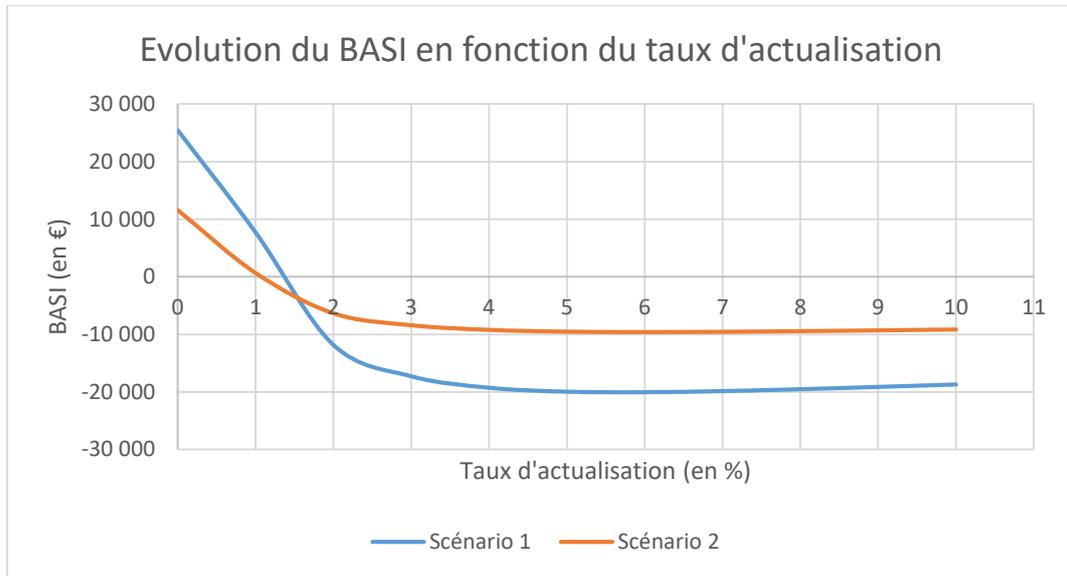


Figure 7 - Evolution du critère de Faustmann pour 2 scénarii sylvicoles en fonction du taux d'actualisation

Pour un taux d'actualisation inférieure à 1,37%, le bénéfice actualisé sur une séquence infinie est supérieur pour le scénario 1. L'investissement dans une plantation de Mahogany est meilleur. Puis au-delà de 1,37%, celui-ci est supérieur pour le scénario 2. L'écart entre les BASI se creuse ensuite avec le de taux d'actualisation, il devient bien plus intéressant de planter des essences antillaises.

Ainsi le critère de Faustmann guide le choix vers le scénario 1 pour un taux d'actualisation inférieure à 1,37%. En revanche, le scénario 2 est à privilégier pour un taux d'actualisation supérieure 1,37%. Ce scénario présente également l'avantage d'avoir des investissements initiaux bien moindres que le premier scénario.

Le dernier scénario imaginant un retour à une forêt naturelle n'a pas pu être quantifié car les essences qui composeront le peuplement futur sont inconnues. L'absence de recherche sur les espèces forestière non commercialisée ne permet pas non plus de connaître leur croissance et donc de réaliser une projection chiffrée (volume, financière, etc.). A l'inverse de deux premier scénarii, ce scénario ne prévoit pas d'intervention dans les premiers stades, le BASI sera positif.

5.1.6. Conclusion

Le temps oriente considérablement le choix du propriétaire face à deux scénarii de durées distinctes. Les délais de perception des recettes impactent fortement les décisions du propriétaire, d'autant plus lorsque le bénéfice net annuel est négatif les premières années. Bien que l'actualisation des données économiques d'un projet forestier soit expliquée (Gosselin et al. 2011), la valeur du taux reste un critère difficile à déterminer et est fortement hypothétique (préférences du propriétaire, contexte économique et environnemental). Il a une forte incidence sur le résultat économique. La comparaison de ces scénarii en est la preuve, le critère de Faustmann varie fortement d'un scénario à l'autre en fonction de la valeur du taux d'actualisation. Cependant, le graphique (Figure 7) indique que si c'est la rentabilité économique qui est recherchée, le taux d'actualisation choisi sera faible quel que soit le scénario.

Aux Antilles, le traitement en futaie régulière du Mahogany est très largement répandu. Les résultats obtenus jusqu'à présent sont globalement satisfaisants. Il y a quelques décennies, il existait de très belles plantations (Martinique, Sainte Lucie et en Dominique) qui atteignaient des niveaux de productivité élevés (Smith, 1941). Ce traitement présente l'avantage d'être simple d'application et de gestion. La mise en place d'une plantation de Mahogany semble donc plus évident car les données sont connues et fiables. Néanmoins, l'approche faite dans cette étude est extrêmement théorique et dépend de nombreux paramètres parfois difficiles à estimer. Certains critères n'ont pu être pris en compte, comme la valeur écologique du peuplement. Les interactions entre les essences en forêt sont difficiles à appréhender et les données sur le sujet manquent. De nombreuses études scientifiques sont en cours actuellement en Martinique. Elles tendent à établir des liens entre la richesse en espèces d'une forêt et les caractéristiques des peuplements. Ainsi des indices comme l'Indice de Biodiversité Potentielle pourront être déterminés et placer l'écologie en forêt au premier plan.

5.2. Agroforesterie

5.2.1. La filière du cacao en Martinique

L'agroforesterie a longtemps été importante en Martinique. Aujourd'hui, elle végète à l'état de relique. Dans un contexte où les surfaces agricoles diminuent progressivement, la valorisation des sous-bois à travers des techniques agroforestières est une des solutions possibles. Depuis 2012, l'Etat au travers du Plan de Développement Rural de la Martinique s'est fixé pour objectif la relance de la production du cacao de Martinique. Le but est de permettre le développement économique à court terme de l'île et préserver sa culture patrimoniale.

Compte tenu des coûts de production élevés, seuls des cacaos haut de gamme à haute valeur ajoutée, transformés sur place, peuvent faire l'objet d'une production rentable et pérenne. Ces produits permettront de réduire les importations sur ces territoires et pourront faire l'objet d'exportation sur des marchés de niche. L'offre est aujourd'hui inférieure à la demande, la production de fèves de cacao de Martinique est complétée avec une production en provenance d'Amérique du Sud.

Pour répondre à la demande des propriétaires forestiers, l'ONF veut mettre en place des dispositifs expérimentaux dans certaines forêts dont elle est gestionnaire. Actuellement aucun projet n'a encore été proposé sur l'île. La présente proposition s'inscrit dans ce contexte.

5.2.2. Législation

Aucun article du code forestier ne traite directement de la culture agroforestière. Le code de l'environnement régit quant à lui le cadre réglementaire d'action du Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM). Le PNRM a toute légitimité pour s'investir dans des projets d'expérimentations agroforestières et peut servir d'appui et de vecteur pour la vulgarisation de ces techniques.

La culture du cacao est une cause importante de déforestation en forêt équatoriale, dans la mesure où ces cultures deviennent l'objectif principal. Le développement de l'agroforesterie ne doit pas se faire au détriment des espaces forestiers mais dans une logique de complémentarité. La loi distingue l'agroforesterie en terres agricoles et les pratiques culturelles sous couvert forestier.

La notion de pratique culturelle sous couvert forestier désigne la mise en valeur de terres forestières par une association, sur un même terrain, de productions sylvicoles et agricoles. Cette association maintient un couvert arboré supérieur à 50%, régulièrement reparti, à vocation forestière, sans augmentation des risques naturels.

L'ONF ne perd pas de vue que les terrains consacrés à ces cultures seront appauvris en biodiversité. Il adopte donc une attitude de conseil et d'accompagnement des producteurs.

Cependant pour garantir le bon procédé, le gestionnaire doit être autant impliqué dans la culture agricole que dans la sylviculture du couvert forestier et les produits du bois.

5.2.3. Le cacao : *Theobroma cacao* L.

Le cacaoyer est une espèce originaire du Mexique domestiquée il y a environ 3000 ans. Introduite sur l'île par les colons à partir du XVII^{ème} siècle, l'espèce avait presque disparu avant de rencontrer de nouveau un intérêt. Actuellement ce sont près de 30 hectares de cacaoyère, en peuplement pur ou associée avec des arbres fruitiers, qui sont cultivés. Le genre le plus présent en Martinique est l'amelonado. Il est l'une des dix variétés « fondamentales » de cacaoyers (Motomayor, 2008)

Le cacaoyer est un arbre de 10 à 15m de haut, cauliflore et à feuilles persistantes. Il fleurit généralement à partir de 3 ans et donne des fleurs et fruits tout au long de l'année. Il atteint son plein rendement 6 ans après la plantation et vit jusqu'à 40 ans. En moyenne un arbre donne 150 cabosses par an, soit 6 kg de cacao. Les cabosses contiennent de nombreuses graines (entre 25 et 75) regroupées en épis. Le rendement à l'hectare se situe entre 1 à 2 tonnes.

Une pluviométrie annuelle de 1500 mm et un ombrage de 25 à 50% sont nécessaires au bon développement des jeunes plants. L'hygrométrie optimale est de 85%. L'ennemi principal du cacao est le melolonyha melontha, larves de hanneton qui attaque les racines de la plante. Les oiseaux et les rats sont aussi responsables de pertes importantes, ils se nourrissent de la pulpe du fruit, le mucilage.

5.2.4. Description du massif forestier Baudelle prise d'eau

5.2.4.1. Conditions stationnelles

Topographie et hydrographie : La forêt de Baudelle Prise d'eau occupe un terrain pentu, 60% pour les portions les plus raides. Cependant la surface concernée par la forte pente est réduite, l'extraction des bois abattus et la mise en place d'une plantation sont donc envisageables. Plusieurs options sont proposées ; l'extraction peut se faire à l'aide d'un débardeur et de son câble ou à l'alaskane, les grumes sont débitées sur place. Le massif culmine à une altitude de 90 à 120m. Une rivière court en contrebas du massif. Sa largeur et son débit fluctuent fortement au gré des saisons. Des installations liées à l'extraction d'eau se trouvent en bordure. Le site est désormais laissé à l'abandon et n'est que très peu fréquenté. Les cartes 1 et 2 de l'annexe, respectivement « Carte 9 : Carte pédologique de la forêt de Baudelle Prise d'eau » et « Carte 10 : Carte du relief et du réseau hydrographique de la forêt de Baudelle Prise d'eau », illustrent la situation.

Géologie et Pédologie : Selon la carte des sols de Martinique (Colmet-Daage, 1965), le sol de Baudelle Prise d'eau est distinct en trois zones (voir Carte 9 de l'annexe) :

- Zone 1 : Elle occupe une surface de 0,5576ha, soit 50,26% du massif. Le sol est de type B, c'est-à-dire composé de colluvions. Ce terme correspond à des sols remaniés sur pentes par éboulements, colluvionnement transformant le profil originel par mélange des horizons en sol d'apparence uniforme.
- Zone 2 : La carte de Colmet-Daage indique que le sol est de type C, association de plusieurs types de sols. Il y a un passage progressif d'un type de sol à l'autre associé à la pente. Ce sol correspond ici à une transition entre un sol B et K.

- Zone 3 : La surface concernée est extrêmement réduite, seulement 0,0717ha. Le sol, de type K, correspond à des ferrisols à horizons B très compacts et argiles hydratées. La perméabilité réduite de l'horizon B limite la pénétration des eaux et entraîne un engorgement des horizons supérieurs.

La profondeur, les réserves utiles et le drainage sont les trois paramètres liés au sol qui impactent la croissance des plants. Les sols favorables à la cacaoculture sont les sols ferrallitiques moyennement désaturés (Richard, 2000). La plante a besoin d'un sol profond (1m à 1,5m pour les sols moins riches) avec un pH légèrement acide à neutre. La texture doit assurer une bonne rétention de l'eau et est en relation étroite avec les autres facteurs écologiques. La pluviométrie importante du massif et la pente indiquent que la teneur en argile du sol idéale doit être de 30%. La teneur en matière organique de l'horizon de surface et la flore adventice influencent l'aptitude à l'installation du cacaoyer. Concernant cette forêt, la strate herbacée est peu développée en raison de la faible intensité lumineuse au sol et l'horizon de surface est important, 15 cm dans la zone plane. Les zones 1 et 2 répondent à ces critères et semblent être des zones idéales pour la cacaoculture.

5.2.4.2. Etat du peuplement

La forêt de Baudelle prise d'eau couvre une surface de 1,16 ha et est composée à 90% de Mahogany hybride (voir « Carte 5 : Carte de la composition en essence des peuplements »). Le tableau ci-dessous renseigne sur les caractéristiques principales de cette forêt.

Tableau 24 - Données dendrométriques issues de l'inventaire forestier

Nombre de tiges / ha (NHA)	446
Diamètre moyen	43,3 cm
Surface terrière (GHA)	77 m ² /ha
Hauteur moyenne	28 m
Nombre de placette	3
Distance moyenne entre les arbres	8 m

Le protocole mis en place pour ce massif est le même que celui réalisé en forêt de Montravail. En fonction de la surface totale de la forêt, un nombre de placettes a été déterminé. Au sein d'une placette, l'ensemble des essences ligneuses sont inventoriées sur un rayon de 10m. Le seuil d'inventaire est de 10cm de diamètre. Le choix de prendre un diamètre relativement bas permet de quantifier la régénération ligneuse (ayant dépassé la strate herbacée) sous le couvert. La hauteur a été estimée grossièrement au pied de chaque arbre inventorié. Cette donnée étant peu fiable elle ne sera pas prise en compte.

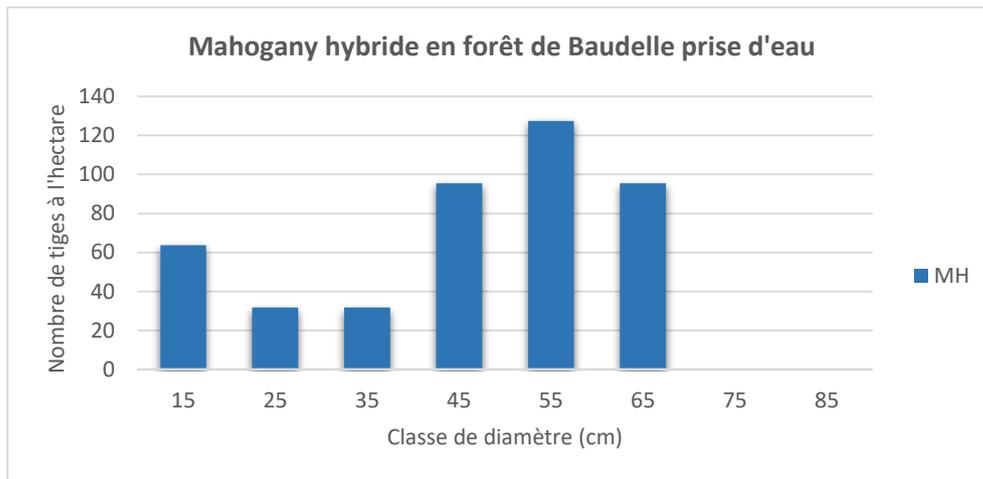


Figure 8 - Histogramme du nombre de Mahogany hybride à l'hectare en fonction de la classe de diamètres

5.2.5. Itinéraire sylvicole

L'itinéraire ci-dessous a été construit à la suite d'une solide recherche bibliographique et de nombreuses discussions avec les différents acteurs de la filière cacao de Martinique, Guadeloupe et Guyane. Le cas de ce massif forestier est similaire à celui de la forêt de Montravail, la plantation est une futaie de Mahogany. Les arbres ont été plantés en 1949, ils ont donc une dimension intéressante pour les scieurs. Les études de Tillier (Tillier, 1993) montrent qu'à partir de 60 ans la qualité du bois de Mahogany décline, les arbres sont moins vigoureux et plus enclins aux maladies. Partant de ce postulat, l'intervention est considérée comme nécessaire.

L'objectif final est d'obtenir une futaie de Mahogany avec un couvert très léger afin d'apporter la lumière nécessaire aux plants de cacao. La fonction première de ce massif est la production de bois, la protection des sols et le maintien du Mahogany, espèce rare et non la production de cacao. C'est en gardant cette idée à l'esprit que le scénario a été construit.

Ce scénario repose sur une révolution unique de 40 ans (tables de production de Tillier, 1993). Il s'agit de l'itinéraire classique pour le Mahogany en Martinique avec une modification initiale de la densité. La classe de productivité a été estimée grâce aux courbes de croissances de l'annexe 9 « Courbes de croissance pour *Swietenia macrophylla* en Martinique ».

Il s'agira donc dans un premier temps d'identifier les arbres à maintenir et ceux à retirer. Pour favoriser une bonne végétation des jeunes plants de cacao, il est nécessaire de constituer un abri offrant 50% d'ombrage au moment de la phase de plantation. La surface terrière recherchée est 15 m²/ha soit environ deux arbres sur trois prélevés. La distance voulue entre les arbres de grande dimension (diamètre > 50 cm) est 18m, soit une densité de 25 Mahogany à l'hectare. L'expérience s'est montrée concluante sur une propriété privée du nord près de Sainte Marie. Le cacao est planté à partir de 18 mois (1m) en pépinière, taille suffisante pour échapper aux adventices. Un écartement de 4x3m entre les plants est préconisé, soit une densité de 830 cacaoyers à l'hectare. Il est conseillé de planter lorsque l'air est chargé en humidité pour préserver le système racinaire des jeunes plants lors du transfert pépinière-forêt (saison des pluies : juillet à octobre).

La réduction de l'ombrage doit être ensuite progressive. Les Mahogany maintenus sur pied au moment de la phase d'installation des cacaoyers seront préservés tout le temps de l'étude portant sur le cacao (environ 20 ans). La réduction de l'ombrage se fera en abattant les arbres de petites dimensions (diamètre < 20 cm), en supprimant certains pieds de cacao (zone de compétition trop importante) et en éliminant systématiquement la régénération naturelle.

Le maintien d'un ombrage léger (laissant passer au moins 75% de la lumière totale) contrecarre l'action de facteurs interférant dans le bon développement de l'arbre. Les arbres en périphérie seront maintenus pour jouer un rôle de brise vent.

Les terrains en pente sont sujets à une forte érosion, il s'agira donc de veiller à maintenir un couvert forestier suffisamment dense afin de garantir la stabilité des sols. La vigilance sera de mise lors de l'installation des plants de cacao, étape lors de laquelle les sols seront le plus exposés. La plantation aura donc lieu aussitôt après le prélèvement des arbres désignés. Les zones de pentes trop raides (>30%) et de sols inadéquats sont retirées de la plantation, soit respectivement 22 ares et 5 ares. La surface restante sera dédiée à la cacaoculture, soit 0,96 ha. La carte ci-dessous, « Carte de plantation de cacaoyers en forêt de Baudelle prise d'eau », donne une idée de la situation future.

Une partie des recommandations renseignées dans le tableau ci-dessous proviennent des producteurs de l'association Valcaco. Le « Manuel du producteur relais sur les techniques d'accroissement de la productivité du cacao » (OIT, 2013), a également été un support technique appréciable.

Tableau 25 – Premières étapes d'installation d'une futaie mélangée Mahogany hybride - Cacaoyer

Année	Opération	Arbre / ha
0	<p>1 – Récolte des arbres matures Diamètre > 60 cm en priorité Distance des pieds conservés : 18m x 18m Surface terrière recherchée : 15m²/ha</p> <p>2 – Préparation du terrain : Défrichage manuel au ras du sol</p> <p>3 – Opération de piquetage : Pose de 1100 piquets qui indiquent l'emplacement des plants Piquets positionnés en ligne selon le sens de la pente</p> <p>4 – Plantation des plants de cacaoyer (18 mois) Distance de plantation : 4m x 3m</p>	<p>70</p> <p>830</p>
1	<p>5 – 2 Dégagements 6 – Taille de formation des cacaoyers Arbuste de 2m : Couronne de 5 branches maximum</p>	
2	<p>7 – Dégagement 8 – Taille de formation des cacaoyers</p>	
3	<p>9 – Dégagement 11 – Taille de formation des cacaoyers 12 – Récolte des premières cabosses</p>	

5.2.6. Discussion

Le massif de Baudelle prise d'eau présente de nombreux avantages. Les limites de la forêt sont bien identifiées. Elles sont entretenues régulièrement. L'accès pour les engins est possible aussi bien par le haut que par le bas de la parcelle. Cependant l'extraction des grumes se fera plus facilement par la route en pierre du bas, de l'autre côté de la rivière. Ensuite le massif est isolé et très discret. Il se prête bien à la plantation d'arbres fruitiers souvent à la merci des curieux et des dégâts occasionnés par ces derniers. Parmi tous les massifs de la FDD du Sud, seuls les Mahogany de Baudelle Prise d'eau présentent des dimensions aussi importantes. Ce constat est à la fois visuel et quantitatif. En effet la comparaison avec les peuplements du sud plantés les mêmes années (Baudelle Morne Honoré, Lépinay et Préfontaine) illustre le propos (surface terrière bien supérieure pour Baudelle Prise d'eau). Les plants de Mahogany ayant la même origine et les conditions climatiques étant semblables, le sol semble être l'une des explications. Un bon sol évitera l'ajout d'intrants tel que les engrais chimique ou organique. Les Mahogany hybride disposent de diamètres à 1,30 m et d'une conformation rectiligne recherchés par les exploitants forestiers. Bien que la filière bois soit mal portante, il ne fait aucun doute que ces grumes n'auront aucun mal à être vendues sur pied. La proximité du massif avec la maison forestière de Préfontaine est indéniablement un avantage dans la gestion de ce massif.

Les performances économiques des systèmes agroforestiers les relayent souvent à des activités de second plan. Cependant, des approches systémiques conjuguant sylviculture et production de fève de cacao pourraient en faire une activité principale. Le développement de l'agroforesterie en forêt passera, nécessairement, par l'expérimentation et la création de parcelles de démonstration.

5.2.7. Conclusion

La demande venant de l'industrie du chocolat antillais se fait de plus en plus importante. La menace d'une pénurie de fève de cacao de Martinique est réelle dans les années avenir. Il est certain que la conjoncture actuelle est extrêmement favorable à un développement rapide de la culture du cacao, mais beaucoup de problèmes techniques ardues restent à résoudre. L'Etat par l'intermédiaire de l'ONF cherche à anticiper l'insuffisance de production en développant un programme de recherche dont la forêt de Baudelle prise d'eau fait partie. L'avenir du cacao en Martinique se jouera dans les années qui viennent. L'impact environnemental d'une cacaoyère peut s'avérer considérable, il est donc impératif qu'un tel programme débouche sur une application industrielle exemplaire.

6. Propositions de gestion

6.1. Objectifs de gestion

Synthèse de l'état des lieux	Objectifs de gestion retenus par le propriétaire
<i>Production (ligneuse et non ligneuse)</i>	
Le Mahogany hybride (MH) est une essence introduite mais adaptée à la forêt tropicale humide martiniquaise et reconnue comme bois précieux. Les exploitants forestiers sont peu nombreux et la demande est axée sur les gros bois. Les travaux de régénération sont très coûteux car la concurrence est très forte en milieu tropical. La plupart des massifs sont très mal desservis et ne peuvent faire l'objet d'exploitation.	Le Mahogany est conservé comme essence objectif et sa régénération se fera de manière naturelle partout où cela sera possible, par plantation ailleurs. Le traitement restera la futaie régulière puisque le Mahogany est une essence semi héliophile. On favorisera un mélange de 15 à 25% d'essences indigènes au sein des régénérations et des autres peuplements. La diversification des produits exploités et notamment la mobilisation en petits bois et bois moyens sera vitale pour réaliser une sylviculture efficiente du Mahogany.
<i>Fonction écologique</i>	
La forêt recèle une diversité biologique remarquable avec un endémisme important. Plusieurs espèces sont rares ou en voie d'extinction, la protection des écosystèmes qui les abritent est indispensable.	La proposition de la création des Réserves Biologiques Intégrales de Dumaine, Le Saut et Lépinay permettra un niveau de protection maximum de ces espèces et des écosystèmes qui leur sont associés.
<i>Fonction sociale (accueil, paysage, eau potable)</i>	
Deux sites d'accueil sont aménagés en forêt ou en bordure et des sentiers ont été créés et sont entretenus en partenariat avec la Collectivité Territoriale de Martinique, nu propriétaire de la forêt.	L'accueil du public est particulièrement important sur les massifs de Montravail et du Piton de Crève-Cœur. La récolte et la mobilisation des bois se feront en accord avec cet aspect paysage et accueil à Montravail.
Il n'y a pas de captages d'eau potable en FDD du Sud.	Les objectifs retenus sont néanmoins toujours respectueux des cours d'eau, pérennes ou temporaires qui traversent ou délimitent les massifs.
<i>Protection contre les risques naturels</i>	
La forêt ne présente pas d'enjeu de protection contre les risques naturels. Il est néanmoins important de préciser qu'elle prévient les risques liés à l'érosion sur un relief jeune avec des sols souvent fragiles.	Les objectifs retenus sont en accord avec cette fonction et n'amplifient pas le phénomène d'érosion. Ils tendent à diminuer ce dernier avec un niveau de protection élevé et un traitement des peuplements respectueux des sols.
<i>Autres enjeux et menaces pesant sur la forêt</i>	
Les principales autres menaces sont d'ordre géologique avec les séismes et les glissements de terrain et climatique avec et les cyclones.	Les choix de gestion retenus prennent en compte le degré de résilience que les peuplements doivent avoir pour se remettre d'un accident comme un cyclone. Le gestionnaire est par contre très démuné face aux séismes et glissements de terrain sur lesquels il n'a aucune prise.

6.2. Traitements retenus

Tableau 26 - Traitements sylvicoles retenus

Traitements sylvicoles	Surface préconisée (ha)	Surface aménagement passé (ha)
Futaie régulière	51,64	
Futaie jardinée		62,03
Attente sans traitement défini	36,47	
Sous-total : surface en sylviculture de production	88,11	62,03
Hors sylviculture de production	151,28	178,46
Total : surface retenue pour la gestion	239,39	240,49

Essences objectifs : critères d'exploitabilité retenus						
Essences objectifs	Surface en sylviculture		Age retenu	Diamètre retenu	Essences d'accompagnement	Massifs concernés
	ha	%				
Mahogany hybride (Swietenia aubrevilleana) MH	70,40	80	70 ans	60 cm	Courbaril, Balata, Acomat franc, Acajou pays, Galba et Poirier pays	Montravail, Baudelle Prise d'eau et Morne Honoré, Desmartinières, Préfontaine, Asile Concorde
Mahogany petites feuilles (Swetenia mahagoni) MPF	17,71	20	70 ans	45 cm		Talante
Total surface en sylviculture de production	88,11	100%				

6.3. Objectifs de renouvellement : Futaie régulière et futaie par parquets

6.3.1. Synthèse des calculs de surface à régénérer

Tableau 27 - Surface de renouvellement pour la futaie régulière de Montravail

Renouvellement suivi en surface (futaie régulière, futaie par parquets)	Surface cible de l'aménagement
<i>Surface disponible (Sd)</i>	17,09 ha
<i>Contrainte de vieillissement (Sv)</i>	2,59 ha
<i>Surface d'équilibre (Se)</i>	25,17 ha
<i>Futaie régulière : surface du groupe de régénération (GR)</i>	11,89 ha
<i>Futaie par parquets : surf. cumulée des parquets à renouveler</i>	0 ha
Surface à ouvrir (So)	11,89 ha
Surface à terminer (St)	11,89 ha
Surface à reconstituer (S _{rec})	0 ha
Surface de régénération acquise (Sa) y compris reconstitution	0 ha

6.3.2. Analyse détaillée de la surface disponible

Les DRA/SRA de Martinique ne fixent qu'un seul diamètre d'exploitabilité, sans minimum ni maximum. De nombreuses UG classées en GB actuellement appartiennent à la classe de diamètre 45, elles sont donc dans le bas de la classe GB.

Aucune prospective au-delà de cette période n'a été effectuée, d'une part car elle ne semblait pas opportune compte tenu de la fréquence du risque cyclone qui statistiquement pourrait intervenir deux fois au cours de cet aménagement et d'autre part car aucune coupe n'a jamais été réalisée dans cette forêt. Etant donné la fréquentation importante du massif et les équipements d'accueil installés, le retour d'expérience dans vingt ans sera primordial. Enfin, l'absence de mobilisation des bois n'a pas permis jusqu'ici de mettre en œuvre une sylviculture optimale au profit du Mahogany. L'insuffisance d'éclaircies amoindrit la croissance de cette essence car les peuplements sont trop serrés pour leur âge. Si l'exploitation de ces peuplements au stade Bois Moyens (BM) est rendue possible durant les vingt prochaines années grâce à de nouveaux débouchés, il faudra reconsidérer cette analyse au regard de l'impact sur le délai d'atteinte des diamètres d'exploitabilité.

Tableau 28 - Analyse de disponibilité des peuplements de Montravail

Analyse de la disponibilité : peuplements constitutifs	Période 1
Surface dont les peuplements ont une courte durée de survie : AC	0,98 ha
Surface dont les peuplements atteindront pendant l'aménagement les critères maximaux d'exploitabilité : MO04	1,61 ha
Surface dont les peuplements atteindront pendant l'aménagement les critères optimaux d'exploitabilité ou ne peuvent plus gagner à vieillir : MO02, MO03, MO20, MO23 et MO 24	7,95 ha
Surface dont les peuplements n'atteindront pendant l'aménagement que les critères minimaux d'exploitabilité : MO01, MO05, MO07, MO08, MO13, MO19, MO21 et MO22	6,55 ha
Total	17,09 ha

6.3.3. Analyse détaillée de la contrainte de vieillissement

Tableau 29 - Analyse de la contrainte de vieillissement des peuplements de Montravail

Analyse du vieillissement : peuplements constitutifs	Période 1
Surface dont les peuplements ont déjà fait l'objet de la 1 ^{ère} coupe de renouvellement, et dont la coupe définitive devra être réalisée durant la période d'aménagement	0 ha
Surface des peuplements dont la régénération, entamée ou non, doit être achevée au terme de la période d'aménagement compte tenu de leur faible durée de survie : AC	0,98 ha
Surface des peuplements dont la régénération n'est pas entamée et qui atteindront pendant l'aménagement les critères maximaux d'exploitabilité : MO04	1,61 ha
Total	2,59 ha

6.4. Classement des unités de gestion

6.4.1. Constitution des groupes d'aménagement

Tableau 30 - Classement du groupe de régénération

Libellé du groupe	Code Groupe Local	Unité de gestion	Surface totale (ha, a)	Dont surface EN sylviculture (ha, a)	Surface à ouvrirSo (ha)	Surface à terminer St (ha)	Essence objectif	Surface du groupe
R E G E N E R A T I O N	REGE	AC_r	0,98	0,98	0,98	0,98	MH	11,89 ha
	REGE	MO03_r	1,80	1,80	1,80	1,80	MH	
	REGE	MO04_r	1,61	1,61	1,61	1,61	MH	
	REGE	MO07_r	1,00	1,00	1,00	1,00	MH	
	REGE	MO19_r	0,47	0,47	0,47	0,47	MH	
	REGE	MO20_r	1,66	1,66	1,66	1,66	MH	
	REGE	MO21_r	0,65	0,65	0,65	0,65	MH	
	REGE	MO22_r	1,34	1,34	1,34	1,34	MH	
	REGE	MO23_r	2,38	2,38	2,38	2,38	MH	

Tableau 31 - Classement des autres groupes en sylviculture de production

Libellé du groupe	Code Groupe Local	Unité de gestion	Surface totale (ha, a)	Dont surface EN sylviculture (ha, a)	Rotation	Surface du groupe
A M E L · J E U N E	AMELJ	MO03_aj	0,42	0,42	8 ans	1,38 ha
	AMELJ	MO20_aj	0,96	0,96		
A M E L I O R A T I O N	AMEL	MO04_a	1,79	1,79	8 ans	14,84 ha
	AMEL	MO05_a	0,41	0,41		
	AMEL	MO07_a	1,01	1,01		
	AMEL	MO10_a	2,85	2,85		
	AMEL	MO18_a	3,10	3,10		
	AMEL	MO19_a	2,42	2,42		
	AMEL	MO23_a	1,21	1,21		
	AMEL	MO24_a	2,05	2,05		
P R E P A R A T I	PREPA	MO20_p	1,67	1,67	8 ans	4,71 ha
	PREPA	MO21_p	1,93	1,93		
	PREPA	MO22_p	1,11	1,11		

O N						
E X T E N S I F	EXT	BP_ex	1,11	1,11	10 ans	18,82 ha
	EXT	TA_ex	17,71	17,71		
A T T E N T E	ATT	BM_at	4,86	4,86		36,47 ha
	ATT	DE_at	0,38	0,38		
	ATT	MO01_at	3,02	3,02		
	ATT	MO02_at	2,93	2,93		
	ATT	MO05_at	2,79	2,79		
	ATT	MO06_at	1,17	1,17		
	ATT	MO09_at	3,62	3,62		
	ATT	MO11_at	3,03	3,03		
	ATT	MO14_at	2,56	2,56		
	ATT	MO15_at	3,00	3,00		
	ATT	MO16_at	2,96	2,96		
	ATT	MO18_at	0,39	0,39		
	ATT	MO24_at	1,14	1,14		
ATT	PR01_at	4,62	4,62			

Tableau 32 - Classement des groupes hors sylviculture de production

Libellé du groupe	Code Groupe Local	Unité de gestion	Surface totale (ha, a)	Dont surface EN sylviculture (ha, a)	Surface du groupe
H O R S S Y L V I C U L T U R E	HSYGE	CC01_ge	20,31	0,00	107,21 ha
	HSYGE	CC02_ge	28,69	0,00	
	HSYGE	CC_EAU_ge	0,75	0,00	
	HSYGE	LS_ge	6,51	0,00	
	HSYGE	MO_EAU_ge	1,05	0,00	
	HSYGE	MO08_ge	2,31	0,00	
	HSYGE	MO12_ge	2,20	0,00	
	HSYGE	MO13_ge	2,54	0,00	
	HSYGE	MO17_ge	3,38	0,00	
	HSYGE	PR_EAU_ge	0,11	0,00	
	HSYGE	PR01_ge	0,18	0,00	
	HSYGE	PS_ge	26,08	0,00	
	HSYGE	RA_ge	3,38	0,00	
	HSYGE	SB_ge	9,11	0,00	
	D E P R O D U C T I O N	HSYAP	CC02_ap	0,78	
HSYAP		MO21_ap	0,88	0,00	
D E P R O D U C T I O N	HSNSI	EP01_ec	7,65	0,00	32,81 ha
	HSNSI	EP02_ec	4,91	0,00	
	HSNSI	EP03_ec	4,26	0,00	
	HSNSI	EP04_ec	3,45	0,00	
	HSNSI	EP05_ec	4,70	0,00	
	HSNSI	EP06_ec	3,80	0,00	
	HSNSI	EP07_ec	4,04	0,00	
C T I O N	HSNRI	DU_en	7,44	0,00	7,44 ha
	EMPR	BA_e	0,87	0,00	2,16 ha
	EMPR	BM_e	0,25	0,00	
	EMPR	PR01_e	0,72	0,00	
EMPR	SB_e	0,32	0,00		
TOTAL					151,28 ha

6.4.2. Carte d'aménagement

L'ensemble des cartes d'aménagement (une carte par massif forestier) est intégré à l'annexe de ce document.

6.4.3. Constitution de divisions

Tableau 33 - Liste des divisions de la FDD du Sud

Division (identifiant et libellé)	Type de division	Unité de gestion		
		p ^{lle}	UG	Surface
Réserve Biologique Dirigée	Division 1	EP01	EP01_ec	7,65
		EP02	EP02_ec	4,91
		EP03	EP03_ec	4,26
		EP04	EP04_ec	3,45
		EP05	EP05_ec	4,70
		EP06	EP06_ec	3,80
		EP07	EP07_ec	4,04
Réserve Biologique Intégrale	Division 2	DU	DU_en	7,44

Ces deux réserves sont en cours de création mais pour un meilleur suivi, les divisions auxquelles elles seront rattachées ont été anticipées.

6.5. Programme d'actions pour la période 2015 - 2034

6.5.1. Programme d'actions : Foncier – Concessions

Tableau 34 - Types d'actions envisagées

Numéro	Priorité (1 ou 2)	Description de l'action	Localisation	Observations	Coût indicatif de l'action (€ HT)
FON 1	1	Création de limites et périmètre	Ensemble des massifs	1 passage durant l'aménagement	177 000
FON 2	1	Entretien des limites et du périmètre	Ensemble des massifs	5 passages durant l'aménagement	354 000
FON 3	2	Création du parcellaire	Parcelles en sylviculture	1 passage durant l'aménagement	38 500
FON 4	2	Entretien du parcellaire en sylviculture	Parcelles en sylviculture	5 passages durant l'aménagement	77 000
Coût total FONCIER (€)					646 500
Coût moyen annuel FONCIER					32 325

6.5.2. Programme d'actions : Production ligneuse

6.5.2.1. Documents de référence à appliquer

Le guide de sylviculture du Mahogany grandes feuilles (MGF) servira de base. Le comportement du Mahogany hybride est proche et l'on peut s'inspirer des préconisations du MGF.

6.5.2.2. Coupes

Il n'y a pas de coupes programmées par année. L'exploitation des parcelles des groupes d'amélioration jeune, amélioration, préparation et extensif ne sera possible que dans la mesure de la mise en place de la centrale de biomasse Albioma qui sera seule susceptible d'acheter ces produits ; ce programme figure par conséquent au paragraphe « coupes conditionnelles ».

Tableau 35 - Coupes programmables par périodes pluriannuelles : groupe de régénération

Années	Unité de programmation de coupe		Surface totale UG (ha)	Surface à désigner (ha)	VPR/ha (m ³ /ha)	VPR Total (m ³)	Code coupe	Conditions permettant la réalisation de la coupe (équipements, financements, études préalables ...)
	p ^{lie}	UG						
Période 1 2015-2019	AC	AC_r	0,98	0,98	50	49	RE	
	MO03	MO03_r	1,80	1,80	100	180	RE	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO04	MO04_r	1,61	1,61	100	161	RE	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO07	MO07_r	1,00	1,00	100	100	RE	Grouper les MO03, MO04 et MO07
Total période 1				5,39		490		

Période 2 2020-2024	AC	AC_r	0,98	0,98	50	49	RS	
	MO03	MO03_r	1,80	1,80	150	270	RS	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO04	MO04_r	1,61	1,61	150	241	RS	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO07	MO07_r	1,00	1,00	150	150	RS	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO19	MO19_r	0,47	0,47	100	47	RE	Grouper les MO19 et MO20
	MO20	MO20_r	1,66	1,66	100	166	RE	Grouper les MO19 et MO20
	MO21	MO21_r	0,65	0,65	100	65	RE	Grouper les MO21, MO22 et MO23
	MO22	MO22_r	1,34	1,34	100	134	RE	Grouper les MO21, MO22 et MO23
	MO23	MO23_r	2,38	2,38	100	238	RE	Grouper les MO21, MO22 et MO23
Total période 2				11,89		1 360		

Période 3 2025-2029	AC	AC_r	0,98	0,98	80	78	RD	
	MO03	MO03_r	1,80	1,00	200	200	RD	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO04	MO04_r	1,61	1,00	200	200	RD	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO07	MO07_r	1,00	1,00	200	200	RD	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO19	MO19_r	0,47	0,47	150	70	RS	Grouper les MO19 et MO20
	MO20	MO20_r	1,66	1,66	150	249	RS	Grouper les MO19 et MO20
	MO21	MO21_r	0,65	0,65	100	65	RS	Grouper les MO21, MO22 et MO23
	MO22	MO22_r	1,34	1,34	100	134	RS	Grouper les MO21, MO22 et MO23
	MO23	MO23_r	2,38	2,38	100	238	RS	Grouper les MO21, MO22 et MO23
Total période 3				10,48		1 434		

Période 4 2030-2034	MO03	MO03_r	1,80	0,80	200	160	RD	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO04	MO04_r	1,61	0,61	200	122	RD	Grouper les MO03, MO04 et MO07
	MO19	MO19_r	0,47	0,47	200	94	RD	Grouper les MO19 et MO20
	MO20	MO20_r	1,66	1,66	200	332	RS+RD	Grouper les MO19 et MO20
	MO21	MO21_r	0,65	0,65	200	130	RD	Grouper les MO21, MO22 et MO23
	MO22	MO22_r	1,34	1,34	200	268	RD	Grouper les MO21, MO22 et MO23
	MO23	MO23_r	2,38	2,38	200	476	RS+RD	Grouper les MO21, MO22 et MO23
Total période 4				7,91		1 582		
Total général indicatif				35,67		4 866		

Pour mémoire, le volume présumé récoltable total est égal à 4 873 m³. Le total général de ce tableau n'est qu'un guide de martelage et de VPR annuel pour faciliter l'établissement de l'Etat d'Assiette annuel, il n'a donc qu'un caractère indicatif.

Tableau 36 - Coupes conditionnelles

Année	Unités de gestion	Surface à parcourir (ha)	Groupe	Type de coupe	VPR (m ³ /ha)	VPR total (m ³)	Dernier passage en coupe	Observations
2020	BP_ex	1,11	Amélioration	AMEL	80	89	NC	
2021	MO04_a	1,79	Amélioration	AMEL	80	143	NC	
2021	MO05_a	0,41	Amélioration	AMEL	80	33	NC	
2021		2,20				176		
2023	MO07_a	1,01	Amélioration	AMEL	80	81	NC	
2023	MO10_a	2,85	Amélioration	AMEL	80	228	NC	
2023		3,86				309		
2025	MO18_a	3,10	Amélioration	AMEL	80	248	NC	
2025	MO19_a	2,42	Amélioration	AMEL	80	194	NC	
2025		5,52				442		
2027	MO20_aj	0,96	Amélioration jeune	E1	30	29		Première éclaircie
2027	MO20_p	1,67	Préparation	APR	80	134	NC	
2027	MO21_p	1,93	Préparation	APR	80	154	NC	
2027	MO03_aj	0,42	Amélioration jeune	E1	30	13		Première éclaircie
2027		4,98				330		
2028	TA_ex	17,71	Extensif	IBI	20	354	NC	
2029	MO22_p	1,11	Préparation	APR	80	89	NC	
2029	MO23_a	1,21	Amélioration	AMEL	80	97	NC	
2029		2,32				186		
2030	BP_ex	1,11	Amélioration	AMEL	100	111	2020	
2030	MO24_a	2,05	Amélioration	AMEL	80	164	NC	
2030		3,16				275		
2031	MO04_a	1,79	Amélioration	AMEL	80	143	2021	
2031	MO05_a	0,41	Amélioration	AMEL	80	33	2021	
2031		2,22				176		
2033	MO07_a	1,01	Amélioration	AMEL	80	81	2023	
2033	MO10_a	2,85	Amélioration	AMEL	80	228	2023	
2033		3,86				309		
TOTAL 2015 - 2034		46,94				2 646		

Tableau 37 - Volume présumé récoltable (hors coupes conditionnelles)

Groupe ou Type de coupe	Surface terrière totale à récolter*		Volume bois fort total sur écorce à récolter**		dont volume tige à récolter (facultatif)	
	(seuil précomptage 20 cm)		(tige + houppier + taillis)			
	moyenne annuelle (m ² /an)	durant aménagement (m ²)	moyenne annuelle (m ³ /an)	durant aménagement (m ³)	moyenne annuelle (m ³ /an)	durant aménagement (m ³)
Groupe de REGENERATION	17	349	244	4 873	187	3 748
Totaux		349		4 873		

* Tiges précomptables uniquement

** Tiges précomptables et non précomptables

6.5.2.3. Groupe de régénération

Tableau 38 - Données menant au calcul du volume du groupe de régénération

capital initial	surface groupe régé	11,89 ha				
	capital par ha	320 m ³ /ha				
	capital initial total	3 805 m³				
accroissement	coef. d'ouverture	0,7				
	accroissement	7 (m ³ /ha)/an				
	durée régé	5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	Total 20 ans
	surface par durée	0 ha	0 ha	3,98 ha	7,91 ha	11,89 ha
	accroissement sur S _i	0 m ³	0 m ³	293 m ³	775 m ³	1 068 m³
possibilité en volume	totale	4 873 m³				
	annuelle	244 m³				
possibilité en G	coef. Forme V/G	13,97 m				
	totale	349 m²				
	annuelle	17 m²				
possibilité en volume tige	coef. Houppier	30%				
	totale	3 748 m³				
	annuelle	187 m³				

Pour les coupes en régénération, il a été décidé de retenir un volume égal à 320 m³/ha afin de tenir compte de la diversité des parcelles. Le volume présumé réalisable pour le groupe de régénération est donc de :

$$V_{\text{Total}} = V_{\text{total actuel}} + [Z \times \text{production biologique} \times \sum_{(1,i)} (S_i \times d_i)]$$

- **Z** : coefficient d'ouverture modulant l'accroissement pour tenir compte de la diminution de la production avec l'ouverture progressive des peuplements (ce coefficient est estimé à 0,7 pour des peuplements initialement fermés et à terminer entièrement au cours de la période)
- **S_i** : surface à régénérer sur une même durée d_i, ici d_i vaut 5, 10, 15 ou 20 ans.
- **d_i** est la durée de régénération pour la surface S_i

L'équation est donc la suivante :

$$V_{\text{Total}} = 3\,805 \text{ m}^3 + [0,7 \times 7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an} \times ((3,98 \text{ ha} \times 15 \text{ ans}) + (7,91 \text{ ha} \times 20 \text{ ans}))]$$

$$V_{\text{Total}} = \mathbf{4\,873 \text{ m}^3}$$

Le coefficient de conversion de V en G retenu est de 13,97 m pour le tarif aménagement SR 14. Le coefficient de houppier constaté est de 30 %. Il n'y a pas de taillis ni de tiges non pré comptables récoltées en forêt. Le volume indiqué est donc le volume aménagement. Le volume présumé récoltable en coupes conditionnelles est de 2 646 m³ soit 132 m³/an

Le pilotage technique de la réalisation de la récolte est à réaliser sur la base de la surface terrière. Toutefois, le volume commercial récolté, issu des données du système d'information, fait bien entendu aussi l'objet d'un suivi : il permet un affichage clair vis-à-vis des partenaires locaux et de la filière bois.

6.5.2.4. Desserte

Tableau 39 - Plan d'actions pour l'amélioration de la desserte forestière

Numéro	Priorité (1 ou 2)	Description de l'action création / amélioration / étude	Localisation ou n° UG linéaire	Long. (m) ou quantité	Avantages attendus	Coût indicatif de l'action (€ HT)
					(volumes, surfaces) Précautions (paysage, biodiversité...)	
Routes forestières						
DES1	1	Entretien des routes forestières de Montravail	Ensemble	1 500		80 000
Pistes forestières						
DES2	2	Entretien des pistes à Montravail et Baudelle Prise d'eau	Ensemble	1 000	Exploitation de Baudelle Prise d'eau	20 000
Coût total DESSERTÉ (€)						100 000
Coût moyen annuel DESSERTÉ (€/an)						5 000

6.5.2.5. Travaux sylvicoles

Tableau 40 - Itinéraires techniques de travaux sylvicoles

Itinéraires techniques de travaux sylvicoles		Unités de gestion concernées (facultatif)	Surface à travailler (ha)	Précautions Observations	Coût unitaire (€ HT/ha)	Coût total indicatif (€ HT)	I/E
Code	Libellé						
GROUPE DE REGENERATION							
MGF	ITTS du Mahogany grandes feuilles (1 ^{ère} année)	Toutes	11,89	Préparation, jalonnement des lignes, contrôle des semis et 1 ^{er} dégagement	6 500	77 285	I
MGF	ITTS du Mahogany grandes feuilles (2 ^{ème} à 4 ^{ème} année)	Toutes	11,89	9 dégagements	13 500	160 515	I
MGF	ITTS du Mahogany grandes feuilles (pour les parcelles en RD période 3 de l'état d'assiette)	AC_r, MO03_r, MO04_r et MO07_r	3,98	3 nettoiemts, 1 dépressage avec taille de formation et 1 nettoiemnt- dépressage	9 000	35 820	E
Coût total TRAVAUX SYLVICOLES (€)						273 620	
Coût moyen annuel TRAVAUX SYLVICOLES (€/an)						13 680	

6.5.3. Programme d'actions : Fonction Ecologique

6.5.3.1. Biodiversité courante

La gestion sylvicole mise en œuvre (coupes, travaux sylvicoles et d'équipements) intègre la prise en compte de la biodiversité courante :

- maintien d'arbres morts ou à cavités
- mise en place d'îlots de vieux bois
- mélange des essences
- maintien de lisières forestières diversifiées
- respect des sols fragiles, des zones humides et des cours d'eau.

Tableau 41 - Engagement en forêt de domaniale

Engagement environnemental lié au maintien de vieux bois		Surface boisée (ha)
Surfaces en vieillissement	Ilots de vieillissement (groupe ILV)	0
	Réserves biologiques dirigées : surface avec maintien de TGB	32,81
	Total	32,81
Surfaces en sénescence	Ilots de sénescence (groupe ILS)	
	Réserves biologiques intégrales : surface boisée (prise en compte dans la limite de 500 ha par RBI)	7,44
	Autres surfaces boisées hors sylviculture de production sur le long terme (Totalité du groupe HSYGE)	107,21
	Total	147,46

6.5.3.2. Biodiversité remarquable

La pépinière ONF de Croix Rivail mène un travail de conservation d'espèces rares. La récolte de graines en forêt publique permet leur éducation en pépinière et la plantation sur des stations adéquates, sur les parcelles en régénération ou pour des clients privés ou publics.

Les programmes d'études sur la biodiversité remarquable de la Martinique sont financés au travers de MIG et le REDOM est en cours d'élaboration.

6.5.3.3. Réserves biologiques et réserves naturelles

La création des réserves biologiques avec leur périmètre définitif a été mise en œuvre en 2017. La rédaction des deux plans de gestion vient de débuter et projette d'être achevée en 2018.

Les principaux documents de référence sont l'ouvrage « Arbres rares et menacés de la Martinique » (1992) de Fiard et « Phytogéographie, cartographie écologique et aménagement dans une île tropicale : le cas de la Martinique. Extrait de document de cartographie écologique » (1979) de Portecop. De plus la thèse de doctorat de Joseph « Dynamique, écophysologie végétale en bioclimat sec à la Martinique » (1997) est un document de référence de tout premier plan.

6.5.4. Programme d'actions : Fonction Sociale

6.5.4.1. Accueil et paysage

La gestion sylvicole mise en œuvre (coupes, travaux sylvicoles et d'équipements) intègre la prise en compte courante du paysage (l'impact des cloisonnements sylvicoles ou la forme et la taille des plages de régénération par exemple).

Tableau 42 - Programme d'actions en faveur de l'accueil et du paysage

Numéro	Priorité (1 ou 2)	Description de l'action	Localisation	Surface ou quantité	Précautions Observations	Coût indicatif de l'action (€ HT)	I/E
ACCUEIL DU PUBLIC							
ACC1	1	Entretien des sites et sentiers (ramassage des déchets, débroussaillage, entretien du mobilier et balisage)	Montravail et Crève-Cœur	Ensemble des sites		1 404 000	E
Coût total ACCUEIL - PAYSAGE (€)						1 404 000	
Coût moyen annuel ACCUEIL - PAYSAGE (€/an)						70 200	

La sylviculture préconisée prévoit des coupes progressives de 0,5 à 2 ha en régénération de par la nature fragile des sols associée à des pluies fréquentes. Lorsque ces coupes sont situées à proximité de sentiers ou de traces, elles ont plutôt tendance à ouvrir le paysage. Toutes les contraintes sylvicoles liées au contexte stationnel concourent à la préservation du paysage.

Le Règlement National d'Exploitation Forestière renferme des clauses qui permettent de contraindre l'acheteur à réaliser une exploitation respectueuse proche des sites et sentiers.

7. Bilan

7.1. Volume de bois à récolter

Tableau 43 - Récapitulatif des volumes de bois à récolter annuellement

Récolte annuelle par ha (volume bois fort total)	m ³ /ha/an	m ³ /ha/an	m ³ /ha/an
Sur surface retenue pour la gestion	1,0	0,6	0,0
Sur surface en sylviculture	2,8	1,5	0,0

Le volume prévisionnel présenté ci-dessus est une estimation du volume prévisible annuel moyen récoltable, correspondant à la mise en œuvre du programme de coupes de cet aménagement. Cette récolte permet de réaliser l'effort de renouvellement retenu et l'amélioration des peuplements.

Pour les peuplements en amélioration, l'objectif sylvicole à atteindre est celui du capital sur pied à obtenir après coupe (volume ou surface terrière de l'essence principale). Les guides de sylviculture fixent cet objectif. Ainsi, la récolte à effectuer n'en est que la conséquence : elle dépend notamment du capital sur pied présent avant la coupe.

La récolte prévisible est faible. Elle se concentre en effet sur la régénération et l'effort de renouvellement à réaliser pour cette prochaine période. Le prélèvement prévisible est très faible si on le ramène à la totalité de la surface en sylviculture (2,8 (m³/ha)/an, soit 40 % de l'accroissement estimé). Il reste faible si on exclut les surfaces en attente (4,7 (m³/ha)/an, soit 70 % de l'accroissement estimé). Si l'on prend en compte les récoltes conditionnées par l'ouverture d'un débouché économique pour les bois de moindre diamètre, on reste encore à un prélèvement limité à 60% de l'accroissement, sur la surface en sylviculture, ou à 100% de l'accroissement, hors UG en attente.

7.2. Estimation de la recette

Tableau 44 - Estimation de la recette bois annuelle

Produits ligneux		Volume annuel		Recette prévisible Produit ligneux			
		Prévisible (m ³ / an)	Conditionnel (m ³ / an)	PU estimés (€ / an)	Prévisible (€ / an)	Conditionnel (€ / an)	Passé (€ / an)
Produits : bois sur pied	Mahogany	178	96	40	7120	3840	
	Pin caraïbe	11	6	10	110	60	
	Houppiers Fs	54	29	0	0	0	
	Houppiers Rx	1	1	0	0	0	
	Total	244	132		7 230	3 900	
Produits : bois façonné	Total	0	0		0	0	
Recette brute produit ligneux		244	132		7 230	3 900	

Coûts et subventions liés à l'exploitation des bois façonnés		Volume prévisible (m ³ / an)	Volume conditionnel (m ³ / an)	Coûts unit. estimés (€ / an)	Coût prévisible (€ / an)	Coût conditionnel (€ / an)	Coût passé (€ / an)
Coûts d'exploitation							
	Total	0	0		0	0	

Montant possible

Subvention pour l'exploitation	€ / an			
---------------------------------------	---------------	--	--	--

Récapitulatif recettes nettes produits ligneux	Prévisible (€ / an)	Conditionnel (€ / an)	Passé (€ / an)
Recette brute – Coûts d'exploitation + Subventions	7 230	3 900	0

7.3. Récapitulatif global annuel : Recettes – Dépenses

Les subventions en sylviculture sont issues du programme FEADER et sont accordées chaque année depuis le précédent PDRM. Elles concernent 100% des plantations et dégagements durant 3 ans puis 100% sur les dépressages et l'éclaircie sans récolte.

Le co-financement de la Collectivité Territoriale de Martinique concernant les sites et les sentiers en forêt départementalo-domaniale s'élève en moyenne 66% du montant total des dépenses. Le bilan passé n'est possible que pour les recettes annuelles, il n'est donc pas possible de l'établir.

Tableau 45 - Récapitulatif des recettes et des dépenses annuelles

		Prévisibles (€ / an)	Conditionnel (€ / an)	Passé (€ / an)
Recettes nettes annuelles	Bois	7 230	3 900	0
	Chasse et pêche	500		
	Total recettes	7 730	3 900	0
Subventions possibles	CTM Accueil		46 800	
	Sylviculture FEADER		7 140	
	Total subventions		53 940	0

Dépenses annuelles	Dessertes	Immobilisable			
		Non immobilisable	5 000		
	Actions sylvicoles	Immobilisable	5 650	6 240	
		Non immobilisable	890	900	
	Autres actions	Cumul	55 725	46 800	
		Foncier	32 325		
		Biodiversité	0		
		Accueil- paysage	23 400	46 800	
		Chasse-pêche			
		Pastoralisme			
		Incendies de forêt			
	Total dépenses		67 265	53 940	0

	Prévisibles	Conditionnel	Passé
Bilan annuel global	- 67 265 € / an	0 € / an	0 € / an
- Sur surface retenue pour la gestion	0 €/ha/an	0 €/ha/an	0 €/ha/an
- Sur surface pour la sylviculture	0 €/ha/an	0 €/ha/an	0 €/ha/an

7.4. Indicateurs de suivi de l'aménagement

Tableau 46 - Tableau de bord des indicateurs nationaux pour la mise en œuvre de l'aménagement forestier

INDICATEURS NATIONAUX POUR TOUS LES AMENAGEMENTS FORESTIERS				
CONTEXTE		INDICATEUR		Périodicité d'analyse
RENOUVELLEMENT	Futaie régulière et futaie par parquets : forêts ou parties de forêts à suivi surfacique du renouvellement	Effort de régénération retenu : Surface à ouvrir (So)	11,89 ha	Périodique (max. 5 ans)
		Surface en régénération à terminer (St)	11,89 ha	Périodique (max. 5 ans)
RECOLTE	Sur l'ensemble des peuplements forestiers en sylviculture de production	Surface terrière totale à récolter durant l'aménagement (m ²). Tiges précomptables.	349 m ²	Périodique (max. 5 ans)
		Volume total bois fort sur écorce à récolter durant l'aménagement (m ³). Tiges précomptables et non précompt.	4873 m ³	Périodique (max. 5 ans)

Renouvellement hors production	Transformation en boisement d'espèces indigènes	Surface à ouvrir pour transformation	0	Mi période
		Surface en transformation à terminer	0	Mi période
	Reconstitution en espèces indigènes	Surface à terminer	0	Mi période

8. Discussion générale

8.1. Perspectives

En Martinique, la surface de production forestière représente une faible proportion de la surface totale, près de 3% (Inventaire forestier, 2009). La récolte annuelle de grumes est de 3000 m³, issue des plantations de Mahogany du Nord de l'île. Ce volume est infime en comparaison à la demande. Chaque année, ce sont près de 40 000 m³ de bois scié qui sont importés en provenance des pays voisins. La production ligneuse des forêts privées est quasi inexistante et celle des forêts publiques est loin de satisfaire la consommation locale (ministère de l'agriculture, 2017). La sylviculture peut être une réponse à cette attente sociale. L'une des attentes la plus fortement exprimée vis-à-vis des forêts est la contribution au développement local par la production de bois d'œuvre, nécessaire au maintien d'emploi.

Même s'il semble évident que la gestion forestière proposée dans un aménagement ne permettra pas de répondre à la demande en bois de l'île, Celle-ci, dans le meilleur des cas, peut quand même être doublée sans que cela ne porte préjudice à l'environnement. Elle permettra d'apporter un volume de bois supplémentaire et donc de contribuer à l'approvisionnement régulier de la filière bois. Cependant, à l'échelle de l'île, la surface plantée en essences commercialisables reste faible et pas partout mobilisable.

Améliorer la filière bois de Martinique est l'un des principaux objectifs de l'ONF. Dans un premier temps, la mise en place d'une exploitation raisonnée et efficace permettrait de valoriser au mieux la ressource naturelle. La deuxième étape est de maintenir les peuplements à vocation de production ligneuse afin que la sylviculture perdure dans le Sud de l'île. L'objectif à terme est de faire de l'exploitation forestière un outil sylvicole ce qui permettrait de donner une direction à la dynamique des forêts. Le développement d'une sylviculture raisonnée et durable dans le Sud de la Martinique, à l'image de celle exercée dans le Nord de l'île, est ambitieux. Les peuplements de la FDD du Sud contiennent une diversité végétale extraordinaire mais les interactions entre espèces sont encore mal comprises. La recherche progresse aux files des années, les études en cours permettront certainement d'établir des modèles de croissance et de décrypter les mécanismes d'évolutions de certaines espèces ligneuses. La définition d'itinéraires sylvicoles plaçant au premier plan les espèces antillaises telles que le Mahot Bleu et le Courbaril ou des espèces devenues extrêmement rares comme le Mahogany permettrait de rendre la FDD du Sud plus attractive et plus productive. Cette orientation paraît plus que jamais réalisable.

En conclusion, les aspects positifs d'une relance de la sylviculture dans cette partie de l'île sont les suivants : augmenter la production de bois pour maintenir l'approvisionnement de la filière, confirmer les propositions de gestion en faveur des espèces commerciales (Mahogany hybride, Mahot bleu, Courbaril, etc.) par la connaissance de l'écologie de leur population, et enfin limiter le coût économique (méthode d'exploitation) et écologique (impact sur les sols) liée à la production en limitant les zones de production.

8.2. Conclusion

La rédaction d'un aménagement forestier est une étape primordiale dans le cadre de la gestion durable des forêts tropicales. Pour ce faire, la planification des différentes interventions, qu'elles soient d'ordre sylvicole ou de préservation, est une méthode performante. A l'issue de ce travail de fin d'étude, la gestion proposée en FDD du Sud a tenté d'associer l'ensemble des fonctions liées à la forêt de manière à trouver l'équilibre des contraintes liées à chacune d'elles. Le rôle multifonctionnel des forêts est un aspect souvent négligé, c'est pourtant le principe fondamental de la politique forestière nationale en France. La prise en compte de l'ensemble de ces enjeux est un exercice difficile. En effet, il semble parfois impossible de concilier activité pédestre, conservation des habitats et exploitation forestière. C'est pourtant toujours cette équation particulière que doit résoudre un aménagement forestier et la FDD du Sud présente de nombreux atouts qui rendent possible ce type de gestion.

On ne choisit pas entre protection des milieux et production ligneuse, les deux étant compatibles pour peu que les choix posés soient argumentés et expliqués. La difficulté de trouver l'équilibre entre les multiples rôles de la forêt ne se cantonne pas seulement aux différents massifs de la FDD du Sud mais prend tout son sens à une échelle plus globale. L'exigence actuelle des exploitants forestiers de s'approvisionner en bois de qualité issus d'une exploitation durable est conditionnée à une exploitation des produits respectueuse des sols. La planification des coupes et travaux permet quant à elle d'assurer des recettes et des dépenses lissées pour le propriétaire concerné.

L'aménagement forestier permet ainsi d'assurer un approvisionnement continu, issu d'une exploitation à faible impact, en respectant les enjeux écologiques et la fonction d'accueil pour répondre aux demandes de l'ensemble des acteurs socio-économiques et des usagers des forêts publiques.

9. Références

- AGUILARD P., 2014. Rapport de Mission : Antilles – Guyane, Agronomie café-cacao, Caractérisation des produits, Définition de terroirs. Cirad, France, Montpellier.
- ALEXANDRE D.Y., 1989. Dynamique de la régénération naturelle en forêt dense de la Côte d'Ivoire. Paris, ORSTOM.
- AULONG S., DURY S. et TEMPLE L., 2000. Dynamique et structure floristique des agroforêts à agrumes au centre du Cameroun. *Fruits*, **55**, pp.103-114.
- BON SAINT COME M., 1994. Recueil des textes juridiques relatifs aux espèces végétales et animales protégées à la Martinique. Document, Conseil régional de la Martinique, 145 p.
- BERTAULT J.G., 1991. La sylviculture des forêts tropicales humides : un atout pour leur aménagement. *Bois et Forêts des Tropiques*, **227**, 25-30.
- CAILLIEZ F., 1991. L'aménagement des forêts tropicales. *Bois et Forêts des Tropiques*, **227**, pp.17-23.
- CHAPMAN G.W. et ALLAN G.T., 1979. Techniques de plantations forestières. FAO, département des forêts, division des ressources forestières.
- CHAPUIS J.L., 1953. L'introduction des essences exotiques en forêt martiniquaise. Société française d'Histoire Naturelle des Antilles.
- CHAPUIS P.J., 1955. Le Mahogany et l'amélioration de la forêt martiniquaise. *Revue Forestière Française*, **2**, pp.85-94.
- CHAPUIS P.J., 1955. Les progrès forestiers dans la zone caraïbe. *Revue Forestière Française*, **13**, pp.938-948.
- CIRAD., 1993. Monographie des espèces de Mahogany. *Bois et Forêts des Tropiques*, **238** (4), pp.66-73.
- COLMET-DAAGE F. et LAGAGE P., 1965. Caractéristiques de quelques groupes de sols dérivés de roches volcaniques aux Antilles françaises. ORSTOM, Martinique, Fort-De-France.
- CONSEIL REGIONAL DE LA MARTINIQUE., 1998. Schéma d'Aménagement Rural.
- COSSALTER C., 1978. Compte rendu de la mission effectuée en Amérique Centrale en mai-juin 1978, récolte de graines de Pins et approvisionnement en semences forestières. C.T.F.T, Nogent-sur-Marne.
- CTBA, 2001. Proposition d'étude concernant les possibilités d'utilisation technique de débardage par câble en Martinique. CTBA, ONF Martinique.
- DE BOXTEL H., 1967. Les forêts départementalo-domaniales du Sud – Projet d'aménagement 1967-1974. Office national des forêts, Martinique, Fort-De-France.
- DELWAULLE J.C. et KOYO J.P., 1980. Amélioration génétique de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en République populaire du Congo. C.T.F.T. Congo.
- DE MERCEY P., 1996. Inventaire de l'avifaune des forêts départementalo-domaniales de Pointe-Savane, Dumaine, Le Saut et Crève-cœur. Mission d'expertise. Non publié.
- DIREN et al., 1994. Inventaire du patrimoine naturel de la Martinique, programme Z.N.I.E.F.F – DIREN. Martinique, Fort-De-France.

DORE R., 2003. La forêt départementalo-domaniale des Pitons du Carbet – Aménagement 2003-2012. Office national des forêts, Martinique, Fort-De-France.

DORE R., 2004. Les forêts départementalo-domaniales du Sud – Projet d'aménagement 2004-2015. Office national des forêts, Martinique, Fort-De-France.

DUCREY M. et LABBE P., 1986. Etude de la régénération naturelle contrôlée en forêt tropicale humide de Guadeloupe. Revue bibliographique, milieu naturel et élaboration d'un protocole expérimental.

DUFOUR B., 2013. Le scolyte des baies du caféier, *Hypothenemus hampei* (Ferr.), présent en Martinique Cahiers Agriculture, **6**, pp.575-578.

ERNST et YOUNG., 2006. Etude de la filière bois en Martinique. Rapport de fin de phase 1, 157 p.

ESRI, 2014. Network analyst tutorial. URL: help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/pdf/network-analyst-tutorial.pdf (10-06-2017)

FAO, 1992. Aménagement et conservation des forêts denses en Amérique tropicale – Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

FAO., 2012. Évaluation des ressources génétiques forestières : Contribution au rapport national, Volet ONF Martinique.

FIARD J.P., 1979. La forêt martiniquaise : présentation propositions de mesures de protection. Pars régional de la Martinique (Association des amis du parc), Fort-De-France, 65 p.

FIARD J.P., 1992. Arbres rares et menacés de la Martinique. Société des galeries de géologie et de botanique, Martinique, Fort-De-France.

FIARD J.P., 1994. Thèse de Doctorat : Les Forêts du Nord de la Montagne Pelée et des édifices volcaniques du piton Mont-Conil et du Morne Sibérie. Document de l'Université des Antilles et de la Guyane, 595 p.

FIARD J.P., 1997. Tournée botanique dans les forêts départementalo-domaniales du Sud. Non publié.

FORESTA H., 1981. Premiers temps de la régénération naturelle après exploitation papetière en forêt tropicale humide. Montpellier, USTL, thèse, 114 p.

FOURNET J. 2002. Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. Ed. Cirad & Gondwana Editions 2538 p.

GELY A., 1986. Agriculture créole; une étude de cas : Saül (Guyane française). Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée, 33^e année, pp.143-192.

GOSELIN M., COSTA S., PAILLET Y. et CHEVALIER H., 2011. Actualisation en forêt : pour quelles raisons et à quel taux ? Revue Forestière Française, Ecole nationale du génie rural, 63 (4), pp.445-455.

GUISCAFRE J., KLEIN J.C. et MONIOD F., 1976. Les ressources en eau de la Martinique. ORSTOM, Martinique, Fort-De-France.

GUITET S. et DUPUY C., 1999. Les forêts départementalo-domaniales du Sud – Projet d'aménagement 1999-2008. Office national des forêts, Martinique, Fort-De-France.

GUITET S., BRUNAUX O. et TRAISSAC S., 2014. Guide sylviculture pour la production de bois d'œuvre des forêts du Nord de la Guyane : Etat des connaissances et recommandations. Office national des forêts, Guyane, Cayenne.

- HEADLEY M., 2003. Gestion participative des forêts: l'expérience du Département des forêts de la Jamaïque. *Unasylva* 214/215, Vol. 54, pp.44-50.
- IEDOM., 2015. Le tourisme à la Martinique : Un secteur à la recherche d'un nouveau souffle. Agence de la Martinique, Note expresse, **307**.
- IFN., 2008. Cartographie des grands espaces forestiers et naturels de la Martinique.
- JEAN DENIS S., 2011. Analyse du fonctionnement agro-écologique des jardins créoles à Haïti : compréhension et évaluation des systèmes multi-espèces, multi strates, à usages multiples. Master 2, HORTIMET Sup Agro.
- JOSEPH P. et al., 1991. Résultats du programme d'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Conseil scientifique du patrimoine naturel de la Martinique, Fort-De-France, Société des galeries et de Géologie et de Botanique.
- JOSEPH P., 1993. Formations et Paysages secs des Petites Antilles : le cas de la Martinique. Fort-De-France, Université des Antilles et de la Guyane, DEA, 186 p.
- JOSEPH P., 1997. Thèse de Doctorat : Dynamique, éco-physiologie végétales en bioclimat sec à la Martinique (tome 1). Document de l'Université des Antilles et de la Guyane, faculté des lettres et sciences humaines, 724 p.
- JOSEPH P., 2006. Conséquences plausibles du changement climatique global sur les écosystèmes forestiers des Petites Antilles. Conférence du Colloque "Réchauffement climatique, la Caraïbe en danger", 12 décembre 2006, organisée par le Conseil Général de Martinique, Fort de France.
- LAUNE P. et FOLLEA B., 2012. L'Atlas des paysages de la Martinique, Pour une politique des paysages. Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Martinique, Martinique, Fort-De-France.
- LEJEUNE P. et VERRUE V., 2002. Les inventaires par échantillonnage en futaie feuillue : une alternative aux inventaires complets. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Note technique forestière de Gembloux, **8**.
- MAGGIAL L., BIDAL C. et BOUVET J.M., 1999. Analyse de la diversité génétique des plantations de *Swietenia macrophylla* de Martinique. CIRAD.
- MARIEN J.N. et MALLET B., 2004. Nouvelles perspectives pour les plantations forestières en Afrique centrale. *Bois et Forêts des Tropiques*, **282** (4), 67 p.
- MERIAUX P., 1981. Ecologie et croissance de l'Acajou d'Amérique. Office national des forêts, Guadeloupe.
- METEO FRANCE, 1999. Atlas climatique, le temps à la Martinique. Météo-France, Direction interrégionale Antilles-Guyane, 101 p.
- MEURGEY F., 2005. Etude faunistique des Odonates de Martinique. SFO /DIREN Martinique, 81 p.
- MORNICHE A., 1965. La futaie par parquet. *Revue Forestière Française*, **10**, pp.627-633.
- NGUEGUIM J.R et al., 2010. Diversité floristique sous canopée en plantation forestière de Mangombe-Edea (Cameroun). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, **14** (1), pp.167-176.
- ONF., 1986. Instruction sur les réserves biologiques dirigées et série d'intérêt écologique particulier, 20 p.

- ONF., 1994. Instruction sur l'aménagement forestier pour les forêts relevant du régime forestier, 97 p.
- ONF, 1995. Instruction sur les réserves biologiques dirigées et les séries d'intérêt écologique particulier dans les forêts relevant du régime forestier (instruction n° 95-T-32 du 10 mai 1995). 20 p.
- OSTROM., 1969. Carte des sols des Antilles au 1/20 000. ORSTOM, Martinique, Fort-De-France.
- PEYRON J.L., TERREAUX J.P., CALVET P. et GUO B., 1998. Principaux critères économiques de gestion des forêts : analyse critique et comparative. *Annales des sciences forestières*, 55 (5), pp.523-551.
- PORTECOP J., 1979. Phytogéographie, cartographie écologique et aménagement dans une île tropicale : le cas de la Martinique - Extrait de : document de cartographie écologique. Laboratoire de biologie végétale de l'université I de Grenoble.
- POUPON J., 1983. Les arbres de la Martinique. Office national des forêts, Martinique, Fort-De-France.
- ROBBINS A.M.J. et HUGUES C.E., 1983. Provenance region for *Pinus caribaea* and *Pinus oocarpa* within the Republic of Honduras. Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford.
- SASTRE C. et BREUIL A., 2007. Plantes, milieux et paysages des Antilles Françaises. Biotope, collection Parthénope, Mèze, 672 p.
- SCHÜTZ J.P., 1997. Sylviculture 2, la gestion des forêts irrégulières et mélangées. Presses polytechniques et universitaires romandes.
- SMITH J.H.N., 1941. The formation and management of Mahogany plantation at Silk Grass Forest Reserve (British Honduras). *Caribbean Forester*, 3 (2), pp.75-78.
- STEHLE H., 1938. Esquisse des associations végétales de la Martinique. *Bulletin agricole de la Martinique*, vol. VI, n° 3-4, pp.194-264.
- STEHLE H., 1940. La végétation des Antilles Françaises. *Bulletin agricole de la Martinique*, vol. IX, n° 1, pp.19-28.
- STEHLE H., 1955. Espèces rares ou spectaculaires de la flore des Antilles françaises menacées de disparition et mesures à envisager en vue de leur protection. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle*, 8 p.
- STEVENSON D. 1927. Silvicultural treatment of Mahogany forests in British Honduras. *Empire Forestry journal* 6 (2), pp.219-227.
- STEVENSON D., 1928. Types of forest growth in British Honduras. *Tropical woods* no. 14, pp.20-25.
- TANASI M., 2003. Le Trigonocéphale de la Martinique : état des lieux dans la perspective d'une étude biogéographique. Université Antilles Guyane, 22 p.
- TEMPLE L., BOYER J., BRIEND A. et DAMEUS A., 2014. « Les conditions socio-économiques de l'innovation agro-écologique pour la sécurisation alimentaire dans les jardins agroforestiers en Haïti ». *Field Actions Science Reports*, Special Issue 9.
- THIEVENAZ J.C., 1979. Les forêts départementalo-domaniales du Sud – Aménagement 1980-1989. Office national des forêts, Martinique, Fort-De-France.
- UICN, 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Comité français pour l'UICN, collection Planète Nature, 229 p.

VENNETIER M., 1996. Définition d'un programme de repeuplement à base d'espèces arborées rares de la Martinique. CEMAGREF.

VERNAY M., 2002. Le pin des caraïbes en Polynésie française. Bois et Forêts des Tropiques, **272** (2), pp.116-119.

VERRUE V., 2001. Inventaires de gestion dans les plantations résineuses. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Note technique forestière de Gembloux, 2.

WESTERCAMP D. et ANDRIEFF P., 1989. Carte géologique au 1/50 000 de la Martinique. BRGM, Martinique, Fort-De-France.

WHITEMORE J.L. et HINOJOSA G., 1997. Mahogany (Swietenia) Hybrids. Institute of tropical forestry, Rio Piedras, Puerto Rico.