

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion, et de Sociologie



Mention Economie

Option Economie du Partenariat Public Privé

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

Promotion MAMIRATRA

**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme de Licence es-Sciences Economiques**

## **L'EXPLOITATION FORESTIERE A MADAGASCAR**

**Présenté par :** Mademoiselle RAKOTOMAVO Sitraka

**Encadré par :** Monsieur ANDRIANAMBININA Djohary

**Année universitaire : 2016-2017**

Date de soutenance : 27 Février 2018

# **L'EXPLOITATION FORESTIERE A MADAGASCAR**



## **REMERCIEMENTS**

Avant toute chose je me dois d'être reconnaissante envers toutes personnes généreuses qui m'ont aidé lors de la réalisation du présent mémoire. Je tiens à exprimer mes vifs et sincères remerciements à :

- DIEU, sans qui, je n'aurais pas eu la force, la santé et le courage qui m'ont permis d'élaborer et de concevoir ce mémoire.
- Monsieur le Professeur RAMANOELINA Panja Armand René, Président de l'Université d'Antananarivo.
- Monsieur RAKOTO David Olivaniaina, le Doyen de la faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de Sociologie.
- Monsieur RAFANOMEZANTS OA, le chef de Département Economie.
- Monsieur ANDRIANAMBININA Djohary, mon professeur encadreur.
- A tous les enseignants du Département Economie.
- Ma famille qui m'a soutenu tout au long de mes études et tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à l'élaboration et à la réalisation de cette mémoire.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**CARAMCODEC** Carbonisation améliorée et contrôle forestier décentralisé à Madagascar

**CIFOR** Center for International Forestry Research

**CIRAD** Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

**COMIFAC** Commission des Forêts d'Afrique Centrale

**DGF** Direction Générale des Forêts

**FAO** Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

**MEEF** Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts

**OFAC** Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale

**OIBT** Organisations Internationales des Bois Tropicaux

**ONE** Office National pour l'Environnement

**PED** Pays en développement

**PFNL** Produits Forestiers Non Ligneux

**PNUE** Programmes des Nations Unies pour l'Environnement

**WWF** World Wide Fund for Nature

## **LISTE DES TABLEAUX**

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 : Superficie des forêts touchées par le feu, 2009-2013 (en ha) .....          | 16 |
| Tableau 2 Evolution de la production nationale de charbon de bois entre 2007-2015 ..... | 20 |

## **LISTE DES FIGURES**

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 Production nationale de charbon de bois entre 2007-2015.....               | 18 |
| Figure 2Proportion de l'utilisation du bois énergie en milieu urbain et rural.....  | 21 |
| Figure 3 Production Nationale de bois entre 2007 et 2015 (volume en stères) .....   | 23 |
| Figure 4 Volume (en m3) de palissandre légalement exploités entre 2011 et 2014..... | 25 |

## **SOMMAIRE**

|  |    |
|--|----|
| LISTE DES ABREVIATIONS .....                                       | 1  |
| LISTE DES TABLEAUX.....  | 2  |
| LISTE DES FIGURES .....  | 3  |
| SOMMAIRE.....  | 4  |
| INTRODUCTION .....   | 5  |
| PARTIE I: L'EXPLOITATION FORESTIERE CAUSE DE LA DEFORESTATION..... | 6  |
| CHAPITRE I: DEFINITIONS DES CONCEPTS.....                          | 7  |
| CHAPITREII : L'EXPLOITATION FORESTIERE .....                       | 9  |
| SECTION3 : EXPLOITATION DE PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX.....    | 12 |
| PARTIE II : CAS DE MADAGASCAR.....                                 | 13 |
| CHAPITRE III : CONTEXTE DE MADAGASCAR .....                        | 14 |
| CHAPITRE IV: EXPLOITATION FORESTIERE A MADAGASCAR.....             | 17 |
| CONCLUSION .....   | 26 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....                                  | 27 |

## **Introduction**

Près de 129 millions d'hectares de forêts sont perdus depuis 1990 dans le monde (FAO, 2015). L'exploitation de la forêt pour le bois est non seulement l'affaire des pays pauvres mais elle concerne également les pays développés. Cependant, le taux annuel de déforestation a ralenti ; passant de 0,18% dans les années 1990 à 0,08% au cours de la période 2010-2015 suite à des politiques de reboisement intensif adoptées selon chaque pays (*ibid*). Madagascar fait aussi face à ce problème qui gagne du terrain chaque année. La couverture forestière de l'île était estimée à 9 220 040 hectares en 2010 ; les taux de déforestation annuels ont été de 0,4% pour la période de 2005-2010 et de 0,9% pour la période de 2010-2013 selon les données de l'Office National pour l'Environnement (ONE, 2013). Préserver les forêts malgaches et les trésors qu'elles renferment doivent être une priorité à tous. L'exploitation abusive de la forêt, la combustion du bois comme source d'énergie et la culture sur brûlis ou le « *Tavy* » constituent les principales causes de la déforestation dans l'île. A Madagascar, le charbon de bois ou le bois de chauffe représente une source importante en énergie pour beaucoup de foyers. Le bois énergie représente 92% de l'offre énergétique à Madagascar (WWF, 2012). Le bois est présent dans tous les détails du foyer : meubles, portes, fenêtres, tables, chaises, etc. La question qui se pose est la suivante : dans quelle mesure l'exploitation forestière affecte-t-elle la déforestation à Madagascar? Pour répondre à cette question, la méthodologie adoptée consiste à une lecture de diverses revues et articles et ainsi qu'à une documentation sur internet. Ce devoir comprend deux parties. La première partie est consacrée à la relation entre l'exploitation et la dégradation de la forêt. La seconde partie présentera le cas de Madagascar.

## **PARTIE I : L'EXPLOITATION FORESTIERE CAUSE DE LA DEFORESTATION**

# **CHAPITRE I : Définitions des concepts**

## **SECTION1 : Définitions**

### **A. La forêt**

La forêt se définit comme « des terres occupant une superficie de plus de 0,5hectares (5000m<sup>2</sup>) avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5mètres et un couvert forestier de plus de 10%, ou avec des arbres capable de remplir ces seuils. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante » (FAO, 2015). L'arbre est défini comme une plante pérenne avec une seule tige ou plusieurs atteignant au moins cinq mètres à maturité (FAO, 2003) . Les forêts tropicales peuvent être regroupées en trois grands groupes : les forêts denses humides, les forêts sèches, les mangroves .La forêt assure le maintien et l'entretien de la biodiversité : contribution au cycle d'eau, à la régulation du climat, à la protection des sols, au stockage de carbone (Barde, 1992). Par ailleurs, elle améliore la santé, l'agriculture, le commerce et tout le système économique.

### **B. La déforestation**

La déforestation concerne « la conversion de la forêt à d'autres utilisations des terres ou réduction du couvert forestier au dessous du seuil minimal de 10% ». (FAO, 2015).Le WWF définit la déforestation comme étant « la perte de surface forestière au profit d'autres utilisations des terres, ou la réduction importante du couvert forestier .Elle se distingue de la dégradation forestière, qui représente l'altération de qualités de la forêt ».Les causes de la déforestation sont en général la pratique intensive de l'agriculture et l'exploitation de la forêt. A cela s'ajoutent les problèmes de pauvreté, la croissance démographique, l'emploi, etc.

### **C. Produits Forestiers Non Ligneux**

Le terme Produits Forestiers Non Ligneux (PFLN) désigne « des biens d'origine biologique ,autres que le bois , dérivés des forêts, d'autres terres boisées et d'herbes hors forêts et destinées à l'alimentation humaine, l'alimentation animale, à la transformation

agroalimentaire et à la commercialisation ».(FAO, 2003). Il s'agit des matières biologiques à l'exception du bois qui est exploité dans le secteur industriel (Ingram, 2012). Ce sont donc des matières premières récoltées dans la nature. Ils peuvent être généralement classés en deux catégories (*ibid*). D'une part, les matières premières végétales, qui constituent les produits alimentaires (noix comestibles, champignons, fruits), les plantes ornementales, les produits aromatiques (huiles essentielles ...) et d'autre part, les produits d'origine animale, incluant la viande, les insectes et les poissons de forêt.

## **SECTION2 : Les causes de la déforestation**

### **1. L'agriculture sur brûlis**

L'expansion agricole est la principale cause de déforestation dans certaines régions du monde. Dans les PED, par exemple, le secteur agricole représente une part importante des activités de la population. En effet, la pauvreté conduit la majorité des ménages dans l'activité agricole. D'un côté, selon Brun, la forêt procure les moyens de subsistance nécessaire à la survie de la population (Brun, 1983). Les paysans s'approprient la forêt. Ils y pratiquent la culture sur brûlis pour avoir de meilleurs rendements agricoles. Ce qui contribue considérablement à la déforestation. D'autre côté, les problèmes d'emploi et d'analphabétisme poussent également les individus à s'engager dans la culture vivrière que d'autres activités économiques (Cochet, 1993).

### **2. L'exploitation forestière**

« L'économie concerne les choix des individus et ces individus font des choix en s'efforçant de donner à leur vie des conditions plus satisfaisantes » (Barde, 1977). Par conséquent, leur choix entraîne des activités liées à l'exploitation des ressources naturelles (*ibid*). L'exploitation forestière concerne donc les activités liées à la forêt pour la production de bois, de bois énergie, de produits forestiers non ligneux. Cette filière constitue une source de revenu pour les paysans forestiers et tient une place importante dans la vie socio économique des pays dotés d'une richesse naturelle considérable (Fleury, 2000). Cependant, cette filière accélère l'abattage abusif, illégal et destructeur de la forêt.

## **CHAPITREII : L'exploitation forestière**

### **SECTION1 : La production de bois énergie**

Le bois énergie prend de formes : le bois de chauffe et le charbon de bois. Le bois de chauffe est le bois à l'état brut, provenant des troncs et des branches d'arbre. Le charbon est obtenu par la carbonisation du bois.

#### **A. Rôle social**

Le bois de feu représentait l'unique source d'énergie avant le charbon de bois du fait de l'abondance des ressources végétales (Beaulaton, 2000) Dans le milieu rural, les débris de bois lors de la collecte servent de chauffage pour les villageois. Mais la démographie et l'urbanisation ont apporté des changements dans le mode de consommation (*ibid.*). Avec l'accélération de la consommation urbaine, le charbon de bois se substitue peu à peu au bois de chauffe. Le charbon de bois fait moins de fumée, il est durable et il est facile à stocker. Elle est, d'une part, utilisée en majeure partie pour la cuisson, le chauffage et d'autres usages domestiques et également à des fins industriels (Girard, 2002). Le prix élevé de l'électricité et des bouteilles à gaz favorise l'utilisation du charbon de bois. Ces combustibles sont moins chers et mieux accessible pour les ménages à faible revenu. En outre, la croissance démographique et la pauvreté contribuent à l'expansion de ce secteur (*ibid.*). Plus le nombre de la population augmente plus la demande en énergie sera élevée.

En Afrique, par exemple, le bois énergie constitue la principale source énergétique pour plusieurs foyers domestiques. Plus de 2,4milliards de personnes dépendent encore de ces combustibles ligneux (FAO, 2017). Le bois énergie représente 70% de la consommation totale d'énergie en Afrique alors que le taux d'accès à l'électricité est juste de 30% selon la Banque Mondiale. [1]. Une étude menée par la FAO permet de montrer la place de ces combustibles en Afrique (FAO, 2017). Dans la République Centre Africaine (la Bangui), avec 800milles habitants et un taux de croissance démographique annuelle de 3%, le bois de chauffe représente 92% de l'énergie domestique pour le pays. Avec 1,5millions d'habitants, l'approvisionnement en énergie à Antananarivo (Madagascar) est de 1200000m<sup>3</sup> par an dont 75% concernent le charbon de bois. En Afrique du sud, par contre, le bois énergie ne représente que 10% de la consommation nationale en énergie par rapport à un taux élevé pour l'électricité.

La dépendance au bois énergie constitue alors un facteur à la déforestation afin de répondre aux besoins des foyers.

## **B. Rôle économique**

Selon la Banque Mondiale (2016), la production de bois génère près de 7 millions de travailleurs en Afrique subsaharienne. Cette filière offre la possibilité de créer des emplois. D'après un rapport mené sur la Cameroun (CIFOR, 2013), cette filière offre environ 90 000 emplois à plein temps. La filière demande beaucoup de main d'œuvre. Elle est considérée comme une tâche masculine mais dorénavant elle implique à la fois l'homme et la femme. En effet, de la production à la consommation finale, plusieurs acteurs se succèdent : les collecteurs, les transporteurs, les transformateurs, les commerçants, les consommateurs. La collecte de bois se fait par les petits paysans forestiers. Les transporteurs interviennent pour assurer le transport du bois vers les lieux de transformation. Après cette étape le bois-énergie est distribué et commercialisé aux divers consommateurs (ménages, industries) par l'intermédiaire des commerçants (grossistes, détaillants).

Par ailleurs, la production de bois énergie constitue une source de revenu pour les ménages ruraux. Il s'agit surtout d' « autofinancement » (CIFOR, 2013). Les revenus tirés de la filière permettent de financer à son tour les dépenses du foyer. Selon une étude, « le revenu issu de la production de charbon de bois et de la collecte de bois de feu destinés aux marchés double la contribution du secteur forestier au PIB de l'Afrique » (PNUE, 2015). Sur l'ensemble du pays, l'apport de la production d'énergie au PIB dépasse celui de l'exploitation du bois.

## **SECTION2 : Exploitation de bois**

D'après un rapport, le processus d'exploitation du bois à partir de la coupe jusqu'à la commercialisation et la transformation est constitué de différentes étapes (CIFOR, 2013). Ce sont : la gestion forestière, la commercialisation du bois sur pieds, l'abattage de arbres, le débardage, la commercialisation des bois dits « bord de route » et le transport de bois vers les zones de transformation.

### **A. Rôle social**

L'exploitation prend deux formes : l'exploitation industrielle du bois et l'exploitation artisanale du bois (Fleury, 2000). L'exploitation industrielle correspond aux grandes entreprises équipées de matériels lourds et coûteux. Tandis que l'exploitation artisanale s'appuie sur des moyens plus légers et moins coûteux. Dans les deux cas, elle peut être

réalisée par un individu ou un petit groupe d'individus sous forme d'entreprise de petite taille, ou par une communauté (groupe d'intérêt commun, coopérative,...) (*ibid*). Ce secteur offre certains atouts. Il s'intègre dans une économie rurale au sein de laquelle il constitue souvent le principal secteur générant des emplois directs et indirects (Brun, 1983). L'exploitation permet la création d'emploi du fait des différents agents intervenant dans l'opération : bûcherons, camionneurs, menuisiers, etc. Selon la Banque Mondiale (2016), la production de bois génère près de 7 millions de travailleurs en Afrique subsaharienne. Il génère des revenus pour les populations locales, et permet le financement des infrastructures en zones rurales (Brun, 1983). Ainsi, le secteur forestier contribue à la lutte contre la pauvreté.

## **B. Contribution économique**

L'importance de ce secteur dans l'activité économique contribue à la dégradation de la forêt. La majorité de bois coupés sont destinés aux commerces internationaux (Fleury, 2000). La production de bois ronds industriels ou grumes représente  $\frac{3}{4}$  des exportations mondiales d'après les données de l'Organisation Internationale de Bois Tropicaux (12,3 millions de m<sup>3</sup> en 2015) (OIBT, 2016). La Chine est le principal marché de ces pays fournisseurs. Le bois est recherché pour la menuiserie, l'ébénisterie, la sculpture, etc.

L'Afrique se trouve parmi les pays producteurs de bois. La récolte de bois rond dans la zone de la COMIFAC (Commission des Forêts de l'Afrique Centrale) a été estimée à 16 millions m<sup>3</sup> en 2011 (OFAC, 2013). Le volume varie en fonction des demandes internationales, de la qualité des bois coupés et de différents critères écologique. Le Cameroun, par exemple, est le premier exportateur de bois tropicaux en Afrique (CIFOR, 2013). Ses exportations avaient augmenté de 1,2 millions de m<sup>3</sup> en 2015. Elles sont principalement à destination de la Chine (48%), le Vietnam (37%) et l'Inde (8%). Pour la République du Congo, 758 000 m<sup>3</sup> de grumes ont été exportés en 2015 (OIBT, 2016). La Nigeria et le Côte d'Ivoire contribuent également à l'exportation des grumes tropicaux (*ibid*). De ce fait, le secteur forestier joue un rôle important dans l'économie en contribuant au PIB national.

### **SECTION3 : Exploitation de Produits Forestiers Non Ligneux**

Les Produits Forestiers Non Ligneux (PFLN) jouent un rôle significatif dans la subsistance de la majorité de la population (Ingram, 2012). Les populations locales entretiennent des relations étroites avec la forêt (OFAC, 2013). Plusieurs millions de ménages africains sont fortement dépendants de ces produits pour leur subsistance et/ou leurs revenus. Pour se soustraire de l'insécurité alimentaire et améliorer le niveau de leur revenu, les populations rurales explorent de plus en plus la solution des produits forestiers non ligneux (PFLN) qu'elles utilisent comme suppléments nutritionnels. Les PFLN génèrent, par ailleurs, des revenus importants qui permettent aux familles les plus démunies de régler certains de leurs besoins [2]. Les femmes des ménages à faibles revenus sont généralement celles qui comptent davantage sur les PFLN. L'exploitation et la vente de ces produits fournissent des revenus non négligeables, en particulier pour les populations rurales et urbaines les plus vulnérables. En Afrique centrale, plus de 100 millions de personnes vivent à l'intérieur ou à proximité des forêts (FAO, 2016). Celles-ci jouent pour elles plusieurs rôles: sources d'énergie, d'alimentation, de médicaments et de produits de service et, pour de nombreux paysans ne disposant pas de ressources suffisantes (Ingram, 2012). Ils peuvent ainsi constituer une source importante de revenus dans les économies locale, nationale ou internationale (*ibid*). L'exploitation forestière présente un impact direct, tant présent que futur, sur les récoltes de PFLN. Elle peut conduire à un appauvrissement des espèces et de la structure de la forêt ainsi qu'à une faible croissance de la filière bois, suite à la destruction des jeunes arbres. Cette mauvaise pratique d'exploitation des produits forestiers dégrade l'environnement et cette dégradation engendre des problèmes sur la survie de la faune qui ne vit que de la forêt.

## **PARTIE II : CAS DE MADAGASCAR**

A partir de ces études précédentes, on peut dire que l'exploitation de la forêt joue un rôle incontournable sur l'activité économique en Afrique. Leur dépendance aux ressources naturelles favorise les activités agricoles et commerciales. Nous allons illustrer dans cette deuxième partie, la relation entre la déforestation et l'exploitation forestière à Madagascar.

## **Chapitre III : Contexte de Madagascar**

L'île de Madagascar a une superficie de 592000km<sup>2</sup>. Les taux de déforestation annuels ont été de 0,4% pour la période de 2005-2010 et de 0,9% pour la période de 2010-2013 selon les données de l'Office National pour l'Environnement (ONE, 2013). Les dernières données montrent que l'île possède près de 10millions d'hectares de forêts (INSTAT, 2016). Madagascar compte actuellement 43 Aires Protégées réparties sur une surface de 2millions d'hectares dont 7 classées sites Patrimoine Mondial, 2 sites RAMSAR et 3 Réserves de Biosphère selon Madagascar National Parks [4]. Dans un contexte de compétitivité internationale, Madagascar dispose d'une richesse en ressources naturelles (*ibid*). Les forêts fournissent plusieurs types de services précieux à la population malgache et le reste du monde. Par ailleurs, l'île est classée parmi les pays pauvres. Madagascar compte près de 25millions d'habitants en 2017 contre 16,4millions en 2002 avec une croissance démographique de 2,72% par an [7]. La part de population vivant dans les zones rurales est supérieure à celle vivant en milieu urbain (17millions contre 5millions en 2016) (INSTAT, 2016). Près de 80% de la population vit avec moins de 1,90 dollar par jour d'après les statistiques de la Banque Mondiale (Banque Mondiale, 2017).

### **SECTION1 : Politique forestière à Madagascar**

Selon la loi N° 97/017 portant révision de la Législation Forestière à Madagascar, la forêt représente

- Les surfaces couvertes d'arbres ou de végétations ligneuses, autres que plantées à des fins exclusives de productions fruitières, de production de fourrages ou d'ornementation ;
- Les surfaces occupées par les arbres et les buissons situés sur les berges des cours d'eau et lacs et sur les terrains érodées ;
- Les terrains dont les fruits exclusifs ou principaux sont des produits forestiers issus de leurs exploitations.

La protection de la forêt à longtemps été l'objectif des autorités publiques à Madagascar. La déforestation est un problème majeur malgré le fait que la majorité des malgaches vivent

jusqu'à aujourd'hui au dépend de la forêt (moyen de subsistance, source d'énergie, exploitation du bois).

Un rapport a permis de faire un bref historique de la politique forestière et environnementale à Madagascar (Lopez, 2004). La politique environnementale malgache s'est instaurée depuis 1990. Elle concerne le « Plan d'Action Environnemental » (PAE), la Charte pour l'environnement et la politique nationale de l'environnement. Ces plans visent le développement durable du pays sur le plan écologique, social et économique. Suite à des problèmes de coordination et de collaboration au sein des institutions et des administrations, des réformes ont été apporté par l'Etat. Une nouvelle politique environnementale avait été mise en place en 1997 : la « Gestion Locale Sécurisée » ou GELOSE. La GELOSE favorisent la participation du secteur privé et de la population locale dans la gestion de l'environnement. En 2001, la GELOSE avait été complétée par la « Gestion Contractualisée du Forêt » GCF. Elles ont pour but de contrôler l'utilisation des ressources forestières. En général, la politique forestière malgache repose sur 4 principes fondamentaux : enrayer le processus de dégradation forestière, mieux gérer les ressources forestières, augmenter la superficie et le potentiel forestiers et accroître la performance économique du secteur forestier.

A propos de l'exploitation forestière, la Loi n° 97/017 Article34 portant révision de la Législation Forestière à Madagascar prévoit « Tout exploitant forestier doit être titulaire de diplôme délivré par un centre de formation forestière agréé par l'Etat ou d'un agrément délivré par le Ministre chargé des Forêts dont les conditions sont fixées par décret pris en conseil de Gouvernement ».

## **SECTION 2 : Destruction des forêts**

A Madagascar, les feux de brousse ravagent les forêts. La forêt se réduit d'année en année, les habitants mettent la culture sur brûlis ou le Tavy pour gagner des terrains et cultiver la terre. Cette pratique traditionnelle appauvrit les sols et les terres ne sont fertiles que très peu de temps.

Tableau 1 : Superficie des forêts touchées par le feu, 2009-2013 (en ha)

| TYPE DE FORET     | 2009          | 2010          | 2011       | 2012         | 2013         |
|-------------------|---------------|---------------|------------|--------------|--------------|
| Forêts naturelles | 5,374         | 4,893         | 234        | 5,099        | 5,090        |
| Forêts cultivées  | 5,288         | 5,182         | 545        | 3,328        | 4,047        |
| <b>TOTAL</b>      | <b>10,662</b> | <b>10,075</b> | <b>779</b> | <b>8,427</b> | <b>9,137</b> |

Source : INSTAT, 2016

Ce tableau illustre la superficie des forêts détruites par le feu entre la période 2009-2013. Les feux de brousse détruisent la forêt chaque année. La superficie des forêts naturelles détruites varie de 5 374 à 5 090 hectares et celle des forêts cultivées varie de 5 288 à 4 047 hectares. Nous remarquons que pour l'année 2011 les pertes en forêt ont été très faibles par rapport aux autres périodes. En effet, cette période est marquée par l'adoption de la vision de Durban selon laquelle l'objectif était d'augmenter la surface des aires protégées. (Madagascar Matin, 2018) [5]. Selon cette même source, Madagascar a atteint le défi : la superficie des aires protégées a atteint 6 millions d'hectares pour la même période. De plus, plusieurs hectares de forêts ont été soumis à une gestion durable. Par contre, le problème du « *Tavy* » continue. Des estimations du MEEF montrent que 270 mille hectares de forêt a été incendié en 2017. Les régions de Menabe, Sofia, Atsimo Andrefana, Alaotra Mangoro et Boeny ont été les plus touchées. (L'Express de Madagascar, 2017).

En ce qui concerne l'exploitation forestière. Le nombre d'exploitants forestiers augmente avec la demande de ces ressources. L'explosion démographique est en partie associée à ce problème. Madagascar compte près de 25 millions d'habitants avec une croissance démographique de 2,72% par an [7]. La part de population vivant dans les zones rurales est supérieure à celle vivant en milieu urbain (17 millions contre 5 millions en 2016 selon INSTAT). Celle-ci s'accompagne d'une augmentation importante des besoins en produits forestiers. Par ailleurs, la grande valeur du bois malgache pousse au trafic illicite. Les bois précieux tels que le bois de rose et de l'ebène sont exportés et ils se vendent à des prix très compétitifs sur le marché international (TRAFFIC, 2016).

## **Chapitre IV: Exploitation forestière à Madagascar**

### **SECTION1 : Production du bois énergie**

Il existe 3 formes de ressources énergétiques à Madagascar : le bois énergie, le combustible liquide et l'électricité. Malgré le faible revenu de beaucoup de ménages, ce sont le bois de chauffe et le charbon de bois qui constituent la principale source d'énergie des malgaches. Près de 80% de la population vit avec moins de 1,90 dollar par jour d'après les statistiques de la Banque Mondiale (Banque Mondiale, 2017). D'après les statistiques du WWF, le bois énergie représente 92% de l'offre énergétique à Madagascar contre 7% pour les produits pétroliers et seulement 1% pour les produits renouvelables (WWF, 2012).

#### **A. Préparation du charbon**

Selon le projet CARAMCODEC, la production de charbon suit les étapes suivantes

➤ Délimitation de la forêt à explorer

Selon les normes, avant toute pratique d'exploitation, le charbonnier devrait posséder un permis d'exploitation délivré par le Plan d'Aménagement et de Gestion Simplifié et des cahiers de charges. Après autorisation, il visite et délimite la zone à exploiter telle qu'est définie dans le contrat de transfert. Il ne doit faire aucune erreur et bien respecter les limites de la zone de production. Le quota de production est défini dans le contrat de transfert. Ainsi les producteurs de charbon doivent respecter la quantité de charbon à produire dans la période donnée.

➤ Préparation du site de carbonisation

Les meules servant à la fabrication sont regroupées sur le site. En effet, la meule sert à la carbonisation du bois. Elle est plus opérationnelle et moins chers que les grands fours sophistiqués. La meule est constituée d'un empilement rectangulaire de bois, recouverts de branchages et de terre. Le terrain doit être facile d'accès pour le transport du charbon. Il est préférable que le site se trouve près d'un point d'eau pour prévenir les risques d'incendie.

➤ La collecte et le séchage du bois

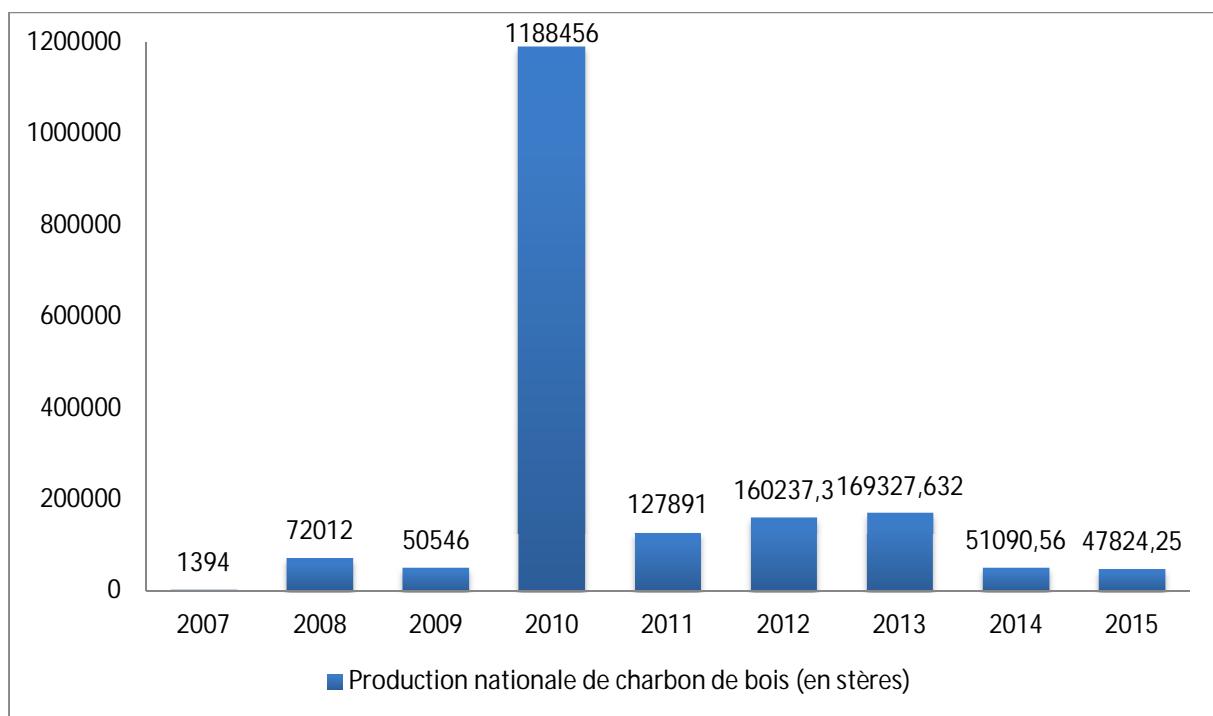
Les types de bois autorisés pour la production de charbon de bois font partie de la catégorie V. Ces types donnent des charbons de meilleure qualité. Après la collecte, le charbonnier passe au séchage du bois. Les bois coupés sont stockés sur le site pendant 18 à 20 jours. En effet, le bois sec diminue le temps de carbonisation et améliore le rendement de carbonisation.

### ➤ La carbonisation

Le charbonnier arrange le bois secs dans le four. Ensuite, la meule est recouverte de feuille afin d'éviter la pénétration de l'air et ainsi permettre une bonne carbonisation de la charge de bois. La carbonisation est surveillée par le charbonnier .Il s'agit de conduire la circulation de l'air dans la meule. Le temps de carbonisation peut varier de 8 à 10 jours selon les conditions .Le charbon de bois obtenu prend 2 à 3 jours pour refroidir et est ensuite entasser dans des sacs pour être commercialiser.

A Madagascar, c'est principalement l'eucalyptus qui est utilisé pour la fabrication du charbon, et 1 ha d'eucalyptus génère une production d'à peine une tonne, soit environ 300 sacs. (Girard, 2002) .D'après l'INSTAT, la filière occupe 3,8 millions d'hectares de forêts naturelles et 265 milles hectares de plantations aménagées (INSTAT, 2016).

### B. Production nationale de charbon



Source : INSTAT, 2016

Figure 1 Production nationale de charbon de bois entre 2007-2015

D'après cette figure, la production nationale de charbon de bois était stable entre l'année 2007-2009. Par contre, elle était très forte en 2010, elle a atteint environ 1 millions de stères. A partir de 2011, la production reprend son cours normal. D'après une interview effectuée auprès du chef de service de la Direction de la Valorisation des Ressources Forestières, cette période était marquée par une instabilité politique augmentant la pauvreté et la corruption. L'exploitation était complètement incontrôlable par les autorités pendant cette année. Par ailleurs, les autorités ont interdit l'exportation de charbon de bois, ce qui a favorisé la production illicite de charbon de bois à Madagascar. Ayant ou pas de permis d'exploitation, les producteurs de charbon de bois sont devenus très nombreux. Ils considèrent que cette filière leur procure des revenus. Les charbonniers bénéficient de 585 086Ar à 982 339Ar par hectare par an (FAO, 2017). Des étrangers ont également profité de cette instabilité pour accaparer la production telle que les chinois. Le tableau ci-dessous montre en effet des données concernant l'évolution de la production de charbon de bois par région pour cette période. Selon ce même département, elle s'est accompagnée également d'une augmentation du nombre de chômeurs et la diminution du pouvoir d'achat des ménages. Les conditions socio-économiques ont été mauvaises pour cette année. Les prix de l'électricité et de la bouteille à gaz sont chers et les revenus des ménages ne permettent pas d'acheter ces produits. Ce qui explique une hausse de la demande en charbon de bois dans le pays. La consommation était estimée à 60 à 70kg de charbon de bois par mois, ce qui correspond à une déforestation de 36000hectares de forêt ( WWF,2012) .A partir de l'année 2011, les contrôles sur l'exploitation redeviennent stables et la production reprend son cours normal.

Tableau 2 Evolution de la production nationale de charbon de bois entre 2007-2015

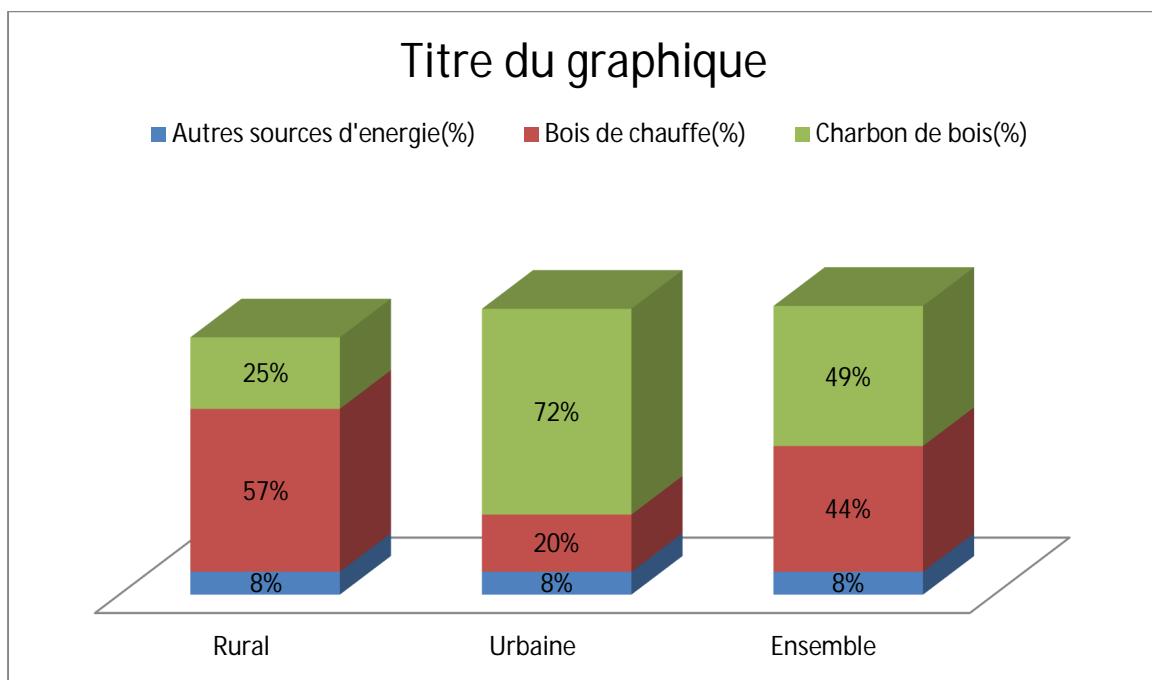
| Année               | 2007   | 2008    | 2009    | 2010      | 2011     | 2012     | 2013     | 2014     | 2015    |
|---------------------|--------|---------|---------|-----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Analamanga          | 67.0   | 49339.0 | -       | 976060.0  | 35102.0  | 6790.0   | 41 219   | -        | 41117.0 |
| Itasy               | 22.0   | -       | 1270.0  | -         | 1333.0   | 114.3    | 131.4    | 131.4    | -       |
| Vakinankaratra      | -      | 3766.0  | -       | 562.0     | 2407.0   | 986.0    | 2568.5   | -        | -       |
| Bongolava           | -      | -       | -       | 201.0     | 452.0    | 201.0    | -        | -        | 891.0   |
| Diana               | 227.0  | 5.0     | -       | 20000.0   | -        | -        | -        | -        | 863.0   |
| Sava                | -      | -       | -       | -         | -        | -        | -        | -        | -       |
| Haute- Matsiatra    | 4.0    | -       | 2459.0  | 3897.0    | -        | -        | 3133.20  | 4 840.89 | -       |
| Amoron'i Mania      | -      | 321.0   | 1187.0  | 64.0      | 2261.0   | 80.0     | 216.88   | 309.1    | -       |
| Vatovavy Fitovinany | 84.0   | -       | -       | 1260.0    | -        | 4.0      | 180.6    | 29119.0  | -       |
| Atsimo Atsinanana   | -      | 992.0   | 247.0   | 2338.0    | -        | -        | 335.6    | -        | -       |
| Ihorombe            | -      | 17109.0 | -       | 1460.0    | 23657.0  | -        | 20880.0  | 21360.0  | 1285.0  |
| Boeny               | 67.0   | -       | -       | -         | 1260.0   | -        | -        | -        | -       |
| Sofia               | 32.0   | -       | 668.0   | -         | -        | -        | -        | -        | 57.3    |
| Betsiboka           | -      | -       | -       | -         | 3.0      | -        | 263.4    | 271.8    | -       |
| Melaky              | -      | -       | -       | 364.0     | -        | -        | 260.2    | 91.9     | 129.0   |
| Atsinanana          | -      | -       | -       | 157753.0  | 5559.0   | -        | 3462.78  | 2 344.93 | -       |
| Alaotra Mangoro     | 557.0  | 457.0   | 37394.0 | 2868.0    | -        | 80862.0  | 78333.0  | -        | -       |
| Analanjirofo        | 253.0  | -       | -       | -         | 407.0    | -        | 731.72   | 807.5    | -       |
| Atsimo Andrefana    | -      | -       | -       | 1693.0    | -        | -        | -        | -        | -       |
| Menabe              | -      | -       | 7184.0  | 11576.0   | 55450.0  | 71200.0  | 66975.0  | -        | -       |
| Androy              | 80.0   | 3.0     | 137.0   | 330.0     | -        | -        | -        | -        | 3481.9  |
| Anosy               | -      | -       | -       | 8033.0    | -        | -        | -        | -        | -       |
| Production national | 1393.0 | 72012.0 | 50546.0 | 1188456.0 | 127891.0 | 160237.0 | 169327.0 | 51090.0  | 47824.0 |

Source : Direction de la Valorisation des Ressources Forestières

## C. Rôle socio économique

Le combustible solide est utilisé généralement pour la cuisson, tandis que les deux autres servent à alimenter le transport et les industries. La majorité des malgaches dépend encore des « *fatapera gasy* » pour le charbon de bois et le recours au « *toko* » pour le bois de chauffe. Le bois énergie représente 92% de l'offre énergétique à Madagascar contre 7% pour les produits pétroliers et juste 1% pour les produits renouvelables (WWF, 2012). Près de 92% des Malgaches utilisent le charbon comme combustible (Imahaka, 2016) [3]. Environ 36 000 hectares de forêts sont détruits chaque année à Madagascar en raison de l'utilisation du charbon de bois comme combustible (WWF, 2012).

Vue les conditions économiques très faibles à Madagascar, les foyers malgaches sont très dépendants du charbon de bois et du bois de feu. Le tableau ci-dessous montre la proportion de l'utilisation du bois énergie à Madagascar. 57% de la population vivant en milieu rural consomme la majorité des bois de chauffage. La collecte est facile puisque les villageois ramassent les bois morts ou les débris de bois lors de l'abattage ou achète auprès des points de vente. Tandis qu'en ville, 72% des citadins sont fort dépendants du charbon de bois.



Source AIDES 2012

Figure 2Proportion de l'utilisation du bois énergie en milieu urbain et rural

D'après les données de l'INSTAT, la région d'Analamanga est la plus consommatrice de bois énergie à Madagascar, puis Mahajanga (INSTAT, 2016). Avec 1,5 millions d'habitants, l'approvisionnement en énergie à Antananarivo est de 1200000m<sup>3</sup> par an dont 75%

concernent le charbon de bois (FAO, 2017). La consommation de Mahajanga est estimée à 20milles tonnes par an (Madagascar matin, 2018). Le prix du charbon de bois ne cesse d'augmenter : 25à30% entre 2004 et 2006 ; 45% entre 2006 et 2012 (FAO, 2017).Un foyer consomme 1à2kg de charbon tous les jours pour la cuisson (*ibid*).Le prix de l'électricité et de la bouteille à gaz est couteux, les revenus étant faible, les malgaches préfèrent le combustible solide pour ses usages domestiques. En outre, la filière constitue une source de revenu importante pour beaucoup de ménages ruraux. Les charbonniers bénéficient de 585 086Ar à 982 339Ar par ha par an (FAO, 2017).

## SECTION2 : Exploitation de bois

Les bois malgaches sont de divers types : les bois précieux (l'ébène, le bois de rose), les palissandres et d'autres essences. Le bois est présent dans tous les détails du foyer : meubles, portes, fenêtres, tables, chaises, etc. Les industries de la construction et des travaux publics sont des facteurs expliquant l'accroissement de la demande des produits dérivés du bois..

### A. Production nationale de bois

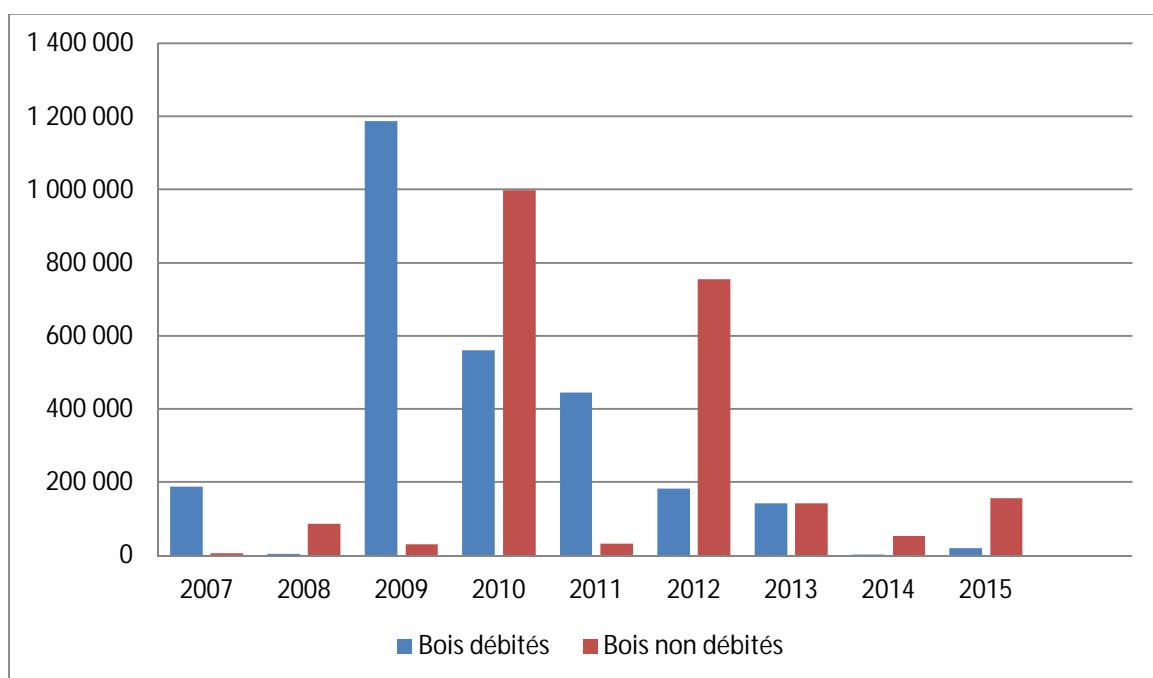


Figure 3 Production Nationale de bois entre 2007 et 2015 (volume en stères)

Source INSTAT, 2016

Madagascar opère dans l'industrie de bois. Ce secteur a affiché une croissance passant de 6,4 à 11,9% de 2015 à 2016 (INSTAT,2016).Selon un rapport, la production de bois ne représente que 2% de la valeur ajoutée industrielle selon le Syndicats des industries de Madagascar [6].Cette faible pourcentage s'explique d'une part par la faible productivité de la majorité des sites industrielles de bois par rapport aux grandes industries équipées de machines modernes. D'autre part, la déforestation et l'abattage illicite de la forêt ont des conséquences sur les rendements de la branche (*ibid*).

### **C. Rôle socio économique**

La majorité des malgaches utilise le bois dans tous les détails de son foyer : tables, portes, fenêtres, meubles, etc. L'exploitation du bois d'œuvre assure aussi un complément de revenu. Ce secteur crée également divers emplois: les camionneurs, les tireurs de charrettes, les menuisiers, etc. A Antananarivo, les marchands de bois se trouve dans chaque coin de rue ou presque ;la hausse des prix de bois enregistré ces cinq dernières années attire les opérateurs dans ce secteur (Imahaka, 2016). Sur le marché, il existe deux types de bois : les plus chers et les bois ordinaires (*ibid*). Ces types de bois se trouvent dans presque tous les marchands de bois de Madagascar.

#### **1. Le commerce de bois précieux**

Le commerce de bois précieux concerne surtout le bois de rose et le bois d'ebène.

Une étude intitulé « l'Ile aux Bois-Le Commerce de Bois de Rose et de Bois d'Ebène de Madagascar » (TRAFFIC, 2016) nous a permis de mieux cerner le cas.

L'exploitation de bois précieux est apparue depuis la crise politique de 2009 selon l'étude. Les grumes sont très demandées au niveau international. Ces types sont très recherchées pour la menuiserie, l'ébénisterie, la sculpture et surtout pour les instruments de musique. Elle est très prisée en Chine pour la fabrication de meubles traditionnels de luxe qui se vendent à des centaines de milliers d'euros.

Selon cette même source, 90% des bois sont destinées au commerce international et 10% seulement approvisionne le marché national. Les prix peuvent atteindre 6000 euros la tonne. Pour l'année 2009, l'étude a estimé la quantité de bois destinée à l'exportation soit de 100milles bois sur pieds dont la majorité viennent des Aires Protégées. Cette exploitation illicite avait rapporté un chiffre d'affaire s'élevant à 218millions USD .L'exploitation de ce bois est interdite depuis 2010 mais malgré cette interdiction le trafic continue. Au cours de l'année 2014, au moins 70milles rondins de bois de roses auraient été exporté illicitement.

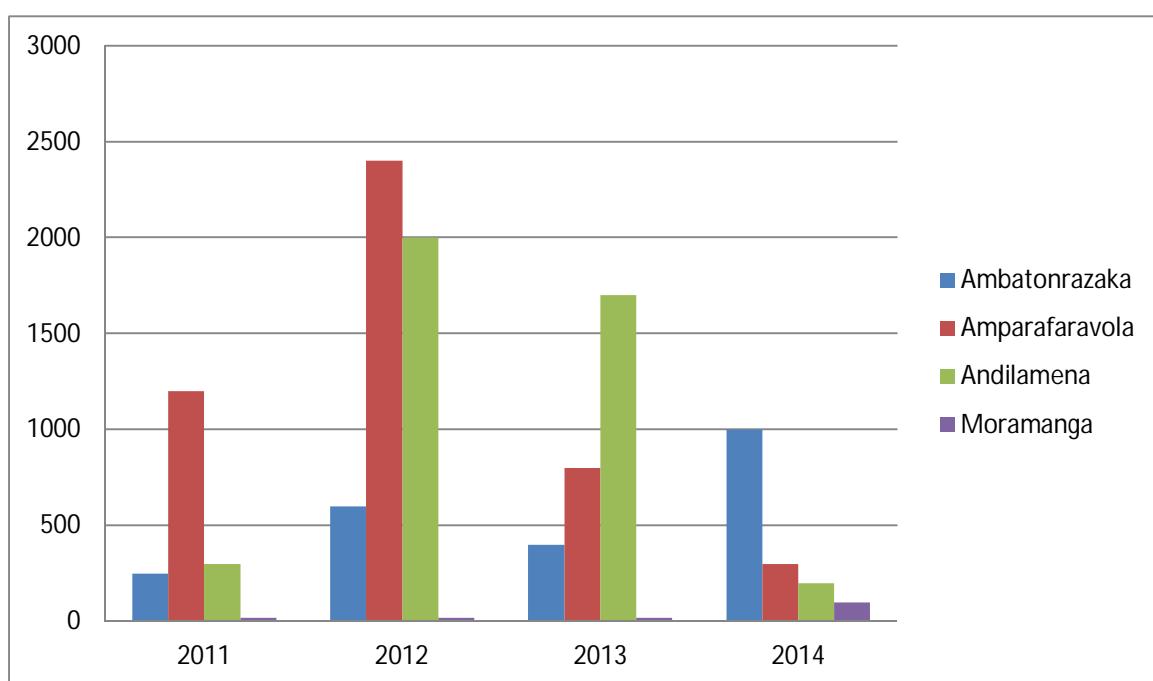
La majorité de bois coupés illicitement proviennent des aires protégées. D'après l'étude, les plus concernées sont le Parc National Masoala, la réserve de biosphère Mananara et une partie du parc naturel de Makira. Ci après quelque donnée :

- Le parc national de Masoala se situe au nord-est de Madagascar, dans la province de Diego-Suarez. Ce parc est le plus grand des aires protégées avec une superficie de 235milles hectares. Plus de 4100 rondins ont été identifiée en 2010, cinq fois plus en 2011 et 2012 et environ 14fois plus entre 2013 et 2014.

- La Réserve de biosphère de Mananara, avec une superficie de 140 milles hectares, a enregistré selon l'étude 330 coupes illicites entre 2009 et 2014 ; plus de 55% entre 2013 et 2014.
- Le parc naturel de Makira, s'étend sur 372 470 km<sup>2</sup> entre SAVA, Analanjirofo et Sofia. Ce parc a enregistré environ 2400 rondins coupées par mois entre 2013 et 2014.

## 2. Le commerce de bois de palissandre

Le bois de Palissandre est le plus utilisé des exploitants forestiers et des commerçants malgaches. Ce type est destiné principalement pour la construction de meuble haut de gamme.



source TRAFFIC, 2016

Figure 4 Volume (en m<sup>3</sup>) de palissandre légalement exploités entre 2011 et 2014

D'après cette figure, les zones fournisseurs de palissandre correspondent notamment aux villes d'Amparafaravola, Ambatondrazaka, Amparafaravola, Andilamena, et Moramanga. Plus de 11 000 m<sup>3</sup> de palissandre ont été exploité entre 2011 et 2014 : 4723 m<sup>3</sup> à Amparafaravola, 4193 m<sup>3</sup> à Andilamena, 2238 m<sup>3</sup> à Ambatondrazaka (TRAFFIC, 2016). La vente se concentre en grande partie sur le marché d'Antananarivo. Les bois proviennent généralement des forêts non protégées aux environs de Didy, district d'Ambatondrazaka (*ibid*). Ayant ou pas de permis d'exploitation, les opérations liées au bois de palissandre sont possible.

## Conclusion

L'étude nous a permis de savoir que de vastes zones de forêts sont détruites chaque année dans le monde afin d'approvisionner les foyers en alimentation. L'abattage du bois persiste pour fournir du bois de chauffage et du charbon de bois comme source d'énergie domestique. L'exploitation forestière, qu'elle soit légale ou illégale, contribue également à la déforestation. Elle est considérée comme source de revenu. Madagascar n'échappe pas à ce problème mondial. Le défrichement ou le « *Tavy* » est une pratique qui date bien des années mais est toujours présent dans l'île. La sensibilisation des ménages ruraux est indispensable pour atténuer ce fléau. De plus, la pauvreté et la croissance démographique accélère l'exploitation forestière à Madagascar. Les forêts malgaches procurent différents biens et services qui à leur tour attirent beaucoup d'exploitants. La majorité des ménages malgaches dépendent du charbon de bois. Le bois énergie représente 92% de l'offre énergétique à Madagascar (WWF, 2012). Le bois précieux continue d'être coupé pour satisfaire l'importance demande d'acheteurs chinois. Une fois encore, les activités de déforestation se trouvent en relation avec l'exploitation de la forêt. La rareté des bois et le recul des couvertures forestières qui ne cessent de s'aggraver chaque année rendront la recherche de bois de plus en plus difficile. Face à cette réalité, des programmes environnementales sont mises en place pour la conservation de la forêt à Madagascar. D'une part, la conservation des aires protégées reste un objectif primordial pour l'Etat malgache en partenariat avec les Organisations environnementales. Actuellement, Madagascar compte 43 Aires Protégées réparties sur une surface de 2 millions d'hectares dont 7 classées sites Patrimoine Mondial, 2 sites RAMSAR et 3 Réserves de Biosphère selon Madagascar National Parks [4]. Ensuite, les politiques de reboisement s'intensifient également dans l'île. Une campagne de reboisement a été lancée par le MEEF pour la période 2017-2018 qui consiste à reboiser près de 40 milles hectares de terrain chaque année [8]. D'autre part, des changements dans les modes de consommation énergétique des ménages apparaissent (promotion de l'agroéthanol, « *fatana mitsisy* » par exemple) dans le but d'atténuer la pression sur la forêt (WWF, 2012).

## Références bibliographiques

- Barde, J.P.** 1992. Economie et Politique de l'environnement. Presses Universitaires de France. Paris.
- Beaulaton.** 2000. Bois de chauffe et charbon de bois, Evolution de la production au cours du XXe siècle dans le Sud du Bénin. Cahier d'étude n°10.
- Brun, A.** 1983. La forêt dans l'économie rurale. In: Économie rurale. N°154.
- CIFOR.** 2013. Etude de l'importance économique et social du secteur forestier et faunique au Cameroun. Rapport final.
- CIRAD, FOFIFA** .2015. Synthèse bibliographique sur la filière charbon de bois dans la région Analamanga polarisée par Antananarivo.
- Cochet, H.** 1993. Agriculture sur brûlis, élevage extensif et dégradation de l'environnement en Amérique Latine. Revue Tiers Monde.
- FAO.** 2003. Produits forestiers non ligneux. Divisions des produits forestiers.
- FAO.** 2015. FRA2015 Termes et définition.
- FAO.** 2016. Commission des forêts et de la faune sauvage pour l'Afrique.
- FAO.** 2017. La transition du secteur charbon de bois.
- Fleury, M.** 2000. L'exploitation du bois et la déforestation : exemple du Brésil. In : L'information géographique.
- Girard, P.** 2002. Quel futur pour la production et l'utilisation du charbon de bois en Afrique. Unasyva211. vol53.
- Ingram, V.** 2012. Les produits forestiers non ligneux : contribution aux économies nationales et stratégies pour une gestion durable. In : Les forêts du Bassin du Congo : Etat des forêts 2010. Luxembourg. p 137-154.
- INSTAT.** 2016. Annuaire des statistiques environnementales sous le cadre pour le développement des statistiques sur l'environnement (CSDE)-2016.
- INSTAT.** 2017. Tableau de bord économique n°29.
- Lopez.** 2004. Formes d'exploitation forestière et analyse du potentiel des forêts secondaires sèches. Une étude de cas dans le Nord-Ouest de Madagascar. Eschborn. Allemagne.
- OFAC.** 2013. Les forêts du Bassin de Congo, Etat des forêts 2013.
- OIBT.** 2016. Rapport annuel 2016.
- ONE.** 2013. Evolution de la couverture de forêts naturelles à Madagascar 2005-2010.

**PNUE.** 2015. Le rôle des forêts dans la transformation vers une économie verte.

**TRAFFIC.** 2016. L'île au bois, Commerce de bois de rose et de bois d'ébène de Madagascar. Cambridge.

**WWF.** 2012. Diagnostic du secteur énergie à Madagascar.

## Webographie

- [1] : [www.banquemoniale.org](http://www.banquemoniale.org)
- [2] : <http://www.iedafrique.org/Valorisation-des-produits.html>
- [3] : <https://imahaka.wordpress.com/2016/10/17/exploitation-forestiere-a-madagascar/>
- [4] : [www.parcs-madagascar.com](http://www.parcs-madagascar.com)
- [5] : [www.matin.mg](http://www.matin.mg)
- [6] : [www.lexpressmada.com](http://www.lexpressmada.com)
- [7] : [www.populatiomada.net](http://www.populatiomada.net)
- [8] : [www.midi-madagasikara.mg](http://www.midi-madagasikara.mg)

## TABLE DES MATIERES

|   |           |
|---|-----------|
| LISTE DES ABREVIATIONS .....  | 1         |
| LISTE DES TABLEAUX.....   | 2         |
| LISTE DES FIGURES .....   | 3         |
| SOMMAIRE.....   | 4         |
| INTRODUCTION .....  | 5         |
| <b>PARTIE I: L'EXPLOITATION FORESTIERE CAUSE DE LA DEFORESTATION.....</b> | <b>6</b>  |
| <b>CHAPITRE I: DEFINITIONS DES CONCEPTS.....</b>                          | <b>7</b>  |
| SECTION1 : Définitions .....  | 7         |
| A. La forêt.....  | 7         |
| B. La déforestation .....   | 7         |
| C. Produits Forestiers Non Ligneux.....                                   | 7         |
| SECTION2 : Les causes de la déforestation .....                           | 8         |
| 1. L'agriculture sur brûlis .....   | 8         |
| 2. L'exploitation forestière.....   | 8         |
| <b>CHAPITREII : L'EXPLOITATION FORESTIERE .....</b>                       | <b>9</b>  |
| SECTION1 : La production de bois énergie.....                             | 9         |
| A. Rôle social.....   | 9         |
| B. Rôle économique.....   | 10        |
| SECTION2 : Exploitation de bois .....                                     | 10        |
| A. Rôle social.....   | 10        |
| B. Contribution économique .....  | 11        |
| <b>SECTION3 : EXPLOITATION DE PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX.....</b>    | <b>12</b> |
| <b>PARTIE II : CAS DE MADAGASCAR.....</b>                                 | <b>13</b> |
| <b>CHAPITRE III : CONTEXTE DE MADAGASCAR .....</b>                        | <b>14</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| SECTION1 : Politique forestière à Madagascar .....            | 14        |
| SECTION 2 : Destruction des forêts.....                       | 15        |
| <b>CHAPITRE IV: EXPLOITATION FORESTIERE A MADAGASCAR.....</b> | <b>17</b> |
| SECTION1 : Production du bois énergie .....                   | 17        |
| A. Préparation du charbon.....                                | 17        |
| B. Production nationale de charbon .....                      | 18        |
| C. Rôle socio économique.....                                 | 21        |
| SECTION2 : Exploitation de bois.....                          | 23        |
| A. Production nationale de bois.....                          | 23        |
| C. Rôle socio économique .....                                | 24        |
| 1. Le commerce de bois précieux.....                          | 24        |
| 2. Le commerce de bois de palissandre.....                    | 25        |
| <b>CONCLUSION .....</b>                                       | <b>26</b> |
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>                      | <b>27</b> |