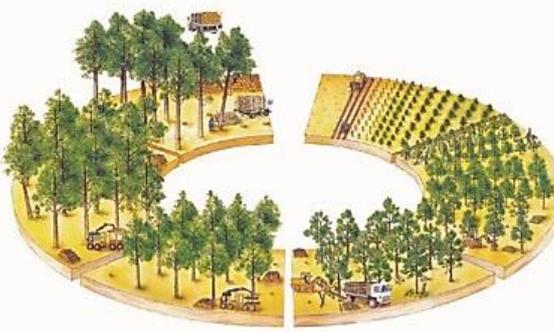


# Rapport de résultats de la Composante 4

Effets environnementaux et économiques  
des plantations forestières

Projet MAHAVOTRA Phase 2



## Effets Environnementaux : ANALYSES ET RESULTATS DE LA SEQUESTRATION CARBONE

### Contexte et cadre de La composante :

L'activité se réfère à la Composante 4 : « Mesure des effets environnementaux et économiques » du projet Mahavotra Phase II. Répondant à l'objectif spécifique 2 : « Renforcer les collectivités locales dans leur capacité à gérer leur développement territorial et mesurer les effets et impacts sur le milieu naturel ». Cette composante est assurée conjointement par Nitidæ et Agrisud International où le premier est responsable du volet foresterie et une partie de l'agroforesterie (uniquement pour la mesure des effets environnementaux) et le second se focalise sur tout ce qui est culture vivrière et agroforesterie (spécifiquement pour les mesures économiques).

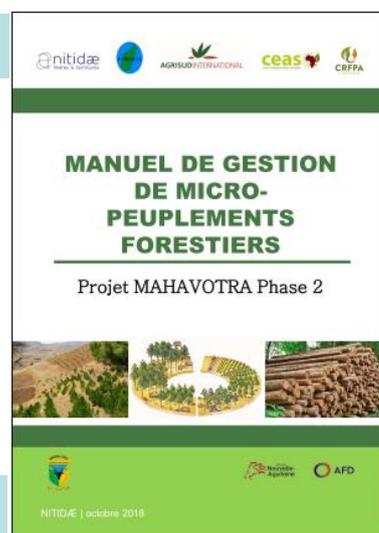
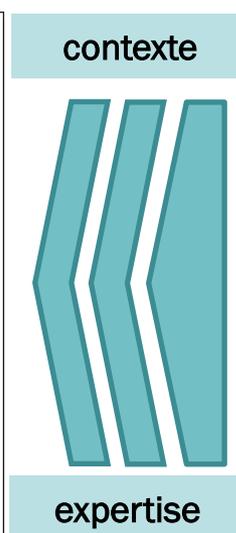
### Objectif de l'étude – Mesures séquestration carbone :

- Estimer la séquestration de carbone issus des plantations forestières réalisées par le projet durant la Phase II d'intervention dans la Région Itasy, soit **2 campagnes de plantation effectuées en 2018 et 2019**.
- Mesurer et évaluer la séquestration de carbone de chaque système :
  - Foresterie
  - Agroforesterie
- Estimer les effets environnementaux suivant des scénarii différents selon l'objectif et le devenir des micro-peuplements forestier.

## METHODOLOGIE GENERALE :

### Identification et critères de choix des scénarii à opter :

- Cette analyse s'appuie en premier lieu sur les résultats des enquêtes réalisées dans le cadre de diagnostic des micro-plantations forestières mise en place durant la phase I (mars 2017), réalisé auprès des producteurs affiliés au projet et concernant les objectifs de valorisation de leurs parcelles forestières (exploitation en bois) et agroforestières respectives (pas de coupe à court et moyen terme, uniquement exploitation des fruits) ;
- Critères couplés et ajustés avec les recommandations appropriées sur la valorisation et exploitation des parcelles selon les enjeux environnementaux (garder une couverture forestières acceptables pour assurer continuellement ses principales fonctions dont la séquestration de carbone), socio-économiques (répondre rapidement mais efficacement les besoins en bois des producteurs, différents selon les espèces plantées et surtout la conduite et la gestion de la plantation).



# Effets Environnementaux : ANALYSES ET RESULTATS DE LA SEQUESTRATION CARBONE

## METHODOLOGIE GENERALE (suite) :

### Calcul de la séquestration de carbone :

Méthodologie de calcul basée sur les études réalisées durant MAHAVOTRA Phase I

- Séquestration de carbone (kgC/arbre/an) par espèce ;
- Prise en compte de la densité de bois de chaque espèce (faible, moyen, élevée) ;
- Calcul par catégorie d'âge : [1 – 5 ans[ , ]5 – 10 ans] et > à 10 ans.

Projection sur **20 ans**.

## RESULTATS :

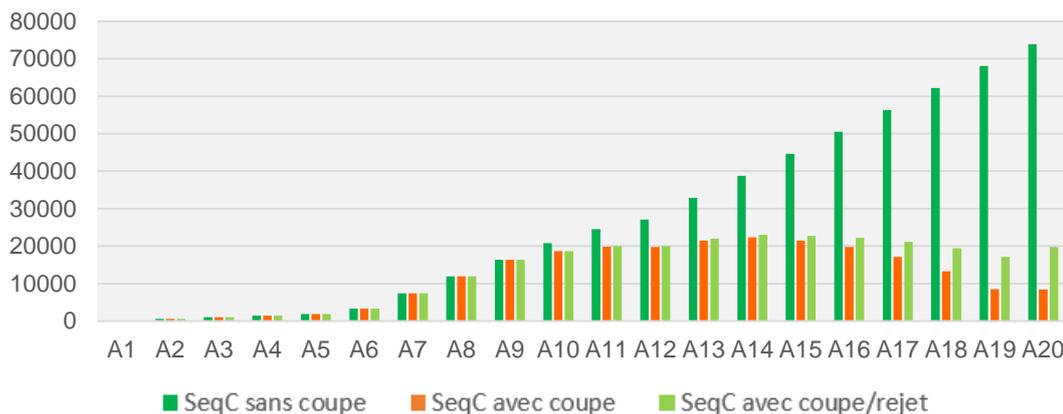
### Scénarii considérés :

Pour être conforme aux enjeux auxquels le projet fait face (environnementaux, socio-économiques), **04 scénarii** sont identifiés, selon les **itinéraires techniques** basés sur les **coupes** :

- **Scénario 1** : Séquestration des arbres plantés si aucune coupe ne serait opérée ;
- **Scénario 2** : Séquestration des arbres plantés avec exploitation mais sans considération de la régénération naturelle et/ou replantation ;
- **Scénario 3** : Séquestration des arbres plantés avec exploitation avec considération de la régénération naturelle et/ou replantation.
- **Scénario 4** : Séquestration des arbres fruitiers plantés → aucune coupe à moyen terme.

### Séquestration de carbone estimatif par scénario sur 20 ans de projection :

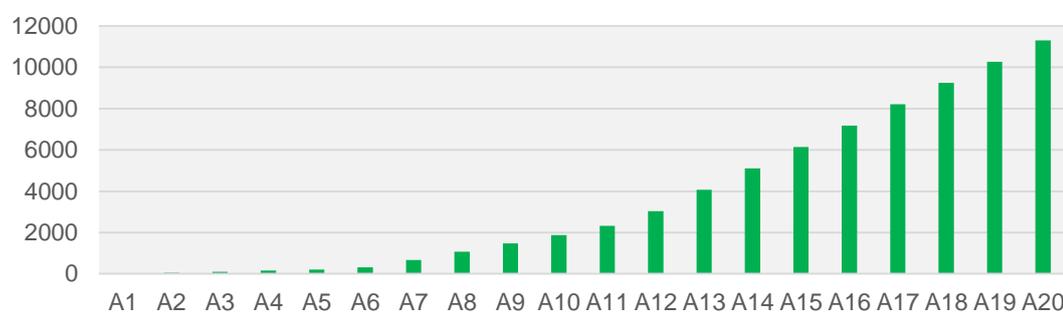
Séquestration carbone foresterie cumulée (tC)



Séquestration C cumulée sur 20 ans (tC) :

- S1 : 73 872
- S2 : 8 458
- S3 : 19 770

Séquestration carbone agroforesterie cumulée (tC)



SéqC cumulée sur 20 ans (tC) :

- S4 : 11 305

## Effets Economiques : SCENARII ECONOMIQUES de valorisation des plantations forestières

### CONTEXTE ET OBJECTIFS :

Cette partie concerne la mesure des effets économiques du projet via la valorisation et l'exploitation des plantations forestières et agroforestières durant les 2 campagnes réalisés. Toutefois, cette **session ne concerne uniquement que la partie FORESTIERE**.

Les objectifs consistent principalement à :

- Avoir une idée sur la valeur économique des parcelles forestières mise en place ;
- Avoir connaissance de l'importance du choix des objectifs de plantation selon le mode d'exploitation à moyen et à long termes en fonction des enjeux économiques (rentabilité, surplus de revenu) mais surtout environnementaux (valeur des carbone séquestrés) → **Scénarii d'exploitation**.

Tout comme l'estimation de la séquestration de carbone, la projection a été réalisée sur **20 ans**.

### SCENARII D'EXPLOITATION :

#### Scénarii considérés :

Comme le calcul de carbone séquestré, pour être en cohérence, les **03 scénarii** sont toujours considérés selon les **itinéraires techniques** basés sur les **coupes** :

- **Scénario 1** : *Séquestration des arbres plantés si aucune coupe ne serait opérée ;*
- **Scénario 2** : *Séquestrations des arbres plantés avec exploitation mais sans considération de la régénération naturelle et/ou replantation ;*
- **Scénario 3** : *Séquestrations des arbres plantés avec exploitation avec considération de la régénération naturelle et/ou replantation.*

### VARIABLES PRIS EN COMPTE :

#### Catégorisation des arbres :

Un des critères primordial est l'exploitabilité en bois « COS » (construction, œuvre et service). De plus, les espèces d'eucalyptus et de pins composent les 88% de la totalité des arbres plantés pour le projet MAHAVOTRA. Ainsi, l'approche pour le calcul a été axé sur ces 2 espèces regroupées en classe :

- **Classe 1** : type **Eucalyptus** (feuillus, rejet de souche, croissance rapide). Classe formée principalement par toutes les espèces d'eucalyptus (*Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus citriodora*).
- **Classe 2** : type **Pinus** (conifère, replantation ou régénération naturelle, croissance rapide). Cette classe est composée uniquement de pins (*Pinus kesiya* et *Pinus patula*).

#### Années d'exploitation :

Année où l'exploitation pourrait démarrer (bois ayant une dimension minimale de 20 cm de diamètre et 6 mètre de hauteur) :

- **Classe 1** : type **Eucalyptus** : à partir de 15 ans de plantation ;
- **Classe 2** : type **Pinus** : à partir de 10 ans de plantation.

#### Densité de plantation / type de coupe :

C'est le mode de coupe à opter selon le nombre total des arbres dans une parcelle donnée :

- **Coupe 1** : Si parcelle ≤ 50 arbres → coupe rase (une seule coupe) ;
- **Coupe 2** : Si parcelle > 50 arbres → coupe annuelle (avec une proportion de coupe) ;

## Effets Economiques : SCENARII ECONOMIQUES de valorisation des plantations forestières

### VARIABLES PRIS EN COMPTE (suite) :

#### Coupe annuelle :

C'est le mode de coupe à opter selon le nombre total des arbres dans une parcelle donnée :

- **Coupe annuelle 1** : Classe Pinus → 10% de la totalité des arbres ;
- **Coupe annuelle 2** : Classe Eucalyptus → 7% de la totalité des arbres ;
- **Coupe annuelle 3** : Classe Autres (palissandre) → 0% de la totalité des arbres.

#### Autres variables :

- **Taux de survie** : vu qu'aucun taux de reprise n'a été mesuré, un taux standard de 70% est fixé ;
- **Hypothèse de replantation ou rejet de souche** : S'il y a une coupe, alors la replantation ou entretien des rejets de souche à hauteur de 100% des arbres coupés de la même année est considérée.

### DONNEES DE BASE :

#### Régime de plantation :

Le régime Futaie est choisi pour une meilleure valorisation des bois en bois que ce soit en bois COS (construction, bois d'œuvre et de service) qu'en bois énergie (bois de chauffe et charbon).

#### **Bénéfice par arbre (cf. Guide de gestion peuplement - Business-plan des parcelles forestières) :**

- **Eucalyptus** : Nombre total d'arbre planté (taux de survie y compris) ~ **47 384**

*Coût d'investissement par arbre planté* : Pour parcelle 50 are → Charge d'exploitation = Charge préparation sol (421 000Ar) + Entretien sylvicole (543 000Ar) + Coûts d'exploitation (5 828 000Ar) = 6 792 000Ar (pour 800 arbres)

Donc **8 500 Ar** en moyenne par arbre planté ;

*Recette par arbre plantée* (vente de planche, bois rond et bois de chauffe) : Pour parcelle 50 are  
Après entretiens et taux de réussite (70%), 440 arbres sont exploitables dont 1 arbre = 6 planches  
Donc 440 arbres → (2 640 planches \* 6 000Ar/planche) + (vente bois énergie 720 000Ar) + (vente bois rond 342 000Ar) = 16 902 000Ar soit **21 000 Ar** en moyenne par arbre planté.

**Bénéfice** (21 000 – 8500) = **12 500 Ar** par arbre en moyenne pour une campagne d'exploitation.

- **Pinus** : Nombre total d'arbre planté (taux de survie y compris) ~ **200 531**

*Coût d'investissement par arbre planté* : Pour parcelle 50 are → Charge d'exploitation = Charge préparation sol (421 000Ar) + Entretien sylvicole (678 000Ar) + Coûts d'exploitation (9 303 600Ar) = 10 402 000Ar (pour 800 arbres)

Donc **13 000 Ar** en moyenne par arbre planté ;

*Recette par arbre plantée* (vente de planche, bois rond et bois de chauffe) : Pour parcelle 50 are  
Après entretiens et taux de réussite (70%), 618 arbres sont exploitables dont 1 arbre = 6 planches  
Donc 618 arbres → (3 708 planches \* 4 000Ar/planche) + (vente bois énergie 1 000 000Ar) = 15 832 000Ar soit **19 800 Ar** en moyenne par arbre planté.

**Bénéfice** (19 800 – 13 000) = **6 800 Ar** par arbre en moyenne pour une campagne d'exploitation.

## Effets Economiques : SCENARII ECONOMIQUES de valorisation des plantations forestières

### RESULTATS :

Scénario	Nombre arbres / Surface équivalente	Carbone séquestré (foresterie + agroforesterie)	Recette « carbone » (~ 5€/tCO <sub>2</sub> eq)	Recette « bois »
Sans coupe	322 101 201 ha *	85 176 tC 312 315 tCO <sub>2</sub> eq	1 561 577€ 6 246 309 954 Ar	0€ 0Ar
Coupe sans rejet/régénération naturelle	254 076 158 ha	19 762 tC 72 463 tCO <sub>2</sub> eq	362 317€ 1 449 267 946 Ar	<b>394 353€</b> 1 577 410 058 Ar
Coupe avec rejet/régénération naturelle	254 076 158 ha	<b>31 075 tC</b> <b>113 944 tCO<sub>2</sub>eq</b>	<b>569 718€</b> 2 278 870 455 Ar	<b>394 353€</b> 1 577 410 058 Ar

\* Ecartement : 2,5 m X 2,5 m soit 1 600 plants par hectare

- La recette en bois est la même pour les scénarii : Coupe sans rejet/régénération naturelle et Coupe avec rejet/régénération naturelle (394 353€) étant donné que ces interventions ne seraient comptabilisées qu'à la deuxième campagne qui n'est pas pris dans la projection de 20 ans. Par contre, c'est à considérer pour la séquestration carbone dont la 1<sup>ère</sup> année est déjà comptabilisée (un surplus de 11 313 tC sur 5 ans).

### CONCLUSIONS :

- **Scénario idéal : Scénario n°3**, vu l'importance de son enjeu que ce soit sur le plan environnemental (régularité et stabilité du taux de carbone séquestré car il y a régénération des arbres coupés) que pour l'économie des producteurs (surplus de revenu non négligeable en 20 ans d'exploitation 394 353€). La prise en compte de la replantation ou de l'entretien des rejets/régénération naturelle garantie la pérennisation des avantages ;
- Cependant, il est **très important de bien considérer la conduite et gestion des plantations forestières** afin de garantir ces résultats ;
- Le scénario n°3 permet d'avoir un équilibre entre conservation environnement (climat) et valorisation économique (amélioration des revenus des producteurs).



## Auteurs

- ANDRIAMISAINTSOA Sedera
- NOURTIER Marie
- GRINAND Clovis

## Contacts

[s.andriamisaintsoa@nitidae.org](mailto:s.andriamisaintsoa@nitidae.org), [c.grinand@nitidae.org](mailto:c.grinand@nitidae.org),  
[m.nourtier@nitidae.org](mailto:m.nourtier@nitidae.org)

Projet MAHAVOTRA Phase 2

