



# Spatialisation des engagement RPF de Madagascar dans le cadre de l'initiative AFR100

## Rapport final



*Réalisé par:*



Février 2018

**Commandité par :**

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, GIZ Bonn.

**Auteurs :**

Martial CHARPIN, ingénieur AgroParisTech / agroéconomiste

Harifidy RAKOTO RATSIMBA, ingénieur forestier / expert SIG

Jimmy RAKOTOVAO, assistant SIG

Frank RICHTER, ingénieur forestier / expert en base de données

Arimino Aina Navale RATOVOSON, expert SIG

ECO Consult

Sepp & Busacker Partnerschaft

Hersfelderstr. 17

36280 Oberaula

Email: [info@eco-consult.com](mailto:info@eco-consult.com)

IDEES MADA

Lot 77A IKIANJA

Amabohimangakely

Email : [ideesmdg@gmail.com](mailto:ideesmdg@gmail.com)

**Crédit photographique :**

Eco consult, F. Richter

## TABLE DES MATIERES

	<b>Page</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>II</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>II</b>
<b>LISTE DES CARTES</b>	<b>II</b>
<b>LISTE DES ANNEXES</b>	<b>III</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>	<b>IV</b>
<b>GLOSSAIRE</b>	<b>VI</b>
<b>RÉSUMÉ EXECUTIF</b>	<b>VII</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	<b>XI</b>
<b>A</b>	<b>1</b>
<b>CONTEXTE GENERAL</b>	
<b>B</b>	<b>2</b>
<b>CONTEXTE DE L'ETUDE</b>	
<b>C</b>	<b>2</b>
<b>OBJECTIFS DE L'ETUDE</b>	
<b>D</b>	<b>3</b>
<b>METHODOLOGIE RETENUE</b>	
D.1	3
Une approche novatrice	
D.1.1	3
De l'option RPF aux fonctions écosystémiques : une approche plus inclusive	
D.1.2	4
Favoriser la convergence intersectorielle	
D.2	5
Principales étapes méthodologiques	
D.2.1	6
Phase d'identification des données et des critères	
D.2.2	7
Phase de tri préliminaire	
D.2.3	8
Phase de consultation – Choix des critères	
D.2.4	8
Phase d'analyse multicritères	
D.2.5	9
Phase de vérification	
D.2.6	10
Phase de validation	
D.3	10
Atouts et limites de la méthodologie	
<b>E</b>	<b>12</b>
<b>PRODUCTIONS FINALES</b>	
E.1	12
Choix et pondération des critères	
E.2	14
Spatialisation des critères	
E.3	36
Cartes des scénarii par fonction écosystémique	
E.4	39
Cartes et données de référence	
<b>F</b>	<b>47</b>
<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	
<b>G</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<b>H</b>	<b>50</b>
<b>ANNEXES</b>	

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Options prioritaires RPF mentionnées dans la stratégie nationale de Madagascar	3
Tableau 2	Liste des données SIG identifiées et disponibles	7
Tableau 3	Forces, faiblesses, opportunités et contraintes de l'approche adoptée	11
Tableau 4	Ventilation et priorisation des critères, Groupe 1 : Gestion des ressources en eau	12
Tableau 5	Ventilation et priorisation des critères, Groupe 2 : Gestion durable de la biodiversité	13
Tableau 6	Ventilation et priorisation des critères, Groupe 3 : Maintien de la fertilité des sols	13
Tableau 7	Résultats de la pondération des critères par groupe	14
Tableau 8	Matrice de priorisation des groupes de critères	36
Tableau 9	Localisation des quatre premiers millions d'ha par bassin versant, méthode 2	44

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Schématisation de la convergence intersectorielle vers une spatialisation des engagements RPF	5
Figure 2	Principales étapes de la méthodologie retenue	6

## LISTE DES CARTES

Carte 1	Critère 1 : Hydrologie et zones humides	15
Carte 2	Critère 2 : Espaces ouverts	16
Carte 3	Critère 3 : Précipitation cumulée	17
Carte 4	Critère 4 : Mangrove	18
Carte 5	Critère 5 : Montagne	19
Carte 6	Critère 6 : Points d'eau souterraine	20
Carte 7	Critère 7 : Changement du type d'occupation du sol et défragmentation des forêts	21
Carte 8	Critère 8 : Distance par rapport aux réserves et Aire Protégée	22
Carte 9	Critère 9 : Infrastructure verte	23
Carte 10	Critère 10 : KBA	24
Carte 11	Critère 11 : Accessibilité du territoire	25
Carte 12	Critère 12 : Migration/Dynamique de la population	26
Carte 13	Critère 13 : Distance par rapport aux agglomérations (Densité de la population)	27
Carte 14	Critère 14 : Bloc pétrolier	29
Carte 15	Critère 15 : Mine	30
Carte 16	Critère 16 : Fréquence et passage des feux	31
Carte 17	Critère 17 : Carbone du sol	32
Carte 18	Critère 18 : Dynamique de la productivité des terres	33
Carte 19	Critère 19 : Distance par rapport aux forêts	34

Carte 20	Critère 20 : Pente et dénivelé	35
Carte 21	Spatialisation des zones prioritaires RPF, scénario 2 : Biodiversité	37
Carte 22	Spatialisation des zones prioritaires RPF, scénario 3 : Eau	38
Carte 23	Spatialisation des zones prioritaires RPF, scénario 4 : Sol	38
Carte 24	Localisation des zones prioritaires RPF, scénario 14	40
Carte 25	Localisation des zones prioritaires RPF par fonction écosystémique	41
Carte 26	Répartition des zones prioritaires RPF par bassin versant, M1	42
Carte 27	Répartition des zones prioritaires RPF par bassin versant, M2	43
Carte 28	Répartition des zones prioritaires RPF dans les huit principaux bassins versants	45
Carte 29	Localisation des paysages prioritaires et des services écosystémiques cibles pour la conduite des actions de RPF à Madagascar	46

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Termes de référence de l'étude	50
Annexe 2	Déroulement de l'étude	55
Annexe 3	Liste des personnes/institutions consultées au cours de la première mission, décembre 2017	56
Annexe 4	Liste de l'ensemble des critères identifiés au début du processus	57
Annexe 5	Liste des couches disponibles et utilisables pour l'ensemble du territoire national	62
Annexe 6	Matrices des options RPF complétée au cours du processus	63
Annexe 10	Matrice de comparaison des critères par paire	66
Annexe 13	Classement des bassins versants en fonction du ratio S RPF/ S totale, Méthode 1	72
Annexe 14	Classement des bassins versants en fonction des superficies cumulées, Méthode 2	76
Annexe 15	Classement régional en fonction des superficies cumulées	80

## LISTE DES ABBREVIATIONS

AFR100	African Forest Landscape Restoration Initiative, initiative internationale visant la restauration de 100 millions d'hectares d'ici à 2030
AHP	Analyse multicritère hiérarchique, Analytic Hierarchy Process en anglais
AP	Aire Protégée
ARLI	Africa Resilient Landscape Initiative
BD	Base de données
BV	Bassin versant
BVPI	Projet Bassins versants et Périmètres Irrigués
CDB	Convention on Biological Diversity
CI	Conservation International
COP	Conférence des Nations Unies des Parties, Conference of the Parties
CTD	Collectivités Territoriales Décentralisées.
DNAR	Directive Nationale pour les Actions de Reboisement
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FLR	Forest Landscape Restoration
FFOM	Méthodologie d'analyse Forces / Faiblesses / Opportunités / Menaces
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GPFLR	Global Partnership on Forest Landscape Restoration
KBA	Key Biodiversity Area
LAUREL	Land Use planning for Enhanced Resilience of Landscapes
LOAT	Loi d'Orientation sur l'Aménagement du Territoire
LP2D	Lettre de Politique de Décentralisation et de Déconcentration
LPAEP	Lettre de Politique de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche
MBG	Missouri Botanical Garden
MEF	Ministère de l'Environnement et des Forêts
MEEF	Ministère de l'Environnement, de l'Écologie et des Forêts
MATSF	Ministère auprès de la Présidence En charge des Projets Présidentiels, de l'Aménagement du Territoire et de l'Équipement
MEOR	Méthodologie d'Évaluation des Opportunités de Restauration
MNP	Madagascar National Parks
MINAE	Ministère auprès de la Présidence en charge de l'Agriculture et de l'Élevage
NAP	Nouvelle Aire Protégée
NPE	Nouvelle Politique de l'Énergie
ODD	Objectifs de Développement Durable
ONE	Office National de l'Environnement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PAGE	Programme d'Appui à la Gestion de l'Environnement
PADAP	Programme d'Agriculture Durable avec une Approche Paysage
PCD	Plan Communal de Développement
PDFN	Plan Directeur Forestier National

PLOF	Plan local d'Occupation Foncière
PMPRF	Partenariat Mondial sur la Restauration des Paysages Forestiers
PNAE	Plan National d'Actions pour l'Environnement
PN2D	Politique Nationale de Décentralisation et de Déconcentration
PND	Plan National de Développement
PNEDD	Politique Nationale de l'Environnement pour le Développement Durable
PNIAEP	Programme National d'Investissement Agricole, Élevage et Pêche
PTF	Partenaires Techniques et Financiers
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
ROAM	Restoration Opportunities Assessment Methodology
RPF	Restauration des Paysages Forestiers
RVI	Reboisement Villageois Individuel
SAC	Schéma d'Aménagement Communal
SAGE	Service d'Appui à la Gestion de l'Environnement
SAPM	Système des Aires Protégées de Madagascar
SNABE	Stratégie Nationale d'Approvisionnement en Bois Energie
SNAT	Schéma National d'Aménagement du Territoire
SNDL	Stratégie Nationale du Développement Local
SNGDZH	Stratégie Nationale de Gestion Durable des Zones Humides
SNRPF	Stratégie Nationale sur la Restauration des Paysages Forestiers
SRAT	Schéma Régional d'Aménagement du Territoire
STD	Services Techniques Déconcentrés
UE	Union Européenne
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
WWF	World Wide Fund for Nature
WRI	World Resources Institute

## GLOSSAIRE

### *Agroforesterie :*

L'agroforesterie désigne les systèmes et technologies d'utilisation des terres dans lesquels les plantes vivaces ligneuses (arbres, arbustes, palmiers et bambous, etc.) sont utilisées délibérément sur les mêmes unités de gestion des terres que les cultures agricoles et/ou les animaux dans une certaine forme d'aménagement spatial ou de séquence temporelle. Dans les systèmes agroforestiers, il existe des interactions écologiques et économiques entre les différentes composantes (ICRAF).

### *Biodiversité :*

La Convention sur la diversité biologique définit le concept de diversité biologique comme étant « la variabilité des organismes vivants, de toute origine, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes »

### *Paysage :*

Mosaïque hétérogène rassemblant diverses utilisations des terres (agriculture, activités forestières, protection du sol, fourniture et distribution d'eau, conservation de la biodiversité, pâturages, etc.) au sein d'un vaste territoire ou d'un bassin versant.

### *Restauration des Paysages Forestiers :*

La restauration des forêts et des paysages est un processus actif qui rassemble l'ensemble des parties prenantes pour identifier, négocier et mettre en œuvre des pratiques qui rétablissent un équilibre optimal convenu entre les avantages écologiques, sociaux et économiques des forêts et des arbres dans le cadre d'un schéma plus large d'utilisation des terres [1]. La RPF est donc une approche de gestion des paysages à une échelle qui permet des compromis dans la planification du territoire et l'utilisation des terres, tout en tenant compte des relations de pouvoirs et des interdépendances entre les différents utilisateurs.

### *Services écosystémiques :*

Ce sont les avantages que les humains tirent directement et indirectement des écosystèmes, qui contribuent de multiples façons au bien-être humain.



## RESUME EXECUTIF

Conscient des enjeux associés à la dégradation du couvert végétal et des terres, le Gouvernement de Madagascar s'est engagé officiellement dans la restauration des paysages forestiers en intégrant notamment l'initiative *African Forest Landscape Restoration Initiative*, l'AFR100, dont l'objectif est de restaurer 100 millions d'hectares à l'horizon 2030. Madagascar, à son niveau, s'est engagé sur un objectif de 2,5 millions d'hectares en 2020 et quatre millions d'hectares d'ici à 2030.

Afin de répondre aux engagements pris par le Gouvernement, une dynamique intersectorielle a été initiée, puis officialisée en avril 2016 avec la création d'un comité national sur la restauration des paysages forestiers. Ce dernier réunit notamment les ministères en charge de l'environnement (MEEF), de l'agriculture (MINAE), de l'énergie et de l'eau (MEEH) ainsi que l'aménagement du territoire (MATSF).

Au cours des deux dernières années, des étapes cruciales ont été franchies avec notamment une étude menée avec la Méthodologie d'Évaluation des Opportunités de Restauration (MEOR) et, par la suite, l'élaboration de la « **Stratégie Nationale sur la Restauration des Paysages Forestiers et des infrastructures vertes (SNRPF)** ».

Une des actions prioritaires prévues dans la SNRPF était de spatialiser les différents types de paysages devant être considérés pour les actions de restauration. Conscient de la nécessité d'analyser les paysages comme un ensemble, la méthodologie développée pour cette étude adopte une approche systémique basée sur les fonctions écologiques d'un paysage. Afin que chaque ministère et parties prenantes à la RPF puisse comprendre et visualiser ses intérêts propres dans ce processus, trois groupes de réflexion ont été distingués :

- Groupe 1 : Gestion des ressources en eau ;
- Groupe 2 : Gestion durable de la biodiversité ;
- Groupe 3 : Maintien de la fertilité des sols.

Une analyse des atouts et limites de cette méthode est disponible au chapitre D.3.

Pour parvenir au choix et à la priorisation des critères nécessaires à la spatialisation des engagements RPF, la démarche méthodologique retenue peut se décomposer en six étapes-clé (cf. schéma).

Phase d'identification	Phase de tri Préliminaire	Phase de consultation / choix des critères	Phase d'analyse multicritères	Phase de vérification	Phase de validation
<p>Au regard des services écosystémiques, identification de tous les paramètres pertinents</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socio-économiques</li> <li>• Environnementaux / Ecologiques</li> <li>• Politiques</li> </ul> <p>Type de données</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamiques /statiques</li> <li>• Matériels /immatériels</li> <li>• Élémentaires /composés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spatialisable <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiques</li> <li>- Vecteurs</li> <li>- Rasters</li> </ul> </li> <li>• Disponibilité <ul style="list-style-type: none"> <li>- Echelle locale</li> <li>- Echelle régionale</li> <li>- Echelle nationale</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux de groupe</li> <li>• Consultation directe</li> <li>• Formulaire de consultation</li> <li>• Priorisation</li> <li>• Pondération</li> <li>• Orientation des gradients</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbre de décision</li> <li>• Analyse numérique</li> <li>• <b>Analytique multicritères hiérarchique</b> - AHP- / Moyenne pondérée ordonnée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Données MEOR</li> <li>• Données RVI</li> <li>• Données SAC/SRAT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comité national RPF</li> <li>• Plateforme RPF</li> <li>• MEEF</li> </ul>

La première étape a abouti à l'identification de plus de cent critères dont soixante-douze critères environnementaux, trente-six critères socioéconomiques et onze critères politiques (cf. Annexe 4).

Lors de la seconde étape, étant donné les productions cartographiques attendues au niveau « macro », seules les données couvrant l'ensemble du territoire national ont été jugées recevables. En conséquence, quarante et un critères ont été retenus pour réaliser les cartes : vingt-deux critères environnementaux, dix socioéconomiques et neuf politiques.

Par la suite, le choix et la hiérarchisation des critères ont été réalisées, en deux temps. Tout d'abord, de manière collégiale lors d'une réunion du comité national RPF (Annexe 8), puis grâce à un formulaire envoyé à l'ensemble des membres de la plateforme RPF. Trente-huit organisations/structures ont été consultées dont dix-neuf ont répondu au formulaire.

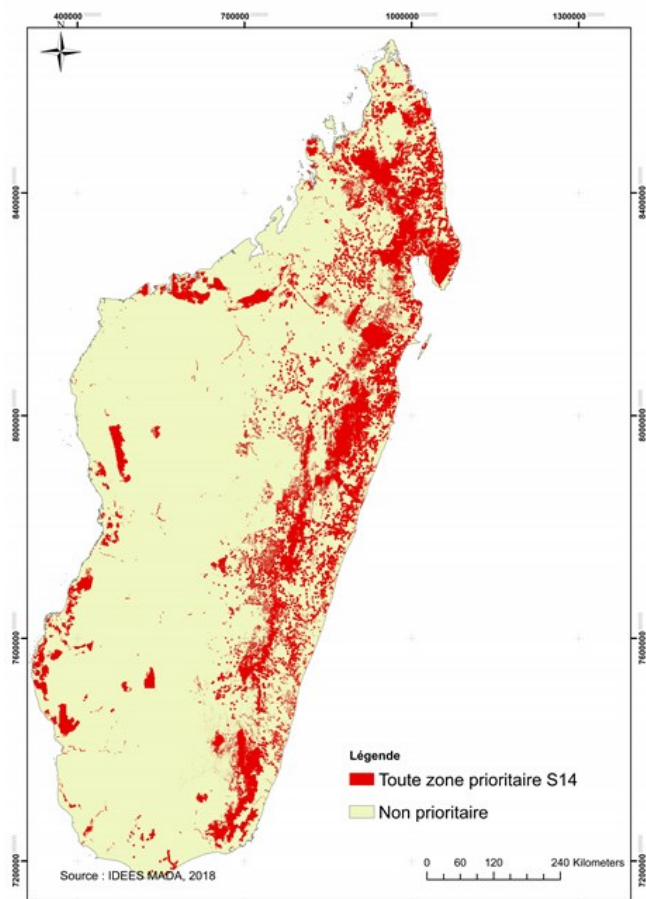
L'analyse multicritère (étape 4) a permis de pondérer les critères retenus pour chaque groupe (F.1.1) en valorisant les résultats de l'atelier ainsi que les données issues des formulaires. Une prédominance des critères « environnementaux » est apparue à cette étape. Sur cette base, vingt cartes « critères » ont été produites (F.1.2).

En cohérence avec la démarche adoptée dès le début du processus, le choix du scénario de référence s'est voulu pédagogique. En guise de supports pour animer ce processus, treize cartes « scénarii » ont été préparées en considérant quatre niveaux de priorité (bas, moyen, élevé et très élevé). L'ensemble des productions intermédiaires a été envoyé aux membres du comité national RPF une semaine avant la tenue de la rencontre.

Lors de la rencontre du 14 février 2018, les membres du CN RPF ont longuement échangé sur les différents scénarii en soulignant notamment : 1- la nécessité de trouver un consensus sur lequel tous les participants se retrouvent, 2- la pertinence de considérer les scénarii offrant des surfaces supérieures à ce premier objectif RPF de 4 millions d'hectare et 3- l'importance d'une répartition géographique la plus équilibrée possible entre les différentes régions du pays.

Ces échanges ont abouti à la définition d'un nouveau scénario qui privilégie le cumul des zones ayant un niveau de priorité « très élevé » dans les scénarii 2, 3 et 4, respectivement les scénarii de priorisation des fonctions écosystémiques : Biodiversité, Eau et Sol.

Sur la base de ce choix, la superficie cumulée des zones à priorité « très élevé », toutes fonctions écosystémiques confondues, atteint plus de onze (11) millions d'hectares. Afin de localiser les zones d'intervention à court terme, les zones prioritaires cumulant deux voire trois fonctions écosystémiques seraient à privilégier. Elles atteignent 2.781.059 ha au total dont 1.900.863 ha pour les zones de superposition Biodiversité et Sol, 479.002 pour les



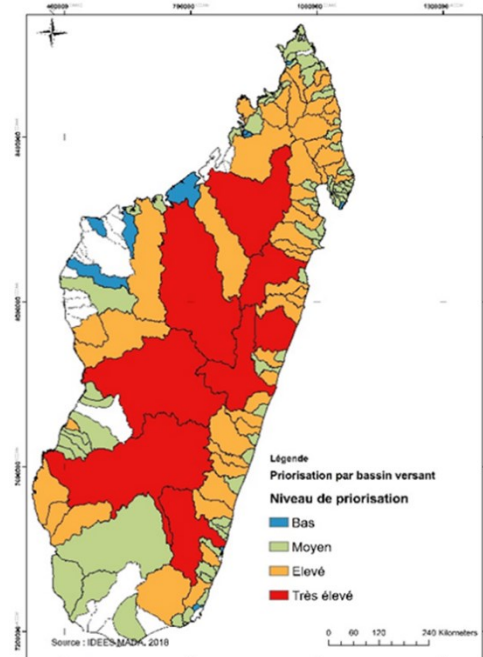
zones de superposition Biodiversité et Eau et, enfin, 401.124 ha pour la superposition des trois fonctions cumulées.

A plusieurs reprises, les débats au sein du comité national RPF ont concerné la stratégie la plus adaptée pour parvenir à la restauration des paysages : fallait-il privilégier les espaces ouverts et faiblement peuplés ? ou les espaces à proximité des forêts et des fronts d'expansion agricole ? En cohérence avec les orientations politiques dans les secteurs de l'environnement et de l'énergie notamment, le nombre et le poids des critères environnementaux retenus ont orienté les scénarii vers la seconde option.

Une fois le choix définitif du scénario réalisé, la réflexion s'est portée sur le choix des unités spatiales pouvant servir de référence en prévision de la mise en œuvre des actions RPF. En cohérence avec les textes sur l'aménagement du territoire [3] et la démarche RPF, l'unité spatiale retenue est celle du bassin versant.

Lorsque cette étude a été réalisée, il n'existait pas de définition officielle d'un bassin versant permettant de préciser les caractéristiques ainsi que les dimensions, minimales ou maximales, à considérer. En conséquence, un découpage utilisé lors d'études nationales antérieures et ayant été validées par l'administration malgache a été utilisé [24, 25]. Ce découpage distingue cent cinquante-neuf bassins versants.

La priorisation des bassins versants a fait l'objet d'un débat en considérant deux méthodes.



La première a considéré le ratio entre la surface RPF prioritaire et la surface totale du bassin versant. Cette méthode augmente la visibilité des petits BV puisque les zones prioritaires RPF, même d'étendues modestes, peuvent représenter une part importante de la superficie totale du BV.

La seconde privilégie le cumul des superficies RPF dans chaque bassin (carte ci-jointe). Après de longs échanges, la deuxième option a été retenue. Dans ce cas, seuls huit (8) bassins versants, dont la superficie totale représente tout de même près d'un tiers du pays, concentrent les quatre premiers millions d'hectare.

Il s'agit des bassins versants de : Mangoro, Mananara, Sofia, Rianila, Mangoky, Maningory, Tsiribihina et Betsiboka-Mahajamba.

Au cours de ce processus, la méthodologie basée sur le maintien des services écosystémiques a pu ressortir 11,1 millions d'ha de restauration potentiellement nécessaire qui englobent l'ensemble des BV du pays. La résolution actuelle a donc permis d'avoir des informations sur les services écosystémiques prioritaires pour chaque BV prioritaire et les autres BV à l'échelle nationale. Des études plus poussées basées sur la même démarche permettront d'avoir une planification territoriale beaucoup plus détaillée en matière d'arrangement de l'occupation de l'espace pour la mise en œuvre des activités de restauration des paysages à l'échelle beaucoup plus local de bassin versant tout en tenant toujours compte des services écosystémiques cibles.

En conclusion, bien que l'étude de spatialisation fût une étape technique, elle s'est avérée être une espace de réflexion politique. Les perspectives de développement de la RPF à Madagascar semblent nombreuses. Les prochains pas seront décisifs pour accompagner la mise en œuvre de la stratégie nationale RPF. Les principales activités ont d'ores et déjà été identifiées dans l'étude MEOR de 2015 et programmées dans la SNRPF. Il s'agit no-

tamment de 1- l'élaboration d'un manuel national RPF prenant en compte les problématiques liées au foncier et aux enjeux socioéconomiques locaux, 2- de l'instauration de mécanismes de financement adaptés et accessibles ainsi que 3- l'instauration d'un dispositif de suivi-évaluation de la mise en œuvre de la stratégie RPF.

## EXECUTIVE SUMMARY

Recognizing the challenges associated with the degradation of vegetation cover and land, the Government of Madagascar has officially committed itself to the African Forest Landscape Restoration Initiative (AFR100) whose objective is to restore 100 million hectares by 2030. Madagascar, at its level, has made a commitment to a target of 2.5 million hectares in 2020 and four million hectares by 2030.

In order to meet the Government's commitments, an inter-sectoral process was initiated and formalized in April 2016 with the creation of a national committee on forest landscape restoration. The latter includes, among others, the Ministries of Environment (MEEF), Agriculture (MINAE), Energy and Water (MEEH) and Land Use Planning (MATSF).

Over the past two years, crucial steps have been achieved, including a study carried out with the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM) and the formulation of the "National Strategy on Forest Landscape Restoration and Green Infrastructure (SNRPF)".

One of the priority actions foreseen in the SNRPF was to spatialize the different types of landscapes to be considered for restoration actions. Being aware of the need to analyze landscapes as a whole, the methodology developed for this study adopts a systemic approach based on the ecological functions of a landscape. In order for each ministry and FLR stakeholder to understand and visualize its own interests in this process, three focus groups were identified:

- Group 1: Water resources management;
- Group 2: Sustainable management of biodiversity;
- Group 3: Maintenance of soil fertility.

An SWOT analysis of this method can be found in chapter D.3.

To arrive at the choice and prioritization of the criteria necessary to spatialize the FLR commitments, the methodological approach adopted can be divided into six key steps (see diagram).

Identification phase	Screening phase	Consultation phase / criteria selection	Multi-criteria analysis phase	Verification phase	Validation phase
With regard to ecosystem services, identification of all relevant parameters  • Environmental/ Ecological • Socioeconomics • Policies  Type of data • Dynamics /statics • Elementary /composite	• Spatialisable - Hardware - Rasters • Availability - Locale scale - Regional scale - <b>National scale</b>	• Focus group • Interview • Consultation form • Priorisation • Weighting	• Decision Tree • Digital analysis • <b>Analytic Hierarchy Process</b> AHP / Orderlyweighted average	• Data MEOR • Data RVI • Data SAC/SRAT	• National Committee FLR • Plateforme FLR • MEEF

The first step resulted in the identification of more than one hundred criteria including 72 environmental criteria, 36 socio-economic criteria and 11 political criteria (see Annex 4).

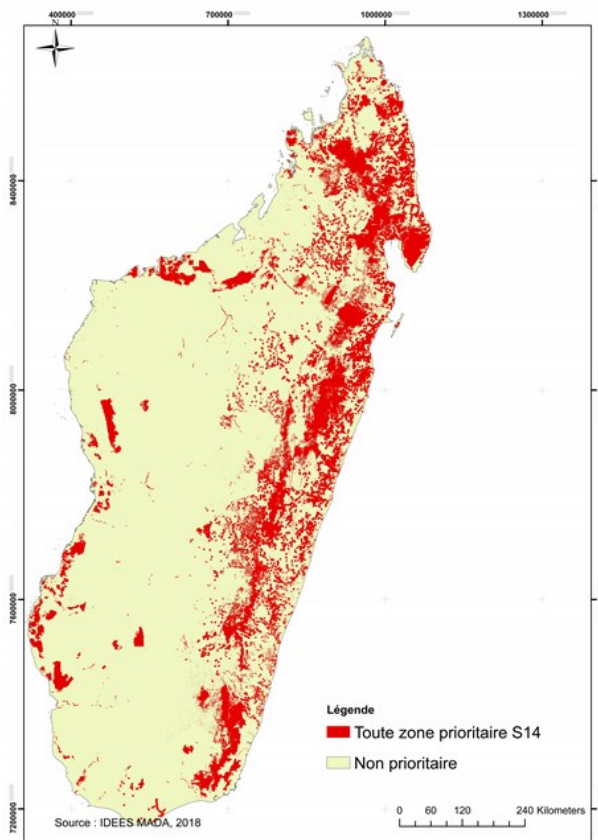
In the second step, given the expected cartographic productions at the macro level, only data covering the entire national territory were considered. As a result, 41 criteria were selected for the maps: 22 environmental, 10 socio-economic and 9 policy criteria.

Subsequently, the choice and ranking of criteria was carried out in two stages. First, in a collegial way during a workshop of the national committee FLR (Annex 8), and then through a form sent to all the members of the FLR platform. Thirty-eight organizations/structures were consulted, nineteen of which responded to the form.

The multi-criteria analysis (step 4) allowed to weight the criteria selected for each group (F. 1.1) by valorizing the workshop results as well as the data from the forms. A predominance of "environmental" criteria emerged at this stage. On this basis, twenty criteria maps were produced (F. 1.2).

In line with the approach adopted at the beginning of the process, the choice of the baseline scenario was pedagogical. In order to facilitate this process, thirteen "scenario" maps were prepared by considering four priority levels (low, medium, high and very high). All intermediate productions were sent to the members of the National Committee FLR one week before the meeting.

During the meeting of 14 February 2018, national committee FLR members held a lengthy discussion on the different scenarios, stressing in particular: 1- the need to find a consensus on which all participants agree, 2- the relevance of considering scenarios offering areas greater than this first FLR objective of 4 million hectares and 3- the importance of a geographical distribution as balanced as possible between the different regions of the country.



These discussions resulted in the definition of a new scenario, which the cumulation of zones with a "very high" priority level in scenarios 2,3 and 4, respectively, the scenarios for prioritizing ecosystem functions: Biodiversity, Water and Soil.

With this choice, the aggregated area of "very high" priority areas, all ecosystem functions combined, amounts to more than eleven (11) million hectares. In order to locate short-term intervention zones, priority zones with two or even three ecosystem functions should be given priority. They reach a total of 2,781,059 ha, including 1,900,863 ha for the Biodiversity and Soil superimposed zones, 479,002 for the Biodiversity and Water superimposed zones and 401,124 ha for the overlapping of the three cumulative functions.

On several occasions, discussions within the national committee FLR have focused on the most appropriate

strategy for achieving landscape restoration: should open spaces and sparsely populated areas be given priority? or spaces close to forests and agricultural expansion fronts? The number and weight of the environmental criteria selected led the scenarios to the second option. This choice is consistent with the political orientations in the environmental, energy and spatial planning sectors in particular.

Once the final choice of scenario had been made, consideration was given to the choice of spatial units that could be used as a reference for the implementation of FLR actions. Consistent with the texts on spatial planning [3] and the FLR approach, the spatial unity chosen is that of the catchment area.

When this study was carried out, there was no formal definition of a catchment area to specify the characteristics and minimum or maximum dimensions to be considered. Consequently, a breakdown used in previous national studies and validated by the Malagasy administration was used [24,25]. This division separates one hundred and fifty-nine watersheds.

The identification of priority watersheds was discussed by considering two methods. The first option considered the ratio between the priority FLR area and the total watershed area. This method increases the visibility of small watersheds. The second option prioritizes the accumulation of FLR areas in each watershed. After lengthy discussions, the second option was chosen. In this case, only eight (8) watersheds concentrate the first four million hectares, representing almost a third of the country.

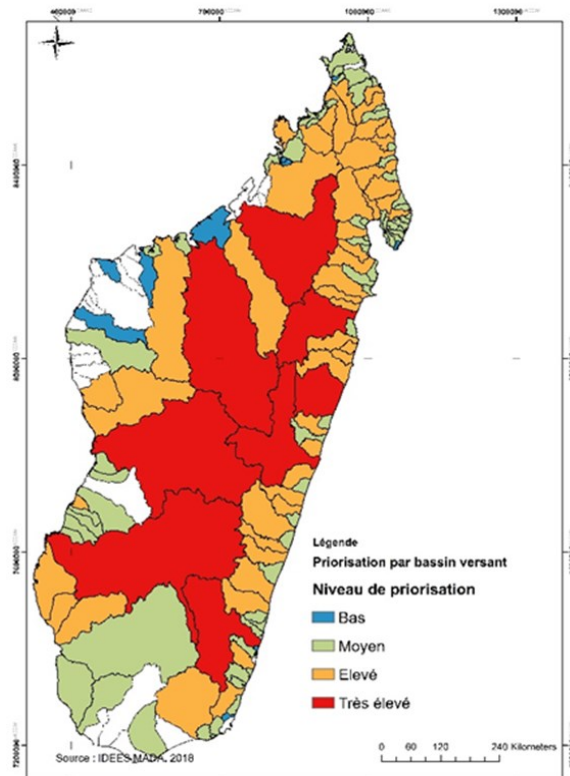
These are the watersheds of: Mangoro, Mananara, Sofia, Rianila, Mangoky, Maningory, Tsiribihina and Betsiboka-Mahajamba.

In conclusion, although the study of spatialization was a technical stage, it proved to be a space for political reflection. The prospects for FLR's development in Madagascar appear to be numerous. The interest and mobilization of institutional actors, particularly within the national committee, is undeniable. Links need to be built in order to form the chain that will enable local actors to be drawn into an analysis and a development dynamic that truly considers the landscape and ecological functions of the tree within it. This result can only be achieved if land tenure and local socio-economic issues are effectively taken into account.

During this process, the methodology based on ecosystem services sustainability has come up with FLR priority area of 11.1 million ha for all watersheds in the country. The current resolution has therefore provided information on priority ecosystem services for each priority watersheds and for all other watersheds at the national level. Further studies at watershed scale, based on the same approach, will allow much more detailed territorial planning in terms of space use for a better implementation of ecosystem services restoration activities on identified landscapes.

The next steps will be decisive to support the implementation of the national strategy FLR. This includes in particular:

- The elaboration of a technical guide or FLR manual for regional and local actors (Objective 7 of the SNRPF). This tool is essential for the systematic adoption of ecosystem function-based analysis in operational space units;
- Identification and mobilization of financing mechanisms that can contribute to the implementation of the SNRPF;



- The development of a monitoring and evaluation system adapted to the "ecosystem functions" and functional approach.



## A CONTEXTE GENERAL

A l'échelle mondiale, la dégradation du couvert végétal et des terres sont des problèmes majeurs ayant des impacts négatifs sur les services écosystémiques, et donc sur les moyens de subsistance d'une part importante de la population mondiale. Seule une gestion raisonnée et équilibrée des ressources naturelles permettra de garantir à long terme la sécurité alimentaire et énergétique de la population ainsi que la préservation de nombreuses activités économiques. Par conséquent, il apparaît urgent d'accélérer la restauration des espaces dégradés, au profit des hommes et de la nature, en adoptant une approche globale et intersectorielle.

Sur la base de ce constat, des initiatives internationales ont vu le jour pour promouvoir la restauration des paysages forestiers. Au début des années 2000, un Partenariat mondial sur la restauration des paysages forestiers a été institué [2]. En s'inspirant des expériences novatrices menées au Costa Rica et en Tanzanie notamment, de nouvelles orientations ont été données pour engager des actions de restauration à grande échelle. Des objectifs ont successivement été fixés avec le « Défi de Pétrópolis », le « Défi de Londres », puis le « Défi de Bonn ». Ce dernier fixe, pour la première fois, un objectif planétaire ambitieux pour le soutien à la restauration des paysages forestiers : 150 millions d'hectares de terres d'ici 2020. Le Défi de Bonn constitue un instrument de mise en œuvre pour les engagements internationaux et surtout les politiques nationales pris par le gouvernement malgache (ODD, biodiversité, changement climatique, REDD+, ...) [2].

Au plan national, le Gouvernement malgache a promulgué la loi 2015-051 portant orientation sur l'aménagement du territoire (LOAT) [3]. Ce texte de loi précise les principes directeurs, les objectifs ainsi que les différents outils et moyens de mise en œuvre de la politique dans ce domaine transversal. Les principes directeurs mentionnent clairement la nécessité de raisonner l'aménagement du territoire à une échelle spatiale adaptée en considérant l'intégration de l'aménagement dans le paysage. En suivant cette approche, la planification territoriale doit considérer la délimitation d'une surface suffisante de terres arables pour l'agriculture, la conservation des sites naturelles et des fonctions écosystémiques associés aux espaces forestiers et bien sûr les espaces prioritairement réservés à l'habitat.

En cohérence avec ce cadre politique dans le domaine de l'aménagement du territoire, les autorités malgaches se sont officiellement engagées, lors de la COP 21 qui s'est tenue à Paris en 2016, dans la mise en œuvre de l'initiative « *African Forest Landscape Restoration Initiative, AFR100* ». L'AFR100 répond au mandat de l'Union Africaine consistant, entre autres, à restaurer au moins 100 millions d'hectares de terres dégradées d'ici 2030, conformément à la déclaration politique approuvée en octobre 2015 pour la création de l'Initiative africaine pour des paysages résilients (en anglais *African Resilient Landscapes Initiative – ARLI*).

En termes d'objectif, Madagascar s'est engagé à restaurer près de 2,5 millions d'hectares de paysages forestiers dégradés d'ici à 2020 et 4 millions d'hectares d'ici à 2030. Les objectifs de cette initiative s'inscrivent dans la vision de la nouvelle politique forestière et celle de la politique nationale de l'environnement pour le développement durable (PNEDD) [8] qui est que : « D'ici 2030, l'environnement et le capital naturel de Madagascar sont sources de bénéfices durables ».

## B CONTEXTE DE L'ETUDE

Afin de répondre aux engagements pris par le Gouvernement malgache, une dynamique intersectorielle a été initiée, réunissant les ministères en charge de l'environnement (MEEF), de l'agriculture (MINAE), de l'énergie et de l'eau (MEEH) et de l'aménagement du territoire (MATSF). Plusieurs partenaires techniques et financiers se sont positionnés en appui, notamment la coopération allemande et la banque mondiale. Le pilotage au niveau national étant un des éléments clés de la réussite des activités à venir dans le cadre de la RPF, cette dynamique a été officialisée en avril 2016 avec la création d'un comité national sur la restauration des paysages forestiers réunissant les parties prenantes principales. Elles se composent des ministères précités et également d'une institution de recherche (ESSA) ainsi que des représentants d'organismes/entreprises intervenant dans le domaine de l'environnement (MBG, CI, PLAE, GIZ, OBIOHAMY).

Au cours des deux dernières années, des étapes cruciales ont été franchies en vue d'honorer les engagements du pays. Fin 2015, une étude préliminaire a été réalisée afin d'identifier les opportunités et prioriser les options RPF [4]. Lors de cette étude, une attention particulière a été apportée sur l'information et la mobilisation du secteur privé pour financer les actions RPF. L'analyse conclue notamment sur l'identification de quatre cas d'affaires prometteurs dont deux à court terme : la restauration des pinèdes dégradées dans la haute Matsiatra et la restauration des sites dégradés avec l'agroforesterie dans l'Atsinanana ; et deux à moyen terme : le développement des RVI avec production de charbon et de bois d'œuvre à grande échelle et la restauration et l'aménagement de mangroves dégradées pour la production halieutique.

Sur la base de cette étude, les membres du comité national RPF, présidé par le MEEF et soutenu par le programme PAGE de la GIZ, se sont engagés dans l'élaboration de la « Stratégie Nationale sur la Restauration des Paysages Forestiers et des infrastructures vertes (SNRPF) » [5]. En janvier 2018, la stratégie était en cours d'adoption en conseil des ministres.

Dans l'Axe 3 de cette stratégie, une des actions prioritaires retenue est de spatialiser les différents types de paysages sujets à la restauration. Il s'agit d'une étape importante devant permettre de localiser et de prioriser les paysages à restaurer.

## C OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude a pour objectif principal de contribuer à la mise en œuvre de l'engagement de Madagascar à l'AFR100 dans la lutte contre la dégradation des terres et la restauration des fonctions écosystémiques des terres dégradées et déboisées à travers une identification et une priorisation des critères de détermination des paysages spécifiques à restaurer et ce conformément aux directives de la SNRPF et document politiques nationaux relatifs aux domaines associés aux activités de la RPF.

Les objectifs spécifiques étaient de :

- Contribuer à l'identification des paysages prioritaires qui peuvent contribuer à l'engagement de Madagascar à l'AFR100 ;
- Identifier et hiérarchiser les critères de spatialisation des 4 millions d'ha ;
- Contribuer à l'identification des variables par rapport aux critères définis en vue de la projection spatiale et conformément aux thématiques clés identifiées durant le processus RPF à Madagascar (besoin en fonctionnalité écosystémique, MEOR, NDT, vulnérabilité du paysage...), et répondant aux directives de la SNRPF.

## D METHODOLOGIE RETENUE

Au cours du processus de sélection des prestataires, chaque cabinet avait élaboré son offre technique individuellement. Une fois le choix réalisé, il a été demandé aux deux prestataires de se concerter afin de fournir une démarche méthodologique consensuelle. Cette étape majeure a pu être menée fin novembre.

En cohérence avec l'étude préparatoire réalisée en 2015 [4], le processus général considère la Méthodologie d'Évaluation des Opportunités de Restauration (MEOR), élaboré par UICN et WRI [6]. Toutefois, au regard des orientations données par la stratégie nationale RPF et de la relative abondance des données numériques au niveau national, une démarche originale a été proposée et adoptée pour la localisation géographique des zones d'actions prioritaires RPF. Elle repose sur deux principes directeurs.

### D.1 Une approche novatrice

#### D.1.1 De l'option RPF aux fonctions écosystémiques : une approche plus inclusive

La bibliographie disponible sur le thème de l'évaluation des opportunités de restauration [18, 19, 20] fait systématiquement référence à une production cartographique réalisée en se référant aux options RPF retenues au niveau national. Ces options ciblent généralement les terres forestières avec des objectifs variables (production, protection, biodiversité, ...) et, de manière plus limitée, les terres agricoles en considérant une option « agroforesterie ». Lors de l'étude portant sur les opportunités RPF à Madagascar [4], ce focus avait été maintenu et avait abouti à l'identification des options présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 1**  
**Options prioritaires RPF mentionnées dans la stratégie nationale de Madagascar**

Type	Option	Actions associées
Restauration de type mosaïque	Reboisement sur terres dégradées	Reboisement avec des essences principalement à but énergétique. Type : RVI Protection contre le feu
	Restauration des forêts naturelles dégradées	Mise en défens et plantations d'enrichissement avec les essences autochtones Protection contre le feu et le surpâturage
	Restauration de paysages agroforestiers	Plantations agricoles ligneuses et plantations forestières linéaires ou par pied
	Restauration des mangroves dégradées	Reboisement et protection contre les coupes illicites Soutien aux filières des produits halieutiques
Restauration à grande échelle	Restauration de pinèdes dégradées	Régénération naturelle assistée Protection contre le feu Pas de reboisement prévus

Source : [4]

Bien que ces options soient pertinentes sur le plan forestier, elles peuvent être considérées comme limitatives voire exclusives puisqu'elles ne considèrent que les espaces forestiers. Ceci s'explique par l'évolution historique de la RPF qui, à ces débuts, avait pour objectif premier de parvenir à la reconstitution d'une couverture végétale dans des zones à vocation principalement forestière, et qui actuellement évolue vers une Restauration des Paysages ET des Forêts qui favorisent une recherche de compromis dans la planification du territoire et l'utilisation des terres [23].

Conscient de la nécessité d'analyser les paysages comme un ensemble, les débats sur la méthodologie de la présente étude se sont orientés vers une approche systémique basée sur les fonctions écologiques d'un paysage [23]. En considérant cette approche écosystémique, le paysage est alors défini comme une expression spatiale des nécessités et aspirations des hommes à un moment donné. Il se présente comme un complexe dynamique, formé le plus souvent d'une mosaïque d'écosystèmes naturels ou non. Il forme un tout à la manière d'un organisme vivant dont chacune des parties est en interaction avec les autres [11].

De manière générale, les principaux services écosystémiques ayant structurés la réflexion RPF à Madagascar ont été associées aux fonctions suivantes :

- Production : agricoles et forestières ;
- Protection : sols, biodiversité, infrastructures, habitations ;
- Régulation : ressource en eau, ...

En conséquence, la méthodologie adoptée pour réaliser ces productions cartographiques a été ouverte et concertée. Afin que chaque ministère et parties prenantes à la RPF puisse comprendre et visualiser ses intérêts propres dans ce processus, trois groupes de réflexion ont été distingués :

- Groupe 1 : Gestion des ressources en eau ;
- Groupe 2 : Gestion durable de la biodiversité, y compris les fonctions de production ;
- Groupe 3 : Maintien de la fertilité des sols.

Cette approche offre l'avantage de : 1- ouvrir les débats et, ainsi, identifier des actions préparatoires et/ou complémentaires aux options forestières (végétalisation, agroécologie,...), 2- offrir un espace privilégié à la nécessaire analyse des opportunités RPF à une échelle inférieure (bassin versant, territoire communal ou intercommunal, ...) et 3- diversifier le panel des actions pouvant être retenues en fonction des unités géographiques ciblées par la RPF sans une limitation « arbitraire » au niveau central [18].

Enfin, cette approche axée sur les fonctions écosystémiques s'inscrit dans l'objectif de construire des paysages plus résilients au changement climatique tout en répondant aux différents enjeux des ODD au profit des populations (sécurité alimentaire et énergétique, environnement sain, accès à une eau de qualité, ...).

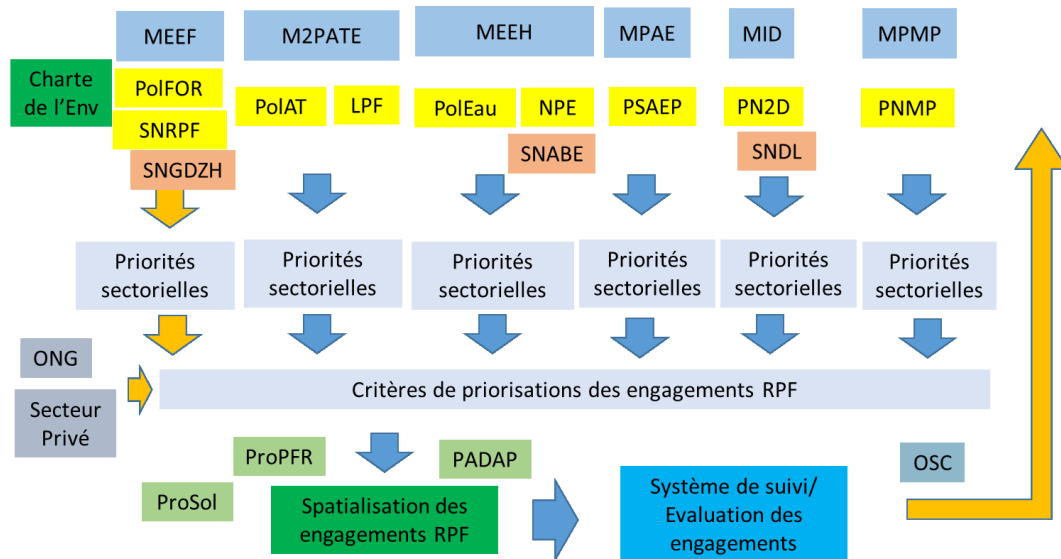
### **D.1.2 Favoriser la convergence intersectorielle**

En considérant les services écosystémiques comme « porte d'entrée » de l'analyse (D.1.1), les ministères et les secteurs concernés sont nombreux. La composition du comité national RPF reflète cette diversité ministérielle bien qu'elle n'intègre pas, ou peu, les partenaires techniques et financiers ainsi que les organisations de la société civile.

Une analyse institutionnelle rapide de l'« environnement RPF » permet de préciser et d'identifier les principaux documents stratégiques considérés dans le cadre de la spatialisation des engagements RPF.

Le schéma ci-dessous synthétise ces interrelations :

**Figure 1**  
Schématisation de la convergence intersectorielle vers une spatialisation des engagements RPF



Principe commun avec la MEOR, la concertation multidisciplinaire et intersectorielle est au centre du processus d'élaboration de la stratégie RPF. Dans le cadre de cette étude, le respect d'une approche intersectorielle s'est matérialisée par :

- L'intégration des espaces formalisés de concertation (comité national RPF, plateforme nationale RPF) pour informer, consulter et débattre sur la démarche méthodologique et sur les productions attendues de l'étude. Les productions cartographiques finales ont également été soumises à la validation des membres de ces espaces ;
- L'analyse des orientations prioritaires des différents documents stratégiques élaborés (SNABE, SNDL, SNRPFIV notamment) ou en cours d'élaboration (PDFN et DNAR). Une attention particulière a été portée sur les indicateurs de résultats et/ou les indicateurs de suivi des dispositifs Suivi/Evaluation ministériels existants ;
- La compilation et la valorisation des données numériques disponibles au sein de ces différents ministères, en particulier les zonages existants (blocs miniers, zones d'investissement agricole, zone d'investissement économique, infrastructures vertes, ...).

## D.2 Principales étapes méthodologiques

La démarche retenue se base sur une « cartographie numérique ». Elle consiste à combiner des couches d'informations numériques et des algorithmes afin de construire une image spatiale des zones prioritaires d'intervention RPF.

La démarche méthodologique peut être décomposée en six étapes-clés (cf. Figure 2).

**Figure 2**  
Principales étapes de la méthodologie retenue

Phase d'identification	Phase de tri Préliminaire	Phase de consultation / choix des critères	Phase d'analyse multicritères	Phase de vérification	Phase de validation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au regard des services écosystémiques, identification de tous les paramètres pertinents</li> <li>• Socio-économiques</li> <li>• Environnementaux / Ecologiques</li> <li>• Politiques</li> </ul> <p>Types</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamiques/statiques</li> <li>• Matériels/immatériels</li> <li>• Elémentaires /composés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spatialisable <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physique</li> <li>- Vecteurs</li> <li>- Rasters</li> </ul> </li> <li>• Disponible <ul style="list-style-type: none"> <li>- Echelle locale</li> <li>- Echelle régionale</li> <li>- Echelle nationale</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux de groupe</li> <li>• Consultation directe</li> <li>• Formulaire de consultation</li> <li>• Priorisation</li> <li>• Pondérations</li> <li>• Orientations des gradients</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbre de décision</li> <li>• Analyse numérique</li> <li>• Analyse par les connaissances</li> <li>• Analytique multicritères hiérarchique - AHP- / Moyenne pondérée ordonnée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Données MEOR</li> <li>• Données RVI</li> <li>• Données SAC/SRAT</li> <li>• Données AP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comité national RPF</li> <li>• Plateforme RPF</li> <li>• MEEF</li> </ul>

### D.2.1 Phase d'identification des données et des critères

Dans un premier temps, les expériences menées au Mexique, au Rwanda et au Ghana [18, 19, 20] ont été consultées afin d'étudier la méthodologie et considérer les critères ayant été retenus lors des travaux de spatialisation. Par la suite, l'équipe de consultants a mené une analyse plus globale en considérant les services écosystémiques attendus des paysages. Au sortir de ce premier *brainstorming*, une liste comprenant soixante-douze (72) critères environnementaux, trente-six (36) critères socioéconomiques et onze (11) critères politiques a été élaborée (cf. Annexe 4). A ce stade, l'identification des critères avait été réalisée sans considérer si les données étaient disponibles, ou non, au plan national.

Dans une seconde étape, un travail d'identification des données existantes a permis à l'équipe de consultants d'obtenir un grand nombre de cartes et de groupes de données concernant une vaste gamme de variables. Le réseau et les travaux antérieurs réalisés par IDEES Madagascar ont permis d'identifier les sources d'information les plus fiables et les données les plus récentes possibles. Des données majeures telles que la topographie, le découpage administratif, la densité de population, la couverture forestière, l'occupation des sols, l'accessibilité routière, la localisation des parcs et aires protégées, ou encore l'évolution de la fertilité des sols ont pu être compilées rapidement.

Par la suite, certaines données et/ou cartes ont été identifiées et ont pu être collectées lors des rencontres/entretiens organisés auprès des services concernés : direction de la météorologie, observatoire de l'aménagement du territoire, services cartographiques des ministères (cf. Annexe n°5). Il s'agissait notamment des données météorologiques, du réseau hydrographique, des sources et plans d'eau, des blocs miniers et pétroliers ainsi que l'emprise des infrastructures vertes.

Une attention particulière a été accordée aux potentiels conflits d'utilisation des terres en partant des politiques publiques et des stratégies de développement adoptées par chaque ministère. En guise d'exemple, nous pouvons citer les blocs miniers et pétroliers, les zones prioritaires d'investissements agricoles, les zones économiques prioritaires ou les aires protégées.

Toutefois, malgré les efforts déployés, la collecte de données numériques n'a pas permis de couvrir l'ensemble des paramètres devant être considéré (cf. D.3). Certains sont pourtant particulièrement importants car ils conditionnent directement la faisabilité des actions sur le terrain, il s'agit notamment du statut foncier des terres à restaurer et des dynamiques organisationnelles locales (associations, structure de gestion, COBA,...). Ils devront impérativement être considérés lors des études d'opportunités RPF à une échelle inférieure (bassin versant ou versant par exemple).

## D.2.2 Phase de tri préliminaire

Le Tableau 2 présente les principales données identifiées et disponibles pour la production des cartes au niveau national. Une liste détaillée, précisant la résolution ainsi que l'année de production, est disponible à l'Annexe 5.

**Tableau 2**  
**Liste des données SIG identifiées et disponibles**

Données SIG	Source	Intitulé
Limites administratives	FTM	Limites commune
Localisation villes et villages	FTM	Localités
Population/démographie Migration	WORLDPOP	Version 2.0 estimates for numbers of people per pixel ('pop') and people per hectare
Réseaux routiers	FTM / ARM	Routes
Végétation	MEEF WAVES FCC by CI and ONE RBG Kew	Occupation du sol Forest Cover Change Deforestation mapping Vegetation
Limites AP/parcs/réserves	MEEF	SAPM
Corridors forestiers	FCC by CI and ONE	Deforestation mapping
Limites TGRN	MEEF	Capitalisation des TGRN
Limites plantations/RVI	GIZ/PAGE, KfW/PLAE	RVI PAGE (Boeny et Diana) RVI PLAE
Sols	FAO MEEF	Pédologie MDG Stock en carbone
Productivité agricole	MEEF	Productivité des terres
Relief (altitude et pentes)	ASTER	ASTER – Global Digital Elevation Model
Bassins versants	Wilmé at Callmander, 2006 Hannah et al., 2008	BV 2008
Feux	CI – MODIS	MODIS Burnt Area
Biodiversité KBA	MEEF /CI	CI
Réseau hydrographique	FTM	Réseaux hydrographiques de Madagascar
Localisation des points d'eau	MEEH	Données par localité (Version Excel)
Zones humides	MEEF	MEEF
Mines	MMH	BCMM
Infrastructures vertes	WWF	-

Etant donné le type de production cartographique attendu dans le cadre de cette étude, seules les données traitant de l'ensemble du territoire national ont été jugées recevables et utilisables. Par conséquent, les données ayant été produites sur quelques régions ou communes ont été écartées. Ce choix est justifié par la production « macro » attendue dans le cadre de cette étude. Toutefois, ces données régionales et locales pourront tout à fait être valorisées dans le cadre d'analyses plus ciblées à l'échelle d'un bassin versant ou d'une région administrative.

En cohérence avec la démarche présentée au D.1.1, une ventilation et une hiérarchisation des critères ont été réalisées en considérant les trois groupes Eau – Sol – Biodiversité. Ce travail a été réalisé de façon collégiale avec l'ensemble des membres de la plateforme RPF, réunis le 07 décembre 2017 au Café de la Gare (liste de présence disponible à l'Annexe 8). Les résultats des travaux de groupe sont présentés au chapitre E.1.

### **D.2.3 Phase de consultation – Choix des critères**

Comme mentionné précédemment, ce travail cartographique s'est inscrit dans une dynamique de concertation et de partage interministérielle. L'information et la consultation des parties prenantes au processus RPF n'étaient donc pas réellement une étape mais plus une composante transversale de la méthodologie.

En conséquence, pour chaque étape importante, des ateliers ou des séances de travail ont été organisés afin de :

- Valider la méthodologie générale pour réaliser cette étude ;
- Partager la liste des critères disponibles et construire une vision commune des productions à venir ;
- Choisir et hiérarchiser les différents critères de spatialisation ;
- Présenter et valider les productions cartographiques.

La présentation et la validation de la démarche méthodologique se sont déroulées en deux étapes : la première s'est déroulée en interne le 29 novembre 2017 en présence du point focal RPF du MEEF, et des mandataires. La seconde s'est tenue le 30 novembre 2017 en présence des membres du Comité National RPF..

Par la suite, une rencontre réunissant les membres de la plateforme nationale RPF s'est tenue le 7 décembre 2017 (Annexe 8). Les objectifs assignés à cet atelier étaient de :

- Partager la liste des critères disponibles : écologiques, socioéconomiques et politiques ;
- Parvenir au choix et à la priorisation d'une série de critères associés aux trois fonctions écosystémiques précitées (Eau, Biodiversité, Sol) ;
- Informer les participants sur les prochaines étapes du processus de concertation.

Afin d'élargir cette concertation sur le choix et la priorisation des critères de spatialisation, un formulaire a été élaboré par l'équipe de consultants et envoyé par le Secrétaire Général du MEEF à l'ensemble des membres de la plateforme RPF. Certaines personnes/organisations ressources ont également été intégrées dû fait de leurs expériences dans la gestion ou l'aménagement de bassins versants. Cette consultation a eu lieu au mois de janvier 2018 et a ciblé trente-huit (38) organisations (cf. Annexe n°9). Les résultats de cette pondération des critères sont présentés au chapitre E.1.

### **D.2.4 Phase d'analyse multicritères**

L'analyse multicritère est un processus structuré visant l'élaboration de scénarii en parvenant à une pondération concertée des critères et/ou des objectifs de gestion [13]. Dans un problème de décision multicritère, en l'occurrence la spatialisation des engagements RPF, les critères identifiées et disponibles n'ont pas la même importance. Par conséquent, la méthode devant être retenue doit permettre de traduire cette importance relative par des nombres, également appelés poids [12].

En cohérence avec les données numériques collectées au plan national et l'impératif d'une production de qualité, les prestataires ont retenu d'utiliser la méthode d'Analyse Multicritère Hiérarchique ou *Analytic Hierarchy Process* (AHP) [16]. Cette méthode



d'analyse multicritères permet de quantifier des caractéristiques qualitatives, par le biais d'une pondération. La méthode est basée sur la comparaison ou la confrontation des différents critères, deux par deux [15]. Par exemple, pente et couverture forestière, puis pente et Aires Protégées, puis Aires Protégées et couverture forestière, ...etc.

Les critères désignés dans la formulation hiérarchique multicritère déterminent la qualité de la réalisation de l'objectif. Lesdits critères représentent les différentes fonctions écosystémiques devant être considérées pour atteindre l'objectif final de l'étude, c'est-à-dire la localisation géographique des paysages forestiers à restaurer en priorité.

La détermination du degré d'importance s'effectue en comparant chacune des paires de critères et en leur assignant un coefficient de pondération pour constituer une matrice de comparaison par paire M (Annexe 10).

Dans la matrice carrée M, les éléments de la diagonale de la matrice sont toujours égaux à 1 alors que les éléments non diagonaux indiquent la perception relative de l'importance d'une caractéristique par rapport à une autre.

$$M = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1j} & \dots & r_{1n} \\ 1/r_{12} & 1 & \dots & r_{2j} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1/r_{1n} & 1/r_{2n} & \dots & 1/r_{jn} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Une fois que la matrice de comparaison est obtenue, la valeur propre de chaque critère de la matrice ainsi que le vecteur propre qui leur correspondent sont calculés. Le vecteur propre indique l'ordre de priorité ou la hiérarchie des caractéristiques étudiées. Ce résultat sera utilisé pour indiquer l'importance relative de chaque critère, autrement dit le poids que prend le critère déterminé. La valeur propre quant à elle est la mesure qui permettra d'évaluer la cohérence ou la qualité de la solution obtenue. Par la suite, la matrice de comparaison est normalisée de façon à ce que la somme de tous les poids soit égale à 1 [16].

La pondération finale, présentée en E.1, a été calculée en utilisant les résultats de l'atelier du 07 décembre 2017 ainsi que les données obtenues grâce au retour de formulaires.

## D.2.5 Phase de vérification

Si l'on se réfère à la méthodologie MEOR, la phase de vérification est généralement une soumission des productions cartographiques à des responsables/acteurs pouvant porter un regard critique sur la représentation spatiale qui a été produite. Par exemple, au Rwanda, suite à l'élaboration des cartes d'opportunités RPF au niveau central, des ateliers de partage ont été organisés dans chacune des cinq régions que compte le pays [18].

Cette démarche n'était pas envisageable à Madagascar étant donné l'étendue du pays qui compte vingt-deux (22) régions administratives. Par conséquent, cette phase de vérification a été réalisée en croisant les productions cartographiques obtenues avec des données de référence validées au plan national.

Il s'est agi de superposer ces différentes couches afin d'infirmer ou de confirmer la pertinence de l'analyse réalisée dans le cadre de cette étude. Les données de référence ayant été identifiées sont celles des schémas d'aménagement communaux et des schémas régionaux d'aménagement du territoire, ou encore celles des Reboisements Villageois Individuels et des aires protégées. Les productions cartographiques réalisées en 2015, lors de l'étude MEOR, ont également été récupérées pour alimenter cette phase de vérification.

Ces superpositions ont permis de confirmer la validité du scénario 14 qui sera présenté au chapitre E.3.

### **D.2.6 Phase de validation**

En cohérence avec le principe directeur « Concertation » énoncé précédemment, des rencontres multisectorielles ont été organisées, tout au long du processus, afin de présenter et valider chaque choix ou décision : hiérarchisation et pondération des critères, choix d'un scénario de référence, ... L'ensemble des productions cartographiques et des nouvelles données numériques fournies concernant les zones prioritaires RPF (surfaces potentielles pour chaque fonction écosystémique par ex.) ont été débattues, puis validées. Le contenu et les conclusions de ces échanges sont présentés dans le chapitre E.

Ces rencontres ont été organisées par le MEEF avec le soutien du PAGE. Une première rencontre de validation s'est tenue le 14 février 2018, en présence des membres du comité national RPF (Annexe 15). A noter, la participation d'autres structures invitées à cette occasion telles que la Banque mondiale, la FAO et le WWF.

Par la suite, il est prévu que les membres de la plateforme nationale RPF soient convoqués pour une restitution publique des résultats produits dans le cadre de cette étude. Cette présentation est programmée le 7 mars 2018 et sera animée par l'autorité nationale compétente, en l'occurrence Madame le Ministre de l'environnement, de l'écologie et des forêts.

### **D.3 Atouts et limites de la méthodologie**

Cette étude a été l'occasion d'engager une dynamique créative qui a permis de développer une approche novatrice au regard du modèle de référence MEOR. La transition d'une analyse spatiale orientée vers la localisation des zones potentielles d'application des options RPF, au profit d'une analyse systémique considérant les fonctions écosystémiques d'un paysage a permis d'élargir les champs d'analyse et, par conséquent, d'être plus inclusif pour les différentes parties prenantes.

Ce travail a été possible grâce à l'étroite collaboration, la complémentarité et la confiance mutuelle entre les deux prestataires recrutés (ECO Consult et IDEES Mada). Afin d'évaluer la portée de cette approche, l'équipe de consultants s'est proposé de réaliser une rapide analyse FFOM (ou SWOT en anglais). Le schéma suivant permet de synthétiser les résultats :

**Tableau 3**  
**Forces, faiblesses, opportunités et contraintes de l'approche adoptée**

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse systémique de l'unité spatiale cible offrant une ouverture sur l'identification des problèmes et, par la même, sur les solutions à apporter ;</li> <li>- Ouverture multisectorielle et considération des axes prioritaires/objectifs ministériels ;</li> <li>- Permet de considérer une série d'options RPF préparatoire et/ou complémentaires aux options purement forestières ;</li> <li>- Développement d'un panel d'actions RPF beaucoup plus large, notamment dans les domaines de l'agriculture, de la gestion de l'eau ou de l'aménagement du territoire ;</li> <li>- Approche pédagogique qui a permis aux membres du CN RPF de comprendre les enjeux et les choix associés à la spatialisation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La production de cartes nationales ne peut répondre à des attentes opérationnelles. Des analyses d'opportunités RPF sont indispensables à une échelle spatiale inférieure (BV, versants, ...);</li> <li>- Les données disponibles pour les différents critères sont d'une qualité variable, par ex. : région partiellement couverte, absence de mise à jour, ...</li> <li>- Des critères importants tels que le foncier et les dynamiques socioéconomiques n'ont pu être pris en compte au niveau national, faute de données disponibles</li> <li>- Le zonage pétrolier peut être considéré comme un critère discriminatoire pour les régions situées à l'Ouest et au Nord-Ouest de l'île.</li> </ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Approche novatrice pouvant servir de base à un développement méthodologique tant au niveau national (guide RPF) qu'au niveau international (compléments de la MEOR) ;</li> <li>- Les travaux de spatialisation ont permis de renforcer la visibilité de la SNRPFIF et de la dynamique RPF à Madagascar ;</li> <li>- La mobilisation et l'intérêt croissant des membres du CN RPF et du MEEF aboutit à une réorganisation du comité afin d'adopter une position double, à la fois technique et politique ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La démarche intègre des responsables et des représentants qui peuvent avoir des connaissances limitées sur les outils cartographiques et les processus associés. L'information et l'accompagnement doivent donc être progressifs et adaptés.</li> <li>- L'approche orientée sur les fonctions écosystémiques est plus complexe à structurer que celle sur les options RPF (nombre de critères à considérer plus important, solutions techniques plus nombreuses, risque d'un système de suivi/évaluation RPF lourd, ...)</li> </ul>

## E PRODUCTIONS FINALES

### E.1 Choix et pondération des critères

Le choix et la priorisation des critères ont été réalisés par une trentaine de personnes, membres de la plateforme RPF, au cours de la réunion du 07 décembre 2017. Après avoir reçu la liste des quarante-et-un (41) critères disponibles pour la spatialisation des engagements RPF (Annexe 5), les participants se sont répartis au sein des trois groupes de réflexion : Eau, Biodiversité et Sol.

Chaque groupe devait choisir et hiérarchiser les critères de spatialisation qu'il jugeait pertinents par rapport à la fonction écosystémique donnée. Le nombre de critères à sélectionner pouvait varier entre deux (2) et dix (10) critères. Les tableaux suivants présentent les résultats des travaux de groupe.

La réflexion du groupe « Eau » s'est structurée autour d'une analyse amont/aval en partant des zones montagneuses pour terminer à l'embouchure des fleuves. Les critères retenus permettent d'identifier les zones à risque concernant la sensibilité à l'érosion hydrique, la présence des aquifères et zones d'approvisionnement en eau ou encore la pérennisation des infrastructures tels que les barrages à vocation agricole ou hydroélectrique.

**Tableau 4**  
**Ventilation et priorisation des critères, Groupe 1 : Gestion des ressources en eau**

Ordre	Critères	Catégorie	Paramètres considérés
1	Zone de Montagne	Environnemental	Altitude et pente
2	Hydrographie	Environnemental	Zones humides, rivières et fleuves
3	Précipitations	Environnemental	Quantité et localisation
4	Points d'eau	Socioéconomique	Sources (eau potable) actuelles et futures
5	Zones de production agricole	Socioéconomique	Plaine, rizières, barrages et retenues d'eau
6	Type de sol	Environnemental	Taux de carbone du sol
7	Occupation du sol	Environnemental	Zones agricoles, dénudées, boisées, ...
8	Mangroves	Environnemental	Localisation

Pour ce groupe, huit critères ont été retenus. La majeure partie (6 sur 8) sont des critères environnementaux. Seuls deux critères socioéconomiques ont été retenus, il s'agit de la localisation des zones de production agricole et les captages/sources d'eau.

Le groupe « Biodiversité » a principalement considéré les écosystèmes dont le rôle de conservation de la biodiversité est d'ores et déjà reconnu (aires protégées, Hotspot, KBA, ...), puis la proximité actuelle avec l'habitat et les activités humaines.

**Tableau 5**

**Ventilation et priorisation des critères, Groupe 2 : Gestion durable de la biodiversité**

Ordre	Critères	Catégorie	Paramètres considérés
1	Population	Socioéconomique	Densité de la population au km <sup>2</sup>
2	Actions en cours	Politique	Zones d'intervention : programmes/projets
3	Accessibilité	Socioéconomique	Réseau routier, distance par rapport au réseau
4	Couverture forestière	Environnemental	Zones boisées et à proximité (D<5km)
5	Ecosystèmes fragiles	Environnemental	Zone à forte biodiversité : KBA & Hotspot
6	Occupation du sol	Environnemental	Localisation des zones de transition Forêt vers autres types d'occupation du sol
7	Infrastructure verte	Environnemental	Localisation des corridors infrastructures vertes
8	Zone de protection	Environnemental	Aires protégées, réserves, parcs
9	Démographie	Socioéconomique	Dynamique de la population, migration
10	Mines, pétrole	Politique	Localisation des carrés/blocs en exploitation et/ou exploration

Pour ce deuxième groupe, les critères socioéconomiques et politiques sont plus nombreux. Précisons que le critère « Action en cours » devait être élaboré grâce au formulaire de consultation. Cela n'a pas été effectif, faute de données suffisantes.

Le groupe « Sol » a identifié dix critères qui caractérisent la relation étroite entre le sol et les productions agricoles et forestières. Les débats ont été plus nourris puisqu'ils concernaient la protection et l'enrichissement des sols, la restauration du couvert végétal ainsi que les potentiels conflits liés aux zonages sectoriels. Cela concerne notamment les exploitations minière et pétrolière. Les zones agricoles d'investissement prioritaires n'ont pas pu être considérées car elles ne sont pas encore définies.

**Tableau 6**

**Ventilation et priorisation des critères, Groupe 3 : Maintien de la fertilité des sols**

Ordre	Critères	Catégorie	Paramètres considérés
1	Type de sol	Environnemental	Taux de carbone du sol
2	Zones de montagnes	Environnemental	Altitude et pente
3	Occupation du sol	Environnemental	Zones de changement d'occupation du sol
4	Précipitations	Environnemental	Quantité et localisation
5	Hydrographie	Environnemental	Zones humides, rivières et fleuves
6	Points d'eau	Socioéconomique	Sources (eau potable) actuelles et futures
7	Couverture forestière	Environnemental	Zones boisées et à proximité (D<5km)
8	Mines, pétrole	Politique	Localisation des carrés/blocs en exploitation et/ou exploration
9	Feux	Environnemental	Fréquence et localisation
10	Population	Socioéconomique	Densité de la population au km <sup>2</sup>

Sur la base de ces hiérarchisations, une pondération des critères a été réalisée. Elle ne s'est pas limitée à la valorisation des seuls résultats présentés ci-dessus puisque les informations obtenues grâce au formulaire de consultation ont été intégrées. Au total, dix-neuf (19) organisations ont répondu sur les trente-huit consultées (liste à l'Annexe 9).

**Tableau 7**  
**Résultats de la pondération des critères par groupe**

Groupe	Critères	Poids
Gestion/régulation des ressources en eau	Précipitation - A1	8,95
	Point d'eau - A2	6,92
	Zones humides et réseaux hydrographiques - A3	5,22
	Zone de montagne - A4	4,75
	Espace ouvert - A5	3,38
	Mangrove - A6	2,18
	Taux de carbone du sol → C1	
Occupation du sol (Forêt, espace ouvert, zones humides, etc.) → B4 / A5 / A3		
Gestion durable de la biodiversité	Key Biodiversity Areas - B1	7,49
	Infrastructure verte - B2	7,22
	Densité de la population - B3	6,37
	Changement d'occupation du sol et défragmentation - B4	4,42
	Aires protégées et Réserves - B5	3,49
	Dynamique de la population - B6	2,76
	Mine - B7	2,66
	Accessibilité - B8	2,47
	Bloc pétrolier - B9	2,38
	Espace ouvert → A5	
Maintien/amélioration de la fertilité du sol	Taux de carbone du sol - C1	9,02
	Distance par rapport aux forêts - C2	6,73
	Fréquence et passage de feux - C3	4,90
	Dynamique de la productivité des terres - C4	4,65
	Pente - C5	4,04
	Zone de Montagne → A4	
	Précipitation → A1	
	Point d'eau → A2	
	Zones humides et réseaux hydrographiques → A3	
Changement d'occupation du sol → B4		

## E.2 Spatialisation des critères

Pour chaque critère retenu lors de la priorisation, une carte nationale a été produite. Des hypothèses ont été formulées afin d'orienter les poids en fonction des objectifs politiques ou des recommandations formulées au début du processus (par exemple : éviter les conflits d'usage et les superpositions de zonages).

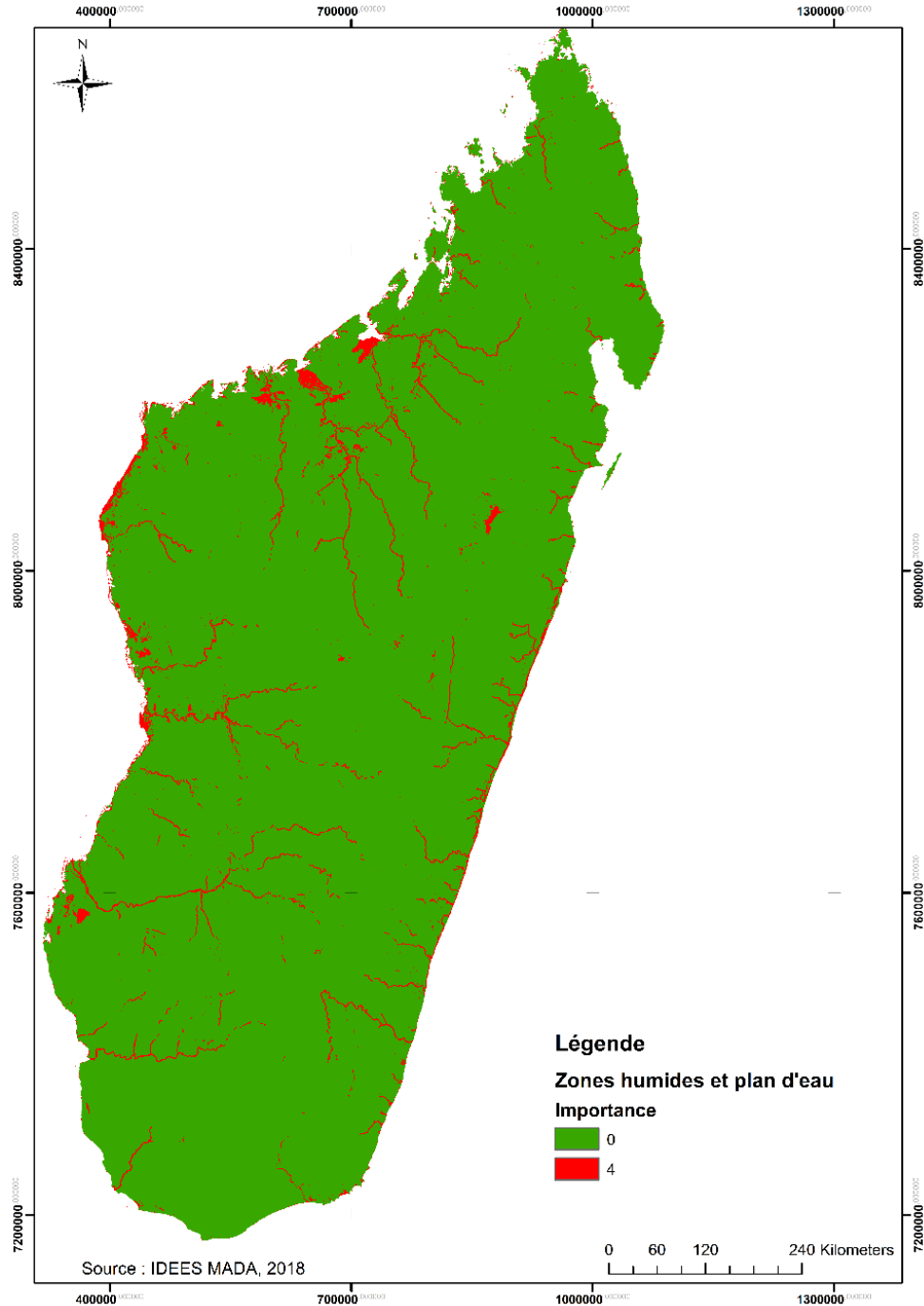
Au total, vingt (20) cartes ont été produites et envoyées aux membres du CN RPF (version numérique et papier) une semaine avant la réunion de travail du 14 février 2018. Les participants ont donc eu la possibilité de vérifier les gradients qui avaient été retenus et de visualiser la répartition géographique de ces critères sur l'ensemble du territoire.

## Carte 1

### Critère 1 : Hydrologie et zones humides

Hypothèses : « La protection des berges, des zones ripicoles et des zones humides contribue à limiter les pertes de sol par lessivage »

Source : Hydro FTM, zones humides (MEEF, 2017)

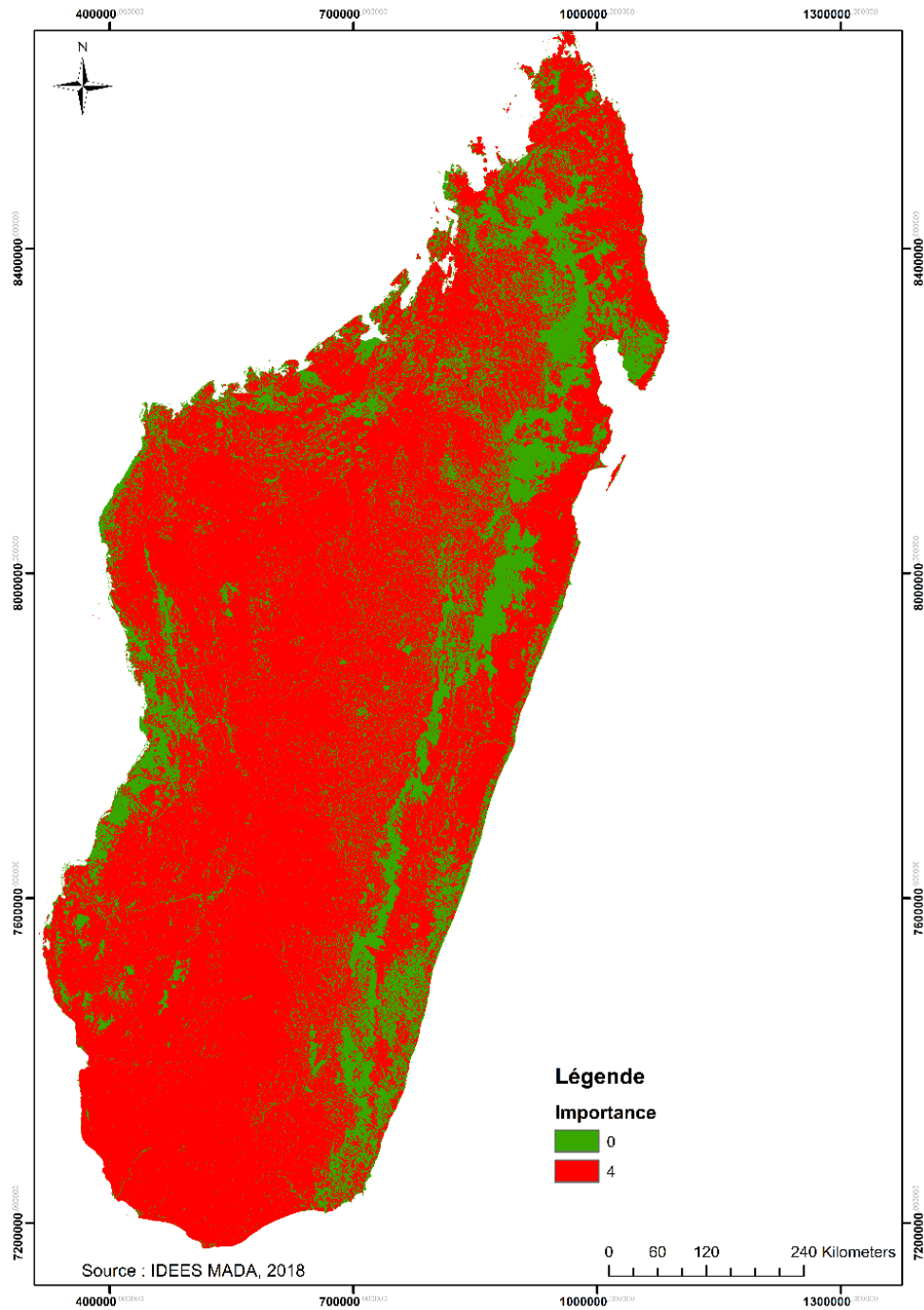


Valeur	Importance
Dans les zones humides et plan d'eau	4
Hors zones humides et plan d'eau	0

**Carte 2**  
**Critère 2 : Espaces ouverts**

Hypothèses : « Privilégier les espaces ouverts dans les actions de restauration »

Source : Occupation du sol (MEEF, 2017)



Valeur	Importance
Dans les espace ouvert	4
Hors espace ouvert	0

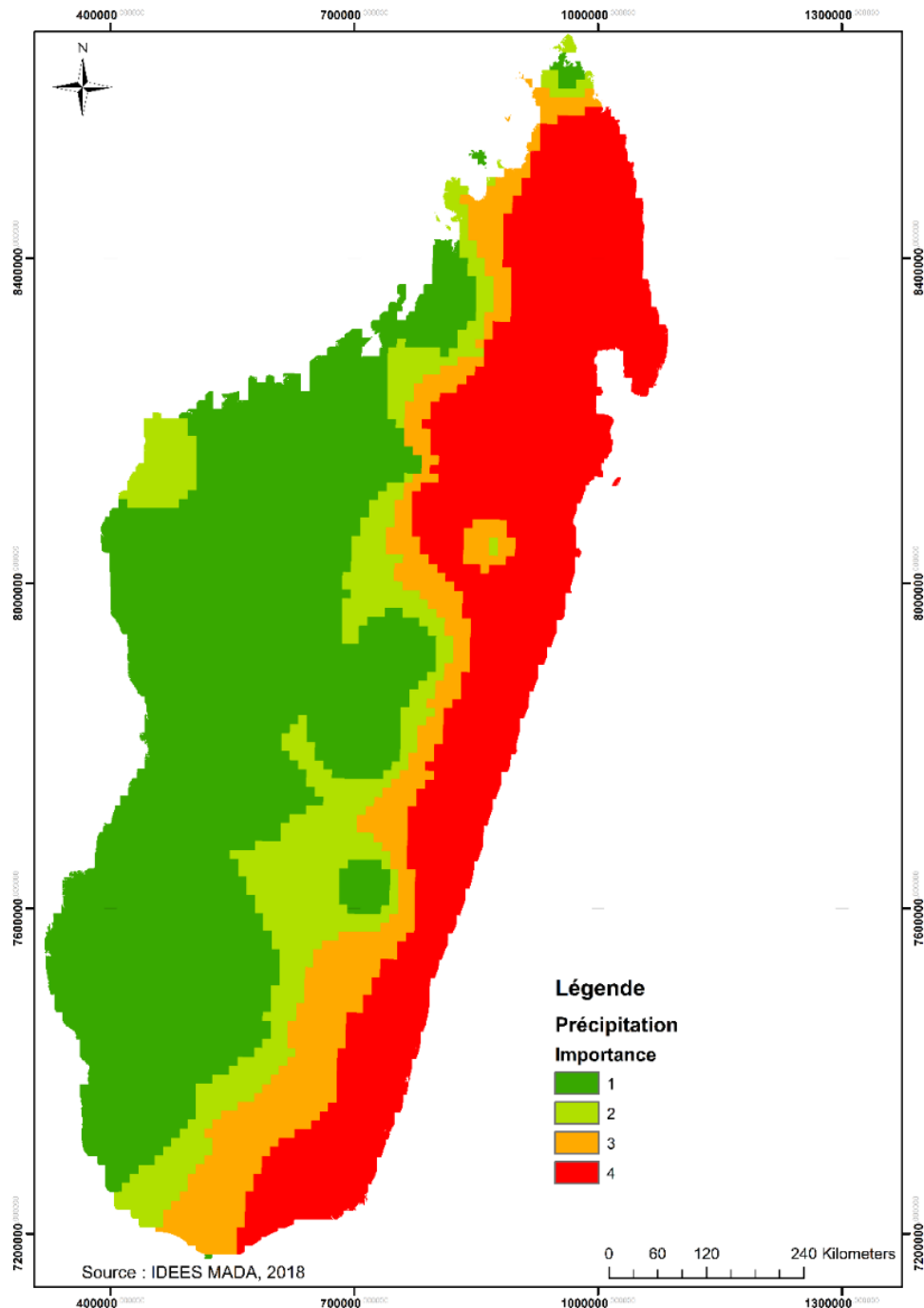


### Carte 3

#### Critère 3 : Précipitation cumulée

Hypothèse : « Choisir de mener des actions de RPF dans les zones à volume de précipitation moyenne et élevée étant donné que les facteurs climatiques agissent très fortement sur les phénomènes d'érosion »

Source : DGM 2014

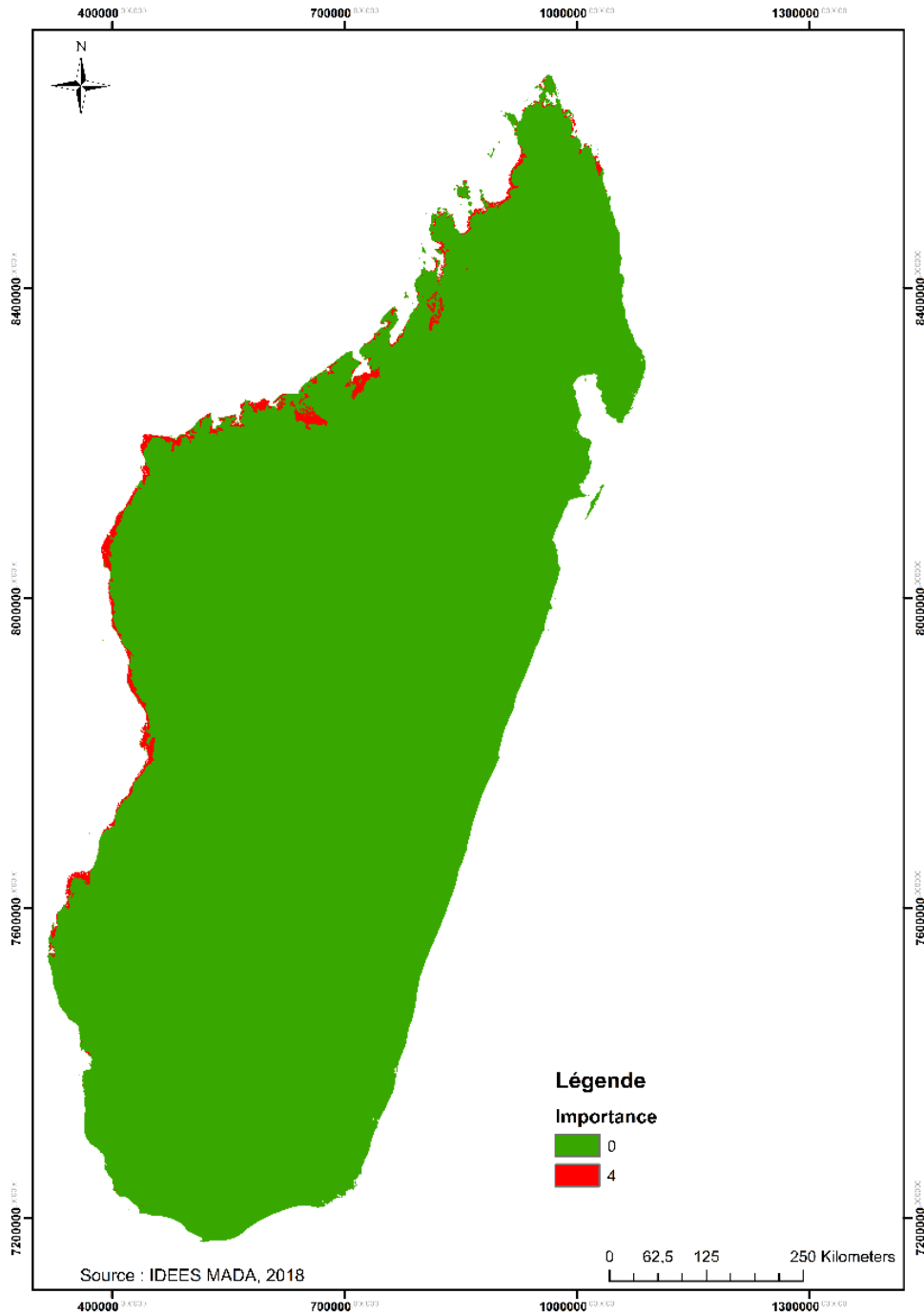


Valeur (mm/an)	Importance
Sup 4000	4
2000 -4000	3
1000-2000	2
0-1000	1

**Carte 4**  
**Critère 4 : Mangrove**

Hypothèse : « Protéger et restaurer les mangroves afin de maintenir ses fonctions socio-économiques et écologique »

Source : Global Mangrove distribution

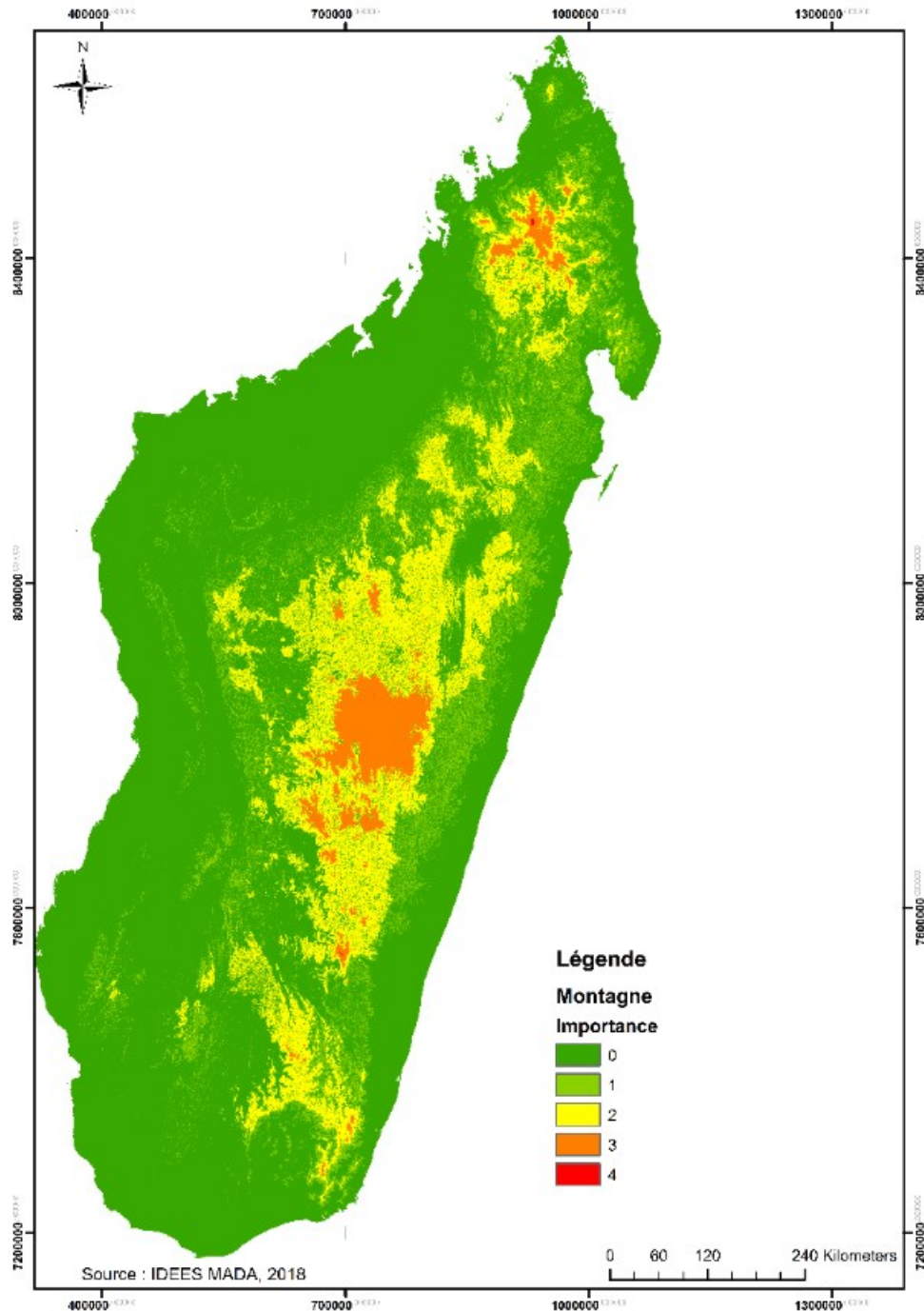


Valeur	Importance
Dans les mangroves	4
Hors mangroves	0

**Carte 5**  
**Critère 5 : Montagne**

Hypothèse : « Prioriser les actions de restauration dans les montagnes serait un atout dans la régulation des cycles hydrologiques »

Source : Cartes des montagnes (MEEF, 2014)

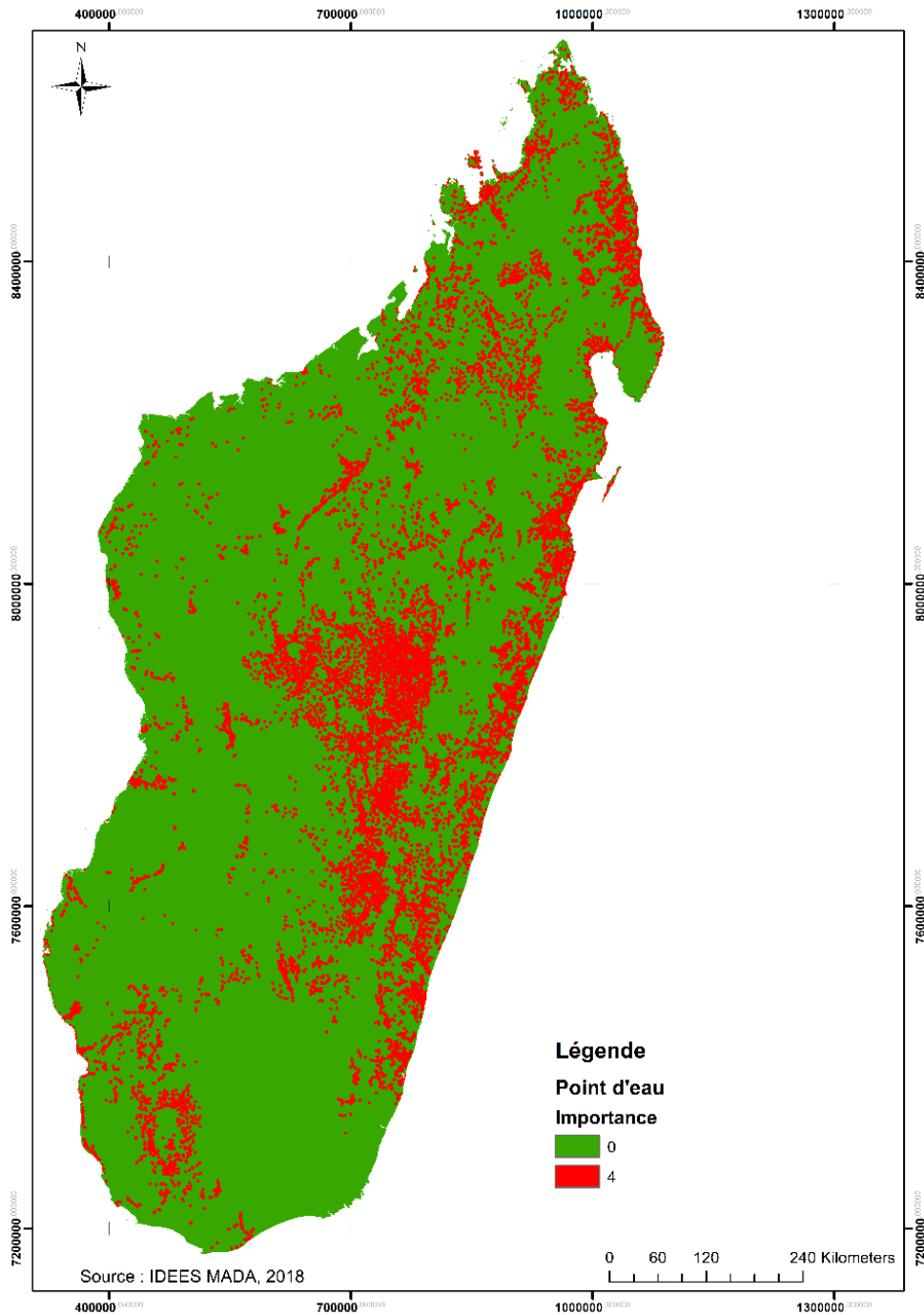


Valeur (altitude en m)	Importance
2500 < Altitude < 3500	4
1500 < Altitude < 2500 et pente > 2°	3
1000 < Altitude < 1500 et pente > 5° ou variation d'altitude locale > 300 m	2
300 < Altitude < 1000 et variation d'altitude > 300 m	1

**Carte 6**  
**Critère 6 : Points d'eau souterraine**

Hypothèse : « protection des réserves en eaux souterraines et des sources en eaux potables »

Source : Ministère de l'eau et de l'assainissement, 2017



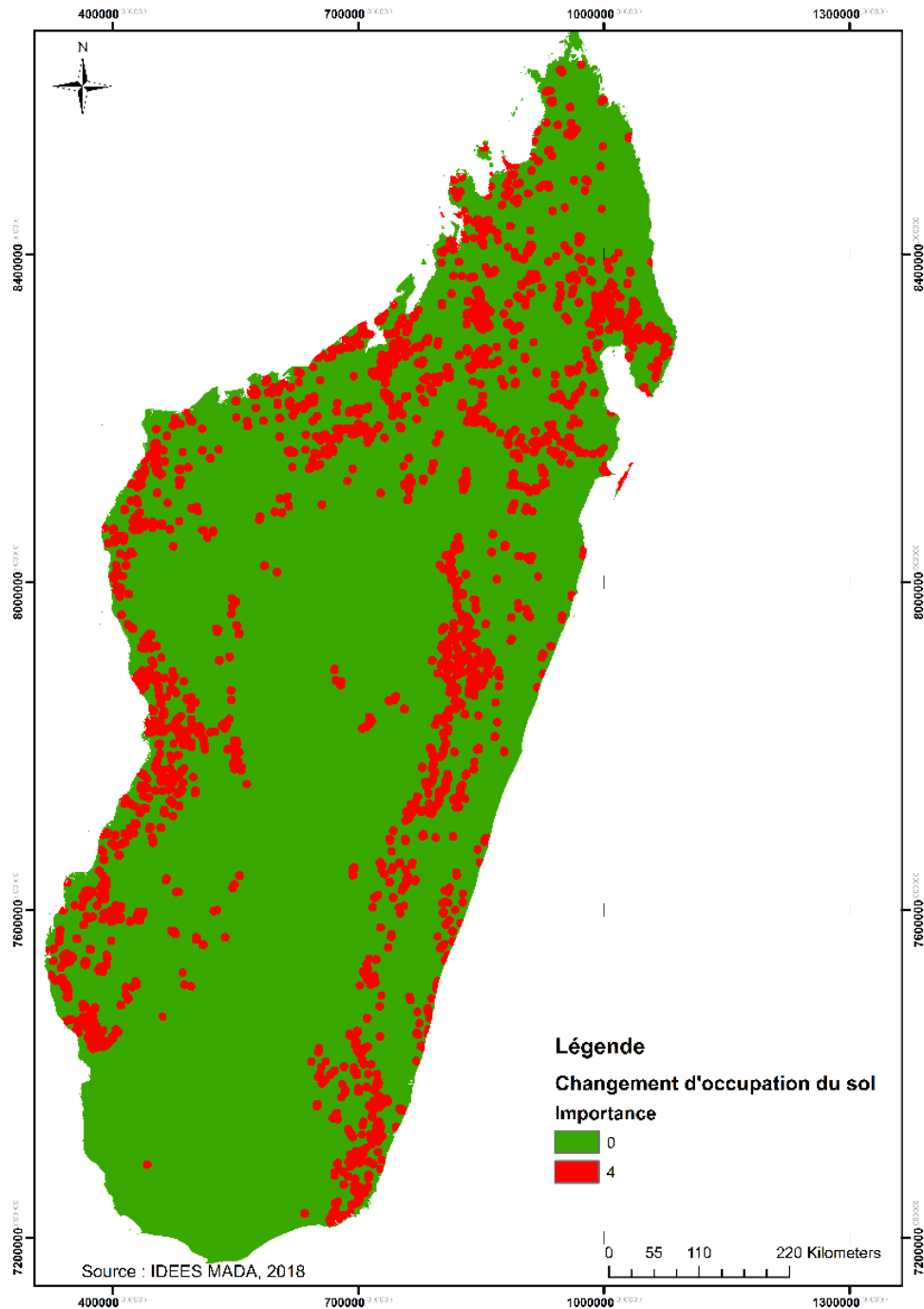
Valeur	Importance
Rayon de 1 km près des points d'eau souterraine et des sources en eau	4
Au-delà de 1 km loin des points d'eau souterraine et des sources en eau	0

**Carte 7**

**Critère 7 : Changement du type d'occupation du sol et défragmentation des forêts**

Hypothèse : « Restaurer dans les zones ayant perdues des surfaces de forêts »

Source : Occupation des sols (MEEF, 2017)



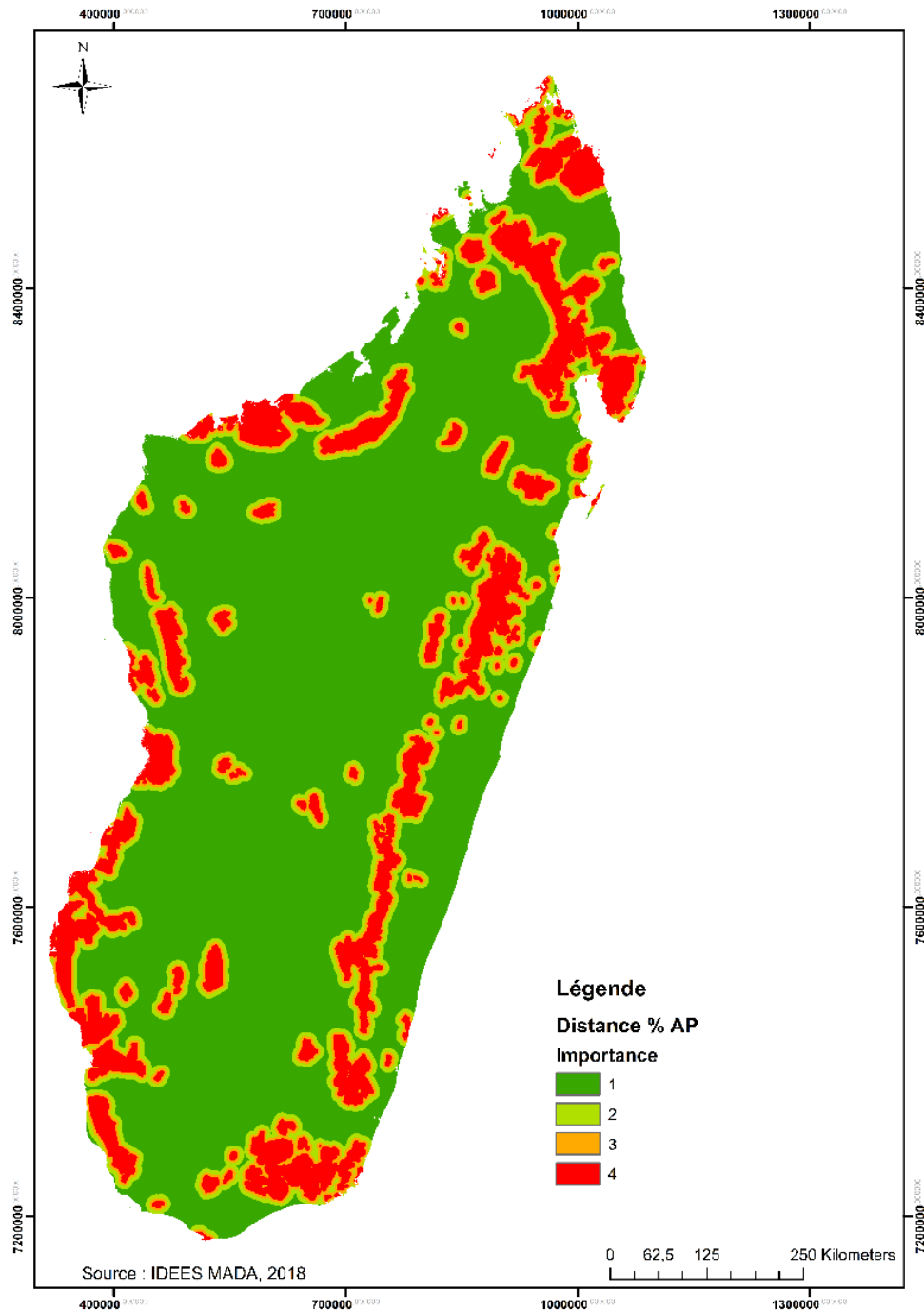
Valeur	Importance
Transition de « forêts » à « autres types d'occupation du sol »	4
Autres types de transitions (urbanisation, infrastructures,...)	0

### Carte 8

#### Critère 8 : Distance par rapport aux réserves et Aire Protégée

Hypothèse : « Protéger la biodiversité dans les réserves et les Aires Protégées (AP) et restaurer les alentours de ces dites AP »

Source : SAPM, 2017



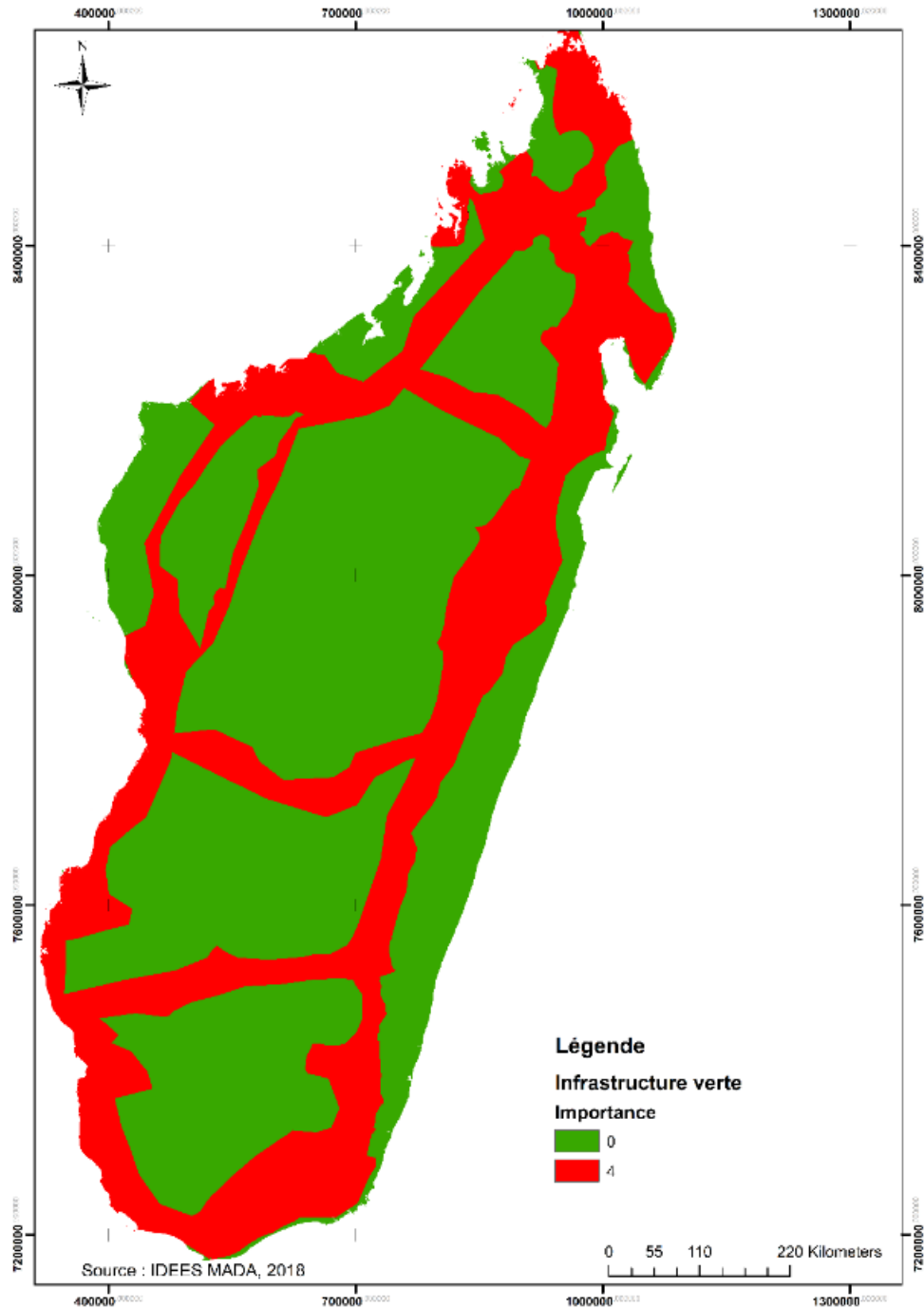
Valeur	Importance
A l'intérieur et à 2km autour des limites des AP	4
Entre de 2 à 5km hors des AP et réserves	3
Entre 5 à 10 km hors des réserves et AP	2
Au-delà de 10 km	1

## Carte 9

### Critère 9 : Infrastructure verte

Hypothèse : « Privilégier les actions de RPF dans les zones d'infrastructures vertes qui ont pour objectif de relier les zones écosystémiques importantes du pays »

Source : World Wildlife Fund, 2017

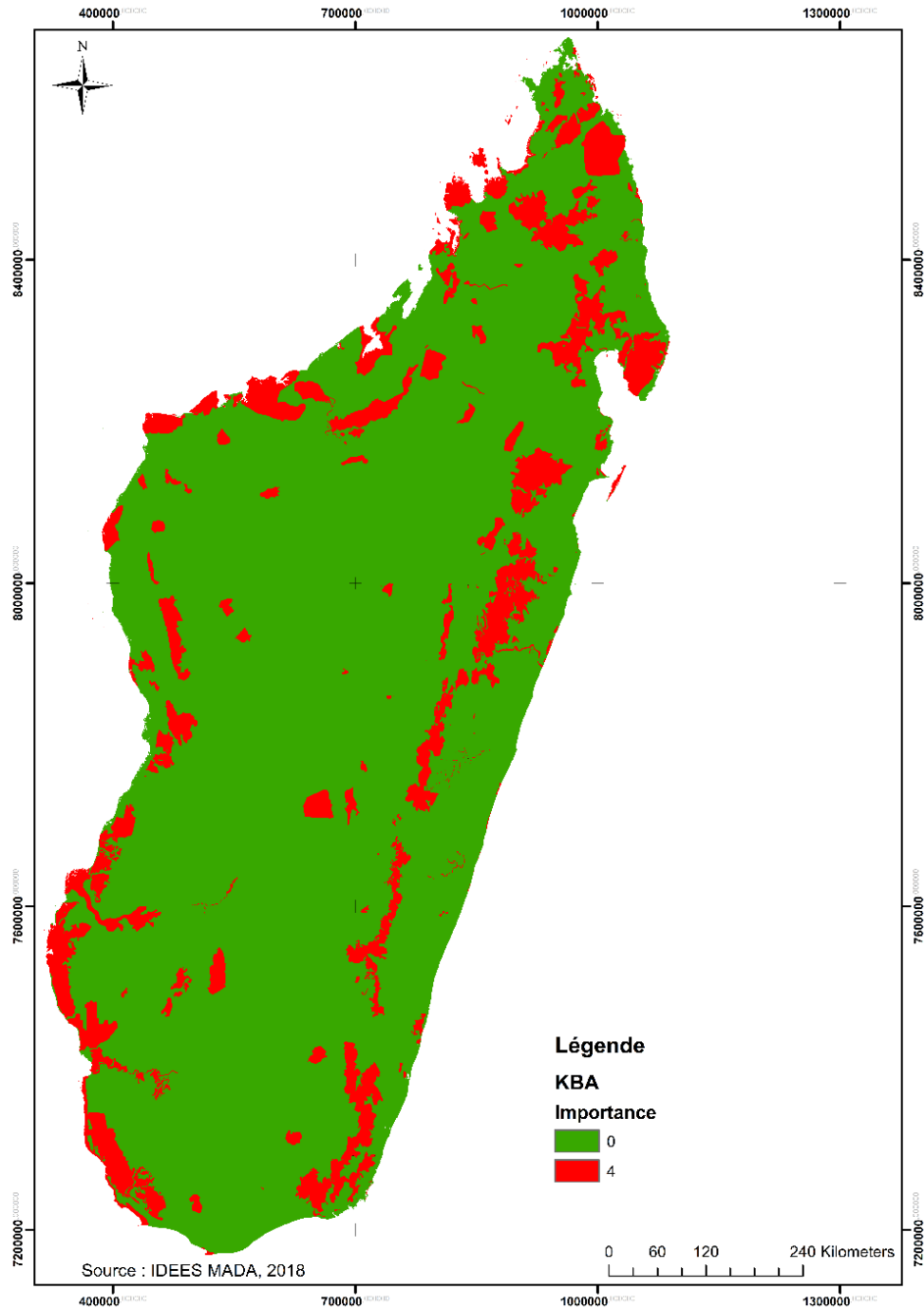


Valeur	Importance
Dans les infrastructures vertes	4
Hors infrastructures vertes	0

**Carte 10**  
**Critère 10 : KBA**

Hypothèse : « La restauration des paysages et des forêts participe à la sauvegarde des KBA »

Source : Key Biodiversity Areas\*, 2017



Valeur	Importance
Dans les KBA	4
Hors KBA	0

\* <http://www.keybiodiversityareas.org/site/mapsearch>

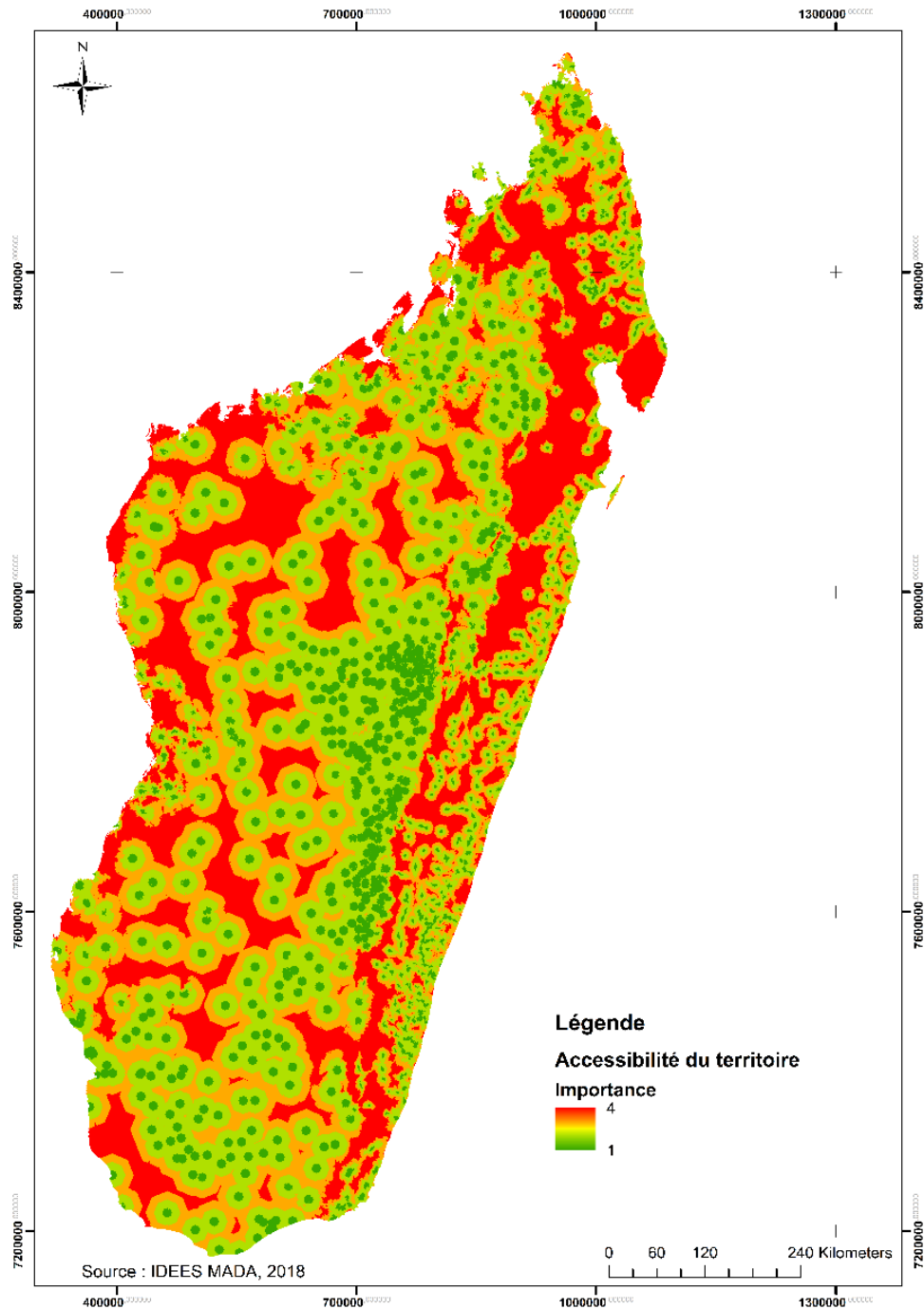


### Carte 11

#### Critère 11 : Accessibilité du territoire

Hypothèse : « Restaurer dans les sites moins accessibles, loin des réseaux routiers »

Source : Route FTM, occupation des sols (MEEF, 2017), SRTM Elévation et pente



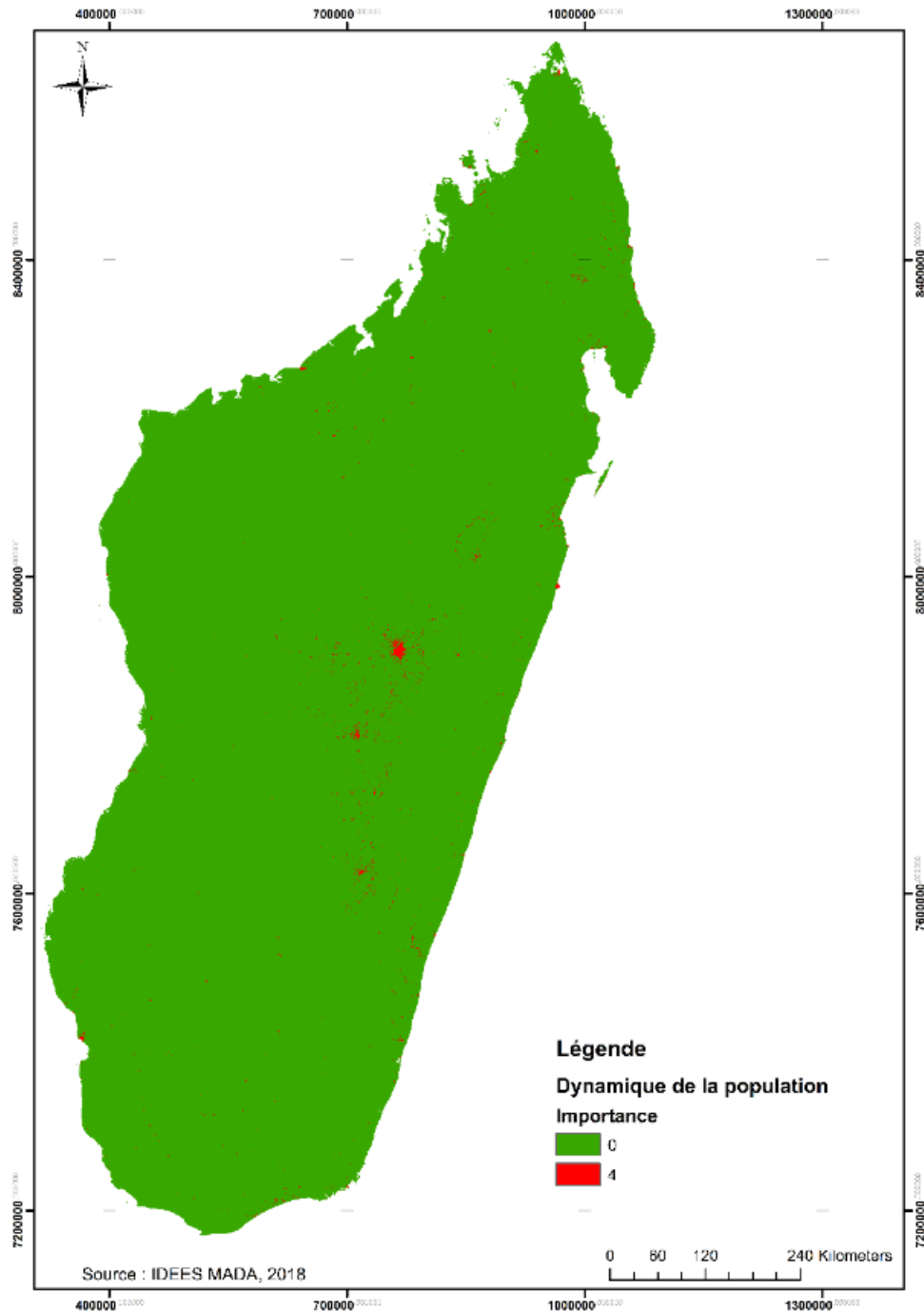
Valeur	Importance
Moins accessible	4
Moyennement accessible	3
Accessible	2
Très accessible (proches des chefs-lieux administratifs)	1

## Carte 12

### Critère 12 : Migration/Dynamique de la population

Hypothèse : « Sélection et Renforcement des capacités des groupes cibles dans les zones d'accueil des migrations nationales »

Source : Worldpop projection 2020, 2017



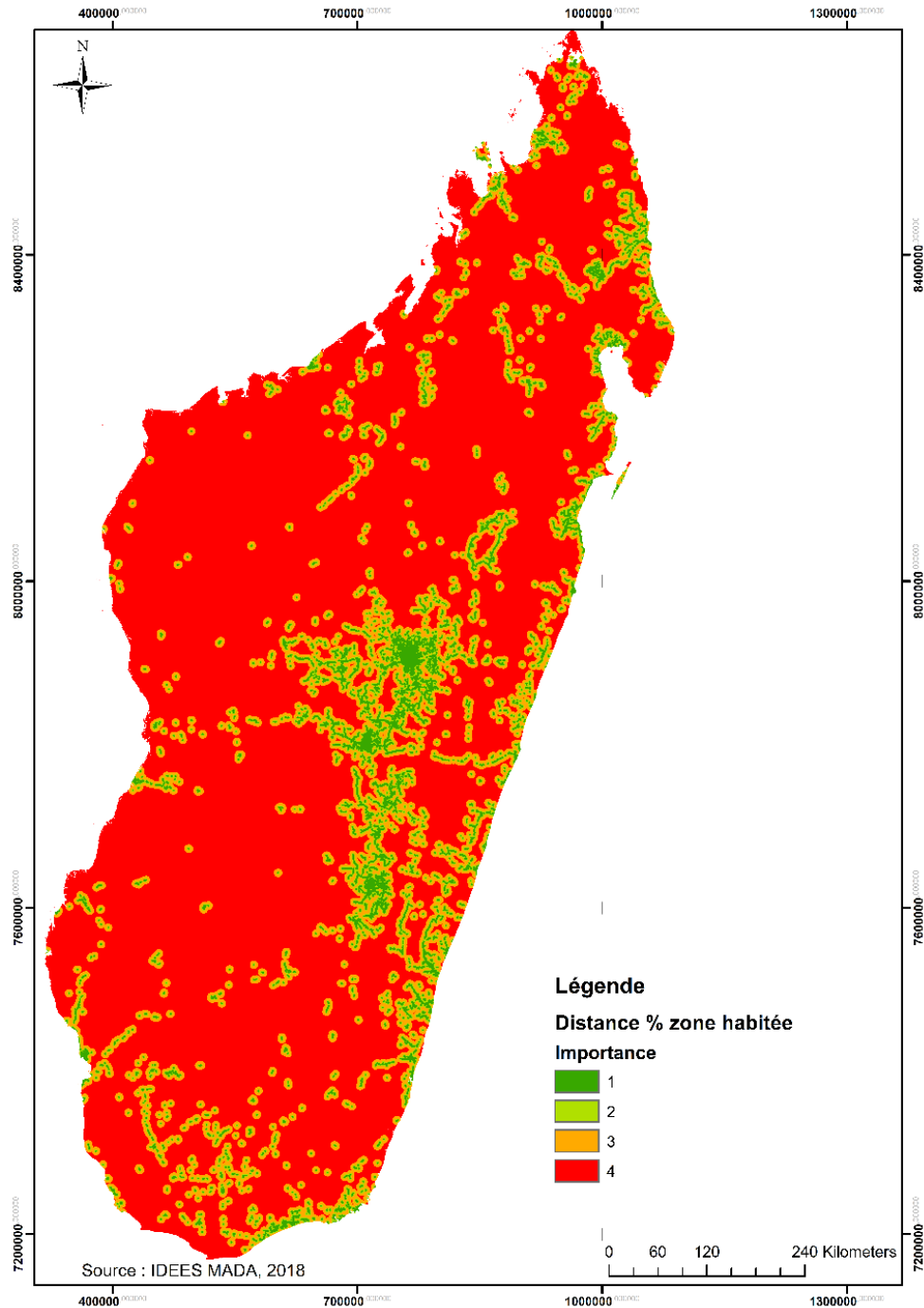
Valeur	Importance
Zone à migration potentielle	4
Zone sans migration potentielle	0

**Carte 13**

**Critère 13 : Distance par rapport aux agglomérations (Densité de la population)**

Hypothèse : « Restaurer loin des zones d’habitation (densité de plus de 50 personnes à l’hectare) qui constituent des menaces potentielles\* »

Source : Worldpop 2015, 2017



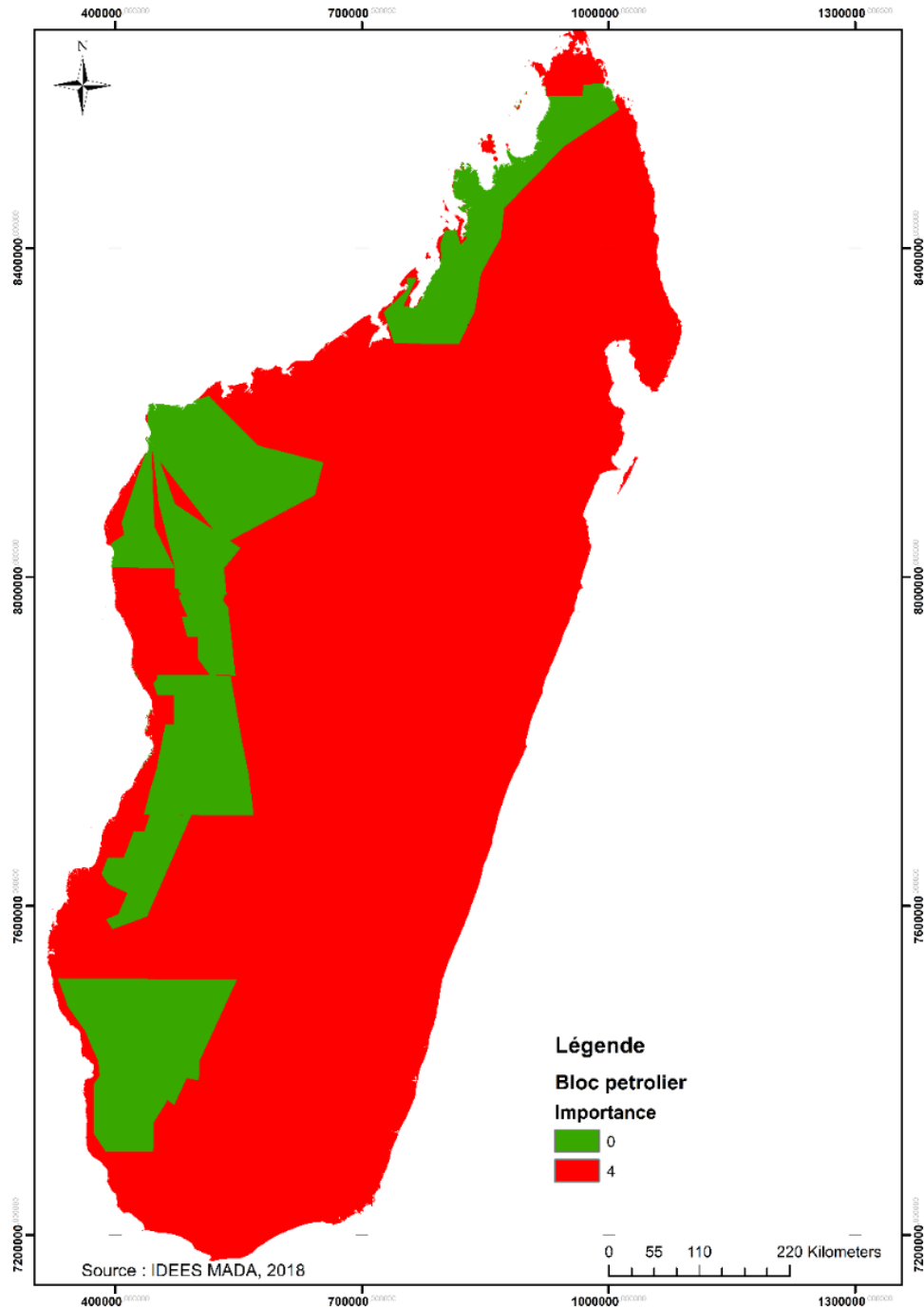
Valeur (en km)	Importance
$D > 5$	4
$2 < D < 5$	3
$2 < D < 1$	2
$1 < D$	1

\* considérant la pression anthropique sur les ressources naturelles, l'hypothèse privilégie de mener des actions forestières (RVI, reboisement, agroforesterie,...) à plus de cinq kilomètres des zones considérées comme peuplées (50 habitants/ha).

**Carte 14**  
**Critère 14 : Bloc pétrolier**

Hypothèse : « Les zones potentielles d'exploration et d'exploitation pétrolière devraient être écartées des zones prioritaires RPF »

Source : OMNIS, 2017

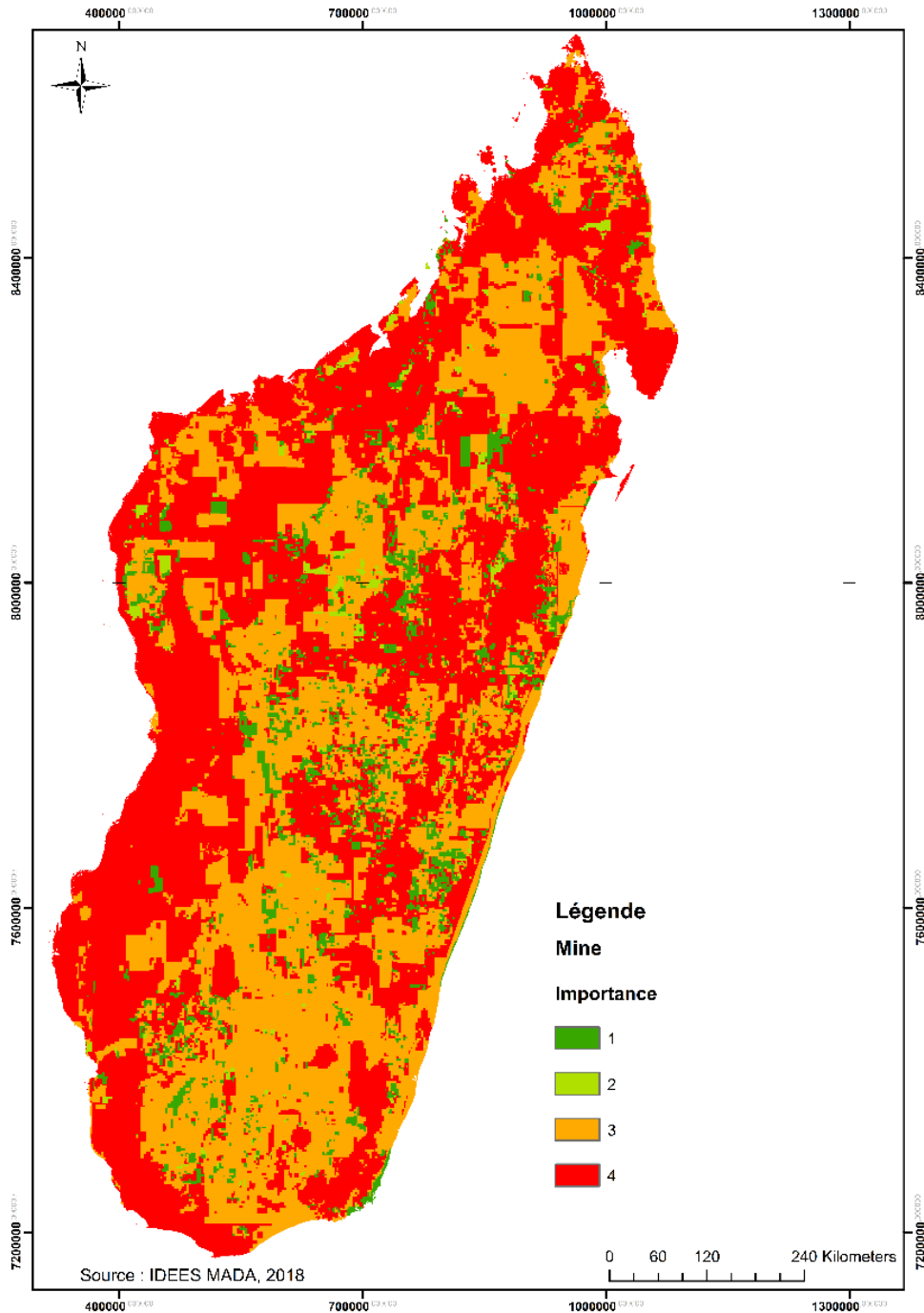


Valeur	Importance
Hors blocs pétroliers	4
Dans les blocs pétroliers	0

**Carte 15**  
**Critère 15 : Mine**

Hypothèse : « Prioriser la restauration dans les zones non conflictuelles avec le secteur minier »

Source : BCMM, 2014

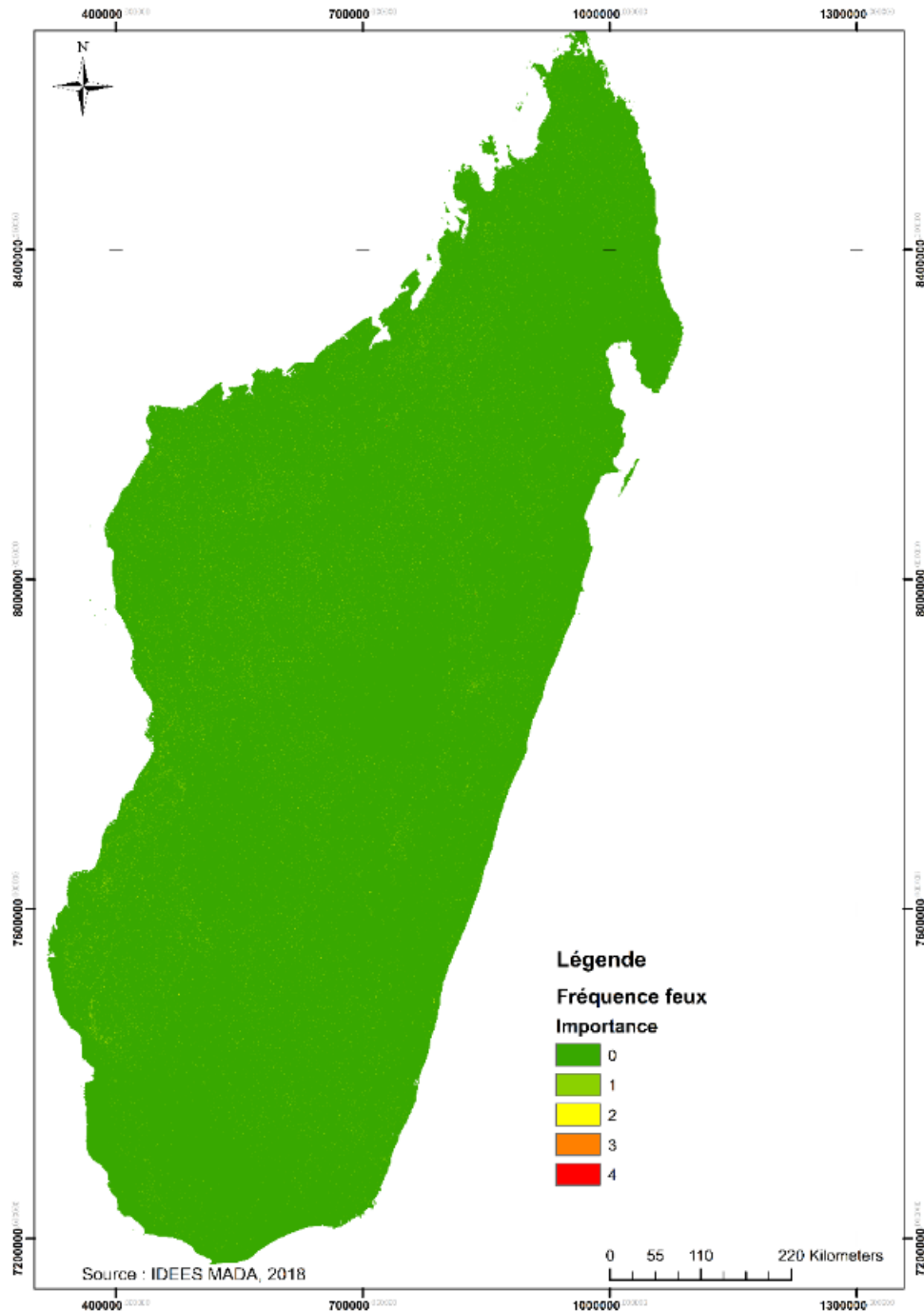


Valeur	Importance
Hors site d'exploration et d'exploitation minière	4
Carré	3
Exploration	2
Grandes et petites exploitations	1

**Carte 16**  
**Critère 16 : Fréquence et passage des feux**

Hypothèse : « Favoriser les actions RPF dans les zones concernées par le passage fréquent de feux »

Source : Imagerie MODIS 2012 à 2017

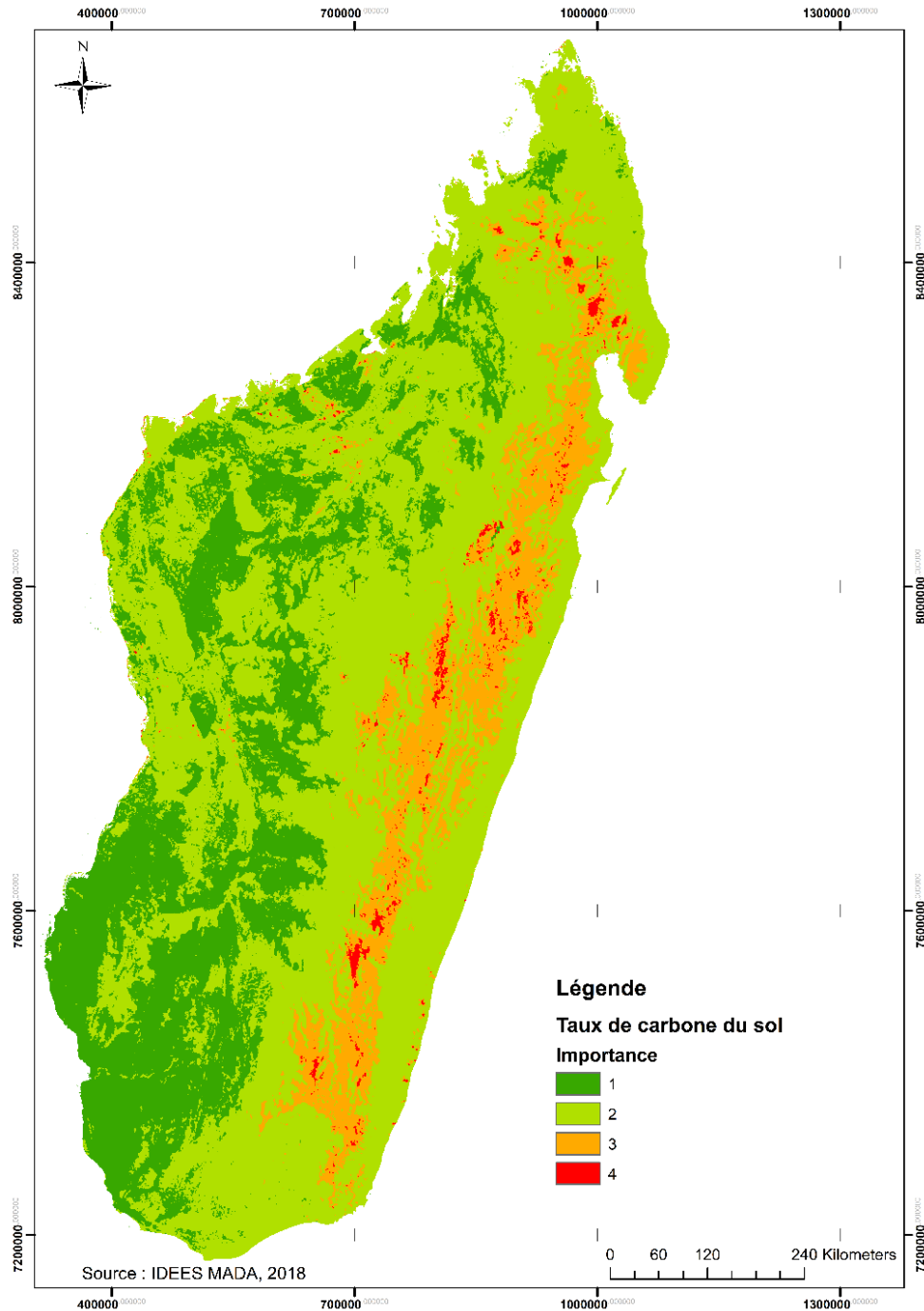


Valeur	Importance
4 fois entre 2012 et 2017	4
3 fois entre 2012 et 2017	3
2 fois entre 2012 et 2017	2
1 fois entre 2012 et 2017	1

**Carte 17**  
**Critère 17 : Carbone du sol**

Hypothèse : « Restaurer dans les zones opportunes pour les actions liées à l'agroforesterie »

Source : COS (MEEF, 2017)



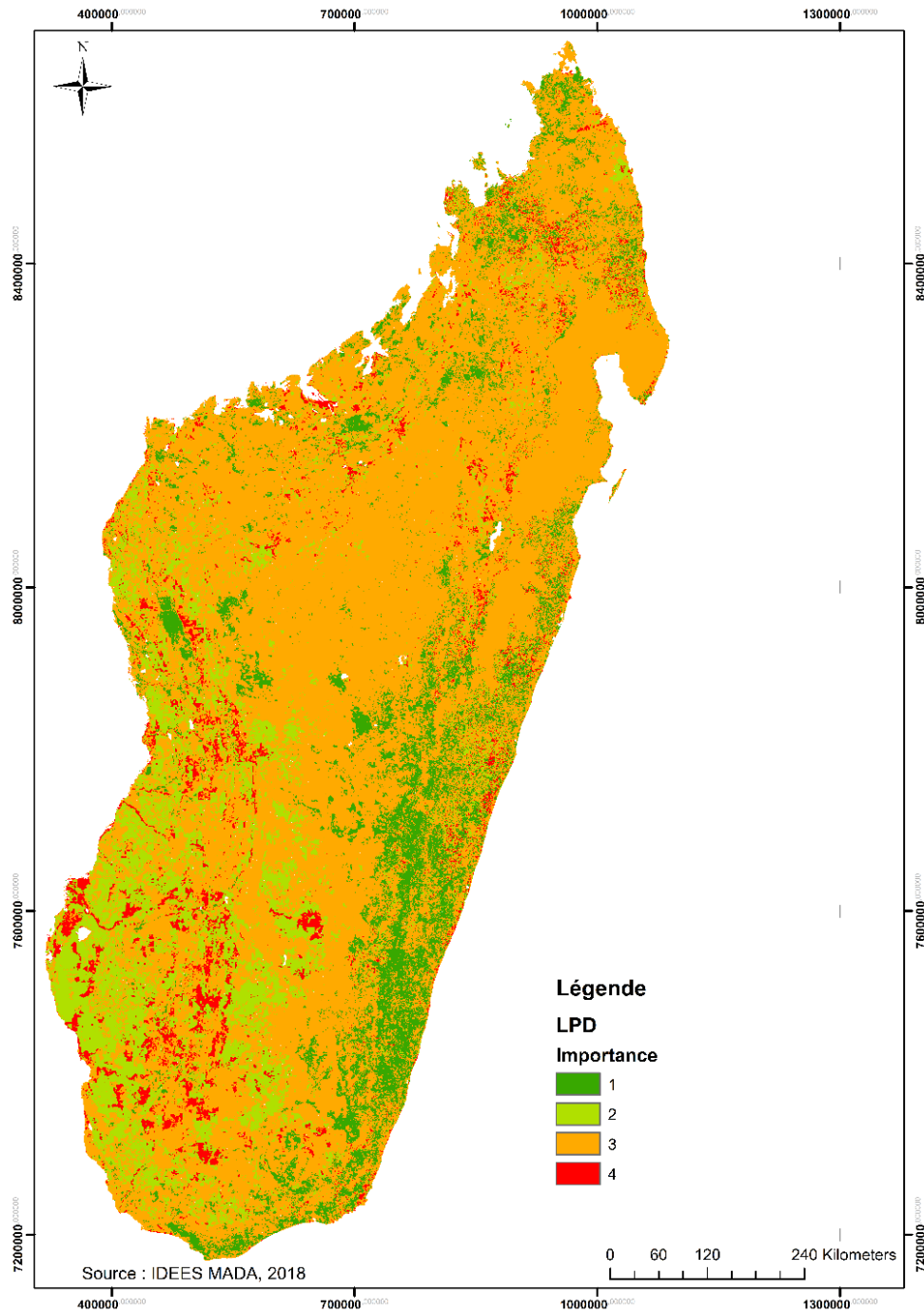
Valeur (en Tc/ha)	Importance
$N > 110$	4
$90 < N < 110$	3
$45 < N < 90$	2
$45 < N$	1



**Carte 18**  
**Critère 18 : Dynamique de la productivité des terres**

Hypothèse : « Restaurer en priorité dans les zones concernées par une baisse de productivité ou une productivité stable (tendance savanicole) »

Source : DPT (MEEF, 2017)



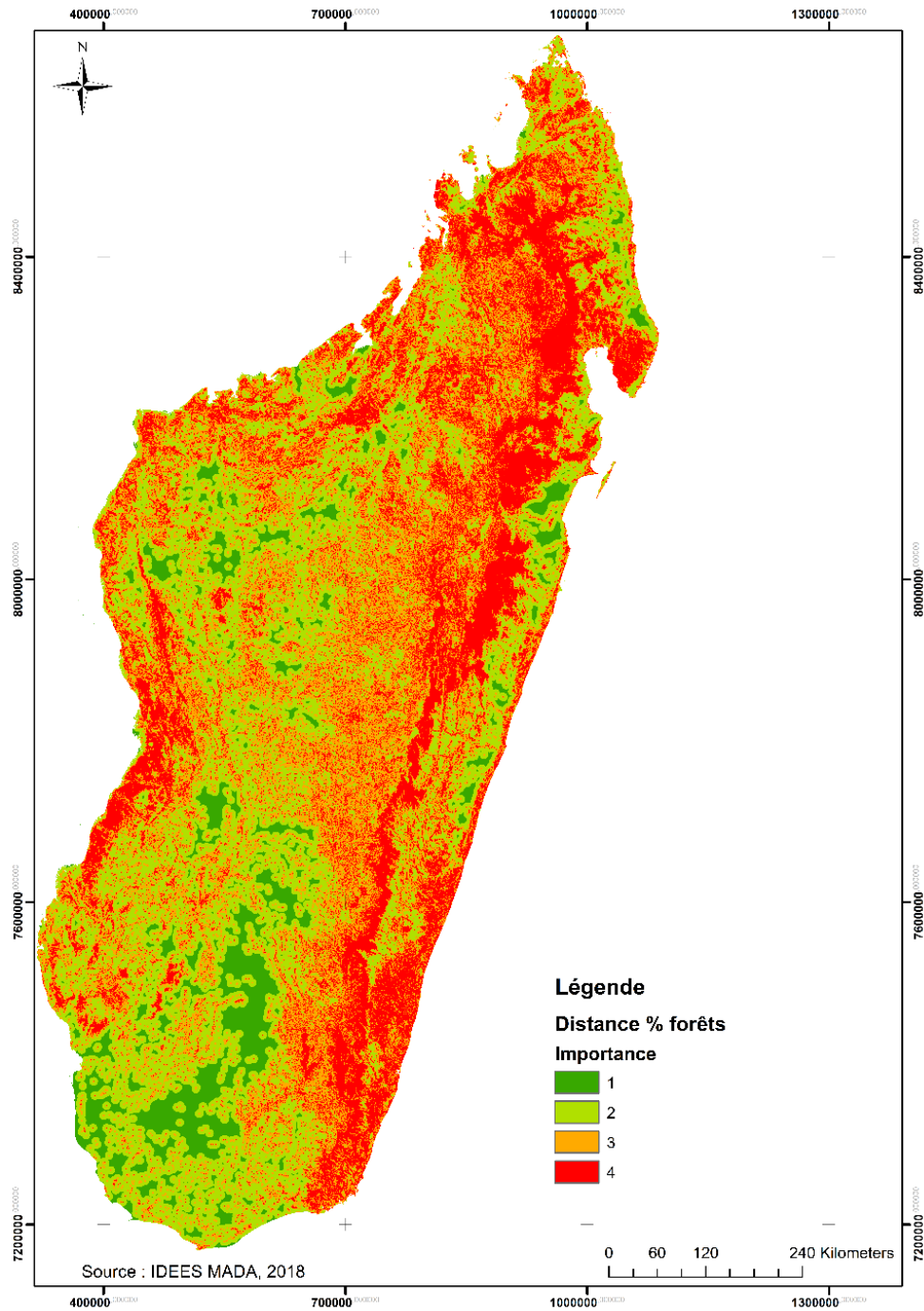
Valeur	Importance
Baisse de la productivité	4
Productivité stable	3
Premier signe de baisse de la productivité	2
Hausse de la productivité	1

**Carte 19**

**Critère 19 : Distance par rapport aux forêts**

Hypothèses : « Préserver les forêts déjà existantes et restaurer dans les sites proches des forêts »

Source : Occupation du sol (MEEF, 2017)



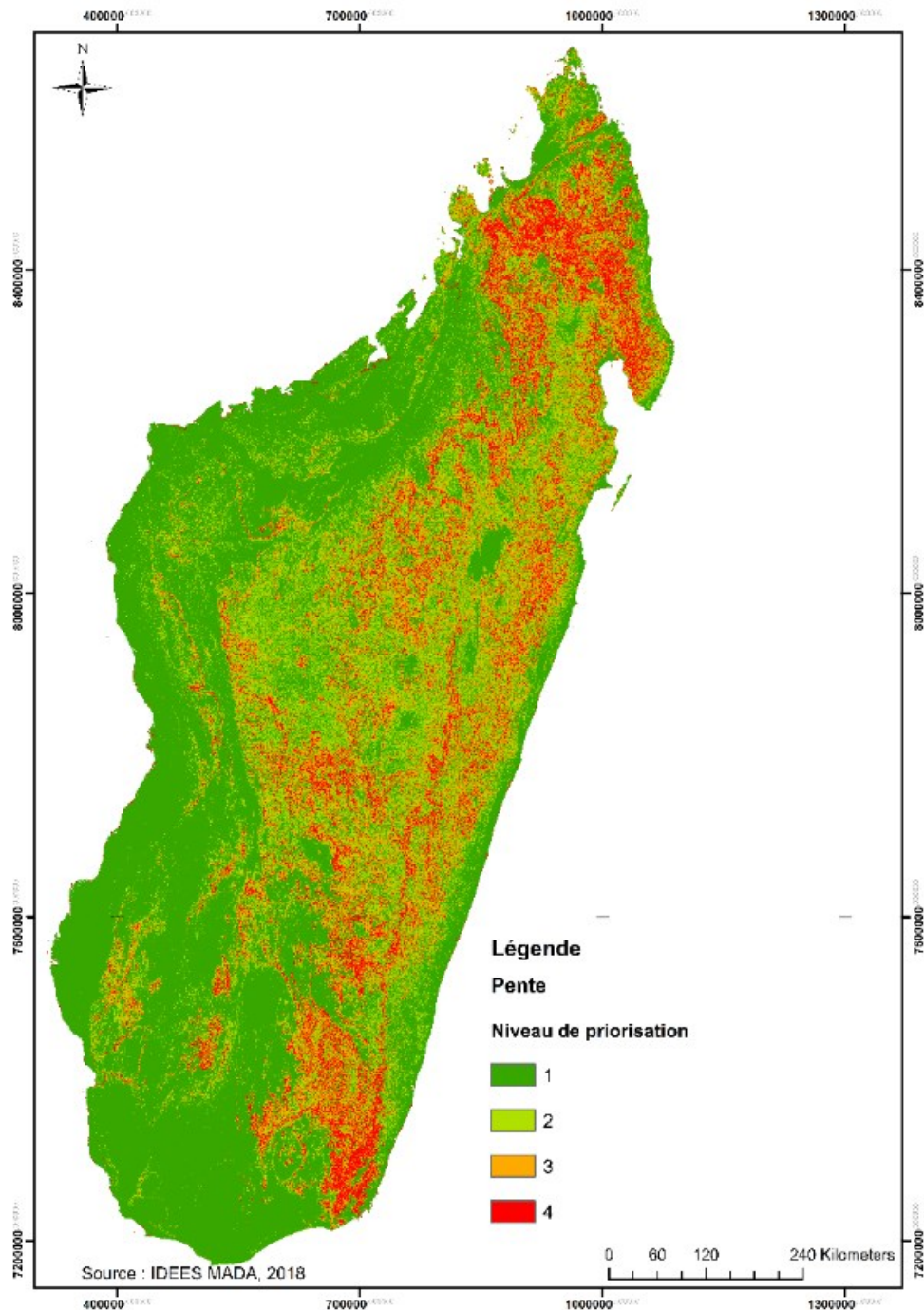
Valeur (km)	Importance
Dans les forêts	4
$D < 1$ km	3
$1 < D < 5$	2
$D > 5$	1

## Carte 20

### Critère 20 : Pente et dénivelé

Hypothèse : « Privilégier les actions RPF dans les zones à forte pente, potentiellement plus sensibles à des risques d'érosion du sol »

Source : SRTM Elévation et pente



Valeur (°)	Importance
Sup 15	4
$10 < p < 15$	3
$5 < p < 10$	2
$p < 5$	1

### E.3 Cartes des scénarii par fonction écosystémique

Conformément aux livrables mentionnés dans le rapport intermédiaire, deux types de production étaient attendues. Il s'agit de :

- Productions cartographiques :
  - Carte nationale des zones RPF prioritaires (toutes fonctions écosystémiques) ;
  - Cartes nationales des zones RPF prioritaires par fonction écosystémique ;
  - Cartes des bassins versants prioritaires (toutes fonctions écosystémiques).
- Données chiffrées :
  - Superficies identifiées pour chaque fonction écosystémique au niveau national ;
  - Ventilation des superficies en fonction de leur niveau de priorité (très élevé, élevé, moyen, bas).

Afin d'animer les réflexions avec les membres du CN RPF, treize scénarii ont été préparés et partagés (Annexe 12). Ils ont été développés sur la base de la priorisation des trois groupes de critères selon lequel certains groupes ont été privilégiés par rapport à d'autres. De ce fait, deux groupes de scénarii ont été développés (Tableau 8) :

- Les scénarii privilégiant un groupe ou deux groupes avec la même importance par rapport à la RPF (scénarii 1 à 7),
- Les scénarii consistant à combiner les trois groupes (biodiversité, régulation des ressources en eau et maintien de la fertilité des sols) selon une hiérarchie imposée (de 1 à 3) pour chacun d'entre eux.

**Tableau 8**  
Matrice de priorisation des groupes de critères

Scénario	Groupe 1 : Régulation des ressources en eau	Groupe 2 : Gestion de la biodiversité	Groupe 3 : Maintien de la fertilité des sols
1	1	1	1
2	1	0	0
3	0	1	0
4	0	0	1
5	0	1	1
6	1	1	0
7	1	0	1
8	3	2	1
9	3	1	2
10	2	3	1
11	2	1	3
12	1	2	3
13	1	3	2

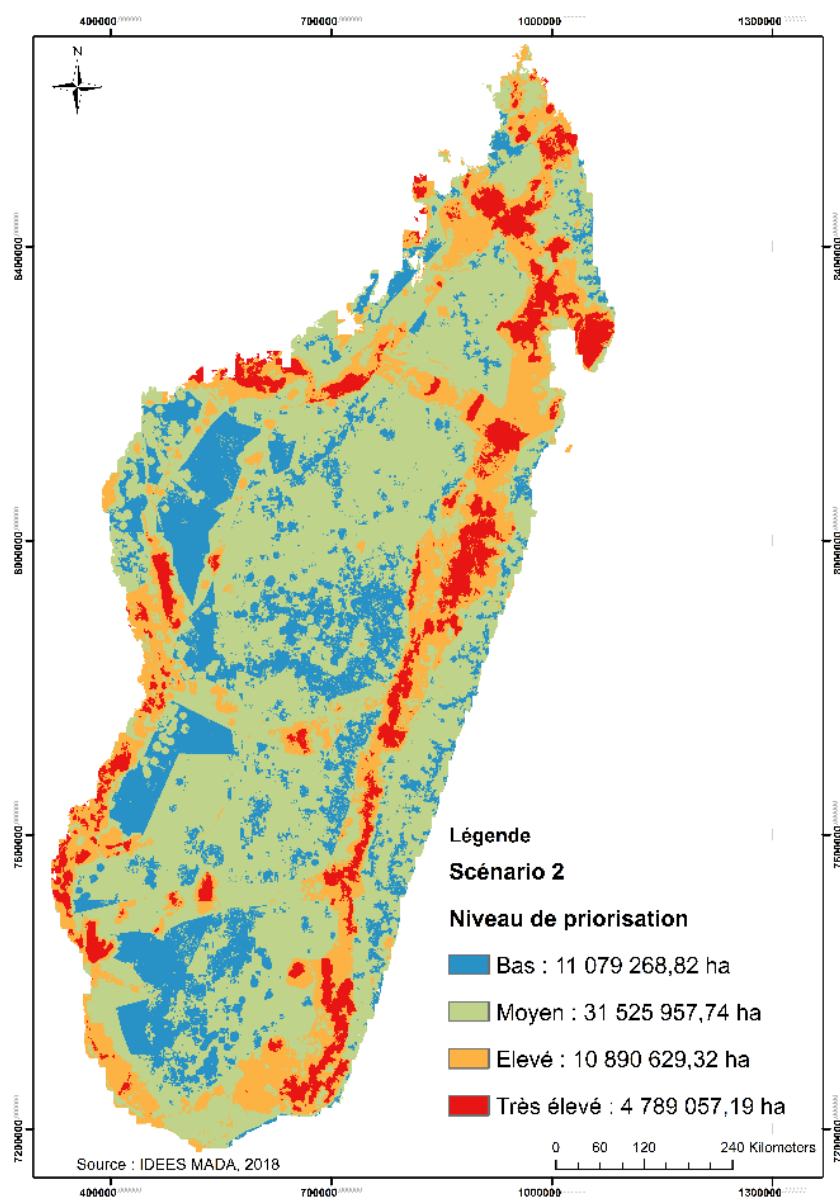
Chaque carte « scénario » précise les superficies potentielles RPF pour les quatre niveaux de priorité : bas, moyen, élevé et très élevé.

Les membres du CN RPF ont longuement échangé sur les différents scénarii en soulignant notamment :

- 1- La nécessité de trouver un consensus sur lequel tous les participants se retrouvent,
- 2- La pertinence de considérer les scénarii offrant des surfaces supérieures à ce premier objectif RPF de 4 millions d'hectare,
- 3- L'importance d'une répartition géographique la plus équilibrée possible entre les différentes régions du pays.

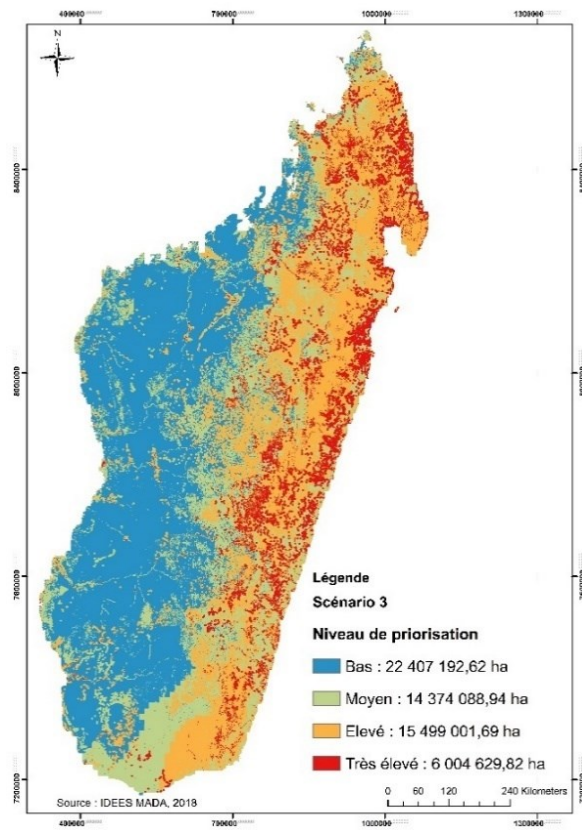
Les Carte 21, 22 et 23 présentent respectivement la localisation des zones prioritaires RPF pour chaque fonction écosystémique : Biodiversité, Eau et Sol. Les autres scénarii sont disponibles à l'Annexe 12.

**Carte 21**  
**Spatialisation des zones prioritaires RPF, scénario 2 : Biodiversité**

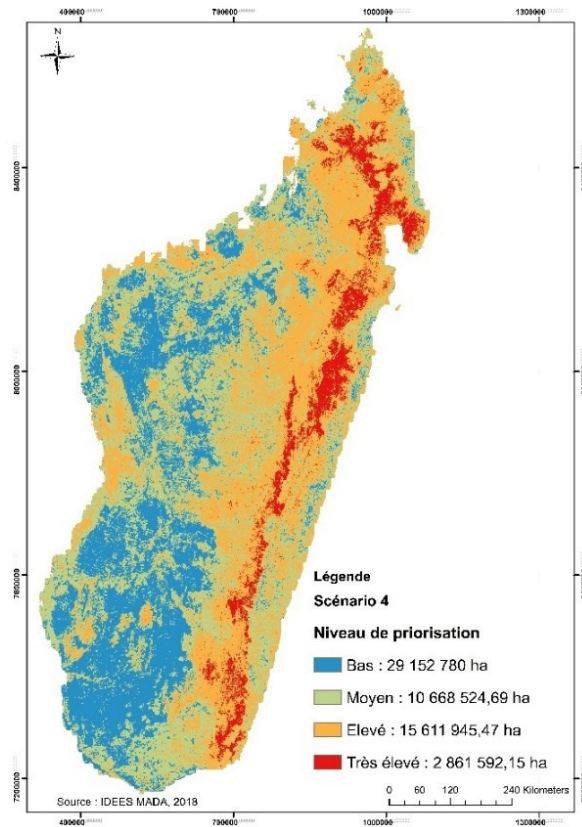


Cette carte présente une bonne répartition spatiale des zones prioritaires RPF. Les couloirs formés par les zones à priorité « élevée » et « très élevée » coïncident avec la délimitation des infrastructures vertes.

**Carte 22**  
**Spatialisation des zones prioritaires RPF, scénario 3 : Eau**



**Carte 23**  
**Spatialisation des zones prioritaires RPF, scénario 4 : Sol**

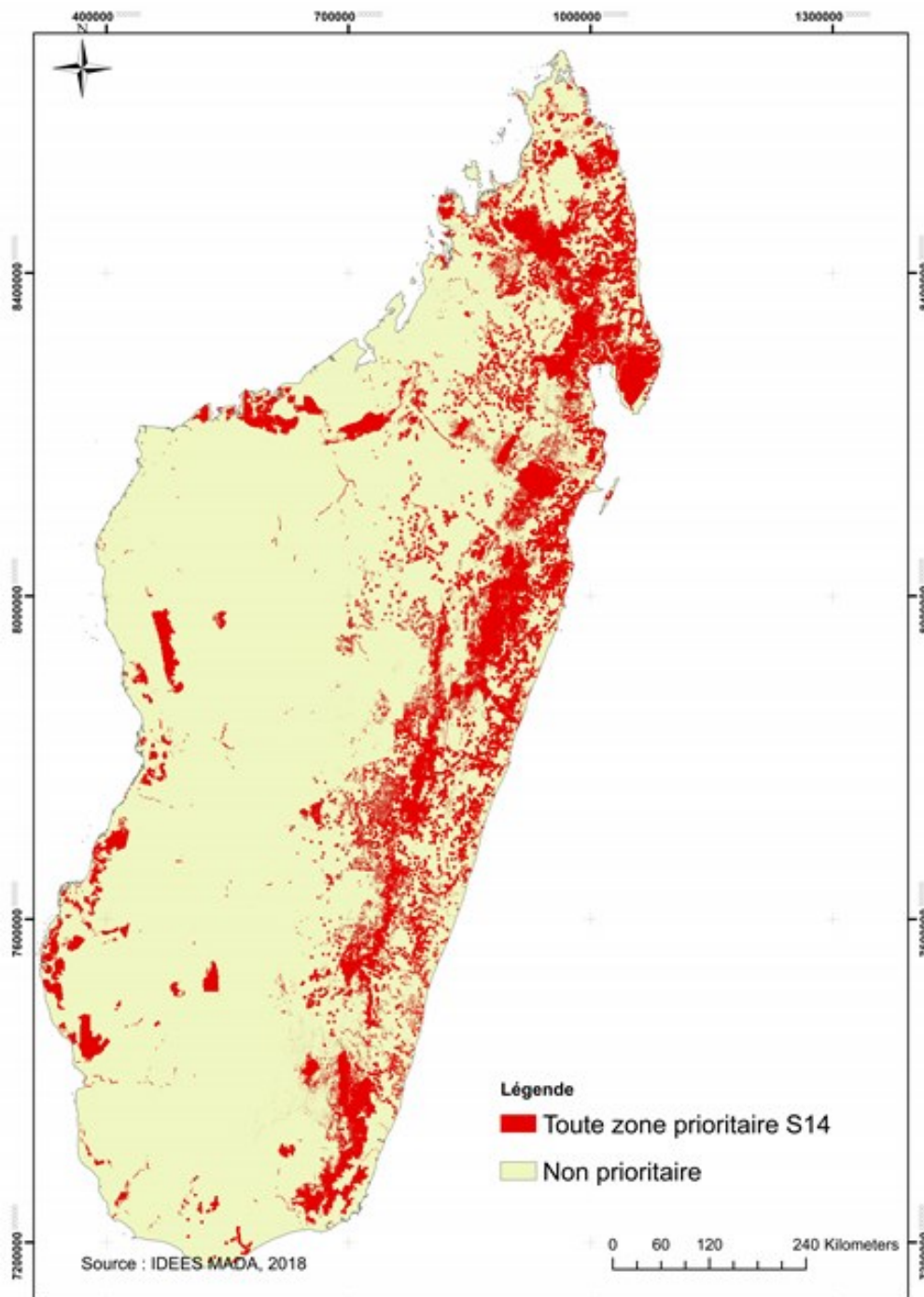


#### **E.4 Cartes et données de référence**

Les échanges engagés lors de la rencontre du 14 février 2018, ont abouti à la définition d'un quatorzième scénario. Il privilégie le cumul des zones ayant un niveau de priorité « très élevé » dans les scénarii 2, 3 et 4, qui sont respectivement les scénarii de priorisation pour chaque fonction écosystémique : Biodiversité, Eau et Sol.

Etant donné les nombreuses superpositions, la superficie cumulée des zones ayant un niveau de priorité « très élevé », toutes fonctions écosystémiques confondues, atteint 11 122 540.30 hectares. Il est intéressant de souligner que l'étude MEOR, réalisée en 2015 [4], avait également estimé les superficies potentielles en RPF à près de onze millions d'ha.

Carte 24  
Localisation des zones prioritaires RPF, scénario 14



La répartition géographique des surfaces prioritaires RPF est relativement équilibrée sur l'ensemble du territoire national malgré les concentrations observables à l'Est et au Nord.

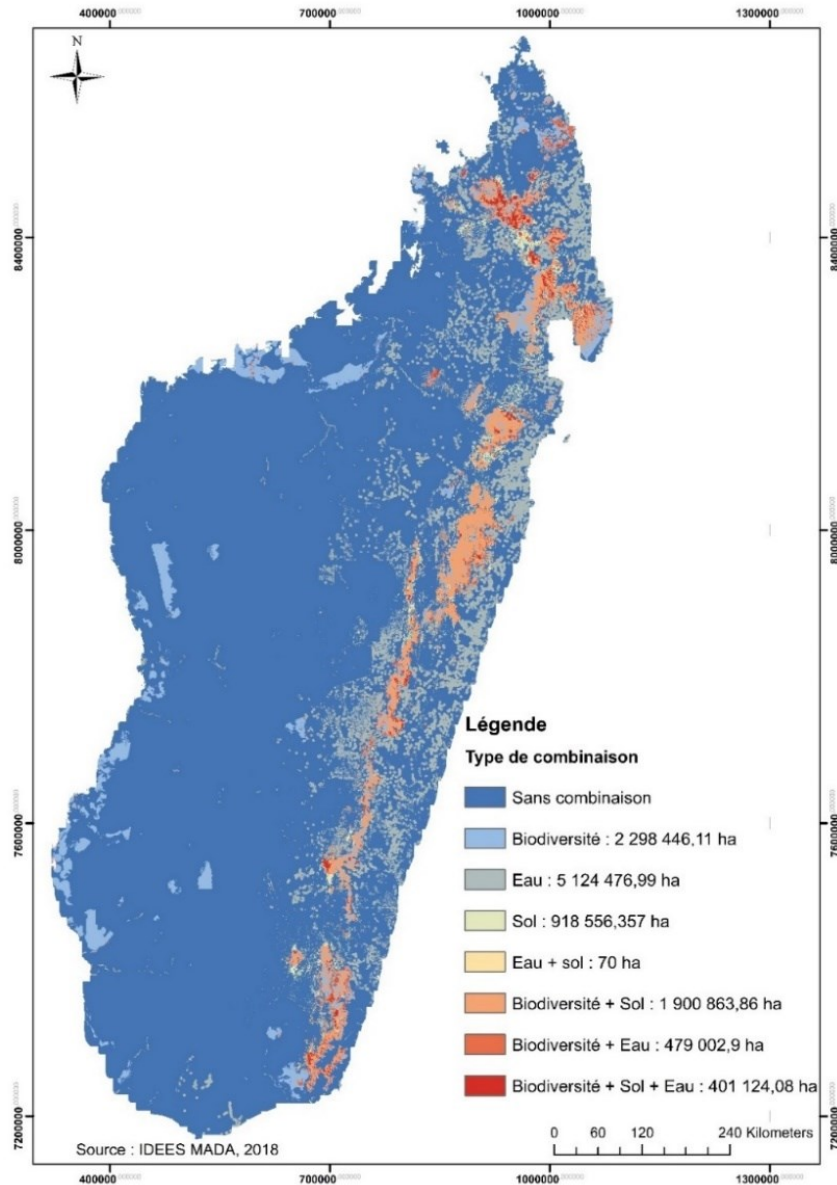
Ce choix est pertinent pour plusieurs raisons, car :

- 1- Il émane d'un consensus entre les trois fonctions écosystémiques en considérant l'ensemble des superficies ayant une priorité « très élevée »,
- 2- Il permet de répondre aux engagements de 4 millions d'ha d'ici 2030 et offre des arguments pour envisager le renforcement de cet effort à long terme,
- 3- Il permet de considérer des interventions localisées sur une part importante du territoire national.



La carte suivante présente la ventilation des onze millions d'hectares au regard des fonctions écosystémiques considérées. Certaines zones ont été identifiées comme « très prioritaires » pour deux voire trois fonctions écosystémiques. Le cumul de ces zones atteint 2.781.059 ha dont 1.900.863 ha pour les zones cumulant les fonctions Biodiversité et Sol, 479.002 pour la combinaison Biodiversité et Eau et, enfin, 401.124 ha pour la combinaison des trois fonctions.

**Carte 25**  
**Localisation des zones prioritaires RPF par fonction écosystémique**

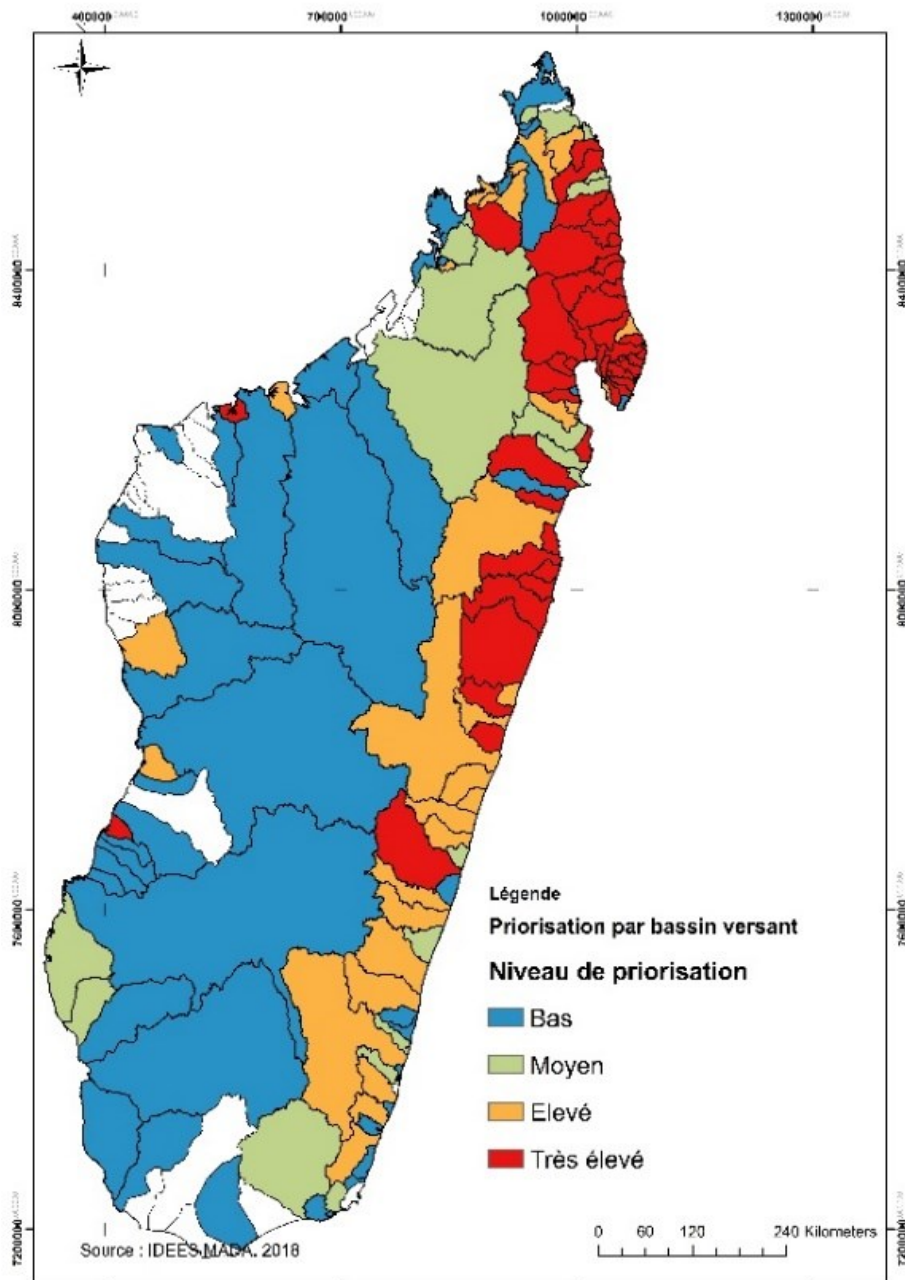


Une fois le choix définitif de ce scénario réalisé, la réflexion s'est portée sur la localisation des unités spatiales pouvant servir de référence en prévision de la mise en œuvre des actions RPF. En cohérence avec les textes sur l'aménagement du territoire [3] et la démarche RPF, l'unité spatiale retenue est celle du bassin versant.

Lorsque cette étude a été réalisée, il n'existait pas de définition officielle d'un bassin versant permettant de préciser les caractéristiques ainsi que les dimensions, minimales et maximales, à considérer. Par conséquent, les prestataires ont fait référence à un découpage antérieur distinguant cent cinquante-neuf (159) bassins versants. Ce découpage a été utilisé lors d'études nationales antérieures, validées par l'administration malgache [24, 25].

Deux méthodes ont été adoptées. La première a considéré le ratio entre la surface RPF prioritaire et la surface totale du BV (Carte 26). Cette méthode augmente la visibilité des petits BV puisque les zones prioritaires RPF, même d'étendues modestes, peuvent représenter une part importante de la superficie totale du BV.

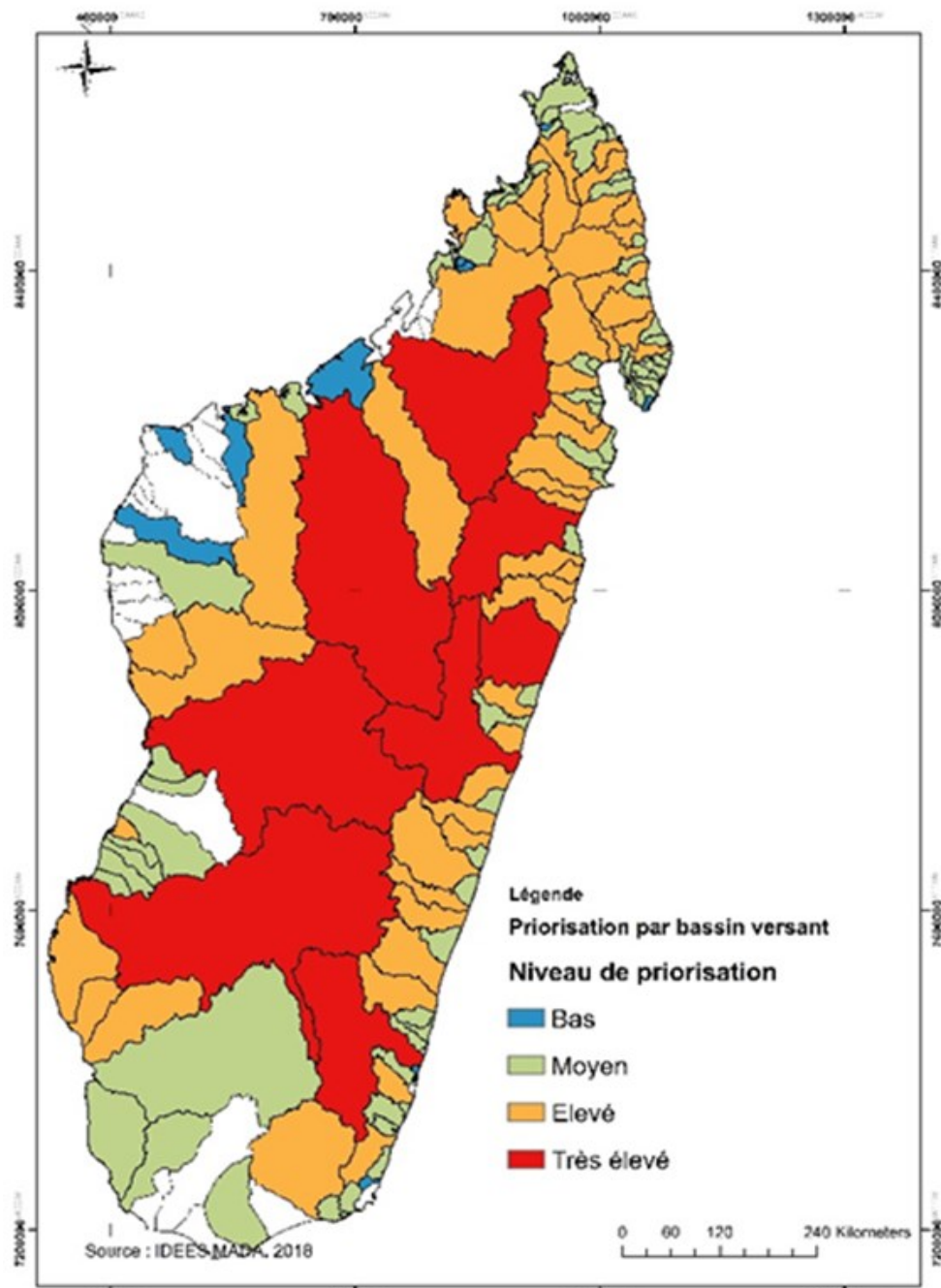
**Carte 26**  
**Répartition des zones prioritaires RPF par bassin versant, M1**



En adoptant la première méthode, les bassins versants identifiés comme prioritaires sont majoritairement situés à l'Est et au Nord de Madagascar. Les quatre premiers millions d'hectares, sur les onze millions prioritaires, s'étendent sur quarante-six (46) bassins versants. Les noms ainsi que les superficies par bassin sont disponibles à l'Annexe 13.

La seconde méthode a consisté à faire la somme des surfaces à priorité « très élevée » situées dans chaque bassin versant. La carte suivante présente le résultat en suivant cette méthode.

**Carte 27**  
**Répartition des zones prioritaires RPF par bassin versant, M2**



La seconde méthode, basée sur un cumul des zones RPF prioritaires par BV, met en relief les plus grands bassins versants du pays.

Dans ce cas, seuls huit (8) bassins versants, s'étendant sur le territoire de plusieurs régions administratives, concentrent les quatre premiers millions d'hectares. La superficie cumulée de ces huit BV représente près d'un tiers du pays. Il s'agit des bassins versants de : Mangoro, Mananara, Sofia, Rianila, Mangoky, Maningory, Tsiribihina et Betsiboka-Mahajamba.

Les superficies identifiées pour la priorisation pour chacun de ces huit bassins versants sont présentées dans le Tableau 9. Les informations complètes pour l'ensemble des 159 BV sont disponibles à l'Annexe 14.

**Tableau 9**  
**Localisation des quatre premiers millions d'ha par bassin versant, méthode 2**

Toponyme	Surface RPF par BV (ha)	Surface RPF cumulée (ha)	Priorité
Mangoro	724 849	724 849	4
Mananara_sud	558 577	1 283 426	4
Sofia	554 419	1 837 845	4
Rianila	511 972	2 349 817	4
Mangoky	472 147	2 821 965	4
Maningory	460 034	3 281 999	4
Tsiribihina	386 573	3 668 572	4
Betsiboka mahajamba	386 095	<b>4 054 667</b>	4

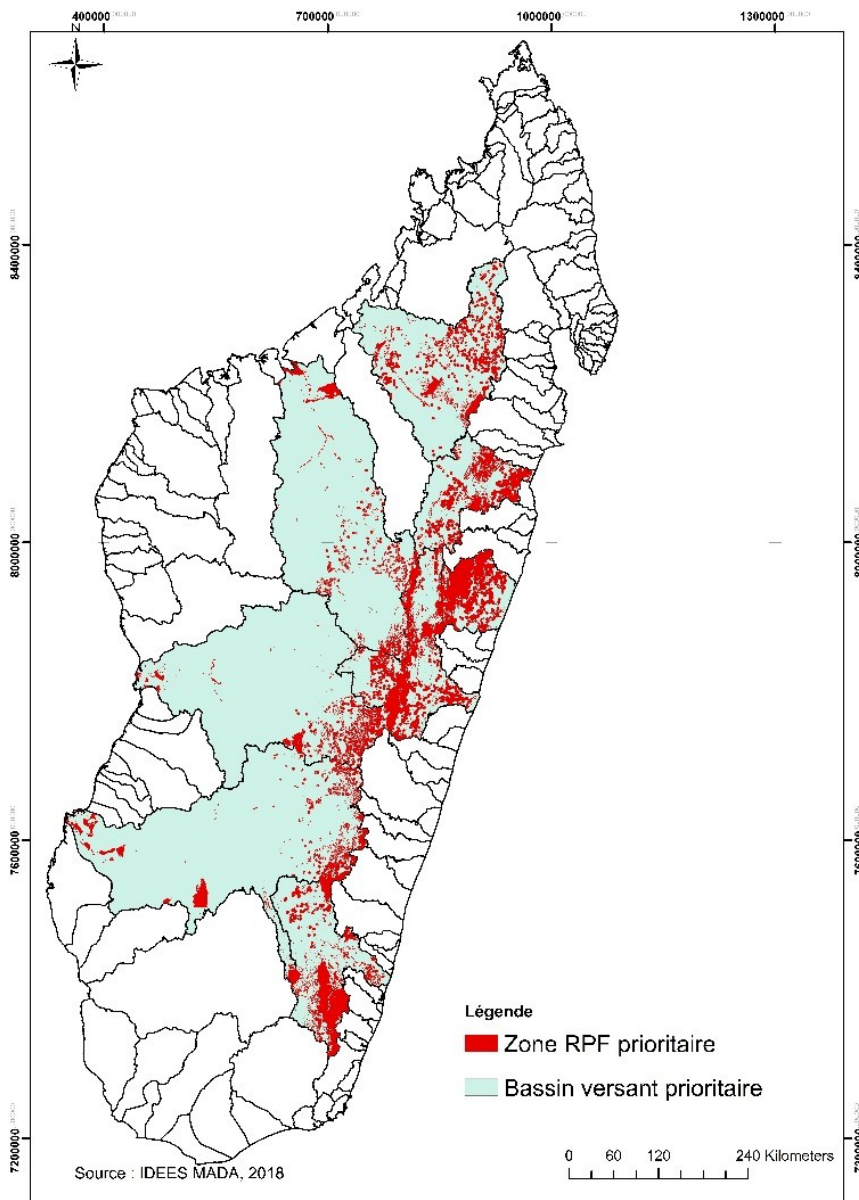
La carte ci-après, présente la répartition des quatre millions d'hectares identifiés comme zones prioritaires RPF au sein des huit principaux bassins versants précédemment mentionnés.

Il convient de préciser qu'un des buts de cette production cartographique est de contribuer à l'orientation des acteurs RPF vers ces bassins versants, sans toutefois exclure l'intervention dans les autres BV du pays. Ce choix se justifie par :

- L'orientation géographique de ces grands bassins qui se déversent aussi bien sur les côtes Est que Ouest de la grande Île ;
- La possibilité de considérer des superficies importantes où des zones potentielles nécessitant des actions RPF peuvent exister mais n'ont pas pu être rendues visibles lors de ce travail cartographique à cause de l'échelle considérée (Directives Spatiales **Nationales**)
- L'existence de projets/programmes en cours ou à venir dans ces grands bassins. Il s'agit notamment des programmes ProSol/GIZ, PADAP/BM, ProPFR/GIZ, ...

Les BV délimités constituent ainsi les directives spatiales nationales en matière de concentration des efforts pour la conduite des activités de RPF qui regroupent les paysages qui présentent des intérêts potentiels en matière de restauration des services écosystémiques. Les nouvelles initiatives de restauration sont ainsi invitées à concentrer leurs efforts sur ces BV afin d'atteindre le plus d'impact en matière de superficie restaurée sans pour autant alléger les efforts entrepris dans les autres bassins versants actuellement. En effet, les actions futures potentielles doivent être considérées à la fois, dans chaque BV d'actions, les zones de restaurations et les zones d'impacts afin de pouvoir mesurer réellement les efforts entrepris en matière de maintien des services écosystémiques.

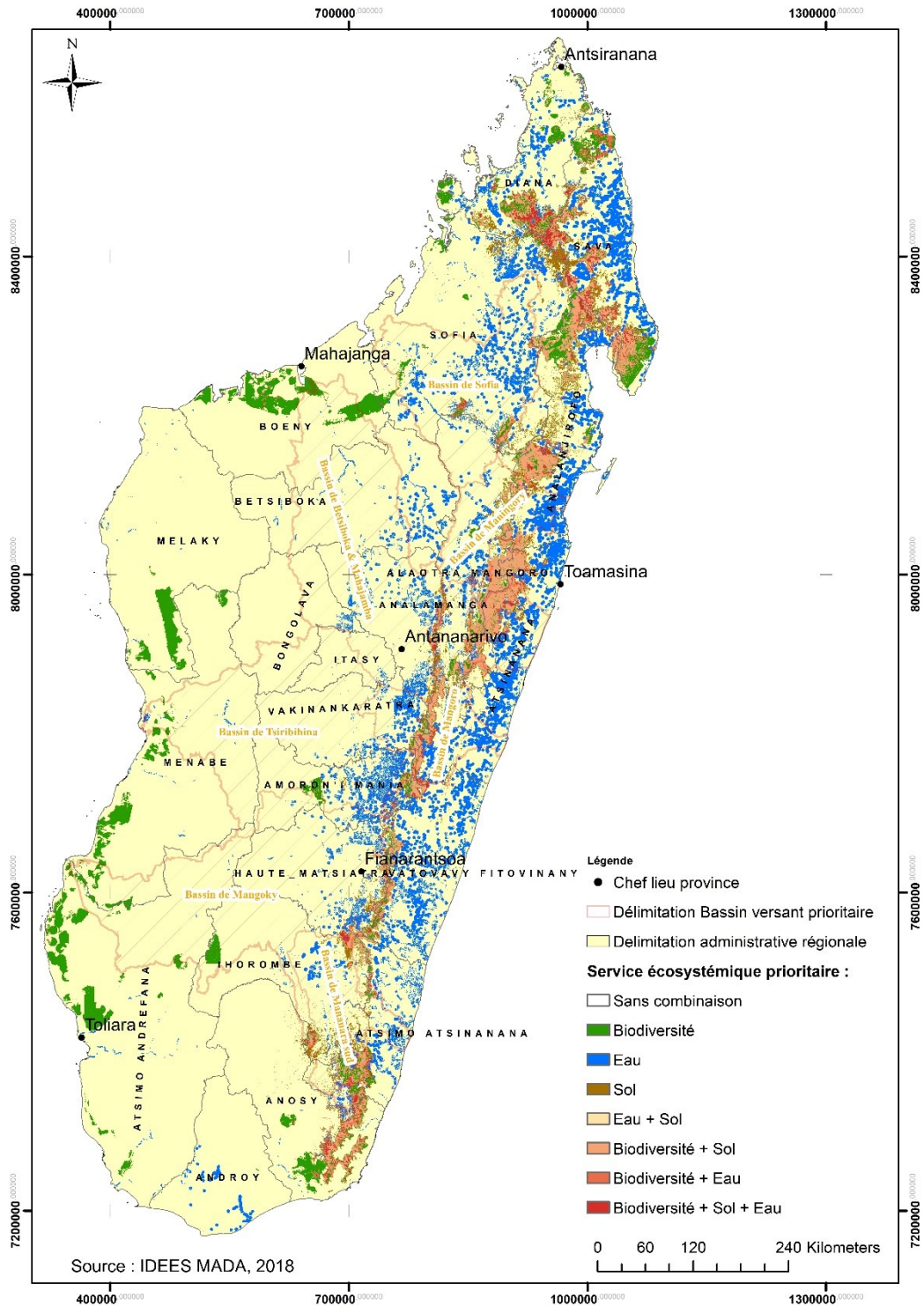
**Carte 28**  
**Répartition des zones prioritaires RPF dans les huit principaux bassins versants**



Au cours de ce processus, la méthodologie basée sur le maintien des services écosystémiques a pu ressortir 11,1 millions d'ha de restauration potentiellement nécessaire qui englobent l'ensemble des BV du pays. La résolution actuelle a donc permis d'avoir des informations sur les services écosystémiques prioritaires pour chaque BV prioritaire et les autres BV à l'échelle nationale (Carte 29). Des études plus poussées basées sur la même démarche permettront d'avoir une planification territoriale beaucoup plus détaillée en matière d'arrangement de l'occupation de l'espace pour la mise en œuvre des activités de restauration des paysages à l'échelle beaucoup plus local de bassin versant tout en tenant toujours compte des services écosystémiques cibles.

Carte 29

Localisation des paysages prioritaires et des services écosystémiques cibles pour la conduite des actions de RPF à Madagascar



## F CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les travaux de spatialisation des engagements RPF du pays ont été menés en cohérence avec l'étude préparatoire réalisée avec la Méthodologie d'Évaluation des Opportunités de Restauration (MEOR) [4]. Les résultats finaux, notamment la superficie prioritaire RPF, confirment les estimations présentées en 2015.

L'orientation des débats sur la sélection et la hiérarchisation des critères vers l'étude des fonctions écosystémiques a été une occasion unique pour développer et tester une approche méthodologique novatrice. Cette réflexion systémique pourrait bien influencer ou compléter les manuels RPF disponibles à ce jour.

Bien que l'étude de spatialisation fut une étape technique, elle s'est avérée être un espace de réflexion politique. En particulier lors du choix du scénario de référence, tous les participants ont pu se rendre compte de l'importance de leurs décisions concernant les critères, les gradients ainsi que les priorités données aux différentes fonctions écosystémiques. Cette étude aura sans doute renforcé (ou peut-être convaincu) les participants de l'importance de la cartographie comme outil d'aide à la prise de décision.

Le choix, la localisation et la mise en œuvre des options des RPF seront raisonnées sur la base des réalités locales notamment foncière et socioéconomiques. Le panel des options RPF se composera des cinq options mentionnées dans la SNRPF mais également d'autres options préparatoires ou complémentaires tels que la lutte antiérosive, la végétalisation des pentes, l'agroécologie ou l'agriculture de conservation.

A court terme, des actions prioritaires sont identifiées afin de structurer la mise en œuvre effective de la politique RPF. Certaines ont d'ores et déjà été identifiées dans l'étude préparatoire et programmées dans la stratégie nationale RPF et infrastructures vertes [5]. Il s'agit notamment de :

- L'élaboration d'un guide technique ou manuel RPF à l'attention des acteurs régionaux et locaux (Objectif 7 de la SNRPF). Cet outil s'avère indispensable pour permettre l'adoption systématique de l'analyse basée sur les fonctions écosystémiques dans les unités spatiales opérationnelles. Il est important de réaffirmer la nécessité de mener des analyses paysagères à une échelle méso et micro en fonction de l'unité paysagère d'intervention (bassin versant ou partie d'un BV). La production « macro », fournie dans le cadre de cette étude, ne serait répondre aux attentes et objectifs d'intervenants au niveau local ;
- L'identification et la mobilisation des mécanismes de financement pouvant contribuer à la mise en œuvre de la SNRPF. En fonction des porteurs de projets éligibles et des conditions définies par les bailleurs, des appuis devraient être proposés lors des montages de projets ;
- Le développement d'un système de suivi/évaluation adapté à l'approche « fonctions écosystémiques » et fonctionnel.

Les perspectives de développement de la RPF à Madagascar semblent nombreuses. Les prochains pas seront décisifs pour accompagner la mise en œuvre de la stratégie nationale RPF. Des maillons sont à construire pour parvenir à former la chaîne qui permettra d'entraîner les acteurs locaux dans une analyse et une dynamique de développement considérant véritablement le paysage et les fonctions écologiques de l'arbre en son sein. Ce résultat ne pourra être atteint qu'à la condition d'une prise en compte effective des problématiques liées au foncier et aux enjeux socioéconomiques locaux.

## G BIBLIOGRAPHIE

- [1] Global Partnership on Forest and Landscape Restoration. Undated : *Our approach: the landscape approach*. (available at [www.forestlandscaperestoration.org/tool/ourapproach-landscape-approach](http://www.forestlandscaperestoration.org/tool/ourapproach-landscape-approach)). Accessed 06 November 2017.
- [2] Laestadius L., Buckingham K., Maginnis S. et Saint-Laurent C. (2015) : *Avant et après le Défi de Bonn : Historique et perspectives de la restauration des paysages forestiers* in Unasylva Vol.66, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
- [3] Gouvernement de Madagascar (2015) : *Loi 2015-051 portant orientation sur l'aménagement du territoire (LOAT)*. Assemblée Nationale, Antananarivo, Madagascar.
- [4] Lacroix E., Carodenito S., Richter F., Pistorius T., Tennigkeit T., Rust J., Burren C., Rakotoarisoa J., Rabenandrasana C. (2016) : *Restauration des Paysages Forestiers Evaluation des potentialités dans le contexte des engagements de Bonn 2.0 et de la Déclaration de New York sur les forêts. Méthodologie et résultats pour Madagascar*. Unique et ECO Consult. 110 p.
- [5] MEEF, (2017) : *Stratégie Nationale sur la restauration des paysages forestiers et des infrastructures vertes à Madagascar*. Ministère de l'environnement, de l'écologie et des forêts. République de Madagascar, Antananarivo.
- [6] UICN, WRI (2014) : *Guide de la méthodologie d'évaluation des opportunités de restauration des paysages forestiers (MEOR) Evaluer les opportunités de restauration des paysages forestiers à l'échelon national ou local. Document de travail (version préliminaire)*. Gland, Suisse. 125p.
- [7] Gouvernement de Madagascar (2014) : *Politique Générale de l'Etat (PGE)*. République de Madagascar, Antananarivo. 12p.
- [8] MEEMF (2015) : *Politique Nationale de l'Environnement pour le Développement Durable (PNEDD)*. Ministère de l'environnement, de l'écologie de la mer et des forêts. République de Madagascar, Antananarivo. 8p.
- [9] MEH (2015) : *Stratégie National d'Approvisionnement en Bois Energie (SNABE)*. Ministère de l'Energie et des hydrocarbures. République de Madagascar, Antananarivo. 141p.
- [10] MEEF (2016) : *Stratégie Nationale pour la Gestion Durable des Zones Humides (SNGDZH)*. Ministère de l'environnement, de l'écologie et des forêts/Direction des Aires protégées Terrestres. République de Madagascar, Antananarivo. 46p.
- [11] Beck J. (1986) : *Le paysage par et pour l'homme* in « Lectures du paysage » collection IN-RAP : pp 53-62.
- [12] Chakhar S. (2006) : Université Paris Dauphine-Paris IX. *Cartographie Décisionnelle Multicritère : Formalisation et Implémentation Informatique*.
- [13] Kaya T., Kahraman C. (2011) : *Fuzzy Multiple Criteria Forestry Decision Making Based on an Integrated VIKOR and AHP Approach*. Expert Systems with Applications 38 (6) :7326–7333.
- [14] Rouchdi M., Bouziani M. (2017) : *Intégration du SIG et de L'Analyse Hiérarchique Multicritère pour l'aide dans la planification urbaine*. Papeles de Geografia, no. 63.
- [15] Ramos A., Cunha L.,Cuhna P. (2014) : *Application de la méthode de l'Analyse Multicritère Hiérarchique à l'étude des glissements de terrain dans la région littorale du centre du Portugal: Figueira Da Foz–Nazaré*. Geo-Eco-Trop 38 (1):33–44.
- [16] Saaty, T. (1990) : *How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process*. European Journal of Operational Research 48 (1):9–26.
- [17] Saaty, T. (2008) : *Decision making with the Analytic Hierarchy Process*. International Journal of Services Sciences 1 (1):83–98.



- [18] MINIRENA (2014) : *Forest Landscape Restoration Opportunity Assessment for Rwanda*. Ministry of Natural Resources – Rwanda (Rwanda), IUCN, WRI.
- [19] Orsi F., Geneletti D. (2008) : *Identifying priority areas for Forest Landscape Restoration in Chiapas (Mexico): An operational approach combining ecological and socio-economic criteria*. In *Landscape and Urban Planning* 94:20–30
- [20] CERGIS, WRI, IUCN & SDSU (2011) : *Assessment of forest landscape restoration opportunities in Ghana*. PROFOR/World Bank. 53p.
- [21] Rebelo C., Buckingham K. (2015) : *Le bambou : une opportunité pour la restauration des paysages forestiers*. In UNASYLVA/FAO, vol.66: 91-98
- [22] Faruqi S., Wu A., Brolis E., Anchando Ortega A., Batista A. (2017) : *The business of planting trees : A Growing Investment Opportunity*. WIR and The Nature Conservancy. [http://www.wri.org/sites/default/files/business-planting-trees\\_0.pdf](http://www.wri.org/sites/default/files/business-planting-trees_0.pdf)
- [23] Stanturf, J., Mansourian, S., Kleine, M. (2017) : *Implementing Forest Landscape Restoration, A Practitioner's Guide*. International Union of Forest Research Organizations, Special Programme for Development of Capacities (IUFRO-SPDC). Vienna, Austria. 128 p.
- [24] Hannah, L., Dave, R., Lowry II, P.P., Andelman, S., Andrianarisata, M., Andriamaro, L., Cameron, A., Hijmans, R., Kremen, C., MacKinnon, J., Randrianasolo, H.H., Andriambolo-lonera, S., Razafimpahanana, A., Randriamahazo, H., Randrianarisoa, J., Razafinja-tovo, P., Raxworthy, C., Schatz, G.E., Tadross, M., Wilmé, L. (2008) : *Climate change adaptation for conservation in Madagascar*. *Biology Letters* 4(5): 590–594.
- [25] Wilmé, L., Callmander, M.W. (2006) : *Les populations reliques de primates: les Propitèques*. *Lemur News* 11: 24–31.
- [26] IDEES Mada & ECO Consult (2018) : *Productions cartographiques réalisées lors de l'étude de spatialisation des engagements RPF dans le cadre de l'initiative AFR100*. IDEES Ma-da & ECO Consult, Antananarivo, Madagascar.

## H ANNEXES

### Annexe 1

#### Termes de référence de l'étude

### Identification des critères de spatialisation des engagements RPF de Madagascar dans le cadre de l'initiative à l'AFR100

#### 1 Contexte et justification

Lors de la COP 21, Madagascar s'est engagé à restaurer près de 2,5 millions d'hectares de paysages forestiers dégradés d'ici à 2020 et 4 millions d'hectares d'ici à 2030 en tant que contribution dans la mise en œuvre de l'initiative « African Forest Landscape Restoration Initiative (AFR100) » où plusieurs pays africains, avec la contribution du NEPAD, de WRI et de la coopération allemande, se sont engagés à restaurer au niveau du continent africain près de 100 millions d'hectares d'ici 2030.

La Carte des opportunités de restauration des paysages forestiers développée par le Partenariat mondial sur la restauration des paysages forestiers (GPRPF) distingue environ 115 millions d'hectares en Afrique subsaharienne qui peuvent se prêter à la restauration forestière à grande échelle (où la régénération des forêts naturelles pourrait se produire sur de vastes zones peu peuplées) et 600 millions d'hectares qui pourraient faire l'objet d'une restauration en mosaïques de parcelles forestières agricoles. Pour le cas de Madagascar, selon une étude basée sur la méthodologie MEOR, les opportunités de restauration identifiées représenteraient plus de 11,5 millions d'hectares avec une contribution de plus de 90 % pour les terres dégradées et les forêts naturelles dégradées. Cette évaluation a aussi permis de distinguer 5 options de restauration prioritaire, avec une grande majorité de restauration par mosaïque excepté pour les initiatives des pinèdes.

Depuis 2015 des étapes cruciales ont été franchies en vue d'honorer l'engagement du pays. Une étude préliminaire a été menée en vue d'identifier la potentialité en RPF à Madagascar et prioriser les options sur lesquelles la restauration sera à mener. Sur la base de cette étude, ainsi que grâce à l'appui d'un Comité National intersectoriel et multidisciplinaire, le MEEF, sous l'appui du programme PAGE de la GIZ, s'est attelé à l'élaboration des documents stratégiques qui va orienter la mise en œuvre de cet engagement. Les études, consultations et ateliers menées en 2016 ont permis d'aboutir à l'élaboration d'une « Stratégie Nationale sur la Restauration des Paysages Forestiers et des infrastructures vertes (SNRPF) qui est axée sur quatre (4) principales orientations.

Une des grandes lignes d'action de cette stratégie (au niveau de l'Axe 3 : Mettre en place les mesures techniques pour la mise à l'échelle des actions RPF) préconise *que la spatialisation et la priorisation des différents types de paysages sujets à la restauration doivent faire l'objet d'un diagnostic particulier*. De même, les orientations du GPFLR (Global Partnership on Forest and Landscape Restoration) soulignent l'importance d'une spatialisation basée sur des données nationales sur les interactions amont/aval dans la priorisation des activités. Dans ce sens des critères clairs aidant à l'identification spatiales des paysages à restaurer doit être préalablement définies et priorisées.

#### 2 Objectifs et résultats attendus des interventions

##### 2.1 Objectif global :

L'objectif global de l'intervention est de contribuer à la mise en œuvre de l'engagement de Madagascar à l'AFR100 dans la lutte contre la dégradation des terres et à la restaura-

tion des fonctions écosystémiques des terres dégradées et déboisées à travers une identification et priorisation des critères de détermination des paysages spécifiques à restaurer et ceux conformément aux directives de la SNRPF et documents politiques nationaux relatifs aux domaines liés aux activités de la RPF.

## **2.2 Objectifs spécifiques :**

Les objectifs spécifiques des interventions du consultant sont les suivants :

- Identifier et hiérarchiser les critères de spatialisation des 4 millions d'Ha ;
- Appuyer dans l'identification des variables par rapport aux critères définis en vue de la projection spatiale et conformément aux thématiques clés identifiées durant le processus RPF à Madagascar (besoin en fonctionnalité écosystémique, MEOR, NDT, vulnérabilité du paysage...), et répondant aux directives de la SNRPF ;
- Contribuer à l'identification des paysages prioritaires qui peuvent contribuer à l'engagement de Madagascar à l'AFR100.

## **2.3 Résultats attendus**

Les résultats attendus de l'étude sont :

- Les critères pour la priorisation spatiales des 4 millions d'Ha sont identifiés et hiérarchisés et sont validés de commun accord avec le comité et la plateforme RPF ;
- Des directives précises sur l'élaboration des données SIG et cartes interactifs détaillant les zones de restauration prioritaires pour la réalisation des 4 millions d'Ha de restauration sont fournies ;
- Des orientations sur les paysages prioritaires à restaurer sont proposées et validées avec le cabinet d'étude malgache qui va accompagner la mission

# **3 Approches et activités**

## **3.1 Approches globales**

D'une manière générale, l'intervenant va obligatoirement travailler de concert avec un bureau d'étude malgache séparément engagé. Le bureau d'étude se focaliser sur les aspects SIG et terrain de la mission et vont assister au consultant avec leur connaissance et expérience de cadre général de Madagascar.

Le consultant international va leader la conception de l'approche méthodologique général et pour l'identification des critères dont l'établissement et finalisation sera mené conjointement avec le bureau d'étude malgache.

Une coopération étroite des deux entités est nécessaire pour la bonne exécution d'intervention et le développement des livrables. Les différentes phases seraient exécutées en coopération et après des préparations faites conjointement. Après achèvement de la mission du consultant international à Madagascar, ce dernier devrait encore suivre les étapes subséquentes en distance par des échanges réguliers.

## **3.2 Méthodologies et étapes**

Avant de démarrer sa mission, il est demandé d'élaborer un plan méthodologique détaillé qui sera validé par le Comité National, PAGE et SV IWP pour parvenir aux résultats attendus suscités. Toutefois, la démarche méthodologique proposée devra au minimum

comporter : une imprégnation des résultats issus des activités menées dans le cadre du processus de l'AFR100 à Madagascar et revue des documents cadres politique/stratégiques ayant lien spécifique par rapport à la RPF et ses thématiques connexes, prise en compte des études déjà réalisées ainsi que les propositions à l'issue du premier atelier de la plateforme RPF ;

Des entretiens et consultations avec différents responsables des administrations publiques, des structures d'appui, des organisations professionnelles, du secteur privé ainsi que des partenaires techniques et financiers pour affiner l'étude ; au niveau national et régional ; □ Des échanges d'informations avec le Comité National afin d'orienter et d'approfondir les recherches.

Il est proposé de conduire les interventions dans 3 phases distinctes :

- **Préparation des interventions** : Revue des études précédentes, identification des principales parties prenantes, détermination des méthodologies à appliquer et développement du programme d'intervention détaillé ;
- **Phase d'identification des critères pour l'identification des unités de paysage** Identification participative, validation et hiérarchisation des critères pour la spatialisation des 4 millions d'Ha de RPF ;
- **Rapportage et développement des livrables** : rédaction du rapport contenant la méthodologie et les résultats de l'identification des critères ainsi qu'Intégration des commentaires émis lors de l'atelier de validation et enfin de proposition de variables tirés à partir des critères pour la spatialisation proprement dite

### 3.3 Activités

Au cours de ses interventions, l'intervenant réalisera les activités suivantes :

#### **Phase de préparation des interventions :**

Le prestataire devra élaborer un plan méthodologique détaillé qui sera validé par le Comité National pour parvenir aux résultats attendus suscités. Toutefois, la démarche méthodologique proposée par le prestataire devra tenir compte de :

- Une imprégnation des résultats issus des activités menées récemment dans le cadre du processus de l'AFR100 à Madagascar et revue des documents cadres politique et stratégiques au niveau national et international
- Revue des documents et données existantes (surtout l'étude sur la potentialité en RPF à Madagascar, la SNRPF et les cibles NDT, ...) ;
- Elaboration de la méthodologie et du programme des interventions ;
- Préparation des outils (questionnaires, etc.) ;
- Rédaction d'un rapport de démarrage ;
- Validation de la méthodologie d'intervention avec l'équipe du PAGE et le Comité National RPF.

#### **Phase d'identification et hiérarchisation des critères :**

Le concept de RPF s'appuie sur des approches intersectorielles et globales touchant de multiples domaines d'action, notamment les suivants :

- Évaluation de la dégradation du paysage (en particulier identification des principaux agents et facteurs de dégradation) et des opportunités de restauration ;

- Environnement propice (politiques, réglementations et lois) ; cadre institutionnel ; questions de gouvernance (régime foncier, droit à l'utilisation des ressources naturelles, implication des communautés locales, etc.) ;

Au niveau du Comité National RPF et des PTF les thématiques suivantes (non exhaustives et sans priorisation) étaient déjà discutées :

<b>Thématiques à considérer</b>	<b>Description</b>
Opportunités de restauration à Madagascar	Etude définissant les options prioritaires de RPF Description des opportunités de RPF (12 millions d'Ha)
Politique nationale	Vérification et prise en compte engagements chiffrés dans les autres documents politiques et stratégiques sectoriels (SNABE, lettre de politique énergétique.)
Besoins écosystémiques et socio-économiques prioritaires	Des travaux de groupes ont été menés en vue d'identifier les actions prioritaires pour la mise en œuvre de la Stratégie Nationale sur la RPF, et ceci par rapport aux services écosystémiques prioritaires cibles par écorégion, comme étape préliminaire dans le processus d'élaboration des Plans d'actions Opérationnels D'autres types de besoins socio-économiques pouvant être fournis par les conditions biophysiques ou selon les besoins et opportunités offertes par le marché
Etat de dégradation des terres	Les interventions et réalisations de la RPF se doivent de contribuer à l'atteinte des objectifs de la NDT et à l'approche infrastructure verte à Madagascar
Aspects fonciers et sécurisation des investissements par rapport au foncier	Pour garantir la durabilité des actions RPF à mettre en œuvre, les terrains dont une appropriation et/ou sécurisation foncière peuvent être garantie doivent être priorisée afin d'attirer surtout les investisseurs privés
Outils et conditions favorables existants	SAC, SRAT, PLOF
Superposition intersectorielle (ZIA, ZIT, carreaux miniers, ...) Pole de croissance	Les zones prioritaires de la RPF doivent se situer dans des zones où le litige et conflit d'utilisation des terres est le minimum possible afin que les objectifs d'utilisation des terres pour les autres secteurs soient aussi respectés garantissant l'intersectorialité et complémentarité des actions
Vulnérabilité du Paysage	Considération des risques d'effondrement des écosystèmes par rapport aux critères d'évaluation de la liste rouge des écosystèmes de l'IUCN et la vulnérabilité de ceux-ci face aux changements climatiques
Projets existants et/ou prévu	Des actions ou projet se basant sur les approches de RPF existent ou sont déjà planifiées dans les années à venir. Disposant déjà d'un encrage géographique répondant à des besoins et des objectifs bien précis ; ses projets pourraient déjà être comptabilisés comme réalisations dans l'atteinte des engagements à l'AFR100

Pour fixer des critères et élaborer une méthodologie de pondération des critères déterminés les activités devraient inclure mais ce ne limite pas aux suivantes :

- Consultations avec différents responsables des administrations publiques multi-sectorielles, des structures d'appui, des organisations professionnelles, du secteur privé ainsi que des partenaires techniques et financiers pour affiner les critères de la détermination des critères de spatialisation et sa hiérarchisation ;

- Préparation d'un atelier avec les acteurs clés et avec le but de valider l'identification et hiérarchisation des critères se basant sur les discussions menées ;
- Animation des séances de travail et des présentations /validation auprès (du MEEF et) du Comité National RPF pour l'identification des critères de la spatialisation.

Après cette phase il y aura une validation de la part du PAGE pour les phases suivantes.

#### **Rapportage et développement des livrables :**

- Facilitation des ateliers de présentation et de validation des résultats au niveau du Comité et de la Plateforme National RPF
- Présentation des résultats finaux avec une première identification des variables à considérer pour la spatialisation
- Rédaction de rapport final avec *executive summary* (2 page) en anglais

#### **4 Livrables**

Les livrables suivantes sont à préparer et développer conjointement avec le bureau d'étude malgache :

- Rapport de démarrage incluant la méthodologie d'approche;
- Un rapport intermédiaire incluant les critères définis pour la priorisation des unités de paysage ;
- Rapport final avec déroulement des interventions, méthodologies et résultats ; incluant les propositions de variables de spatialisation

**Annexe 2**  
**Déroulement de l'étude**

N°	Activités principales	2017				2018												
		Mois/semaine																
		11				12				1				2				
<b>1</b>	<b>Phase d'identification</b>																	
1.1	Identification de la bibliographie, imprégnation et revue documentaire																	
1.2	Contact avec le cabinet malgache et élaboration de la méthodologie d'intervention commune																	
1.3	Compilation des couches disponibles (administrative, occupation des sols, couvert végétal, AP/NAP,...)																	
1.4	Elaboration d'une première liste de critères																	
<b>2</b>	<b>Phase de tri préliminaire</b>																	
2.1	Réunions de cadrage méthodologique avec les commanditaires (MEEF, PAGE); puis le comité national RPF																	
2.2	Organisation des données selon leur type (vecteurs, raster,...) et selon leur niveau territorial (local, régional, national)																	
<b>3</b>	<b>Phase de consultation / choix des critères</b>																	
3.1	Séance de travail avec les membres du CN RPF : Choix et priorisation des critères / fonctions écosystémiques																	
3.2	Entretiens avec les différents responsables des administrations publiques et des structures d'appui/PTF																	
3.3	Consultation des membres de la plateforme RPF et de personnes ressources sur la base d'un questionnaire																	
<b>4</b>	<b>Phase d'analyse multicritères</b>																	
4.1	Pondération des critères par fonction écosystémique																	
4.2	Analyse numérique / AHP-OWA																	
<b>5</b>	<b>Phase de vérification / validation des productions</b>																	
5.1	Vérification/croisement des données																	
5.2	Rencontre du CN RPF: présentation des productions cartographiques																	
5.3	Rédaction et dépôt du rapport final																	
5.4	Atelier national de partage des résultats MEEF-PAGE																	

### Annexe 3

#### Liste des personnes/institutions consultées au cours de la première mission, décembre 2017

Prénom	Nom	Fonction	Structure	Téléphone / E-mail
Liva	Ramiandrarivo	Secrétaire Général	MEEF	034 05 620 48 <a href="mailto:ramiandrarivoli-va@gmail.com">ramiandrarivoli-va@gmail.com</a>
Eric	Rabenasolo	Directeur	MEEF-DGF	034 05 620 51 <a href="mailto:eric.rabe2211@gmail.com">eric.rabe2211@gmail.com</a>
Julien Noel	Rakotoarisoa	Point focal RPF	MEEF-DGF	034 14 152 69 <a href="mailto:ju-lien.noel@moov.mg">ju-lien.noel@moov.mg</a>
Marie Louise	Rakotondrafara	Directeur	Direction Météorologie	034 05 582 44 <a href="mailto:mlrako-to@gmail.com">mlrako-to@gmail.com</a>
Miguel	Schmitter	Conseiller technique	GIZ-PAGE	032 05 425 17 <a href="mailto:miguel.schmitter@giz.de">miguel.schmitter@giz.de</a>
Christian	Burren	Conseiller technique	GIZ-PAGE	<a href="mailto:christian.burren@giz.de">christian.burren@giz.de</a>
Justin	Ralainirina	Conseiller technique	GIZ-PAGE	034 15 027 21 <a href="mailto:justin.ecodiana-giz@moov.mg">justin.ecodiana-giz@moov.mg</a>
Richard	Knodt	Conseiller technique	GIZ-PAGE	0320577888 <a href="mailto:greengiz@moov.mg">greengiz@moov.mg</a>
Michael	Glückert	Conseiller technique	KfW-PLAE	032 67 50619 <a href="mailto:ctp.uc@plae.mg">ctp.uc@plae.mg</a>
Marie Clémentine	Voninavoko	Coordinatrice	KfW-PLAE	032 04 815 28 <a href="mailto:voninavoko.mc@gmail.com">voninavoko.mc@gmail.com</a>
Tiana	Ramahaleo	Coordonnateur	WWF	034 49 802 78 <a href="mailto:tramahaleo@wwf.mg">tramahaleo@wwf.mg</a>
Benjamin	Garnaud	Senior Natural Resources Management	Banque Mondiale	032 05 001 53 <a href="mailto:bgarnaud@worldbank.org">bgarnaud@worldbank.org</a>
Andriamanjato	Mamitiana	Coordonnateur	BNC REDD+	034 05 902 11 <a href="mailto:coordonnateur.bncredd@gmail.com">coordonnateur.bncredd@gmail.com</a>
Mamy	Rakotoarijaona	Directeur des opérations	Madagascar National Parks	032 09 400 03 <a href="mailto:dop@madagascar.national.parks.mg">dop@madagascar.national.parks.mg</a>



#### Annexe 4

#### Liste de l'ensemble des critères identifiés au début du processus

Critères	Type de critères	Indicateurs	Disponibilité	Spatialisable
Distance par rapport aux corridors écologiques	Ecologique	Corridor écologique	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Couverture forestière	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Site à grand nombre de diversité faunistique et floristique	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Distance par rapport aux forêts	Ecologique	Couverture forestière détaillée	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Accessibilité du territoire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Distance par rapport aux réserves et aires protégées	Ecologique	Distribution des AP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Accessibilité du territoire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diversité faunistique et floristique	Ecologique	Nombre d'espèce faunistique/floristique dans un site	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Diversité en genre faunistique/floristique dans un site	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Distance par rapport aux zones de cultures	Ecologique	Distribution des zones de culture	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Accessibilité du territoire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Distance par rapport aux réseaux routiers	Topographique	Type de route	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Largeur des routes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Distance par rapport aux zones d'habitation	Sociale	Accessibilité du territoire	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Distribution de la densité de population	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Risque d'érosion du sol	Ecologique	Pente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Précipitation par région	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Type de sol	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Condition climatique	Ecologique	Humidité	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Précipitation et température	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Direction du vent	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Degré de menace	Social	Zone à espèce menacée	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Nombre d'espèce sur la liste des plus menacées	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Présence absence d'espèces menacées	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Tendance de l'occurrence des feux	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diversité	Ecologique	Variation altitudinale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Critères	Type de critères	Indicateurs	Disponibilité	Spatialisable
(écosystémique et paysage)		Couverture forestière	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Diversité de sol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Présence absence d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Présence absence d'écosystème varié à l'échelle paysage	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Service écosystémique	Ecologique	Site actuel et potentiel de séquestration de carbone	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Distance par rapport aux réseaux hydrographiques	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Elévation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Pente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Evapotranspiration potentielle	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dégradation du paysage	Ecologique, social	Distribution du taux de déforestation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Fréquence et passage de feux	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Fréquence d'érosion et valeur de perte en terre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Changement de type d'occupation du sol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Indice de pollution	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Densité de la route	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Volume de sédiments/débris	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Rareté	Ecologique	Présence absence d'espèce rare	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Présence absence d'espèce à forte valeur ajoutée	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Récréation	Sociale	Valeur d'aménité d'un site	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Nombre de visiteurs	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Taille du site RPF	Politique	Surface et périmètre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Surface utile pour la restauration d'un type de végétation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Condition du sol	Ecologique	Taux de matière organique dans les horizons supérieurs du sol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Abondance de la macro/microfaune du sol	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Abondance du phos-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Critères	Type de critères	Indicateurs	Disponibilité	Spatialisable
		phore		
		Texture du sol	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Porosité du sol	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Carbone du sol	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Caractéristique de la forêt	Ecologique	Distribution de la hauteur des arbres	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Structure horizontale de la forêt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Diversité des strates	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Diamètre des arbres	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Surface terrière	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Structure verticale de la forêt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ecosystème aquatique	Ecologique	Degré de recouvrement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Alcalinité de l'eau	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Taille du lit des cours d'eau,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Longueur des cours d'eau dans les sites RPF	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		pH de l'eau	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Indice de clarté de l'eau	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Indice d'humidité	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Accessibilité du territoire	Socioéconomique	Site à haut risque d'inondation.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Distance par rapport aux centres à autorité compétente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Distance par rapport aux infrastructures routiers	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Distance par rapport aux chefs-lieux administratifs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pressions et menaces sur les forêts	Ecologique Socioéconomique	Type d'occupation du sol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Fréquence des feux	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Type d'occupation du sol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Présence absence d'espèces invasives,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Présence absence de maladie dans ou près des forêts	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Site à phénomène de surpâturage, exploitation de bois	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Critères	Type de critères	Indicateurs	Disponibilité	Spatialisable
		Matrice de changement d'occupation du sol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Projection de la couverture forestière	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Densité de population	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Conflits d'usage	Socioéconomique	Changement d'affectation des terres	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Présence absence de propriété privée	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Matrice de transformation pour chaque type d'occupation du sol	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Présence absence de carreaux miniers	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Potentiel de régénération naturelle	Ecologique	Distance par rapport au forêt naturelle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Distance par rapport aux aires protégées	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Capacité de survie et d'adaptation de la forêt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Disponibilité en eau	Ecologique	Précipitation annuelle	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Indice d'aridité et d'humidité annuelle	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Distance par rapport aux cours d'eau	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Capacité de rétention d'eau du sol	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Taux d'infiltration	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Distribution de la précipitation annuelle par zone.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Développement socioéconomique ou <i>economic sustainability</i>	Socioéconomique	Quantité de nourriture produits et disponible près des sites RPF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Quantité de bois disponible aux alentours des zones RPF	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Nombre d'espèce à forte valeur ajoutée au niveau de la zone (culture de rente, riziculture, ...)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gouvernance forestière	Politique	Inspection et suivi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Loi et régulation sur les forêts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tenure foncière	Socioéconomique	Distinction propriété	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Critères	Type de critères	Indicateurs	Disponibilité	Spatialisable
		publique et privée		
Monitoring	Socioéconomique	Valeur des fonds sur le RPF et partenaires techniques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Partenaires techniques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ONGs participants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Volonté politique	Politique	Montant de fond investi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Nombre d'institutions impliquées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Présence absence de volonté (ou sensibilisation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cout de restauration	Socioéconomique	Surface et périmètre du site à restaurer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Objectif de la restauration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Cout de la restauration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Cout de la main d'œuvre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Cout de la production	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Connaissance technique	Socioéconomique	Présence absence d'information technique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Volonté des populations locales	Socioéconomique	Degré d'intérêt et d'implications des communautés de base	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Nombre de communautés locales impliquées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Nombre d'ONG travaillant aux alentours du site RPF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Nombre de personnes intéressées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Nombre de programme sur l'éducation environnementale [4]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stabilité sociale	Socioéconomique	Présence absence de conflits internes.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Conformité aux plans régions et nationaux	Politique	Conformité aux SRAT et SNAT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## Annexe 5

### Liste des couches disponibles et utilisables pour l'ensemble du territoire national

Données SIG	Source	Date	Intitulé	Résolution/ Echelle
Limites administratives	FTM	2008	Limites commune	1 :500 000
Villes/villages	FTM	1996	Localités	1 :500 000
Population/démographie Migration	WORLDPOP	2017	Version 2.0 estimates for numbers of people per pixel / people per hectare	100m
Réseaux routiers	FTM / ARM	2008	Routes	1 :500 000
Végétation	IEFN WAVES FCC by CI and ONE	1996 2013 2010	Occupation du sol Forest Cover Change Deforestation mapping	1 :500 000 30m 30m
Limites AP/parcs/réserves	MEEF	2015	SAPM (ap_20161102_om)	Obtenu à partir de la compilation des shapefiles sur les aires protégées (Echelle minimum : 1 :100 000)
Corridors forestiers	Conservation International	2010	Deforestation mapping (PERR-FH_FCC_05-10-13)	30m
Limites TGRN	MEEF	2014	Dépôt MEEF C1 National_ 11 07 2014	Obtenu à partir de la compilation des données shapefiles régionales (Echelle minimum : 1 :100 000)
Limites plantations/RVI	GIZ/PAGE, KfW/PLAE	1996-2016	RVI PAGE : Boeny Diana RVI PLAE	Relevés sur le terrain
Sols	FAO LRI	1974 2016	Pédologie MDG Stock en carbone	1 :5 000 000 30m
Productivité agricole	MINAE	2017	Substitution LPD	1km
Relief (altitude et pentes)	ASTER	2011	ASTER - GDEM	30m
Feux	CI – MODIS	2005-2014	Fire alerts	375m
Biodiversité KBA	MEEF /CI	2016	CI	Shapefile
Réseau hydrographique	FTM	2015	Réseaux hydrographiques de Madagascar	1 :500 000
Localisation des points d'eau	MEEH	Jusqu'en 2015	Données par localité (Version Excel)	données d'inventaires
Zones humides	MEEF Substitution OS	2017	MEEF	300m
Mines	MMH	-	BCMM	-
Infrastructures vertes	WWF	-	-	-

**Annexe 6**  
**Matrices des options RPF complétée au cours du processus**

Type	Option	Actions associées
Restauration de type mosaïque	Reboisement sur terres dégradées	Reboisement avec espèces endogènes et exotiques Installation de bambou Protection contre le feu Luttes actives et mécaniques : gabions, profilage,..
	Restauration des forêts naturelles dégradées	Mise en défens et plantations d'enrichissement avec les essences autochtones Protection contre le feu et le surpâturage
	Restauration de paysages agroforestiers	Plantations agricoles ligneuses et plantations forestières linéaires ou par pied Protection/reboisement des peuplements ripicoles Terrassement
	Restauration des mangroves dégradées	Reboisement ciblé/collecte de propagules Protection/surveillance contre les coupes illicites Soutien aux filières des produits halieutiques
Restauration à grande échelle	Restauration de plantations forestières dégradées	Régénération naturelle assistée Protection contre le feu Renouvellement/régénération des plantations vieillissantes

**Annexe 7**

**Liste de diffusion du formulaire de consultation pour la priorisation des critères**

N	Prénom	Nom	Fonction	Structure	Retour de formulaire
Ministères ; organismes rattachés	M Solofoniaina Eric Olivier	Rabenasolo	Directeur Général des Forêts	MEEF/DGF	<input type="checkbox"/>
	Mme Rantonirina	Rakotoaridera	Directeur DAPT	MEEF/DAPT	<input type="checkbox"/>
	Mme Onintsoa Yolande	Mahalinirina		MEEF/DVRF	<input checked="" type="checkbox"/>
	Mme Valérie	Ramahavalisao	Chef service SPBV	MEEF/SPBV	<input checked="" type="checkbox"/>
	M Mamitiana	Andriamanjato	Coordinateur National BNCREDD+	MEEF/BNC REDD+	<input type="checkbox"/>
	Mme Nivohary	Ramaroson	Coordinateur National BNCCC	MEEF/BNC CC	<input type="checkbox"/>
	Mme Yvannie	Rabenitany	Directeur SNGF	MEEF/SNGF	<input checked="" type="checkbox"/>
	Mme Josette	Rakotoarimana-na	Directeur	MEEF/DREEF BOENY	<input checked="" type="checkbox"/>
	Mme Sabine	Via	Directeur	MEEF/DREEF DIANA	<input checked="" type="checkbox"/>
	M Lucien	Ranarivelo	Directeur Général de L'Agriculture	MINAE/DGA	<input type="checkbox"/>
	Mme Avotiana	Randrianarisoa	BVPI	MINAE/BVPI	<input checked="" type="checkbox"/>
	Mme Marie Clémentine	Voninavoko	Coordinateur National BVPI	MINAE/PLAE	<input checked="" type="checkbox"/>
	M Augustin	Randrianarivony	Directeur des Energies Alternatives	MEH/DEA	<input type="checkbox"/>
	Madame Mbolatiana	Ranjevasao	Chef Service bois Energie	MEH/SBE	<input type="checkbox"/>
	Madame Holinanantenaina	Rakotobe Rahe-liarisao	Direction Générale de l'Eau	DGEAH/MEEH	<input checked="" type="checkbox"/>
	Dr. Tolojanahary	Andriamit-antsoa	Directeur de l'Observatoire du Territoire	MATSF/DOAT	<input type="checkbox"/>
	M Andriamanjato Laza	Raharo	Directeur de l'Observatoire du foncier	MATSF/OF	<input type="checkbox"/>
	Mme Iantefana Liantsoa	Rajenarison		DSDC/DGSF	<input type="checkbox"/>
	M. Fanomezana	Rakotozafi-mahatratra		CCRF	<input type="checkbox"/>
	Mme Linjasoa	Rakotomalala	Assistant formation	ESSA-Forêt	<input checked="" type="checkbox"/>
Nicolas	Andri-amampianina	-	FOFIFA	<input checked="" type="checkbox"/>	
Partenaires techniques internationaux				AFD	<input type="checkbox"/>
	Alain	Houyoux		UE	<input type="checkbox"/>
	Louis Thierry Andry	Muhigirwa Randriarilala Rakoto Harivony		FAO	<input checked="" type="checkbox"/>
	Andry Sakoto	Randriantsao Kato		JICA	<input type="checkbox"/>
	Daniel	Whyner	Directeur du bureau de l'Environnement et du Changement Climatique	USAID	<input type="checkbox"/>
	Maminiaina Benjamin	Rasamoelina Garnaud		Banque Mondiale	<input type="checkbox"/>



	Oliva	Rafalimanana	Coordinateur	PADAP	<input type="checkbox"/>
	Verosoa	Raharivelo	Programme Officer	PNUD	<input type="checkbox"/>
	Denis Njarandrianony	Legeay Rabemanantsoa	Chef de mission Assistant	Programme ASA	<input type="checkbox"/>
Organisations internationales	Appolinaire Simon	Razafi-mahatratra Ra-fanomezantsoa	Chef de projet	WWF	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aurelie	Vogel	Chargée de Projet	GRET	<input checked="" type="checkbox"/>
	Jean-Marc Jean-Pierre	Bouvet Bouillet	-	CIRAD	<input type="checkbox"/>
	Sylvain	Deffontaines	Coordo national	AgriSud	<input type="checkbox"/>
	Paulin	Hyak	Coordo national	AVSF	<input type="checkbox"/>
	Bruno	Rajaspera	Directeur de Projets	CI	<input checked="" type="checkbox"/>
	Claudie	Razafitsalama	Coordinateur National	GNEFM	<input checked="" type="checkbox"/>
OSC et projet RPF	Mihaja	Randriamanantena	Directeur Technique	ANAE	<input type="checkbox"/>
	Philippe	Dubois	President	Fondation Eco-Formation	<input type="checkbox"/>
	Herinniaina	Rakotomalala	Coordinateur	AMADESE	<input type="checkbox"/>
	Hantavolona	Rakotoniaina	Gestionnaire Projet For-esterie	Tany Meva	<input checked="" type="checkbox"/>
	Gervais	Randrianalison	Président	Plateformes CAZ et COFAV	<input type="checkbox"/>
	Fortunat	Rakotoarivony	Superviseur Conserv.	MBG	<input type="checkbox"/>
	Ny Aina	Andrianarivelo	Coordo Politique et partenariat	BlueVentures	<input type="checkbox"/>
	Claude	Fanohiza	Directeur executif	Fondation TanyMeva	<input checked="" type="checkbox"/>
	Gerard	Rambeloarisoa	Directeur Executif	FAPBM	<input type="checkbox"/>
	Mamy	Rakotoarijaona	DOP	MNP	<input type="checkbox"/>
		Rakotondramana	Directeur Exécutif	GSDM	<input type="checkbox"/>
				RENIALA	<input checked="" type="checkbox"/>
				RBG KEW	<input checked="" type="checkbox"/>

## Annexe 7

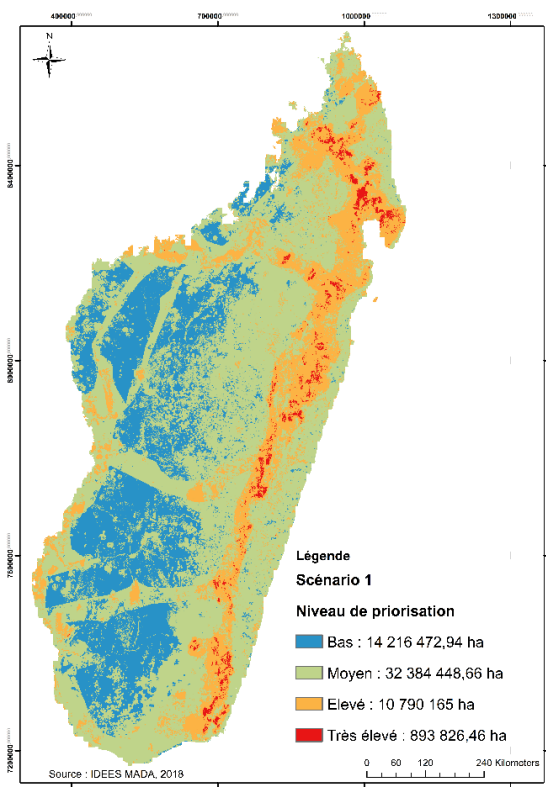
### Matrice de comparaison des critères par paire

Critère	A1	B1	C1	A2	B3	C2	B2	A3	C3	A4	B4	C4	C5	A5	B5	B6	B7	B8	B9	A6	Poids
A1	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,50	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	<b>8,95</b>
B1	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	<b>7,49</b>
C1	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	<b>9,02</b>
A2	0,67	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,50	2,50	2,50	3,00	3,00	<b>6,92</b>
B3	0,67	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	<b>6,37</b>
C2	0,67	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	<b>6,73</b>
B2	0,67	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	<b>7,22</b>
A3	0,50	1,00	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	3,00	<b>5,22</b>
C3	0,50	0,67	0,50	0,67	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	<b>4,90</b>
A4	0,50	0,67	0,50	0,67	0,67	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,50	<b>4,75</b>
B4	0,50	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	<b>4,42</b>
C4	0,50	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	<b>4,65</b>
C5	0,40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,67	1,00	1,00	0,67	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	<b>4,04</b>
A5	0,40	0,50	0,33	0,50	0,50	0,50	0,50	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	<b>3,38</b>
B5	0,40	0,50	0,33	0,50	0,50	0,50	0,50	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	<b>3,49</b>
B6	0,33	0,50	0,33	0,40	0,50	0,40	0,33	0,67	0,67	0,67	0,67	0,50	0,67	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	<b>2,76</b>
B7	0,33	0,33	0,33	0,40	0,50	0,40	0,33	0,50	0,67	0,67	0,67	0,50	0,67	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	<b>2,66</b>
B8	0,33	0,33	0,33	0,40	0,33	0,33	0,33	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,67	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	<b>2,47</b>
B9	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,67	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	<b>2,38</b>
A6	0,25	0,25	0,25	0,33	0,33	0,33	0,25	0,33	0,50	0,40	0,50	0,50	0,50	0,67	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	<b>2,18</b>
Somme	10,95	13,25	10,92	14,87	16	15,30	14,42	19,33	20,33	21,07	23,17	22,50	25,83	29,83	29,50	35,50	37	40	41,50	47	100

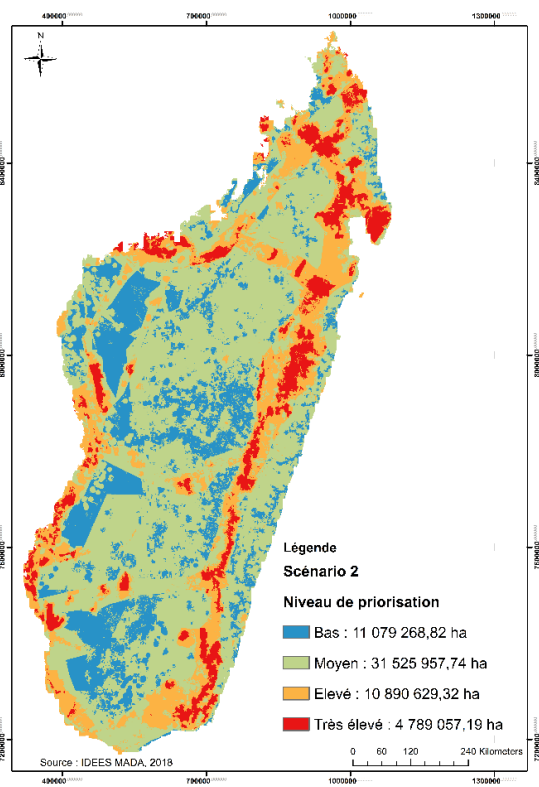
## Annexe 10

### Treize scénarii élaborés pour la séance de travail du 14 février 2018

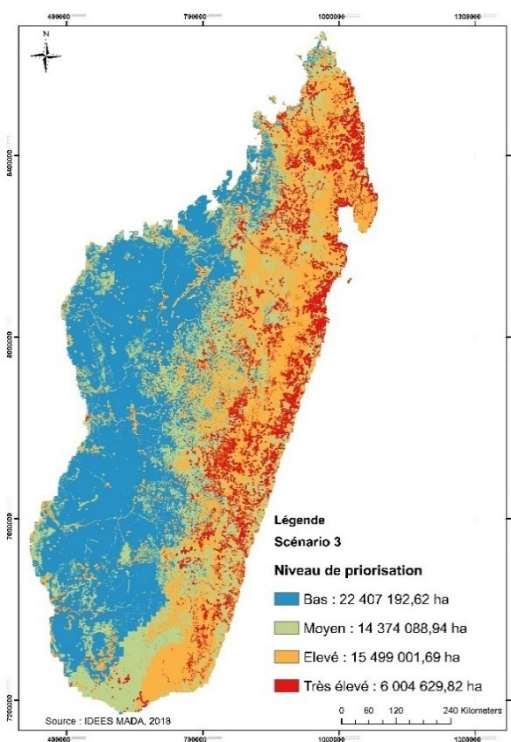
Scénario 1 : « Les critères ont été hiérarchisés mais sans distinction entre les différents groupes »



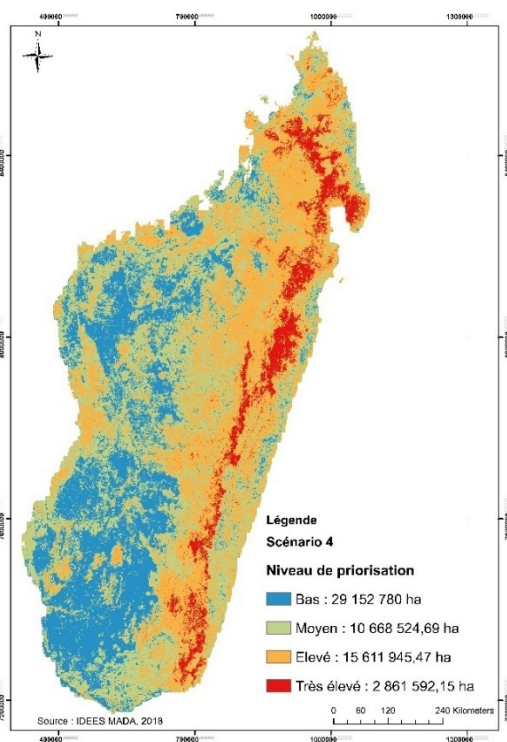
Scénario 2 : « les critères Biodiversité sont plus importants »



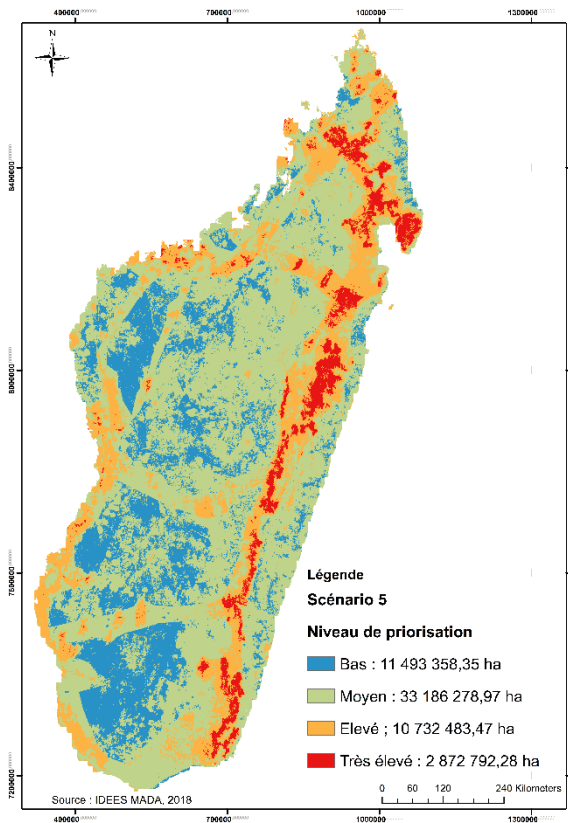
Scénario 3 : « les critères Ressources en Eau sont plus importants »



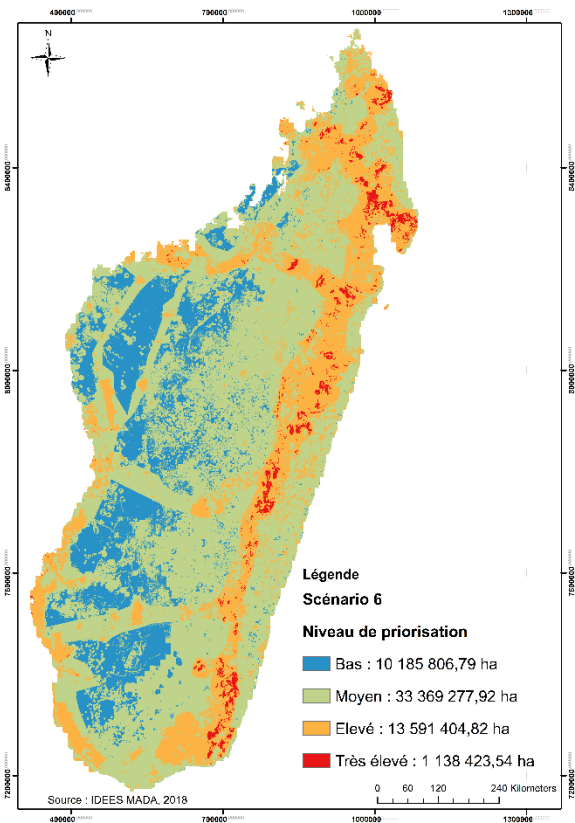
Scénario 4 : « les critères Fertilité des Sols sont plus importants »



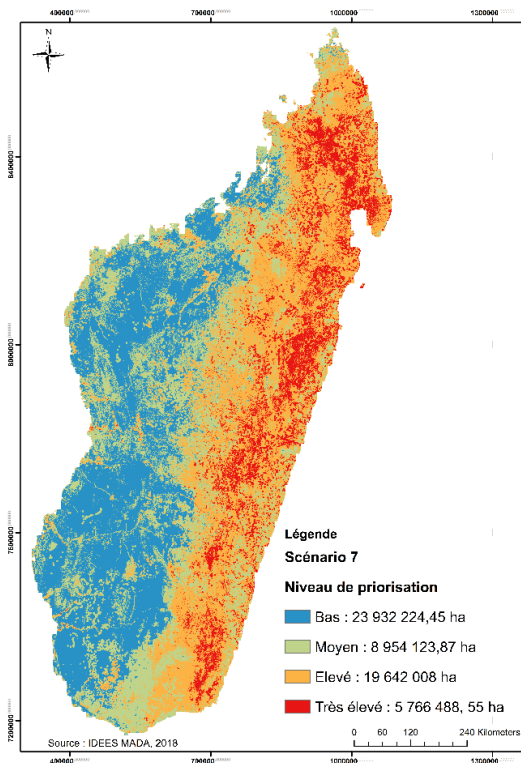
Scénario 5 : « les critères liés à la conservation de la biodiversité ainsi qu'au maintien de la fertilité des sols sont plus importants »



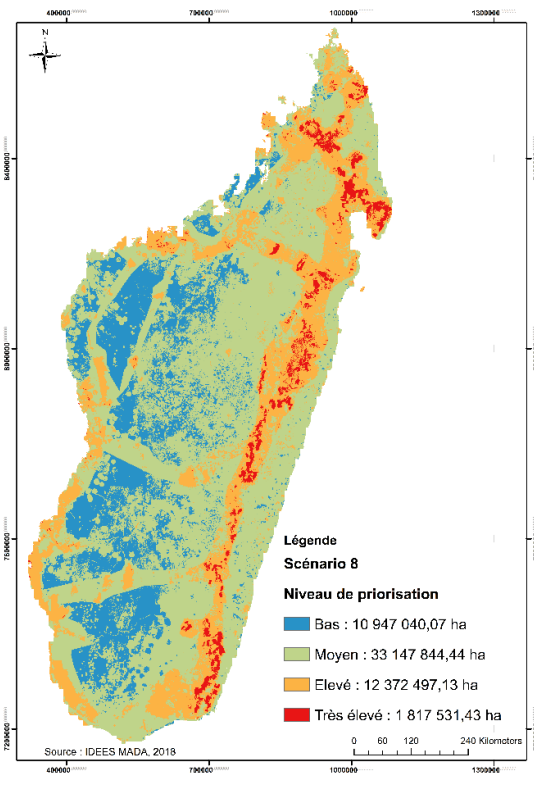
Scénario 6 : « les critères liés à la conservation de la biodiversité ainsi qu'à la régulation des ressources en eau sont plus importants »



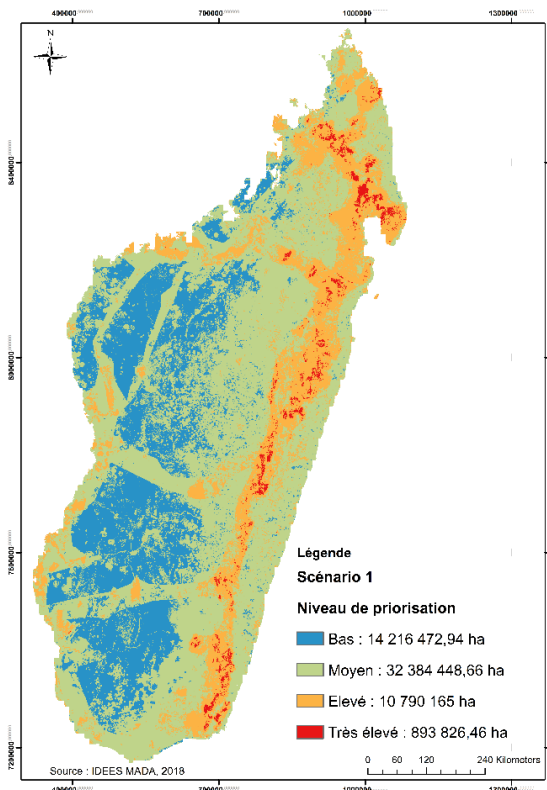
Scénario 7 : « les critères liés à la régulation des ressources en eau et au maintien de la fertilité des sols sont plus importants »



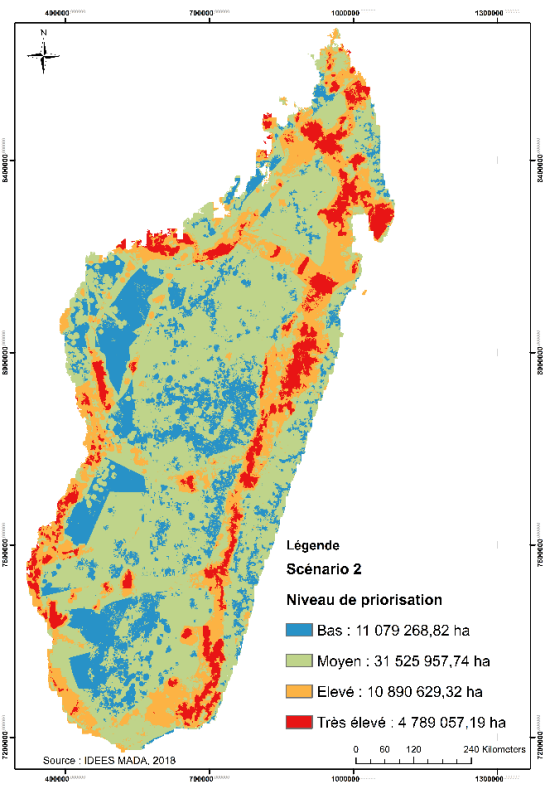
Scénario 8 : « Les groupes de critères sont, par ordre d'importance Biodiversité, Eau et Sols. »



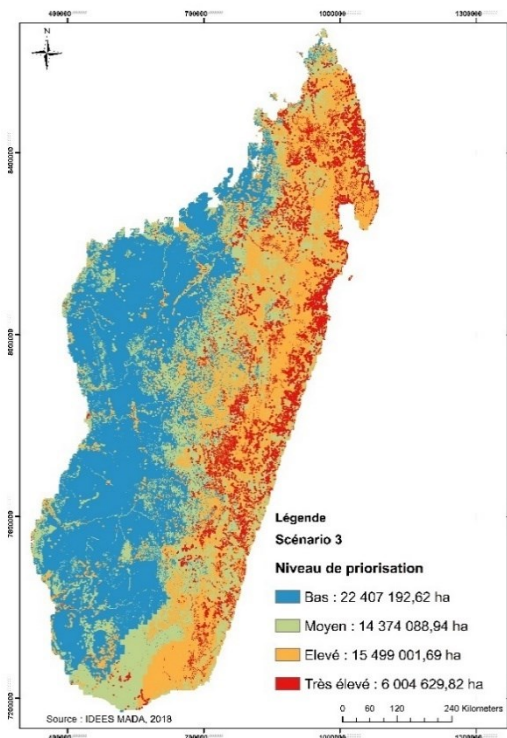
Scénario 1 : « Les critères ont été hiérarchisés mais sans distinction entre les différents groupes »



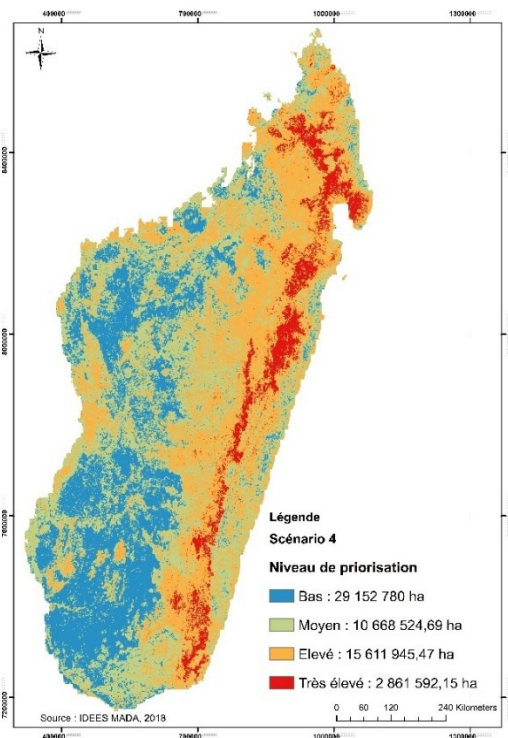
Scénario 2 : « les critères Biodiversité sont plus importants »



Scénario 3 : « les critères Ressources en Eau sont plus importants »

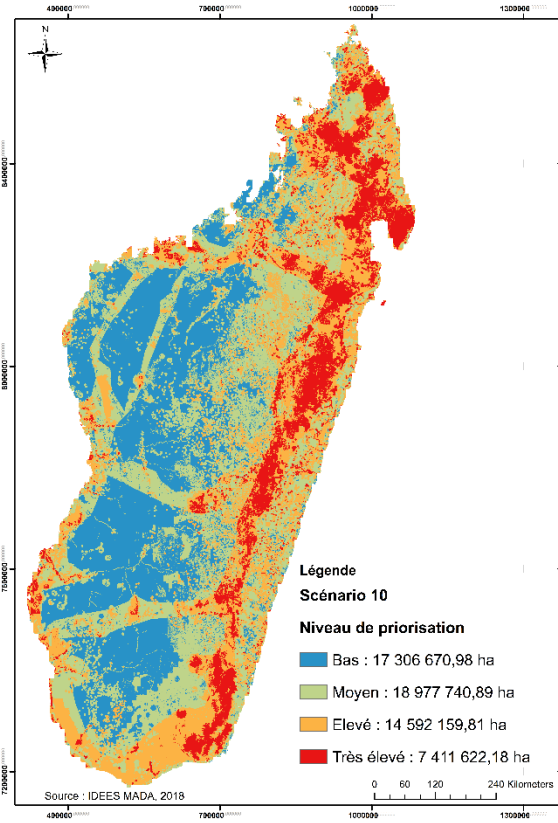
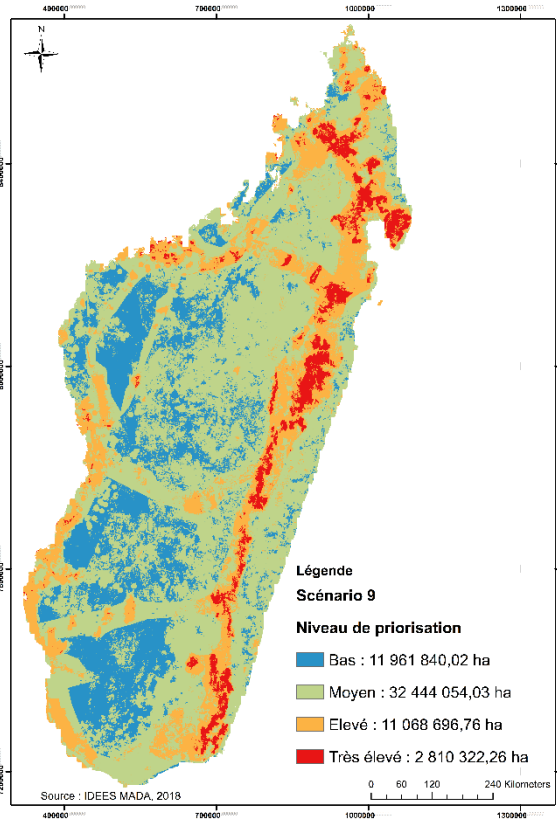


Scénario 4 : « les critères Fertilité des Sols sont plus importants »



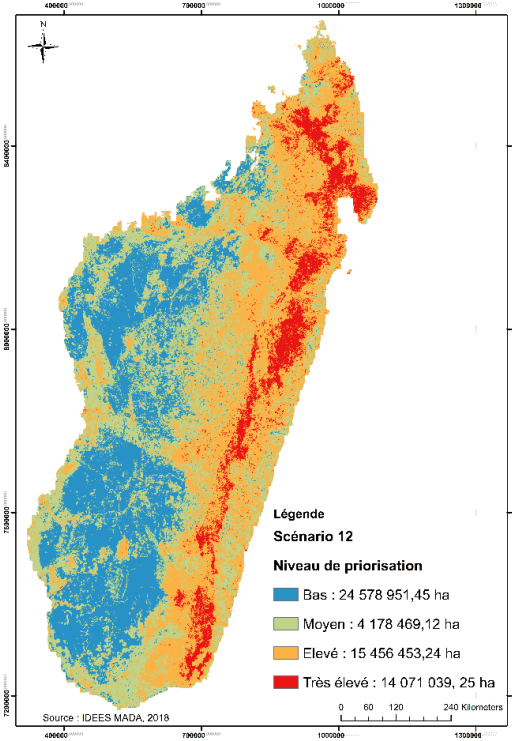
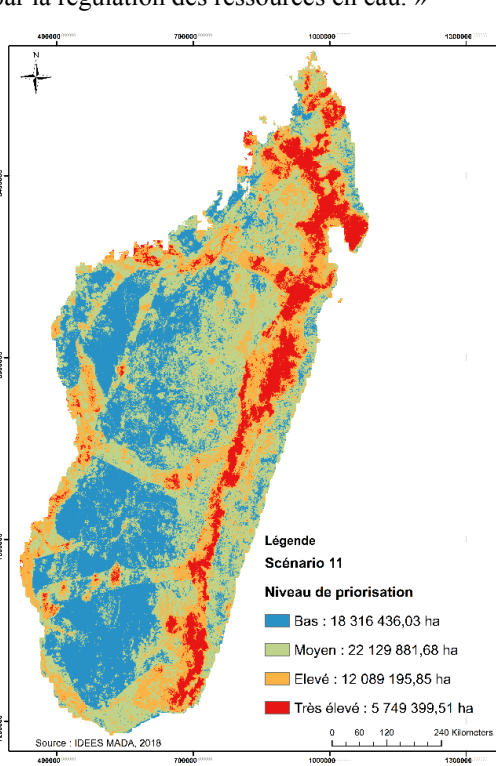
Scénario 9 : « Les groupes de critères sont, par ordre d'importance : Biodiversité, Sols et Eau. »

Scénario 10 : « Les groupes de critères sont, par ordre d'importance : Eau, Biodiversité et Sols. »

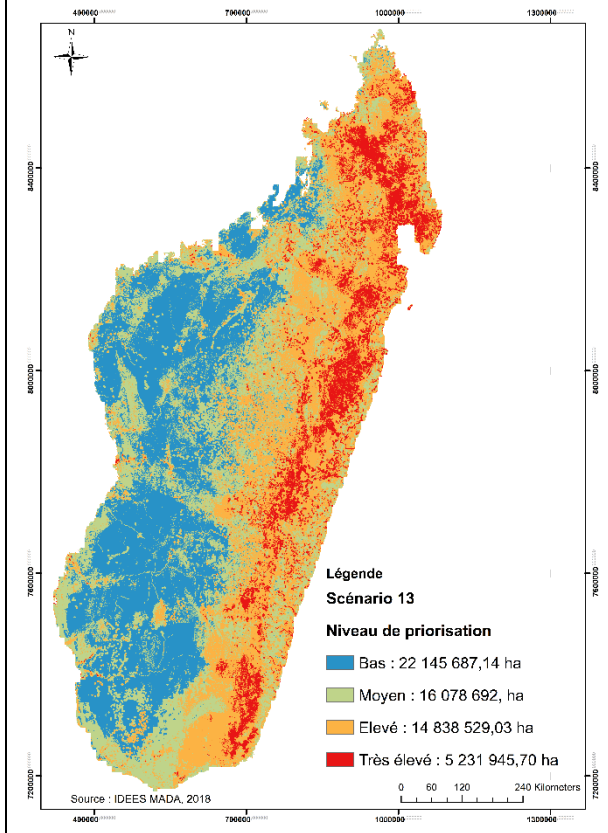


Scénario 11 : « Les groupes de critères sont rangés de façon à ce que le maintien de la fertilité des sols soit plus importante, suivi par la biodiversité et en dernier par la régulation des ressources en eau. »

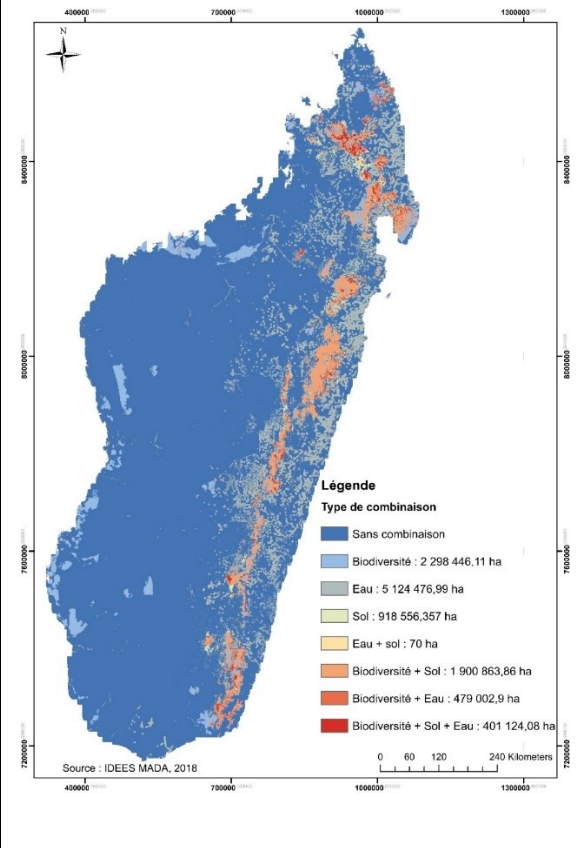
Scénario 12 : « Les groupes de critères sont rangés de façon à ce que le maintien de la fertilité des sols soit plus important, suivi par l'Eau et la Biodiversité. »



Scénario 13 : « Les groupes de critères sont rangés de façon à ce que la régulation des ressources en eau soit plus importante, suivi par le maintien de la fertilité des sols et enfin par la conservation de la biodiversité. »



Scénario 14 : Compilation des zones à priorité « très élevée », toutes fonctions confondues



## Annexe 8

### Classement des bassins versants en fonction du ratio S RPF/ S totale, Méthode 1

Toponyme	Surface RPF (ha)	Surface Cumulée (ha)	Surface BV (ha)	Taux (%)	Priorité
Marimbona	38 471	38 471	39 907	96	4
Ratsianarana	27 446	61 921	28 817	91	4
Ampanio	38 147	104 469	42 291	91	4
Fampotakely	32 717	137 221	36 896	89	4
Onive	60 287	197 113	68 601	88	4
Ampanavoana	29 761	227 277	31 782	83	4
Ambanizana	17 116	244 393	21 132	81	4
Fampotabe	24 420	268 812	30 191	81	4
Voloïna	40 216	309 068	10 911	79	4
Andranofotsy	60 764	369 832	77 414	78	4
Anaovadrano	21 861	391 697	28 498	77	4
Sambava	33 661	421 362	47 786	70	4
Ivoloina_onibe	43 288	468 610	62 072	70	4
kirindy_maharivo	44 901	113 111	66 924	67	4
manankolana	14 392	167 947	82 047	66	4
Lokoho	113 181	721 128	233 333	66	4
Bemarivo_mahanara	16 026	737 113	24 601	61	4
Antainambalana voloïna	12 294	749 447	19 204	64	4
Bemarivo	302 431	1 011 878	477 687	63	4
Rianila	111 972	1 163 810	818 492	63	4
Ivondro	237 010	1 800 901	384 130	62	4
Ankavia	71 376	1 872 277	111 931	62	4
Onibe	113 413	2 021 730	218 212	19	4
Maningory marimbona	17 317	2 083 047	96 949	19	4
Ambanizana – Andranofotsy	17 184	2 100 630	30 203	18	4
Fanambana_mahanara	16 881	2 117 116	99 621	17	4
Sambirano	161 319	2 322 871	290 111	17	4
Antsandrano	19 461	2 342 339	34 313	17	4
Mahanara	46 837	2 389 176	82 970	16	4
Onive_ratsianarana	6 311	2 391 127	11 271	16	4
Andempona	28 181	2 424 112	10 797	16	4
Anove_mananaranor	30 711	2 414 822	11 139	11	4
Ivoloina	48 820	2 103 642	89 102	11	4
Fanambana	100 698	2 604 340	184 496	11	4
Maningory_onibe	31 162	2 639 102	64 108	11	4
Andampy	121 167	2 764 669	240 937	12	4
Simianona	208 319	2 973 028	403 710	12	4
Andranomavo_Mahavavy	31 269	3 008 297	68 144	11	4
Manambato	87 484	3 091 781	170 701	11	4
Fananehana	28 836	3 124 618	16 817	11	4
Sakanila	89 144	3 214 162	177 144	10	4
antainambalana	291 420	3 109 182	187 367	10	4



Toponyme	Surface RPF (ha)	Surface Cumulée (ha)	Surface BV (ha)	Taux (%)	Priorité
manampotsy_mangoro	19 376	3 168 918	121 813	49	4
Mananjary	306 608	3 871 166	691 709	44	4
Rantabe	71 792	3 911 318	173 113	44	4
rianila_sakanila	21 920	3 977 278	60 279	43	4
Fahambahy	12 843	4 030 120	127 866	41	4
Mangoro	724 849	4 714 969	1 788 907	41	3
namorona	86 089	4 841 019	217 628	40	3
sakaleona	86 198	4 927 617	219 781	39	3
Ambazoana	13 169	4 940 826	33 126	39	3
faraony	112 401	1 013 227	286 183	39	3
ankavia_antsandranona	16 812	1 070 039	43 684	38	3
manampanihy	82 738	1 112 777	228 163	36	3
maningory	460 034	1 612 811	1 274 403	36	3
ifasy	49 761	1 662 176	138 928	36	3
matitanana	161 636	1 828 212	469 422	31	3
fahambahy_fananehana	8 183	1 836 391	23 822	34	3
manongarivo_sambirano	17 401	1 893 800	171 830	33	3
maso- ra_sahatsio_sakaleona	23 860	1 917 619	71 887	33	3
mananara_n	118 177	6 476 236	1 708 796	33	3
andranomavo_kapiloza	19 489	6 491 721	60 147	32	3
masora_sahatsio	63 132	6 119 217	204 821	31	3
manampotsy	43 026	6 602 283	140 782	31	3
fanantara	46 111	6 648 394	111 467	30	3
isandra	38 711	6 687 101	127 741	30	3
betsiboka_mahavavy	29 309	6 716 414	97 110	30	3
manampatrana	121 878	6 838 292	413 096	30	3
manambondro	41 420	6 883 712	117 831	29	3
miharana_sy_soahany	121 664	7 009 376	439 198	29	3
mananjeba	13 692	7 063 068	188 072	29	3
ifasy_mahavavy	8 313	7 071 421	29 318	28	3
tomitsy	40 046	7 111 467	142 996	28	3
ifasy_sambirano	11 367	7 126 834	11 461	28	3
Ambanizana_Fampotabe	4 197	7 131 431	16 711	28	3
lokia	40 298	7 171 729	146 687	27	3
sahinana	10 129	7 181 818	36 878	27	3
manambery	24 699	7 206 118	91 114	27	3
irodo	36 307	7 242 864	136 820	27	3
anove	34 094	7 276 918	128 898	26	3
faraony_matatana	34 119	7 311 117	131 711	21	3
manombo	69 873	7 380 990	279 917	21	3
masihanaka	22 492	7 403 482	92 111	24	3
fanantara_mananjary	13 371	7 416 813	14 884	24	3
mananara_s_masihanaka	62 609	7 479 463	266 079	24	3
lokia_manankolana	4 197	7 484 060	19 791	23	3

Toponyme	Surface RPF (ha)	Surface Cumulée (ha)	Surface BV (ha)	Taux (%)	Priorité
efaho	16 841	7 100 900	71 786	22	3
mangoky_manombo	144 488	7 641 388	699 184	21	3
mandrare	212 089	7 897 477	1 211 446	20	3
maintialika	1 413	7 902 890	27 427	20	3
sofia	114 419	8 417 309	2 897 787	19	3
djangoa	3 838	8 461 147	20 177	19	3
anove_simianona	1 968	8 467 111	31 392	19	3
manongarivo	29 761	8 496 876	169 127	18	3
irodo_saharenana	1 011	8 497 927	6 002	18	3
maevarano	221 373	8 719 300	1 282 997	17	3
mananivo	11 367	8 730 667	69 817	16	3
andranomandevy	4 411	8 731 122	28 119	16	3
maevara-no_manongarivo_s	10 701	8 741 826	70 203	11	3
efaho_mandrare	12 423	8 718 249	82 248	11	3
manambato_e	12 811	8 771 104	81 186	11	3
mahajamba	221 090	8 992 191	1 472 412	11	3
demoka	23 449	9 011 643	169 411	14	3
tsianihy	11 121	9 026 764	81 923	13	3
kirindy	11 192	9 037 916	89 127	13	3
mahavavy	287 273	9 321 229	2 312 198	12	3
maintapaka	20 467	9 341 696	169 010	12	3
fananehana_rantabe	1 012	9 346 707	10 490	10	3
fiherenana	72 606	9 419 313	780 741	9	3
ambazoana_ifasy	2 686	9 421 999	30 718	9	3
manambondro_isandra	1 390	9 423 388	11 913	9	3
mangoky	472 147	9 891 136	1 611 031	8	3
tsiribihina	386 173	10 282 108	4 797 299	8	3
betsiboka_mahajamba	386 091	10 668 204	4 809 697	8	3
north	21 297	10 689 101	266 170	8	3
saharenana	2 770	10 692 271	31 217	8	3
manambovo	40 612	10 732 883	143 199	7	3
lampaolo	8 720	10 741 603	143 082	6	2
manambato_e_mananivo	2 299	10 743 901	39 141	6	2
manongarivo_manongarivos	727	10 744 629	12 191	6	2
mananjary_namorona	4 020	10 748 649	71 072	1	2
linta_onilahy	27 988	10 776 637	730 970	4	2
manambolo	12 076	10 828 713	1 492 817	3	2
andriambe	1 610	10 830 322	11 782	3	2
manambovo_menarandra	7 213	10 837 131	233 786	3	2
andranomena	3 766	10 841 301	110 113	3	2
anaovandrano_fampotabe	392	10 841 693	11 991	2	2
andranomandevy_sahinana	299	10 841 992	13 101	2	2
mananara_sud	183	10 842 176	9 216	2	2
ebakika_manampanihy	1 163	10 843 338	60 167	2	2

Toponyme	Surface RPF (ha)	Surface Cumulée (ha)	Surface BV (ha)	Taux (%)	Priorité
menarandra	14 928	10 818 267	817 733	2	2
ebakika	422	10 818 688	21 110	2	2
maharivo	8 406	10 867 094	118 819	2	2
namela	2 214	10 869 308	143 207	2	2
kingalahy	906	10 870 214	81 772	1	2
manambaho	9 239	10 879 413	836 174	1	2
onilahy	33 260	10 912 713	3 240 114	1	2
linta_menarandra	1 189	10 913 902	168 146	1	2
linta	4 000	10 917 902	196 811	1	2
anjanabory	369	10 918 272	66 918	1	2
andranajongy_anjanabory	670	10 918 942	132 121	1	2
manambovo_mandrare	166	10 919 108	263 111	0	2
kapiloza	311	10 919 819	113 061	0	2
morondava	1 294	10 921 113	661 128	0	2
marovato_sofia	332	10 921 446	182 611	0	2
maningoza	1 113	10 922 199	871 011	0	2
manongarivos	111	10 922 710	161 126	0	2
andranomavo	226	10 922 976	241 406	0	2
ranobe	217	11 002 679	444 347	0	2
maevarano_marovato	21	11 002 633	70 011	0	2
ebakika_efaho	16	11 002 618	46 148	0	2
marovato	2	11 002 674	34 114	0	2
manomba	2	11 002 676	109 978	0	2
andranajongy	1	11 002 678	146 717	0	2
bemarivo_w	0	11 002 679	64 829	0	2
bemariwo_wranobe	0	11 002 679	37 133	0	2
betsiboka mahajamba	0	11 002 679	417 114	0	2
mnanam-bondro_masihana	0	11 002 679	8 308	0	2
manongarivos	0	11 002 679	20 217	0	2
tondrovelona	0	11 002 679	80 766	0	2

## Annexe 9

### Classement des bassins versants en fonction des superficies cumulées, Méthode 2

Toponyme	Surface (ha)	Surface cumulée (ha)	Priorité
mangoro	724 849	724 849	4
mananara_sud	558 577	1 283 426	4
sofia	554 419	1 837 845	4
rianila	511 972	2 349 817	4
mangoky	472 147	2 821 965	4
maningory	460 034	3 281 999	4
tsiribihina	386 573	3 668 572	4
betsiboka_mahajamba	386 095	<b>4 054 667</b>	4
mananjary	306 608	4 361 275	3
bemarivo	302 431	4 663 706	3
antainambalana	295 420	4 959 126	3
mahavavy	287 273	5 246 400	3
mandrare	252 089	5 498 489	3
ivondro	237 050	5 735 539	3
maevarano	221 373	5 956 913	3
mahajamba	221 090	6 178 003	3
simianona	208 359	6 386 362	3
matitanana	165 636	6 551 998	3
sambirano	165 359	6 717 357	3
onibe	153 453	6 870 810	3
lokofo	153 181	7 023 991	3
mangoky_manombo	144 488	7 168 479	3
miharana_sy_soahany	125 664	7 294 144	3
andampy	125 167	7 419 311	3
manampatrana	121 878	7 541 188	3
marimbona	117 876	7 659 064	3
faraony	112 401	7 771 466	3
fanambana	100 698	7 872 164	3
sakanila	89 544	7 961 708	2
manambato	87 484	8 049 193	2
sakaleona	86 598	8 135 791	2
namorona	86 089	8 221 880	2
manampanihy	82 738	8 304 618	2
rantabe	75 792	8 380 409	2
fiherenana	72 606	8 453 015	2
ankavia	71 376	8 524 391	2
manombo	69 873	8 594 264	2
masora_sahatsio	63 532	8 657 796	2
mananara_n	62 609	8 720 406	2
andranofotsy	60 764	8 781 169	2
onive	60 287	8 841 456	2
manampotsy_mangoro	59 376	8 900 832	2
manongarivo_sambirano	57 405	8 958 237	2
maningory_marimbona	57 317	9 015 554	2

Toponyme	Surface (ha)	Surface cumulée (ha)	Priorité
fanambana_mahanara	56 885	9 072 439	2
manankolana	54 392	9 126 831	2
mananjeba	53 692	9 180 523	2
fahambahy	52 843	9 233 366	2
manambolo	52 076	9 285 441	2
ifasy	49 765	9 335 206	2
ivoloina	48 820	9 384 026	2
mahanara	46 837	9 430 862	2
fanantara	46 111	9 476 973	2
manambondro	45 420	9 522 393	2
kirindy_maharivo	44 905	9 567 297	2
ivoloina_onibe	43 288	9 610 585	2
manampotsy	43 026	9 653 612	2
manambovo	40 612	9 694 224	2
lokia	40 298	9 734 522	2
voloina	40 256	9 774 778	2
tomitsy	40 046	9 814 824	2
isandra	38 711	9 853 535	2
ampanio	38 547	9 892 082	2
irodo	36 307	9 928 389	2
andranomavo_mahavavy	35 269	9 963 658	2
maningory_onibe	35 162	9 998 820	2
faraony_matatana	34 159	10 032 979	2
anove	34 094	10 067 073	2
sambava	33 665	10 100 738	2
onilahy	33 260	10 133 998	2
fampotakely	32 757	10 166 755	2
anove_mananaranor	30 711	10 197 465	2
ampanavoana	29 765	10 227 230	2
manongarivo	29 761	10 256 991	2
betsiboka_mahavavy	29 309	10 286 300	2
fananehana	28 836	10 315 136	2
andempona	28 585	10 343 721	2
linta_onilahy	27 988	10 371 709	2
ratsianarana	27 446	10 399 155	2
rianila_sakanila	25 920	10 425 075	2
manambery	24 699	10 449 774	2
fampotabe	24 420	10 474 194	2
masora_sahatsio_sakaleona	23 860	10 498 054	2
demoka	23 449	10 521 502	2
masihanaka	22 492	10 543 995	2
anaovadrano	21 865	10 565 860	2
north	21 297	10 587 157	2
maintapaka	20 467	10 607 624	2
andranomavo_kapiloza	19 489	10 627 112	2
antsandranona	19 465	10 646 577	2

Toponyme	Surface (ha)	Surface cumulée (ha)	Priorité
Ambanizana - Andranofotsy	17 584	10 664 161	2
Ambanizana	17 116	10 681 276	2
efaho	16 841	10 698 117	2
ankavia_antsandranona	16 812	10 714 929	2
bemarivo_mahanara	16 026	10 730 955	2
ifasy_sambirano	15 367	10 746 321	2
menarandra	14 928	10 761 250	2
fanantara_mananjary	13 371	10 774 621	2
Ambazoana	13 169	10 787 790	2
manambato_e	12 855	10 800 645	2
efaho_mandrare	12 423	10 813 068	2
antainambalana_voloina	12 294	10 825 361	2
mananivo	11 367	10 836 728	2
kirindy	11 192	10 847 919	2
tsianihy	11 121	10 859 040	2
maevarano_manongarivo_s	10 705	10 869 745	2
sahinana	10 129	10 879 873	2
manambaho	9 239	10 889 112	1
lampaolo	8 720	10 897 832	1
maharivo	8 406	10 906 238	1
ifasy_mahavavy	8 313	10 914 191	1
fahambahy_fananehana	8 183	10 922 774	1
manambovo_menarandra	7 213	10 929 987	1
onive_ratsianarana	6 311	10 936 338	1
anove_simianona	1 968	10 942 306	1
maintialika	1 413	10 947 719	1
Ambanizana_Fampotabe	4 197	10 912 316	1
lokia_manankolana	4 197	10 916 913	1
andranomandevy	4 411	10 961 368	1
mananjary_namorona	4 020	10 961 388	1
linta	4 000	10 969 388	1
djangoa	3 838	10 973 226	1
andranomena	3 766	10 976 992	1
saharenana	2 770	10 979 762	1
ambazoana_ifasy	2 686	10 982 448	1
manambato_e_mananivo	2 299	10 984 746	1
namela	2 214	10 986 960	1
andriambe	1 610	10 988 169	1
manambondro_isandra	1 390	10 989 919	1
morondava	1 294	10 991 214	1
linta_menarandra	1 189	10 992 443	1
ebakika_manampanihy	1 163	10 993 601	1
maningoza	1 113	10 994 719	1
irodo_saharenana	1 011	10 991 810	1
fananehana_rantabe	1 012	10 996 821	1
kingalahy	906	10 997 728	1

Toponyme	Surface (ha)	Surface cumulée (ha)	Priorité
manongarivo_manongarivos	727	10 998 411	1
andranojongy_anjanabory	670	10 999 121	1
manambovo_mandrare	166	10 999 691	1
ebakika	422	11 000 113	1
anaovandrano_fampotabe	392	11 000 101	1
anjanabory	369	11 000 874	1
marovato_sofia	332	11 001 206	1
kapiloza	311	11 001 117	1
andranomandevy_sahinana	299	11 001 816	1
ranobe	217	11 002 073	1
andranomavo	226	11 002 299	1
mananara_s_masihanaka	183	11 002 483	1
manongarivos	111	11 002 634	1
maevarano_marovato	21	11 002 619	1
ebakika_efaho	16	11 002 674	1
manomba	2	11 002 677	1
marovato	2	11 002 679	1
andranojongy	1	11 002 679	1
bemarivo_w	0	11 002 679	1
bemariwo_wranobe	0	11 002 679	1

**Annexe 10**  
**Classement régional en fonction des superficies cumulées**

Nom région	Surface prioritaire	Surface cumulée
Atsinanana	671 839,04	671 839,04
Alaotra Mangoro	663 844,67	1 335 683,71
Sofia	518 320,76	1 854 004,48
Atsimo Atsinanana	348 318,65	2 202 323,13
Aoron'i Mania	346 040,33	2 548 363,46
Ihorombe	272 388,81	2 820 752,27
Analamanga	249 171,33	3 069 923,60
Haute Matsiatra	245 944,06	3 315 867,66
Analanjirifo	230 880,69	3 546 748,35
Vakinankaratra	200 711,50	3 747 459,84
Boeny	74 114,66	3 821 574,51
Menabe	71 292,50	3 892 867,01
Betsiboka	45 948,31	3 938 815,32
Atsimo Andrefana	33 353,20	3 972 168,52
Vatovavy Fitovinany	28 180,22	4 000 348,73
Anosy	25 331,97	4 025 680,70
Bongolava	20 488,17	4 046 168,87
Itasy	8 498,13	4 054 667,00