



Analyse des moteurs de déforestation et de
dégradation dans les écorégions des forêts
humides de l'Est et des forêts sèches de
l'Ouest de Madagascar

-

DP N° 05/16/MEEMF/SG/BNC-REDD

-

Livrable 4 : Rapport de synthèse

BUREAU NATIONAL DE COORDINATION REDD+
LOT IIN A 105 P Iadiambola
Nanisana – Antananarivo

Mars 2017



Sommaire

Préambule	4
1. Contexte et justification	5
1.1. Contexte	5
1.2. Objectifs et résultats attendus	5
2. Zone d'intervention et méthodologies	7
2.1. Zone d'intervention	7
2.2. Méthodologies	8
3. Résultats.....	15
3.1. Par types de moteurs	15
3.2. Risque de déforestation future	23
4. Proposition de priorisation des orientations stratégiques	24
Annexe 1 – Echanges au cours de l'atelier de validation.....	30
Annexe 2 – Tableau de synthèse des analyses sur les acteurs, moteurs et zones touchées.....	35
Annexe 3 – Identification des actions REDD+ du RPP les plus prometteuses.....	40

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des 10 hotspots de déforestation ciblés au cours des enquêtes de terrain.....	8
Figure 2 : Cadre de Geist et Lambin (GEIST & LAMBIN, 2001)	10
Figure 3 : Exemple de corrélation positive mise en évidence par une analyse univariée.....	12
Figure 4 : Ateliers organisés durant l'étude et thèmes présentés	14
Figure 5 : Schémas explicatifs des liens entre la densité de routes, la proximité routes-forêts et la déforestation (SalvaTerra, 2016).....	15
Figure 6 : Résultats des projections par région.....	23
Figure 7 : Emissions de carbone projetées (UCL, 2016)	24
Figure 8 : Synthèse des coûts des stratégies prioritaires	29

Préambule

L'étude des moteurs de la déforestation et de la dégradation à Madagascar doit permettre de :

- Comprendre les moteurs de déforestation et dégradation et, en particulier, leur variabilité spatiale ;
- Qualifier et quantifier l'impact des différents moteurs par le passé ;
- Anticiper l'évolution des moteurs et les menaces de déforestation et dégradation futures ;
- Affiner les stratégies REDD+ du RPP ;
- Fournir des éléments pertinents pour la rédaction de l'ERPD par le BNC REDD+.

La déforestation passée est connue grâce aux cartographies déjà réalisées (WCS-ONE-MNP-ETC Terra, 2015b)¹. Il s'agit maintenant d'identifier, qualifier et quantifier les variables décrivant les moteurs de la déforestation et dégradation, afin de pouvoir in fine établir des liens statistiques entre les variables explicatives (variables décrivant quantitativement et spatialement les moteurs de déforestation et dégradation forestière) et la déforestation/dégradation.

Le **Livrable 1a** présentait (i) les premières analyses bibliographiques, (ii) les zones à cibler pour les enquêtes de terrain, (iii) les réflexions concernant le plan d'échantillonnage des enquêtes, leur contenu et les modalités de leur réalisation

Le **Livrable 1b** contenait (i) les résultats de l'analyse bibliographique détaillée, y compris l'analyse critique de neuf initiatives visant à anticiper la déforestation future, ainsi que des ERPD de RDC et du Costa Rica, (ii) la méthodologie de collecte des données existantes (bases de données spatialisées et désagrégées) et de données de terrain concernant les moteurs de la déforestation et de la dégradation forestière, (iii) les méthodes et outils de traitement des données et (iv) l'agenda des missions de terrain.

Le **Livrable 2** présentait (i) les agendas des enquêtes et les listes des personnes enquêtées, (ii) les autres sources ayant permis de récolter des données utiles aux phases d'analyse suivantes, (iii) les analyses, moteurs par moteurs (directs et sous-jacents) de la DD dans les forêts humides de l'Est et les forêts sèches de l'Ouest. Ces analyses ont permis de confirmer ou infirmer le rôle des moteurs pré-identifiés au travers de la bibliographie. Des spécificités locales ont été mises en évidence. Enfin, les hypothèses à tester au cours de l'analyse spatiale (objet du présent livrable 3) ont été listées.

Le **Livrable 3** était un rapport d'analyse de l'étude synthétisant tous les résultats, présentant la cartographie nationale des principaux moteurs de la DD et affinant les orientations stratégiques de lutte contre la DD. Dans ce livrable, la revue bibliographique et les enquêtes de terrain ont été complétées par des analyses spatiales, permettant d'explorer la corrélation entre des variables explicatives et la déforestation.

Le présent **livrable 4** est un rapport de synthèse décrivant le déroulement général des analyses, les résultats des analyses et les restitutions réalisées.

¹ Consortium WCS, ONE, MNP, Etc Terra. Projet de définition des niveaux de référence et du système MRV de l'écorégion des forêts humides de l'Est (PERR-FH) – Composante 2 : Scénario de référence éco-régional 2015-2024 – Livrable 5 : Scénario de référence des émissions de la déforestation et états de référence socio-économique et de la biodiversité. Antananarivo – Consortium WCS, ONE, MNP, Etc Terra, mars 2015b. 203p

1. Contexte et justification

1.1. Contexte

La réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (REDD+) est un mécanisme qui vise simultanément l'atténuation des changements climatiques, la conservation des forêts et le développement durable.

Le principe de la REDD+ est d'octroyer une compensation financière aux pays forestiers qui réduisent les émissions des gaz à effet de serre (GES) issues de la déforestation et de la dégradation des forêts et/ou qui augmentent les stocks de carbone forestier, afin de les motiver pour une réduction durable des émissions de la déforestation et de la dégradation forêts (DD).

Madagascar s'est engagé dans le processus de préparation à la REDD+ appuyé par le "*Forest Carbon Partnership Facility*" (FCPF) avec la soumission de la *Readiness Preparation Proposal* (R-PP) en 2014 et approuvée dans la même année.

Cette approbation a permis le déblocage de fonds pour la mise en œuvre des différentes activités de préparation de Madagascar à la REDD+.

A cet effet, un Bureau National de Coordination REDD+ a été créé au sein du Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie, de la Mer et des Forêts (MEEMF), dans l'objectif de coordonner les initiatives relatives à la REDD+ en général, notamment celles relatives à la mise en œuvre de la préparation de Madagascar à la REDD+.

Il est apparu nécessaire de conduire une analyse détaillée des agents, des causes directes et des facteurs sous-jacents de la DD. Cette analyse s'appuie sur les études conduites en 2014 par le Programme Eco-Régional REDD dans les Forêts Humides (PERR-FH) financé par la Banque Mondiale, notamment l'analyse de l'évolution du couvert forestier dans les périodes 2005 à 2010 et 2010 à 2013 sur l'ensemble de Madagascar.

Ces études ont montré surtout que la déforestation est un processus extrêmement complexe, mais aussi que les causes et facteurs peuvent changer rapidement dans le temps et dans l'espace.

Il a par conséquent été recommandé de conduire des analyses très détaillées pour permettre le développement de mesures de lutte contre la DD adaptées très spécifiquement aux lieux, à la période et aux agents concernés.

Cette approche complète très bien les analyses plus larges menées dans le cadre du PERR-FH se focalisant sur les futures activités de réduction des émissions de la déforestation sur les zones à fort potentiel REDD+, c'est-à-dire les forêts humides de l'Est.

Cela est en outre cohérent avec la zone d'application pour un programme de réduction des émissions approuvé en octobre 2015 par le Fonds Carbone du FCPF qui se focalise essentiellement sur les Régions Analanjirofo, Sofia, Alaotra Mangoro et Atsinanana au Nord-est de l'écorégion des forêts humides.

Dans ce contexte, le Bureau National de Coordination REDD+ a recruté le consortium SalvaTerra – Université Catholique de Louvain, conduit par SalvaTerra, pour réaliser une analyse des moteurs de déforestation et de dégradation des forêts incluant l'analyse détaillée des agents, des causes directes et des facteurs sous-jacents de la DD au niveau de la zone de l'ER Programme, et des forêts sèches de l'Ouest de Madagascar, avec une attention particulière attribuée aux aspects relatifs à l'agriculture et autres utilisations du sol comme moteur de la DD.

1.2. Objectifs et résultats attendus

L'objectif global de cette étude est de contribuer à l'élaboration de la stratégie nationale REDD+ à travers le développement d'informations sur les mécanismes de déforestation et de dégradation forestière permettant de prioriser et d'affiner les options stratégiques de REDD+ proposées dans le cadre de la R-PP de Madagascar.

Les objectifs spécifiques de l'analyse sont les suivants :

- Identification des agents, des causes directes et des facteurs sous-jacents de la DD au niveau de la zone d'intervention de l'étude ;

- Evaluation des impacts des différentes causes et facteurs sous-jacents sur la DD et ainsi sur les émissions y relatives par des projections détaillées de l'évolution de la déforestation dans les prochains 10 ans au niveau de la zone d'étude ;
- Analyse spatiale et qualitative des agents, des causes directes et des facteurs sous-jacents de la DD au niveau de la zone d'intervention de l'étude pour identifier des orientations stratégiques de lutte contre la DD ;
- Evaluation des impacts des orientations stratégiques REDD+ identifiées pour les prioriser ;
- Analyse des pratiques agricoles et de la dynamique d'extension des terrains agricoles et autres utilisations du sol.

Les résultats suivants étaient donc attendus à l'issue de l'étude :

- Les agents, les causes directes et les facteurs sous-jacents de la DD au niveau de la zone d'intervention du ER-Program et les foyers de déforestation dans les forêts sèches et sont décrits et spatialisés et leurs impacts sur la DD sont quantifiés ;
- Les mesures et les activités REDD+ les plus prometteuses par rapport à la réduction des émissions de la déforestation et d'autres bénéfices sont analysées à travers la méthode « *Theory of change* » afin d'évaluer si elles vont générer les impacts attendus, tels que les changements de comportement des agents de la DD et de proposer des orientations stratégiques efficaces pour lutter contre la DD ;
- Explication détaillée de la dynamique des différentes utilisations des sols relatifs à la DD ;
- Recommandations des dispositifs permettant l'amélioration de l'efficacité et de l'efficience du système agricole et de l'utilisation des sols.

2. Zone d'intervention et méthodologies

2.1. Zone d'intervention

2.1.1. Zone étudiée

Les termes de référence déterminaient la zone d'étude. Il s'agissait :

- Des régions de la zone d'application de l'ER-Programme, à savoir les régions Alaotra Mangoro, Analanjirofo, Atsinanana et Sofia.
- Des zones identifiées par l'analyse de la DD au niveau des écorégions des forêts sèches de l'Ouest.

Les enquêtes de terrain ont ciblé les points chauds de déforestation dans ces zones, comme expliqué plus loin. Des analyses spatiales ont été conduites sur une zone plus vaste, afin d'augmenter le nombre d'observations disponibles pour ces analyses (Cf **Partie 2.2.4 Infra**). Ainsi, tous les districts disposant de forêts humides ou sèches ont été intégrés, à l'exception des districts très peu boisés (Cf **Partie 2.2.4 Infra**).

2.1.2. Zones enquêtées

Les enquêtes de terrain ont ciblé 10 zones. Ces enquêtes ont permis de collecter des informations qualitatives et quantitatives sur les moteurs de déforestation et dégradation, puis d'infirmier/confirmer leur rôle significatif dans chacune des zones.

L'échantillonnage n'avait pas pour objectif de couvrir toute la diversité des processus de déforestation et dégradation du pays, ce qui était impossible pour deux raisons :

- (i) Ces processus dépendent de multiples moteurs (environnement, culture, histoire de la zone, climat, développement des infrastructures, fertilité des sols, etc.). A échelle locale, chaque site a ses spécificités et les contraintes de temps pour cette étude (6 semaines de terrain, fixés par les termes de référence) ainsi que les temps de transport ont limité le nombre de sites visitables.
- (ii) Tous les moteurs influençant la déforestation et tous les processus de déforestation spécifiques à chaque Région ne sont pas suffisamment documentés pour identifier a priori la diversité des situations.

L'objectif de l'échantillonnage était donc d'illustrer la diversité des moteurs et processus de pression sur les forêts, en ciblant des zones considérées a priori comme représentatives de la déforestation et la dégradation à l'échelle du pays, en se basant sur l'état actuel des connaissances (i) dans la littérature sur ce sujet, (ii) dans les données cartographiques disponibles : déforestation historique du PERR-FH, localisation des zones de conservation (AP, TGRN) et de production (KoloAla), localisation des sous-écorégions du PERR-FH, distance entre les zones.

Afin d'identifier les zones cibles, nous nous sommes fixés trois objectifs : (i) chercher à expliquer la plus grande part possible de la déforestation et la dégradation observées entre 2005 et 2013, (ii) couvrir une zone géographique la plus vaste possible tout en tenant compte de la représentativité, (iii) couvrir la diversité des moteurs de déforestation et dégradation étudiés. Ainsi, nous avons cherché à couvrir l'Est et l'Ouest du pays et à cibler les *hotspots* de déforestation tout en dispersant les zones ciblées sur l'ensemble de la zone d'étude.

Pour ce faire, nous avons exploité les cartes produites par le PEHH-FH, en identifiant les *hotspots* situés dans la zone d'étude pour les deux périodes 2005-2010 et 2010-2013.

Les dix *hotspots* suivants ont été identifiés en fonction de la déforestation, de leurs spécificités et de leur répartition dans l'espace : 1. Anosibe Anala ; 2. Andilamena ; 3. Rantabe ; 4. Bealanana ; 5. Mitsinjo ; 6. Akarafantsika ; 7. Belo sur Tsiribihina ; 8. Belo-sur-mer ; 9. Est de Morombe ; 10. Ranobe.

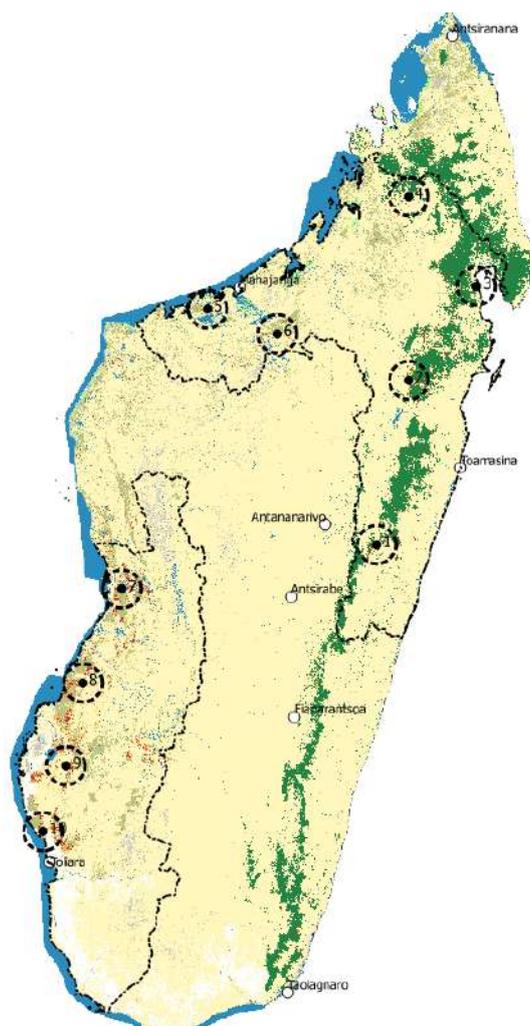


Figure 1 : Localisation des 10 hotspots de déforestation ciblés au cours des enquêtes de terrain

2.2. Méthodologies

2.2.1. Vue d'ensemble

La méthodologie s'est articulée autour de 4 phases, conformément aux indications données dans les termes de référence de l'étude :

La **phase de préparation** (phase 1), au cours de laquelle quatre activités ont été menées :

- La **revue bibliographique** des études et informations qualitatives et quantitatives existantes sur les moteurs de déforestation et de dégradation, dans les régions ciblées par l'étude. Cette revue bibliographique a permis d'élaborer les questionnaires pour la phase de terrain (phase 2) et a nourri les analyses (phase 3). Elle a également permis une identification des zones à visiter en phase 2.
- L'**identification des zones à visiter** au cours de la phase 2 s'est basée sur la revue bibliographique préliminaire, des échanges avec le BNC-REDD+, avec les experts nationaux, l'UCL, ainsi que sur l'exploitation de données cartographiques disponibles : déforestation historique du PERR-FH, localisation des zones de conservation, localisation des sous-écorégions du PERR-FH, distance entre les zones.
- La **préparation des questionnaires** a été conduite suite à l'analyse bibliographique, de manière à couvrir l'ensemble des moteurs et agents potentiels de déforestation et de dégradation des forêts.

- La **prise de contact avec des personnes ressources**, utile à l'organisation de la mission de terrain et à la collecte préliminaire de données et informations sur les moteurs, a également suivi la revue bibliographique.
- La phase de préparation fait l'objet des livrables 1a et 1b.

La **phase d'enquêtes de terrain** avait pour objectif de collecter des informations qualitatives et quantitatives sur les moteurs de déforestation et dégradation, afin de (i) infirmer/confirmer leur rôle significatif dans chacune des zones, (ii) trianguler les données collectées pour chacun de ces moteurs avec les bases de données spatialisées et désagrégées utilisées pour les analyses spatiales (phase 3) et (iii) disposer d'informations de terrain permettant de vérifier a posteriori si les analyses spatiales de la phase 3 représentent bien des réalités de terrain. 10 zones ont été ciblées, mais l'analyse des moteurs de déforestation et dégradation couvre bien l'ensemble de la zone d'étude (Cf **Partie 2.1.1 supra**).

- La phase d'enquêtes de terrain fait l'objet du livrable 2. Les résultats des enquêtes y sont également analysés.

La **phase d'analyse**, commencée par l'analyse des résultats des enquêtes (livrable 2), s'est poursuivie par des analyses spatiales (Cf **Partie 2.2.4.** infra). Ces analyses consistent à tester la corrélation entre une variable expliquée (la déforestation et la dégradation des forêts) et une série de variables explicatives spatialisées ou désagrégées aux échelles administratives. L'étude des corrélations (ou de l'absence de corrélation) a apporté des indices supplémentaires sur les moteurs de déforestation et dégradation des forêts. Elles ont également permis la construction de modèles de prédiction du risque de déforestation future basé sur les caractéristiques biophysiques, d'accessibilité et de protection de chaque zone. Enfin, ces analyses ont été la base d'un travail d'évaluation des options stratégiques REDD+ identifiées dans le RPP, leur priorisation, l'identification de compléments nécessaire et l'évaluation des coûts des stratégies prioritaires.

- Les analyses spatiales, la synthèse des informations sur les moteurs, les projections et les stratégies font l'objet du livrable 3.

La **phase de validation** s'est déroulée en parallèle des autres phases. Outre la validation de chacun des livrables par le BNC-REDD+, elle a consisté en l'organisation d'ateliers de concertation. Ainsi, 12 ateliers régionaux ont été organisés, en deux séries : la première sur les résultats présentés dans les livrables 1a, 1b et 2 (contexte, méthodologie, résultats de la revue bibliographique et des enquêtes) et de premiers échanges sur la suite de l'étude (changements anticipés et stratégies à déployer), la seconde sur le contenu du livrable 3 (analyses spatiales et résultats des travaux menés sur les stratégies). Enfin, un atelier national de validation de l'étude a été organisé à Antananarivo. Au cours de cet atelier, toutes les étapes et résultats de l'étude ont été présentés et discutés. Ces ateliers ont permis de réorienter l'étude en cours de travaux.

2.2.2. Bibliographie

La recherche de publications sur la déforestation, la dégradation des forêts et leurs moteurs a débuté par la recherche par mots clés (« déforestation/deforestation », « dégradation/degradation », « couvert forestier/forest cover », « mines », « bois/wood », « carbonisation/carbonization », etc.) dans les bases de données de publications scientifiques et littérature grise, en particulier celle du CIRAD.

Ces recherches ont été accompagnées par la prise de contact avec des personnes ressources pour l'obtention de documentation supplémentaire. Il s'agissait notamment de représentants d'ETC Terra, du WCS, du CI, du Ministère de l'environnement, de la GIZ, de l'ONE. Une cinquantaine de documents pertinents a été recensée et valorisée dans une analyse fouillée, moteur par moteur.

Afin d'assurer une valorisation systématique et efficace de toutes les informations contenues dans ces documents, l'information a été organisée selon un cadre normé, celui de Geist et Lambin, qui présente le double avantage d'être exhaustif et internationalement reconnu.

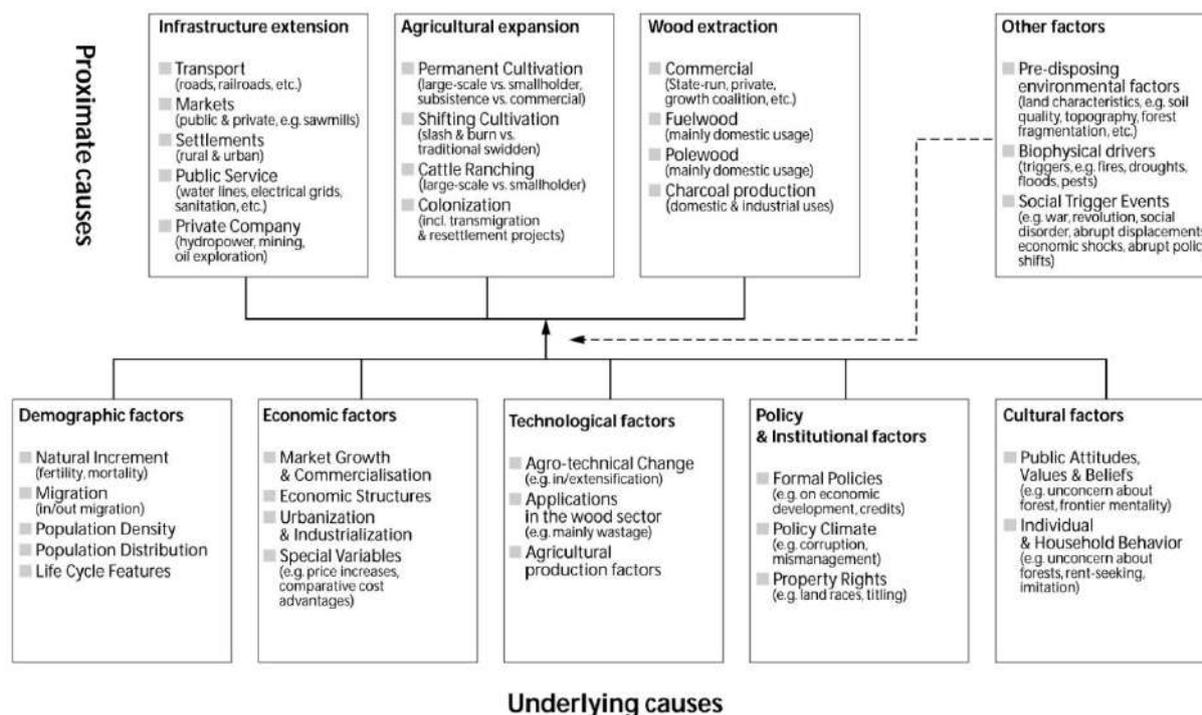


Figure 2 : Cadre de Geist et Lambin (GEIST & LAMBIN, 2001)

Pour chaque document, nous avons systématiquement extrait toutes les informations concernant les moteurs et leur localisation, dans un tableau à double entrée : en ligne, la catégorie du moteur selon Geist et Lambin, en colonne, la région. Il faut noter que les indications géographiques dans la bibliographie étaient rarement plus détaillées que le niveau régional. Aucun arbitrage n'a été fait : quand les avis des auteurs divergent sur un sujet, les opinions contradictoires ont été mentionnées.

L'information est présentée de manière exhaustive en annexe du livrable 1b et de manière synthétique dans le corps du texte du même livrable.

2.2.3. Enquêtes

Les enquêtes n'avaient pas vocation à produire des données statistiquement fiables, via un échantillon large et systématique. Ceci n'est pas nécessaire pour l'exercice d'identification des moteurs de déforestation et dégradation forestière, ni de toute façon faisable, étant donné la quantité colossale de données qu'il aurait fallu amasser sur un très grand nombre de variables et sur un très large territoire.

Trois types de questionnaires ont été utilisés (NB : ils sont présentés dans le **livrable 1b**) :

- **Un guide d'entretien semi-directif** : il a été utilisé avec les personnes ressources présentes dans la zone, ce qui a permis une compréhension générale des enjeux sur chaque zone. Les enquêteurs disposaient de cartes de la zone reprenant la localisation de la déforestation pour les deux périodes 2005-2010 et 2010-2013, ainsi que d'autres informations localisées : emplacement des villages, routes, aires protégées, etc. Ces cartes ont permis d'orienter les entretiens semi-directifs, pour s'assurer d'avoir une compréhension globale de l'historique de déforestation dans la zone ;
- **Questionnaire fermé ménage** : Ils couvraient un nombre importants de thèmes, afin de permettre l'identification précise des dynamiques de déforestation : identité de l'enquêté, caractéristiques de la localité, sources de revenus du ménage, facteurs et modes de production du ménage, caractéristiques du parcellaire (notamment place dans la topo-séquence, statuts fonciers), historique du parcellaire, dynamiques agricoles, tenure foncière, élevage, collecte de bois de feu et production de charbon, consommation de bois de construction / d'œuvre / de service, exploitation minière, feux de brousse, cyclones, perception de la forêt, idées pour réduire la déforestation, autres éléments.

Ce questionnaire a été conçu de manière à faciliter l'encodage, le traitement et la comparaison des données. Il intègre des questions à choix multiples, des chiffres à renseigner dans une unité choisie, des exercices de classement par ordre d'importance de différents éléments, etc. Les questions plus ouvertes n'ont pas été exclues mais limitées.

- Questionnaire fermé opérateur privé : Il s'est focalisé sur quelques activités susceptibles d'être pratiquées par des opérateurs privés : agribusiness, exploitation minière, exploitation forestière. Comme le questionnaire fermé ménage, les questions ont été conçues pour faciliter l'encodage, le traitement et la comparaison des données.

Dans les deux écorégions, 63 personnes ressources, 14 opérateurs économiques et 192 ménages ont été enquêtés. Les résultats ont été encodés sur fichier Excel, lequel a été fourni au BNC-REDD+ avec l'ensemble des questionnaires remplis qui ont été scannés. Tous les résultats ont systématiquement exploités. L'analyse issue de ces enquêtes est présentée dans le **livrable 2**.

2.2.4. Analyses spatiales

Les analyses spatiales sont une source d'information nouvelle permettant d'alimenter la réflexion sur les moteurs de déforestation et dégradation des forêts.

En effet, seule une des études réalisées jusqu'à présent sur les moteurs a valorisé les bases de données statistiques existantes dans le pays. Les autres se fondent sur de la collecte bibliographique, des enquêtes de terrain et des ateliers.

Le consortium SalvaTerra / UCL a donc mobilisé des statistiques existantes à l'échelle des forêts étudiées et a mené des analyses univariées et multivariées explorant le lien entre la déforestation et ces statistiques.

Les analyses univariées consistent à tester la corrélation entre une variable expliquée (la déforestation et la dégradation des forêts) et une variable explicative. Un test de corrélation est réalisé pour chaque variable explicative prise isolément (la densité de population par exemple, si l'on considère que la pression de la population est un moteur de déforestation et dégradation). Les analyses multivariées font intervenir plusieurs variables explicatives dans le même test de corrélation.

Les variables explicatives décrivent les moteurs, directs ou sous-jacents, responsables de la déforestation. La plupart des données recueillies sont disponibles à l'échelle d'unités administratives, Districts en particulier.

Près de 400 variables explicatives potentielles ont été recueillies sur Internet et auprès des personnes ressources rencontrées sur le terrain ou contactées par mail et téléphone, en particulier les Directeurs régionaux de l'environnement, de l'écologie et des forêts (DREEF), le Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche et la Direction de la valorisation des ressources forestières du Ministère de l'environnement, de l'écologie et des forêts.

La collecte de ces informations a été menée de telle sorte que chacun des types de moteurs identifiés dans la revue bibliographique et par nos enquêtes de terrain puissent être décrits par au moins une variable. La faible disponibilité de bases de données exhaustives et suffisamment désagrégées (l'échelle régionale étant trop large pour les analyses statistiques) est cependant une contrainte importante pour cet exercice.

Il a été possible de distinguer deux zones : forêts sèches (29 échantillons²) et forêts humides (44 échantillons) dans les analyses, les échantillons étant les Districts. Distinguer des sous-zones aurait donné un nombre trop faible d'échantillons par zone.

Pour chacune de ces écorégions, les analyses univariées ont permis d'évaluer la force et la significativité de la corrélation entre la déforestation et les 400 variables testées.

2 Par « échantillons », on entend le nombre de couples de variable (x = variable explicative ; y = déforestation) permettant le test. Tous les districts en forêts sèches et humides ont été pris en compte, à l'exception des districts très peu boisés.

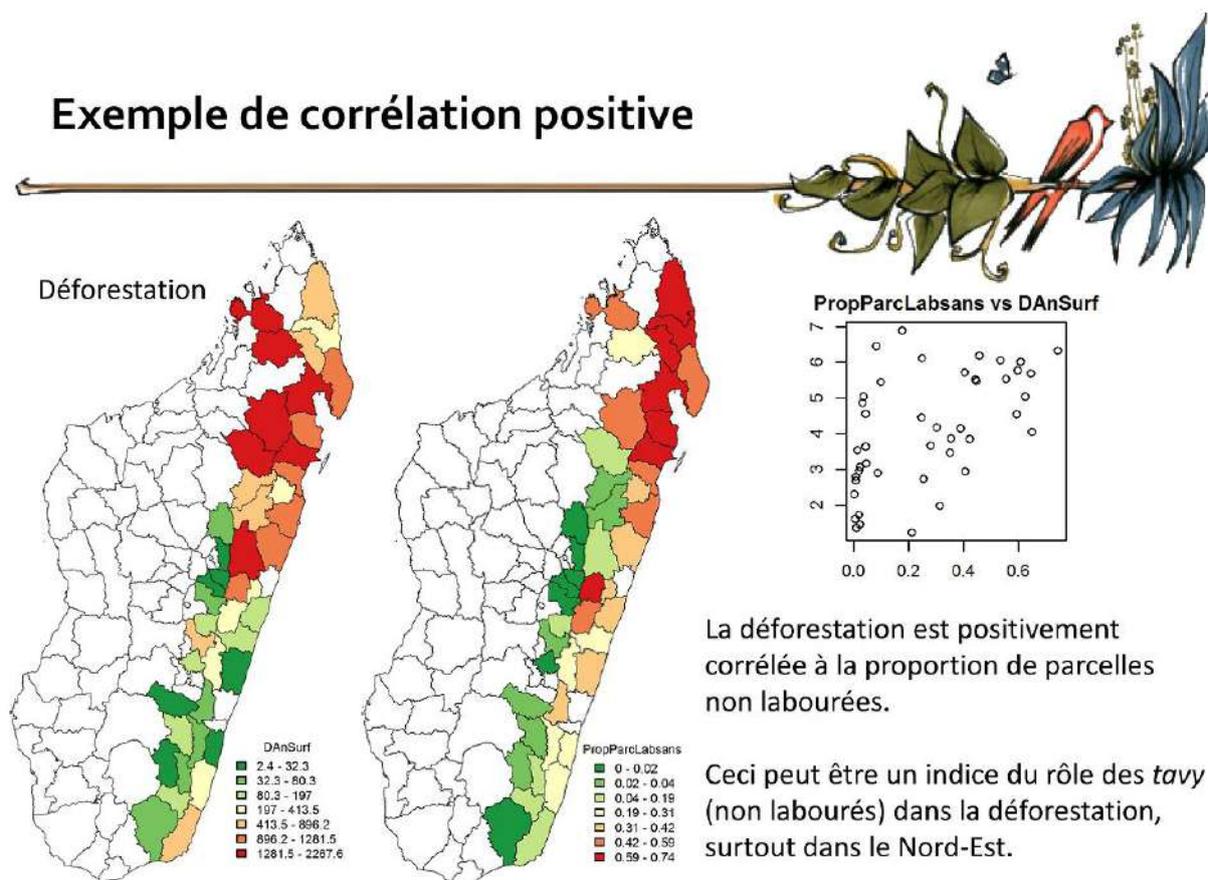


Figure 3 : Exemple de corrélation positive mise en évidence par une analyse univariée

Une corrélation forte et significative ne décrit pas nécessairement une relation de causalité directe entre les deux variables corrélées.

Une corrélation entre A et B peut s'expliquer par :

- Une causalité directe (A implique B)
- Des chaînes causales linéaires (A implique C, C implique D et D implique B)
- Des chaînes causales arborescentes où A n'est qu'une des causes de B (A, C et D combinés impliquent B)
- La présence d'une cause commune (C implique A et C implique B)
- La présence de causalités circulaires (A implique B et B implique A)

Il faut ainsi être prudent dans l'interprétation faite des corrélations entre variable expliquée et variables explicatives.

L'évaluation de ces corrélations ne tranche pas sur le rôle des moteurs dans la déforestation, mais donne des indices qui complètent les autres sources d'information : revue bibliographique, enquêtes de terrain et échanges au cours des ateliers régionaux et national.

Enfin, les analyses multivariées ont combiné les variables explicatives les mieux corrélées à la déforestation, pour élaborer des modèles permettant de décrire au mieux le processus de déforestation au travers de ces variables explicatives.

2.2.5. Projections

L'approche mobilisée par le consortium pour anticiper les risques de déforestation future est une approche empirique-statistique. Elle consiste tout d'abord à analyser le lien entre la déforestation passée (observée sur la période 2005-2013) et les variables décrivant les moteurs, ce que nous avons fait au travers des analyses univariées et multivariées.

Sur cette base, l'élaboration d'équations exprimant la déforestation en fonction des variables sur les moteurs peut être envisagée. En fixant des valeurs pour ces variables dans le futur, on peut ainsi

estimer la déforestation future. On élabore ces équations grâce à des analyses multivariées, explorant la manière dont les variables explicatives identifiées par les analyses univariées se combinent pour expliquer la déforestation observée.

La méthode a tout d'abord été testée sur les variables identifiées comme corrélées à la déforestation par les analyses univariées de variables désagrégées à l'échelle des Districts. Ces variables explicatives peuvent varier dans le temps (cas de la plupart des variables explicatives dites "socio-économiques" : liées principalement à des activités humaines) ou peu, voire pas du tout (cas de la plupart des variables explicatives dites "biophysiques" : liées principalement à des particularités naturelles des lieux).

Les échanges avec les Ministères concernés (Ministère auprès de la Présidence chargé des Mines et du Pétrole, Ministère de l'Industrie et du Développement du Secteur Privé, Ministère de l'Energie et des Hydrocarbures, Ministère des Travaux Publics, Ministère de la Population, de la Protection Sociale et de la Promotion de la Femme, Ministère auprès de la Présidence en charge de l'Agriculture et de l'Elevage, Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts) et les questionnaires distribués en atelier n'ont pas permis d'identifier des sources de données permettant de fixer des valeurs futures pour les variables socio-économiques identifiées comme fortement corrélées à la déforestation. En effet, l'exercice nécessite soit des projections réalisées à l'échelle des Districts pour ces variables, soit des séries temporelles de données passées, également à l'échelle des Districts.

Ainsi, faute de pouvoir disposer de données futures pour les variables explicatives "socio-économiques", la méthode s'est concentrée sur les variables "biophysiques", d'accessibilité et de protection des forêts, variant peu ou pas dans le temps, qui plus est en les spatialisant à une échelle plus fine (pixels de 30 x 30 m au lieu des Districts), afin d'augmenter significativement le nombre d'échantillons analysés.

Ces variables biophysiques testées sont : (i) la présence ou absence d'Aires Protégées, (ii) la présence ou absence de zones de TGRN, (iii) la distance aux villes principales, (iv) la distance aux villes secondaires, (v) la distance aux rivières, (vi) la distance aux routes, (vii) l'altitude, (viii) la fragmentation forestière (exprimant l'état de morcellement des paysages forestiers) et (ix) la distance à la lisière forestière.

Les tests menés ont conduit à l'élaboration de modèles permettant de calculer, pour chaque pixel de la carte, un risque de déforestation future en fonction des caractéristiques biophysiques déterminées pour ce pixel.

En considérant un rythme de déforestation constant à l'avenir, il est ainsi possible de localiser le risque de déforestation future, à l'échéance souhaitée.

2.2.6. Ateliers

Afin de valider et enrichir les résultats en cours d'étude, 12 ateliers régionaux et un atelier national ont été organisés, selon le calendrier présenté ci-dessous :

	Bibliographie, enquêtes et stratégies	Résultats : bibliographie, enquêtes, analyses spatiales, projections et stratégies
Ambatondrazaka*		13/12/2016
Toamasina	15/11/2016	20/12/2016
Fénériver Est	17/11/2016	22/12/2016
Antsohihy	17/11/2016	15/12/2016
Mahajanga	15/11/2016	13/12/2016
Morondava*		16/12/2016
Tuléar	01/12/2016	20/12/2016

Antananarivo		21/02/2017
---------------------	--	------------

* Sommet de la Francophonie -> annulation des ateliers prévus le 22 et 25/11/2016

Figure 4 : Ateliers organisés durant l'étude et thèmes présentés

Au cours des ateliers régionaux, regroupant chacun une trentaine de personnes, les commentaires des participants ont été recueillis sous différentes formes (notation des analyses, commentaires qualitatifs et discussions libres). Ces commentaires ont été valorisés dans l'étude et les analyses ont été réorientées pour les prendre en compte.

Au cours de l'atelier national à Antananarivo, l'ensemble des résultats ont été présentés. Les commentaires des participants ont été pris en compte. Ils sont présentés en **Annexe 1** du présent rapport.

Par ailleurs, les participants ont été invités à réfléchir à cinq thèmes sur lesquels des questions avaient été soulevées par l'étude : (i) l'impact des mines, (ii) la manière de promouvoir les cultures de rente en forêts humides sans risquer d'inciter au défrichement, (iii) l'origine des bois carbonisés, (iv) les causes des incendies et (v) le rôle des Aires protégées et zones de TGRN et les aspects fonciers.

Les résultats de ces travaux sont inclus dans le **livrable 3**, dont les conclusions intègrent les recommandations faites.

2.2.7.Synthèse

Les quatre sources de données présentées plus haut (bibliographie, observations de terrain, analyse spatiales et échanges au cours des ateliers) ont été traitées sans discrimination, chacune participant à éclairer les thèmes abordés.

Lorsque des contradictions sont apparues entre ces différents types de sources, voire au sein d'un même type de source, ces contradictions ont été mentionnées.

Les conclusions font l'arbitrage entre ces points de vue, en précisant quand cela est nécessaire que l'analyse est au conditionnel.

3. Résultats

NB : cette section n'est qu'une synthèse des résultats obtenus. Pour le détail, se reporter aux précédents livrables, notamment le **livrable 3** intégrant toutes les sources de données (bibliographie, enquêtes, analyses spatiales et ateliers).

Une synthèse des analyses est présentée en **Annexe 2**.

3.1. Par types de moteurs

Infrastructures de transport :

L'ouverture de routes a eu peu d'impacts directs sur la déforestation dans les dernières années du fait que peu de nouvelles routes ont été créées. Les produits forestiers sont d'ailleurs généralement évacués à dos d'homme.

Les impacts de l'accessibilité induite par la présence de routes sont divers. L'accessibilité peut dynamiser la déforestation et la dégradation des forêts ou au contraire créer des opportunités économiques nouvelles ou permettre l'innovation agricole, jouant ainsi le rôle de protection des forêts.

Dans les forêts humides de l'Est, il semble que les Districts soient plus déboisés quand leurs forêts sont peu accessibles. La faible accessibilité générale des forêts peut en effet concentrer les pressions (activités de prélèvements, de culture sur brûlis, etc.) sur les quelques zones de forêts plus accessibles.

Les forêts des Régions Anosy et Analanjirifo semblent disposer de peu de forêts très accessibles et sont pourtant déboisées.

La présence des routes semble jouer un rôle important sur la localisation des pressions sur la forêt au sein des territoires. Si les routes sont rares (faible densité de routes et faible proximité moyenne forêts-route), les pressions sont concentrées sur un espace restreint du fait de la présence d'une route et la déforestation pourra être importante. Si en revanche la circulation est facilitée au sein du District (densité élevée de route), les pressions seront réparties et la déforestation sera moins importante, voire remplacée par de la dégradation, invisible sur les cartes de déforestation du PERR-FH utilisées comme base pour les analyses spatiales. Le schéma suivant illustre cette explication par deux exemples :

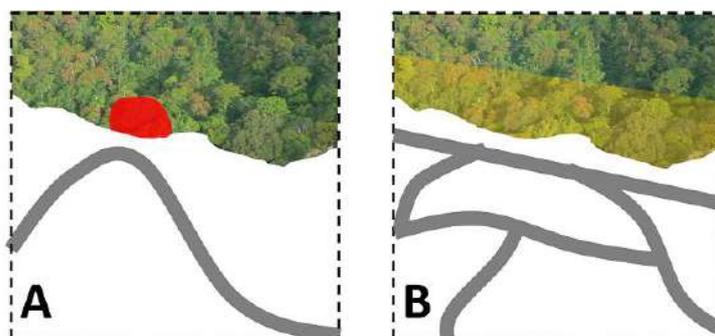


Figure 5 : Schémas explicatifs des liens entre la densité de routes, la proximité routes-forêts et la déforestation (SalvaTerra, 2016)

Dans la situation A, la densité de routes est faible et la distance routes-forêts est en moyenne élevée (proximité routes-forêts faible). La pression est alors concentrée là où la distance routes-forêts est la plus faible et entraîne la déforestation (zone rouge).

Dans la situation B, la densité de routes est élevée et la distance moyenne routes-forêts est faible : le District et ses forêts sont très accessibles. La pression est alors répartie sur une grande surface de forêts (zone orange) et entraîne peu de déforestation.

Dans les forêts sèches, la situation est différente car les Districts sont plus déboisés quand leurs forêts sont accessibles.

Mines

Alors que la bibliographie et certaines personnes ressources présentent l'extraction minière artisanale comme un moteur important de déforestation et dégradation, en forêts humides notamment, nos

enquêtes, les analyses spatiales menées et des échanges avec d'autres personnes ressources nous amènent à penser que l'impact sur la déforestation des mines artisanales est faible.

En effet, les enquêtes ont montré :

- En forêts sèches, que l'investissement dans les activités minières n'est que très rarement mentionné. Aucune des zones citées ne se situe dans ou à proximité des *hotspots* de déforestation repérés sur les cartes du PERR-FH. Elles se trouvent en fait souvent en savane ou au bord des rivières. La description des pratiques d'exploitation écarte l'hypothèse d'un impact en termes de déforestation, la dégradation très localisée dans le temps et l'espace est plus probable.
- En forêts humides, que les minéraux rencontrés partagent des caractéristiques communes : extraction (ou ramassage dans le cas du quartz et du cristal) à petite échelle, de façon artisanale (avec l'angady, éventuellement des barres à mines, ainsi que la battée dans le cas spécifique de l'or), avec impact marginal sur les forêts.

Ces mines pourraient être un moteur important de dégradation forestière dans les forêts humides de l'Est et le corridor Ankeniheny-Zahamena (CAZ) en particulier, de manière ponctuelle dans l'espace et dans le temps, du fait en premier lieu des prélèvements de bois pour les besoins des mineurs et de leurs familles. Cependant, à l'échelle des écorégions, l'importance semble faible à moyenne. L'étendue présumée du gisement de saphir et de rubis dans le CAZ pourrait cependant engendrer des impacts plus importants sur cette forêt à l'avenir.

Suite à des échanges sur ce sujet au cours de l'atelier de validation, une étude approfondie des mines artisanales présentes dans le CAZ a été ajoutée au **livrable 3**.

Cultures permanentes

En forêts sèches de l'Ouest, la culture de canne à sucre ne ressort pas comme moteur important de déforestation.

En forêts humides de l'Est, cette culture pourrait par contre s'avérer responsable de la déforestation. Les surfaces les plus importantes sont situées principalement dans une bande côtière de 80 km de large, en Régions Vatovavy Fitovynany (Districts Ifanadiana, Nosy-Varika, Mananjary et Ikongo), Atsinanana (Districts de Brickaville, Mahanoro, Marolambo et Toamasina II), Analanjirofo (Districts de Fénériver Est et Vavatenina) et dans le District Mandritsara de la Région Sofia.

Toujours dans les forêts humides de l'Est, les cultures pérennes (café et vanille notamment) auraient eu un impact de déforestation dans la dernière décennie. L'effet est constaté dans le Nord-Est du pays (Régions Sava et Analanjirofo) et dans une moindre mesure dans l'Est (Régions Atsinanana et Vatovavy Fitovynany). Pourtant, l'effet de limitation de la déforestation par les cultures de vanille, girofle et parfois de café est mis en avant par certains interlocuteurs (avis controversé).

Il se pourrait que le processus d'implantation de cultures pérennes lucratives suive deux phases : une première, négative en termes de REDD+, où les parcelles sont peu nombreuses dans une zone et où les paysans sont incités à déboiser pour créer des parcelles spécialement dédiées aux cultures de rente, devant garder leurs parcelles initiales pour leur production vivrière et une seconde, positive en termes de REDD+, où les anciennes défriches (*savoka*) sont nombreuses et propices à l'installation de ces cultures agroforestières, d'où une stabilisation voire un arrêt de la déforestation.

Cultures annuelles

La bibliographie identifie unanimement l'abattis brûlis comme le premier moteur de déforestation dans les deux écorégions. Les producteurs de toutes les zones sont réticents à dire qu'ils le pratiquent. La description des facteurs de production met cependant en évidence des indices laissant penser que l'agriculture sur abattis-brûlis est répandue.

L'indice principal est le maintien apparent des rendements, qui ne peut s'expliquer que par cette pratique. De plus, les ménages sont dans une logique d'extensification, l'innovation agricole est très faible (semences traditionnelles, labour manuel, équipement sommaire, encadrement agricole quasi inexistant...), la faible disponibilité des plaines et bas-fonds incite à la culture pluviale, les défrichements, peu assumés, sont généralisés et l'usage d'engrais est rare.

Les analyses de corrélation mettent en évidence plusieurs variables décrivant des activités agricoles et en particulier certaines concernant les cultures annuelles (labour, surfaces cultivées en patates douces et manioc, etc.).

En matière de répartition géographique, on peut en premier lieu distinguer les pratiques de *tavy* et *hatsake* :

- Dans les forêts humides de l'Est, le *tavy* concerne généralement la culture de riz pluvial (pour l'autoconsommation) suivi de maïs, manioc, patates douces, puis d'une jachère. La durée de rotation est supérieure à 5 ans.
- Dans le Sud-Ouest, l'*hatsake* concerne souvent la culture de maïs (pour l'autoconsommation ou la vente), suivi de manioc puis d'une jachère ou de pâturage par les zébus. La durée de rotation est de 3 à 5 ans.

La durée de rotation est une caractéristique essentielle des systèmes de culture sur abattis-brûlis car elle détermine la vitesse de progression du front de déforestation pour l'ouverture de nouvelles parcelles. Les différences de durée de rotation entre *tavy* et *hatsake* ont été mises en évidence au travers de l'étude du lien déforestation – surfaces en manioc / patates douce (cultures de fin de rotation). En effet, la corrélation est positive en zone de forêts sèches (la déforestation et les cultures de fin de rotation sont proches dans le temps, la rotation est donc courte) et négative en forêts humides (la déforestation et les cultures de fin de rotation sont éloignées dans le temps, la rotation est donc longue).

Ajouté à la faible durée de rotation, le faible accroissement forestier dans les forêts sèches de l'Ouest (comparativement aux forêts humides) explique que l'*hatsake* a un impact plus néfaste sur les forêts que le *tavy*.

Des variations intra et inter-régionales ont également été mises en évidence, notamment en ce qui concerne les facteurs de production, les orientations choisies par les producteurs (cultures de rente ou cultures vivrières) les cultures impliquées et les modes de production (rotations, associations et place de la jachère).

Il n'est pas possible d'identifier de schéma type, même dans une zone circonscrite, en ce qui concerne l'agriculture sur brûlis.

Pour diverses raisons, l'abattis-brûlis est le système agricole le plus compétitif dans le pays. Pratiqué de plus en plus fréquemment dans le temps et dans l'espace, il rend la déforestation permanente : l'utilisation régulière du feu rend impossible la régénération forestière.

Elevage

Les analyses spatiales et les analyses faites sur la base des enquêtes montrent que l'élevage n'est pas un moteur direct important de déforestation ou de dégradation forestière, le pâturage en forêt restant exceptionnel.

Dans l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest, les Districts où la déforestation est importante (Districts côtiers du Sud-Ouest surtout) sont également ceux où la pression bovine (têtes de bovin par hectare de forêts) est la plus faible. Dans l'écorégion des forêts humides de l'Est également, les Districts fortement déboisés (dans les Régions Analanjirofo, Atsinanana et dans l'Est de la Région Sofia) ont des cheptels réduits.

Le cas de la pression caprine à Diego Suarez (Région Diana) a été mentionné en atelier mais il semble que cette situation soit très peu représentative des moteurs à l'échelle des écorégions.

Exploitation commerciale de bois

La bibliographie souligne qu'il y a généralement surexploitation (pas d'inventaire de coupe, corruption des agents, etc.), de grosses pertes (40% à 80% du bois récolté) et des effets induits pervers : accaparement de terres sous couvert du permis d'exploitation, infiltration de villageois dans les massifs par les pistes d'accès, etc.

En forêts sèches, si les prélèvements de bois de construction, d'œuvre et de service (C/O/S) sont identifiés comme facteur fort de déforestation dans les Régions Menabe et Atsimo-Andrefana, par les personnes ressources (désignant à la fois les ménages et les commerçants comme responsables), aucun exemple d'exploitation illégale de grande ampleur n'a été identifié. Il semble cependant que de petits exploitants alimentent illégalement les villes (Morondava, Tuléar, Morombe). Le marché du bois de C/O/S semble cependant marginal.

En forêts humides, les prélèvements de bois commercialisé semblent avoir un faible impact, le marché étant très peu développé pour ces produits. Nous n'avons pas recueilli d'indice concernant de

l'exploitation illégale de grande ampleur. Les bois précieux (bois de rose, ébène, etc.), ont connu un boom avec la crise de 2009 (multiplication par cinq du volume de bois de rose, principalement exporté en Chine) et sont exploitées dans les Régions du Nord-Est.

Cette situation pourrait expliquer une partie de la déforestation observée sur la période 2005-2013 mais semble ne plus avoir autant d'importance dans les processus actuels de déforestation. La commercialisation de bois vers les villes semble ne pas jouer de rôle important, d'autant que les grandes villes de l'Est sont approvisionnées par des plantations d'eucalyptus et de pin.

Si l'influence de la proximité des villes ne ressort pas de nos analyses spatiales, des cas localisés d'influence sur la dégradation forestière, soulignés par les personnes ressources enquêtées, sont à noter (approvisionnement de Morondava, Tuléar et Morombe). D'après la bibliographie et les entretiens, il s'agit cependant surtout de dégradation forestière. En l'absence d'informations sur la dégradation des forêts, il est impossible de quantifier cet impact.

Sans données fiables et désagrégées sur les volumes exploités légalement et illégalement, l'estimation de l'impact des prélèvements de bois destinés à la commercialisation est difficile.

Exploitation de bois de feu et de service non commercialisés

D'après la bibliographie, l'exploitation de bois de service (à usage domestique) est généralement faible et n'amènerait pas de dégradation significative, hormis dans quelques zones, telle le Parc National Kirindy-Mitea en Région Menabe.

80 à 90% des besoins énergétiques des ménages malgaches sont satisfaits avec le bois de feu, brut ou carbonisé. Les avis divergent sur l'impact du bois énergie mais lorsqu'un auteur estime qu'il y a un impact, il pointe du doigt le charbon et jamais le bois de feu consommé brut.

D'après nos enquêtes, en forêts sèches comme en forêts humides, les volumes consommés par les ménages sont faibles, le marché est très peu développé pour ces produits. En ce qui concerne le bois de feu, les prélèvements concernent en majorité le bois mort.

Alors qu'en forêts humides, les prélèvements de bois C/O/S à usage domestique concerne un grand nombre d'essences, ils sont concentrés sur quelques essences, *Kofiatry* en particulier, en forêts sèches. Certaines zones de l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest, en déficit de production de bois, pourraient donc subir potentiellement des dégradations forestières voire des déforestations pour les prélèvements de bois de service.

Il s'agit surtout des zones de Marovoay/Ambato-Boeny (Région Boeny), Mahajanga (Région Boeny) et Tuléar/Ranobe (Région Atsimo-Andrefana).

D'après la bibliographie et les entretiens, il s'agit cependant surtout de dégradation forestière. En l'absence d'informations sur la dégradation des forêts, il est impossible de quantifier cet impact.

Dans les forêts humides de l'Est, les faibles prélèvements semblent trop faibles pour avoir un impact significatif de déforestation.

Carbonisation

Au Nord-Est, les avis divergent : certains estiment que le bois de feu (surtout consommé brut) aurait un impact globalement marginal en termes de dégradation et que le peu de charbon consommé proviendrait de plantations d'eucalyptus ; d'autres estiment que le bois de feu (consommé carbonisé) aurait un impact localement important (Régions Atsinanana, Alaotra-Mangoro, Sava) en termes de dégradation.

Nos enquêtes et analyses spatiales nous conduisent à soutenir la première hypothèse. Le charbon est peu consommé et peu produit dans les zones étudiées en forêts humides. En dehors du cas spécifique de la Commune de Vohimena, l'impact de la carbonisation sur la déforestation et dégradation forestière semble marginal. Les villes du Nord-Est se situent dans les zones où le déficit de production de bois énergie est faible à nul.

Au Sud-Ouest, le bois de feu est généralement carbonisé pour être vendu dans les centres urbains, ce qui constitue une activité d'appoint pour les ménages, surtout les mauvaises années agricoles.

Le charbon est peu consommé en zones rurales. Les avis des personnes ressources enquêtées divergent quant à la provenance des bois carbonisés : pour certains, il s'agit essentiellement de bois issu des défriches. La production de charbon serait alors une activité opportuniste, le défrichement

étant motivé par la volonté de cultiver. D'autres mentionnent des prélèvements importants en forêts naturelles pour la production de charbon.

Seuls quelques centres urbains des forêts sèches de l'Ouest (Morondava, Mahajanga et Tuléar surtout) semblent créer des pressions pour la production de charbon dans leur bassin d'approvisionnement, se traduisant par la dégradation forestière (coupes sélectives).

Au Centre du pays, les grands centres urbains dépendent principalement du charbon issu de plantations d'eucalyptus.

Incendies

Les feux sont fréquemment cités par la bibliographie et concerneraient toutes les régions. Ils sont généralement expliqués par les pratiques de régénération de pâturage. Les arbres mis au sol par les cyclones aggravent l'effet des feux.

Les incendies sont probablement une cause importante de déforestation dans les deux écorégions. Les Districts côtiers de la Région Menabe et du Nord de la Région Atsimo-Andrefana en forêts sèches sont particulièrement touchés, de même que les Régions Sofia, Analanjirofo et Alaotra-Mangoro en forêts humides.

Nous avons effectivement constaté au cours de nos enquêtes de terrain que dans les deux écorégions, les feux de brousse sont très fréquents et fréquemment cités par les personnes ressources comme moteurs de déforestation. Les causes de déclenchement de ces feux sont mal connues. Par ordre d'importance décroissante, on cite la régénération des pâturages, la mise à feu des parcelles à cultiver, la cuisine en forêt, les mégots laissés par les fumeurs, les meules à charbons, les *Dahalo*, la chasse, les protestations, actes de vengeance et de jalousie et l'enfumage des abeilles. Il est impossible d'apprécier leurs importances relatives.

Les tests de corrélation entre l'intensité des feux et les variables socio-économiques testées ne nous ont pas éclairés sur ce sujet :

- La pression bovine et la pression démographique sont les deux variables les plus corrélées à l'intensité des feux. Ces corrélations sont négatives, ce qui est contre-intuitif.
- La superficie de forêts couverte par des aires protégées est positivement corrélée à l'intensité des feux. La protection des forêts contre les prélèvements par les aires protégées favoriserait-elle la propagation des feux ?

De même, les travaux de groupe menés en atelier de validation de l'étude n'ont pas apporté d'éléments supplémentaires.

Démographie

Plusieurs sources bibliographiques et les enquêtes font apparaître la pression démographique comme moteur important de la déforestation. Nos observations dans la région Boeny confirment que la démographie peut favoriser la déforestation, surtout au travers de phénomènes migratoires.

Ainsi, combiné avec la disponibilité limitée en terre, l'accroissement démographique entraînerait l'augmentation des *tavy* en forêt primaire (alors qu'ils sont habituellement faits sur forêt secondaire).

Les migrations accentuent l'accroissement démographique et la pression sur les forêts. Ces migrations peuvent être dues à l'ouverture de mines illégales (cas du Saphir dans la Région Atsimo-Andrefana), à l'exploitation forestière illégale, à la recherche de terres fertiles (cas de l'*hatsake* en Région Menabe). Ces migrations sont favorisées par le manque de clarté sur les droits fonciers dans les zones d'accueil et les sécheresses récurrentes dans les zones de départ.

La densité et la distribution de la population sont également reconnues comme des variables explicatives de la déforestation. Ainsi, dans les forêts humides de l'Est, la saturation des vallées irriguées pousse les plus jeunes et les sans-terres vers les zones forestières. La possibilité de corréler ces variables avec la déforestation est par contre discutée, les estimations de densité et de distribution de population étant assez grossières.

Nos analyses spatiales montrent cependant une corrélation négative entre pression de population et déforestation. Il est probable que les zones les plus peuplées avaient moins de forêts en 2005 que les autres (déforestation ancienne) donc moins de forêts à déboiser entre 2005 et 2013.

On peut également penser que les variables choisies ne sont pas à même de représenter la pression démographique à laquelle les personnes ressources font référence. En effet, la bibliographie indique que les données existantes sur la densité et la distribution de population sont trop grossières pour tenter d'en évaluer la corrélation avec la déforestation.

Par ailleurs les migrations semblent être au cœur du processus. Pour Bertrand et Lemalade (2003), citant Le Bourdieu (1974) : « *les corrélations généralement supposées entre déforestation et démographie sont fausses et les pratiques de « tavy défricheur » ne dépendent pas uniquement de la démographie, son impact n'étant sensible que dans les zones où les dynamiques migratoires constituent un élément important de modification de la situation démographique locale (comme c'est le cas à Didy, dans la cuvette d'Andapa et au bord de la RN2) ».*

Comme souligné par l'Organisation internationale pour les migrations (OIM, 2013) : « *La question des migrations internes à Madagascar est de fait mal connue : on sait peu de choses sur la fréquence, les causes et les conséquences des migrations. C'est un phénomène relativement difficile à observer et [...] il manque cruellement de données chiffrées ».*

Contexte économique

Trois types de marchés sont réputés pour favoriser la déforestation et la dégradation :

- 1) Le maïs et l'arachide produits dans le Sud-Ouest. Les produits agricoles restent cependant peu commercialisés et sont principalement par des producteurs produisant également pour l'autoconsommation. Les producteurs des zones concernées (Belo-sur-Tsiribihina en premier lieu) semblent cultiver de plus grandes surfaces qu'ailleurs. Une incitation modérée à la déforestation peut donc être attribuée à ce moteur économique.
- 2) Les bois précieux, en particulier dans le Nord-Est. Comme expliqué plus haut, la commercialisation du bois de rose dans le Nord-Est repose désormais essentiellement sur des stocks déjà exploités. Les villes de Morondava, Tuléar et Morombe attirent quand à elles des flux de bois exploités illégalement, mais nous n'avons pas constaté d'exploitation illégale de grande ampleur.
- 3) Dans l'écorégion des forêts sèches, la présence de filières dédiées à l'approvisionnement des villes (charbon et bois C/O/S) incite à explorer l'influence de la présence de centres urbains.

Dans l'écorégion des forêts humides, la croissance du marché, la commercialisation et les prix des produits agricoles semblent peu influencer la déforestation et la dégradation, du fait que la majorité des produits agricoles et forestiers est autoconsommée.

La pauvreté structurelle des populations rurales est souvent citée comme un moteur sous-jacent important de déforestation, mais il ne faut pas oublier le rôle important de certaines « élites » urbaines qui commercialisent des produits agricoles/forestiers/minier issus d'exploitation non durable. Enfin, en forêts sèches et humides, le niveau de pauvreté est très homogène entre les zones. Il n'explique donc pas pourquoi certaines zones sont plus déboisées que d'autres.

L'analyse des effets des activités non-agricoles ne montre aucun effet important : il ne semble pas que les activités alternatives génératrices de revenus jouent actuellement un rôle de réduction de la déforestation.

Technologie

La productivité des systèmes agricoles traditionnels stagne, voire diminue. Les pratiques d'intensification sont peu pratiquées, y compris dans les forêts humides de l'Est. Des exceptions existent, tel le semis sous couvert végétal dans la Région Atsimo Andrefana, la gestion améliorées des jachères post-tavy dans la Région Alaotra-Mangoro, etc.

Les pratiques d'intensification agricole sont trop rares pour jouer un rôle de réduction de la déforestation. Ainsi, on peut considérer que la faible performance des technologies dans le secteur agricole est responsable de la déforestation dans toutes les Régions mais n'est pas un facteur géographiquement discriminant.

Dans les deux écorégions étudiées, on peut supposer que les pratiques agricoles ont très peu changé depuis plusieurs décennies, étant très simples : pas de motorisation, peu de mécanisation, pas de recours aux intrants chimiques, aux semences améliorées, à des techniques innovantes de gestion de

l'eau ou des sols. Ceci explique le recours fréquent à l'abattis-brûlis (pour disposer de sols fertiles, avec peu d'adventices, cultivables après un travail du sol minimal).

Dans les Régions Analanjirofo, Sava, le Sud de la Région Alaotra-Mangoro et dans une moindre mesure la Région Atsinanana, l'importance des parcelles non labourées et non sarclées peut traduire une forte influence des *tavy* sur la déforestation.

Les rendements sont faibles à tout niveau de la filière forêt-bois (abattage, transformation, carbonisation et combustion). Les technologies sont peu performantes mais relativement homogènes sur le territoire. Ce faible niveau renforce la dégradation des forêts sans être géographiquement discriminant.

Politiques formelles

L'Etat est fortement mis en cause. Du fait qu'il n'apporte que de peu de services et de bénéfices aux populations, celles-ci préfèrent gérer les ressources avec les propres règles (une combinaison de règles formelles et de règles communautaires). Un manque de cohérence intersectorielle des politiques et l'existence d'un pluralisme juridique informel sont montrés du doigt. Le manque de cohérence entre la promotion des AP et les TGRN, le retard de la publication des textes d'application, le faible déploiement de l'aménagement forestier, et la politique répressive et contre-productive sur le *tavy* sont également cités comme moteurs.

Quelques succès sont cités, comme la résolution des conflits mines/forêts, la baisse de la déforestation grâce aux AP et l'interdiction des feux de brousse et du *tavy* (NB : existence d'analyses diamétralement opposées sur ce sujet).

Les faibles moyens humains et financiers, l'absence de pouvoir régalien de verbalisation pour les ONG et *Madagascar National Parks*, la corruption, les conflits d'intérêts et la difficile mise en œuvre du système d'octroi de permis d'exploitation forestière par adjudication participent à la faiblesse de la gouvernance forestière.

Les transferts de gestion de ressources naturelles (TGRN) et le rôle joué par les Communautés de base (COBA ou VOI en malgache) dans ces TGRN sont généralement connus et appréciés. Parmi ceux qui ont un avis négatif ou mitigé, la critique qui revient le plus souvent est la mainmise des élus des VOI sur les coupes de bois et les ressources de la VOI.

Le PERR-FH identifie un effet de limitation de la déforestation par les Aires protégées et les contrats de TGRN. De notre côté, nous avons mis en évidence que les Districts dont la plus grande proportion de forêts est couverte par des AP ou zones de TGRN sont également les plus déboisés.

Nos résultats ne sont pas en contradiction car concernent une échelle différente : alors que la déforestation est plus faible dans les Aires protégées et les zones sous TGRN, elle n'est pas plus faible dans les districts qui accueillent ces AP et TGRN.

Deux hypothèses peuvent expliquer ces résultats :

- (i) Il est possible que ces zones ne fassent que déplacer la déforestation ailleurs dans le District.
- (ii) Il est également probable que les AP et contrats de TGRN aient été développés préférentiellement dans des Districts ayant un fort besoin en planification de gestion et de conservation des ressources naturelles, c'est-à-dire dans des Districts à forts taux de déforestation. Ainsi, la déforestation n'est peut être pas moins importante dans les Districts avec AP et/ou TGRN que dans les autres, mais peut être est-elle moins importante que ce qu'elle serait sans AP et TGRN.

Droits de propriété

Le foncier est le facteur de production le plus abondant et accessible, et la cohabitation de règles coutumières et du droit « positif » entraîne des stratégies de colonisation agricole par déforestation afin de sécuriser le foncier, en vertu du droit du feu et du droit de la hache. C'est notamment vrai pour les ménages migrants ou les plus pauvres. Ceci est un moteur sous-jacent de déforestation très important et abondamment relevé dans la littérature.

L'absence de reconnaissance du statut foncier forestier aggrave cette situation.

Les tentatives de résolution de ce problème n'ont pas atteint leur but : la sécurisation foncière en bordure des Aires protégées a encouragé la colonisation agricole ; la concession de droits de gestion

communautaire n'a pas porté ses fruits, faute de connaissance des écosystèmes et d'encadrement. L'analyse spatiale confirme qu'il n'y a pas de lien linéaire entre sécurisation foncière par titrisation et réduction de la déforestation.

L'insécurité foncière (usufruit des terres paternelles, métayage, location, etc.) et l'absence de perspective de long-terme sur les parcelles n'encouragent pas leur gestion en bon père de famille.

Dans certaines Régions, les règles coutumières sont fortes et limitent les conflits fonciers. Dans celles où ces règles sont tombées en désuétude, en pays Bezanozano dans la Région Alaotra-Mangoro par exemple, les conflits fonciers sont fréquents et il y a une course au défrichement via *tavy*.

Dans l'écorégion des forêts humides, les systèmes fonciers subissent de fortes évolutions depuis 10 ans : perte de pouvoir des chefs de village et de lignage, montée en puissance des transactions foncières, création des BIF et attrait pour les attestations foncières.

Dans l'écorégion des forêts sèches, les terrains sont peu titrés (il y a cependant beaucoup de terrains avec attestations foncières dans la zone d'Ankarafantsika). L'accès à la propriété est considéré comme difficile, la location étant plus accessible. Le mode d'appropriation privilégié est le défrichement, suivi des héritages. Les achats sont peu développés et le recours aux autorités traditionnelles devenant rare.

Les effets de ces évolutions dans les deux écorégions sont divers sur la déforestation et la dégradation des forêts : elles peuvent être des accélérateurs (par ex : développement des transactions foncières et incitation à l'accaparement des terres en vue de spéculation future) ou atténuateurs (par ex : attestations foncières, qui sécurisent les producteurs et les incitent à s'investir sur la gestion de long-terme de la fertilité des sols) de la déforestation et de la dégradation.

Culture

Certaines sources bibliographiques indiquent que les ruraux perçoivent la forêt en premier lieu comme une réserve de terres cultivables ou de pâturages. Nos enquêtes ne confirment pas ce point de vue. La plupart des ménages sont conscients des intérêts que représente la réduction de la déforestation (pour l'alimentation en eau des rizières, la disponibilité des ressources ligneuses, le maintien d'un capital pour les générations futures et même la lutte contre les changements climatiques). Si les forêts intactes ou peu dégradées sont déboisées, il semble que cela soit parfois fait « à contre cœur ».

La dégradation des comportements individuels est parfois incriminée pour expliquer la déforestation (pas de respect des aires protégées, réticence au changement, attitude individualiste). Le mécontentement des populations peut aussi expliquer des départs de feu. La concurrence sur le foncier entre groupes ethniques peut aussi expliquer certaines courses au défrichement.

Enfin, le cas des forêts sacrées et tabous, abondamment cités dans la bibliographie comme permettant une protection des forêts, n'a été que très peu abordé par les ménages interrogés. De plus, les forêts concernées sont très peu étendues. Ainsi, il semble que ces sujets soient peu représentatifs des phénomènes de déforestation et dégradation à l'échelle des écorégions.

Les analyses spatiales sur les aspects culturels sont impossibles sans données désagrégées ou spatialisées.

Prédispositions environnementales

La localisation de la déforestation est corrélée à plusieurs variables physiques : (i) altitude : les zones les plus touchées des forêts humides de l'Est seraient en dessous de 800 m selon certains, entre 400 et 1 000 m selon d'autres, (ii) pente : les paysans pratiquent le *tavy* sur des pentes inférieures à 40°, (iii) fertilité du sol : les sols fertiles sont certes déboisés en priorité, mais l'expansion du front pionnier y est plus lente, (iv) fragmentation des forêts : les patches de forêt isolés sont les plus susceptibles d'être déboisés.

Dans l'écorégion des forêts sèches, les situations de la topo-séquence sur lesquelles les exploitants souhaitent pouvoir ouvrir des parcelles, sont (par ordre décroissant de préférence) : les baiboho, les plaines, les plateaux, les vallées, les collines et en dernier les terrasses. Ces choix sont guidés en premier lieu par l'humidité du sol, puis par ordre décroissant par la fertilité et l'adaptation du terrain à certaines cultures.

Dans l'écorégion des forêts humides, les producteurs ciblent par ordre décroissant de préférence les plaines ou bas-fonds, les vallées, les baiboho et les collines. Les critères de choix du terrain à défricher sont dans l'ordre décroissant la fertilité du sol, l'absence d'adventices et la présence d'eau.

Nous avons fait l'hypothèse, suite aux enquêtes de terrain, que la présence de bas-fonds cultivables et cultivés limitait le recours à la mise en culture des terrains boisés. Les analyses spatiales montrent cependant l'inverse. Ainsi, plutôt que d'agir comme une alternative à l'abattis-brulis, les bas-fonds semblent concentrer l'activité agricole et les défrichements associés dans certaines zones.

3.2. Risque de déforestation future

Les analyses menées sur la base des variables biophysiques, d'accessibilité et la présence d'aires protégées et TGRN ont permis d'établir des modèles de localisation de la déforestation en forêts sèches et humides.

Ces modèles expliquent respectivement 59,64% et 72,19% de la déforestation observée par le passé respectivement en forêts sèches et humides

Ces résultats peuvent a priori sembler relativement faibles. Ils sont toutefois à mettre en relation avec l'exactitude de la carte de forêt et de déforestation du PERR-FH sur laquelle cette étude se base. Elle était de 89% en forêt humide et de 76% en forêt sèche (Consortium WCS, ONE, MNP, Etc Terra, 2014), ce qui peut expliquer la différence d'exactitude entre les modèles des deux régions.

De plus, les variables géographiques utilisées comme facteurs explicatifs ont elles-mêmes une certaine imprécision qu'il nous est impossible de quantifier et peuvent montrer une exhaustivité variable sur l'ensemble du territoire. Tout ceci contribue à diminuer l'exactitude des modèles.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus par régions, tandis que le **livrable 3** présente les résultats par district. Ces résultats ne concernent que les forêts sèches et humides des unités administratives considérées.

Région	Déforestation 2013-2018 (ha)	Déforestation 2018-2028 (ha)
Melaky	93 262	112 547
Menabe	90 194	105 113
Sofia	42 175	57 198
Atsimo Andrefana	25 771	72 089
Boeny	25 010	95 683
Haute Matsiatra	23 621	7 369
Atsinanana	20 639	27 993
Alaotra Mangoro	19 911	55 674
Diana	19 717	65 627
Anosy	18 125	17 376
Vatovavy Fitovinany	13 935	23 248
Analamanga	9 972	11 178
Amoron I Mania	8 825	16 449
Analanjirifo	3 203	27 663
Ihorombe	2 886	8 819
Betsiboka	2 569	6 025
Sava	2 115	11 636
Atsimo Atsinanana	1 394	20 153
Vakinankaratra	795	5 026
Androy	99	347
Bongolava	21	913
Itasy	5	11

Figure 6 : Résultats des projections par région

3.2.1. Emissions dues à la déforestation

Les forêts humides et les forêts sèches ne stockent pas les mêmes quantités de carbone et la déforestation d'un hectare de forêt humide émet de plus grandes quantités de CO₂ que la déforestation d'un hectare de forêt sèche.

Afin de comparer l'impact de la déforestation future en forêt humide et en forêt sèche sur les émissions de CO₂, nous avons croisé les projections de déforestation avec une carte des stocks de carbone forestiers aériens (VIELLEDENT et al., 2016).

Les résultats par régions sont présentés dans le tableau suivant et les résultats par district le sont dans le **livrable 3**.

Région	Emissions 2013-2018 (tCO ₂ e)	Emissions 2018-2028 (tCO ₂ e)
Alaotra Mangoro	9 523 212	26 130 326
Melaky	21 133 655	25 868 543
Analanjirifo	2 025 388	17 797 386
Diana	4 777 441	17 322 663
Boeny	3 826 972	16 802 777
Menabe	13 946 022	16 391 340
Atsinanana	10 836 669	15 106 308
Sofia	9 274 704	13 295 898
Vatovavy Fitovinany	7 336 532	13 116 189
Atsimo Atsinanana	722 017	9 633 646
Atsimo Andrefana	2 484 594	7 066 039
Anosy	6 281 993	6 538 936
Amoron I Mania	2 885 398	5 204 538
Analamanga	3 443 101	4 650 745
Sava	400 778	4 080 302
Ihorombe	1 092 794	3 501 627
Haute Matsiatra	8 242 850	2 618 181
Betsiboka	517 466	1 536 712
Vakinankaratra	233 131	1 471 521
Bongolava	3 876	225 657
Androy	8 233	27 393
Itasy	776	1 985

Figure 7 : Emissions de carbone projetées (UCL, 2016)

Ces résultats sont cependant à considérer avec précaution : la carte de biomasse aurait une résolution de 250m, mais la carte téléchargée³ a pourtant des pixels de 228,14m, la différence provenant probablement d'une reprojection. Les valeurs des pixels ont été reconverties en tonnes par hectare considérant une surface de pixel de 6,25 ha (soit un pixel de 250m de coté). L'image a ensuite été ré-échantillonnée à 30 m pour correspondre à la carte de prédiction des zones forestières perdues. Un pixel de l'image initiale contient 57,83 pixels de 30m.

Ainsi, la carte des stocks de carbone et la carte de présence/absence de forêts ne se superposent pas parfaitement.

4. Proposition de priorisation des orientations stratégiques

Les options et sous-options stratégiques REDD+ identifiées dans le RPP ont été analysées en détail, au regard des moteurs directs principaux classées suivant la grille de GEIST et LAMBIN (2001).

Infrastructures

³ <http://datadryad.org/resource/doi:10.5061/dryad.9ph68/1>

Les stratégies du RPP sont focalisées sur les mines industrielles. Les mines artisanales sont difficiles à localiser et contrôler. Les actions d'évitement et compensation de la déforestation ne sont pas applicables à ces mines artisanales. De toute façon, que ce soit en forêts humides ou forêts sèches, les impacts des mines industrielles et artisanales sont faibles en termes de déforestation et de dégradation, sauf exceptions très localisées. Quant aux routes, elles semblent jouer sur la localisation de la déforestation, mais peu sur son intensité. D'après nos analyses, les actions sur les moteurs « routes » et « mines » ne sont donc pas prioritaires. Des mesures portant sur d'autres moteurs (agriculture, incendies, etc.) vont cependant agir sur les impacts indirects de l'installation des mineurs artisanaux.

Agriculture

L'agriculture semble un des moteurs principaux de déforestation des forêts humides et des forêts sèches, les stratégies et actions ciblant ce moteur sont prioritaires. L'accent pourrait être mis sur : (i) La recherche et la vulgarisation d'itinéraires techniques améliorés visant à sédentariser l'agriculture, que ce soit en forêts humides ou en forêts sèches, (ii) de façon spécifique pour les cultures de rente en forêts humides, la promotion de cultures de rente procurant des revenus élevés par hectare sans engendrer de DD (à vérifier pour vanille, girofle, géranium, vétiver, etc.), pour peu qu'elles soient installées sur les nombreuses anciennes défriches (*savoka*), propices à ces cultures agroforestières.

Extraction de bois

Les actions proposées dans le RPP ciblent surtout le bois commercialisé, mais la plupart des ménages prélèvent eux même leurs bois et ne l'achètent pas. Afin de promouvoir des modes de production et de consommation durables de ce bois non commercialisé, on pourrait imaginer renforcer les actions suivantes : (i) volet offre : promouvoir la foresterie communautaire, permettant aux ménages de prélever du bois sans l'acheter, (ii) volet demande : diffuser des techniques de carbonisation améliorée et des foyers améliorés à bois et à charbon, afin de réduire l'impact de l'extraction du bois énergie sur les forêts ; diffuser des techniques d'exploitation et transformation de bois permettant d'améliorer les rendements ; identifier des essences alternatives aptes aux différents usages pour diversifier l'exploitation et réduire localement les éventuelles poches de dégradation.

Incendies et élevage

Les impacts supposés concernent surtout les feux de brousse, dont les causes exactes sont difficilement identifiables ; des analyses bibliographiques et des enquêtes de terrain, il ressort que les brûlis de régénération de pâturage pour l'élevage pourraient expliquer en grande partie les départs de feux, mais ceci n'est pas mis en évidence par les analyses de corrélation. Cela étant dit, l'incertitude ne pouvant être complètement levée, les deux moteurs ont été analysés conjointement.

Les feux étant un des moteurs directs principaux de déforestation, l'accent pourrait être mis sur :

- Diffusion d'informations en temps réel sur les feux de brousse (VIIRS) aux équipes d'intervention ;
- Renforcement des capacités d'intervention de ces équipes ;
- Intégration des mesures de prévention des incendies dans les plans d'aménagement des forêts (AP, zones de TGRN, plantations) ;
- Aménagements pastoraux dans les zones où les brûlis de régénération sont fréquents.
- Collecte systématique des informations sur l'origine connue ou supposée des feux de brousse afin d'améliorer la connaissance des causes de déclenchement.

Moteurs indirects

Dans cette partie, on analyse les groupes de moteurs suivants : « démographiques », « économiques », « politiques et institutionnels », « culturels » et « autres » (moteurs environnementaux de prédisposition, biophysiques, instabilité sociale). Leurs impacts sont par nature indirects et difficilement estimables par des analyses de corrélation. Cela étant dit, neuf sous-options du RPP paraissent avoir un effet sur ces impacts :

Elles se focalisent surtout sur les moteurs sous-jacents politiques et institutionnels. L'évaluation des effets des actions proposées nécessite plus de détail que ce qui est décrit dans le RPP. Au vu des moteurs sous-jacents de déforestation et dégradation, il semble que l'accent pourrait être mis sur (i) l'augmentation des bénéfices tirés des aires protégées pour les populations, (ii) le renouvellement des contrats de TGRN et leur développement dans les zones non couvertes.

Priorisation et évaluation des coûts

L'**Annexe 3** présente la synthèse des analyses des options stratégiques REDD+ du RPP au regard des moteurs directs (liés aux infrastructures, liés à l'agriculture, liés à l'extraction de bois, liés aux feux de brousse et à l'élevage) et également des moteurs indirects.

On peut retenir ce qui suit de l'analyse des 42 actions du RPP :

- Seules deux actions n'ont pas été touchées par les analyses faute d'être explicites : « Mettre à jour des textes de loi et promulguer des textes complémentaires » et « Réorganiser l'appui des PTF » ;
- Seule une action, « Focaliser l'administration forestière sur les fonctions régaliennes » (sous-option 1.2) fait craindre un éventuel effet négatif : le désengagement de l'administration de la production risque de réduire ses compétences techniques sans résoudre les autres difficultés. Au contraire, cela pourrait favoriser les abus de certains opérateurs (plus préoccupés par la rentabilité à court-terme que la gestion durable des forêts) à qui serait déléguée l'exploitation ;
- Pour trois actions, on anticipe un effet incertain, selon les conditions de mise en œuvre :
 - « Poursuivre le développement de la gestion communautaire des ressources forestières » (sous-option 1.3) : Ces actions ont eu par le passé des effets mitigés sur la protection des forêts, dépendants des acteurs responsables de la gestion communautaire ;
 - « Déployer le système KoloAla » (sous-option 2.2) : Concernant l'exploitation commerciale : cela pourrait réorienter la demande vers des achats de produits durables, à condition que cela soit économiquement plus intéressant (ce qui est improbable) ou que des contraintes soient posées au niveau des acheteurs pour s'approvisionner en bois issue d'exploitation durable (c'est le cas avec les importateurs soumis au règlement FLEGT). Concernant l'extraction de bois à usage domestique (bois de service, bois de feu, charbon) : cela pourrait concentrer la pression de collecte sur certaines zones et y augmenter la dégradation ;
 - « Intégrer les nouveaux acteurs de la gestion dans le contrôle » (sous-option 3.1) : L'action de la sous-option 1.2 présentée supra vise à distinguer gestion et contrôle et cette action de la sous-option 3.1 vise à impliquer de nouveaux acteurs à la fois dans la gestion et le contrôle...Il semble y avoir une contradiction.
- 23 actions sont estimées être intéressantes, sans être prioritaires ;
- 13 actions sont estimées être intéressantes et prioritaires. Parmi celles-ci, deux actions ont des coûts de mise en œuvre difficilement estimables a priori : « Renforcer l'indépendance et l'efficacité du suivi/contrôle des interventions des acteurs locaux par l'administration forestière » et « Promouvoir une intégration de la REDD+ au niveau des politiques et des documents stratégiques des différents secteurs » (inclues toutes les deux dans la sous-option 1.2). En effet, leur budgétisation impliquerait une analyse approfondie des tâches à mener.

Le tableau suivant résume les estimations faites sur les actions prioritaires (une fois supprimés les doublons).

Moteurs principaux	Forêts concernées	Actions proposées	Coûts
Agriculture sur abattis-brûlis	Toutes	Recherche et la vulgarisation d'itinéraires techniques améliorés	Coûts fonction du niveau de structuration des acteurs des filières, du niveau de performance des services supports, de l'échelle de mise en œuvre, etc. PNVA (1995-1999) : 9,2 MUS\$/an, avec seulement 1800 vulgarisateurs mis en place (sur 3 200 prévus). Budget de fonctionnement de la vulgarisation quatre fois supérieur au budget de fonctionnement global du Ministère de l'agriculture... Extrapolation des coûts du PHCF2 -> 4,9 MUS\$/an. -> coûts insoutenables à long terme ?
Incendies	Toutes	Informations en temps réel, Renforcement des capacités d'intervention, aménagement des forêts (AP, zones de TGRN, plantations), aménagements pastoraux	Des informations existent (MEEF-JICA : Manuel sur la lutte contre les feux de végétation), mais pas sur les coûts. Revue des coûts dans d'autres pays : (i) estimations toujours incomplètes, souvent réduites aux pare-feux, (ii) coûts hétérogènes d'un pays à l'autre. Pour estimer le budget à Madagascar, il faudrait croiser les bonnes pratiques sur la gestion des feux (MEEF – JICA, 2003), avec les données MODIS les plus récentes en matière des suivi des feux afin de planifier et budgéter des actions ad hoc en matière de prévention / suivi / lutte contre les feux.

Bois et charbon	FS autour de Mahajanga, Marovoay, Morondava, Tuléar et Morombe	<p>Volet offre :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Foresterie communautaire 2. Estimation de l'offre <p>Volet demande :</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. carbonisation améliorée 4. foyers améliorés 5. techniques d'exploitation et transformation de bois permettant à bons rendements 6. Identification d'essences alternatives 	<p>2. Pas de « budget type » pour mener une telle analyse. Les coûts dépendent fortement des données déjà disponibles sous forme de SIG. Exercices menés à Bangui en RCA (DRIGO, 2009) et N'Djaména au Tchad (DRIGO, 2012) : 430 000 US\$.</p> <p>3. Données Green Mad : la meule améliorée à tirage inversé (MATI) permet quasiment de doubler le rendement. Coûts de diffusion : (i) formation initiale et formation de rafraichissement des charbonniers, (ii) cheminée en tôle (40 000 Ar, utilisable pour trois cuissons) -> coût de revient par sac de 12 kg réduit de 5% sans payer le bois et de 28% en le payant grâce à la MATI. -> technique rentable mais barrière à l'investissement. Accompagner de mesures incitatives (subventions) ou coercitives (taxation croissante sur le bois issu d'exploitation non durable et/ou illégale).</p> <p>4. Exemples : Mamoty (coût 150 000 Ar ; économie de 250 000 Ar/an) ; OLI-c (coût 15 000 Ar ; économie de 100 000 Ar/an) ; Fatana Mitsitsy (coût 15 000 Ar ; économie de 71 000 Ar/an) Filières à appuyer par des subventions au démarrage (prototypage, fabrication à large échelle, diffusion, etc.). Exemple de Kinshasa (PGAPF) : 28,6 US\$/foyer amélioré</p>
Cultures permanentes	FH Nord Est	Promotion encadrée pour limiter les défrichements initiaux	Cf vulgarisation agricole en première ligne.

Gestion des forêts et reboisement	Toutes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reboisement 2. Zonage forestier 3. Régénération naturelle assistée 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coûts dépendant de l'échelle de l'intervention, des essences, de leurs aptitudes à la multiplication en pépinière, de l'éloignement des parcelles à reboiser des pépinières, des conditions locales. GTZ-Green Mad (2007) : 560 170 Ar/ha ; WWF-SEESO (2011) : 765 144 Ar/ha pour la plantation, 1 328 692 Ar/ha avec frais d'encadrement, de suivi et de coordination. Le % du coût subventionné varie également (0 à 100%) 2. Pas d'information sur les coûts à Madagascar. En RDC, approche « top-down » : 8,1 US\$/km² ; Au Gabon, approche « bottom-up » : 41,5 US\$/km² -> A Madagascar, entre 4,8 et 24,4 MUS\$? 3. Pas de données de coûts issus d'expériences passées à Madagascar. Estimation du coût de la régénération naturelle assistée au Niger : 7 500 FCFA/ha, soit 11,4 €/ha ou 12,6 US\$/ha -> L'estimation est considérée comme robuste et conservatrice (les coûts devraient être inférieurs à Madagascar car les conditions au Niger sont très difficiles).
-----------------------------------	--------	---	---

Figure 8 : Synthèse des coûts des stratégies prioritaires

Annexe 1 – Echanges au cours de l'atelier de validation

1. Méthode

Remarques	Réponses apportées
Il faut prendre en compte l'évolution temporelle des moteurs	<p>L'évolution temporelle a été prise en compte au travers de la revue bibliographique (par exemple, le cas de la diminution de l'exploitation de bois de rose dans le Nord-Est est mentionné) et des enquêtes de terrain qui comportaient des questions sur l'évolution des pratiques dans les 10 dernières années (dans la plupart des cas, les réponses apportées indiquaient une stabilité).</p> <p>Les analyses spatiales multitudes n'ont pas été possibles du fait que les variables explicatives étaient généralement disponibles pour une seule date.</p> <p>Ainsi, les livrables 1a, 1b, 2 et 3 indiquent quelle est l'évolution des moteurs, quand cette information est disponible.</p>
Il faut prendre en compte la gouvernance	<p>Le moteur « gouvernance » a été inclus dans les analyses. En particulier, la bibliographie exploitée mentionne le fait que l'Etat n'apporte que de peu de services et de bénéfices aux populations, un manque de cohérence intersectorielle des politiques, l'existence d'un pluralisme juridique informel, le manque de cohérence entre la promotion des AP et les TGRN, le retard de la publication des textes d'application, le faible déploiement de l'aménagement forestier, la politique répressive et contre-productive sur le tavy, les faibles moyens humains et financiers, l'absence de pouvoir régalien de verbalisation pour les ONG et Madagascar National Parks, la corruption, les conflits d'intérêts et la difficile mise en œuvre du système d'octroi de permis d'exploitation forestière par adjudication.</p> <p>Les enquêtes ont mis l'accent sur le cas de la gestion des TGRN, tandis que l'impact de la localisation des Aires protégées et zones de TGRN a été examiné au travers de l'analyse spatiale. L'ensemble des conclusions est présenté dans les livrables 1a, 1b, 2 et 3.</p> <p>La présentation au cours de l'atelier a mis l'accent sur les éléments nouveaux apportés par SalvaTerra/UCL, à savoir que les districts les moins déboisés ne sont pas ceux dont la proportion de forêts couvertes (AP et TGRN) est la plus grande.</p>
Il faut lier les moteurs à un modèle dynamique de simulation	<p>Le livrable 3 détaille les résultats d'analyses multivariées conduites pour identifier les variables décrivant le mieux la déforestation.</p> <p>La principale variable expliquant la déforestation est l'intensité des feux. Il est impossible de fixer des valeurs futures par District pour cette variable. De plus, 371 variables explicatives potentielles ont été testées, mais aucune ne permet une identification certaine des principales causes de départ des feux et de leurs extensions. Ces causes ne peuvent faire l'objet que de suppositions, ce qui ne permet pas de produire un modèle de prédiction de cette intensité des feux.</p> <p>La fixation de valeurs futures pour les autres variables jugées les plus corrélées à l'issue des analyses multivariées s'avère également impossible (cas des variables "socio-économiques" suivantes : pression bovine, surface de riz sur plateau, distance des parcelles au siège de l'exploitation), à l'exception unique de la variable proximité forêts-routes.</p> <p>La seule variable sur laquelle cela semble possible est la variable "pression démographique", avec cependant une incertitude si grande (à la fois sur la corrélation démographie-déforestation que sur les estimations de population futures) que l'exercice présente peu d'intérêt.</p>

	<p>L'approche peut également être critiquée si elle ne repose pas sur des données fiables (voir par exemple Basta !, Les Amis de la Terre. <i>REDD+ à Madagascar : le carbone qui cache la forêt. Etude de cas à Madagascar</i>. Basta !, Les Amis de la Terre, juillet 2013. 44p)</p>
<p>Il existe une analyse de l'économie politique de la déforestation et de la dégradation des forêts, qui doit être exploitée.</p>	<p>La publication « Analyser l'économie politique de la déforestation et de la dégradation des forêts » (RAMAMONJISOA et al., 2016) a été exploitée suite à cet atelier.</p> <p>Le livrable 1b a été actualisé pour intégrer les éléments de cette publication : (i) dans la revue des méthodologies visant à évaluer les moteurs de la déforestation et la dégradation des forêts et (ii) dans la revue des informations existantes sur les différents moteurs.</p> <p>Cette publication se fonde sur des analyses univariées et multivariées, à l'image de la phase d'analyses spatiales conduite dans la présente étude. Nos conclusions diffèrent cependant sur plusieurs points, notamment l'importance de la carbonisation, des mines artisanales et de l'élevage comme moteurs de déforestation.</p>
<p>Trop peu d'enquêtes ont été menées</p>	<p>Les objectifs des enquêtes étaient de collecter des données en nombre limité sur les moteurs de déforestation/dégradation potentiels, afin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infirmer/confirmar leur rôle significatif dans chacune des zones ; • S'ils étaient significatifs, trianguler les données collectées pour chacun des moteurs avec les bases de données spatialisées et désagrégées utilisées pour la modélisation. <p>Il ne s'agissait donc pas de produire des données statistiquement fiables, via un échantillon large et systématique. Ceci n'est pas nécessaire pour l'exercice d'identification des moteurs de déforestation et dégradation forestière, ni de toute façon faisable, étant donné la quantité colossale de données qu'il aurait fallu amasser sur un très grand nombre de variables et sur un très large territoire.</p> <p>Comme dans toute étude, le nombre d'enquête a été limité par le temps disponible, fixé par les termes de référence.</p>
<p>Comment sont considérées les jachères dans le suivi de la déforestation ?</p>	<p>Les jachères ont été identifiées comme telles au cours des enquêtes : l'histoire des parcelles a été discutée avec les producteurs afin de savoir si les terres boisées cultivées avaient ou non déjà été cultivées par le passé. Les producteurs sont cependant très réticents à avouer cultiver sur des forêts, la plupart ont déclaré cultiver sans jachères des terrains ouverts depuis plusieurs décennies.</p> <p>En ce qui concerne les analyses spatiales, les données de déforestation sont tirées du travail du PERR-FH (Consortium WCS, ONE, MNP, ETC Terra, 2014). Le consortium précise que « La définition de la forêt pour l'écorégion de forêts humides de l'Est se caractérise par une hauteur à terme supérieure à 5 m et un taux de couverture minimal de 30% ». La même définition a été utilisée pour les forêts sèches. Rien n'indique comment sont traitées les jachères.</p> <p>Il est à noter que cultiver sur une jachère peut être considéré ou non comme de la déforestation, selon qu'on considère la jachère arborée comme terrain de culture ou comme forêt en devenir.</p>

2. Mines

Remarques	Réponses apportées
<p>Le cas des grandes mines est également à analyser</p>	<p>Les mines industrielles ne sont pas identifiées dans la bibliographie comme moteur important de déforestation ou dégradation. Par ailleurs, les enquêtes de terrain sur les hotspots de déforestation n'ont identifié aucune industrie minière dans ces zones.</p>

	Les impacts de ces industries peuvent être localement importants. Cependant, le nombre de sites et la surface totale concernée sont limités et les pratiques d'exploitation sont encadrées.
A Didy, il y a de centaines de milliers de personnes	Cette situation a été identifiée et jugée importante au niveau locale mais peu représentative de la situation générale des forêts humides de l'Est. L'argumentation est détaillée plus loin, dans la partie concernant les travaux de groupe.
Il existe une exploitation des terres rares à Apasandava	Il s'agit d'un permis de recherche.

3. Cultures permanentes

Remarques	Réponses apportées
Attention avec le giroflier : on utilise beaucoup de bois pour l'extraction de l'huile/essence	La remarque est notée. Cette situation n'a cependant pas été rencontrée au cours des enquêtes ou dans la bibliographie.
Il existe une grande plantation de coton dans le Sud-Ouest	Cette plantation ne représente pas un enjeu car est localisée dans une zone non boisée.

4. Elevage

Remarques	Réponses apportées
L'analyse sur l'élevage doit prendre en compte l'élevage caprin qui a un impact important à Diego Suarez	Diego Suarez est hors de la zone d'étude. Cependant, les analyses spatiales ont été conduites sur l'ensemble des forêts sèches de l'Ouest et humides de l'Est (pas uniquement celles incluses dans les limites de l'étude), afin d'augmenter le nombre de districts testés et améliorer la fiabilité des tests. Le rôle de l'élevage caprin n'a pas été mis en évidence au travers de cette analyses spatiales, ni au travers de la revue bibliographique. Il est donc probable que le moteur soit spécifique à cette zone. On ne considère donc pas ce moteur comme moteur important à l'échelle des forêts sèches ou humides.

5. Incendies

Remarques	Réponses apportées
Le MNP utilise déjà VIIRS	La stratégie proposée est de renforcer et soutenir cette utilisation à large échelle, en améliorant les capacités d'intervention et en systématisant la collecte d'information sur l'origine des incendies, afin de mieux planifier la lutte à l'avenir.
Il faut prendre en compte les aspects anthropologiques et socioculturels dans la recherche des origines des	Les enquêtes intégraient ces aspects au travers de question ouvertes sur l'origine des feux. Une étude spécifique sur ces aspects serait effectivement utile.

incendies	
-----------	--

6. Moteurs économiques

Remarques	Réponses apportées
A Morondava, il existe une forte production commerciale d'arachide et maïs	Cette spécificité ressort de la bibliographie (livrable 1b) et de nos enquêtes (livrable 2). Ainsi, elle est intégrée aux conclusions (livrables 3 et 4).

7. Foncier

Remarques	Réponses apportées
Insécurité foncière et non titrisation ne sont pas la même chose, Cf accaparement de terres grâce aux titres foncier.	L'équipe parvient aux mêmes conclusions : <ul style="list-style-type: none"> ▪ D'une part, la bibliographie mentionne ce risque : la sécurisation foncière en bordure des aires protégées aurait par exemple encouragé la colonisation agricole ▪ D'autre part, les enquêtes ont montré des évolutions dans les régimes fonciers, avec notamment une perte de pouvoir des autorités traditionnelles et, dans le cas des forêts humides, un attrait pour les attestations foncières. Ces évolutions elles peuvent être des accélérateurs (par ex : développement des transactions foncières et incitation à l'accaparement des terres en vue de spéculation future) ou atténuateurs (par ex : attestations foncières, qui sécurisent les producteurs et les incitent à s'investir sur la gestion de long-terme de la fertilité des sols) de la déforestation et de la dégradation. ▪ Enfin, les analyses spatiales ne montrent aucun effet d'atténuateur de la titrisation (au contraire même, dans le cas des forêts sèches).
Il n'y a pas de reconnaissance du statut du foncier forestier, la forêt est toujours perdante.	Cette information est ajoutée à l'analyse.

8. Moteurs institutionnels

Remarques	Réponses apportées
La corruption de haut niveau est à considérer	Ce moteur est présenté au travers de la revue bibliographique et donc dans les conclusions de l'étude. L'étude n'a cependant pas apporté d'éléments nouveaux sur la corruption. Or, la présentation, contrainte par le temps, s'est focalisée sur les éléments nouveaux apportés par l'étude.

9. Moteurs culturels

Remarques	Réponses apportées
Le cas des forêts sacrées n'a pas été mentionné	Cet aspect est mentionné car présent dans l'analyse bibliographique. Cependant, seuls de très rares producteurs ont mentionné ces forêts quand ils étaient interrogés sur le rôle (conservation / production de bois / défrichement,

	etc.) à attribuer aux différents types de forêts (intactes, peu dégradées, dégradées, très dégradées).
--	--

10. Stratégies

Remarques	Réponses apportées
Dans la suite du processus REDD+, il faudra faire des analyses des coûts et bénéfices des stratégies proposées	<p>Cet exercice est effectivement courant dans les processus de préparation nationaux à la REDD+ et pourraient être conduits une fois les options stratégiques REDD+ affinées.</p> <p>L'analyse environnementale et sociale stratégique (SESA) fournira déjà des éléments utiles à ces analyses des coûts et bénéfices.</p>
L'application des lois est prioritaire	L'analyse de SalvaTerra concernant les options stratégiques REDD+ vise à évaluer leurs impacts. Ainsi, l'option stratégique « Mettre à jour des textes de loi et promulguer des textes complémentaires » n'a pu être évaluée, car elle est peu explicite. L'évaluation nécessiterait plus de détails : quelles lois dans quels domaines ?
Quelle valeur ajoutée des propositions sur la vulgarisation agricole ? Cela a déjà été tenté.	Beaucoup de projets ont été initiés sans étude préalable et ont cherché à vulgariser des pratiques non pertinentes, non adaptées localement et non accessibles. Il existe cependant des exemples de réussite, comme par exemple l'aménagement en terrasses agricoles dans les forêts humides, promu par AgriSud.

Annexe 2 – Tableau de synthèse des analyses sur les acteurs, moteurs et zones touchées

Analyse des moteurs de déforestation et de dégradation dans les écorégions des forêts humides de l'Est et des forêts sèches de l'Ouest de Madagascar – Livrable 4 : Rapport de synthèse

1 EXTENSION DES INFRASTRUCTURES		
	1.1 Transport	1.5 Investissements privés (mines)
Bibliographie		
Section du livrable 1b	Annexe 2, p32	Annexe 2, p32
Agents	Non précisé	Exploitants artisanaux, migrants ou non (avis contradictoires)
Impacts de déforestation	Fortement positifs (favorisant la déforestation) à faiblement négatifs (réduction de la D grâce au développement permis par la route)	Généralement faibles pour les mines artisanales, on parle plus de dégradation
Impacts de dégradation	Non mentionnés	Positifs, faibles à forts
Indications géographiques	Impact positif important dans les zones du projet Makira (Analanjirifo), dans l'Ankay et à Didy (Alaotra Mangoro) Impact positif en région Menabe Impact faible en zone PHCF	Diana, Sava, Analanjirifo, Atsinanana, Alaotra-Mangoro, Ihorombe, Vitovavy-Fitovinany, Atsimo-Atsinanana
Enquêtes		
Forêts humides		
Section du livrable 2	2.1.1, p16	2.1.1, p16
Agents	n/a	Exploitants artisanaux
Impacts de déforestation	Pas d'ouvertures -> pas d'impact direct Impact indirect (localisation) faible (zones enclavées également déboisées)	Faible
Impacts de dégradation	Pas d'ouvertures -> pas d'impact direct Impact indirect (localisation) faible (zones enclavées également dégradées)	Faible
Zones de fort impact	A priori aucune des zones visitées	Andrebabe (Analanjirifo)
Forêts sèches		
Section du livrable 2	3.1.1, p49	3.1.1, p49
Agents	n/a	n/a, pas d'impact identifié
Impacts de déforestation	Pas d'ouvertures -> pas d'impact direct Impact indirect (localisation) faible (zones enclavées également déboisées)	Faible
Impacts de dégradation	Pas d'ouvertures -> pas d'impact direct Impact indirect (localisation) faible (zones enclavées également dégradées)	Faible
Zones de fort impact	Aucune des zones visitées	Aucune
Analyses spatiales		
Section du livrable 3	2.1, p12	2.1, p16
Forêts humides		
Impacts de déforestation	Localisation de la déforestation dans les forêts accessibles, <u>si l'accessibilité générale est réduite.</u>	Négligeable, impact de dégradation plus important mais très localisé, dans le temps et l'espace.
Zones de fort impact	Dans certaines régions, les forêts sont peu accessibles (Anosy et Analanjirifo en particulier) mais la déforestation y est importante. La présence de routes concentre la déforestation vers les forêts les plus accessibles de ces régions.	Aucune. Impacts moyens sur les derniers sites ouverts dans le CAZ (Moramanga carrières, Andrebabe, Didy / Ambohibe, Ambodivoangy, Antsevabe / Tananarivo carrières)
Forêts sèches		
Impacts de déforestation	Localisation de la déforestation dans les forêts accessibles	Faible
Zones de fort impact	Dans cette écorégion, l'accessibilité augmente la déforestation. Ainsi, les districts où l'accessibilité est importante sont les plus déboisés : Mahabo, Manja, Morondava, (Menabe) Morombe (Atsimo-Andrefana) et Antsohihy (Sofia)	Aucune
Synthèse		
Forêts humides		
Agents	Tous agents des autres moteurs directs	Exploitants artisanaux
Impacts de déforestation	Impact direct faible (ouvertures) Impact de localisation fort : concentration dans les forêts accessibles des zones peu accessibles	Faible
Impacts de dégradation	Impact direct faible (ouvertures) Impact de localisation incertain	Moyen sur des zones <u>très restreintes</u> et sur des périodes de temps de quelques mois à quelques dizaines d'années. Potentiellement plus fort à l'avenir si les gisements de rubis et saphir dans le CAZ s'avèrent importants.
Zones de fort impact	Impact de localisation : Analanjirifo, Anosy, Ankay et Didy (Alaotra Mangoro)	Aucune. Impacts moyens sur les derniers sites ouverts dans le CAZ (Moramanga carrières, Andrebabe, Didy / Ambohibe, Ambodivoangy, Antsevabe / Tananarivo carrières)
Forêts sèches		
Agents	Tous agents des autres moteurs directs	n/a, pas d'impact identifié
Impacts de déforestation	Impact direct faible (ouvertures) Impact de localisation fort : concentration dans les districts accessibles	Faible
Impacts de dégradation	Impact direct faible (ouvertures) Impact de localisation incertain	Faible
Zones de fort impact	Impact de localisation : Mahabo, Manja, Morondava, (Menabe) Morombe (Atsimo-Andrefana) et Antsohihy (Sofia)	Aucune

Analyse des moteurs de déforestation et de dégradation dans les écorégions des forêts humides de l'Est et des forêts sèches de l'Ouest de Madagascar – Livrable 4 : Rapport de synthèse

	2 EXPANSION DE L'AGRICULTURE		
	2.1 Cultures permanentes	2.2 Cultures itinérantes	2.3 Elevage
Bibliographie			
Section du livrable 1b	Annexe 2, p33	Annexe 2, p33	Annexe 2, p34
Agents	Non précisé, sauf mention de migrants dans le cas du sisal à Beroboka (Menabe)	Pas de précision sur les types d'agriculteurs	Eleveurs de bovins
Impacts de déforestation	FH : non précisé FS : fort dans la région Amoron'i Mania	Moteur le plus important (déforestation et/ou dégradation, dépendant de la taille des parcelles)	Fort mais indirect (feux de forêts liés aux feux de régénération des pâturages)
Impacts de dégradation	Non mentionnés		Fort à Anosy (broutage et piétinement de la régénération)
Indications géographiques	FH : Vanille, clous de girofle, café et letchi à Sava et Analanjirofo (mais impact non précisé) FS : canne à sucre dans la région Amoron'i Mania et sisal à Beroboka (Menabe)	Partout, particulièrement en FH (Régions Anosy, Vatovavy-Fitovinany, Sava, Analanjirofo, Alaotra-Mangoro, Atsinanana, Sofia)	Anosy : broutage et piétinement de la régénération Forêts sèches de l'Ouest pour les feux dus à la régénération des pâturages
Enquêtes			
Forêts humides			
Section du livrable 2	2.1.2, p26	2.1.2, p28	2.1.2, p33
Agents	Tous types d'agriculteurs	Tous types d'agriculteurs	Agriculteurs possédant des bovins et éleveurs
Impacts de déforestation	Négatif (protection des forêts) pour la vanille et le clou de girofle, faible pour les autres.	Moteur le plus important (déforestation et/ou dégradation, dépendant de la taille des parcelles)	Impact direct marginal (pas de pâturage en forêt), cas des feux de brousse traité en 9.2
Impacts de dégradation	Négatif (protection des forêts) pour la vanille et le clou de girofle, faible pour les autres.		
Zones de fort impact	Aucune. Zone protégées : Girofle de Maroantsetra à Manakara, sur une profondeur maximale d'environ 50 km vers l'Ouest ; Vanille de Antalaha à Mananara, sur une profondeur maximale d'environ 50 km vers l'Ouest, avec une avancée vers Mandritsara	Partout	Aucune
Forêts sèches			
Section du livrable 2	3.1.2, p59	3.1.2, p60	3.1.2, p66
Agents	Tous types d'agriculteurs	Tous types d'agriculteurs	Agriculteurs possédant des bovins et éleveurs
Impacts de déforestation	Faible	Moteur le plus important (déforestation et/ou dégradation, dépendant de la taille des parcelles)	Impact direct marginal (pas de pâturage en forêt), cas des feux de brousse traité en 9.2
Impacts de dégradation	Faible		
Zones de fort impact	Aucune	Partout	Aucune
Analyses spatiales			
Section du livrable 3	2.2, p25	2.2, p28	2.2, p34
Forêts humides			
Impacts de déforestation	Impact potentiellement moyen de la canne à sucre Impact positif des autres cultures pérennes -> Impact positif de déforestation par le passé et négatif (protection des forêts), désormais ?	Impacts probablement forts	Aucun (corrélation négative cheptel/déforestation)
Zones de fort impact	Canne à sucre : bande côtière de 80 km de large, en Régions Vatovavy Fitovinany, Atsinanana, Analanjirofo et Sofia Café et vanille : en régions Sava et Analanjirofo et dans une moindre mesure Atsinanana et Vatovavy Fitovinany	La plupart des districts	Aucune
Forêts sèches			
Impacts de déforestation	Aucun	Impacts probablement forts	Aucun (corrélation négative cheptel/déforestation)
Zones de fort impact	Aucune	La plupart des districts	Aucune
Synthèse			
Forêts humides			
Agents	Tous types d'agriculteurs	Tous types d'agriculteurs	Agriculteurs possédant des bovins et éleveurs
Impacts de déforestation	Hypothèse faite : Première phase de déforestation où les paysans déboisent pour créer des parcelles spécialement dédiées aux cultures de rente ; Seconde phase de protection où les anciennes défriches sont nombreuses et propices à l'installation de ces cultures agroforestières.	Moteur le plus important (déforestation et/ou dégradation, dépendant de la taille des parcelles)	Faibles comme moteur direct, importants si les feux de forêt sont causés par les feux de régénération de pâturage, ce qui reste à prouver (corrélation feux/élevage négative...)
Impacts de dégradation	Faible		
Zones de fort impact	Surtout Nord Est : Girofle de Maroantsetra à Manakara, sur une profondeur maximale d'environ 50 km vers l'Ouest ; Vanille de Antalaha à Mananara, sur une profondeur maximale d'environ 50 km vers l'Ouest, avec une avancée vers Mandritsara	Partout	Aucune pour l'élevage en tant que moteur direct Partout où les feux de forêt seraient causés par les feux de régénération de pâturage
Forêts sèches			
Agents	n/a, pas d'impact identifié	Tous types d'agriculteurs	Agriculteurs possédant des bovins et éleveurs
Impacts de déforestation	Faible	Moteur le plus important (déforestation et/ou dégradation, dépendant de la taille des parcelles)	Faibles comme moteur direct, importants si les feux de forêt sont causés par les feux de régénération de pâturage, ce qui reste à prouver (corrélation feux/élevage négative...)
Impacts de dégradation	Faible		
Zones de fort impact	Aucune	Partout	Aucune pour l'élevage en tant que moteur direct Partout où les feux de forêt seraient causés par les feux de régénération de pâturage

Analyse des moteurs de déforestation et de dégradation dans les écorégions des forêts humides de l'Est et des forêts sèches de l'Ouest de Madagascar – Livrable 4 : Rapport de synthèse

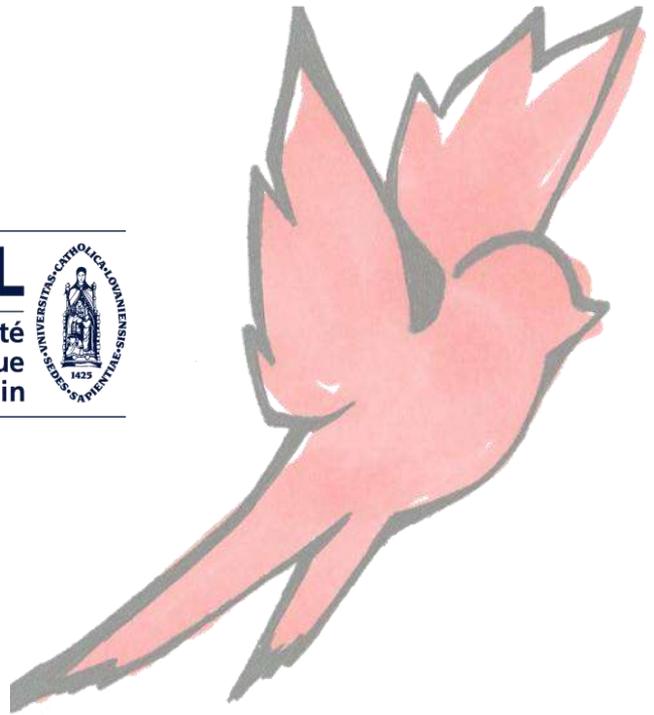
3 EXTRACTION DE BOIS				
	3.1 Exploitation commerciale de bois	3.2 Bois de feu	3.3 Bois de service	3.4 Charbon
Bibliographie				
Section du livrable 1b	Annexe 2, p35	Annexe 2, p36	Annexe 2, p37	Annexe 2, p37
Agents	Exploitants forestiers, licites ou illicites, extérieurs aux zones exploitées	Ménages ruraux	Ménages ruraux	Non précisé
Impacts de déforestation	Faible	Faible	Faible généralement, localement fort (KMNP)	Avis contradictoires sur la question (faible à fort)
Impacts de dégradation	Fort - Cependant, la bibliographie ne distingue pas toujours l'exploitation commerciale de l'exploitation visant la satisfaction des besoins des ménages	Moyen	Faible	Avis contradictoires sur la question (faible à fort)
Indications géographiques	Amoron'i Mania, Analanjiroro, Androy, Atsimo-Andrefana, Atsinanana, Betsiboka, Boeny, Haute Matsiatra, Melaky, Menabe, Sava, Sofia, Vakinankaratra et Vatovavy-Fitovinany NB : Pour la plupart des zones mentionnées, les auteurs ne précisent pas s'il s'agit d'exploitation commerciale ou non	Mangroves de l'Ouest (hors étude), région Atsimo Andrefana	Forêt KMNP (Menabe)	Zones citées par les auteurs estimant l'impact fort : régions Atsimo-Andrefana, Melaky, Menabe et Sofia et villes de Diego, Tuléar, Majunga
Enquêtes				
Forêts humides				
Section du livrable 2	2.1.3, p35	2.1.3, p36	2.1.3, p35	2.1.3, p37
Agents	Exploitants adjudicataires, exploitants illégaux ou VOI	Ménages ruraux	Ménages ruraux	Charbonniers pour la production, ménages ruraux et urbains pour la consommation
Impacts de déforestation	Faible	Faible	Faible	Faible
Impacts de dégradation	Faible	Faible	Faible	Faible
Zones de fort impact	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune, à l'exception de la commune de Vohimana (Alaotra-Mangoro).
Forêts sèches				
Section du livrable 2	3.1.3, p68	3.1.3, p71	3.1.3, p68	3.1.3, p73
Agents	Exploitants adjudicataires, exploitants illégaux ou VOI	Ménages ruraux	Ménages ruraux	Charbonniers pour la production, ménages ruraux et urbains pour la consommation
Impacts de déforestation	Moyen	Faible	Moyen	Faible
Impacts de dégradation	Moyen	Faible	Moyen	Moyen
Zones de fort impact	Atsimo-Andrefana, Menabe, Boeny	Aucune	Atsimo-Andrefana, Menabe, Boeny	Zones d'Ankarafantsika (Boeny) et Ranobe (Atsimo Andrefana)
Analyses spatiales				
Section du livrable 3	2.3, p36		2.3, p39	2.3, p44
Forêts humides				
Impacts de déforestation	Faible	Faible	Faible	Faible
Zones de fort impact	Aucune	Aucune, à l'exception des arbords immédiats des mines artisanales	Aucune, à l'exception des arbords immédiats des mines artisanales	Aucune
Forêts sèches				
Impacts de déforestation	Impact moyen de dégradation forestière dans les bassins d'approvisionnement de Morondava, Tuléar et Morombe, mais difficile à vérifier	Moyens	Moyens	Moyen
Zones de fort impact	Bassins d'approvisionnement de Morondava, Tuléar et Morombe	Zones de Marovoay/Ambato-Boeny (Région Boeny), Mahajanga (Région Boeny) et Tuléar/Ranobe (Région Atsimo-Andrefana)	Zones de Marovoay/Ambato-Boeny (Région Boeny), Mahajanga (Région Boeny) et Tuléar/Ranobe (Région Atsimo-Andrefana)	Zones d'approvisionnement de quelques centres urbains : Morondava, Mahajanga, Tuléar.
Synthèse				
Forêts humides				
Agents	Exploitants adjudicataires, exploitants illégaux ou VOI	Ménages ruraux	Ménages ruraux	Charbonniers pour la production, ménages ruraux et urbains pour la consommation
Impacts de déforestation	Faible	Faible	Faible	Faible
Impacts de dégradation	Faible	Faible	Faible	Faible
Zones de fort impact	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
Forêts sèches				
Agents	Exploitants adjudicataires, exploitants illégaux ou VOI	Ménages ruraux	Ménages ruraux	Charbonniers pour la production, ménages ruraux et urbains pour la consommation
Impacts de déforestation	Faible	Faible	Faible	Faible
Impacts de dégradation	Moyen	Moyens	Moyens	Moyen
Zones de fort impact	Bassins d'approvisionnement de Morondava, Tuléar et Morombe	Zones de Marovoay/Ambato-Boeny (Région Boeny), Mahajanga (Région Boeny) et Tuléar/Ranobe (Région Atsimo-Andrefana)	Zones de Marovoay/Ambato-Boeny (Région Boeny), Mahajanga (Région Boeny) et Tuléar/Ranobe (Région Atsimo-Andrefana)	Zones d'approvisionnement de quelques centres urbains : Morondava, Mahajanga, Tuléar.

Analyse des moteurs de déforestation et de dégradation dans les écorégions des forêts humides de l'Est et des forêts sèches de l'Ouest de Madagascar – Livrable 4 : Rapport de synthèse

9. AUTRES	
9.2 Moteurs biophysiques : incendies	
Bibliographie	
Section du livrable 1b	Annexe 2, p46
Agents	Eleveurs surtout
Impacts de déforestation	Fort
Impacts de dégradation	Non mentionné
Indications géographiques	Toutes les régions. Les plus touchées : Analamanga, Itasy, Bongolava. Egalement fortement touchées : Androy, Melaky, Menabe, Vakinankaratra, Vatovavy-Fitovinany.
Enquêtes	
Forêts humides	
Section du livrable 2	2.1.4, p38
Agents	Identification impossible : de nombreux avis contradictoires (Dahalo, trafiquants, charbonniers, agriculteurs, apiculteurs, collecteurs d'igname, etc.)
Impacts de déforestation	Fort
Impacts de dégradation	Fort
Zones de fort impact	Toutes les zones visitées
Forêts sèches	
Section du livrable 2	3.1.4, p74
Agents	Identification impossible : de nombreux avis contradictoires (Dahalo, trafiquants, charbonniers, agriculteurs, apiculteurs, collecteurs d'igname, etc.)
Impacts de déforestation	Fort
Impacts de dégradation	Fort
Zones de fort impact	Toutes les zones visitées
Analyses spatiales	
Section du livrable 3	2.4, p47
Forêts humides	
Impacts de déforestation	Fort
Zones de fort impact	Surtout les régions Sofia, Analanjirofo et Alaotra-Mangoro
Forêts sèches	
Impacts de déforestation	Fort
Zones de fort impact	Surtout la région Menabe et le nord de la région Atsimo-Andrefana
Synthèse	
Forêts humides	
Agents	Identification impossible : de nombreux avis contradictoires (Dahalo, trafiquants, charbonniers, agriculteurs, apiculteurs, collecteurs d'igname, etc.)
Impacts de déforestation	Fort
Impacts de dégradation	Fort
Zones de fort impact	Toutes les régions
Forêts sèches	
Agents	Identification impossible : de nombreux avis contradictoires (Dahalo, trafiquants, charbonniers, agriculteurs, apiculteurs, collecteurs d'igname, etc.)
Impacts de déforestation	Fort
Impacts de dégradation	Fort
Zones de fort impact	Toutes les régions

Annexe 3 – Identification des actions REDD+ du RPP les plus prometteuses

	MD Infra.	MD Agri.	MD Bois	MD Feux/élev.	MI	Prioritaire	Estim. Coûts ?
Option 1 : Améliorer le cadre politique global du secteur forestier							
Sous-option 1.1 : Harmoniser les stratégies de protection et de production durable							
Estimer la production et les besoins						Oui	Oui
Approvisionner durablement les marchés						Oui	Oui
Mobiliser les forêts naturelles, les reboisements et les forêts restaurées							
Sous-option 1.2 : Compléter et améliorer le cadre légal et institutionnel du secteur							
Mettre à jour des textes de loi et promulguer des textes complémentaires							
Focaliser l'administration forestière sur les fonctions régaliennes							
Renforcer l'indépendance et l'efficacité du suivi/contrôle des interventions des acteurs locaux par l'administration forestière						Oui	Non
Réorganiser l'appui des PTF							
Sous-option 1.3 : Promouvoir l'intégration d'acteurs de la société civile et du secteur privé							
Poursuivre le développement de la gestion communautaire des ressources forestières							
Définir le cadre légal de la délégation de gestion des AP à une grande diversité d'acteurs							
Sous-option 1.4 : Faciliter l'intégration de la REDD+ dans d'autres secteurs							
Promouvoir une intégration de la REDD+ au niveau des politiques et des documents stratégiques des différents secteurs						Oui	Non
Option 2 : Créer des incitations à la gestion durable et l'utilisation efficace des ressources forestières							
Sous-option 2.1 : Harmoniser la planification au niveau du secteur forestier							
Généraliser les processus de zonage forestier et inscrire ces zonages dans les plans régionaux et communaux de développement						Oui	Oui
Sous-option 2.2 : Promouvoir la gestion durable des ressources forestières							
Déployer le système KoloAla							
Déléger la gestion des forêts de protection et de production pour une gestion durable							
Sous-option 2.3 : Favoriser les reboisements et la restauration des ressources forestières dégradées							
Inciter fiscalement les privés à reboiser						Oui	Oui
Restaurer des zones dégradées (surtout en AP pour la connectivité et la biodiversité et en zones KoloAla pour approvisionner les marchés)						Oui	Oui
Lutter contre les feux de brousse						Oui	Oui
Renforcer la gestion durable des plantations (énergétiques surtout)							
Sous-option 2.4 : Améliorer l'efficacité dans l'utilisation des produits forestiers ligneux							
Améliorer les techniques d'exploitation et de débardage (incluant incitations fiscales)							
Promouvoir la transformation en scierie ou les scieries mobiles pour les grosses grumes (incluant incitations fiscales)							
Améliorer la carbonisation (incluant incitations fiscales)						Oui	Oui
Diffusion de foyers améliorés à charbon dans les centres urbains						Oui	Oui
Option 3 : Renforcer le contrôle forestier et l'application de la loi							
Sous-option 3.1 : Renforcer le suivi et le contrôle forestiers							
Assurer l'indépendance du contrôle forestier							
Renforcer les moyens techniques et financiers du contrôle							
Renforcer les capacités de l'administration et de la justice							
Intégrer les nouveaux acteurs de la gestion dans le contrôle							
Développer des systèmes de traçabilité des produits forestiers ligneux (incluant des inventaires)							
Sous-option 3.2 : Améliorer l'application de la loi							
Informar la justice sur la législation forestière							
Lutter contre la corruption (forêt, justice, douanes, forces de l'ordre)							
Sous-option 3.3 : Renforcer les capacités des acteurs							
Renforcer les capacités de tous les acteurs							
Option 4 : Développer des alternatives à la déforestation et à la dégradation des ressources forestières							
Sous-option 4.1 : Améliorer la sécurisation foncière et planification de l'utilisation des terres							
Articuler la politique foncière avec les autres politiques sectorielles							
Révision et actualisation des textes							
Généraliser le zonage forestier, l'inscrire dans les plans régionaux/communaux de dévpt et valoriser les acquis dans les autres secteurs						Oui	Oui
Sous-option 4.2 : Optimiser des systèmes de production agricole et d'élevage							
Promouvoir des techniques culturales améliorées (en évitant l'effet rebond)						Oui	Oui
Financer la sédentarisation par la micro-finance							
Mettre en place des systèmes de pâturage amélioré							
Gérer les pâturages (conventions collectives, plans d'aménagement et de gestion simplifiés)							
Sous-option 4.3 : Réorganiser les exploitations minières							
Améliorer le contrôle et le suivi des exploitations minières							
Assurer des reboisements et/ou des restaurations compensatoires						Oui	Oui
Informar sur le droit et permettre la participation publique, pour une meilleure application des lois							
Sous-Option 4.4 : Appuyer le développement communautaire local							
Développer les paiements pour services environnementaux							
Promouvoir l'écotourisme							
Diversifier la valorisation économique des produits forestiers ligneux ou non							



Mars 2017

SAS SalvaTerra

6 rue de Panama

75018 Paris I France

Tél : +33 (0)6 66 49 95 31

Email : info@salvaterra.fr

Skype : o.bouyer.salvaterra

Web : www.salvaterra.fr

Université Catholique de Louvain

Croix du Sud

2 - L7.05.16 1348 Louvain-la-

Neuve

