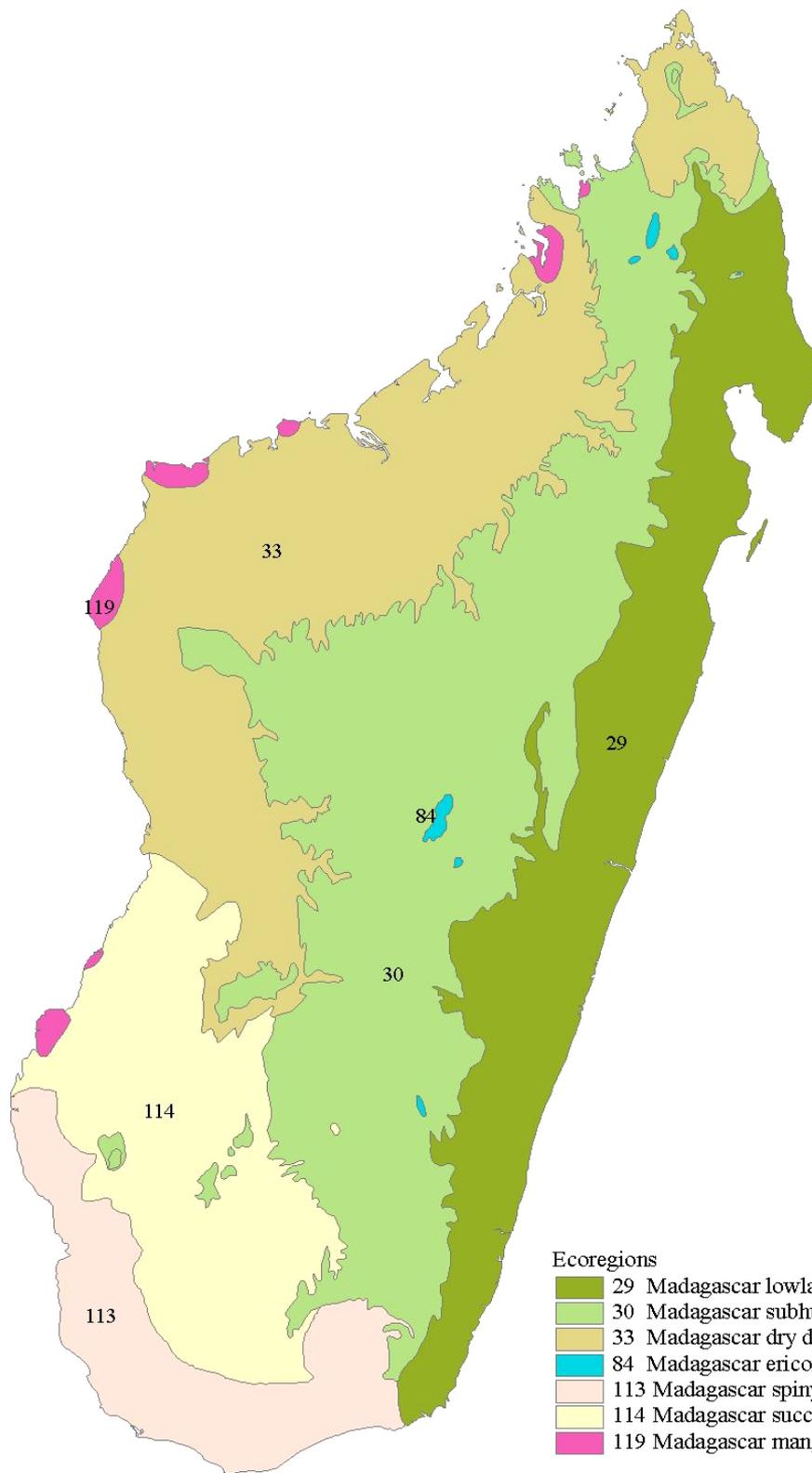




Décembre 2000

**UNE VISION DE LA BIODIVERSITE
DE LA REGION ECOLOGIQUE DES FORETS D'EPINEUX**





Ecoregions

- 29 Madagascar lowland forests
- 30 Madagascar subhumid forests
- 33 Madagascar dry deciduous forests
- 84 Madagascar ericoid thickets
- 113 Madagascar spiny thickets
- 114 Madagascar succulent woodlands
- 119 Madagascar mangroves

TABLE DES MATIERES

I.	INTRODUCTION	1
II.	EVALUATION BIOLOGIQUE.....	3
II.1.	LES OBJECTIFS DE L'APPROCHE ECOREGIONALE	3
II.2.	DEMARCHE METHODOLOGIQUE :	3
II.2.1	<i>Phase de reconnaissance : collecte et analyse des données et priorisation préliminaire</i>	<i>3</i>
II.2.2	<i>Priorisation basée sur l'analyse spatiale</i>	<i>4</i>
II.2.2.1.	Les subdivisions sous-régionales.....	4
II.2.2.2.	Délimitation de la région écologique.....	4
II.2.2.3.	Les paramètres de priorisation spatiale.....	5
II.2.2.4.	Critères de priorisation biologique	11
II.3.	LES SITES POTENTIELS CONFIRMES	24
II.3.1	<i>Les sites potentiels confirmés prioritaires.....</i>	<i>25</i>
III.	EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE	26
III.1.	OBJECTIFS DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE.....	26
III.2.	METHODOLOGIE	26
III.2.1	<i>Les études qualitatives.....</i>	<i>26</i>
III.2.1.1.	Première reconnaissance.....	26
III.2.1.2.	Etude sur la migration.....	27
III.2.1.3.	Etude « Causes Racines »	28
III.2.1.4.	Etude sur la consommation de bois d'énergie et de construction	28
III.2.1.5.	Planification régionale	28
III.2.1.6.	Recherche en cours sur la gestion communautaire	29
III.2.2	<i>Analyse spatiale et évaluation des pressions et opportunités.....</i>	<i>39</i>
III.3.	ANALYSE DES CAUSES DE LA PERTE DE BIODIVERSITE : PRIORISATION DES CAUSES DIRECTES ET INDIRECTES, ET MODELE CONCEPTUEL DE LA DYNAMIQUE DES PRESSIONS.	39
III.4.	RESULTATS DE L'ANALYSE SPATIALE DES OPPORTUNITES ET MENACES DE CONSERVATION.....	43
IV.	VISION DE LA BIODIVERSITE OU PAYSAGE DE CONSERVATION.....	45
V.	STRATEGIE DE CONSERVATION DE L'ECOREGION.....	46
V.1.	LES GRANDS OBJECTIFS	46
V.2.	GESTION EVOLUTIVE.....	48
V.2.1	<i>Qu'est ce que la gestion évolutive ?</i>	<i>48</i>
V.2.1.1.	Besoins en information	51
V.2.1.2.	Lacunes sur le contexte socio-économique.....	52
V.2.2	<i>Suivi écorégional.....</i>	<i>52</i>
V.2.2.1.	Indicateurs de l'état de la biodiversité	53
V.2.2.2.	Indicateurs de pressions sur la biodiversité de l'écorégion.....	54
V.2.2.3.	Indicateurs de réponse	54
V.2.2.4.	Indicateurs la qualité de vie	54
V.2.2.5.	Suivi au niveau des sites et projets	58
V.2.3	<i>Evaluation, apprentissage et adaptation</i>	<i>58</i>
V.2.3.1.	Evaluation.....	58
V.2.3.2.	Apprentissage : communication et éducation systématiques	58
V.2.3.3.	Adaptation	59
V.3.	RENFORCEMENT DES OPPORTUNITES ET VISIONS DE CONSERVATION LOCALES.....	59
V.3.1	<i>Développement de partenariats.....</i>	<i>59</i>
V.4.	LES GRANDS AXES D'ACTIVITES.....	60
VI.	CONCLUSION.....	62

I. INTRODUCTION

Dans le cadre de la campagne Planète Vivante 2000, 234 régions écologiques ou écorégions ont été identifiées par le WWF dans le monde pour être l'objet d'initiatives de conservation. **La définition de ces «Global 200» a pour objectif d'attirer l'attention du grand public sur cette nouvelle approche de priorisation, de délimiter et de marquer les régions écologiques, et finalement de donner au WWF et aux partenaires et bailleurs de fonds des bases de priorisation globale.**

Ecorégion ou région écologique : Une large étendue terrestre ou aquatique/marin possédant un assemblage d'espèces, de communautés, de processus écologiques et de conditions environnementales caractéristiques et qui la différencie des étendues terrestres ou aquatiques voisines.

Parmi les 5 régions écologiques de Madagascar, la forêt sèche caducifoliée et les forêts d'épineux de l'ouest et du sud ont été retenues parmi les priorités de la région africaine.

Depuis 1998, le WWF s'est concentré sur l'écorégion des Forêts d'Epineux ; pour y développer et tester sa nouvelle approche de conservation, l'approche écorégionale.

L'approche écorégionale est née de la constatation que les impacts des approches traditionnelles basées sur la préservation d'espèces ou de sites individuels ne suffisent plus à assurer la viabilité à long terme des ressources biologiques naturelles.

Cette nouvelle approche, à une échelle plus grande dans le temps et dans l'espace, est basée sur :

- une démarche pluridisciplinaire ; et,
- la valorisation de partenariats pour maximiser les résultats

L'application de cette approche est dictée par les principes fondamentaux suivants :

- Une phase de planification des actions de conservation qui **met l'accent sur la biodiversité et les processus écologiques** (pluridisciplinarité qui intègre les sciences pures et les sciences sociales, ainsi que les connaissances locales).
- La prise en compte des aspects sociologiques et économiques des parties prenantes dans une démarche participative et collaborative.
- La nécessité d'agir à travers des partenariats entre tous les secteurs concernés.
- L'apprentissage, l'adaptation et la flexibilité dans la gestion durable de la biodiversité à l'image de la complexité et du dynamisme inhérents de la nature.
- Un engagement institutionnel à long terme des partenaires et des acteurs de la conservation.

En agissant à une échelle spatiale aussi large qu'une écorégion, l'approche cherche à trouver des moyens innovateurs pour réconcilier l'homme et son milieu naturel, au-delà et en dehors des limites d'aires protégées habituelles, en intégrant la conservation dans les préoccupations de développement humain.

La phase de planification adoptée par le WWF a été constituée des étapes suivantes :

1. Une reconnaissance (janvier-juin 1998) qui avait pour objectif une évaluation rapide et multi-disciplinaire des besoins, opportunités et contraintes de conservation dans l'écorégion.
2. Une évaluation biologique (janvier 1999 – décembre 2000) qui avait pour objectif une évaluation approfondie de ce qui doit être conservé dans l'écorégion afin d'assurer la viabilité et le maintien à long terme des populations d'espèces et des processus écologiques de l'écorégion.
3. Une évaluation socio-économique (janvier 1999 – décembre 2000) qui avait pour objectif une évaluation approfondie des principales menaces et opportunités de conservation.

L'intégration des priorités biologiques et des opportunités et menaces d'origine socio-économique aboutit à l'identification de zones d'intervention potentielles où la conservation a le plus de chance de réussir et de zones peu propices à la conservation. C'est une première orientation stratégique vers les objectifs à long terme de la conservation de la biodiversité de l'écorégion. Le présent document est le résultat de ce processus.

La Vision de la Biodiversité représente le paysage naturel que doit contenir l'écorégion d'ici les prochaines 50 années ; c'est une priorisation des zones, des stratégies et des actions de conservation nécessaires pour assurer le maintien des processus écologiques et des populations d'espèces qui contribuent au développement durable de l'écorégion.

Etant donné que les ressources financières et matérielles disponibles pour la conservation sont limitées, il est important que le processus soit conçu pour atteindre les objectifs fondamentaux de la conservation biologique - la représentation de tous les habitats, la maintenance des populations viables, et les processus écologiques, d'une manière aussi efficace que possible.

Pour assurer l'efficacité du processus de planification, il est essentiel que les objectifs de conservation ne soient pas sacrifiés, mais il est tout aussi important de tenir compte des facteurs qui influenceront les activités proposées et leurs résultats attendus. Une analyse minutieuse des opportunités et menaces socio-économiques relatives aux exigences de la conservation permet de concevoir des interventions qui maximisent la réalisation de la Vision.

Cette Vision aboutira à un plan de conservation qui dictera les axes stratégiques du WWF pendant les 15 à 20 ans à venir et à un premier plan d'actions détaillé de 5 ans pour mettre en oeuvre ces stratégies.

Vision de l'écorégion des Forêts d'Épineux :

La diversité biologique et les processus écologiques de l'écorégion sont maintenus à long terme et contribuent au développement durable économique, social, humain et spirituel des habitants de l'écorégion et du peuple malgache en général.

La mission du WWF est d'engager les parties prenantes à tous les niveaux afin qu'elles contribuent à la réalisation de cette vision, et d'en faciliter la mise en oeuvre.

II. EVALUATION BIOLOGIQUE

II.1. Les objectifs de l'approche écorégionale

L'approche écorégionale a pour objectif final la conservation de la biodiversité pour contribuer au développement économique durable, social, humain et spirituel des habitants de l'écorégion et du peuple malgache en général. Pour cela, l'évaluation biologique est basée sur les quatre grands sous-objectifs suivants :

- Représentation de toutes les communautés naturelles à l'intérieur des paysages de conservation et des réseaux d'aires protégées de l'écorégion.
- Maintien des processus écologiques et évolutifs qui favorisent, génèrent et soutiennent la biodiversité
- Maintien de populations viables d'espèces
- Conservation de blocs d'habitats naturels suffisamment larges pour résister aux perturbations à grande échelle et aux changements à long terme.

II.2. Démarche méthodologique :

La méthodologie adoptée a consisté à :

- Identifier les zones naturelles des forêts d'épineux,
- Effectuer une reconnaissance de ces zones,
- Analyser les résultats de la reconnaissance et procéder à une priorisation préliminaire,
- Effectuer une priorisation finale basée sur une analyse spatiale de paramètres biologiques et socio-économiques.

II.2.1 Phase de reconnaissance : collecte et analyse des données et priorisation préliminaire

La première étape de ce programme de conservation écorégionale était la phase de reconnaissance, qui a commencé par l'identification des zones de conservation potentielles, à l'aide de cartes de la région et des conseils de différents chercheurs et personnes ressources qui ont travaillé dans le sud et/ou sud-ouest malgache. Cette délimitation a ensuite été suivie de collectes de données biologiques et socio-économiques. Les résultats obtenus ont servi à effectuer des analyses nécessaires pour les évaluations biologiques et socio-économiques.

Dans un premier temps, nous avons pensé que les collectes des données biologiques allaient permettre une priorisation biologique des zones forestières. Au fur et à mesure que ces analyses avançaient, que ces données étaient traitées et que les informations bibliographiques étaient complétées, nous avons constaté la difficulté, voire même l'incompatibilité de comparaison de certains résultats pour aboutir à une conclusion pertinente. L'hétérogénéité des habitats, des milieux et des formations au sein de la région écologique n'a pas permis l'analyse comparative pour la priorisation. La vérification de certaines hypothèses n'a pas été possible. Par exemple, il est impossible de comparer la forêt de Mikea et la végétation «naine» de Cap Sainte Marie pour ne citer

que ces deux formations. Il en est de même pour certaines formations se trouvant sur un type de substrat donné. Nous ne pouvons pas faire une comparaison entre les formations végétales sur un plateau calcaire avec celles poussant sur un sol sableux.. Ces quelques exemples montrent qu'il était nécessaire d'adopter une méthode de priorisation différente.

Quinze sites ont été visités pendant la phase de reconnaissance : Forêt de Mikea, Forêt des Sept Lacs, Vohombe, Lavavolo, Ambolisogny, Soadona, Ankirikirika, Analafaly, Marovato, Ankodida, Vohisandria, Masiabiby, Vohimasio, Anadabolava. Toutefois, après une évaluation de l'état général des lieux, certains sites ont été abandonnés pour diverses raisons : zones déjà trop dégradées (cas de Analafaly), insécurité et banditisme (Triangle Behara, Tranomaro, Ifotaka) ; contrainte de temps (Marovato..). Malgré cela, des données floristiques sont disponibles pour presque la totalité des sites (voir Annexe 1). Bien que la période de travail ait coïncidé avec la saison sèche (i.e. réduction des activités pour les animaux voire même hibernation pour certaines espèces, perte des feuilles pour les plantes), les données de la phase de reconnaissance ont beaucoup aidé dans l'orientation du processus. L'étude de certains groupes taxonomiques a dû être abandonnée (groupe avec des espèces hibernantes pendant la saison sèche).

II.2.2 Priorisation basée sur l'analyse spatiale

II.2.2.1. Les subdivisions sous-régionales

Les résultats de la phase de reconnaissance ont été utilisés pour subdiviser l'ensemble en unités plus ou moins homogènes, dans le souci de permettre une analyse comparative au sein de chaque unité (évaluation pomme/pomme et orange/orange). Des critères climatiques, biologiques, biogéographiques et édaphiques sont utilisés dans le processus de subdivision. Ainsi, on peut rencontrer dans la région écologique différents types de formation allant de la forêt dense sèche tropicale (Mikea) à la végétation naine de Cap Sainte Marie en passant par de hauts fourrés (zone interne) qui ne diffèrent de la forêt dense sèche tropicale que par la composition floristique. Le tableau suivant récapitule les subdivisions en sous-région de l'écorégion avec le nombre de sites de sondage dans chacune d'elles.

Sous-régions	Sites de sondage
Zone Mikea (SR1)	Forêt de Mikea (S14) incluant PK 32, Manombo, Ihotry, Analahabo etc.,
Plateau calcaire (SR2)	Cap-Sainte Marie (S15), Vohimbe (S12), Lavavolo (S11), Ambolisogno (S10), Saodona (S9), Sept-Lacs (S13).
Zone côtière littorale (SR3)	Zone littorale Anakao-Androka.
Zone Intérieure (SR4)	Marovato (S6), Ankirikirika (S8), Analafaly (S7), Ifotaka (4).
Zone de transition (SR5)	Anadabolava (S5), Ankodida (S2), Vohisandria (S1), Masiabiby (3).

II.2.2.2. Délimitation de la région écologique

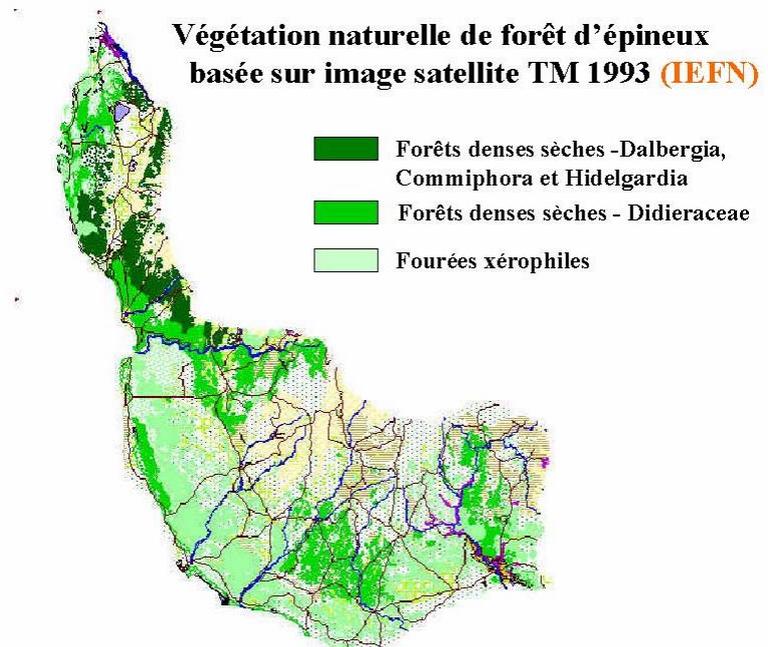
La région écologique des forêts d'épineux ne couvre pas la totalité du domaine du sud décrit par différents auteurs tels que Humbert (1965) et Duranton (1975). A part les limites proposées à partir de l'utilisation des cartes géologiques, climatiques et pédologiques, nous avons aussi utilisé l'aire de

répartition des taxa caractéristiques, comme les *Didiereaceae*, famille endémique du sud avec 4 genres et 11 espèces. Il faut aussi noter qu'il est difficile de connaître l'étendue de la végétation originelle. Les zones de transition sont nombreuses et le changement est progressif. Des hypothèses et des données bibliographiques nous ont permis de tracer une limite hypothétique du domaine du sud (cf. Humbert 1965). Le débat relatif aux limites de la région écologique reste toujours ouvert. La subdivision en sous-régions est basée sur les traits généraux (sols, végétations, climats) qui caractérisent l'ensemble de l'écorégion avec les variations géographiques.

II.2.2.3. Les paramètres de priorisation spatiale

II.2.2.3.1. Géologie

La région écologique des forêts d'épineux présente de grandes variations géologiques. Battistini (1964) a défini trois grands ensembles géologiques : un socle cristallin, qui prédomine dans la partie interne de la région écologique, une couverture sédimentaire qui couvre surtout la partie sud et ouest et une formation volcanique avec le massif de l'Androy et les filons basaltiques du Mahafaly. Ainsi, la sous-région de Mikea est caractérisée par du sol sableux, la sous-région des plateaux Mahafaly est dominée par du sol calcaire, la zone intérieure est formée par un sol latéritique ferrugineux, la zone littorale est constituée de sable, et enfin la zone de transition est composée de sol latéritique ou meuble avec effleurement fréquent des roches mères cristallines.



II.2.2.3.2. Végétation (cf ; Annexe 1)

La végétation de la région écologique a été définie comme appartenant à une seule formation ; «fourré à *Didiereaceae* et *Euphorbia*» pouvant présenter des caractères d'adaptations xérophiles plus ou moins marqués. Mais la délimitation prête à une certaine confusion entre une notion phytogéographique et une notion floristique. Il est cependant difficile de tracer de façon précise la limite entre la végétation tropophile de l'ouest et du sud ouest. Le passage étant très progressif, donnant ainsi les formations de transition. De ce fait, on peut rencontrer dans la région écologique différents types de formation allant de la forêt dense sèche tropicale (Mikea) à la végétation naine de Cap Sainte Marie en passant par de hauts fourrés (zone interne) qui ne diffèrent de la forêt dense sèche tropicale que par la composition floristique. Sur les côtes on rencontre des fourrés, seule formation sans *Didiereaceae*. D'autres formations sont difficiles à mettre dans des classifications classiques d'où le choix du terme «transition». On peut rencontrer de telles formations à la limite Est

entre la zone de forêt d'épineux et la zone de forêt humide et à la limite Nord de la région écologique, entre la zone de forêt d'épineux et la zone de forêt sèche caducifoliée.

a. Objectifs, méthodologie et résultats des sondages floristiques

a-1) Objectifs

Les objectifs spécifiques sont multiples :

1. Estimer la diversité et la densité floristiques dans les sites sélectionnés par le programme écorégional.
2. Proposer des recommandations en vue de recherches plus approfondies et complémentaires et contribuer à la priorisation des sites représentatifs de la biodiversité pour le programme écorégion.

Proposer des méthodes de suivi futur des communautés végétales dans les sites priorités.

A part ces objectifs spécifiques, les inventaires et enquêtes menés pendant la phase de reconnaissance visaient aussi à former des botanistes sur les méthodologies d'inventaires ainsi que les analyses qui s'ensuivent.

a-2) Méthodes

Le terme de sondage a été utilisé pour désigner un ensemble d'inventaire et d'enquête. Des sondages floristiques ont donc été menés dans les différentes régions identifiées pour rassembler un maximum d'informations sur la diversité floristique et sur d'autres renseignements et données utiles pour le programme.

a-3) Techniques d'inventaires

Des parcelles non permanentes ont été utilisées pour des mesures biométriques et des études phytosociologiques.

Parcelles temporaires de 625 m² - Des parcelles temporaires ayant une surface de 625 m² (25 m x 25 m) ont été mises en place dans chacun des sites énumérés (Tableau 1, Annexe 2). Le nombre de parcelles mises en place dépend de la taille et de la nature du site. Il varie en fonction de la diversité des milieux, du temps imparti, et du nombre d'assistants mis à disposition. Dans chacune des parcelles, des comptages directs, des mesures biométriques (Tableau 2, Annexe 2) et des récoltes floristiques ont été réalisés.

Comptage - Dans chaque parcelle, toutes les espèces de plantes (dont les racines se trouvent à l'intérieur des limites) rencontrées, ligneuses et non ligneuses, ont été identifiées et recensées. Les souches d'arbres ont également été considérées.

Mesures biométriques - Les arbres et lianes ayant un diamètre à hauteur de poitrine (DPH) de 5 cm ont été recensés et identifiés. Le dhp se mesure à 1.3 m de haut depuis la racine en suivant le tronc. Leur hauteur a été estimée.

Etude phytosociologique - Une étude phytosociologique (ou étude des associations de végétaux) a été menée pour essayer de réactualiser les classifications de la végétation. Elle nous permet aussi de proposer d'autres types de classifications des micro-habitats au sein des différents types de formations existantes.

Approche préliminaire - Une première approche du terrain consiste à sectoriser l'ensemble de la zone d'étude en un nombre défini de stations de recherche liées aux variations globales des structures végétales. Au sein de chaque secteur, le nombre de relevés phytosociologiques nécessaires pour permettre la caractérisation optimale des associations et communautés végétales est défini.

Détermination de l'aire minimale - L'aire minimale définit la plus petite surface requise par une communauté végétale donnée au-delà de laquelle, il n'y a plus rajout de nouvelles espèces. La superficie minimale des relevés est dégagée par la méthode de la courbe aire-espèce qui consiste à projeter graphiquement dans des axes orthogonaux le nombre d'espèces en fonction de la superficie. Pratiquement, on définit une première superficie (méthode des quadrats) volontairement exigüe (soit 1 m²) dans laquelle on dénombre les espèces présentes. Cette superficie est par la suite doublée avec observation des nouvelles espèces, et ainsi de suite jusqu'à l'obtention d'une aire minimale correspondant à l'asymptote de la courbe aire-espèce, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il n'y a plus de rajout de nouvelles espèces..

Relevés phytosociologiques - Chaque relevé a une superficie correspondant à l'aire minimale définie préalablement et ce, pour l'ensemble du site d'étude. Les parcelles d'observation sont prises aléatoirement, référencées par leurs coordonnées géographiques et choisies afin de couvrir l'ensemble des diverses communautés végétales des secteurs. Les caractéristiques et coefficients retenus pour chaque relevé sont :

- Altitude, relief, présence de lignes de crêtes, orientation et hydrographie.
- Géologie, pédologie, matière organique, structure et texture du sol (charge caillouteuse), affleurements rocheux.

En ce qui concerne l'espèce, la strate (herbacée, sous-arbustive / ligneux dont hauteur < à 75 cm, arbustive / ligneux > à 75 cm et dont la ramification se fait à la base du tronc, arborée / ligneux > à 75 cm et dont la ramification se fait à plus de 50 cm du sol), la phénologie (végétatif, fleur, fruit), une estimation de la hauteur, l'état général de santé. Les coefficients phytosociologiques utilisés [sont] le coefficient d'Abondance de Braun-Blanquet, le coefficient d'Abondance-Dominance de Vanden Bergen et le coefficient de sociabilité.

Les coefficients utilisés sont :

- *Coefficient d'Abondance de Braun-Blanquet* :
 - 1 = très éparpillé (de 1 à 4 individus)
 - 2 = éparpillé (de 5 à 14 individus)
 - 3 = peu nombreux (de 15 à 29 individus)
 - 4 = nombreux (de 30 à 99 individus)
 - 5 = très nombreux (> à 100 individus)
- *Coefficient d'Abondance-Dominance de Vanden Bergen* :
 - X = individu en faible nombre dans la station, faible couverture
 - 1 = nombreux individus, mais faible couverture
 - 2 = très nombreux individus si petits, couvrant un minimum de 5 % de la superficie
 - 3 = peu ou beaucoup d'individus, couverture de 25 à 50 %
 - 4 = couverture de 50 à 75 %
 - 5 = couverture de 75 à 100 %
- *Coefficient de sociabilité* :
 - 1 = espèce se présentant en brins isolés, dispersés sur la parcelle
 - 2 = la plante croît en touffes
 - 3 = peuplements serrés, coussinets denses
 - 4 = colonies de grande ampleur
 - 5 = peuplement important recouvrant la plus grande partie de la superficie

Les données phytosociologiques obtenues ont été traitées par analyse factorielle des correspondances et par méthode de hiérarchisation.

Identification et récolte botanique - Les espèces recensées sont identifiées à partir de leurs noms vernaculaires. Toutefois, les espèces non identifiées par leur nom scientifique ont été récoltées, qu'elles se trouvent à l'état stérile ou fertile du moment que la plante a des feuilles. Des échantillons fertiles ont, dans tous les cas, été récoltés comme espèces témoins pour chaque site, tant dans les parcelles non permanentes que lors des récoltes itinérantes hors des parcelles (itinéraires échantillons). Ces échantillons fertiles récoltés constitueront des spécimens de références pour les herbiers de Madagascar et pour d'autres institutions partenaires.

Densité - La densité d'un taxon est le nombre d'individus appartenant au taxon considéré par unité de surface. La densité d'un taxon donne donc une information sur son importance en nombre d'individus. La densité relative est le pourcentage du nombre d'individus appartenant au taxon considéré par rapport au nombre total d'individus.

$$\text{Densité relative}_{\text{taxon A}} = \frac{\text{Nombre d'individus du taxon A}}{\text{Nombre total d'individus}} \cdot 100$$

La densité relative est exprimée en pourcentage.

L'aire basale et la dominance - Le diamètre mesuré à hauteur de poitrine, le DHP, permet de calculer l'aire basale de chaque individu.

$$\text{Aire basale} = \text{DHP}^2 \cdot 0.25 \cdot \pi \quad (\pi = 3,14)$$

L'aire basale d'un arbre est l'aire d'une section transversale d'un tronc à hauteur de poitrine. La dominance relative correspond à la valeur relative de l'aire basale du taxon considéré par rapport à la somme de toutes les aires basales. La valeur de la dominance d'un taxon donné apporte une information sur l'importance de ce taxon en considérant la surface qu'il occupe par rapport à la superficie totale étudiée.

Paramètres floristiques :

Similarité - Les parcelles sont comparées entre elles deux à deux par leur composition spécifique et ultérieurement, la totalité des parcelles couvrant tous les sites étudiés sera comparée. L'indice de similarité de Sørensen (I_s), défini par la formule ci-après a été utilisé :

$$I_s = \frac{2C}{A + B} \cdot 100$$

où A = nombre d'espèces du relevé 1

B = nombre d'espèces du relevé 2

C = nombre d'espèces communes aux deux relevés

a-4) Résultats et analyse des données

Quinze sites ont été visités pendant la phase de reconnaissance. Les parcelles étudiées dans chacun des sites sont présentées dans le Tableau 1 (Annexe 1). Bien que la période de travail ait coïncidé avec la saison sèche c'est à dire perte des feuilles, les données de la phase de reconnaissance ont beaucoup aidé dans l'orientation du processus.

Parmi les 15 sites étudiés, 10 ont reçu des mesures biométriques avec des parcelles non permanentes de 625 m² de surface. Nous avons appliqué à Cap Sainte Marie les relevés phytosociologiques sur une surface de 512 m², 1 site reste au stade de reconnaissance, 2 sites ont été étudiés avec des partenaires (Durham University pour Ifotaka et Université de Belgique pour Ankodida). Le site de Vohisandria n'a pas fait l'objet d'un sondage plus poussé pour permettre l'exploitation adéquate des informations. Les sites d'Analafaly, Marovato et Masiabiby n'ont fait l'objet d'aucune étude (trop dégradé et faute de temps).

Huit cent quatre vingt morpho-espèces ont été recensées, appartenant à 239 genres et 81 familles. Un peu plus de la moitié de ces plantes ont pu être déterminées au moins jusqu'au niveau des genres.

b. Paramètres biométriques

Nombre de pieds et aire basale- Le nombre de pieds d'espèces présentes dans chaque parcelle, le nombre de pieds ayant un dhp = 5 cm recensés dans chaque parcelle, ainsi que l'aire basale totale pour chaque parcelle sont présentés dans le Tableau 2 (Annexe 1).

Densité- Le calcul de la densité est effectué à partir des sommes des 11 sites étudiés lors de phase de reconnaissance. Ces résultats sont résumés dans le Tableau 3 (Annexe 2).

Distribution de dhp - La distribution des dhp par intervalles de 2.5 cm est présentée pour chaque parcelle dans chacun des sites dans le Tableau 4 (Annexe 1), et sera illustrée par un graphique.

Distribution des hauteurs - La distribution des hauteurs par intervalles de 2.5 m est présentée pour chaque parcelle dans chacun des sites dans le Tableau 5 (Annexe 1).

c. Paramètres floristiques

Diversité - Le nombre de familles et d'espèces dans chacune des parcelles, ainsi que le nombre total de familles et d'espèces pour chaque site sont récapitulés respectivement dans les Tableau 6 (Annexe 2). Les listes des espèces recensées dans chaque parcelle sont données par sites dans les tableaux 1 à 11. Les espèces fertiles sont listées dans le tableau 12 (Annexe 1). Le nombre d'espèces recensées dans chacune des parcelles (Tableau 2, Annexe 1), ainsi que le nombre d'espèces total dans chaque site d'études fournissent une indication de la diversité floristique des sites, et la répartition de cette diversité au sein du site en fonction du milieu.

Similarité et hiérarchisation - A l'aide de l'indice de similarité de Sørensen (Tableau 6, Annexe 1), les parcelles non permanentes seront comparées spécifiquement entre elles, et ultérieurement, la totalité des parcelles couvrant tous les sites étudiés sera comparée. Onze sites seulement ont été utilisés pour avoir une matrice de similarité. La matrice ainsi obtenue a été utilisée pour une hiérarchisation justifiant la délimitation en sous écorégion.

```
Vohimbe
!
7-- Lavavolo
!
6----- Ambolisogno
!
8----- 7 Lacs
!
2----- Bereny
!
!           Ankirikirika
!           !
!           5-- Masiabiby
!           !
3-----1---- Anadabolava
!
4----- Sambatio
!
9----- Mikea
!
10----- Cap Sainte Marie
```

II.2.2.3.3. Éléments spéciaux (cf. Annexe 2)

En plus des formations classiques à *Didieraceae* et *Euphorbia*, d'autres formations ou types d'habitats spéciaux peuvent se rencontrer au sein de la région écologique, que nous avons définis ici comme «éléments spéciaux». Ces éléments jouent des rôles biologiques ou écologiques importants. Ils interviennent dans le fonctionnement de l'écosystème et dans le maintien de l'équilibre écologique et biologique. Par ailleurs, ces éléments spéciaux contribuent d'une manière ou d'une autre au maintien des processus écologiques. Le lac saumâtre, par exemple, bien que biologiquement pauvre, joue un rôle important dans l'évapo-transpiration. Ces éléments spéciaux sont, dans la plupart des cas, associés à des caractéristiques édaphiques ou climatologiques spéciales.

II.2.2.3.4. Opinion des experts (cf. Annexe 5)

En plus de ces résultats d'études, de nombreuses personnes ressources ont apporté leurs opinions et critiques pour l'élaboration de l'évaluation biologique. Comme pour la délimitation des zones naturelles, ces personnes ont des expériences de la région du sud ou sud ouest, dans le domaine de la conservation et de la gestion des ressources naturelles.

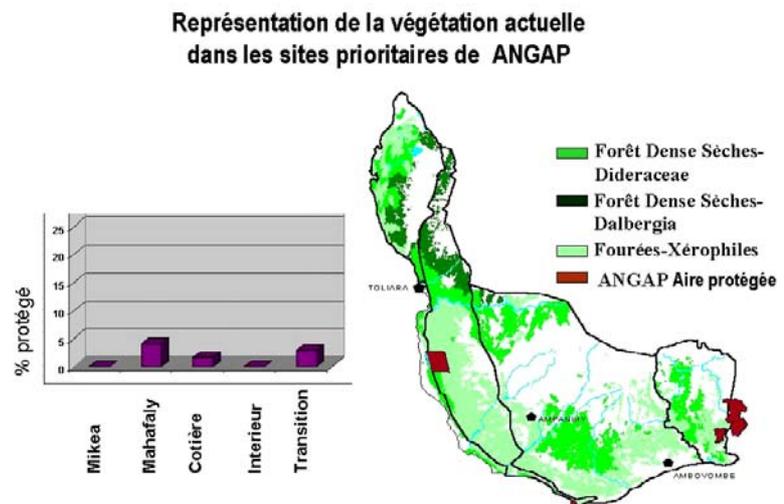
II.2.2.4. *Critères de priorisation biologique*

a. Représentation des différents types de végétation

Conserver intégralement la région écologique du sud et du sud ouest serait l'idéal et répondrait aux attentes de l'approche écorégionale, mais serait irréalisable en tout point de vue. La conservation des zones suffisamment larges, représentatives de chaque type de formation et d'habitat serait la solution réaliste pour sauvegarder le paysage écologique du sud. .

b. Représentation des éléments spéciaux (cf. Annexe 2)

Neuf types d'éléments spéciaux (cf. liste en annexe 2) ont été identifiés à l'intérieur de la région écologique des forêts d'épineux. Ces éléments spéciaux sont parfois d'ordre édaphique mais jouent des rôles importants dans le maintien de l'équilibre et du bon fonctionnement de l'écosystème de l'écorégion. Par exemple, les forêts galeries sont un lieu de repos et de nourrissage de différentes espèces animales. Les lacs et les marécages abritent de nombreuses espèces animales et leur servent souvent de lieux de passage.



c. Représentation au sein du réseau actuel des aires protégées

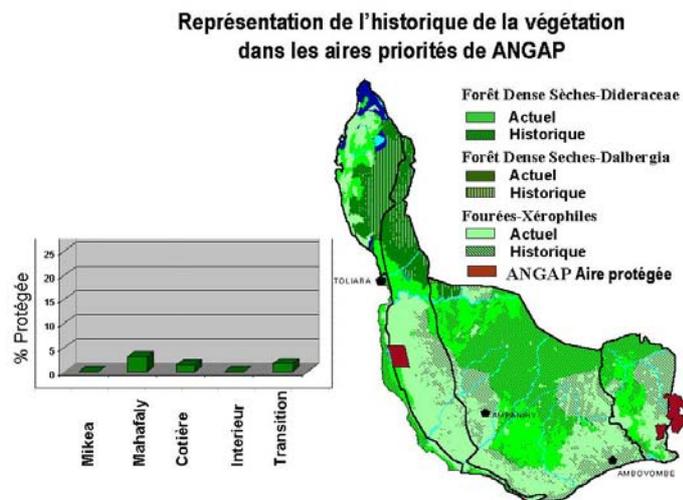
Faramalala (1995) a estimé que 3,2% des 14.115 km² des forêts d'épineux et des fourrés du sud sont légalement protégés ou gérés. Etant donné que les informations disponibles sur la biologie et l'écologie du peuplement animal et végétal ne permettent pas de définir la surface minimale pour assurer la pérennité des espèces, l'approche la plus adéquate est de préserver le plus grand bloc relativement intact.

d. De quelle surface avons nous besoin ?

L'un des objectifs principaux de la conservation est la représentation de tous les types discernables de végétation, d'habitats, de communautés et d'assemblages d'espèces. Dans une situation idéale, les plans de conservation seraient spécifiquement conçus pour protéger de larges populations de toutes les plantes et de tous les animaux dans tous leurs habitats naturels ; la question du pourcentage de représentation nécessaire de ces habitats ne se poserait alors pas. Avec suffisamment d'informations sur l'écologie et la biologie, il suffirait de déterminer la somme d'habitat nécessaire pour toutes les espèces et sa localisation pour obtenir la superficie nécessaire pour la conservation.

En l'absence de telles informations, nous sommes obligés de développer des objectifs de représentation qui pourraient être arbitraires. Si le concept de conservation d'un échantillon de chaque type d'habitat est simple, il existe peu d'informations sur ce qui constitue réellement une représentation adéquate et toutes les estimations sont des "best guesses" (supposition la plus vraisemblable). Les estimations de représentation adéquate qui tentent de tenir compte des aspects écologiques vont généralement de 20 à 50% de l'habitat total qui existait avant l'arrivée de l'homme (Noss et Cooperider 1994). En même temps, la valeur de 10% de représentation est souvent proposée comme objectif "réaliste" (Balmford 2000), mais incontestablement insuffisante (Soule & Sanjayan 1998 ; Margules & Pressey 2000).

En l'absence de données précises sur la superficie nécessaire pour conserver tous les processus écologiques et espèces, Stritholt et al. (1999) proposent l'utilisation d'une échelle de représentation des habitats de 10% (minimum absolu) à 25% (maximum). Dans la présente analyse, nous suivons cette recommandation : **représentation de 10 à 25% de chaque type majeur d'habitat**. Cette approche convient particulièrement à l'écorégion du sud et sud-ouest où les paysages de conservation comprendront une large part de la superficie totale d'habitats gérés par les populations locales.



L'analyse de la représentativité est basée sur la carte de végétation développée à partir des images satellites TM de 1993. Cette carte ne reconnaît que trois types d'habitats naturels dans l'écorégion : **forêt dense sèche à Didieraceae**, **forêt dense à *Dalbergia*** et **fourré xérophile**. Les données botaniques et faunistiques compilées et analysées pendant la préparation de ce document montrent clairement que ces habitats sont une simplification excessive de la complexité du paysage écologique de l'écorégion. Chacun de ces trois types d'habitats existe dans une condition intacte et dégradée et chacun se retrouve sur une vaste étendue de l'écorégion qui contient une grande hétérogénéité biologique (beta diversité). Pour la présente analyse, nous avons combiné les habitats intacts et dégradés d'un même type d'habitat pour assurer leur représentation. Pour refléter cette hétérogénéité, qui ne ressort pas dans la carte de la végétation, l'analyse de représentativité a été effectuée en traitant chaque type de végétation dans chacune des sous-écorégions comme unique par rapport aux autres types de végétation des autres sous-écorégions. L'analyse a donc consisté à la représentation de 10-25% de chaque type de végétation de la sous-écorégion.

Comme l'analyse demande un taux de représentation basé sur la superficie de chaque habitat type présente avant toute intervention humaine, nous avons dû faire des estimations globales des couvertures de chacun des 3 principaux types d'habitat existant. La représentation des assemblages spéciaux pourrait également être utile.

d-1) Analyse du voisinage de chaque bloc d'habitat

Cette méthode a été utilisée pour évaluer le niveau d'intégrité de l'habitat. Cette intégrité s'exprime sous la forme de blocs d'habitat intact d'une certaine superficie (ou superficies). Nous avons utilisé un module informatique qui analyse une grille avec des valeurs numériques représentant deux éventualités : végétation intacte ou paysage dégradé/altéré. Le module examine chaque localité (ou case de la grille) et calcule une valeur moyenne à partir de chacune de ces valeurs. Par exemple, si les cases ayant une végétation intacte ont une valeur de 1.0 et toutes les autres (dégradés et altérées) ont des valeurs 0, alors les cases représentant des zones forestières recevront des valeurs entre 1.0 – 0.5, les cases sur le côté recevront des valeurs autour de 0.5 et les cases de zones dégradées recevront des valeurs entre 0.4 – 0.

Le module définit l'intégrité en fonction de la superficie qu'il analyse. Dans le cas présent, nous avons examiné des blocs de 2.500 ha, 10.000 ha et 50.000 ha. La seule aire avec un bloc d'au moins 50.000 ha est le Plateau Mahafaly. Nous avons sélectionné des blocs de 10.000 ha et des blocs d'habitats de moins de 10.000 ha (sur les côtés).

e. **Priorité biologique**

Plusieurs études et actions ont été initiées à Madagascar pour définir les priorités en matière de conservation de la biodiversité. La première tentative de ce genre à Madagascar était le colloque international de 1985 tenu à Antananarivo. Toutefois, le premier essai de classification et de délimitation des zones prioritaires en matière de conservation de la biodiversité fût l'atelier de 1995 organisé par Conservation International (CI) et le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM). Cet atelier scientifique a vu la contribution de plus d'une centaine d'experts et scientifiques nationaux et internationaux, ainsi que des gestionnaires et des décideurs travaillant à différente échelle. A partir

del'analyse ds plusieurs couches d'informations relatives à la biodiversité, au paysage écologique, à la dynamique de pressions et menacse et au contexte socio-économique et socioculturel, les participants ont dressé une esquisse de priorisation de l'ensemble des écosystèmes à Madagascar. L'atelier a défini des zones prioritaires pour la conservation et des zones prioritaires pour la recherche. La région écologique des forêts d'épineux figure parmi les zones de haute priorité en matière de conservation à cause de sa biodiversité exceptionnellement importante.

Le Projet ZICOMA (Zones d'Intervention pour la Conservation des Oiseaux à Madagascar) a défini d'autres zones en 1996, suivant leur importance en matière de la conservation des oiseaux. Ce projet a ainsi défini deux catégories de Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) en utilisant quatre critères qui touchent directement les espèces et les assemblages biologiques et écologiques particuliers. Il y a ainsi les ZICO provisoires et les ZICO confirmées. A la différence des ZICO confirmées, les ZICO provisoires ont besoin d'une investigation approfondie pour évaluer leur potentialité réelle en matière de conservation. L'atelier ZICOMA a identifié ainsi 11 ZICO confirmées au sein de la région écologique.

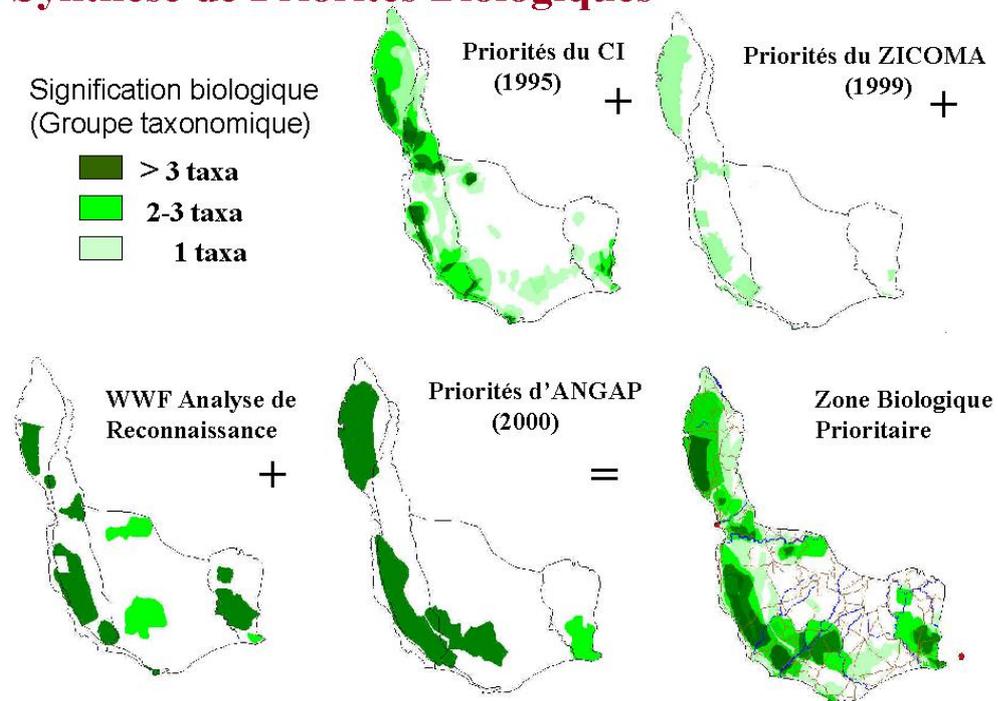
Pour mieux résoudre les problèmes liés à la fragmentation des habitats naturels, pour assurer les échanges biologiques d'une façon libre et continue à travers le pont bio-écologique, , l'ANGAP a pris l'initiative de changer de d'approche en matière de gestion et de conservation. Cette nouvelle approche vise à faire face à la complexité des problèmes affectant les aires protégées et à rendre l'approche de conservation soit plus réaliste et compréhensible L'ANGAP a adopté, dans le cadre de son Plan de Gestion du Réseau d'Aires Protégées (PLANGRAP, 2000), une stratégie basée sur la mise en place d'un réseau d'aires protégées qui doit assurer la cohérence, la complémentarité et l'efficacité de ses actions de conservation.

Dans l'ensemble, les zones prioritaires définies au cours des différents processus ci-dessus se recoupent à quelques différences près. Ceci est d'autant plus compréhensible que d'une part, bien que les thèmes traités soient différents, les participants restent les mêmes, et d'autre part les quelques différences notées sont justifiables car l'échelle est différente et les objectifs spécifiques sont complémentaires. Ce qui semble évident est que chacun de ces processus de priorisation a ses points forts et ses points faibles.

Avant 1995, les informations disponibles étaient très limitées et déséquilibrées d'une part par région et d'autre part par groupe taxonomique. Les données disponibles étaient la plupart du temps trop dispersées et ne permettaient pas une comparaison fiable. Par ailleurs, les informations disponibles concernent uniquement les aires protégées ou les zones facilement accessibles. Lors de la priorisation, aucun critère écologique et biologique n'avait été pondéré. En conséquence, les zones moins connues étaient lésées. D'un autre côté, les analyses des aspects socio-économiques, socioculturels, les menaces et les opportunités de conservation n'avaient pas été abordées en profondeur pour permettre d'émettre des hypothèses tangibles et de donner des orientations claires. La délimitation des aires prioritaires s'effectuait instantanément par les participants sur carte sans consultation préalable des données. Ces faits ont rendu l'application de la résolution de l'atelier de 1995 difficile. Les bases des données conçues pour cette priorisation ne sont pas exploitées

convenablement. Il est donc assez délicat de suivre l'évolution de la situation avec l'acquisition des nouvelles informations.

Synthèse de Priorités Biologiques



L'atelier de ZICOMA (1996) se basait sur des données plus étayées avec des critères facilement exploitables. L'échelle était aussi très grande ; les types d'habitats concernés étaient les zones humides et l'objectif de conservation était uniquement les oiseaux. Il y avait donc un risque de dispersion des priorités en matière de conservation.

Les objectifs de ces différentes priorisation, malgré leur convergence, ne permettent pas d'évaluer les besoins de la conservation biologique d'une manière pratique dans une échelle plus restreinte. Cependant, ces différentes initiatives forment les bases fondamentales des interventions ultérieures. Les acquis et les lacunes identifiées sont ainsi valorisés pour réorienter les actions. Un des avantages de l'atelier scientifique de 1995 était le fait d'avoir intégré les différentes connaissances de plusieurs experts en la matière et la superposition de données pour faire ressortir les zones consensuelles prioritaires. L'atelier de 1996 par ZICOMA, bien qu'il soit spécifique, constitue une base importante pour le développement de la stratégie de conservation et de recherche des zones humides. Par ailleurs, il a permis d'avoir une idée claire en matière de besoins biologiques et écologiques pour assurer la conservation de l'avifaune malgache.

f. Priorisation par sous-région

Approche analytique et de sélection :

La priorisation des zones de conservation de la région écologique des forêts d'épineux s'est basée essentiellement sur huit critères principaux. L'utilisation de ces critères reste cependant une question

ouverte. Par ailleurs, la disponibilité des informations n'est pas assez homogène pour une meilleure appréciation de l'approche. Les huit principaux critères sont:

1. Représentativité écologique.
2. Particularité écologique.
3. Importance biologique (traduit par le pourcentage de la richesse spécifique).
4. Particularité ou distinction biologique.
5. Phénomènes écologiques importants.
6. Assemblage spécifique particulier.
7. Espèces menacées.
8. Assemblage écologique particulier (facteur climatique et édaphique).

Afin de rendre possible l'analyse comparative, nous avons procédé de la même manière au niveau de chaque sous-région. La représentativité écologique a été largement traitée plus haut. Chaque type écologique ou habitat est considéré comme une unité distincte par rapport aux autres, la procédure est la même qu'avec la formation végétale plus haut. Il en est de même pour la particularité écologique qui n'est autre que la présence ou non des éléments spéciaux.

L'importance biologique est traduite par la richesse en diversité biologique par rapport à la totalité de la biodiversité connue dans la région écologique. La distinction biologique définit la particularité biologique du site. La combinaison de l'importance biologique à la distinction biologique caractérise le site en question. Elle permet ainsi d'estimer approximativement la représentativité. Un site à haute importance biologique et à distinction biologique élevée est plus important en terme de représentativité.

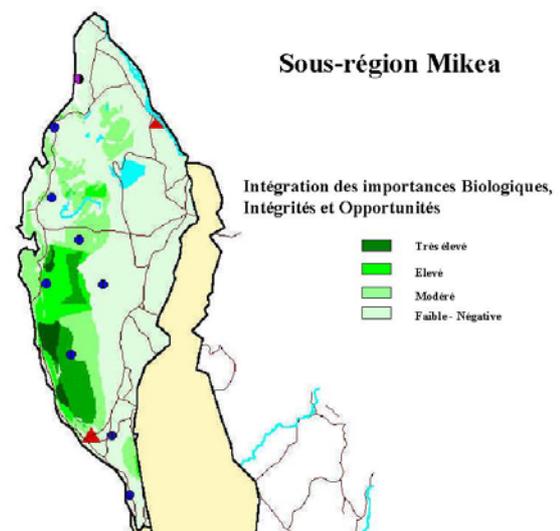
Les phénomènes écologiques importants résultent de la présence d'un ou plusieurs éléments spéciaux particuliers. La présence d'un lac a au moins une double importance, d'une part c'est une source d'eau douce, il intervient également dans la régulation de l'évapotranspiration et il constitue, un point d'attraction pour les animaux et plantes et crée par conséquent une association et assemblage biologique spécifique.. Des processus écologiques tels que les cycles de matières ont lieu dans un tel habitat. Une association particulière ou un assemblage éco-biologique particulier peut être alors engendré. La forêt galerie en tant qu'élément spécial, avec le fleuve ou le cours d'eau et les formations sylvoles à proximité, permet l'installation d'un assemblage caractéristique. Le cas du site des Sept-Lacs est un exemple typique. On peut y rencontrer toute une association de lémuriers, des rapaces, de reptiles et amphibiens, et différentes sortes de plantes. Les féces et les divers débris laissés par ces animaux vont constituer un apport organique supplémentaire pour le sol et qui par la suite favorise le développement des jeunes pousses. Par ailleurs, la présence des espèces menacées ou des espèces rares ou à aire de répartition restreinte constitue une autre valeur ajoutée à l'importance biologique du site.

Le dernier point à souligner est l'assemblage écologique particulier. Il met en évidence la relation particulière entre les facteurs écologiques et la biodiversité. Les plantes sont en particulier les plus concernées. Les sols alluvionnaires favorisent le développement des plantes et constituent un abri pour les espèces fouisseuses.

La valeur de persistance du milieu a été largement discutée plus haut. Toutefois, il faut remarquer que l'hétérogénéité des habitats et des communautés naturels qui caractérise la région écologique de forêt d'épineux suggère que la persistance dépend en grande partie de la pérennisation de cette hétérogénéité. La viabilité de la population reste cependant une question à part. Il est difficile de caractériser avec certitude à quel point l'on peut dire qu'une population est viable. La notion de viabilité pourrait être perçue par le maintien de la diversité biologique ou des communautés naturelles dans son ensemble. L'utilisation des espèces ou des communautés phares est une option pour pallier les lacunes. En appliquant les différents critères sus-cités, une priorisation biologique par sous-région décrite ci-après a pu se faire.

f-1) Sous-région Mikea
(SR1)

Nous traitons seulement ici les six derniers critères car les deux autres sont largement impliqués dans la subdivision en sous-écorégion. Le manque des données ne nous permet pas pour l'instant de faire une analyse approfondie. Ce document est d'ailleurs évolutif et sera affiné au fur et à mesure que de nouvelles informations seront disponibles.



Importance biologique	Le site est assez riche en biodiversité notamment en oiseaux d'eau. Sur 87 espèces d'oiseaux recensées, 26 sont aquatiques dont 2 endémiques malgaches, 61 espèces forestières dont 39 endémiques de Madagascar.
Particularité ou distinction biologique	Limite sud de l'aire de distribution de <i>Lepilemur ruficaudatus</i> , <i>Mirza coquereli</i> et <i>Phaner furcifer pallescens</i> . <i>Coua coquereli</i> , <i>Uratelornis chimaera</i> , <i>Ardea humbloti</i> . La présence de <i>Monticola imerinus</i> et de <i>Coua verreauxi</i> à Salary étend l'aire de distribution connue de ces espèces à plus de 100 km au Nord.
Phénomènes écologiques importants	La présence du Lac Ihotry constitue une importance particulière pour les oiseaux d'eau. Les forêts galeries longeant les fleuves Mangoky et Manombo contribuent au maintien de l'intégrité des autres écosystèmes par régulation de la sédimentation par exemple. Ces écosystèmes jouent un rôle fondamental dans le bon fonctionnement des cycles des matières.

Assemblage spécifique particulier	Plantes tuberculeuses comestibles, Baobab et grands arbres constituant des habitats spécifiques pour <i>Phelsuma standingi</i> , lieu de nidification et dortoir des oiseaux. L'abondance des plantes médicinales et aromatiques dans cette sous-région signifie un assemblage particulier entre les composants abiotiques (milieux physiques) et les composants biologiques (flore).
Espèces menacées ou à aire de répartition très restreinte	<i>Monias benschi</i> , <i>Uratelornis chimaera</i> , <i>Ardea humbloti</i> , <i>Ardeola idae</i> , <i>Accipiter madagascariensis</i> , <i>Charadrius thoracicus</i> , <i>Coua verreauxi</i> , <i>Matoatoa brevipes</i> , <i>Furcifer belalandaensis</i> , <i>F. antimena</i> , <i>Oplurus fihereniensis</i> et <i>Liophidium chabaudi</i> .
Assemblage écologique particulier (climatique et édaphique)	Trois assemblages écologiques associés aux facteurs édaphiques : Formation végétale sur sable blanc, celle sur sol sablonneux rouge, et la formation sur les roches calcaires. Ces assemblages contribuent au maintien des lacs et des nappes phréatiques.

La sous-région de Mikea est assez spécifique par son ensemble floristique particulier. La partie est dominée par des formations arborées. Le faciès végétal change progressivement vers l'ouest vers une formation arbustive, épineuse parfois rabougrie. La physionomie végétale est caractéristique. Par ailleurs, l'ensemble forme une communauté qui se distingue du reste de la région écologique. Plusieurs plantes médicinales se trouvent dans la forêt de Mikea. Par ailleurs, il y a des nombreuses plantes comestibles que les populations utilisent en particulier pendant la période de soudure. Ce sont en général des espèces à tubercules. La conservation de la sous-région dans sa totalité est cruciale. Toutes les opportunités sont d'ailleurs présentes. Notons que certains groupes manquent d'information ou sont faiblement représentés. La sous-région est parmi les quelques grands blocs forestiers qui peuvent assurer la survie de *Lepilemur ruficaudatus*. Cette espèce présente une aire de répartition restreinte entre les fleuves Tsiribihina et Onilahy (Mittermeier et al. 1994). Une extension vers le sud jusqu'à Ejeda est possible (Tattersall 1982). Par ailleurs, elle constitue la limite sud de *Mirza coquereli* et de *Phaner furcifer pallescens*. Deux espèces d'oiseaux endémiques du Domaine du Sud, le Monias de Bensch (*Monias benschi*) et le Rollier terrestre à longue queue (*Uratelornis chimaera*) ont une aire de répartition restreinte entre la Mangoky et la Fiherenana (Langrand 1995), c'est à dire entièrement dans la sous-région de Mikea. Ces deux espèces ne bénéficient d'aucune protection au sein du système légal d'aires protégées (Langrand 1995). Selon la méthodologie de classification de ZICOMA (1996), *Monias benschi*, *Accipiter madagascariensis*, *Ardea humbloti*, *Ardeola idae*, *Charadrius thoracicus*, *Coua verreauxi* et *Uratelornis chimaera* sont parmi les espèces globalement menacées. Le lac Ihotry est parmi les zones de migration de flamants roses à Madagascar. Signalons que vers le nord, la sous-région est limitée par le fleuve Mangoky et vers le sud par Manombo et Fiherenana. Ces fleuves peuvent jouer un rôle de barrière écologique. Du point de vue de l'échange biologique, il pourrait y avoir isolement total ou sélectif des autres régions. Ce qui explique encore l'importance de cette sous-région en matière de conservation.

En résumé le site Mikea S14 est parmi les sites potentiels pour la conservation biologique et pour le maintien des processus écologiques de cette région écologique de forêt d'épineux.

f-2) Sous-région de zone côtière (SR2)

Comme le cas de la sous-région de Mikea, cette sous-région forme un ensemble complexe. La différence c'est qu'elle est souvent discontinue. Les mangroves, les formations dunaires et les tannes forment une bande étroite continue ou discontinue le long de la partie ouest de l'écotone. Cette zone côtière littorale n'excède pas une largeur de 5 km. Elle s'étend sur la bande littorale entre la Menarandra et Fiherenana. Vers l'est, cette zone est délimitée par la falaise plus ou moins abrupte du plateau calcaire.

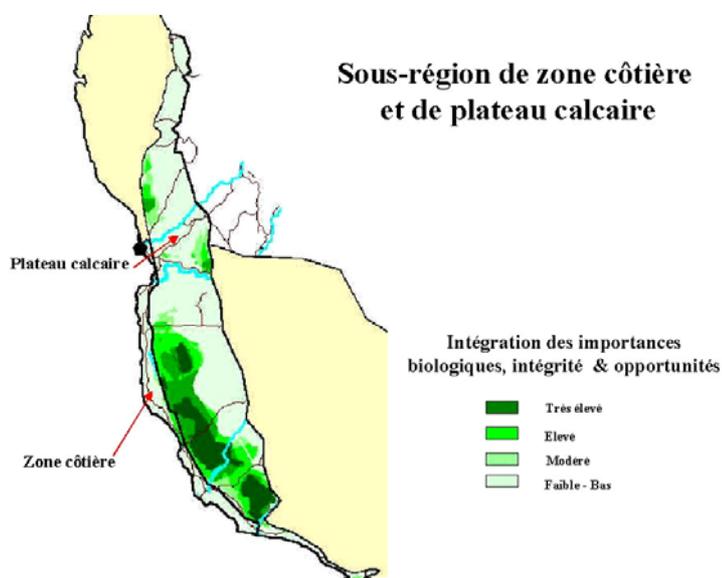
Critères	Observations
Importance biologique	Mal connue. Cette zone est la moins prospectée biologiquement. Toutefois, le recensement d'oiseaux sur la vasière de Tuléar montre une richesse importante en avifaune de cette zone.
Particularité ou distinction biologique	<i>Voltzkowia fotsifotsy</i> , <i>Didierea trolii</i> . <i>Geochelone radiata</i> fréquente en particulier la partie sud de cette sous-région. La zone côtière entre la formation dunaire et le plateau calcaire est l'endroit fréquenté par une espèce de serpent Madagascarophis ocellatus
Phénomènes écologiques importants	La mangrove, et les estuaires sont des lieux de frayères et de nourrissages des espèces aquatiques. Les mangroves interviennent également dans la purification des eaux de mer et protègent les récifs coralliens contre la sédimentation en retenant les matériels organiques et les métaux lourds et autres détritiques. Les mangroves ralentissent également les raz de marais et la force des vagues. Les lacs, les vasières et les marais sont des zones importantes pour les oiseaux d'eau. Importance pour les oiseaux migrateurs.
Assemblage spécifique particulier	Spécifique pour les faunes aquatiques. Il y a un assemblage spécifique des <i>Alluaudia</i> , <i>Didierea</i> et des <i>Euphorbia</i> en particulier dans la zone entre Sahalary Anankao et Itampolo.
Espèces menacées ou à aire de répartition très restreinte	<i>Pseudocossyphus imerinus</i> , <i>Anas bernieri</i> . Bien que <i>Geochelone radiata</i> devienne rare dans cette zone, elle subsiste encore dans certains endroits. C'est le seul endroit où l'on connaît le scinque fouisseur <i>Voltzkowia fotsifotsy</i> .
Assemblage écologique particulier (climatique et édaphique)	Zones de connexion entre milieux marin et côtier et les milieux terrestres. Variation floristique liée à la nature du substrat (sable roux et sable blanc). Les formations dunaires avec la dominance des Euphorbes tel que le <i>Euphorbia stenoclada</i> avec une architecture et une physionomie particulières jouent le rôle de brise-vent et contribuent à la maîtrise de l'avancement des dunes.

Etant donné que les zones côtières sont étroitement liées avec les autres écosystèmes adjacents, et qu'au sein de la région écologique, elles ne sont représentées que par une bande très étroite parfois entrecoupée par les sous-régions voisines, il est difficile de les traiter à part.

En guise de conclusion, la zone côtière doit être intégrée dans les autres sous régions avoisinantes dans le processus de planification. Les zones importantes pour la biodiversité et pour le maintien des processus écologiques identifiés seront alors gérées avec les autres sites terrestres.

f-3) Sous-région Plateau calcaire (SR3)

La sous-région comprend cinq sites. Les quatre sites (S9, S10, S11 et S12) peuvent être groupés ensemble vue l'homogénéité de leur structure écologique et biologique. La zone des Sept Lacs (S13) forme un groupe à part non seulement à cause de sa position géographique éloignée des autres sites, mais aussi du point de vue écologique. Les forêts galeries et celles aux environs des lacs sont verdoyantes et donnent une fraîcheur quasi-permanente. Elles constituent en effet un endroit idéal pour le repos et le nourrissage des rapaces et les lémuriens.



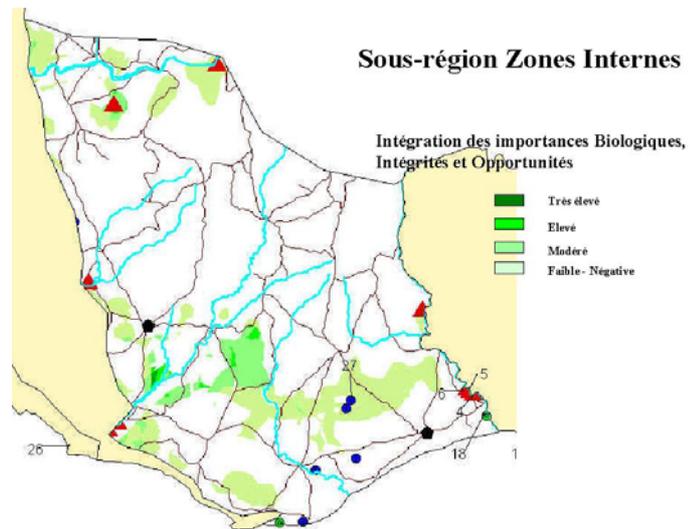
Le tableau suivant récapitule les différents statuts des sites qui composent la sous-région

Critères	S9, S10, S11 et S12	S13
Importance biologique	Avec un total de 34 espèces d'herpétofaune et 57 espèces d'avifaune, l'ensemble est biologiquement important. La richesse en plante est aussi importante.	L'herpétofaune est particulièrement riche avec 50 espèces. <i>Lemur catta</i> et <i>Propithecus verreauxi</i> y sont abondantes.
Particularité ou distinction biologique	<i>Ebenavia maintimainty</i> et abondance des Plantes médicinales spéciales.	
Phénomènes écologiques importants	Dépression remplie d'eau à Ranomamy au milieu du désert.	Présence des 7 lacs contigus : sources d'eau potable et maintien de la fraîcheur de l'air.
Assemblage spécifique particulier	Association <i>Didierea madagascariensis</i> et <i>D. trolii</i> . Point d'eau où il y a <i>Polyboroides radiatus</i> et <i>Anas bernieri</i> .	<i>Lemur catta</i> et <i>Propithecus verreauxi</i> . L'humidité de l'endroit permet l'installation de faune et de flore ombrophiles.
Espèces menacées ou à aire de répartition très restreinte	<i>Ebenavia maintimainty</i> , <i>Geochelone radiata</i> , <i>Heteroliodon occipitalis</i> , <i>Paroedura maingoka</i> , <i>Coua cursor</i> et <i>C. verreauxi</i> .	Limite sud de <i>Phelsuma standingi</i> et de <i>Paragehyra petiti</i> .

Critères	S9, S10, S11 et S12	S13
Assemblage écologique particulier (climatique et édaphique)	Plateau calcaire + Forêt galerie : passage facile entre les deux milieux.	Association écologique importante dans une zone restreinte.

f-4) Sous-région Zones Internes (SR4)

C'est un ensemble complexe de formation végétale. La structure de la végétation varie suivant la nature du substrat. On note cependant la fréquente dominance d'un haut fourré à *Alluaudia procera* et *Euphorbia fierenensis*. Sur la péninsule entre Tranomaro et Behara, il y a prédominance des *Euphorbia*. La sous-région comprend quatre sites (S4, S6, S7, et S8). A la suite des visites de reconnaissance, seul Ankirikirike (S8) a fait l'objet du travail de sondage. A Ifotaka (S4), c'est le partenaire Durham University qui a fait la prospection biologique. Les autres sites ont dû être abandonnés ils étaient trop dégradés ou bien à cause de problèmes de sécurité et de logistique. Le tableau suivant récapitule les données.



Critères	Ifotaka	Ankirikirike
Importance biologique	Riche en avifaune et en plantes médicinales. Il y existe au moins 4 espèces de lémuriers.	Pas tellement riche en diversité, mais héberge une importante population des espèces rares telle que <i>Geochelone radiata</i> .
Particularité ou distinction biologique	<i>Calicalicus rufocarpalis</i> a été signalée dans cette forêt.	Limite sud des aires de répartition de <i>Phelsuma beviceps</i> .
Phénomènes écologiques importants	Forêt galerie importante associée à des vastes péninsules favorisant les échanges biologiques avec les formations épineuses adjacentes	Forêt galerie associée à des formations végétales caractéristiques.
Assemblage spécifique particulier	Abondance de <i>Alluaudia procera</i> , espèce végétale que <i>Propithecus v.verreauxi</i> fréquente le plus souvent. <i>Ardea purpurea</i> , <i>Egretta ardesiaca</i> , <i>Dryolimnas cuvieri</i> , <i>Acrocephalus newtoni</i> et <i>Zonavena grandidieri</i>	
Espèces menacées ou à aire de répartition très restreinte	Présence de <i>Calicalicus rufocarpalis</i> et de <i>Lepilemur leucopus</i> .	<i>Geochelone radiata</i> , <i>Coua cursor</i> et <i>C. verreauxi</i>

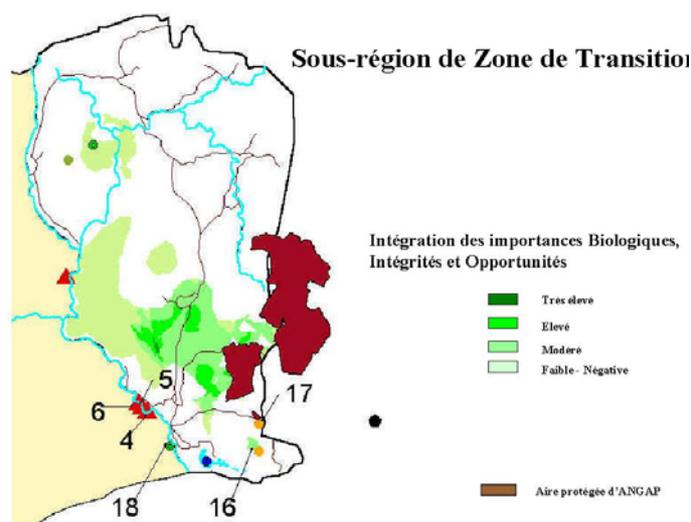
Critères	Ifotaka	Ankirikirike
Assemblage écologique particulier (climatique et édaphique)	La formation végétale de la forêt galerie contribue à la conservation de l'eau de Mandrare.	La forêt galerie longeant la Menarandra est importante du point de vu socio-culturelle : présence de la forêt sacrée où se trouve le tombeau royal.

Le manque d'informations n'a pas permis une évaluation plus précise de l'importance biologique et écologique du site d'Ifotaka. Cependant, l'étendue et l'intégrité des habitats naturels qui restent nous amènent à estimer leurs importances en matière de conservation de la diversité biologique de cette région. La détermination des communautés locales de contribuer à la gestion de leur propre environnement constitue déjà une opportunité non négligeable.

Ces deux sites peuvent constituer les deux sites pilotes en matière de conservation basée sur l'implication active des communautés locales. Ils peuvent aussi constituer des sites test pour le programme de suivi-écologique. Ifotaka est particulièrement intéressant du point de vue biologique et écologique. Cette importance éco-biologique se traduit non seulement par une richesse en diversité, mais aussi par l'intégrité même de l'ensemble des écosystèmes. Ces écosystèmes sont suffisamment vastes pour faire face aux changements.

f-5) Sous-région de Zones de transition (SR5)

La région écologique est composée par des mosaïques d'habitats naturels d'étendues variables. Par ailleurs, elle se trouve dans la zone où a lieu la connexion entre différents domaines phytogéographiques et bioclimatiques. La présence de nombreuses zones de transition est en effet évidente. Toutefois, le passage d'un type d'écosystème à un autre est progressif et la délimitation même de cet écotone est assez compliqué. Pour remédier à cela, ont été considérées zones de transition les zones charnières entre les vraies forêts sèches d'épineux et les formations végétales humides de la région est adjacente.



Bien que cette zone soit entièrement incluse dans la région écologique, elle présente une certaine caractéristique biologique et écologique qu'elle partage avec les autres écorégions entre autres celle de l'Est humide. Elle comprend cinq sites répartis dans la partie est et sud de sud de la région écologique.

L'importance de chaque site pour les primates est quasi identique. Il n'y a pas de différence notable du point de vue diversité. La différence réside essentiellement au niveau de la diversité de la faune aviaire et de l'herpétofaune. Cette situation est compréhensible par la présence d'un lac ou

d'endroits plus humides qui offrent une opportunité de plus pour l'installation de faune et de flore adaptés à ce type d'écosystème.

Critères	S1 et S2	S3	S5
Importance biologique	Forte pour l'avifaune et l'herpétofaune.	Assez-forte pour l'avifaune.	Moyenne
Particularité ou distinction biologique	<i>Larus dominicanus</i>	<i>Mantella expectata</i>	<i>Ardeola idea, Porphyrio porphyrio, Rostratula benghalensis, Tylas vanga</i>
Phénomènes écologiques importants	Situation géographique, topographie et paysage écologique environnants favorisant des microclimats.		Forêt galerie assez profonde bordée par des formations sèches sur les bases d'une falaise allongée : lieux de refuges des rapaces et des prédateurs carnivores.
Assemblage spécifique particulier			
Espèces menacées ou à aire de répartition très restreinte	<i>Mantella sp.nov</i>	<i>Mantella sp.nov</i>	<i>Mantella sp.nov</i>
Assemblage écologique particulier (climatique et édaphique)	Le lac Anony et la situation à proximité de la mer et des zones montagneuses offre un assemblage écologique complexe. Il devient un milieu charnière entre différents biotopes.		

Les deux sites Vohisandria et Ankodida sont complémentaires et ils peuvent être rassemblés en un seul bloc avec le corridor entre les deux.

Conclusion :

Suite à ce processus d'analyse, nous avons donc comme sites potentiels :

- le site ou zone Mikea (ZM),
- le site Sept-lacs (SL) formé par le complexe de Belomotra et Sept-lacs,
- le site Mahafaly (PM) qui comprend le plateau Mahafaly au nord de Linta, et la région des Sept-Lacs.
- le site Anadabolava (AN) qui englobe les zones au nord et nord ouest de Tranomaro,
- le site d'Ankikirike (AK) formé par la région au bord de la Menarandra,
- le site du complexe Ankodida-Vohisandria (AV) qui englobe l'ensemble des zones écologiques au sud de Ranompiso,
- le site Ifotaka (IF) qui comprend les pénéplaines du haut Mandrare.

Si l'on considère les données par sous-région, on obtient comme représentant des sites potentiels :

- Pour la Sous-région Mikea : c'est la zone ou **site Mikea (ZM)** ;
- Pour la Sous-région Plateau calcaire : Il y a **Sept Lacs (SL)** et le plateau calcaire bordant à l'est le **Lac Tsimanampetsotsa (PM)**;
- Pour la Sous-région Zone côtière littorale : elle est intégrée dans les autres ;
- Pour la Sous-région Zone intérieure : On a **Ankirikirika (AK)** et **Ifotaka (IF)**;
- Pour la Sous-région Zone de transition : Il y a **Anadabolava (AN)** et le Complexe **Ankodida-Vohisandria (AV)**.

II.3. Les sites potentiels confirmés

L'étape précédente a permis d'identifier les sites potentiels pour la conservation de la biodiversité représentative et les fonctions écologiques de la région écologique. Cette phase est essentiellement focalisée sur la catégorie de présence ou la représentativité en terme de diversité uniquement. La présente étape consiste à analyser l'importance biologique du site et la valeur de persistance du point de vue biologique. La persistance est une estimation de la capacité du milieu physique de résister aux différents changements afin de permettre la pérennité de la biodiversité et des processus écologiques qui y sont liés. La persistance comme signalé plus haut se traduit ainsi par une vaste étendue des habitats types majeurs et de l'intégrité de ces habitats type. Soulignons que l'hétérogénéité joue aussi un rôle fondamental dans la persistance par phénomène de compensation et de complémentarité. Un écosystème complexe, ayant plusieurs composants présente des valeurs ajoutées du point de vue écologique. Les sites potentiels identifiés seront classés dans un tableau matriciel à double entrée. La colonne définit l'importance biologique de chaque site.

L'importance biologique n'est autre que la combinaison de toutes les informations relatives à la diversité, à la biologie et à l'écologie définies par les autres critères cités plus hauts. Les sites potentiels confirmés sont ceux qui ont une signification biologique importante avec une valeur de persistance élevée.

La création d'un corridor peut augmenter la valeur de persistance de deux blocs isolés d'importance biologique significative. Vohisandria et Ankodida avec la proximité du Lac Anony qui est déjà un Site d'Intérêt Biologique (SIB) et avec la possibilité de la valorisation du couloir entre les deux sites sont deux fois plus importants du point de vue de la conservation de la biodiversité. L'association des sites au sein du Plateau Mahafaly en un seul bloc augmente la signification biologique de cette zone. Ceci est normal puisque le nombre des espèces devient beaucoup plus élevé.

Tableau matriciel d'importance biologique et valeur de persistance.

Valeur de persistance: Habitats très dégradés (I), Habitats dégradés (II), Habitats assez bon état (III), Habitats en bon état (IV) et Habitats presque vierges (V).

Signification biologique: Faible SB (I), Moyenne SB (II), Assez-Forte SB (III) et Forte SB (IV).

		Valeur de persistance				
		I	II	III	IV	V
Signification biologique	IV			ZM	AV	
	III				IF	PM
	II			SL et AK	SA	
	I					

La zone Mahafaly au nord de Linta, le Complexe Ankodida-Anony-Vohisandria, le site Mikea et le site Ifotaka sont des sites potentiels confirmés. L'intégration du site PK32 et du lac Ihotry au site Mikea augmente le niveau de ce site en matière de la diversité biologique. L'ensemble de ces sites potentiels prioritaires pourrait assurer, selon l'état actuel de connaissances, le maintien de 92.39% de la diversité faunistique de la région écologique de forêts d'épineux du sud et du sud-ouest malgache. Les sites de Sept-lacs et Ankirikirike ont aussi une importance capitale en matière de conservation comme l'atelier de 1995 l'a déjà signalé, mais le manque de données biologiques pour certains groupes taxinomiques a sûrement des influences dans la classification. Dans tous les cas, il est important de souligner que l'approche est évolutive et la formule actuelle est susceptible de modification au fur et à mesure que de nouvelles informations seront disponibles.

II.3.1 Les sites potentiels confirmés prioritaires

La stratégie en matière de conservation biologique nécessite la prise en compte des éventuelles opportunités de conservation et la revue du statut permettant la viabilité de l'intervention et la pérennisation des zones que l'on veut préserver. Les opportunités de conservation et le degré de pression affectant chaque site potentiel sont deux critères importants. Les analyses socio-économiques, socio-culturelles et la dynamique sociale traiteront en détails ces différentes opportunités de conservation. La combinaison de ces différentes couches d'informations biologique, écologique, sociale, économique, et dynamique de pression définira la priorisation finale non seulement des zones où la conservation a le plus de chances de réussir, mais aussi des types d'interventions nécessaires.

III. EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE

III.1. Objectifs de l'évaluation socio-économique

Afin de développer une vision de conservation qui ait les plus grandes chances de réalisation, il est très important de prendre en considération non seulement les aspects biologiques de l'écorégion, mais aussi les forces socio-économiques qui peuvent les influencer.

L'évaluation socio-économique doit permettre de :

- déterminer spatialement où la conservation et les aspirations humaines sont en harmonie (opportunités) et où elles sont en conflit (menaces),
- définir les axes stratégiques et les actions qui assureront le succès à moyen et long terme des actions de conservation,
- établir les bases d'un suivi des tendances des dynamiques sociales et économiques qui pourraient influencer la réalisation des objectifs de conservation à long terme.

Si l'évaluation biologique identifie le matériau à conserver et ce qu'il faut pour sa survie, l'évaluation socio-économique, elle, définit les paysages et les méthodes qui permettent la réalisation de cette conservation.

III.2. Méthodologie

Depuis juillet 1998, plusieurs axes de recherches ont été entamés dans le but de mieux comprendre les interactions et les dynamiques sociales et économiques qui déterminent les futures pressions sur les aires naturelles et les opportunités pour la conservation venant de l'intérieur et de l'extérieur de cette région écologique.

La méthodologie générale de l'évaluation socio-économique a consisté en une série d'études qualitatives, dont les données ont ensuite été reportées dans une base numérique et traitées afin de permettre une analyse qualitative et spatiale des opportunités et menaces de conservation. L'analyse de ces opportunités et menaces, superposée aux résultats de l'évaluation biologique qui précède, a permis de déterminer spatialement des sites de conservation prioritaires et de définir des stratégies et actions assurant la réalisation des objectifs de conservation.

III.2.1 Les études qualitatives

III.2.1.1. Première reconnaissance

La partie socio-économique de la phase de reconnaissance menée en 1998 constitue un des éléments-clés de l'évaluation socio-économique. Les communautés locales, les autorités traditionnelles et administratives à différents échelons, des ONG oeuvrant pour la conservation et d'autres acteurs opérant dans 15 sites de conservation potentiels ont été fortement intégrés dans la démarche et participent activement au processus.

En privilégiant les données quantitatives, l'approche utilisée lors de la reconnaissance socio-économique visait à :

- décrire et analyser la complexité des facteurs endogènes (local, régional, extra-régional) qui contribuent d'une façon ou d'une autre à la perte de la biodiversité de la forêt sèche du sud et du sud-ouest ;
- identifier des opportunités socioculturelles, une des conditions *sine qua non*, pour une réussite d'une stratégie de conservation écorégionale.

A ce titre, quelques "thèmes fédérateurs" ont été abordés avec beaucoup d'attention, entre autres:

- l'analyse du peuplement et organisation de l'espace
- la description sommaire des activités économiques traditionnelles
- la perception paysanne de la forêt
- les modalités de gestion traditionnelle de la forêt
- les modes de prise de décision relative à la gestion de la forêt
- les phénomènes et dynamiques des pressions les contraintes socio-culturelles, destructrices de l'environnement

Il était fortement recommandé aux membres de l'équipe sur le terrain de :

- privilégier l'observation participante,
- cartographier le terroir et les zones de transhumance ainsi que leur dynamique dans le temps et dans l'espace,
- noter "des anecdotes" qu'ils ont identifiées et apprises durant la mission pour mieux illustrer "certains faits originaux" entre autres le fonctionnement des structures du pouvoir local, les modalités des prises de décision lors d'une assemblée villageoise, la place des femmes lors d'une réunion,
- privilégier les informations recueillies auprès des personnes ressources : patriarches, représentants des services techniques, des grands-éleveurs,
- élaborer et de remplir des fiches journalières en y notant les événements importants de la journée, les "réactions à chaud" lors des entretiens.

Par ailleurs, chaque site a fait l'objet d'une monographie détaillée qui se trouve en Annexe 6.

III.2.1.2. Etude sur la migration

Entre avril et septembre 1999, une étude qualitative sur la tendance migratoire, basée sur la méthode MARP, a été achevée (cf. Annexe 4). Le document intitulé « Les tendances actuelles de la migration des peuples et son impact dans la région écologique des forêts épineuses à Madagascar », est le résultat d'une analyse approfondie des facteurs qui encouragent et poussent les migrants hors de leurs régions natales et les facteurs qui les attirent vers les zones d'accueil. Le document a identifié les zones plus propices à recevoir les futurs migrants et les impacts éventuels sur les tendances actuelles. Une analyse des technologies apportées par les migrants et les impacts sociaux et écologiques a également été faite. Des recommandations, pour tenter de réduire les tendances migratoires des peuples dans les zones de départ et de mieux gérer les migrants dans les zones d'accueil, ont été proposées.

III.2.1.3. Etude « Causes Racines »

Dans une approche qui se veut holistique tant dans la prise en compte des facteurs biologiques que socio-économiques, une étude des causes à différents niveaux des pressions et menaces principales sur la biodiversité de l'écorégion a été entreprise de février à mars 2000 (cf. Annexe 5).

Le document publié est intitulé «Causes racines socio-économiques de la perte de la biodiversité dans la région écologique des forêts épineuses de Madagascar». Ce document analyse comment certaines politiques nationales et internationales, les marchés régionaux, nationaux et internationaux, les facteurs locaux tels que la culture et l'organisation sociale ont des répercussions directes sur les écosystèmes dans le sud malgache. Une analyse des impacts des politiques sectorielles de l'état et de l'ajustement structurel et des réformes fortement conseillées par la Banque Mondiale et le FMI fait aussi partie de ce document, ainsi qu'une revue des tendances du marché international des ressources naturelles de l'écorégion. L'étude a permis au WWF et à ses partenaires d'identifier des actions sur différents niveaux pour trouver des solutions aux causes racines à moyen et long terme.

III.2.1.4. Etude sur la consommation de bois d'énergie et de construction

Une étude sur la consommation de bois d'énergie (charbon et bois de chauffe) et de bois de construction a été faite dans huit villes à l'intérieur de la région écologique (cf. Annexe 6). Cette étude, confiée à l'Association pour la Sauvegarde de l'Environnement (ASE) de Toliara, a quantifié les consommations actuelles des villes secondaires dans la région écologique ainsi que les zones forestières d'approvisionnement. Cette recherche a facilité la priorisation des projets dans le cadre du processus d'Appui à la Gestion Régionalisée et à l'Approche Spatiale (AGERAS). Il est important de noter qu'à travers cette collaboration WWF/ASE, il y a maintenant plusieurs programmes en cours dans le sud qui visent l'économie du bois de chauffe, notamment ceux menés par le Programme National d'Economie de Bois Energie (PNEBE), le Centre Ecologique de Libanona (CEL) et le Programme Alimentaire Mondial (PAM).

III.2.1.5. Planification régionale

A travers le programme écorégional, le WWF a comme principe de jouer le rôle de catalyseur et de facilitateur des diverses approches de planification régionale dans cette région écologique. Dans la région du sud-ouest, la cellule AGERAS de l'Office National de l'Environnement (ONE) et le WWF ont élaboré un protocole de collaboration dont l'objectif principal consiste à appuyer les structures inter-communales telles que le Fikambanana Miaro ny Alan'ny Mikea (FIMAMI), l'Association Inter-Communale du Plateau Mahafaly (AICPM), le Fikambanana Miaro ny Alan'i Belomotra (FMB) et le Comité de Programmation Régionale (CRP) en leur fournissant des informations biologiques et socio-économiques qui les aident dans la prise de décision. Dans la région d'Anosy, le WWF appuie le Comité de Développement Régional (CRD) de la même façon, ainsi que dans plusieurs sous-préfectures (Ambovombe, Tsihombe, Bekily), zones d'action du CRP et CRD. Le Comité Régional pour l'Environnement (CRE), un sous-comité du CRD, a eu l'appui de la cellule AGERAS/ONE au niveau national et du WWF dans l'initiation de ce processus de planification environnemental dans ces sous-préfectures. La démarche a été seulement initiée à Ambovombe et Tsihombe.

Ces processus de planification prennent du temps pour arriver à assurer la participation effective des divers acteurs. Le WWF appuie la cellule AGERAS/ONE et le CRE pour assurer la transparence et l'implication effective de toutes les parties prenantes dans le processus. Les données biologiques et socio-économiques traitées sur SIG sont disponibles et permettent aux décideurs d'avoir des outils de planification fiables.

III.2.1.6. Recherche en cours sur la gestion communautaire

Au sein de la région écologique, plusieurs demandes en cours visent la gestion communautaire des ressources naturelles. Actuellement, le programme écorégional poursuit des recherches qualitatives à travers la méthodologie *focus group* pour mieux dégager les stratégies locales et les opportunités qui permettront une gestion communautaire à long terme. Ces stratégies locales peuvent éventuellement être légitimées à travers le programme de Gestion Locale Sécurisée (GELOSE) ou de Gestion Contractuelle des Forêts (GCF) ou encore du Code des Aires Protégées (Parc agréé). Le rétablissement et le renforcement des normes traditionnelles est une condition préalable au renforcement de la gestion communautaire des ressources naturelles. La gestion communautaire est une forme de mise en application de la Convention sur la Diversité Biodiversité (CDB). Les résultats des enquêtes menées auprès des communautés-cibles sont disponibles au WWF.

Synthèse des recherches qualitatives sur l'impact de la dynamique des facteurs socio-économiques sur la biodiversité dans la région écologique des forêts d'épineux

Depuis le début des années 80, l'écorégion traverse une crise écologique sans précédent qui se traduit par un intense déboisement aux environs des grandes villes (Tulear, Morondava et Fort-Dauphin), des petits centres urbains fortement ruralisés (Morombe, Sakaraha, Betioky, Ambovombe) et dans le monde rural.

Les cataclysmes naturels difficilement contrôlables (sécheresses cycliques, invasion des criquets), la crise du monde rural qui se manifeste en grande partie par l'insécurité, la chute de la production agricole, la baisse tendancielle du cheptel bovin, et surtout la remise en cause des valeurs et structures traditionnelles par les jeunes qui veulent se débarrasser des autorités des vieux, sont autant de facteurs qui amplifient la migration vers les grandes villes et surtout, entretiennent malheureusement la spirale de la dégradation des ressources forestières naturelles de l'écorégion.

L'accroissement démographique aussi bien dans le milieu rural qu'urbain - entraînant une demande accrue en produits forestiers (charbon, bois de chauffe, goélettes) - la récente aggravation des famines due à la contrainte des conditions naturelles (sécheresses et invasions acridiennes), ainsi que l'intégration de Madagascar aux marchés régionaux de proximité (Iles de l'Océan, Afrique du Sud), à travers l'exportation de maïs sur brûlis et d'autres produits forestiers jouent également un rôle catalyseur.

Dans cette logique, l'exploitation de la forêt (le déboisement et utilisation d'autres produits forestiers), une des activités du dernier recours et génératrice de revenus, s'inscrit dans une stratégie permettant à tout un chacun d'assurer autant bien que mal sa survie et d'accumuler des fonds lui autorisant de rétablir, à travers l'acquisition d'un beau cheptel bovin, son image de marque dans la société.

Le phénomène de la déforestation n'a pas la même ampleur partout. Les zones périurbaines, celles qui sont facilement accessibles, celles qui sont favorables aux activités agricoles (en raison de la présence d'eau), celles où les structures sociales sont désorganisées, sont les plus touchées. L'écorégion dispose toutefois de grands blocs forestiers, (régions d'Ankodida, Ifotaka, Behara, Tranomaro, plateau Mahafaly, Mikea) et d'îlots de forêts sacrées (Ankikirika, Sambatio près d'Androka, Vohimasio d'Ifotaka) et un chapelet d'aires protégées publiques (lac Tsimanampetsotsa, Bezà-Mahafaly, Andohahela) et privées (Berenty) qui sont encore intacts et, à ce titre, nécessitent une conservation appropriée.

Cette présence des grands blocs forestiers, bien conservés dans l'écorégion est le résultat de la conjugaison d'une série de facteurs naturels (difficile d'accès, donc peu intégré à l'économie monétaire, sol pauvre impropre à la pratique agricole, espaces agricoles disponibles et exploitables tout au tour qui protègent encore ces blocs forestiers, éloignement des forêts, problème en eau), démographiques (faible densité humaine ou équilibre entre la population et les ressources encore maintenu), socioculturels (présence de "fady" bien respectés, des devins -guérisseurs "ombiasy", gardien du sacré et sur qui repose la cohésion du groupe) et organisationnels (présence d'une structure sociale homogène - si non peu perturbée par les migrants - et - d'une organisation sociale bien structurée et gérée par des notables, très respectueux de la forêt, qui sont à la fois de riches éleveurs et grands propriétaires fonciers).

➤ Des "catalyseurs" qui contribuent à la dégradation des ressources naturelles.

Considéré comme "un constat" voire "un vécu", la dégradation des ressources naturelles n'est pas un phénomène tout récent. Les facteurs à l'origine de cette dégradation des ressources naturelles qu'ils soient endogènes (local, régional, national) et/ou exogènes (aspect macro-économique, intégration aux marchés européen et de l'océan indien) restent toujours les mêmes par rapport à ceux qui ont été identifiés et répertoriés avant le début des années 80. La nouveauté repose au niveau de la "dynamique de chaque type de pression" et de l'intensification de la dégradation à partir du début des années 80. Certaines pressions qui ont été négligées voire sous estimées il y a dix ans passés constituent, à l'heure actuelle, des dangers imminents pour la biodiversité. C'est le cas du développement de l'agriculture pionnière sur brûlis dans des zones enclavées et faiblement occupées et aussi de la production de planches et de charbon de bois aux environs des grandes villes.

➤ La périodicité des famines due à l'aggravation de la sécheresse et à l'invasion acridienne

Jusqu'à un certain seuil, la population du sud et du sud-ouest est habituée aux sécheresses périodiques et aux famines cycliques qui font partie d'ailleurs de "son vécu quotidien". Généralement, une longue saison sèche s'alterne avec une bonne saison agricole, ce qui permet à la population de gérer tant bien que mal les méfaits des sécheresses antérieures (car le stock soit relativement important. Mais une fois que cette fragile alternance est rompue, dû à une aggravation et à la répétition de la sécheresse, la famine s'installe. Les stratégies traditionnelles d'adaptation sont sérieusement menacées et dépassées. Les besoins les plus élémentaires ne sont plus assurés. La population est alors obligée de grignoter les forêts pour compléter "le manque à gagner". Une fois la situation redevenue normale, elle abandonne ces activités dites occasionnelles. C'est le cas des villageois aux environs des forêts de Masiabiby et de Sambatio qui ont tout juste défriché occasionnellement pour faire face à leurs besoins urgents.

Depuis le début des années 40, les paysans du sud et du sud-ouest semblent avoir connu la destruction encore limitée de leurs champs de culture de maïs par les criquets nomades (*Nomadacris septemfasciata*) et migrateurs (*Locusta migratoria*). A partir de 1995-96, l'invasion acridienne devient un fléau, elle détruit une grande partie de la production agricole, surtout céréalière, dans une région où l'insécurité alimentaire devient chronique. "Quand un essaim s'abat sur une culture, notamment vivrière, après son départ, il ne reste plus grand chose car un criquet adulte dévore quotidiennement l'équivalent de son poids qui est en moyenne de 1 g. Or, un essaim de densité moyenne contiendrait environ 50 millions d'ailés par kilomètre carré" (Rakotobe 1997). En plus, les techniques locales de lutte contre les criquets ont favorisé le développement des feux de brousses dans les pays Bara, Mahafale et Masikoro.

➤ **L'accroissement démographique dans les zones rurales du sud et du sud-ouest**

L'accroissement démographique du monde rural du sud et du sud-ouest malgache dû à plusieurs facteurs entre autres le faible niveau d'éducation sanitaire (Heurtebize, 1994 ; Banque Mondiale 1996 ; SECALINE, 1996 ; Blanc-Pamard 1997 ; Hoerner 1997 ; ; ;), L'accroissement démographique est un phénomène récent mais qui a une conséquence immédiate sur la dynamique de la gestion des ressources naturelles. Il se traduit par la saturation des basses vallées et de *baibo* facilement aménageables et un déclenchement d'importants flux migratoires à destination des grandes villes et des zones forestières faiblement humanisées. Il impose également la conquête de nouvelles terres à mettre en valeur au détriment de la forêt.

La croissance démographique dans la zone des forêts d'épineux rompt la fragile harmonie entre ressources naturelles / populations. Il va sans dire qu'avec cette écorégion caractérisée d'une part par l'insuffisance des terroirs agricoles et d'autre part par la faible diversification des activités alternatives au développement et/ou génératrices de revenus, les nouveaux besoins des populations en pleine croissance ne peuvent être satisfaits que par l'accroissement de la production agricole.

La projection de la Banque Mondiale en 1993 a montré que pour satisfaire les besoins alimentaires avec l'évolution démographique, il faut un **deux fois plus de superficies cultivées, que ce soit en cultures pluviales ou en cultures irriguées à rendement égal, en 2001**. L'augmentation des cultures pluviales pose le problème du maintien d'un équilibre écologique fragile, car elle ne peut se faire qu'au détriment de la forêt et des zones de pâturage types "adily". L'augmentation des surfaces irrigables est également difficile car il faudrait trouver 75 000 hectares supplémentaires sans intensification.

Dans ce cadre, le défrichement sert alors à coloniser et à s'approprier des nouveaux espaces agricoles à mettre en valeur. Ainsi, une forte croissance démographique, bien qu'elle soit conjoncturelle, se traduit naturellement par une surexploitation des ressources naturelles.

Recensement Général de la population et de l'Habitat 1993, Province de Toliara

Fivondronam-pokontany (*)	Population 1993 (habs)**	Projection 1999 (habs)**	Croiss. An. Instat (%)**	Croiss. An. (*) Faritany (%)	Densité (*) habs/km ²	Taux Urban. (%) (*)
Taolagnaro (A)	165 012	201 311	3.67	2.6	45.6	14.9
Ampanihy	159 967	193 771	3.52			
Toliara II (SO)	142 014	173 924	3.74	3.6	23.1	-
Ambovombe-Androy (A)	144 248	173 431	3.37	1.4	25.9	26.8
Betioky- Atsimo (SO)	140 204	155 936	1.87	2.2	15.0	16.5
Amboasary-Atsimo (A)	109 929	142 765	4.98	1.7	13.6	16.5
Betroka (A)	101 857	127 214	4.15	2.2	8.8	7.4
Bekily (A)	98 118	117 768	3.34	2.3	27.7	7.3
Toliara I (SO)	71 277	95 961	5.77	3.6	5 827.9	95.2
Morombe(M)	90 388	91 339	0.18	2.8	13.5	8.9
Mahabo (M)	66 301	81 539	3.83	2.4	6.1	8.6
Miandrivazo (M)	64 654	77 824	3.39	2.5	6.1	-
Morondava (M)	59 011	76 067	4.82	2.3	14.4	37.1
Sakaraha (SO)	53 782	64 064	3.19	1.6	7.6	23.1
Tsihombe (A)	51 412	61 257	3.19	1.9	23.7	-
Beloha (A)	49 639	60 137	3.52	2.4	11.7	-
Manja (M)	44 548	53 362	3.30	1.8	5.6	15.6
Belon'iTsiribihina (M)	31 312	49 721	9.80	2.9	6.8	27.8
Ankazoabo-Atsimo (SO)	35 981	45 260	4.30	2.2	5.5	44.7
Beroroa (SO)	29 314	37 041	4.39	2.9	5.4	37.1
Benenitra (SO)	20 461	24 841	3.57	2.3	5.1	17.4
Ensemble	1 729 419	2 104 532	3.62		12.9	

*Selon la Monographie Synoptique du Faritany de Toliara (1997) : (SO) = Région Sud-Ouest ; (M) = Région Menabe ; (A) = Région Anosy

**Recensement Général de la population et de l'Habitat 1993, Province de Toliara. INSTAT.

➤ **L'importance des flux migratoires depuis 1980, préjudiciable à l'environnement.**

La migration, qui n'est non plus un phénomène récent, s'inscrit dans une stratégie originale, élaborée par les populations du sud et du sud-ouest pour faire face à leurs besoins quotidiens et trouver de l'argent nécessaire leur permettant de reconstituer le cheptel bovin ; à la fois base du pouvoir économique et de prestige socioculturel.

Avant les années 70, durant lesquelles le fragile équilibre naturel croissance démographique/ressources naturelles est encore maintenu et respecté, la migration était toujours pratiquée mais était moins importante et se faisait à petite échelle. A partir des années 80, le flux migratoire en provenance des pays de l'Androy, Antanosy, Mahafaly (y compris la plaine côtière Mahafaly) et de Masikoro vers les villes et les basses vallées s'accélère et s'intensifie. Ainsi, dans les centres urbains d'Amboasary, Ambovombe, Fort-Dauphin, Betioky et Sakaraha, au moins un habitant sur deux est migrant d'installation récente. Il provient des zones rurales périphériques, des centres urbains environnants. A Tuléar-ville, quatre habitants sur cinq sont des migrants, d'origine socio-géographique variée et disposant d'une forte mobilité. Les allers et retours périodiques et/ou annuels leur permettent d'avoir des relations privilégiées avec leurs foyers d'origine sans pour autant abandonner les zones d'accueil. Ce phénomène est tellement important qu'on l'assimile à "une forte évaporation humaine" (Battistini 1994 ; Lebigre 1995), dans les zones de départ, et une "véritable marée humaine" (Hoerner 1994 ; Vennetier 1994 et Fauroux 1997) qui

déferle vers les foyers d'accueil. La migration contribue d'une façon décisive à la dégradation des ressources naturelles dans les zones d'accueil.

▪ Le mobile de défrichement sur les étapes de la migration

Entre le foyer de départ et les zones d'accueil, certains migrants, beaucoup plus pauvres, effectuent une série d'escalas auprès des membres de leur famille qui sont déjà sur le lieu pour leur demander de l'argent, nécessaire pour une première installation en ville. Au cas où les demandes ne sont pas honorées, ils sont obligés de chercher ce dont ils ont besoin soit en se faisant salariés et ouvriers agricole, métayers, soit en fabriquant du charbon de bois sur les lots forestiers que les parents leur ont donné. Il arrive souvent que ces migrants défrichent pour la culture de maïs. Une fois appâtés par les revenus, ils changent d'idées et préfèrent s'installer dans leur nouveau terroir au lieu d'aller, comme prévu, en ville.

Cette installation provisoire est à l'origine de la création des pochettes de défrichement sur les trajectoires migratoires, sur les axes de circulation, bien desservis et fortement polarisés permettant aux migrants d'écouler, sans trop de difficultés, les produits agricoles vers les grands centres urbains. Le cas d'Andranovory et d'Andranomaintso sont des exemples typiques pour l'axe RN 7.

Les voyages d'aller et retour des migrants entre les « zones d'escale » et les villes, nouvelle destination peuvent se combiner avec des activités spéculatives. On achète en ville des produits (ex : produits de confection, appareil électroménager, boisson hygiénique ou alcoolique, produits de première nécessité) et on les vend sur le parcours. En échange, on achète des produits agricoles et forestiers.

▪ La destruction du couvert végétal en ville par les chèvres, un produit de l'exode rural

Les migrants nouvellement installés en ville essaient tant bien que mal d'utiliser les espaces possibles dans le périmètre urbain et périurbain pour assurer l'alimentation du bétail. Les bêtes se nourrissent de tout ce qu'elles rencontrent sur leur passage. Leurs propriétaires coupent des arbres ou arbrisseaux pour les amener dans le parc. On peut aussi acheter cette nourriture complémentaire : en 1999, un pied de « kily » (tamarinier) dans la ville de Tuléar qui peut fournir des branches pouvant nourrir trois chèvres pendant quatre ou cinq jours coûtait cinq à six mille francs. Des troncs de jujubier pouvant assurer la ration hebdomadaire d'un petit troupeau de chèvres se vendent à plus dix mille francs. Un petit panier d'écorce de cactus valait de six à huit cent francs. Cette valeur marchande modeste mais réelle suscite en permanence de vols de jeunes arbres, même en plein centre ville (bien que les trois espèces citées ne sont pas parmi les espèces forestières naturelles). Cette pratique des migrants aggrave l'effet dévastateur des chèvres.

▪ Segmentation des lignages et conquête de nouveaux espaces pastoraux

La recherche et l'appropriation des nouveaux espaces pastoraux sont en partie à l'origine d'innombrables îlots de défrichement sur certaines zones forestières du sud et du sud-ouest malgache. C'est le cas de la forêt de Ranofoty à Lavanono (plaine côtière mahafaly) et celle de Masiabiby au nord de Behara (Amboasary). Le processus est simple. Au départ, certains bouviers profitent de la surveillance de leur troupeau bovin pour faire un essai des cultures sur brûlis dans la zone réservée préalablement à la transhumance. Si cet essai s'avère concluant, ils continuent d'abord à aménager l'espace déjà défriché et ensuite à faire de nouveaux défrichements. Ils font venir progressivement quelques membres de leur famille pour les rejoindre et s'approprier les nouveaux terroirs agricoles qu'ils viennent d'aménager. Des hameaux vont par la suite se créer et se transformer rapidement en villages. Tout en développant l'agriculture pionnière pour satisfaire leurs besoins quotidiens, ces nouvelles familles nouvellement installées continuent à développer leur élevage et à entretenir les relations privilégiées avec les villages-mères où se sont dressés leur *hazomanga*.

La segmentation des lignages due à des conflits sociaux (problème d'héritage, volonté des jeunes de se débarrasser des emprises des vieux, remise en cause de certaines valeurs traditionnelles, problème de sorcellerie et de vols de bœuf) produit également les mêmes effets. Les membres des lignages quittent "les villages-mères" et s'installent dans un autre espace qu'ils ont choisi selon les critères suivants :

- proximité des points d'eaux
- sécurité relativement assurée
- présence des zones forestières faiblement occupées.

De plus, certains chefs de familles qui ne possèdent pas assez de terres cultivables dans leur village d'origine pour la répartir entre leurs fils sont contraints de faire de nouvelles défriches. Le respect et l'entretien des traditions poussent les cadets qui sont évincés de l'héritage paternel déjà approprié par leurs aînés, à chercher ailleurs leurs propres nouveaux terroirs agricoles, et ce, en grignotant les lambeaux forestiers environnants.

➤ **L'expansion des cultures de rente**

Au début des années 80, l'aggravation du déficit chronique de la balance commerciale a obligé l'Etat malgache à tester une nouvelle orientation économique visant à relancer la production agricole et l'exportation à outrance.

La mise en œuvre de cette nouvelle politique économique est néfaste pour l'écorégion des forêts d'épineux du sud et du sud-ouest dans la mesure où l'accroissement des productions de maïs, du sisal et récemment du tabac, qui sont les principales cultures d'exportation, ne peut se faire sans l'extension de nouveaux défrichements.

- Le maïs : une des nouvelles principales cultures d'exportation

Longtemps considérée comme une culture vivrière et un des principaux produits de consommation, le maïs, au cours des deux dernières décennies, est devenu l'une des principales cultures commerciales de la région. Une importante production de maïs à exporter provient de la culture sur brûlis. Les principaux débouchés commerciaux sont l'Afrique du Sud et les Iles de l'Océan Indien. A l'île de la Réunion, la production de maïs en provenance du sud et du sud-ouest malgache et exporté à partir du port de Tuléar sert à approvisionner l'élevage intensif de porcs et de poules pondeuses. Une vingtaine de grandes sociétés privées d'exportation, en majorité indienne et malgache ainsi que deux sociétés d'Etat (la Société Industrielle des Produits Agricoles - SINPA, la Société Malgache de Distribution - SOMACODIS) s'occupent de la collecte et de l'acheminement des produits jusqu'à destination. Depuis le début des années 90, la Société de Production Agricole (SOPAGRI), une agence d'une importante société d'exportation réunionnaise s'est installée à Tuléar pour collecter le maïs et l'exporte vers la société-mère.

- Le maïs sur brûlis : un produit recherché et stratégique pour les projets d'assistance alimentaire du sud et du sud-ouest.

Les grandes famines meurtrières qui se sont succédées dans le sud et le sud-ouest ont abouti à la mise en place d'un certain nombre de projets d'assistance alimentaire en particulier le Programme Alimentaire Mondiale (PAM), le projet Relance du Sud, le projet de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle Elargie (SECALINE). En général, la bonne gestion de la longue période de soudure et de l'insécurité alimentaire, à travers la vulgarisation des greniers communautaires et la revalorisation et la bonne utilisation des produits locaux sont l'un des objectifs de ces projets. Ils peuvent également distribuer des vivres aux familles nécessiteuses. Pour cela, ces projets collectent les produits agricoles disponibles sur les lieux pour les partager par la suite. Lorsque ces produits ne suffisent pas, c'est ce qui est toujours le cas, ils font appel à d'autres produits extra régionaux (en dehors des zones directement touchées par la famine). C'est ainsi que le PAM a fait venir une production importante de maïs en provenance des autres régions de la province de Tuléar pour étoffer ses stocks avant de les distribuer par le biais du système "vivre contre travail" aux ménages nécessiteux.

- Le sisal

Débutée en 1920 sur l'initiative du colon Dequive, la plantation de sisal a connu un essor remarquable dans les années 50 avec la création d'une société malgache de culture. La corderie transforme le sisal en balles de fibres qui sont exportés, après avoir été triés et soigneusement sélectionnés, vers la France, la Belgique et l'Allemagne.

A partir des années 90, le développement des plantations de sisal, exploitées d'une manière intensive aux environs d'Amboasary, le long du fleuve Mandrare, est lié aux demandes sans cesse croissantes « des pays consommateurs ». Sur le marché mondial, le sisal de l'écorégion est réputé par sa qualité, sa finesse, son élasticité et sa solidité et il est vendu à des prix réellement concurrentiels.

Les « causes racines » de la perte de la biodiversité

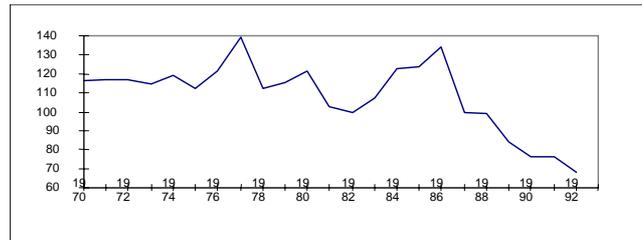
➤ **Les origines de la crise**

La première République (1960-1975) est surtout marquée par une intervention indirecte de l'Etat dans le secteur de production. Après une période de transition caractérisée par une politique introvertie par la nationalisation et la promotion du traitement des produits domestiques, la main mise de l'état dans l'orientation de la politique en matière d'investissement et du secteur de production par une politique dite d'investissement à outrance a été abordée pendant la première moitié du régime Ratsiraka (fin des années 70). Ce changement drastique de régime a créé des climats de désorganisation dans les campagnes. Les paysans furent très vite découragés de vendre leur production et se sont peu à peu réfugiés dans une culture de subsistance, extensive et plus nuisible à la forêt et à l'environnement en général.

Le plan triennal 1978-80, le premier formulé pour atteindre ces objectifs, a alloué 26% de l'investissement au secteur social (santé, éducation, et logement), 25% aux transports et communications respectivement, tandis que le secteur agricole qui représentait 40% du PIB en 1977, ne devait recevoir que 16% des investissements totaux (Banque Mondiale 1980).

Ces objectifs ambitieux de développement du gouvernement Ratsiraka entraînent l'abandon des disciplines budgétaires jusqu'alors suivies. Madagascar s'endette de manière croissante sur les marchés extérieurs (de 7,8% en 1980 à 51,8% du PIB en 1981). Cet endettement extérieur (prêts privés) très onéreux se fait au moment où les cours mondiaux agricoles s'effondrent, le prix du pétrole augmente et où le dollar et les taux d'intérêt s'envolaient (de 9,3% à 16,13% entre 1978-81), alors que la sortie de la zone Franc prive Madagascar de l'amortissement du compte d'opérations. Tous ces facteurs cumulés sur une même période entraînent une aggravation de la situation sans être la principale cause du problème. Le vrai problème - s'il en est un bien discernable - est la baisse des termes de l'échange à Madagascar entre 1978-81.

Madagascar. Evolution du terme de l'échanges de 1970 à 1993(bse 1987).



Sources: World Tables 1995.

➤ Une industrialisation à outrance du début des années 80, facteur de l'exode rural

Le régime socialiste qui se proposait de corriger les déséquilibres industriels dont souffrent les villes de Tuléar, de Fort-dauphin et de Morondava, se caractérise par la naissance des grandes industries telles que la SUMATEX (Sud Madagascar textile), Toly et la dynamisation des petits établissements publics tels que la SOMASOA (tabac à chiquier), la STAR (bières et boissons gazeuses), le Vy Fotsy (emballages métalliques) et la création, à partir de la fin des années 80, des unités industrielles privées sagement gérées par des indo-pakistanaïses.

Cette vague industrielle, dont la durée de vie a été éphémère a attiré des migrants ruraux vers les villes dans l'espoir d'y trouver un emploi. Mais à cause du manque de leur formation professionnelle, ils ont dû mal à être recrutés et préfèrent se lancer dans des activités informelles (petits métiers, petit commerce) pour assurer leur survie. Certains d'entre eux ont défriché les zones périurbaines pour en faire des cultures de maïs, de charbon de bois et de bois de chauffage pour approvisionner les villes.

Après les fermetures successives des usines dès la fin des années 80, les migrants continuent à affluer vers les villes et attaquent les forêts périurbaines, qui font l'objet de convoitises des citoyens sans distinction de leur catégorie socioprofessionnelle.

➤ Les conséquences du « boom économique » et de la politique d'ajustement structurel.

Jusqu'en 1983, la politique de la deuxième République se caractérise par l'intervention directe de l'état. Elle a été marquée par une vague de nationalisation des entreprises industrielles étrangères et l'investissement à outrance de 1978-80. Le contrôle des prix et diverses autres directives gouvernementales ont compensé le manque à gagner de l'Etat par ces nationalisations. En 1983, sous l'auspice des communautés financières internationales dans le cadre de l'ajustement structurel déjà initié en 1981, l'Etat se prononce en faveur d'une économie de marché, marquée par son désengagement progressif du système productif. Le rôle de l'Etat se limite à la mise en place d'un environnement économique favorable au développement du secteur privé qui devrait constituer le moteur de l'économie. La libéralisation des marchés et du commerce extérieur devrait favoriser l'essor et le dynamisme du secteur privé.

▪ Le boom économique, facteur de la perte de la biodiversité

L'intégration de l'économie malgache à l'économie mondiale à travers l'exportation à outrance des produits agricoles pour rétablir l'équilibre chronique de la balance commerciale a toujours eu des impacts sur l'environnement. Compte tenu de l'insuffisance des plaines alluviales dans l'écorégion, une grande partie des cultures de rente et/ou d'exportation sur lesquelles repose le boom économique successif (pois du cap, vers les années 20, le coton et tabac vers les années 70, le maïs début 80, le sisal en 90) se fait malheureusement sur brûlis forestier. Une hausse de prix de ces produits d'exportation suppose soit une extension du terroir déjà mise en valeur soit une recherche de nouveau espace forestier à aménager.

Durant la colonisation, l'écorégion produisait et exportait principalement des poids du cap, du caoutchouc, de l'orseille et du bois qui sont très demandés par la Grande Bretagne et la France. Le caoutchouc, sous forme de latex, a constitué une exportation intéressante avant qu'il soit concurrencé par celui de Java et de l'Amazonie. L'orseille, une matière colorante rouge utilisée pour teindre la laine et la soie a été extraite de certains lichens que l'on trouve en abondance dans la forêt épineuse du sud et du sud ouest en général, et sur les Didiéracées du plateau calcaire mahafaly en particulier. Les exportations « de bois » hazomalany (*Hazomalania voyroni*), rotra (*Eugenia jambolana*), palissandre (*Dalbergia trychocarpa*), etc., imputrescibles, se débitant facilement en planches et acheminés sur les grands ports régionaux, provenaient, dans des proportions variables, des forêts de l'écorégion qui à l'heure actuelle, ne constituent plus que de lointains souvenirs.

Au début des années 80, les exportations de maïs connaissent un « boom » spectaculaire, les cours sur les marchés encouragent les cultivateurs locaux à effectuer plus de brûlis forestiers inconsidérés, ce qui aboutit à un désastre écologique.

Pendant les années 90, l'exportation de sisal pour la fabrication des produits biodégradables se développe de la même façon et risque d'avoir les mêmes effets pour les forêts épineuses.

- La TVA (taxe à la valeur ajoutée ou « Te Veho Aho », littéralement je veux être piqué) de l'ajustement structurel ou la course folle vers la forêt.

Les mesures draconiennes imposées par le Fonds Monétaire International (FMI) et la Banque Mondiale pour redynamiser l'économie malgache déjà en crise, telles que les dévaluations successives du franc malgache (de 1982 à 1994, le FMG a perdu plus de 200% par rapport à un panier de devises), le flottement en 1994, la libéralisation du commerce extérieur, la réforme en profondeur du fonctionnement de l'Etat avec un contrôle plus rigoureux de dépenses ne font qu'appauvrir la majorité des malgaches.

La mise en place de la taxe à la valeur ajoutée (TVA), traduite dans les interprétations populaires « Te Veho Aho » (littéralement : je veux être piqué, allusions à certaines mouches dont la piqûre est douloureuse), renforce encore l'inflation. Selon les estimations, les Malgaches ont, en moyenne, perdu plus de 50% de leurs revenus, mais dans le même temps, on estime que la population la plus pauvre – 40% de la population totale - a vu sa part de revenu national diminuer de moitié : il lui en échoit aujourd'hui 10% contre 20% alors (UNICEF, 1993).

Dans le monde rural, « le manque à gagner » se traduit toujours par une conquête de nouveaux espaces agropastoraux qui se fait toujours au détriment des forêts. La dépendance à l'égard des ressources naturelles devient de plus en plus forte. Les modalités de gestion ne sont plus respectées. L'objectif est d'assurer coûte que coûte la survie.

En ville, on assiste à l'émergence des phénomènes « des néo-ruraux », des fonctionnaires, des citadins, écrasés par l'endettement et qui en raison de la faiblesse de leur pouvoir d'achat, exploitent des parcelles agricoles dans les zones proches des villes et/ou font des activités spéculatives. Ce sont « les cultivateurs par procuration » qui profitent du week-end pour entretenir leurs cultures en dehors des villes. Le défrichement perpétré par ces néo-ruraux est l'une des causes majeures de la rapidité du recul des forêts aux environs des grandes villes de l'écorégion. Ainsi, des fonctionnaires de Tuléar exploitent des parcelles déjà mise à feu le long de la RN7, le même phénomène se remarque aux alentours d'Amboasary, Fort-Dauphin, Betioky, Morondava où des citadins s'approprient des espaces forestiers, loin de leur résidence habituelle, qu'ils aménagent en permanence. L'exemple typique est le cas de PK 32. Ce sont des gens riches basés à Tuléar qui envoient des mains d'œuvres au PK 32 pour faire du charbon de bois et pour collecter des goélettes qui remplissent le point de vente sur l'allée vers Maninday.

➤ **L'inadaptation de la politique énergétique**

La majorité des ménages urbains (90%) utilisent les charbons de bois comme principale source d'énergie. Au début des années 80, J.N. Salomon estime que 5000 ha de forêt étaient détruits tous les ans pour ravitailler en bois et en charbon de bois la seule ville de Tuléar alors beaucoup moins peuplée qu'aujourd'hui. En 1998, elle compte plus de 120.000 habitants, ce qui augmente naturellement les besoins en charbon de bois. La consommation moyenne annuelle de charbon de bois d'un ménage de six personnes est de 6m³ de charbon. Au rythme actuel d'exploitation, le «Fivondronam-pokotany » de Tuléar II (la zone périurbaine élargie) pourrait se trouver entièrement déboisé dans quelques années.

Par ailleurs, résultant de la hausse du prix du baril de pétrole sur le marché mondial et dans le cadre de la privatisation du secteur énergétique suivant les recommandations des bailleurs de fonds traditionnels, les prix des hydrocarbures sont revus à la hausse. Les bouteilles à gaz et autres produits dérivés du pétrole ne sont plus à la portée de la majorité de la population dont le pouvoir d'achat ne cesse de s'effriter. En outre, l'approvisionnement des villes en gaz et en pétrole est toujours irrégulier. L'utilisation de l'électricité, quant à elle, exige l'achat d'appareils dont les prix sont exorbitants par rapport au pouvoir d'achat des consommateurs.

Le charbon de bois et le bois de chauffage restent alors l'ultime recours, ce qui intensifie le déboisement dans les prochaines années.

- Défaillance du marché : incitation à produire du charbon et « la subvention du bois de forêt naturelle »

La structure de prix joue un rôle important dans la manière ou l'on exploite les ressources. Lorsque les prix ne reflètent pas le coût économique de la dégradation de l'environnement et la perte de biodiversité¹, ils augmentent artificiellement les bénéfices privés et conduisent à une exploitation non durable.

Dans le Sud, les forêts naturelles sont pour la plupart de libre accès. Le bois sur pieds dans la forêt naturelle est gratuit pour l'exploitant, alors que celui des plantations privées d'eucalyptus doit être acheté. Il y a donc un fort accès incitatif à se servir dans la forêt naturelle. Cette distorsion du prix du bois est le résultat d'une fiscalité et réglementation forestière inadaptées.

La comparaison entre les redevances, qui constituent le prix payé par l'exploitant pour le bois de forêt naturelle avec le coût économique du bois sur pieds montre que le bois de forêt naturelle est actuellement largement subventionné par la collectivité locale.

Redevances et coût économique du bois de forêt naturelle

En Fmg/m³ de bois sur pieds	Bois de chauffe	Charbon de bois
Redevances (Etat et collectivité locale)	690	370
Coût économique estime	1 120	1 120
Ratio redevances/ coûts	62%	33%

Source : Madon 1993 ; OTH 1999.

¹ Internalisation des effets externes

Les bois sur pied des forêts naturelles du domaine de l'Etat ne font pas l'objet d'une transaction commerciale directe : l'exploitant ayant obtenu un permis forestier l'exploite moyennant le paiement *a posteriori* à l'administration des Eaux et Forest d'une redevance forestière appliquée aux quantités de bois de chauffe et de charbon de bois prélevés. Pour le charbon de bois, l'exploitant doit aussi s'acquitter d'une redevance auprès de la collectivité locale. Le prix du bois sur pieds se limite donc au montant de ces redevances. Pour le bois de chauffe, les taux en vigueur en 1993 étaient de 400 Fmg/stère. Pour le charbon de bois, 100Fmg/ sac pour la redevance forestière et 20 à 30 Fmg pour la redevance versée à la collectivité locale.

De plus, le tableau montre que cette subvention dont bénéficie le bois de forêt naturelle est d'autant plus importante lorsqu'il est transformé en charbon de bois. Les redevances ne représentent que 33% du coût économique (soit deux fois moins à celles des bois de chauffe). Il y a donc incitatif à produire plus de charbon de bois, ce qui ne permet pas de contrôler les essences qui sont utilisées pour sa production.

Cet incitatif à produire du charbon représente une porte ouverte à d'importants gaspillages des ressources biologiques, des essences précieuses sont utilisées. Du fait que les redevances sont très en dessous des coûts de régénération, un "prélèvement aveugle" des essences rentrant dans la production du charbon de bois est observé. Dans le choix des bois pour la fabrication de charbon, il semble que les paysans ne tiennent pas compte "des autres valeurs" du bois (ébénisterie, etc.).

➤ La politique forestière

La dernière politique forestière date de 1985 à l'époque où les principaux objectifs de la politique du pays encore sous-ajustement étaient d'atteindre l'autosuffisance alimentaire et l'amélioration de la balance des paiements. La politique forestière [ou le slogan ?] se résumait ainsi : " Protéger et produire, développer sans détruire ". Cette politique qui est marquée par une centralisation excessive et le rôle d'intervention directe de l'Etat dans la gestion des forêts a vite montré sa limite. Les résultats de l'application de cette politique peuvent se résumer en quatre points :

1. La perte du capital forestier était importante et s'est accélérée en raison de la croissance démographique, de la paupérisation croissante des malgaches, des pratiques rurales inadaptées, demandant toujours plus de terre pour la culture au détriment de la forêt.

Un recul important de l'autorité de l'administration publique. Au niveau de l'administration forestière, la perte d'autorité résultait de l'impuissance à appliquer correctement les lois et le règlement existant faute de moyens et les modes d'intervention qui sont dépassés par les événements.

2. Désintéressement et non-responsabilité des acteurs. Jusqu'alors, l'Etat est l'unique acteur de la gestion des ressources forestières, excluant tout autre acteur potentiel comme les communautés locales, les opérateurs privés. Ce qui a eu comme conséquences, le désintérêt de ces acteurs potentiels pour la conservation et l'utilisation durable des forêts.

3. Le sous-développement du secteur forestier par rapport à l'économie nationale. Malgré son fort potentiel économique, la forêt (énergie domestique, produits pharmaceutiques, huiles essentielles, produits de chasse et de cueillette, récréation, etc.) reste à la marge de l'économie nationale.

A la suite d'importantes évolutions de la situation économique et politique dans le pays, une nouvelle politique forestière a été mise en place en 1990. Elle résulte en partie de la nouvelle orientation générale de la politique de l'Etat vers la fin des années 80 (libéralisation de l'économie, désengagement de l'Etat du secteur productif pour une nouvelle répartition des rôles au sein de la société, la décentralisation pour une redéfinition de l'équilibre de pouvoir entre les différents niveaux de l'administration, sortie de la charte de l'environnement en 1990 qui a défini la politique de l'environnement).

Le nouveau dispositif juridique n'est pas exempt de faiblesses et l'application de cette nouvelle politique forestière suscite encore des questions. Au niveau de la région, la gestion des ressources forestières devra reposer sur le plan directeur régional.

La place et le rôle du Ministère dans l'application de cette nouvelle politique forestière ne sont pas suffisamment claires dans la pratique. Le désengagement de l'Etat au niveau des opérations de reboisement n'est pas compris par exemple au niveau du Ministère des Eaux et Forêts (MEF). Le MEF propose encore des actions en régions directes par le Ministère. Les rôles et attributions de chaque acteur définis dans la politique forestière ne sont pas suivis.

➤ Du manque de ressources humaines

Au niveau de la fonction publique, l'ajustement s'est traduit au niveau budgétaire par la réduction des dépenses de fonctionnement et le gel des fonctionnaires. Ces mesures concernent tous les secteurs et tous les niveaux de la fonction publique. Elles ont des conséquences néfastes sur la capacité de l'administration à assumer ses fonctions. Au niveau de la répartition des fonctionnaires et agents de l'Etat, elle est caractérisée par leur concentration dans les grandes villes. Les Chefs-lieux de Faritany réunissent presque la moitié des fonctionnaires et agents de l'Etat alors qu'ils ne comptent que 13,8% de la population. On peut dire que partout, il y a un certain délaissement des zones rurales. Pour Toliary, 28% des agents de l'Etat se trouve dans le chef lieu du Faritany. L'écart est encore plus grand pour la Capitale : les $\frac{3}{4}$ des fonctionnaires pour 35% de la population du Faritany. Les Collectivités, les citoyens n'ont pas accès aux mêmes services publics.

La répartition des agents de l'Etat par secteur d'intervention montre que sur les 122.500 fonctionnaires, plus de 60% travaillent dans le secteur enseignement et les autres branches du social (santé, population, jeunesse), et 0,5 % seulement dans le secteur secondaire (industrie, mine, artisanat). Le secteur de l'environnement (y compris les eaux et forêts) ne regroupe que très peu d'agents.

➤ **Manque de moyens**

D'une manière globale, les Ministères sont organisés en départements spécialisés avec à leurs têtes des directeurs qui gèrent leurs propres budgets de fonctionnement. De ce fait, chaque direction est plus ou moins autonome: la coordination est assurée généralement par le Secrétaire Général du Ministère. La programmation des activités et leurs réalisations sont ainsi menées par chaque direction qui de ce fait, ignore souvent les projets des autres directions et, *a fortiori*, ceux des autres secteurs.

La conséquence directe est que les traitements administratifs sont compliqués, longs et se prêtent ainsi à toutes sortes de manipulations pour contourner les dispositions aussi bien par les usagers que par les agents. Une dernière conséquence de la complexité des procédures administratives et de la faiblesse des moyens de gestion est que les administrations publiques ont des difficultés à participer à l'élaboration de statistiques fiables et dynamiques. On peut même dire que la production de données à des fins statistiques ne fait pas partie des priorités des administrations alors qu'elles représentent normalement 80% des sources de données.

➤ **Un système d'organisation complexe rendant difficile le contrôle forestier**

Les nouveaux permis d'exploitation ne seront délivrés que pour les forêts disposant au minimum d'un plan d'aménagement simplifié, ce suivant la nouvelle législation forestière. Mais la complexité et le nombre d'acteurs intervenant dans le contrôle forestier rendent difficile l'application dudit texte.

Comme il a été mentionné plus haut, l'administration forestière n'a pas les moyens humains et financiers pour assurer et faire appliquer la législation forestière. Or les recherches du projet Terre-Tany ont mis en évidence la relation étroite entre le contrôle de l'Etat et l'étendue des défrichements. Le système de contrôle forestier fait intervenir beaucoup de services et est assez difficile à contrôler. Un indicateur simple de la difficulté du système est la faiblesse du recouvrement des redevances forestière et de l'importance des exploitations illicites bien que des sources d'informations fiables ne soient pas disponibles.

▪ La dynamique « du triangle migratoire » : « la désacralisation » de la forêt dans les zones de migration

Le « triangle migratoire » est un espace bien délimité géographiquement, bien desservi par des axes de communications et polarisés par des villes dans lequel s'effectuent d'intenses mouvements migratoires. Il est constitué par Betsioky et ses environs immédiats, polarisés par la RN10 (région de Bezaha Tanosy, Tongobory, vatolatsaka, Ankandinosy), le secteur de la RN7 entre Sakaraha et Tuléar et bien sur le pays Masikoro, desservi par la RN9 (régions d'Ifaty, le PK 32) .

En raison de sa position stratégique proche de la ville de Tuléar, capitale régionale du sud-ouest, ce triangle migratoire, devient un espace de migration permanent qui accueille toujours de nouveaux venus en provenance du sud, du sud-ouest et de l'extrême sud. Les activités économiques qui y prédominent sont la culture sur brûlis forestier, le charbon de bois et le bois de chauffage pour assurer l'approvisionnement de la ville de Tuléar.

On y pratique aussi des activités spéculatives, on y installe des petites épiceries pour les produits de premières nécessité. En fait c'est un espace dynamique dans lequel les migrants s'intègrent facilement à l'économie de marché.

Ainsi, pour satisfaire les besoins urbains sans cesse croissant, le triangle migratoire est victime d'un déboisement intense. Les forêts reculent considérablement. Si certaines familles migrantes restent pour continuer à aménager les terroirs nouvellement appropriés, d'autres partent à la recherche d'un autre espace à exploiter.

Au début des années 90, le triangle migratoire s'est élargi et intègre de nouveaux espaces forestiers relativement intacts. Les forêts sèches de Zombitse Vohibasia (sur la RN7), de Mikea (RN9), les autres lambeaux forestiers du pays masikoro et d'Analavelona sont de nouveaux sur la ligne des migrants et font l'objet de sérieuses convoitises.

Dans les zones de départ, les migrants maintiennent généralement leur comportement très respectueux de l'environnement ressenti, comme il a été dit, peuplé d'esprits, des forces sacrées auxquelles il ne faut pas s'opposer. Dans les zones de migration, loin de leurs bases, les migrants changent complètement de comportement et semblent volontairement oublier ces règles de respect et de crainte. Ils se contentent de faire une invocation rapide avant le défrichement, mais l'exploitation de la forêt est faite d'une façon impitoyable et imprévoyante. Les Mahafaly et les Tandroy [Antandroy], deux groupes claniques qui sont réputés par leur migration dans l'écorégion, sont un bon exemple de ce double comportement. A Ankirikirika, au cœur du pays Mahafale, la nécropole royale d'Ankirikirika, en bordure du fleuve Menarandra, est entourée d'une magnifique forêt, relativement bien protégée. Aux environs de Tsihombe et de Beloha, on note la présence des blocs forestiers intacts. En outre, en dépit des contraintes écologiques caractérisées par une semi-aridité du climat, la forêt est bien préservée tout au long de la plaine côtière mahafale, un des principaux foyers de départ.

Or à Zombitse, dans la région d'Andranovory et autour du PK 32 et de la forêt de Mikea, ces mêmes Mahafale et Tandroy [Antandroy] manifestent une attitude extrêmement destructrice à l'égard de la forêt. La contradiction n'est pas réelle. Il y a seulement une opposition entre la notion sacrée (identifiée comme telle par les ancêtres directs ou par la tradition orale) et la forêt facteur de production au sein de laquelle on défriche, on brûle et on cultive quelques années avant de se déplacer dès que les rendements diminuent. Dans un pays sous-peuplé, ce système de production ne présentait pas de véritables inconvénients puisque la forêt rapidement défrichée se régénérerait parfaitement en quelques dizaines d'années. Le système, par contre, devient destructeur, voire criminel dès l'instant où « la charge humaine » étant devenue trop importante, il conduit à la destruction irréversible des ressources naturelles.

▪ La présence des blocs forestiers encore intacts.

Cette présence des blocs forestiers encore intacts résulte de la combinaison d'une série de facteurs. C'est le cas des forêts d'Ankodida, Ifotaka et Behara dans la sous-préfecture d'Amboasary, le plateau calcaire Mahafale dans les sous-préfectures d'Ampanihy et de Betioky et dans la forêt de Mikea dans les sous-préfectures de Morombe et de Tuléar II.

La conservation d'une vaste forêt d'Ankodida, malgré le fait qu'elle est proche de la ville dynamique d'Amboasary, s'explique par une série de raisons :

- Elle est entourée par des lambeaux de forêts, fortement dégradées mais qui pour le moment la protègent contre d'éventuelles pressions extérieures, agissant des « zones tampons » qui sont, tôt ou tard appelées, à disparaître si rien n'est fait.
- La présence de petits espaces agricoles que les communautés locales ont fortement aménagés pour subvenir à leurs besoins les plus élémentaires. Ces terroirs agricoles, comme les lambeaux forestiers, fixent les communautés riveraines au lieu d'attaquer la forêt d'Ankodida.
- La faiblesse des densités humaines entourant Ankodida, rendant les besoins alimentaires faciles à satisfaire, et maintenant ainsi l'équilibre fragile entre les ressources disponibles et la population
- L'homogénéité des structures sociales et l'existence de cohésion sociale qui militent en faveur de la conservation. Les aînés et les représentants locaux de l'administration chargés de la gestion de la vie des communautés et des ressources naturelles sont encore écoutés.
- Un relief et un sol impropres à la pratique agricole. La topographie ne permet ni une installation humaine, ni une autre forme d'exploitation. Les points d'eaux sont rares et le sol est peu fertile.

La préservation du plateau calcaire mahafale dépend étroitement de l'avenir de la plaine littorale et de la pénéplaine qui l'entourent. Plateau calcaire mahafale, plaine littorale et pénéplaine, au sein desquelles s'effectuent d'intenses activités spéculatives et économiques, sont apparemment trois micro-régions différentes mais complémentaires.

Toutefois, ces micro-régions ont chacune leurs caractéristiques ; elles se distinguent par :

- leur aridité
- la nature de l'occupation de l'espace dans les systèmes traditionnels de gestion
- la densité de la population.

Schématiquement, de l'intérieur vers les côtes, la répartition des zones qui constituent le pays mahafale se présente de la façon suivante :

- La pénéplaine (Ampanihy, Betioky), moins arrosée, moins peuplée, est constituée par un socle cristallin qui porte des formations arbustives ou arborées selon la nature du sol. C'est dans ce vaste territoire de parcours (*fatrambe*) que se développent des activités agropastorales, ce qui limite la pénétration vers le plateau calcaire.
- Le plateau calcaire éocène est faiblement anthropisé si non relativement bien préservé par rapport à la pénéplaine et la plaine côtière mahafale. Le bush xérophile composé d'espèces à la fois ligneuses et épineuses compose le peuplement dominant. Toutefois, on remarque que le plateau calcaire commence à être grignoté de tous bords, ce qui explique l'extension des clairières, témoins de la pratique des cultures sur brûlis forestiers. On observe aussi de nombreux avens où les bœufs trouvent de l'eau pour apaiser leur soif pendant la saison sèche. Le plateau calcaire mahafale est devenu une excellente zone de transhumance pour les éleveurs de la pénéplaine et ceux du littoral.
- la plaine côtière mahafale, quoique la plus sèche (Beheloka, Itampolo, Androka, Soalara), la plus peuplée malgré des données naturelles défavorables pour des activités agropastorales qui se manifestent par l'aridité du climat, l'importance de l'érosion éolienne, surtout le littoral, ainsi que par la grande diversité des sols à dominante sableuse. Les effets néfastes de l'intervention humaine, liés à des pratiques agricoles néfastes et désastreuses et au surpâturage, accentuent la dégradation de l'écosystème déjà fragile et menacé. La migration apparaît vraiment, pour eux, comme « la dernière solution » face à l'effet combiné de l'aridité sans cesse croissante et l'accroissement de la population.

L'exode vers Tuléar et l'aménagement de la pénéplaine protègent encore le plateau calcaire mahafale. Une fois que cette complémentarité est rompue et bouleversée, le plateau calcaire, bien qu'il soit peu favorable aux activités agricoles pour des raisons physiques, lui aussi, sera fortement attaqué. On commence déjà à défricher dans les parties ouest, près du lac Tsimanampetsotsa.

III.2.2 Analyse spatiale et évaluation des pressions et opportunités

Pour cette analyse, 10 couches de données socio-économiques ont été créées et intégrées pour définir un cadre de menaces/opportunités pour l'écorégion. La méthodologie utilisée pour mettre une valeur sur la présence humaine par rapport aux objectifs de conservation de la biodiversité consistait à identifier toutes les manières possibles dont l'homme peut agir et avoir un impact sur l'écorégion, sur la base des données quantitatives et qualitatives recueillies pendant la reconnaissance et à travers les études qualitatives mentionnées plus haut. Un système de pondération de chaque variable socio-économique sur une échelle de -1 à +5 a ensuite été développé. L'écorégion a alors été divisée en une grille dont chaque cellule représente 500 x 500 m et une valeur a été assignée à chaque cellule selon que la zone représentée est plus ou moins favorable à la conservation. Une carte montrant la répartition des impacts socio-économiques à travers l'écorégion a ensuite été créée et superposée à la carte montrant les besoins biologiques afin de faire ressortir des zones potentielles de conservation.

Les dix couches de données utilisées étaient :

- Grands centres urbains (Toliara, Taolagnaro, Ambovombe)
- Centres urbains secondaires (autres)
- Routes nationales
- Routes secondaires
- Accès à l'eau
- Qualité du sol (opportunité pour l'agriculture)
- Zone d'accueil des migrants
- Commune (homogénéité ethnique de la population , densité de la population, accès)
- Existence de structure organisationnelle ou administrative
- Existence de forêts sacrées ou aires protégées

N.B. : L'analyse spatiale n'est que l'interprétation des résultats des diverses études qualitatives et de l'opinion des experts et de ce fait, présente un degré d'incertitude. La liste ci-dessus n'est pas exhaustive ; au contraire certaines variables telles que « potentiel écotouristique », « présence de ressources minières » peuvent avoir des implications importantes pour la conservation et devraient être ajoutés au modèle.

III.3. Analyse des causes de la perte de biodiversité : priorisation des causes directes et indirectes, et modèle conceptuel de la dynamique des pressions.

L'objectif final de l'évaluation économique étant d'aider à la planification des actions de conservation dans une optique de 15 à 20 ans, il est nécessaire de considérer les menaces et opportunités de conservation dans une approche dynamique dans le temps comme dans l'espace. Une priorisation des menaces et de leurs causes directes et indirectes peut permettre d'avoir cette vision dynamique.

Les trois critères suivants sont basés sur une vision dynamique dans le temps et l'espace des menaces :

- critère 1 : étendue (proportion des zones de conservation de l'écorégion affectés par la pression)
- critère 2 : intensité (degré de destruction de la pression : destruction totale de l'habitat ou changements mineurs)
- critère 3 : degré d'urgence (est-ce que la pression aura des impacts immédiats ou lointains ?)

Ces critères ont pour objectif de permettre une priorisation objective des pressions, cependant en l'absence de données quantitatives, la priorisation qui suit est fortement basée sur l'appréciation d'experts. Au fur et à mesure que les connaissances sur les pressions s'exerçant sur l'écorégion s'améliorent, cette priorisation sera affinée.

Les menaces sur la biodiversité de l'écorégion sont par ordre de priorité :

1. défrichement (agriculture sur brûlis pour la consommation locale)

étendue : forte - zones Mikea, , zone intérieure, et littoral.

intensité : forte - défrichement non sélectif par brûlis

degré d'urgence : forte - extension vers de nouvelles parcelles tous les 3 ans (lié à la sécheresse périodique et l'accroissement démographique).

2. défrichement (agriculture sur brûlis de maïs/manioc pour l'exportation)

étendue : forte - zones Mikea,], zone intérieure, et littoral.

intensité : forte - défrichement par brûlis

degré d'urgence : forte - extension vers de nouvelles parcelles tous les 3 ans (lié à la sécheresse périodique et l'accroissement démographique, le marché des exportations – coincide la plupart du temps avec la consommation locale).

3. défrichement (production de charbon de bois)

étendue : forte - zones péri-urbaines de Tulear, Betioky, Ejeda, Tsiombe, Ampanihy, Betioky, Ambovombe, Fort-Dauphin soit recouvrant l'écorégion.

intensité : forte - défrichement par brûlis

degré d'urgence : forte – demande urbaine, exode rural, accroissement démographique, absence d'autres sources d'énergies)

4. plantes exotiques

étendue : forte – zones Mikea, Plateau Mahafaly, Intérieure, Littorale et Transition

intensité : moyenne (cependant atrophie partielle de la végétation naturelle dans certains sites)

degré d'urgence : forte – invasion non contrôlée

5. collecte de produits forestiers de bois (chauffe et construction)

étendue : forte – zones péri-urbaines et autour des petits villages à travers l'écorégion

intensité : moyenne (collecte sélective de certaines espèces)

degré d'urgence : forte – peu de matériaux de substitution, demande urbaine et accroissement démographique)

6. feux de brousse

étendue : moyenne (surtout zones de savanes pour le pâturage)

intensité : forte (parfois non contrôlés)

degré d'urgence : assez forte (pâturages saisonniers)

7. divagation du bétail

étendue : assez forte – zones Mikea, Plateau Mahafaly, Intérieure

intensité : moyenne

degré d'urgence : forte – cheptel bovin/ovin important

8. défrichage (culture de tabac)

étendue : moyenne – zone Mikea (en expansion récente ?)

intensité : forte – défrichage par brûlis

degré d'urgence : forte ? – marché national important

9. défrichage (culture de sisal)

étendue : moyenne – partie sud-ouest de la zone de transition

intensité : forte – défrichage

degré d'urgence : moyenne – marché international de fibres naturelles

10. défrichage (culture de coton)

étendue : moyenne - zone Mikea

intensité : forte – défrichage par brûlis

degré d'urgence : moyenne – marché national relativement stagnant

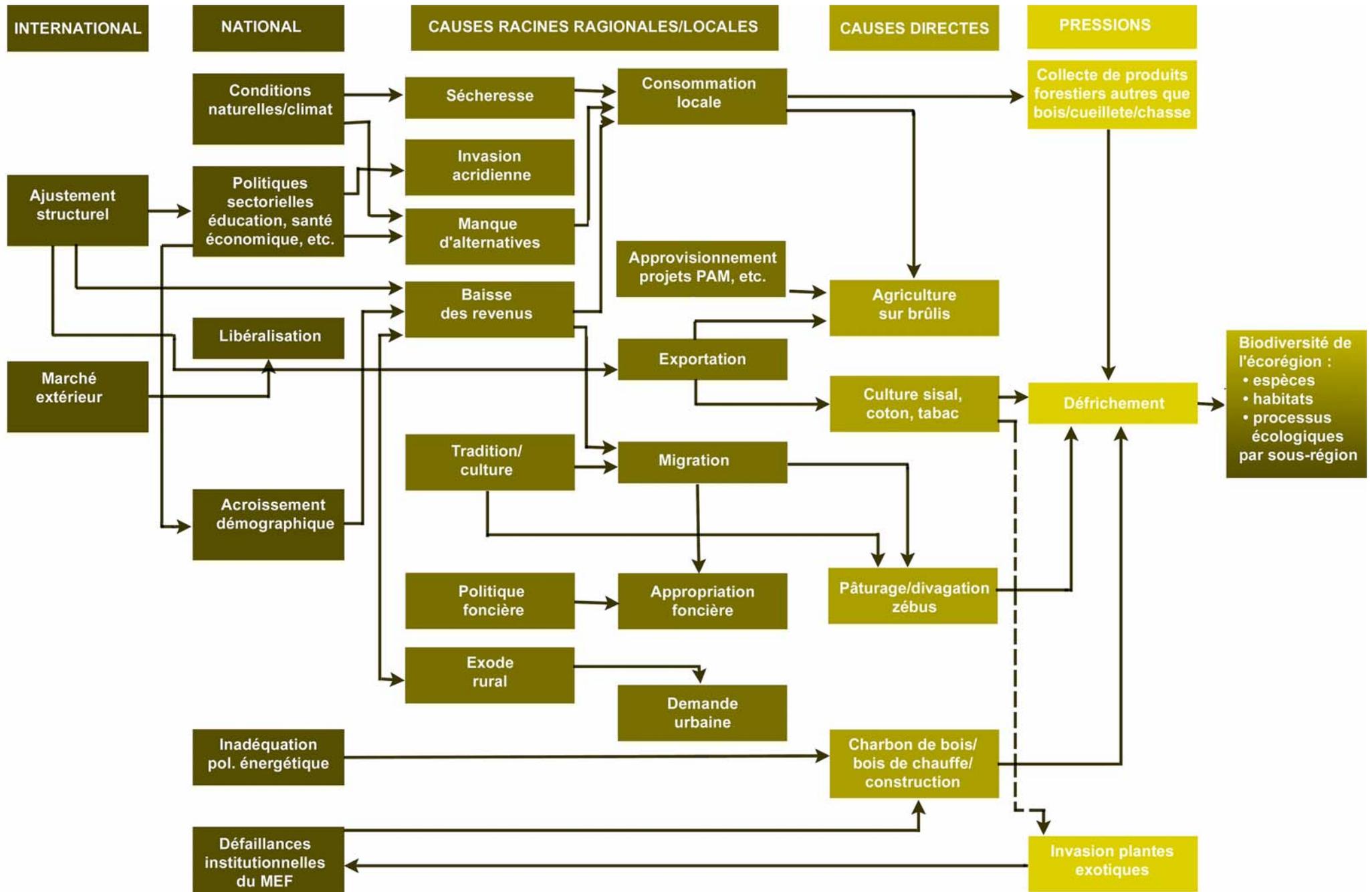
11. collecte de produits forestiers autres que le bois

étendue : forte – miel, plantes médicinales surtout dans les zones Mikea, Plateau Mahafaly, Intérieure, Littorale et Transition.

intensité : faible (feuilles, tiges, parfois racines)

degré d'urgence : forte – marché local et national important, manque d'infrastructures sanitaires.

A partir de ces pressions priorisées, l'étude a identifié les causes racines suivantes, schématisées dans le modèle conceptuel ci-dessous :



Les principales causes racines

Selon le modèle conceptuel ci-dessus et par rapport aux pressions prioritaires identifiées, les principales causes de la perte de la biodiversité dans l'écorégion sont :

Niveau international :

- marchés extérieurs du maïs et du sisal
- accords commerciaux nationaux (Océan Indien et Europe)

Niveau national :

- inadéquation des politiques de développement (éducation, santé, économie, infrastructures) et défaillances des ministères responsables
- réformes de l'ajustement structurel (surtout dans le secteur agricole)
- libéralisation de l'économie
- accroissement démographique
- inadéquation de la politique énergétique
- défaillances institutionnelles de la gestion forestière (manque de contrôle, non prise en compte de la valeur des forêts naturelles, etc.)
- inadéquation de la politique foncière

Niveau régional :

- conditions naturelles/climat : sécheresse périodique
- baisse générale des revenus
- migration et exode rural

III.4. Résultats de l'analyse spatiale des opportunités et menaces de conservation

Les expériences tirées de plusieurs études qualitatives relatives aux pressions sur les aires naturelles et aux opportunités pour leur conservation, ont permis une certaine triangulation des données et analyses. Ces données et les reconnaissances de plusieurs chercheurs impliqués dans ces études ont été utilisées pour dégager des critères pour une analyse spatiale et l'évaluation des pressions et des opportunités par le SIG. Cette dernière analyse sur SIG permet d'identifier les zones forestières les plus menacées et celles qui sont propices à la conservation. Cela peut modifier ou renforcer des hypothèses faites dans la vision de la biodiversité. Par ailleurs, ces analyses permettent d'orienter les activités et les actions qui seront prioritaires si une forêt importante pour la vision de la biodiversité se trouve dans une zone à haut risque.

Les critères identifiés par les chercheurs sont listés ci-dessous. A chacun de ces critères, une échelle de valeur positive ou négative a été attribuée en relation avec des indicateurs. En utilisant le SIG, la région écologique était subdivisée par une grille de 0,5 km². Chaque grille recevra une valeur positive ou négative pour chaque critère. Par exemple, la présence d'une route crée invariablement un impact sur l'habitat adjacent. La nature et le niveau de cet impact varient de potentiellement positif si la route est utilisée pour assurer la patrouille d'un parc, à très négative si la route est utilisée pour

ouvrir la voie à des nouvelles occupations humaines. Par la suite, le SIG superpose les diverses valeurs pour avoir un chiffre positif ou négatif pour chaque cellule de la grille. Ces valeurs sont relatives au potentiel de conservation pour les subdivisions.

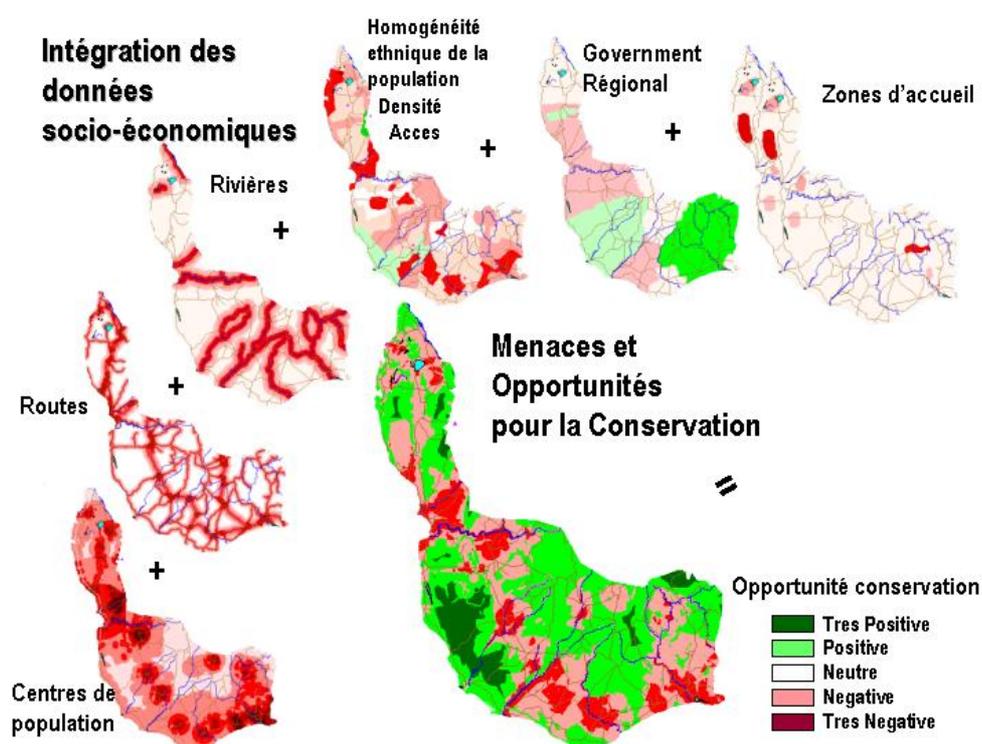
Les critères étaient les suivants :

- Grands centres urbains (Toliara, Tolagnaro, Ambovombe)
- Centres urbains secondaires (les autres)
- Routes nationales
- Routes secondaires
- Accès à l'eau
- Qualité du sol (opportunité pour l'agriculture)
- Zone d'accueil des migrants (là où il n'y a pas de gestion du terroir des autochtones, il y a des marchés importants ou une population hétérogène)
- Commune (fonction d'homogénéité, densité de la population et accès)
- Commune (structure organisationnelle ou administrative)
- Existence de forêts sacrées ou aires protégées (aspect positif seulement)

Deux critères supplémentaires sont nécessaires et doivent être pris en compte car ils provoquent souvent le phénomène de vases communicants : i.e l'apparition ou la résolution d'un problème dans deux régions différentes. Les critères les plus fluides en ce moment sont :

- L'impact de la famine périodique dans certaines zones ; et,
- La découverte des ressources en sous-sols.

En ce moment, il est encore difficile de pondérer ces critères et de les intégrer dans le SIG, mais ils ne doivent pas être négligés dans une vision à long terme.



IV. VISION DE LA BIODIVERSITE OU PAYSAGE DE CONSERVATION

-
- Le processus d'intégration des besoins biologiques pour la maintenance de la représentativité de la biodiversité de cette région écologique avec les réalités socio-économiques actuelles et les besoins futurs n'est pas une tâche simple. Avec les données et les connaissances actuelles, nous sommes en mesure d'avancer certaines hypothèses ou un aperçu de ce qui devrait être accompli pour la conservation de la biodiversité tout en tenant compte de l'homme comme partie intégrante de l'écorégion. Arriver à un consensus avec tous les acteurs à tous les niveaux prendra plusieurs années. **Néanmoins, cette vision représente pour le WWF ce qui doit être accompli dans cinquante ans.** C'est le besoin minimal de conservation basé sur les connaissances actuelles qui permettra d'orienter les actions futures du WWF dans le sud, et celles des partenaires du WWF. Au fur et à mesure que de nouvelles données biologiques sont disponibles et que les conditions socio-économiques changent, cette vision peut aussi évoluer. Il faut noter que le fond de la vision ne change plus, mais est sujette à des améliorations. Ce qui doit évoluer avec la dynamique contextuelle est la stratégie d'approche. En faite, la vision est la charpente, elle est l'ossature qui constitue la raison d'être de la conservation dans l'approche écorégionale.
-
- La vision de la biodiversité des forêts d'épineux de Madagascar vise à intégrer le plus harmonieusement possible les nécessités socio-économiques aux besoins biologiques. Ces besoins biologiques, à savoir :
 - Représentativité des habitats naturels.
 - Viabilité des espèces clés.
 - Maintenance des processus écologiques et dynamiques au sein et autour des écosystèmes.

A long terme, la vision est que la biodiversité et les processus écologiques uniques de la région écologique des Forêts d'Epineux soient maintenus et puissent soutenir le développement durable économique, social, humain et spirituel des générations actuelles et futures des malgaches.

Le WWF conçoit sa mission comme étant d'amener les partis prenants à tous les niveaux à contribuer à la réalisation de cette vision et d'en faciliter et appuyer la mise en œuvre effective.

Sur le terrain, cette vision se traduira par la conservation des sites prioritaires identifiés au sein de chaque sous-région.

V. STRATEGIE DE CONSERVATION DE L'ECOREGION

Cette partie du document relate brièvement les stratégies principales du WWF pour les 15-20 ans à venir afin d'assurer la conservation de la biodiversité de la région écologique de forêts d'épineux.

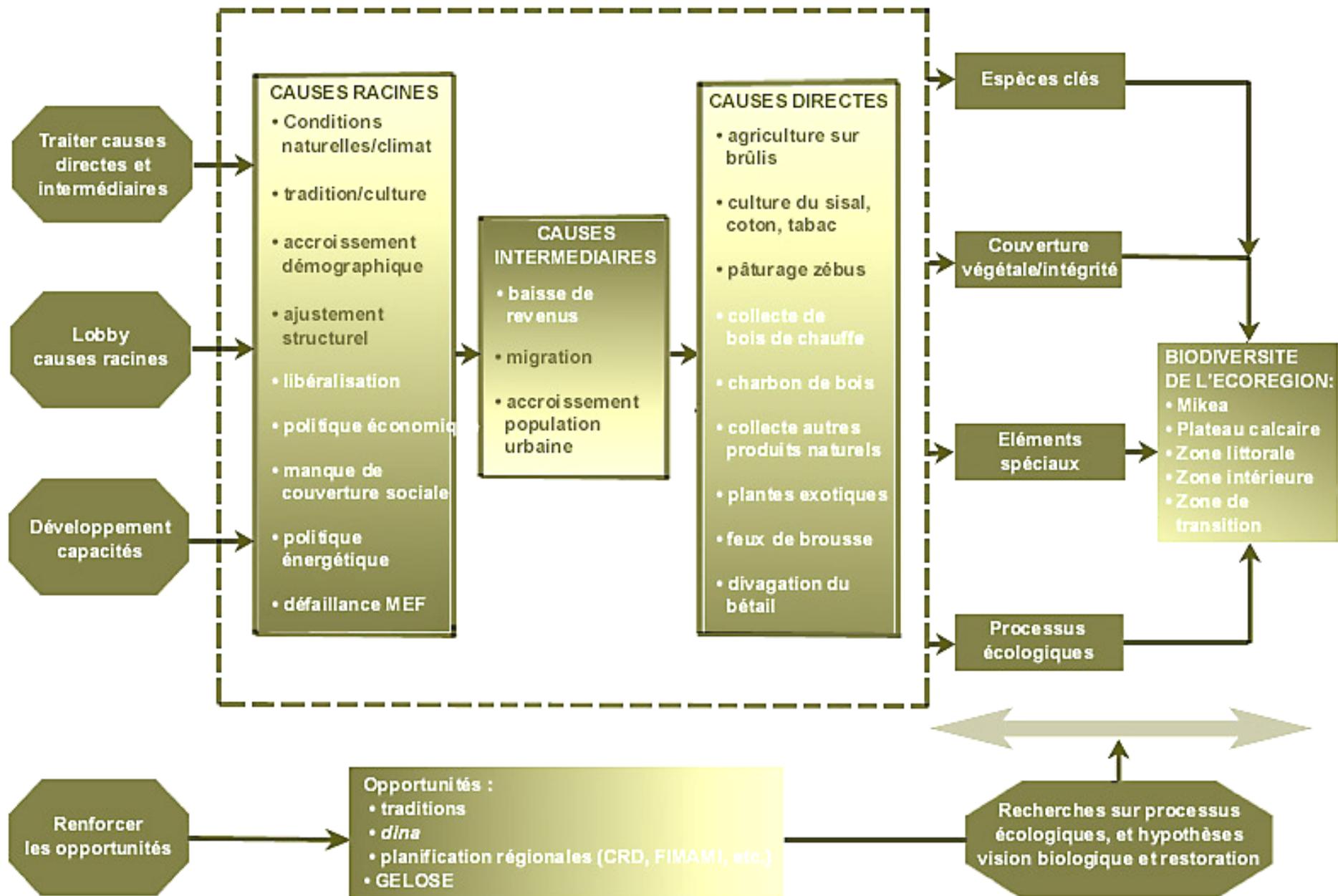
V.1. Les grands objectifs

Les objectifs fondamentaux du programme à long terme sont :

- D'ici 2015 - 20, 15-25 % chaque type d'habitat naturel au sein de l'écorégion sont effectivement conservés (espèces viables et processus écologiques maintenus).
- D'ici 2015 - 20, le niveau de défrichement des forêts naturelles dû à l'agriculture sur brûlis (consommation locale et exportation de maïs) est à zéro.
- D'ici 2015 - 20, le niveau de défrichement des forêts naturelles dû à la production de charbon de bois est à zéro.
- D'ici 2015 - 20, le niveau de défrichement des forêts naturelles dû aux cultures de rentes est à zéro.
- D'ici 2015 - 20, l'invasion par les plantes exotiques des forêts naturelles est à zéro.
- D'ici 2015 - 20, les feux de pâturage non contrôlés dans les forêts naturelles sont réduits à zéro.
- D'ici 2015 - 20, la collecte illégale de produits forestiers naturels, y compris de bois de chauffe et de construction venant des forêts naturelles, et de la faune, est réduite à 0.

A moyen terme, le programme visera à :

- Justifier scientifiquement la vision (ie. vérifier les hypothèses de représentativité et aire minimale, et les opportunités de conservation au niveau local).
- Développer un consensus sur les priorités de conservation au niveau des sous-régions
- Assurer que des institutions et associations opérationnelles contribuent à la mise en œuvre de la Vision de Biodiversité.
- Assurer que des ressources humaines qualifiées et motivées travaillent pour ces institutions et associations.
- Contrôler les causes directes et intermédiaires de la perte de la biodiversité dans l'écorégion.



- Développer un consensus régional, national et international sur la résolution des causes racines de la perte de biodiversité.
- Acquérir des expériences dans la réhabilitation / restauration des habitats naturels.
- Obtenir des résultats concrets de conservation sous la forme d'aires naturelles suffisamment larges et représentatives, efficacement gérées.
- Renforcer les opportunités actuelles de conservation.

V.2. Gestion évolutive

Le WWF reconnaît que les échelles spatiale (écorégion), temporelle (50 ans) et stratégique (local, régional, national et international) que l'approche ERBC vise forment un système complexe et dynamique, dont les réactions seront souvent difficiles à prévoir. C'est pourquoi l'apprentissage, l'adaptation et la flexibilité – à l'image de la complexité et du dynamisme inhérents de la nature – sont à la base de l'approche : (1) la collecte systématique d'informations permettant de vérifier les hypothèses posées par la vision de la biodiversité (par la recherche, l'expérimentation et le suivi systématique des paramètres biologiques et socio-économiques déterminants aux niveaux local et écorégional), (2) la vérification de ces hypothèses, (3) la communication et l'éducation des parties prenantes et (4) l'adaptation ou réorientation des objectifs, stratégies et actions en fonction des résultats de l'analyse et de la vérification des hypothèses. Ces hypothèses se rapportent non seulement aux systèmes écologiques et biologiques de l'écorégion mais surtout à leurs interactions avec les systèmes socio-économiques constatés. C'est le cycle de la gestion évolutive. Le WWF entend impliquer ses partenaires dans la mise en œuvre de ce cycle et garder une flexibilité suffisante dans sa manière d'opérer afin de procéder aux réajustements nécessaires pendant la vie du programme.

V.2.1 Qu'est ce que la gestion évolutive ?

La gestion évolutive est un mode de gestion appliqué à des **systèmes complexes et dynamiques** dans lesquels plusieurs facteurs souvent interdépendants entrent en jeu et où il est difficile de prévoir comment ces facteurs agissent et les effets de leurs interactions.

L'approche évolutive permet donc de prendre à tout moment les décisions et mesures les plus efficaces possibles même si l'on a une marge d'incertitude importante. Pour cela, la gestion évolutive vise à gérer tout en apprenant.

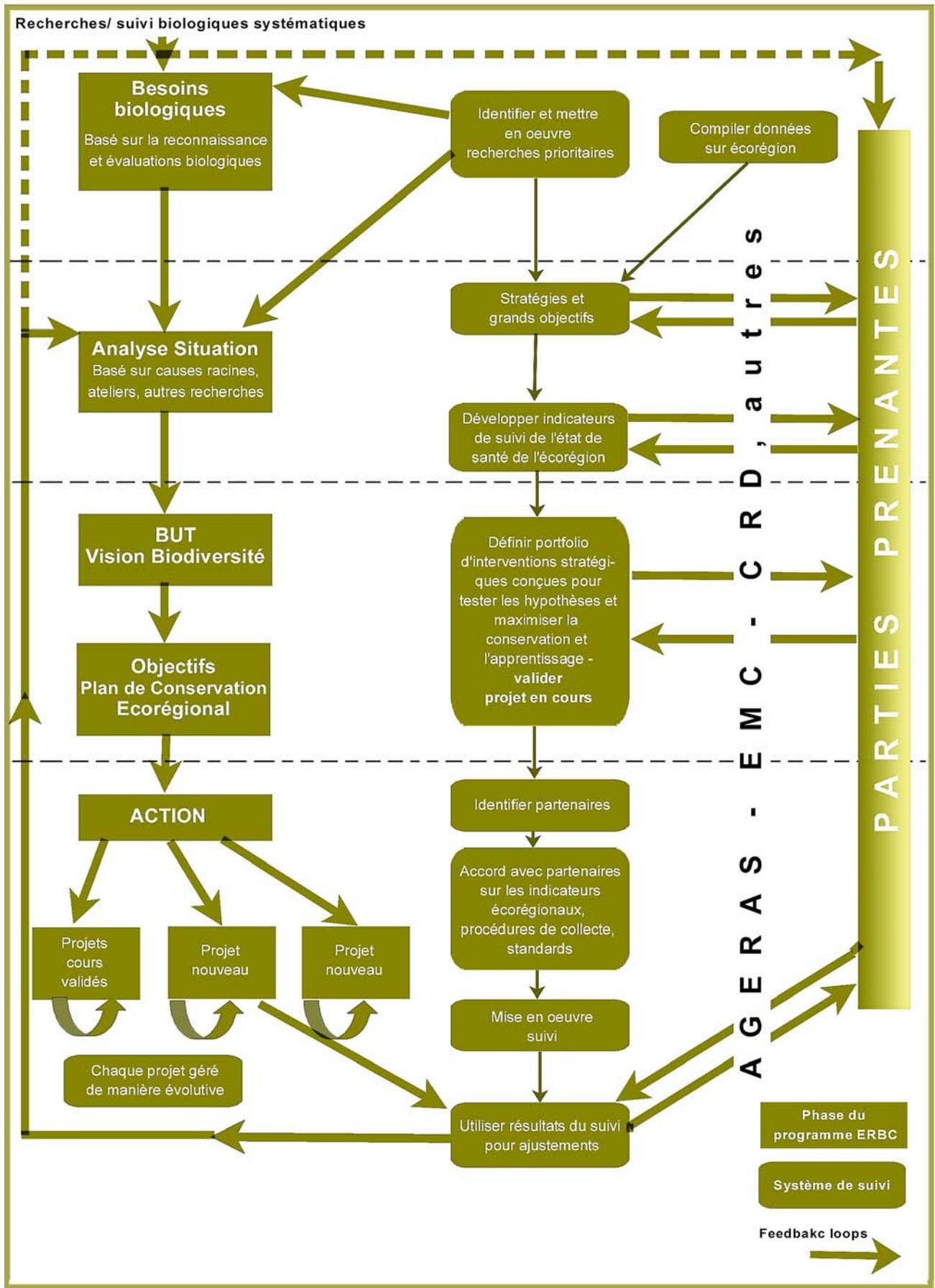
Comment gérer tout en apprenant :

- traiter les interventions comme des expériences scientifiques, i.e. hypothèses et objectifs clairs, sélection et planification des interventions de manière à maximiser les résultats de conservation et l'apprentissage, suivi et contrôle systématiques (ce qui est différent des *best guesses*) ;
- valider et partager les connaissances acquises pour améliorer les interventions futures (en ce sens la gestion évolutive est collaborative (avec les partenaires) et participative (avec les parties prenantes ou *stakeholders*).

Il y a donc trois éléments importants dans un système de gestion évolutive :

- un **système de suivi et contrôle systématique** et efficace avec des indicateurs appropriés ;
- une **structure de concertation** avec les partenaires et les parties prenantes pour mettre de s'accorder sur les réajustements ;
- une **bonne communication** entre ceux qui font le suivi et le contrôle et ceux qui décident des interventions et de leurs réajustements (parties prenantes au sens large) pour maximiser **l'apprentissage**.

Gestion évolutive de l'écorégion de Forêt d'épineux



V.2.1.1. Besoins en information

V.2.1.1.1. Hypothèses relatives aux besoins biologiques

L'analyse et le traitement des résultats obtenus lors de la phase de reconnaissance ajoutés aux données bibliographiques ont permis de dégager certaines informations au niveau de la connaissance de la biodiversité de la région écologique du sud et du sud ouest malgache. De nouvelles informations viennent compléter les données existantes. L'hypothèse de considérer la région écologique parmi les priorités de conservation par sa diversité (floristique et faunistique) est plus ou moins vérifiée par les données qualitatives et quantitatives (données de la phase de reconnaissance et bibliographiques).

Néanmoins, il reste beaucoup d'hypothèses à vérifier et à ajuster en ce qui concerne les besoins biologiques. Ces hypothèses doivent être vérifiées ou ajustées par le biais du suivi et de recherches à mener ultérieurement.

Les principales hypothèses à vérifier concernant les besoins biologiques sont :

- hypothèse sur la représentation
- hypothèse sur l'aire minimale nécessaire aux populations d'espèces
- hypothèse sur la viabilité des populations d'espèces

V.2.1.1.2. Autres lacunes relatives aux besoins biologiques

D'autres informations importantes et utiles ne sont pas disponibles (manquantes) ou pas précises. A partir de ces remarques, on peut suggérer des possibilités de recherches scientifiques qui pourraient être accompagnées de recherches anthropologiques pour mieux gérer les conflits pour la conservation. L'exemple de la difficulté de trouver des données précises sur le taux d'endémisme local prouve qu'il faut encore d'autres recherches pour combler ces lacunes. Il en est de même pour les limites de répartition de certaines espèces qui n'ont pas été résolues lors de la phase de reconnaissance. Le suivi et la mise à jour des données collectées lors de la phase de reconnaissance figurent parmi les premiers thèmes de recherche à poursuivre.

Par ailleurs, il y a peu de connaissances disponibles sur les éléments spéciaux dans la région et leur importance écologique, c'est-à-dire s'ils peuvent jouer encore les rôles qu'ils doivent assurer ?]. Plusieurs axes de recherches dans ce sens sont encore à considérer. Un plan de recherches pour l'écorégion en général et pour chaque sous-région est proposé en annexe 7. En général, les thèmes prioritaires de recherche suivants ont été identifiés pour l'écorégion :

- analyse des processus écologiques dans le temps ;
- amélioration des justifications et affinage des limites des sous-régions ;
- développement de méthodologies pour vérifier que les zones de conservation prioritaires représentent la biodiversité des sous-régions et la viabilité de ces habitats et des populations qu'ils abritent est assurée à long terme ;
- recherche sur la restauration des habitats ;

- contrôle (biologique et par des interventions humaines) des plantes exotiques envahissantes ;
- identification de bio-indicateurs micro-biologiques.

V.2.1.2. Lacunes sur le contexte socio-économique

La planification des actions de conservation repose également sur une bonne compréhension des interactions entre les divers facteurs socio-économiques et comment ils peuvent affecter la conservation positivement ou négativement. Bien que plusieurs études sus-mentionnées aient déjà été entreprises, certaines lacunes persistent qui seront comblées par la recherche et le suivi.

Les recherches socio-économiques suivantes ont été identifiées comme prioritaires à ce stade :

- Collecte et analyse de données spatiales sur les pressions et opportunités au niveau des communes pour affiner l'analyse spatiale ; intégration de paramètres tels que l'écotourisme et les ressources non-renouvelables.
- Approfondir les recherches sur la migration dans les zones de départ (pour orienter les efforts de développement) et les zones d'accueil (pour atténuer les impacts sociaux et environnementaux négatifs) et mener une analyse historique des origines de la migration et des techniques du hatsake.
- Poursuivre les recherches sur les potentialités de la GELOSE et de la gestion communautaire des forêts et des zones côtières.
- Analyse et suivi de la déforestation afin de prioriser les efforts de conservation et de développement.
- Recherche sur les stratégies de renforcement des cultures et normes traditionnelles favorables à la conservation dans l'écorégion.
- Recherche sur les connaissances écologiques locales et leur intégration aux concepts écologiques modernes pour le suivi écologique.
- Action-recherche sur le contrôle des feux dans les systèmes agropastoraux, le contrôle des impacts de la divagation des chèvres et l'amélioration des pâturages.

V.2.2 Suivi écorégional

Le programme de suivi de l'écorégion aura pour objectif de :

- suivre les progrès vers la réalisation des objectifs de conservation et vérifier les hypothèses qui déterminent les actions de conservation ;
- améliorer la connaissance de l'écorégion
- identifier les tendances naturelles, physiques ou sociales qui peuvent influencer la conservation afin de pouvoir agir de manière proactive ;
- assurer l'efficacité d'une approche évolutive à la gestion des ressources naturelles et du programme de conservation;

- fournir des supports techniques pour la communication sur l'état de l'écorégion aux acteurs, décideurs, bailleurs, partenaires et autres parties intéressées.

Etant donné ces objectifs, le programme de suivi écorégional consistera à mesurer systématiquement l'état de la biodiversité dans l'écorégion et le degré des menaces (ou les tendances de leurs causes proches ou racines) pesant sur la biodiversité. Etant donné qu'il s'agit aussi de mesurer l'efficacité des interventions du programme à répondre aux problématiques de conservation identifiées, un élément important du système de suivi sera la mesure des réponses du programme (et de ses partenaires) aux pressions, menaces et opportunités identifiées. Enfin, l'identification précoce des tendances sociales et humaines qui peuvent influencer la conservation de la biodiversité nécessite des indicateurs spécifiques.

Le système de suivi écorégional aura donc quatre grands niveaux d'indicateurs :

1. indicateurs de l'état de la biodiversité qui vérifient les hypothèses à la base des besoins biologiques identifiés (représentation, viabilité des populations, intégrité des habitats naturels types, couverture végétale, éléments spéciaux) ;
2. indicateurs de pressions sur la biodiversité qui mesurent le degré des pressions identifiées sur la biodiversité et leur évolution ;
3. indicateurs de réponses/performances qui mesurent l'efficacité des interventions du programme écorégional et de ses partenaires à tous les niveaux à répondre aux pressions identifiées ;
4. indicateurs de la qualité de vie humaine qui mesurent la qualité de vie par rapport aux services écologiques rendus par l'environnement naturel et peuvent aider à prévoir des tendances négatives du comportement humain sur les ressources naturelles.

Le choix des indicateurs de suivi écorégional a été dicté par les principes généraux suivants :

5. l'indicateur procure la mesure la plus exacte possible de l'objet du suivi. Les indicateurs d'impact doivent permettre de faire une distinction nette entre l'impact des actions du programme et l'impact d'actions externes au programme (phénomènes sociaux, évolution naturelle, etc.) ;
6. l'indicateur doit être autant que possible facile à mesurer (méthode et coût) ;
7. l'indicateur est sensible i.e. il peut alerter les gestionnaires sur toute tendance/changement négatif ou positif sur la biodiversité et sur les facteurs socio-économiques
8. l'indicateur est facile à interpréter (non ambigu) et à communiquer (peut être transformé en informations compréhensibles pour les gestionnaires à tous les niveaux) ;
9. autant que possible, l'indicateur permet le partage et la comparaison de données avec les autres programmes de suivi travaillant sur l'écorégion ;
10. les indicateurs de suivi écorégional du Programme de Conservation des Forêts d'Epineux doivent contribuer aux autres cadres de suivi du WWF, en particulier ceux du WWF Madagascar Program Office, et si nécessaire du Ecorégion Conservation Strategies Unit.

V.2.2.1. Indicateurs de l'état de la biodiversité

Objectifs des indicateurs de l'état de la biodiversité de l'écorégion des Forêts d'Epineux :

- Donner une indication de l'état de la biodiversité de l'écorégion
- Donner une indication des impacts positifs et/ou négatifs des interventions du programme sur l'état de la biodiversité de l'écorégion
- Donner une indication le plus précoce possible des tendances positives et/ou négatives de changement de la biodiversité de l'écorégion
- Permettre de vérifier les hypothèses posées par les besoins biologiques (représentation, aire minimale).

V.2.2.2. Indicateurs de pressions sur la biodiversité de l'écorégion

Objectifs des indicateurs de pression :

- Donner une indication de l'évolution de chaque grande pression dans le temps et dans l'espace par rapport aux interventions du programme.
- Donner une indication de l'évolution de chaque grande pression dans le temps et dans l'espace par rapport aux interventions d'autres organes.

Donner une indication le plus précoce possible des tendances sociales ou économiques ayant un impact positif et/ou négatif sur la biodiversité de l'écorégion.

V.2.2.3. Indicateurs de réponse

Objectifs des indicateurs de réponse :

- Donner une indication de l'efficacité des interventions du programme et de ses partenaires à répondre aux pressions identifiées et réaliser la Vision.
- Donner une indication de l'efficacité des interventions des autres parties prenantes clés à répondre aux pressions identifiées.

V.2.2.4. Indicateurs la qualité de vie

Objectifs des indicateurs de la qualité de vie :

- Donner une indication de la capacité des processus écologiques et biologiques à maintenir la qualité de vie des habitants de l'écorégion.
- Donner une indication le plus précoce possible des tendances sociales ou économiques liées à la qualité de vie des habitants, ayant un impact positif et/ou négatif sur la biodiversité de l'écorégion.
- Assurer que les actions du programme soient en harmonie avec le développement durable des parties prenantes.

Pour les indicateurs proposés ci-dessous, il sera nécessaire de déterminer une valeur de référence ou T0 (cf. Annexe 11).

INDICATEURS DE SUIVI ECOREGIONAL

PROBLEMATIQUE	BUT	INDIC. PRESSION	INDIC. ETAT BIODIVERSITE	INDIC. REPONSE
	Les zones de conservation sont représentatives de la biodiversité de l'écorégion		<ul style="list-style-type: none"> % de la surface de chaque habitat naturel représentée dans les zones de conservation prioritaires 	<ul style="list-style-type: none"> Existence et application de plans de gestion et de suivi ou contrats de gestion % de réhabilitation
	Les zones de conservation peuvent assurer la viabilité à long terme des espèces et le maintien des processus écologiques		<p>Par sous-région :</p> <ul style="list-style-type: none"> changement de l'aire de distribution de l'espèce clé et variation de la taille des populations des espèces clés changement des limites/superficie des zones de conservation prioritaires Fréquence d'observation des espèces animales clés 	<ul style="list-style-type: none"> # acteurs formés en suivi écologique Existence et application de plans de gestion et de suivi ou contrats de gestion
Défrichement - agriculture sur brûlis pour la consommation locale et l'exportation de maïs	L'évolution du défrichement par l'agriculture sur brûlis est réduite à 0 autour des zones de conservation.	<ul style="list-style-type: none"> évolution de la superficie moyenne de forêt naturelle convertie autour des zones de conservation 	<ul style="list-style-type: none"> évolution de la distance entre le core area et les zones de plantation Effet de lisière sur les espèces forestières [nombre d'espèces sensibles disparues, abondance relative] 	<ul style="list-style-type: none"> % de personnes/communautés engagées dans des activités de développement alternatives dans les zones de départ et d'arrivée des migrants Revenu par type d'activités introduites Application de mesures visant à réduire les impacts environnementaux de l'expansion agricole
Défrichement – production de charbon de bois	La production de charbon de bois des forêts naturelles est réduite à 0.	<ul style="list-style-type: none"> évolution de la [quantité] production de charbon de bois venant des forêts naturelles évolution de la consommation moyenne de charbon de bois dans les centres urbains primaires et secondaires². 	<ul style="list-style-type: none"> changement des limites/superficie des zones de conservation prioritaires changement de la structure végétale et de sa composition variation au niveau de la densité et dendrométrie 	<ul style="list-style-type: none"> consommation de charbon de bois venant de plantations [quantité mise au marché] # de foyers améliorés vendus/an mise en œuvre de la politique d'énergie durable. utilisation d'autres sources d'énergie application de mesures de contrôle

² Voir définition selon analyse spatiale.

PROBLEMATIQUE	BUT	INDIC. PRESSION	INDIC. ETAT BIODIVERSITE	INDIC. REPONSE
Invasion plantes exotiques	La superficie de forêt naturelle envahie est réduite à 0. (<i>Opuntia, Agave rigida et Cissus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Changement dans la présence, localisation et superficie envahie 	<ul style="list-style-type: none"> • changement de la structure végétale et de sa composition 	<ul style="list-style-type: none"> • Existence et application de méthodes de contrôle • Valorisation des plantes envahissantes
Collecte de produits forestiers de bois (chauffe – construction)	La collecte de bois venant des forêts naturelles est réduite à 0 dans les centres urbains primaires et secondaires.	<ul style="list-style-type: none"> • évolution de la consommation de bois de chauffe et de construction provenant des forêts naturelles dans les centres urbains et secondaires 	<ul style="list-style-type: none"> • changement de la structure/architecture de la formation végétale et du diamètre des espèces cibles. . 	<ul style="list-style-type: none"> • consommation de bois de chauffe et de construction venant des plantations • Disponibilité et consommation autres matériaux de construction /sources d'énergie • application de mesure de contrôle
Feux de pâturage	Les feux de pâturage non contrôlés sont réduits à 0 dans l'écorégion.	<ul style="list-style-type: none"> • Evolution de la superficie brûlée 	<ul style="list-style-type: none"> • changement des limites/superficie des zones de conservation prioritaires 	<ul style="list-style-type: none"> • niveau de sensibilisation des communautés locales • application de tabous et normes traditionnelles de gestion forestière.
Divagation du bétail	La divagation du bétail dans les zones de conservation est réduit à 0.	<ul style="list-style-type: none"> • % éleveurs pratiquant l'élevage extensif/type d'élevage/sous-région 	<ul style="list-style-type: none"> • Changement du paysage écologique et de l'aspect biologique. (structure du sous-bois, surface du sol dénudé sur le tapis forestier, disparition des espèces de sous-bois). 	<ul style="list-style-type: none"> • # communautés bénéficiant de l'appui technique en élevage intensif
Défrichement – Tabac	L'évolution du défrichement pour la culture commerciale de tabac est réduite à 0.	<ul style="list-style-type: none"> • évolution de la superficie moyenne de forêt naturelle convertie pour le tabac 	<ul style="list-style-type: none"> • changement des limites/superficie des zones de conservation prioritaires 	<ul style="list-style-type: none"> • application de mesures visant à réduire les impacts environnementaux • niveau de sensibilisation du secteur privé • niveau de sensibilisation des consommateurs
Défrichement – Sisal	L'évolution du défrichement pour la culture commerciale de sisal est réduite à 0.	<ul style="list-style-type: none"> • évolution de la superficie moyenne de forêt naturelle convertie pour le sisal 	<ul style="list-style-type: none"> • changement des limites/superficie des zones de conservation prioritaires 	<ul style="list-style-type: none"> • application de mesures visant à réduire les impacts environnementaux • niveau de sensibilisation du secteur privé • niveau de sensibilisation des consommateurs
Défrichement - Coton	L'évolution du défrichement pour la culture commerciale de coton est réduite à 0.	<ul style="list-style-type: none"> • évolution de la superficie moyenne de forêt naturelle convertie pour le coton 	<ul style="list-style-type: none"> • changement des limites/superficie des zones de conservation prioritaires 	<ul style="list-style-type: none"> • application de mesures visant à réduire les impacts environnementaux • niveau de sensibilisation du secteur privé • niveau de sensibilisation des consommateurs

PROBLEMATIQUE	BUT	INDIC. PRESSION	INDIC. ETAT BIODIVERSITE	INDIC. REPONSE
Collecte de produits autres que le bois	La collecte illicite et irrationnelle de produits naturels autres que tend vers 0.	<ul style="list-style-type: none"> évolution du marché (prix, présence sur le marché formel et informel, consommation) des produits naturels concernés 	<ul style="list-style-type: none"> variation de la taille des populations et de l'aire de distribution des espèces clés 	<ul style="list-style-type: none"> capacité de contrôle du MEF (nombre de cas rapportés /saisies) valorisation locale des produits naturels capacité en suivi écologique des acteurs niveau d'application des normes traditionnelles disponibilité et accès à des alternatives
Gestion des Aires Protégées	La diversité des populations, habitats et processus écologiques est maintenue dans les AP.		<ul style="list-style-type: none"> % des habitats naturels de l'écorégion représentés dans les AP % de la diversité biologique représentée au sein des AP Viabilité des populations des espèces représentatives (abondance ou fréquence relative) 	<ul style="list-style-type: none"> Existence et application de plans de gestion Capacité de suivi écologique de l'ANGAP
Processus ERBC effectif	La Vision est affinée et un consensus sur les priorités de conservation existe.			<ul style="list-style-type: none"> # et types de partenariats formés % de financement non-WWF contribuant à la réalisation de la Vision.

INDICATEURS QUALITE DE VIE

INDICATEUR	METHODE	SOURCE	FREQUENCE
<ul style="list-style-type: none"> Disponibilité physique et économique alimentaire autour des zones de conservation prioritaires (maïs, manioc, riz) 		SAP	Tous les 3 ans
<ul style="list-style-type: none"> Disponibilité des ressources en eau 	Comptage points d'eau permanents Analyse de la qualité de l'eau	Météo	Tous les 3 ans
<ul style="list-style-type: none"> Evolution couverture végétale totale 	images satellite, prise des photos aériennes une fois par an	WWF	Tous les 5 ans
<ul style="list-style-type: none"> Accès santé 		Service Santé	Tous les 3 ans
<ul style="list-style-type: none"> Taux de scolarisation 		DIRESEB	Tous les 3 ans
<ul style="list-style-type: none"> Indicateur de la qualité de vie selon des critères locaux (à définir) 			

V.2.2.5. Suivi au niveau des sites et projets

Le suivi au niveau des sites/zones de conservation prioritaires et des projets entrant dans le cadre de la stratégie de conservation du programme est nécessaire car si le suivi écorégional sert de « baromètre » de l'écorégion en général, le suivi local permet de développer des actions beaucoup plus ciblées et répondant mieux à la spécificité de chaque zone ou problème de conservation lié à l'écorégion.

En général le suivi au niveau des sites répondra aux objectifs suivants :

- Permettre l'évaluation de l'état d'avancement du projet, de ses impacts par rapport à ses objectifs initiaux.
- Pour les zones/sites, permettre l'évaluation de l'état de la biodiversité du site ou de la zone.
- Contribuer au suivi écorégional (c'est-à-dire fournir des indicateurs qui pourront être utilisés pour le suivi écorégional autant que possible)
- Permettre des comparaisons entre les diverses interventions de même nature à travers l'écorégion pour permettre l'apprentissage.

V.2.3 Evaluation, apprentissage et adaptation

V.2.3.1. Evaluation

Des évaluations régulières du programme seront effectuées tous les 3 ans au moins, afin de :

- Faire le point sur les impacts du programme
- Identifier les nouvelles orientations à prendre à partir des résultats du suivi

Ces évaluations impliquent les partenaires du programme.

V.2.3.2. Apprentissage : communication et éducation systématiques

L'une des phases clé du cycle de la gestion évolutive est la communication des résultats du suivi et des recherches aux partenaires et aux décideurs dont les actions peuvent avoir un impact sur la conservation de l'écorégion – ceci dans le but d'assurer qu'un processus d'apprentissage ait lieu.

Par « décideur », nous entendons non seulement les responsables du programme et leurs partenaires, mais aussi les responsables politiques et techniques aux niveaux régional et national, et surtout les gestionnaires à tous les niveaux, ceux qui prennent chaque jour la décision de brûler ou non la forêt, d'utiliser ou non un foyer amélioré, etc.

A partir de l'évaluation socio-économique ci-dessus, les grandes catégories d'audience suivantes sont identifiées :

1. Programme et partenaires : l'équipe WWF-Dry Forest, les agences d'exécution du PAE, ONG locales, régionales, nationales et internationales de conservation et développement, institutions de recherches et universités, communauté scientifique, etc.

2. Responsables au niveau local : communautés villageoises vivant autour des zones prioritaires de conservation, communautés des zones de départ et d'accueil des migrants, population urbaine.
3. Services gouvernementaux régionaux concernés (Eaux et Forêts, Agriculture /Elevage/ Développement Rural, Energie et Mines, etc.)
4. Services gouvernementaux nationaux concernés (Eaux et Forêts, Agriculture/ Elevage/ Développement Rural, Energie et Mines, etc.)
5. secteur privé (exportation de maïs, manioc, production de sisal, coton, tabac, mines, tourisme)

La communication des informations à ces groupes se fera selon un plan de communication qui identifie les messages, moyens (voir aussi section Opportunités de conservation ci-dessous).

V.2.3.3. Adaptation

La dernière phase du cycle de la gestion évolutive est l'adaptation ou revue et mise à jour et/ou réorientation systématique de la vision, des objectifs, de la stratégie et des actions du programme afin de mieux répondre à la réalité et d'anticiper les problèmes liés à la conservation. Etant donné que l'un des principes guidant l'approche écorégionale est le partenariat, ces mises à jour et réorientations se feront la plupart du temps avec les partenaires du programme. Pour cela, le programme s'est efforcé d'impliquer ses partenaires dès le début et pendant tout le processus de planification écorégionale et établira autant que possible des accords de collaboration formels dans lesquels il est prévu des évaluations et réorientations régulières.

V.3. Renforcement des opportunités et visions de conservation locales

Les connaissances, valeurs et traditions favorables à l'environnement existent sous de nombreuses formes dans les ethnies Mahafaly et Tandroy qui occupent la majeure partie de l'écorégion. Ces opportunités sont les témoins des liens fondamentaux qui ont depuis des générations lié les hommes à la forêt. Les forêts sacrées, les « dina » (normes sociales sur la gestion des ressources), l'utilisation traditionnelle de certaines espèces floristiques ou faunistiques, les connaissances écologiques traditionnelles sont autant de ressources à valoriser et renforcer pour assurer le succès de la conservation. Il faut cependant reconnaître que face aux pressions exogènes, telles que les crises économiques, l'émergence ou la disparition de marchés, les politiques régionales et nationales, ces opportunités de conservation perdront forcément de leur force et que des actions à tous les niveaux sont nécessaires. Pour ce faire, le WWF entend adopter une approche ouverte et participative, tenant pleinement compte des aspirations locales, et basée sur la négociation et la gestion de conflits. La disponibilité d'options diverses de conservation (gestion locale sécurisée, gestion contractuelle des forêts, aire protégée volontaire, etc.) est un atout sur lequel le WWF entend reposer sa stratégie de conservation.

V.3.1 Développement de partenariats

Une des principales stratégies du programme ERBC est le développement de partenariats avec des acteurs régionaux et nationaux et des capacités locales pour mener cette vision à long terme. Les appuis aux institutions nationales continueront et, dans chaque sous-région, des partenaires locaux seront identifiés. L'approche écorégionale sera évaluée par rapport au type et à la qualité des partenariats développés, le niveau de renforcement des capacités techniques mais aussi

organisationnelles des partenaires et leur contribution dans la réalisation de la vision de la biodiversité. Ceci est étroitement lié à la mission que le WWF se fixe dans la région.

V.4. Les grands axes d'activités

La vision de la biodiversité, présentant les zones de conservation prioritaires identifiées par le WWF et ses partenaires a été présentée à la communauté scientifique de Madagascar et aux principaux acteurs de développement/conservation en septembre 2000 et a reçu la validation de ces parties prenantes.

Un plan de conservation écorégional est en cours de développement. Ce plan décrira les objectifs du programme à long terme (15-20 ans) et les résultats ciblés et activités principales prévus pour les cinq prochaines années. Les principaux axes d'activités proposés dans ce plan sont les suivants – dont plusieurs ont déjà été initiés :

- Développement d'un système d'informations géographiques pour l'écorégion de forêt d'épineux qui appuiera les activités de suivi, et fournira des outils de décision aux chercheurs et gestionnaires de la conservation de la région.

- Recherches biologiques visant à améliorer la connaissance de l'écorégion et affiner la vision de la biodiversité. A cet effet, plusieurs protocoles de recherche formel sont déjà été établis avec :
 - ANGAP : recherche et suivi dans les aires protégées (Cap Sainte Marie, Andohahela) et à la gestion (Kirindy Mitea et Tsimanampetsotsa)
 - Wildlife Conservation Society : recherche dans la sous-région Intérieure (Cap Sainte Marie)
 - Ministère des Eaux et Forêts (MEF) : mise en œuvre de transfert de gestion des ressources forestières aux communautés de base.
 - Office National de l'Environnement (ONE) : développement de structures de concertation locale et développement de visions de conservation locales dans les sous-régions de Mikea, Plateau Mahafaly, Intérieure et Transition, et développement de méthodologies d'évaluation biologique appropriées pour le programme écorégional.
 - Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE) : développement de méthodologies d'évaluation biologique appropriées pour le programme écorégional.
 - Projet Beza-Mahafaly : reconnaissance biologique dans les forêts galeries de l'écorégion et développement de stratégies de conservation ; formation en conservation de la biodiversité pour les étudiants de l'Université de Tuléar, les communautés locales, les organismes partenaires, etc.
 - Centre Ecologique de Libanona : formation en conservation de la biodiversité pour les étudiants de l'Université de Tuléar, les communautés locales, les organismes partenaires, etc.

- Projet ZICOMA/Birdlife International : suivi des zones humides et inventaire des oiseaux de l'écorégion, appui à la formation en conservation de la biodiversité pour les étudiants de l'Université de Tuléar.
 - FOFIFA : recherche sur le contrôle des plantes exotiques envahissantes (*Opuntia stricta*) (Cap Sainte Marie)
- Extension de la zone d'intervention du programme écorégionale aux zones de forêt sèche de Kirindy Mitea et Andranomena. Une proposition pour appuyer la gestion du Parc National de Kirindy Mitea est développée avec l'ANGAP.
 - Appui à la gestion des aires protégées (Cap Sainte Marie, Tsimanampetsotsa, Kirindy Mitea, Andohahela).
 - Appui à la gestion communautaire des forêts (Mikea, Ifotaka, Ankodida, Plateau Mahafaly)
 - Développement de stratégies et d'actions pour traiter les causes racines de la perte de la biodiversité dans le sud et le sud-ouest de Madagascar. Pour le WWF, les actions prévues sont d'abord focalisées sur les programmes énergie (correction défaillances politiques, institutionnelles et du marché qui poussent à la consommation du bois des forêts naturelles), le lobbying pour la compatibilité des politiques sectorielles à la conservation (notamment les politiques agricole, foncière, forestière, les investissements publics), le lobbying pour la prise en compte des effets pervers des réformes d'ajustement structurel sur l'environnement de l'écorégion, jusqu'aux actions qui influenceront les acheteurs ou consommateurs des produits exportés qui ont contribué à la perte de la biodiversité dans le sud malgache.
 - Développement et renforcement du programme de Diplôme d'Etudes Approfondies en Conservation de la Biodiversité au sein de l'Université de Tuléar.
 - Développement de stratégies et actions ciblées pour résoudre la problématique de l'énergie dans l'écorégion. Les actions de promotion de foyers améliorés ont déjà été initiées avec des partenaires tels que le CEL, le Corps de la Paix Américain, et l'Association pour la Sauvegarde de l'Environnement (ASE).
 - Education environnementale et renforcement des cultures traditionnelles favorables à l'environnement.

VI. CONCLUSION

Ce document a été préparé pour présenter d'une façon succincte le processus utilisé par le programme du WWF et ses collaborateurs dans le développement d'une vision initiale de la biodiversité. Cette Vision pose actuellement une hypothèse, qui représente la meilleure proposition que le WWF peut offrir avec les données et expériences accumulées jusque là. La «vision» est un document qui doit évoluer dans le temps, un premier «guide» mais pas un document définitif. En tenant compte de la vitesse de la déforestation dans certaines zones, certains assemblages écologiques seront peut-être déjà à leur strict minimum et des actions sont nécessaires dans les années qui suivent avant que d'autres espèces endémiques disparaissent pour toujours.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- Ader, R.L. 1972. Tuléar et sa région économique, thèse, 3 tomes, Paris, roneo, 399p.
- Althabe, G. 1973. Les manifestations paysannes d'avril 1971 à Madagascar, in *Revue Française d'Etudes Politiques Africaines*, p. 71-78.
- Andriamanday, V.N 1993. La récupération des bois morts dans la région du Menabe. Cas de Marofandia. Morondava, Antananarivo ESSA-Forêt, mémoire de fin d'Etude, 70 p. + annexes.
- Andriamasinoro, S. M. 1993. Mobilité: réponses paysannes face à, l'instabilité des conditions naturelles d'un milieu deltaïque. Exemple de quelques villages du delta de la Tsiribihina. ENS Université d'Antananarivo, mémoire de CAPEN -92 p
- Andriambololona, A. 1979. L'approvisionnement en énergie de la région de Tuléar, mémoire de maîtrise, CUR de Tuléar, 196p.
- ANGAP.1999. Etude pour l'élaboration d'un Plan d'Aménagement et de Gestion au Niveau de la Réserve Naturelle Intégrale de Tsimanampetsotsa. Diagnostique Physico-Bio-Ecologique. Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées, E.E.D.R Mamokatra S.A.
- ANGAP.1999. Nomenclature des Formations végétales de Madagascar. Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées.
- Anonyme 1952 a. Province de Tuléar. Vocation économique, cultures vivrières et industrielles, produits de cueillette. Elevage, forêt, mines, équipements, politique sociale. Problème de la Sakoa, du pétrole. Alimentation en eau dans le Sud. *Bull. Mad.*, 1 fev.,(12-23), 16 fev., (3-40).
- Anonyme 1952 b. La province de Tuléar. *Encyclopédie Mensuelle d'OM*, Paris, mars p 85-87.
- Auibreville, A. 1949. *Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale*, Paris, 351 p.
- Barbouse, A. 1997. Des mouflons et des "Agdal". Protection des ressources versus développement rural dans le Parc naturel du Haut Atlas Oriental (Maroc). *Le Courrier de l'Environnement*, avril 1997, no30, pp 63-72.
- Basserie, V. 1995. Contribution à l'étude socio-foncière du sud-ouest de Madagascar, mémoire, CNEARC, Montpellier, 56p.
- Battistini, R. & J.M. Hoerner 1986. *Géographie de Madagascar*, Paris, Ed SEDES-EDICEF, 187p. (voir notamment la région de Tuléar pp 164-168).
- Battistini, R. 1964. L 'extrême Sud de Madagascar, thèse, Paris, Ed. Cujas, 2 tomes, 636p.
- Battistini, R.1964. *Géographie de la plaine côtière mahafale*, thèse, Paris, Ed., Cujas, 197p.
- Battistini, R. 1965. L'importance de l'action de l'homme dans les transformations proto-historiques du milieu naturel à Madagascar, *Annale de l'Université de Madagascar*, hors série, *Lettre-Archéologique*, Taloha, I, juin 1965, pp214-233.
- Beauval, Dagon, Gaudens 1993. *Projet de développement rural du sud-ouest de Madagascar*, Ministère de la Coopération et du Développement (France), tome I.
- Benaivo, B. 1996. Beba-Manamboay, un village de migrants sur la bordure occidentale de la réserve forestière de Zombitse-Sakaraha, mémoire de maîtrise, Dép. de géo. Université de Tuléar.

- Bernard, A. 1986. Essai sur la transition de la société Mahafaly vers les rapports marchands, ORSTOM, Paris, 406p.
- Bernus, E. 1986. Mobilité et flexibilité pastorales à la sécheresse, In nomadisme, mobilité et flexibilité. ORSTOM, Paris.
- BIED Charreton 1976. Dynamiques internes et interventions externes: le périmètre hydroagricole de Behara dans l'extrême sud de Madagascar. In Cah. Sc.Hum. n: 1 ORSTOM. Paris.
- Bilan Provincial (anonyme) 1957. La province de Tuléar, Bull. de Mad, n :129 Tana, p.130-143.
- Boiteau, P. L. Allorge-Boiteau. 1994. Kalanchoe (Crassulacées) de Madagascar. Systématique, Ecologie, et Phytochimie. HB, ICSN, Karthala. 252 p.
- Bonnet, B. et al (1996). Evaluation à mi-parcours des "Projets Parcs" et du projet Haute Gambie. Programme régional d'Aménagement des bassins versants IRAM, 1996, tome 1, 159p., tome 2 84p.
- Buttoud, G. (1995). La forêt et l'Etat en Afrique sèche et à Madagascar : changer les politiques forestières. Editions Karthala, Paris, 247p.
- Cabot, J. & J.M. Hoerner. 1981. Les sociétés rurales du Sud-Ouest face à l'aménagement, in Cahiers d'Outre-mer de Bordeaux, n: 136, p. 305-320.
- Chaperon, P., Danloux, I., & Feny Lo. 1993. Fleuves et rivières de Madagascar, ORSTOM, Paris 873 p.
- Chaudat, Ph. 1993. La possession vorombe dans la région de Tuléar Galaxie, Anthropologie n:2 -3 , juillet, possession, pp: 130-136.
- CINAM 1962. Etude de conditions socio-économiques du développement régional. Région de l'Ouest, du Nord et du Sud. Antananarivo, 42Op.
- CIREF, CFPF et SAFCO 1991. Description et problématique du Menabe Central Morondava, In Programme du Sauvegarde des ressources naturelles du Menabe, 19p.
- Condominas, G. 1957. Nous avons mangé la forêt, 528p.
- Costan. 1903. Tuléar : ses populations, religieuses, mœurs et institutions. Annales de la congrégation des missions, Paris, tome 68, pp 130-136.
- De Saint Sauveur, A. 1998. Gestion des espaces et des ressources naturelles par une société pastorale, les Bara du sud-ouest malgache (implication pour une politique environnementale décentralisée), thèse, Géo, Université Michel de Montaigne Bordeaux ill, 417p.
- Decary, R. 1930. L'Androy, essai de monographie régionale ; Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 2vol., Paris.
- Decary, R. & R. Castel. 1941. Modalités et conséquences des migrations récentes des populations malgaches. Impr. Officielle. Tananarive, Madagascar, p. 18.
- Deschamps, H. 1959. Les migrations intérieures de Madagascar, Ed., Berger-Levrault, Paris, 283p.
- Dina, J. 1982. Etrangers et malgaches dans le Sud-Ouest Sakalava de 1845-1904, thèse, 3 cycle, Aix - Marseille, 505p.
- Donque, G. & Lapaire I.P. 1975. « L' Extrême Sud de Madagascar, un nouveau Sahel ? ». Comm., a l' Ac. Malg., Paris.

- Douessin, R. 1981. « L'industrie dans les régions du Sud et du Sud-Ouest de Madagascar », in *Revue Omaly sy Anio*, n: 13-14, p.357-374.
- Dransfield, J. & H. Beentje. 1995. *The Palms of Madagascar*. Royal Botanic Gardens Kew and The International Palm Society. HMSO Norwich Print Services GB.475 p
- Du Puy, B., Abraham J.P., & A.J. Cooke. 1994. Les plantes, pp. 15-29. In Goodman, S.M. and O. Langrand, eds., *Inventaire Biologique Forêt de Zombitse*. Recherches pour le Développement, série Sciences Biologiques no. spécial. Centre d'Information et de Documentation Scientifique et Technique, Antananarivo.
- Engelvin, A. 1937. *Les Vezo ou « enfants de la mer »*. Monographie d'une sous-tribu sakalava, Madagascar. Libr. Vincentienne et Missionnaire Bellevue, 169p.
- Esoavelomandroso, M.1987. « La dimension culturelle du développement de l'élevage dans le Sud-Ouest de Madagascar » in Lombard I., Ed., *L'Equipe Madagascar, Une expérience de coopération, une équipe de recherche, 1985-1987*, in bulletin de liaison, n: 11, département H, ORSTOM, Paris P.23-26.
- Esoavelomandroso, M. 1988. *La destruction de la forêt par l'homme malgache : un problème mal pose - Recherches pour le développement, Série Sciences de l'homme et de la Société, no6, deuxième semestre 1988*, Antananarivo, p. 183-186.
- Esoavelomandroso, M. 1991. *Cohésion sociale, modernité et pression démographique : l'exemple du Mahafale* in *Aombe 3*, MRSTD/ORSTOM, Antananarivo/ORSTOM, 172p.
- Fauble, J. 1948. *A Madagascar : les villages bara, site, migration, évolution*. *La revue de Géographie humaine et d'Ethnologie*, no1 jan-Mars 1948, pp 36-53.
- Fauroux, E. 1990. *La forêt dans la société sakalava traditionnelle*. Table ronde MRSTD/ORSTOM, Toliara, avril 1990, pp.3-4.
- Fauroux, E. & B. Koto 1993. *Les migrations mahafale dans le processus de ruralisation de la ville de Tuléar (Madagascar)*. *Cah.SC. Hum. ORSTOM*, vol.29, n: 2-3, pp. 547-564.
- Fauroux, E. & B. Koto. 1993. *Les migrations mahafale dans le processus de ruralisation de la ville de Tuléar*. *Cah. Sc. Hum ORSTOM*, vol. 27 no 3-4, pp.355-366.
- Fauroux, E. 1987. *Les nouveaux pâturages forestiers de la région de Soalary*. In Fieloux M. et Lombar. J. (*Aombe 1*).
- Fauroux, E.1989. *Le bœuf et le riz dans la vie économique et sociale sakalava de la vallée de la Maharivo*, in *Aombe 2*, MRSTD/ORSTOM Antananarivo, Paris 295p.
- Fauroux, E., Le Gros B., Rasoamalalavao C., avec la participation de L. David. *Le vocabulaire de la propriété dans les langues vernaculaires du sud-ouest de Madagascar : pour une approche des problèmes d'hygiène urbaine*. *Cah.Sc.Hum. ORSTOM*. n: sp. sur «Plurilinguisme et développement», vol., 27 n: 3-4, pp 355-366.
- Findeso, D. 1994. *Les problèmes de l'eau dans l'extrême Sud malgache : l'exemple de la ville d'Ambovombe (Androy)*, mini-mémoire de c2 de maîtrise, département de géographie, Univ., Tuléar , 27p.
- Frère, S. 1958. *Panorama de l'Androy*, Ed. Aframpe, Paris, 200p.

- Gendreau, F. Gubry, P. & P. Veron 1996. Populations et environnements dans les pays du Sud. Paris, Karhala/Ceped, 1996, 308p.
- Guerin, M. 1969. Les transformations socio-économiques de l'Androy (Extrême-Sud de Madagascar), thèse de doctorat de 3cycle, Fac. De Let. et des Sc. Hum.Paris. 423p.
- Guerin, M. 1970. Les migrations de l'Androy. Revue Terre Malgache, n :7, Tana., p 53-82.
- Guerin, M. 1977. Le défi : l'Androy et l'appel à la vie. Lib., Ambozotany, Fianarantsoa, 116p.
- Guerin, R. 1970. Les migrations, facteur de révolution socio-économique de l'Androy, in Terre malgache, no7 ENSA, Univ. de Mad. Antananarivo pp. 53-82
- Heurtebize, G. 1986. Histoire des Momarolahy (Extrême -Sud de Madagascar), CNRS, Paris, 427p.
- Hoemer, J.M. 1986. Géographie régionale du Sud-Ouest de Madagascar, Ed., AGM, Tana, 188p.
- Hoemer, J.M. 1987. Contribution géographique à l'étude du sous-développement régional du Sud-Ouest de Madagascar, thèse d'Etat, Univ., Paris VIII, 3vol., 973p.
- Hoemer, J.M. 1990. La dynamique du sous-développement de Madagascar, Cahiers n: 1 du GERC-IFA, Univ., Montpenier et Perpignan, 309 p.
- Hoemer, J. M. & J. Dina. 1976. Etude sur les populations Mikea du sud-ouest de Madagascar, Revue, Omaly sy Anio, n:34, Tana.
- Hoemer, J.M. & J. Ramamonjisoa 1974. Note sur la coopérative de tapis mohair d'Ampanihy, Mad. Rev. de Géol. n:24, p.101-106.
- Huertebize, G. 1981. Progressions démographiques et spatiales chez les Antandroy vues à travers le clan des Afomarolahy In: Omaly sy anio (Hier et aujourd'hui), revue d'Etudes historiques, Antananarivo, no13-14.
- Huertebize, G. 1986. Histoire des Afomarolahy (Extrême sud de Madagascar), Paris, Ed. CNRS.
- Humbert, H., & G. Cours Darne. 1965. Notice de la carte. Madagascar. Extrait des travaux de la section scientifique et technique de l'Institut français de Pondichéry. Hors série n° 6.
- Kiener, A. 1963. Le tavy à Madagascar. Ces différentes formes et dénominations. Bilan des Tavy et problèmes humains/Moyens de lutte in Revue Bois et forêts des Tropiques, O30,juillet-Aofit 1963, pp.9-16.
- Kleitz, G. 1995. Le rôle possible des communautés locales pour relever le défi de la gestion des ressources naturelles. In: Décentralisation de la gestion locale des ressources naturelles. Le Flamboyant, décembre 1995, no36, pp 4-6.
- Koehlin, J., Guillaumet J.-L., & P. Morat. 1974. Flore et Végétation de Madagascar. Cramer, Vaduz, Liechtenstein, 687 pp.
- Koto, B. 1987. Approche géographique d'une activité urbaine: le transport par pousse-pousse à Tuléar, mémoire de maîtrise, CUR Tuléar, 189p.
- Koto, B. 1989. La dynamique du peuplement urbain de Tuléar, mémoire de DEA, Univ., Tana., 53p.

- Koto, B. 1991. Vers « une mahafalisation » de la ville de Tuléar? In Esoavelomandroso M. (ed) Cohésion sociale, modernité et pression démographique: l'Exemple du Mahafale in Aombe 3, MRSTD/ORSTOM Antananarivo /ORSTOM, 172p.
- Koto, B. 1995. Relations ville/campagne dans le Sud-Ouest de Madagascar : Exemple de Tuléar. thèse, Univ. Bordeaux III, 385p.
- Krug, O. 1994. Parc National et développement ou les zones périphériques d'aires protégées : Interface homme/Nature. Montpellier, Université Paul Valéry, 1994, 55p (Mémoire de DEA de Géographie: Montpellier III, 1994).
- Lavauden, L. 1931. Le déboisement et la végétation de Madagascar; *Rev de Botan. Appliquée et d'Agr. Comparee, bull no 122, pp 817-824.*
- Lebigre, J.M.1995. Rapport de mission en pays mahafale. Dynamiques des milieux et des sociétés dans les espaces tropicaux. URA, MAISON DES SUD, Talence, 12p
- Lotte-Schomerus, G. 1971. Les mahafale, introduction à leur culture matérielle, revue Taloha, n:4, Univ. de Mad., Tana., p 81-86.
- Lowry, P.P., Schatz G.E., & P.B. Phillipson. 1997. The Classification of Natural and Anthropogenic Vegetation in Madagascar. pp. 93-123. In: Goodman, S.M. and B.D. Patterson, eds., Natural Change and Human Impact in Madagascar. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Lupo Ravelomanana, M. 1995. Pauvreté et culture dans le Faritany de Tuléar, in Talily n: 1 revue; d'histoire Univ. Toliara. Madagascar, Ministère de l'Economie et du Plan / PNUD (1991). Régions et développement. Programme régionaux et projets locaux. Faritany de Tuléar. Etudes régionales. DIRASSET, Tunis, mai, 273p.
- Mermet, L. 1992. Stratégies pour la gestion de l'Environnement. La nature comme jeu de société? Paris, L'Harmattan, 1992, 197p.(Collection Environnement).
- Moizo, B. & al. Evaluation du projet « Approche Communautaire pour la Conservation dans le Sud Zombitse-Vohibasia » MGOO48 du WWF, Antananarivo, WWF, juin 1996, 60p. (rapport).
- Moizo, B. 1997. Des esprits, des tombeaux, du miel et des bœufs: perception et utilisation de la forêt en pays bara: In Lebigre (Coord) -Milieux et sociétés dans le sud-ouest de Madagascar Talence, Centre de Recherche sur les Espaces Tropicaux, Université de Bordeaux III et DYMSET, 1997 pp43-66.
- Moizo, B. 1997. Les brûlis dans la forêt sèche du sud-ouest malgache : des pratiques a long ou a court terme. in les temps de l'environnement, communications des journées du Programme Environnement, Vie et Société PIREV, CNRS, Toulouse 5-7 nov 1997,
- Mollet, L. 1959. L'expansion Tsimihety. Modalités et motivations des migrations intérieures d'un groupe ethnique du Nord de Madagascar, mémoire de l'Institut Scientifique de Madagascar, série CTV, 196p
- Morat, P. 1973. Les savanes du Sud-Ouest de Madagascar, thèse, ORSTOM, 235p.
- Napetoka. M. 1996. L'homme et son environnement végétal dans l'extrême sud-ouest de Madagascar, revue d'histoire, Talily no3 -4.Universite de Tuléar. Pp.101-111.
- Napetoke, M. 1985. L'eau dans l'extrême sud-ouest de Madagascar, thèse, Paris, Sorbonne, 357p.
- Poisson, H. 1912. Recherches sur la Flore Méridionale de Madagascar. Librairie Maritime et Coloniale, Paris.

- Rabearimanana, L. 1982. Migrations antandroy et évolution de l'habitat autochtone dans le Nord-Ouest de Madagascar" In "Histoire et organisation de l'espace à Madagascar", Cahiers du CRA, no7, 45-51.
- Rabenirina, J.J. 1993. Circoncision et rite de virilité des Antanosy de Soamanonga (Madagascar), mémoire de maîtrise d'ethnologie, UFR des sciences sociales et psychologiques, département d'Anthropologie sociale et d'ethnologie, Univ. de Bordeaux II, 78p.
- Rabesandratana, R. 1984. Flora of The Southwest, in: JOLLY, A., P. OBERLE and R. ALBIGNAC, eds, Keys Environment Madagascar. UICN. Pergamon press. pp 55-74.
- Radimilahy, C.H. 1981. Migrations anciennes dans l'Androy, In Omaly sy Anio 13-14, revue semestrielle, Univ. de Madag, pp.99-121.
- Raherimanana, J.P. 1994. Contribution géographique à l'étude de l'aménagement agricole et son impact sur l'environnement: l'exemple de Mandiso Andohaëla, mémoire de maîtrise, Univ., Toliara, 111p.
- Rakotomalaza, P.J. 2000. Inventaire Biologique Partiel de la Réserve Spéciale de cap Sainte Marie. Rapport de travail. ANGAP, WWF Tuléar. Unpubl.
- Rauh, W. 1995. Succulent and Xerophytic Plants of Madagascar. Volume one. Strawberry press, Mill. Valley. 343 p.
- Razafindrabe, M. (Coord.) 1994a. Etude de cas sur la gouvernance locale à Madagascar: Andohahela, Antananarivo, USAID/ ARD, 49p et annexes.
- Reau, B. 1996. Dégradation de l'environnement forestier et réactions paysannes. Les migrants tandroy dans l'Ouest malgache. Thèse, Univ., Bordeaux III, 320p.
- Rebara, F. 1996. Migration tandroy et déforestation dans l'Ouest malgache (Exemple des forêts d'Ankilanjy, Bezeky et Analabe (Behera) entre la Kabatomena et la Maharivo, mémoire de maîtrise, dep. de géo. Univ. Tuléar. 145p.
- Rejela, M. 1993. La pêche traditionnelle vezo du sud-ouest de Madagascar: « un système de d'exploitation dépassé ». thèse, Univ. Bordeaux III, 449p.
- Roy, G. 1963. Etudes sur les migrations intérieures de population à Madagascar, ORSTOM, Roneo, Tananarive, 182p.
- Saboureau, P. 1960. La forêt malgache peut se reconstituer naturellement, bull de l'Académie malgache, T.XXXVIII pp. 78-82
- Salomon, J.N. 1978. Fourrés et forêts sèches du sud-ouest malgache, in: Madagascar, revue de géo n:32, pp: 33-62.
- Salomon, J.N. 1981. Réalités et conséquences de la déforestation dans le sud-ouest malgache, Madagascar Omaly sy Anio, no13-14, pp:329-336.
- Salomon, J.N. 1982. Réalités et conséquences de la déforestation dans l'Ouest malgache, Madagascar. Revue de géographie, janv-juin 1982, no40, pp:7-13
- Salomon, J.N. 1993. La déforestation à Madagascar, une dynamique inquiétante. Presse Universitaire de Bordeaux (PUB), 17p.
- Shepherd, G. 1992. *Managing Africa's Tropical dry forest: a review of indigenous methods*. London, ODI, 1992, 117 p. (Odi Agricultural Occasional Paper, 14).

- Tessier, P. 1997. Dynamique des systèmes d'élevage dans une zone de contact forêt -savane et d'agriculture pionnière du Sud-Ouest de Madagascar, DESS, Univ., de Paris Val de Marne, 87p
- Tsirahamba S. (1997). Pauvreté de la population et richesse potentielle de l'extrême-sud de Madagascar : Exemple de la sous-préfecture d'Amboasary -Sud, mémoire de maîtrise, Univ., Toliara, 135p.
- Tsirahamba, S. 1997. Pauvreté de la population et richesse potentielle de l'extrême-sud de Madagascar: Exemple de la Sous-préfecture d'Amboasary -Sud, mémoire de maîtrise, Toliara, Dep. géo. Univ. Tuléar, 134p.
- UICN, PNUE, WWF. 1991. Sauver la planète. Stratégie pour l'avenir de la vie. Gland, Suisse, 1991, 21p.
- Weber, J. 1994. L'occupation humaine des aires protégées à Madagascar. Diagnostic et éléments pour une gestion viable -in Colloque international de l'occupation humaine des aires protégées, Majunga. ONE-ANGAP-DEF, 19p (2125 nov 1994).