

**2009**

*Mise à jour du plan  
d'aménagement du site de  
Torotorofotsy  
Version finale*



*CIREF*

*MITSINJO*

*TARATRA*

*PROJET AMBATOVOY*

# Table des matières

<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>I</b>
<b>RESUME EXECUTIF .....</b>	<b>V</b>
<b>PLAN D'AMENAGEMENT ET DE GESTION MIS A JOUR DU SITE RAMSAR DE TOROTOROFOTSY .....</b>	<b>1</b>
<b>1 INTRODUCTION ET CONTEXTE .....</b>	<b>1</b>
1.1 La vision du site de Torotorofotsy .....	2
1.2 Les objectifs stratégiques pour le site de Torotorofotsy .....	3
1.3 Les justificatifs de la mise à jour du zonage / plan d'aménagement .....	3
1.4 Méthodologie .....	4
1.4.1 Travaux thématiques .....	4
1.4.2 Carte d'occupation du sol .....	5
1.4.3 Zonage .....	5
1.4.4 Plan d'aménagement .....	5
1.5 Rappel des éléments méthodologiques de référence du manuel 16 de Ramsar .....	5
<b>2 DESCRIPTION DU SITE ET SON EVOLUTION : LE MARAIS DE TOROTOROFOTSY ET SES BASSINS VERSANTS.....</b>	<b>7</b>
2.1 Population et activités .....	7
2.1.1 Population et démographie .....	7
2.1.2 Activités de la population .....	9
2.2 Aspects physiques / hydrologie .....	11
2.2.1 Le réseau hydrographique .....	11
2.2.2 Les marais permanents.....	13
2.2.3 Les pressions sur les marais de Torotorofotsy .....	13
2.2.4 Mécanisme de dégénérescence des marais et importance de la topographie .....	16
2.2.5 Mine et pipeline du Projet Ambatovy.....	17
2.3 Biodiversité.....	18
2.3.1 Flore.....	18
2.3.2 Lémuriens .....	19

2.3.3	Oiseaux .....	20
2.3.4	Poissons .....	21
2.3.5	Micro-mammifères .....	22
2.3.6	Herpetofaune.....	22
<b>3</b>	<b>MISE A JOUR DE LA FICHE DESCRIPTIVE SUR LES ZONES HUMIDES .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Description générale.....</b>	<b>24</b>
3.1.1	Mise à jour du FDR.....	24
3.1.2	Site RAMSAR à décrire .....	24
3.1.3	Description générale.....	24
<b>3.2</b>	<b>Importance du site.....</b>	<b>25</b>
3.2.1	Critères Ramsar et justifications .....	25
3.2.2	Caractéristiques physiques du site .....	29
3.2.3	Types de zones humides .....	30
3.2.4	Caractéristiques écologiques du site .....	31
3.2.5	Valeurs sociales et culturelles du site .....	32
<b>3.3</b>	<b>Facteurs liés à la conservation .....</b>	<b>32</b>
3.3.1	Régime foncier et occupation du sol .....	32
3.3.2	Facteurs défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site .....	33
3.3.3	Mesures de conservation .....	34
3.3.4	Recherches scientifiques .....	34
3.3.5	Activités actuelles relatives à la communication, à l'éducation et à la sensibilisation du public .....	35
3.3.6	Loisirs et tourisme actuels .....	36
3.3.7	Autorités de gestion .....	36
<b>4</b>	<b>LA CARTE D'OCCUPATION DU SOL ET SON EVOLUTION.....</b>	<b>37</b>
<b>4.1</b>	<b>Carte d'Occupation du Sol (COS) 2005 .....</b>	<b>37</b>
<b>4.2</b>	<b>Carte d'Occupation du Sol (COS) 2009 .....</b>	<b>38</b>
4.2.1	COS 2009 en données restreintes.....	38
4.2.2	COS 2009 : estimation des superficies sur l'ensemble de Torotorofotsy .....	40
<b>4.3</b>	<b>Evolution de l'occupation du sol entre 2005 et 2009 .....</b>	<b>42</b>
<b>4.4</b>	<b>Changements et tendance - Evaluation des changements.....</b>	<b>43</b>
4.4.1	Augmentation de la population et tendance.....	43
4.4.2	Evaluation des changements afférents à la population et à l'occupation du sol .....	45
4.4.3	Impacts du Projet Ambatovy et évaluation .....	46
4.4.4	Changements sur la biodiversité et tendance .....	47
<b>4.5</b>	<b>Le site de Torotorofotsy et le registre de Montreux .....</b>	<b>49</b>
4.5.1	Rappel des éléments de base sur l'inscription sur le registre de Montreux, selon le Manuel 15 des zones humides .....	49

4.5.2	Résumé de la nécessité et de la procédure de l'inscription au Registre de Montreux.....	52
<b>5</b>	<b>LE PLAN DE ZONAGE DU SITE RAMSAR DE TOROTOROFOTSY.....</b>	<b>54</b>
5.1	Descriptions des fonctions dans le zonage .....	54
5.2	Cartes de zonage.....	58
5.2.1	Carte de zonage mise à jour option 1 .....	58
5.2.2	Carte de zonage mise à jour option 2 .....	59
5.2.3	Comparaison des options 1 & 2.....	59
5.2.4	Le zonage définitif du site Ramsar .....	60
5.2.5	Carte de zonage de 2004 .....	62
5.2.6	Les principales différences entre le zonage 2004 et le zonage 2009.....	63
<b>6</b>	<b>LE PLAN D'AMENAGEMENT DU SITE RAMSAR DE TOROTOROFOTSY.....</b>	<b>65</b>
6.1	Préambule / politique.....	65
6.2	Description et évaluation.....	66
6.3	Objectifs .....	66
6.4	Plan d'action .....	67
6.4.1	Les changements d'affectation par comparaison de l'OS et du zonage.....	67
6.4.2	Les grands enjeux et problématiques .....	70
6.4.3	Plan d'action .....	72
<b>7</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>1</b>
	Références .....	a
	Liste des participants à la rédaction du document.....	c
	Liste des figures.....	d
	Liste des tableaux.....	e
	Liste et sources des photos.....	f
	<b>ANNEXES .....</b>	<b>G</b>
	Annexe 1: Système d'évaluation du niveau de changement .....	g
	Annexe 2 (document à part) : Rapport sur l'inventaire floristique du site Ramsar « Les marais de Torotorofotsy et ses bassins versants". Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy.....	h

**Annexe 3 (document à part) : Etude des petits mammifères non-volants dans le site Ramsar de Torotorofotsy et ses bassins versants (mars au juillet 2008) : biodiversité et écologie. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. .... h**

**Annexe 4 (document à part) : Etude du plan d'aménagement du site Ramsar Torotorofotsy - Volet Ichtyologie. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy..... h**

**Annexe 5 (document à part) : Inventaires herpétologiques effectués dans les marais et les bassins versants de Torotorofotsy. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. .... h**

**Annexe 6 (document à part) : Suivi écologique des lémuriniens dans le site de conservation du marais de Torotorofotsy et ses bassins versants et plan de conservation. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. .... h**

**Annexe 7 (document à part) : Inventaire ornithologique relatif à la première mise à jour du Plan d'Aménagement du site Ramsar de Torotorofotsy et ses bassins versants. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. .... h**

**Annexe 8 (document à part) : Plan d'aménagement du marais de Torotorofotsy – Rapport du volet Hydrologie ..... h**



## Résumé exécutif

*Le site Ramsar de Torotorofotsy et ses bassins versants d'une superficie de 9 776ha a été inauguré comme le 4ème site Ramsar de Madagascar le 02 février 2005. La vision du site de Torotorofotsy est d'assurer la viabilité et la durabilité du site, tout en maintenant ses fonctions écologiques, en conservant sa biodiversité et en générant des bénéfices pour la population locale à travers l'utilisation durable de ses ressources naturelles.*

*Depuis la rédaction et la mise en œuvre du premier plan de gestion du site Ramsar de Torotorofotsy plusieurs changements importants dans le cadre de l'utilisation de sols sont constatés. Pour permettre une gestion efficace et bien coordonnée du site, la présente mise à jour du plan d'aménagement a été rédigée. La rédaction celle-ci à jour a été précédée d'une analyse des problématiques, d'une mise à jour de la fiche descriptive Ramsar, d'inventaires thématiques et de compilation des travaux réalisés.*

### **Description du site et évolution**

*Suivant les activités principales de la population de Torotorofotsy, l'occupation du sol du site peut être catégorisée globalement en trois grandes zones :*

- *La partie Est-Nord Est à prédominance de tavy et à forte intensité de fragmentation de forêts (584,6 ha de tavy exploitée par an), où la population est à dominance Betsimisaraka.*
- *La partie centrale où sont observés à la fois de tavy et de rizières (53 ha de tavy et 28,10 ha de rizières exploitées par an). On y trouve un mélange plus ou moins équilibré de Betsimisaraka, de Bezanozano et de Merina*
- *La partie Ouest, où les Bezanozano sont majoritaires, à forte activité de rizières et à faible densité de tavy (386,9 ha de rizière et seulement 5,6 ha de tavy)*

*Le réseau hydrographique de Torotorofotsy est composé de rivières et de marais permanents ou temporaires. Les pressions qui s'exercent sur les marais sont notamment la dynamique de la population, l'augmentation en superficie des rizières et leurs drainage, et l'implantation des travaux de la mine et du pipeline du projet Ambatovy. La population dans la zone de Torotorofotsy a augmenté de 1,4 fois plus en 1999, puis de 2,5 fois plus en 2007 par rapport à 1990. Cette augmentation confère une pression croissante sur la zone Ramsar de Torotorofotsy, du fait de l'augmentation des activités anthropiques, dont celle de la surface des rizières. Ces dernières ont connu une augmentation de 3,7 fois plus en l'espace de quatre ans. Quant à l'existence de la mine et du pipeline du Projet Ambatovy, les impacts des changements durant les opérations, dans les contributions des eaux souterraines aux marais de Mokaranana et de Torotorofotsy seront d'un niveau moyen de conséquence global sur l'environnement. Par ailleurs, le pipeline du Projet Ambatovy traverse le site Ramsar mais pas les zones de marais. Toutefois, des mesures de revégétalisation devront être mises en œuvre par le Projet pour mitiger les effets d'érosion notamment aux points de traversée des cours d'eau.*

*Les inventaires thématiques ont complétés les connaissances sur les richesses spécifiques du site Ramsar. Ainsi, 211 espèces de plantes ligneuses sont inventoriées dans les bassins versants tandis que 6 espèces caractéristiques des zones humides dominant dans les marais. En outre, le site abrite au*



moins 14 espèces de lémuriens et la liste avifaune du site fait état de 24 espèces d'oiseaux d'eau et 67 espèces forestières et savanicoles. Les études ichtyologiques dans le site Ramsar ont montré la présence de deux espèces endémiques de poissons, tandis que les études sur les petits mammifères non-volants et carnivores ont recensé 24 espèces dont 21 endémiques. Enfin, l'herpétofaune du site est représentée par au moins 40 espèces d'amphibiens et 45 espèces de reptiles.

### **Mise à jour de la Fiche descriptive Ramsar**

En tant que site Ramsar, son importance relève de ses caractéristiques qui répondent aux critères du Groupe A (site contenant des types de zones humides représentatifs, rares ou uniques) et à 3 des critères du Groupe B (site d'importance internationale pour la conservation de la diversité biologique). En effet, la zone humide de Torotorofotsy représente le plus grand marécage de moyenne altitude qui a été conservé dans un état relativement intact à Madagascar (critère 1). Mais actuellement, on note une augmentation de la dégradation des marais par transformation en rizière. Elle abrite des espèces vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction (critère 2). On peut citer entre autres *Ratsirakia sp.* et *Rheocles sp.*, pour les poissons ; *Mantella aurantiaca*, un amphibien en danger critique (CR) ; *Sarothrura watersii* et *Anas melleri*, *Tyto soumagnei*, trois espèces d'oiseaux en danger (EN). Comme elle est comprise dans le paysage du Corridor Ankeniheny Zahamena, et joue un rôle important dans la connectivité des forêts de conservation du Projet Ambatovy et de la Réserve Spéciale de Mantadia, et qu'elle renferme 14 espèces de lémuriens (12 % des espèces répertoriées à Madagascar), elle abrite des populations importantes pour le maintien de la diversité biologique (critère 3). Les *Mantella aurantiaca* ont besoin de sol humide et d'un endroit plus ou moins caché pour la ponte, et leurs phases larvaires dépendent de la persistance des marais. Ce qui répond au critère 4 des zones humides (Abrite des espèces à un stade critique de leur cycle de vie ou si sert de refuge dans des conditions difficiles).

### **Carte d'occupation et son évolution**

Entre 2005 et 2009, la situation de terrain a sensiblement évolué du fait des activités humaines. La carte d'occupation du sol pour 2009 a été élaborée sur la base des photos aériennes et emprises du pipeline (863,4 ha) et des estimations issues des données des enquêtes ménages (8.846,6ha restantes). Aussi, en 2009, les superficies des forêts azonales, les forêts de transition, les eucalyptus et les marais permanents ont connu des changements de moins de 1% par rapport à 2005 tandis que les forêts zonales et les marais ont diminué respectivement de 336 (10,8%) et 375 ha (42,8%). Les savoka et les villages ont augmenté chacun de 351 ha (12%) et de 9 ha (72,6%) tandis que les rizières sont passées de 167,5 à 537,3 ha (220%).

Pour la biodiversité, le niveau d'investigation des travaux ne permet pas de quantifier exactement les impacts sur la biodiversité. Mais les marques de la dégradation des habitats permettent de donner des appréciations sur le risque sur la biodiversité. Ainsi, il est possible de dire que la faible densité en orchidées et épiphytes par rapport à 1999 et la faible densité en bois de valeurs indiquent un écrémage des essences de valeur de la forêt. En outre, les analyses ont montré une haute corrélation entre la densité des lémuriens et les pressions suivantes : feux sauvages, défrichements et pièges à lémuriens. Pour les oiseaux, la destruction des habitats des *Tyto soumagnei* par les cultures sur brûlis

à Andohahentrina, la réduction des habitats des *Sarothrura watersi* par les transformations en rizières des marais, et la prolifération des espèces savaniques au sein même du marais donnent une estimation sur les dégradations des habitats des oiseaux. Et la prolifération des espèces exotiques comme dans le cas des poissons et des micro-mammifères sont preuves des pressions sur les espèces endémiques.

### **Plan de zonage**

Sur la base des résultats des travaux d'inventaire qui ont mis en exergue les problématiques et les enjeux ainsi que les zones ayant des importances particulières, deux options de zonage ont pu ainsi être définies sur la base desquelles une option intermédiaire a été adoptée. Le zonage met en exergue trois zones principales : les zones économiques comprenant les droits d'usage, les zones d'agriculture et d'aménagement rizicole et les empreintes minières, les zones à la fois économiques et écologiques telles les agroforesteries, les zones de reboisement et les zones de restaurations ; et les zones écologiques englobant les noyaux durs des marais et des forêts ainsi que leurs zones tampons respectifs.

La principale différence entre les deux zonages se situe au niveau du site d'aménagement rizicole. L'option 1 se veut de développer la zone d'Andasimbiavy comme site rizicole tandis que l'option 2 développe celle de Behontsa comme site rizicole. L'option 2 a près de 120 ha de plus que l'option 1 en termes d'aménagement rizicole.

Les deux options posent des problèmes techniques qui devraient être évités, tel que l'aménagement de la partie centrale dont le drainage des rizières risque de drainer en même temps les marais pour des questions de niveau topographiques. Enlever complètement les rizières de Behontsa est à priori trop difficile. Il faudrait laisser des rizières en amont du bras, sans que cela pose des problèmes techniques de drainage. L'amont du marais d'Andasimbiavy est aménageable en rizières s'il n'y a pas de problème de niveau de drainage. Conclusion : aménager des rizières en amont des marais et vérifier qu'il n'y a pas de problème de drainage qui risque d'affecter les marais. Les options 1 et 2 définies ci-dessus devraient être remodelées en fonction de cela. Le zonage définitif a été adopté en conséquence.

### **Plan d'aménagement**

Comme le plan d'aménagement en soi ne pourra être développé adéquatement sans une validation du zonage, seules les informations de bases pour les plans d'aménagement sont données dans ce document. La vision du site de Torotorofotsy pour promouvoir l'utilisation rationnelle des zones humides est basée sur sept objectifs stratégiques dont principalement l'établissement d'accords institutionnels et de cadre légal aptes à appuyer la gestion intégrée des ressources naturelles de Torotorofotsy ; le maintien de la viabilité du site et de ses fonctions écologiques à long-terme ; la conservation / restauration des habitats de Torotorofotsy et l'utilisation durable des ressources naturelles.

Les changements notables au niveau des modes de gestion consistent principalement à :

- Laisser se régénérer les zones de savoka et d'eucalyptus contigües aux zones forestières comprises dans les noyaux durs et les zones tampons forêts ;



- Relocaliser les rizières dans les noyaux durs et zones tampons des marais et restaurer ensuite les marais ;
- Laisser la gestion de l'empreinte minière au Projet Ambatovy suivant son PGEDS

Et les principales recommandations qui constituent les grandes lignes du plan d'action se résument ainsi :

- Clarification de la situation juridique du foncier
- Délimitation physique des noyaux durs et des zones tampons tant pour les forêts que pour les marais avec restauration des marais et relocalisation des rizières avec définition des superficies attribuées à chaque ménage en fonction des besoins
- Aménagement dans les normes des zones dédiées et correspondant aux besoins de la population, accompagné d'activités de soutien correspondantes (commercialisation, techniques, etc.)
- Surveillance continue appuyée par des sensibilisations et responsabilisations des populations riveraines
- Amélioration des outils et des capacités de gestion.

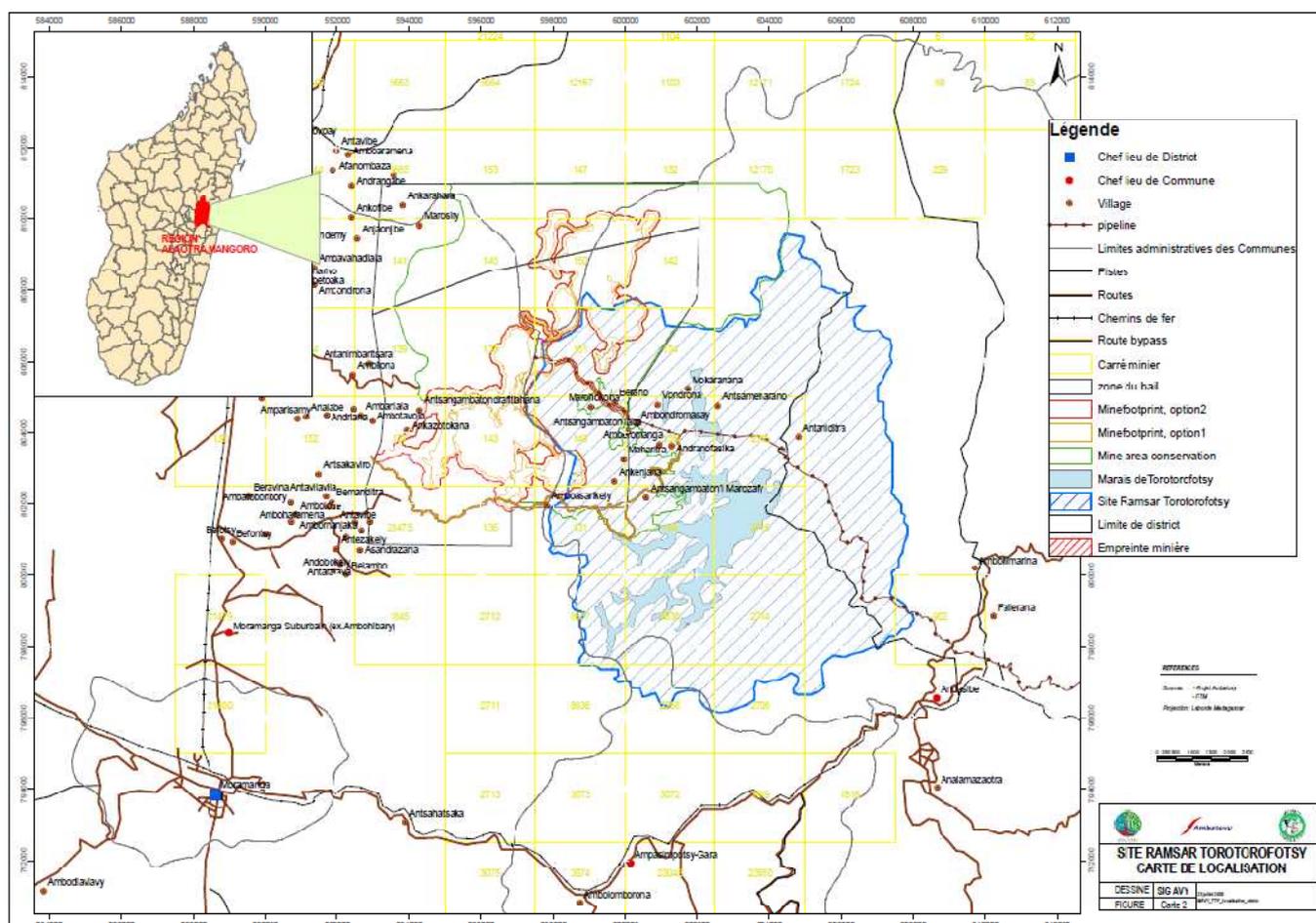
# Plan d'aménagement et de gestion mis à jour du site Ramsar de Totorofotsy

## 1 Introduction et contexte

Le site Ramsar de Totorofotsy et ses bassins versants ( $18^{\circ} 52,5'S$   $48^{\circ}21,5'E$ ) d'une superficie de 9 776 ha a été inauguré comme le 4<sup>ème</sup> site Ramsar de Madagascar le 02.02.2005. Il se trouve presque entièrement dans le fokontany de Menalamba, Commune rurale d'Andasibe, District de Moramanga, Région Alaotra-Mangoro. Le plus grand marécage de moyenne altitude, Totorofotsy est situé dans le paysage du corridor Ankeniheny-Zahamena qui est l'un des plus grands blocs comprenant des vestiges importants de la forêt dense humide sempervirente de l'Est de Madagascar.

Ce site est entouré administrativement à ses périphéries par les communes de Morarano Gare au nord ouest, Ambohibary à l'ouest, Ampasimpotsy au sud est et Andasibe à l'est.

Figure 1 : Carte de localisation du site Ramsar de Totorofotsy



La zone humide de Totorofotsy, dont l'altitude varie de 900 m à 1040 m, comprend des marais permanents, des marais temporaires et leurs bassins versants couverts par des forêts primaires

pluviales fragmentées par des zones de cultures et des forêts secondaires. Les bas des versants Est et Nord-ouest sont occupés par des plantations d'Eucalyptus. Des formations azonales sclérophylles se trouvent dans l'ouest du site vers Ambatovy.

Torotorofotsy abrite des nombreuses espèces endémiques et menacées. Le site est connu pour l'existence de grenouille dorée (*Mantella aurantiaca*) et la Râle de Waters (*Sarothrura watersi*). 90 espèces d'oiseaux, 31 espèces de reptiles et 40 espèces de grenouille y vivent. Avec 14 espèces de lémuriens, Torotorofotsy est un endroit extrêmement important pour la conservation de ces primates, notamment après la découverte du Grand Lémur Bambou (*Prolemur simus*), qui est le lémurien le plus rare du monde (Dolch 2004, 2008).

Grace à sa biodiversité et ses habitats, Torotorofotsy joue d'importants rôles écologiques. Les espèces de faune assurent la pollinisation et la dispersion des graines, les forêts séquestrent de carbone en quantité, protègent contre l'érosion et retiennent l'eau. Sur le plan hydrologique, les marais jouent un rôle important dans la régulation de crues, car ils constituent un grand réservoir d'eau et de bassin de réception des eaux pendant la saison pluvieuse.

Les ressources naturelles de Torotorofotsy sont traditionnellement utilisées par la population locale. Les poissons constituent une importante source de protéine et les marais et cours d'eau sont des lieux de pêche, limitée à l'utilisation de la ligne et la nasse. Les forêts sont utilisées pour récolter de différents produits dont les matériaux de constructions, les bois de chauffe et les produits secondaires. Les marais sont une source de matière première pour faire de la vannerie. L'agriculture est pratiquée sous forme de rizières irrigues et/ou de tavy.

Depuis l'inauguration du site en tant que zone humide d'importance internationale, l'Association Mitsinjo fut désignée le 22 juillet 2005 comme étant l'entité responsable pour la mise en œuvre du plan de gestion (Attestation n°487-05/MINENVEF/SG/DGEF/DPB/SCBLF du 22.07.2005). Le 27 février 2006, un comité de coordination pour la gestion du site Ramsar de Torotorofotsy fut instauré selon un accord tripartite conclut entre la DGEF, l'Association Mitsinjo et Ambatovy S.A.. Dans cet accord, la présidence du Comité est assurée par la DGEF ou le point focal Ramsar et le secrétariat par l'Association Mitsinjo. L'encadrement de la VOI Taratra de Menalamba et le transfert de gestion (GELOSE) d'une partie du site Ramsar de Torotorofotsy à cette communauté de base a été poursuivi comme stratégie de gestion locale. La ritualisation du contrat de transfert de gestion signé par la COBA Taratra sur une grande partie du site Ramsar ayant été faite le 04 février 2005.

### 1.1 La vision du site de Torotorofotsy

A long-terme, la gestion de Torotorofotsy devrait être intégrée au niveau du paysage du corridor Ankeniheny-Zahamena. Selon les principes de la Convention de Ramsar, la vision pour le site Ramsar de Torotorofotsy est "d'assurer sa viabilité et sa durabilité, tout en maintenant ses fonctions écologiques, en conservant sa biodiversité et en générant des bénéfices pour la population locale à travers l'utilisation durable de ses ressources naturelles"



## 1.2 Les objectifs stratégiques pour le site de Torotorofotsy

En tant que site Ramsar, le site de Torotorofotsy doit promouvoir l'utilisation rationnelle des zones humides. « **L'utilisation rationnelle des zones humides** est le maintien de leurs caractéristiques écologiques obtenu par la mise en œuvre d'approches par écosystème<sup>1</sup> dans le contexte du développement durable<sup>2</sup>. » (Résolution IX.1 Annexe A).

Dans ce cadre, et compte tenu des problématiques au niveau du site qui sont développées tout au long du document, la vision du site de Torotorofotsy est basée sur sept objectifs stratégiques:

- Objectif stratégique 1: Etablir des accords institutionnels et le cadre légal aptes à appuyer la gestion intégrée des ressources naturelles de Torotorofotsy;
- Objectif stratégique 2: Développer et améliorer le zonage du site Ramsar qui définit les activités et aménagements à réaliser afin d'assurer la gestion durable;
- Objectif stratégique 3: Sensibiliser la population, augmenter les connaissances sur le site Ramsar et renforcer les capacités locales.
- Objectif stratégique 4: Assurer la viabilité de Torotorofotsy et ses fonctions et services écologiques à long-terme;
- Objectif stratégique 5: Conserver ou restaurer le caractère écologique et les habitats de Torotorofotsy;
- Objectif stratégique 6. Utiliser les ressources naturelles de Torotorofotsy d'une façon durable et équitable;
- Objectif stratégique 7: Développer des opportunités socio-économiques afin d'augmenter le niveau de vie de la population locale.

## 1.3 Les justificatifs de la mise à jour du zonage / plan d'aménagement

Depuis la rédaction et la mise en œuvre du premier plan de gestion du site Ramsar de Torotorofotsy (Dolch & Andrianasolo 2004), plusieurs changements importants en utilisation de sols et vis-à-vis du régime foncier sont constatés. Ces changements sont largement liés aux défis posés par:

<sup>1</sup> Y compris, entre autres, « l'approche par écosystème » de la Convention sur la diversité biologique (CDB COP5 décision V/6) et celle qui est appliquée par HELCOM et OSPAR (Déclaration de la première Réunion ministérielle conjointe des Commissions d'Helsinki et OSPAR, Brème 25-26 juin 2003).

<sup>2</sup> La phrase « dans le contexte du développement durable » a pour intention de reconnaître que si une certaine mise en valeur des zones humides est inévitable et si de nombreuses formes de mise en valeur apportent des avantages importants à la société, celles-ci peuvent se faire de manière durable selon des approches élaborées sous l'égide de la Convention ; il ne convient pas de conclure que « la mise en valeur » est un objectif pour chaque zone humide.

- Un mandat quelque peu imprécis et des moyens insuffisants pour les gestionnaires du site
- Les incertitudes du cadre légal réglant des sites Ramsar à Madagascar
- L'accroissement énorme de la population pendant les 10 dernières années.
- L'augmentation considérable du drainage des marais permanents par des immigrants
- La continuation de la pratique de tavy à cause de la pauvreté de la population
- Le projet minier d'Ambatovy et la construction de pipeline dans le site Ramsar

Par conséquent, l'ancien plan de gestion initial ne correspond plus aux réalités du site Ramsar. Pour permettre une gestion efficace et bien coordonnée, la présente version du plan de va constituer une mesure d'urgence pour permettre au gestionnaire d'améliorer la gestion du site. Elle prend en compte les réalités et les besoins de la population.

## 1.4 Méthodologie

Pour l'identification de la situation actuelle et les problématiques y afférentes, les données obtenues sur le site Ramsar de Torotorofotsy à la date de sa création ont été mises à jour et comparées avec des nouvelles données collectées en 2008/09. Des travaux thématiques et une compilation de ces travaux ont été nécessaires pour la mise à jour de ce plan de gestion.

### 1.4.1 Travaux thématiques

Huit équipes thématiques (hydrologie, socio-économie, primatologie, micro-mammalogie, ornithologie, herpétologie, ichtyologie, botanique) ont été créées. Ces équipes ont été composées des représentants de la CIREEF, de l'Association Mitsinjo et d'Ambatovy S.A. Conservation International a joué le rôle de partenaire technique. Pendant deux mois, des données de base sur les thèmes correspondants ont été méticuleusement collectées sur le terrain. Chaque équipe a réalisé un tableau de bord résumant la bibliographie, les méthodologies utilisées (transects, interviews, etc.) et les résultats obtenus. A partir des résultats obtenus, chaque équipe a également identifié les zones prioritaires pour l'hydrologie, la socio-économie ou la conservation des espèces du groupe taxonomique traité.

Pour détecter des changements en utilisation de sols, l'ancien plan de gestion avec son zonage, des photos aériennes, et des images satellites ont été utilisées. La vérification sur terrain ("groundtruthing") a été réalisée en consultant la population locale (VOI Taratra, fokontany, etc.)

Tous ces informations ont été superposées et traitées en SIG avec l'équipe de coordination, suivant trois étapes essentielles :

- la définition des cartes d'occupation du sol, 2005 & 2008/09
- la définition du zonage, en deux options
- la définition des actions à faire à partir de la superposition de l'occupation du sol et du zonage proposé.

### 1.4.2 Carte d'occupation du sol

La carte d'occupation du sol de 2005 a été élaborée à partir du traitement de l'image satellite de 2005 (Ikonos, 2005) en considérant en même temps les résultats de l'étude d'impact environnemental du Projet Ambatovy et le classement de l'IEFN sur la zone.

La carte d'occupation du sol de 2009 a été élaborée sur la base des informations tirées des travaux de terrain et de considération de photos aériennes. Etant donné que les prises des photos aériennes ne couvrent qu'une partie du site Ramsar, seule une partie du site a pu être mise à jour quant à l'occupation du sol de 2009. Les changements sur les autres parties du site ont été simplement estimés sur la base des connaissances de terrain.

### 1.4.3 Zonage

Le zonage quant à lui a été proposé sur la base des résultats des travaux des équipes thématiques et des focus groupe. Ces travaux ont mis en exergue les problématiques et les enjeux ainsi que les zones ayant des importances particulières. Ces informations ont ainsi été matérialisées sur carte en utilisant le fond de l'image aérienne. Deux options de zonage ont pu ainsi être définies. Et suite aux commentaires des différentes parties prenantes lors de la réunion pour la validation du zonage, un intermédiaire entre les deux zonages a été retenu comme zonage final du site Ramsar de Torotorofotsy.

### 1.4.4 Plan d'aménagement

En superposant le plan de zonage et la carte d'occupation du sol 2009, on peut en tirer les zones dont l'affectation va changer et les zones dont l'affectation ne va pas changer par rapport à son utilisation actuelle.

Les changements d'affectation vont générer des enjeux particuliers qui devront être analysés par rapport à sa faisabilité et les enjeux qui y sont liés, et de proposer les solutions adéquates.

Ces solutions planifiées dans le temps avec description des manières d'aménagements et de gestion constituent les activités, bases du plan d'aménagement. Le plan d'aménagement développe ces aspects d'aménagement et de gestion.

## 1.5 Rappel des éléments méthodologiques de référence du manuel 16 de Ramsar

Le manuel 16 de la convention Ramsar portant sur la gestion des zones humides apporte des orientations sur le zonage. Il y est écrit dans les & 67 et suivants que lorsqu'une zone humide se compose de plusieurs unités de gestion distinctes, il est parfois nécessaire de rédiger des plans de gestion pour chaque unité. Toutefois, les plans conçus pour chaque site doivent s'inscrire dans le cadre d'un plan global. Plusieurs types de zonage peuvent être applicables à différents sites.

Le concept de zonage des réserves de biosphère, dans lequel le site peut comprendre jusqu'à trois zones – zone centrale, zone tampon (consacrée à la recherche et à la formation) et zone de transition

*(consacrée à l'utilisation durable) – est éventuellement applicable à tous les sites Ramsar et devrait être appliqué, si c'est possible et s'il y a lieu.*

*Tout plan de zonage devrait reconnaître les utilisations multiples existantes des sites Ramsar et de leurs environs et faire en sorte que les objectifs de gestion, pour la zone centrale, soient conçus principalement dans le but de maintenir les caractéristiques écologiques de la zone humide et que tous les types de zones tampons environnantes soient compatibles avec le maintien des caractéristiques écologiques. De toute évidence, il convient d'établir, pour chaque zone, des objectifs de gestion distincts mais complémentaires, s'appuyant mutuellement.*

*Certaines règles de base s'appliquent au zonage, quel qu'en soit le type et le but:*

- i) le zonage doit être établi avec la participation pleine et entière des acteurs, y compris les communautés locales et autochtones ;*
- ii) une justification exhaustive et détaillée est nécessaire pour expliquer les raisons d'établir et de délimiter des zones. C'est tout particulièrement important lorsqu'on établit les limites des zones tampons ;*
- iii) une description concise des fonctions et/ou restrictions qui s'appliquent à chaque zone doit être préparée dans le cadre du plan de gestion ;*
- iv) les zones doivent être identifiées par un code ou nom unique qui ait, si possible, un sens ; dans certains cas, un simple code numérique peut suffire ;*
- v) une carte présentant les limites de toutes les zones doit être préparée ;*
- vi) dans la mesure du possible, les limites des zones doivent être faciles à reconnaître et clairement identifiables sur le terrain : des caractéristiques physiques (par exemple, des lignes de clôture et des routes) fournissent les meilleures limites. Les limites qui se basent sur des caractéristiques dynamiques telles que des rivières, des habitats mobiles et des littoraux meubles doivent être identifiées par un marquage permanent, quel qu'il soit ;*
- vii) dans les sites de grande taille et uniformes ou dans des régions d'habitat homogène traversées par une limite de zone, il faut utiliser des marqueurs permanents et fixes dont la localisation est fixée par un Système de positionnement global (GPS).*

## 2 Description du site et son évolution : le marais de Torotorofotsy et ses bassins versants

Le site RAMSAR a été l'objet de plusieurs études biologiques et sociologiques, faisant ressortir ses principaux caractères biologiques, écologiques et sociologiques. Le présent chapitre va dégager les évolutions des caractéristiques du site depuis son inscription en tant que zones humides d'importance internationale.

### 2.1 Population et activités

#### 2.1.1 Population et démographie

Le fokontany de Menalamba où se trouve le site Ramsar de Torotorofotsy, comprend 7 villages : Ambohibakoka, Ambohitrampanga, Behontsa, Mangarivotra, Maromahatsinjo, Menalamba et Morarano. Chaque village est composé d'hameaux formés de quelques toits.

**Tableau 1 : Villages et hameaux du site Ramsar de Torotorofotsy**

Villages	Hameaux
AMBOHIBAKOKA	Sahaorana, Sahaparasy, Ankosy,
AMBOHITRAMPANGA	Berano, Mokaranana, Vondrona, Antsahamarolaka, Ambondromasay, Antsahamenarana,
BEHONTSA	Sahavarina, Ankarongana, Behontsa
MANGARIVOTRA	Mangarivotra, Mahiaorana, Ankequina, Barazy, Befotaka,
MAROMAHATSINJO	Bekalalao, Sahaparasy ambony
MENALAMBA	Menalamba, PK 8, Anakely, Andranonahoatra, Andasimbavy, Antombana,
MORARANO	Morarano, Bekiritsika, PK 17, PK 18

Source : Enquête socio-économiques, 2008

La migration interne et externe caractérise la population de Torotorofotsy. Elle fait augmenter la population de moitié en une décennie. La plus grande migration se situe entre 1999 et 2007 où l'augmentation de la population a augmenté de 41,8% en 9 et de 152,6% par rapport la population initiale de 1990. Les villages d'Ambohitrampanga et de Behontsa reçoivent plus de migrants attirés par le salariat au niveau du Projet et la transformation en rizières des marais. On prévoit une population totale de 1496 pour 2012 contre 1268 en 2007, 502 et 712 respectivement en 1990 et 1999. Cette évolution de la population est représentée par le tableau suivant :

**Tableau 2 : Evolution de la population**

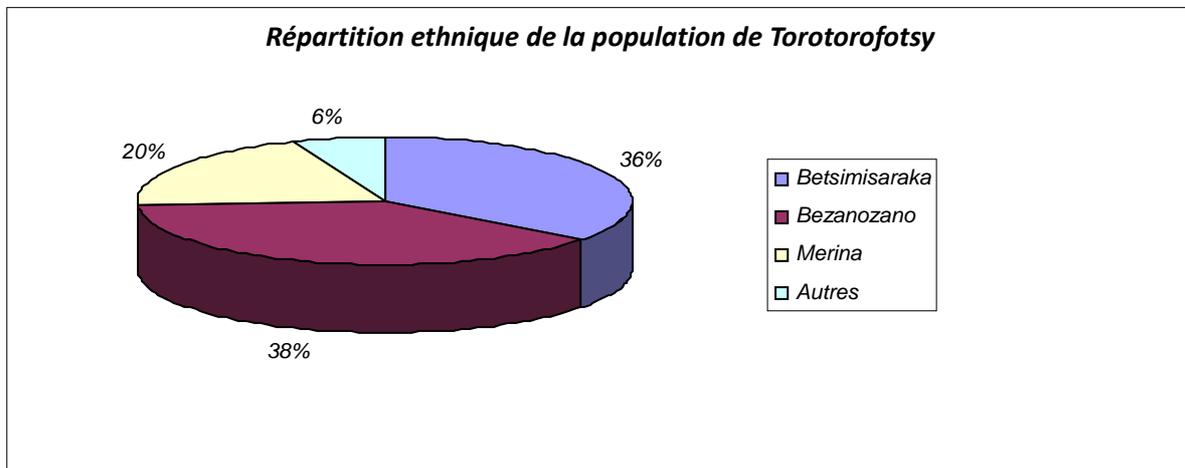
	1990	1999		2007			2012*
		Population de 1999	% vs 1990	Population / (ménages) de 2007	% vs 1990	% vs 1999	
Menalamba	140	186	32,9	317 / (63)	126,4	70,4	370
Maromahatsinjo	35	53	51,4	65 / (13)	85,7	22,6	74
Ambohibakoka	31	47	51,6	63 / (13)	103,2	34,0	72
Ankosal / Morarano	42	42	0,0	125 / (25)	197,6	197,6	150
Ambohitrampanga	127	191	50,4	240 / (48)	89,0	25,7	273
Mangarivotra	59	86	45,8	138 / (28)	133,9	60,5	161
Behontsa	68	107	57,4	320 / (64)	370,6	199,1	395
<b>TOTAL</b>	<b>502</b>	<b>712</b>	<b>41,8</b>	<b>1268 / (254)</b>	<b>152,6</b>	<b>78,1</b>	<b>1496</b>

Sources : PCD Andasibe, Razafindramisa, Enquêtes

\* : Prévision de la population par projection linéaire des années précédentes

La composition ethnique de la population de la zone de Totorofotsy peut être visualisée selon le camembert suivant :

**Figure 2 : Répartition ethnique de la population de Totorofotsy**



Les Bezanozano étaient les premiers venus dans la zone. Ils ont apporté avec eux leurs modes de vie et leur savoir faire, leur tradition. Ils ont pratiqué l'apiculture et les pâturages. Après, certains migrants venant d'Ampitambe et d'Ambohimananarivo viennent grossir leurs rangs.

Après les Bezanozano, les Betsimisaraka ont débarqué dans la zone et ont continué leurs pratiques habituelles qui sont les cultures sur brûlis pour pouvoir subsister.

La société Complexe Internationale du Bois d'Andasibe ou CIBA œuvrant dans la filière Bois (1968-1994) dans cette zone était devenue un pôle d'attraction pour les gens issus de certaines régions et de

différentes ethnies. Ces gens là ont travaillé dans la société CIBA et ont habité les villages périphériques



**Photo 1 : une Bezanozano**



**Photo 2 : une Betsimisaraka**

Les Merina venant d'Anjozorobe ont rejoint leurs familles ou leurs amis dans le village de Behontsa avec des objectifs bien définis : aménager le marais de Totorofotsy en rizières et cultiver le maximum de superficie en vue d'améliorer leur niveau de vie. Donc, le nombre de personnes de cette ethnie dans la zone n'a cessé de s'accroître

### **2.1.2 Activités de la population**

Selon les principales activités menées par les populations dans la zone de Totorofotsy, celle-ci peut être catégorisée globalement en trois grandes zones : la partie Est – Nord Est, la Partie Centrale, et la partie Ouest.

La partie Est-Nord Est est plutôt à prédominance de tavy et on y observe une forte intensité de fragmentation de forêts. La population de cette zone est à dominance Betsimisaraka.

La partie centrale est le lieu à la fois de tavy et de rizières. On y trouve un mélange plus ou moins équilibré de Betsimisaraka, de Bezanozano et de Merina

La partie Ouest est à forte activité de rizières tandis que les tavy y sont assez faibles. Ce sont des Bezanozano qui sont majoritaires dans cette zone.



**Photo 3 : Piochage dans les rizières**

**Photo 4 : zones de cultures sur brûlis**

Dans le tableau ci-après, sur la base des enquêtes ménages réalisées par l'équipe socio-économique, on a une estimation chiffrée des surfaces exploitées en culture sur brûlis et en rizières.

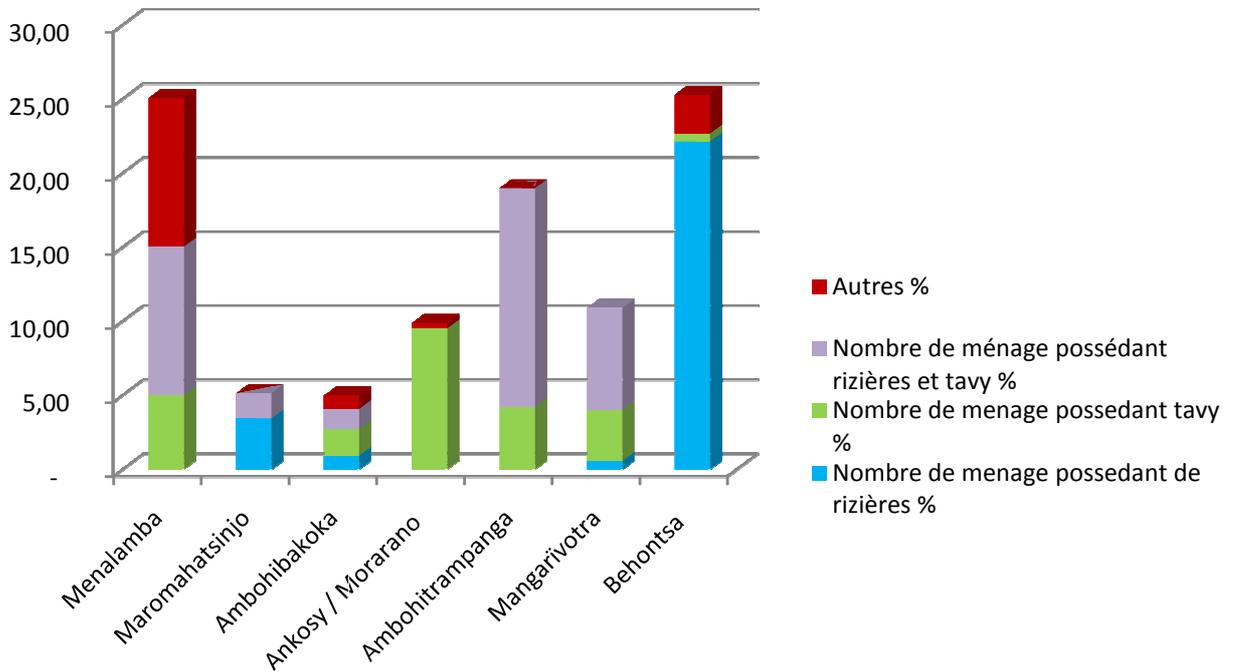
**Tableau 3 : Estimation des surfaces exploitées en cultures sur brûlis et en rizières**

		Nombre de ménages	nombre de ménages pratiquant Tavy	nombre de ménages pratiquant rizières	Surface de Tavy exploitée (en ha)*	Surface de rizière exploitée (en ha)**
Partie Est et Nord - Est	Menalamba	63	38	25	163,2	38,0
	Ankosal / Morarano	25	24	-	103,3	-
	Ambohitrampanga	48	48	37	205,9	56,0
	Mangarivotra	28	26	19	112,2	28,3
Partie Centrale	Ambohibakoka	13	8	6	34,4	8,6
	Maromahatsinjo	13	4	13	18,6	19,5
Partie Ouest	Behontsa	64	1	56	5,8	386,9
	<b>TOTAL</b>	<b>254</b>	<b>150</b>	<b>156</b>	<b>643,4</b>	<b>537,3</b>

\*: 4,30 ha de surface moyenne exploitée en tavy dont 2/3 laissées en jachères. Après trois ans, déplacement vers d'autres zones de cultures

\*\* : Pour Behontsa : 60% des ménages enquêtés ont 1,5 ha de rizière par ménage tandis que et 40% ont en moyenne 15 ha / ménage. Pour les autres villages, la moyenne générale est de 1,5 ha par ménage.

Figure 3 : Répartition de la population et leurs activités principales (en %)



Autres : agriculture, élevage, artisanat, bûcheronnage, pêche par nasse, charbon de bois, spéculation

## 2.2 Aspects physiques / hydrologie

### 2.2.1 Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de Totorofotsy est composé de marais et de rivières. Certains marais ont été transformés en rizières. Ce réseau peut-être visualisé dans la figure 4 suivante :



Les eaux des marais n'ont qu'un seul déversoir, la rivière de Firikana, qui est tributaire de la rivière Sahatandra qui coule à travers le village d'Andasibe et qui donne par la suite naissance à la rivière Vihotra, à Rogez et ce jusqu'à Andekaleka.

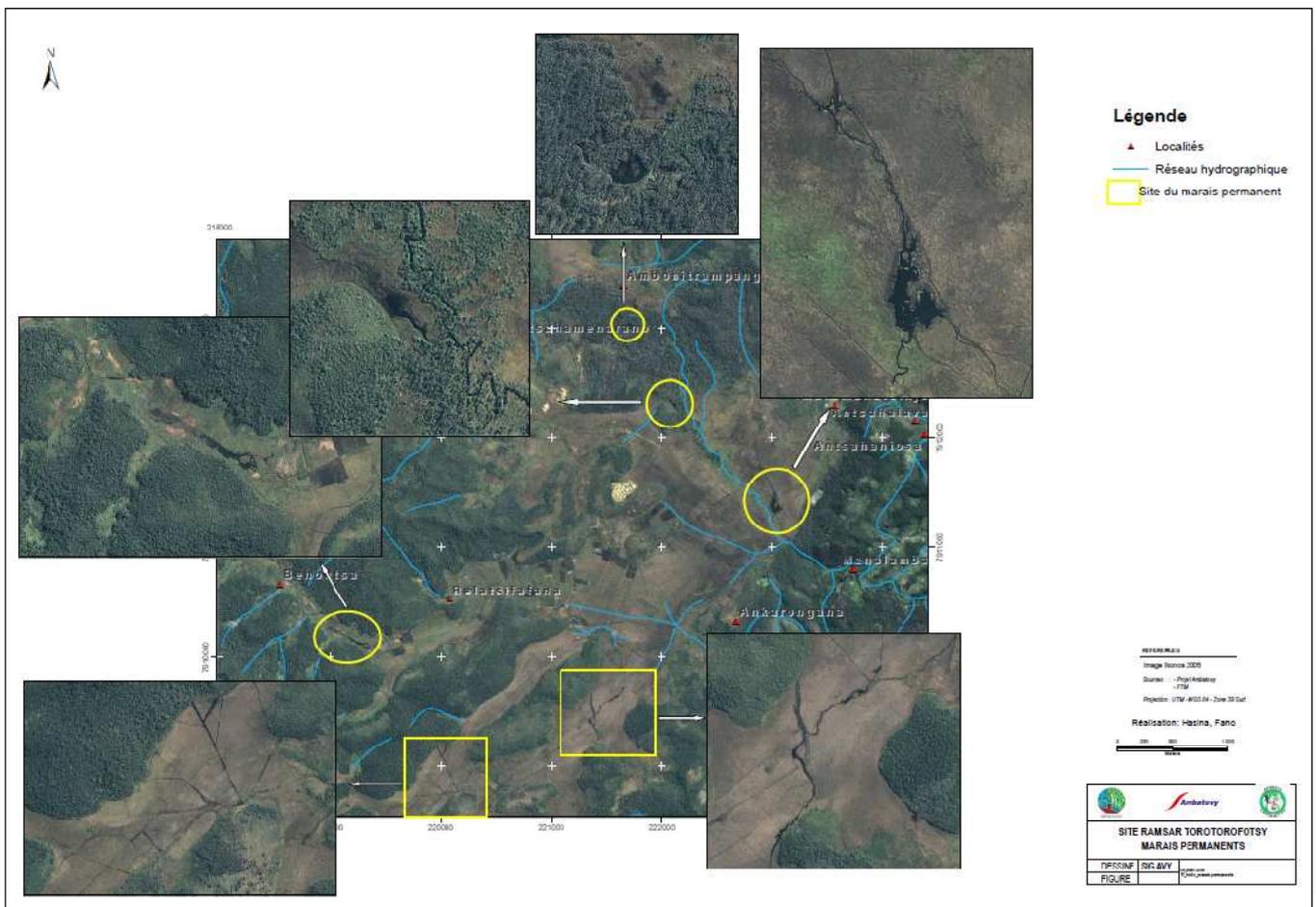
### 2.2.2 Les marais permanents

Les marais sont composés de marais temporaires et de marais permanents.

Six (6) zones de marais permanents ont été identifiées sur Torotorofotsy. Ces marais permanents devraient être préservés et constituer dans le zonage des noyaux durs pour les marais.

La figure ci-suivante montre une visualisation de ces marais permanents.

**Figure 5 : Visualisation des marais permanents :**



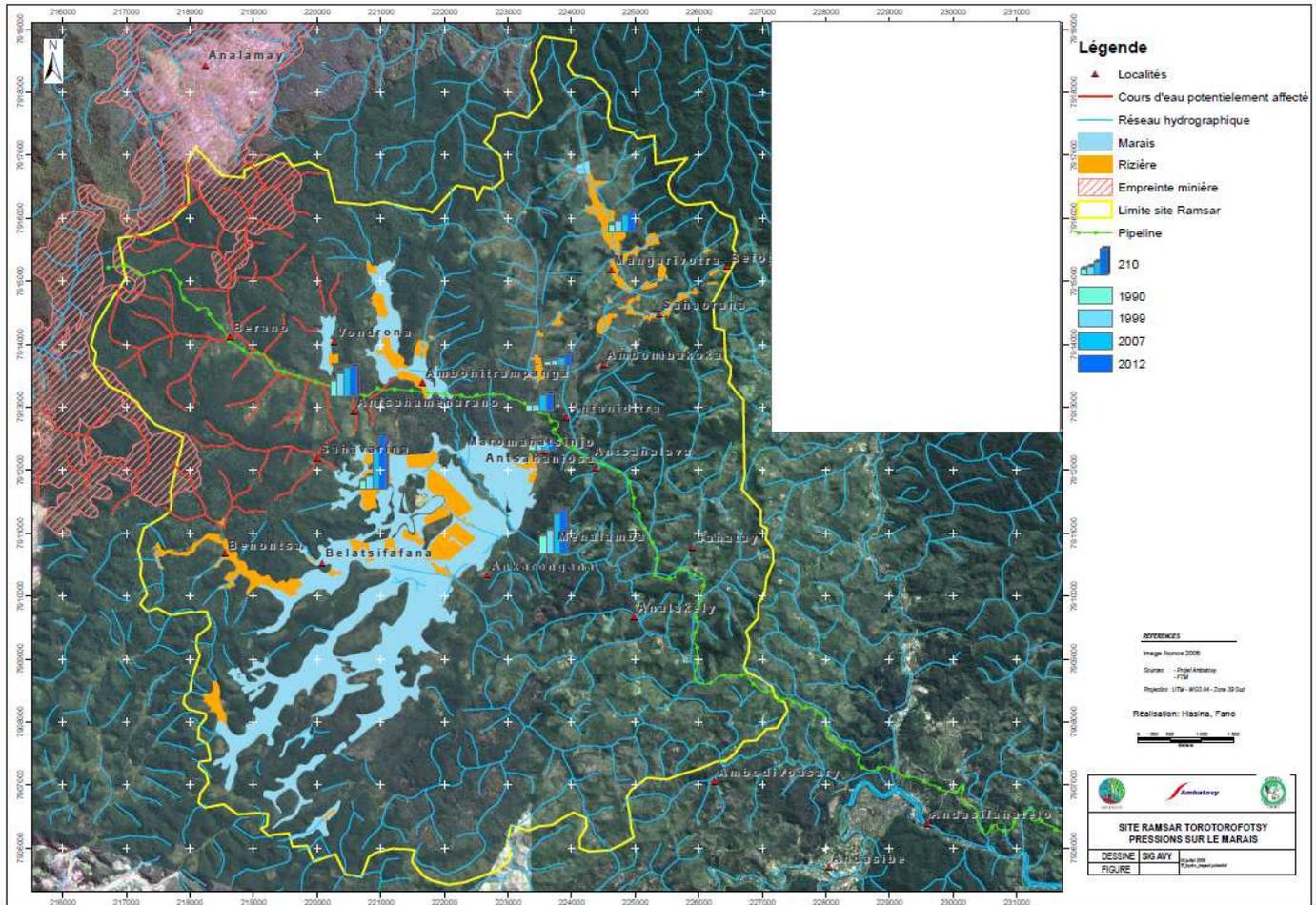
### 2.2.3 Les pressions sur les marais de Torotorofotsy

Les principales pressions identifiées sur les marais de Torotorofotsy sont :

- La dynamique de la population
- Les rizières et leur augmentation
- Le Projet Ambatovy avec sa mine et son pipeline.

Ces pressions sont visualisées dans la carte suivante :

Figure 6 : Carte des pressions sur le Marais de Torotorofotsy



### 2.2.3.1 Population et rizières

Par rapport à l'année de référence de 1990, la population est passée de 1,4 fois plus en 1999, puis de 2,5 fois plus en 2007 et peut-être passera-t-elle de 2,9 fois voire plus en 2012.

En comparaison entre 1999 et 2007, la population a augmenté de 1,8 fois.

C'est cette augmentation importante de population qui confère une pression croissante sur la zone Ramsar de Torotorofotsy, du fait de l'augmentation des activités anthropiques, dont celle des rizières.

Pour les secteurs de Sahavarina et de Mokaranana en effet, secteurs les plus touchés par la riziculture et les drainages subséquents, entre les années 2005 et 2009, la superficie des rizières est passée de 34,9 ha à 127,8 ha. Soit une augmentation de 3,7 fois plus de rizières en l'espace de quatre ans.

Pour pouvoir faire des rizières, les marais sont drainés suivant des canaux dont la largeur peut varier de 0,5 m à 1,5 m environ.

Dans la figure 7 suivante, on a une série de photos qui montre ces drains et ces rizières issus des marais.

**Photo 5 : Rizières et drains dans les marais de Torotorofotsy**



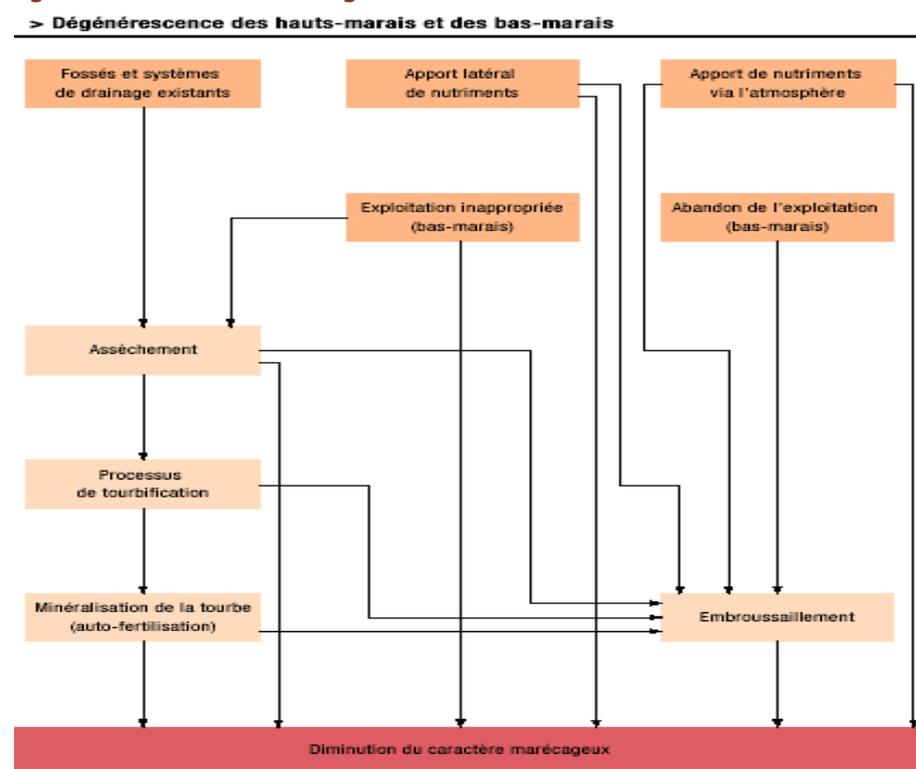
## 2.2.4 Mécanisme de dégénérescence des marais et importance de la topographie

### 2.2.4.1 Mécanisme de dégénérescence des marais

Les Marais<sup>3</sup> sont des milieux naturels caractérisés par la présence d'eau. Si les haut-marais<sup>4</sup> ne sont alimentés que par les précipitations, les bas-marais<sup>5</sup> sont aussi influencés par les eaux souterraines minérales et les inondations. Lorsque l'eau est retenue par un sous-sol imperméable, le sol manque d'oxygène, ce qui empêche la décomposition des matériaux organiques. C'est ainsi que se forme la tourbe et que se crée un marais. La tourbe a la propriété de pouvoir se gorger d'eau, comme une éponge. Lorsque les marais s'assèchent, l'air pénètre dans le sol et la tourbe se décompose, ce qui libère du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), principal gaz à effet de serre.

Etant donné le niveau élevé des drainages des marais à cause de l'implémentation des rizières sur le site de Torotorofotsy, il convient de rappeler le mécanisme de dégénérescence des marais. Ce mécanisme est visualisé dans la figure suivante.

Figure 7 : Mécanisme de dégénérescence des marais



<sup>3</sup> Les marais sont des milieux humides qui se développent avant tout sur un sol imperméable dans le fond des vallées ou sur des versants. Ils se caractérisent par un difficile écoulement de l'eau; leurs sols sont donc peu aérés et pauvres en oxygène. Seules des plantes spécialisées peuvent y survivre. Les déchets végétaux, comme les feuilles mortes sur les sols des forêts, ne se décomposent pas entièrement du fait du manque d'oxygène et se transforment en substances riches en carbone. Avec les années se forme alors la tourbe. Les sols des marais se composent donc en très grande partie de matières organiques

<sup>4</sup> Les hauts-marais se forment sur des sols humides ou à partir de bas-marais. Sur ces sols humides, de délicates mousses spécifiques, les sphaignes, dominent les autres plantes. Tandis que croît la partie supérieure de la mousse, sa partie inférieure périt et se transforme en tourbe. C'est ainsi que se forme lentement une épaisse couche de tourbe qui s'élève au-dessus de la nappe phréatique (d'où son nom de «haut-marais»!).

<sup>5</sup> Un bas-marais est un milieu ouvert humide à très humide, qui fait souvent l'objet d'une exploitation agricole. On les appelle aussi prés à litière, prairies humides, pâturages ou marécages. Les sols sont en contact avec les eaux souterraines et peuvent présenter une couche plus ou moins épaisse de tourbe

### 2.2.4.2 Importance des niveaux topographiques

Les rizières ont alternativement besoin d'être inondées et d'être asséchées. L'apport en eau des rizières se fait par irrigation ou par la pluie. L'assèchement se fait par drainage. Si le milieu environnant d'une rizière est humide ou gorgé d'eau (tel que les marais), le drainage de celle-ci va forcément entraîner le drainage en même temps du marais. Il est donc important de noter l'importance de la topographie dans la gestion de rizières avoisinantes des marais.

A noter également l'intérêt pratique des marais à être transformés en rizières du fait que les sols des marais sont imperméables. Ce qui est important pour les rizières.

### 2.2.5 Mine et pipeline du Projet Ambatovy

L'exploitation minière à Ambatovy dans le futur pourra affecter les rivières et ses affluents colorés en rouge dans la carte de la figure 6. L'empreinte de la mine étant en rouge hachurée.

En effet, compte tenu de la zone d'influence des cônes de rabattement, la contribution des eaux souterraines au débit de base des rivières affectées qui alimentent les marais de Mokaranana et de Torotorofotsy sera réduite d'environ 7%.

Au cours des opérations, l'eau souterraine sera extraite des secteurs d'exploitation actifs et sera collectée dans des bassins de décantation avant d'être rejetée dans l'environnement récepteur. Il y aura une faible réduction des apports d'eau souterraine au débit des eaux de surface, soit une réduction de 6,6 % et de 8,3 % du débit des rivières touchées, pour les saisons des pluies et les saisons sèches respectivement. Finalement cela se traduira par une faible réduction de la contribution de l'eau souterraine à la quantité totale de ruissellement vers les marais de Mokaranana et de Torotorofotsy. La réduction des apports en eau souterraine sera compensée par les accroissements du ruissellement en provenance du site de la mine. ...

Le scénario de fermeture de la mine implique l'arrêt de tout assèchement de la mine et le rétablissement progressif des aquifères. Les pentes des secteurs exploités seront corrigées et le secteur revégétalisé, selon ce qui sera nécessaire. Des brèches seront pratiquées dans les digues des bassins et le ruissellement retournera aux cours d'eau récepteurs naturels. Les volumes de ruissellement pourraient demeurer plus élevés que sous les conditions naturelles en raison des changements à la végétation et à l'infiltration »

Référence : EIE Projet Ambatovy, volume B-7.7, hydrogéologie – Page 92 / 93

Les impacts résiduels sur l'écoulement et la qualité de l'eau souterraine au site de la mine présentent un niveau de négligeable à faible de conséquence sur l'environnement. Durant les opérations, les impacts des changements dans les contributions des eaux souterraines aux marais de Mokaranana et de Torotorofotsy seront d'intensité faible, de durée moyenne et de fréquence élevée; ceci se traduit par un niveau moyen de conséquence global sur l'environnement.

En conclusion, les impacts sur les ressources en eau souterraine dans le secteur de la mine seront d'une grande intensité mais en définitive auront un faible niveau de conséquence sur l'environnement. Les effets sur les secteurs environnants seront de faible intensité et en définitive auront un niveau faible de conséquence sur l'environnement.

Référence : EIE Projet Ambatovy, volume B-7.7, hydrogéologie – Pages 02/93 - 99



Quant au pipeline du Projet Ambatovy, celui-ci traverse le site Ramsar mais pas les zones de marais. Toutefois, des mesures de revégétalisation devront être mises en œuvre par le Projet pour mitiger les effets d'érosion notamment aux points de traversée des cours d'eau.

## 2.3 Biodiversité

Le site RAMSAR de Torotorofotsy et ses bassins versants présentent des caractéristiques très particulières en biodiversité floristique et faunistique.

Les textes qui suivent sont un résumé des études thématiques sur la biodiversité réalisées dans le cadre de la mise à jour du PAGS de Torotorofotsy. Il s'agissait notamment de faire une étude comparative des données de 2004 et de celles de 2008.

### 2.3.1 Flore

En 2004, des inventaires ont été réalisés dans le cadre des études d'impacts du projet Ambatovy faisant ressortir 67 espèces de plantes notamment non ligneuses où on rencontre différentes familles appartenant à la forêt dense humide de l'Est de moyenne altitude (LAURACEAE, MYRTACEAE, CLUSIACEAE, EUPHORBIACEAE, MORACEAE, SARCOLAENACEAE, FLACOURTIACEAE, RUBIACEAE, STERCULIACEAE, LOGANIACEAE, ANACARDIACEAE, PROTEACEAE, ARALIACEAE, EBENACEAE, SAPOTACEAE, ASTERACEAE, PANDANACEAE, CYATHEACEAE).

En 2008, les inventaires pour la mise à jour du plan d'aménagement de Torotorofotsy ont complété la liste des plantes connues dans le site Ramsar. Ainsi, 211 espèces de plantes ligneuses réparties dans 118 genres et 54 familles sont inventoriées dans les bassins versants. SARCOLAENACEAE, LAURACEAE, EUPHORBIACEAE, MYRTACEAE, CLUSIACEAE, ANACARDIACEAE, ASTERACEAE, SAPOTACEAE, SAPINDACEAE, FABACEAE et CUNONIACEAE y sont les familles dominantes.

Dans les marais, 6 espèces caractéristiques des zones humides dominant, à savoir *Ascolepis* sp, *Hackelochloa granularis*, *Lepironia* sp, *Actinocheonus thuorsii*, *Lonchitis pubescens* et *Cyperus latifolius*. (RAJAONARIVONY, 2008).

Du point de vue conservation, 8 espèces sont inscrites dans la liste rouge de l'IUCN dont 2 en danger (*Leptolaena abrahamii* et *Leptolaena multiflora*), 3 vulnérables (*Rhus tarantania*, *Asteropeia mcphersonii*, *Terminalia parviflora* et *Prunus africana*), une espèce à faible risque (*Tabernaemontana corymbosa*) et 2 espèces à Préoccupation mineure (*Euphorbia tetraptera* et *Sarcolaena eriophora*). En outre, 3 espèces rencontrées dans le site RAMSAR sont inscrites dans l'Annexe 2 de la CITES à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2008 (*Euphorbia tetraptera*, *Prunus africana* et *Cyathea* sp).



**Photo 6 : *Leptolaena* sp. (SARCOLAENACEAE) Photo 7 :Végétation des marais (CYPERACEAE)**

### 2.3.2 Lémuriens

En 2004, les inventaires ont recensé treize espèces de lémuriens (*Propithecus diadema diadema*, *Indri indri*, *Avahi laniger*, *Varecia v. variegata*, *Eulemur f. fulvus*, *Eulemur rubriventer*, *Hapalemur g. griseus*, *Lepilemur microdon*, *Cheirogaleus major*, *Microcebus rufus*, *Daubentonia madagascariensis*, *Hapalemur simus*). La présence d'*Allocebus trichotis* a été signalé et des analyses génétiques de plusieurs populations de lémuriens étaient en préparation qui pourraient entraîner la découverte de nouvelles espèces (MITSINJO, 2004.)

Et lors des inventaires de 2008, il a été affirmé que le site Ramsar abrite au moins 14 espèces de lémuriens réparties dans 10 genres et 5 familles. *Varecia v. variegata* (espèce classée en danger critique) n'a pas été recensée mais deux autres espèces, *Lepilemur mustelinus* et *Microcebus lehilahytsara* ont été inventoriées. En outre, la présence d' *Allocebus trichotis* a été confirmée durant ces inventaires.

Sur ces quatorze espèces, l'*Indri indri* et le *Daubentonia madagascariensis* constituent les lémuriens phares du site à cause de leur constance d'existence dans le site et de leur statut de conservation (classés en danger critique dans la liste rouge de l'IUCN). *Microcebus lehilahytsara*, *M. rufus*, *Avahi laniger* et *Hapalemur griseus* sont également des lémuriens phares dans ce site, néanmoins ces espèces sont soit des lémuriens à faible risque de disparaître, soit des lémuriens à statut encore non évalués. *Allocebus trichotis*, *Lepilemur microdon*, *Eulemur rubriventer* et *Propithecus diadema* constituent des espèces accidentelles dans le site et *Cheirogaleus major* ainsi que *Lepilemur mustelinus* constituent des espèces accessoires.



**Photo 8 : Indri indri**



**Photo 9 : Microcebus lehilahytsara**

### 2.3.3 Oiseaux

La liste avifaune du site en 2004 fait état de 24 espèces d'oiseaux d'eau et 82 espèces forestières et savanicoles, tandis que celle de 2008 rapporte 24 espèces d'oiseaux d'eau et 67 espèces forestières et savanicoles. Aussi, 6 espèces d'oiseaux d'eau n'ont pas été recensées et 3 nouvelles espèces rencontrées, et 16 oiseaux forestiers de moins par rapport à 2004. Cette différence est notamment due à la période d'inventaire en 2008 qui a dépassé la période de reproduction. Néanmoins, on peut dire que la richesse spécifique d'oiseaux de Torotorofotsy et ses bassins versant est comparable à celle de la forêt humide de moyenne altitude voisine.

Les espèces d'oiseaux d'eau comprises dans la liste rouge de l'IUCN sont les mêmes pour les deux années d'inventaire, tandis que pour les oiseaux forestiers, seules 4 espèces quasi-menacées ont été recensés parmi 11 oiseaux forestiers compris dans la liste rouge de l'IUCN recensés en 2004. A part la saison de reproduction non favorable à l'inventaire, il a été aussi remarqué dans le site que les anciens habitats de *Tyto soumagnei*, de statut de conservation En Danger, sont en totalité détruits au détriment de la culture sur brûlis.



**Photo 10 : Rallus madagascariensis**



**Photo 11 : Aviceda madagascariensis**

En outre, la zone humide de Torotorofotsy est l'un des deux seuls sites connus pour la rareté de *Sarothrura watersi*, une des espèces de marécages qui est classée en danger d'extinction et parmi les plus menacées de Madagascar, (Wilmé et Langrand, 1990, Zicoma, 1999, Morris et Hawkins, 1998). Presque la totalité des individus enregistrés en 2004 a été recensée dans les marais de Torotorofotsy. L'intensification du drainage et la transformation des marais en rizières depuis 2005 a beaucoup influencé la composition des espèces et l'abondance des individus dans le site. Force est de signaler que la végétation coupée est ensuite brûlée après quelques jours. Ce processus engendrerait sans aucun doute la disparition de l'espèce *Sarothrura watersi*, la faible densité de *Sarothrura insularis* (13 individus recensés seulement), ou encore la prolifération des espèces savanicoles au sein même du marais (*Asio madagascariensis*, *Tyto alba*, *Milvus migrans*, *Turnix nigricollis*, *Margaroperdix madagascariensis*, *Saxicola torquata*, *Cisticola cherina* et *Lonchura nana*).

### 2.3.4 Poissons

Le complexe de marais de Torotorofotsy-Mokaranana, est une caractéristique dominante de l'eau de surface dans les zones de Moramanga. Généralement très peu profond, le marais présente de façon typique une légère acidité (pH de 5,7 à 6,0) et abrite une faune et une flore uniques et endémiques. En 2004, les études d'impacts du Projet Ambatovy ont fait état de 8 espèces de poissons dans toute la région de la mine. Les études dans le site Ramsar, particulièrement dans le marais même de Torotorofotsy et la rivière d'Antsahamanarano, ont montré que le site renfermait 3 des 4 espèces indigènes (*Rheocles alaotrensis*, *Ratsirakia legendrei* et *Gobiidae sp.*) et deux espèces introduites (*Xiphophorus maculatus*, *Macropodus opercularis*).

Les espèces exotiques ont augmenté en nombre en 2008 avec 5 espèces, tandis que les espèces autochtones ont diminué (2 espèces dont *Rheocles sp.* et *Ratsirakia sp.*). Due à l'érosion causée par la transformation des forêts aux voisinages des rivières en champs de culture, les sols des berges sont entraînés par l'eau de pluie et se déversent dans les rivières entraînant envasement et ensablement. Ainsi, les caractéristiques chimiques et physiques des eaux changent. Et étant donné que les espèces endémiques sont très fragiles aux moindres perturbations de leurs milieux alors que les espèces introduites s'adaptent facilement et sont tolérants même aux conditions extrêmes, les espèces exotiques ont des distributions beaucoup plus larges. Et la colonisation du milieu par les espèces exotiques cause une disparition croissante des espèces autochtones dans leurs habitats originels. Les espèces exotiques entrent en effet, en compétition (spatiale et nutritionnelle) avec la population native jusqu'à la prédation.

Les espèces endémiques se trouvent principalement dans les ruisseaux forestiers à l'Ouest de Torotorofotsy. Et étant donné que les sites se trouvant autour de Berano font partie de l'empreinte minière, donc vont être impactés, seules Behontsa (amont) et Sahamalotra pourront assurer le rôle de conservateur des ces espèces endémiques.

### 2.3.5 Micro-mammifères

La confrontation de la liste des espèces de petits mammifères non-volants et carnivores recensées en 2008 avec ceux des inventaires précédents (Jansa Sharon en 1997, Randriamanantsoa Hary en 2004) montre la présence de 13 espèces nouvellement connues dont 5 Afrosoricida (*Limnogale mergulus*, *Microgale principula*, *Oryzoryctes hova*, *Setifer setosus*, *Tenrec ecaudatus*), 5 Rodentia (*Eliurus minor*, *E. tanala*, *E. webbi*, *Gymnuromys roberti*, et *Nesomys audeberti*) et 3 Carnivora (*Cryptoprocta ferox*, *Fossa fossana* et *Galidia elegans*).

Grâce à cette étude, il a été possible de dire que l'ensemble des forêts du bassin versant de Torotorofotsy présente une richesse spécifique en petits mammifères non-volants et carnivores importante. En somme, elle correspond à 24 espèces dont 21 endémiques et 3 exotiques. Selon le type d'habitat préféré, 16 espèces endémiques sont strictement forestières (10 Afrosoricida, 5 Rodentia et 1 Carnivora) et 5 se rencontrent à la fois dans la forêt et en dehors « mixte » (3 Afrosoricida et 2 Carnivora). Toutes les 3 espèces exotiques (*Suncus murinus*, *Mus musculus* et *Rattus rattus*) recensées présentent une répartition géographique très large, elles se rencontrent partout à Madagascar, du Nord au Sud et de l'Ouest à l'Est au niveau des différents types d'habitat mais surtout en milieux anthropisés.

Pour l'ensemble des travaux d'inventaire en 2008, 21 espèces de petits mammifères non-volants et de carnivores ont été recensées dont 10 Afrosoricida, 1 Soricomorpha, 7 Rodentia et 3 Carnivora. En outre, 18 espèces sont endémiques à Madagascar contre 3 introduites. Basé sur la classification UICN (2007), 1 est En Danger (EN) 5 sont Vulnérable (VU), 9 Préoccupation Mineure (Least Concern = LC) et 3 sont à Faible Risque (Low Risk = LR). Pour les statuts CITES, 2 espèces sont figurées dans l'Annexe II (An II). Parmi ces 21 espèces, 18 endémiques de Madagascar contre 3 exotiques.



Photo 12 : *Microgale principula*



Photo 13 : *Gymnuromys roberti*

### 2.3.6 Herpetofaune

L'herpétofaune du site est représentée par au moins 40 espèces d'amphibiens et 45 espèces de reptiles (Golder Associates Inc., 1998). En 2004, 22 amphibiens et 31 reptiles ont été recensés dont,

pour les amphibiens, *Mantella aurantiaca* qui est classée en Danger Critique dans la liste rouge de l'IUCN. *Gephyromantis plicifer* est classé Quasi-Menacée (NT) et *Scaphiophryne marmorata* Vulnérable. 2 espèces sont incluses dans la liste rouge de l'IUCN pour les reptiles : *Sanzinia madagascariensis* (Vulnérable) et *Zonosaurus madagascariensis* (Préoccupation Mineure).

Lors du dernier inventaire en 2008, 39 espèces d'amphibiens et 31 reptiles ont été répertoriées. Ces chiffres pourraient dépasser la quatre vingtaine si les études d'inventaire étaient réalisées en saison chaude et pluvieuse au cours de laquelle les activités des amphibiens et des reptiles battent leur plein. 5 espèces n'ont pas été recensées et 11 autres espèces sont nouvellement recensées pour les amphibiens. Quant aux reptiles, 12 espèces n'ont pas été recensées contre 13 espèces nouvellement recensées.

En terme de conservation, parmi les amphibiens non recensés, *Gephyromantis plicifer* est Quasi-menacée, et 4 autres espèces sont à Préoccupations mineures. Une espèce vulnérable (*Rhombophryne coronata*) a été recensée portant à 2 les espèces vulnérables recensées en 2008, en plus des 4 espèces à préoccupations Mineures et des 2 espèces à Données Insuffisantes. Pour les reptiles, les mêmes espèces contenues dans la liste rouge de l'IUCN sont retrouvés durant les inventaires de 2008 (*Sanzinia madagascariensis* et *Zonosaurus madagascariensis*)



Photo 14 : *Uroplatus* sp.



Photo 15 : *Mantella aurantiaca*

### 3 Mise à jour de la fiche descriptive sur les zones humides

A son inscription à la liste des zones humides d'importance internationale, le site RAMSAR « les marais de Torotorofotsy avec leurs bassins versants » a fait l'objet d'une description à l'aide de la Fiche Descriptive sur les zones humides (FDR). Ce chapitre est consacré à la mise à jour des informations contenues dans ce FDR.

#### 3.1 Description générale

##### 3.1.1 Mise à jour du FDR

Cette fiche est mise à jour en 2009, le mois de juillet, grâce à la collaboration de :

- La Circonscription de l'Environnement et des Forêts de Moramanga
- L'Association Mitsinjo
- La Communauté de base TARATRA
- Le Projet Ambatovy

##### 3.1.2 Site RAMSAR à décrire

Le site RAMSAR « les marais de Torotorofotsy avec leurs bassins versants » inscrit en tant que zone humide d'importance internationale le 02 février 2005, est l'objet de cette mise à jour du FDR. La FDR contient des informations de mises à jour sur le site Ramsar. Il importe de remarquer que dans cette mise à jour, les limites du site n'ont pas changé mais la superficie a été mesurée avec plus de précision grâce à l'interprétation des images satellitaires.

Cette mise à jour est nécessaire dus aux changements intervenus dans le site à savoir : l'accroissement des conversions en rizières des marais qui induisent ou peuvent induire des changements des caractéristiques biologiques et hydrologiques du site, le début des activités de construction pour le projet Minier qui se trouve dans la partie occidentale du site.

##### 3.1.3 Description générale

Le site Ramsar de Torotorofotsy comprend les bassins versants des affluents de Firikana et de Sahamaloto jusqu'à l'intersection des deux rivières. La carte de l'introduction localise le site Ramsar de Torotorofotsy. Situé entre les coordonnées géographiques 18° 49'S - 18° 56'S et 48° 19'E - 48° 24'E, le centre approximatif du site se trouve au point 18° 52,5'S et 48°21,5'E. Les marais de Torotorofotsy sont contenus dans le Fokontany de Menalamba, Commune rurale d'Andasibe, Sous-préfecture de Moramanga, Province de Toamasina, Madagascar.

Le site se situe à 7 km à vol d'oiseau au nord-ouest d'Andasibe qui est le village le plus proche. Les autres villages et hameaux qui ceinturent les marais sont Menalamba (18° 52'46.5''S - 48° 22'42.8''E), Maromahatsinjo (18° 51'46.2''S - 48° 22'32.3''E), Ambohibakoka (18° 51'23.0''S - 48° 22'41.9''E), Mangarivotra (18° 51'17.2'' S - 48° 22'41,5''E), Morarano (18° 50'50.4''S - 48° 22'25.1''E), Ambohitrampanga (18° 51'27.3''S - 48° 20'52.4''E). Moramanga qui est localisée à 12 km au sud-ouest constitue la ville la plus grande. Toamasina, le chef lieu de province (selon l'ancien

découpage administratif) se situe à 120 km au nord-est et Antananarivo, la capitale se trouve seulement à 50 km au nord ouest à vol d'oiseau.

La superficie du site, calculée à partir des analyses des images satellitaires de 2005, est de 9 776,50 ha avec 874,91ha de marais. Les images satellitaires ont été plus performantes dans la délimitation des bassins versants. Ce qui explique la différence de superficie donnée par rapport à la première fiche descriptive en 2005. Dans la zone humide de Torotorofotsy l'altitude varie de 900 m à 1040 m.

La zone humide de Torotorofotsy comprend un marais permanent, des marais temporaires et leurs bassins versants couverts par des forêts primaires pluviales fragmentées par des zones de cultures et des forêts secondaires. Les bas des versants Est et Nord-ouest sont occupés par une plantation d'Eucalyptus. Des formations azonales sclérophylles se trouvent à 4 km à l'ouest des marais. Notons que ces différentes formations sont ou seront sujettes à des variations de superficie. En effet, une partie des formations azonales faisant partie des carreaux miniers du projet Ambatovy sont incluses dans son empreinte minière. En outre, les zones de cultures et forêts secondaires se sont agrandies par les activités agricoles de la population locale au détriment des forêts primaires pluviales. Et les surfaces des marais sont réduites au profit des rizières.

La présence de la grenouille dorée, *Mantella aurantiaca*, qui est une espèce endémique de la région et avec un statut gravement menacée de l'UICN, de même que celle de *Sarothrura watersii* constituent l'intérêt biologique de ce site. Nombreuses espèces en danger appartenant à différents groupes zoologiques vivent également dans le site. La zone humide de Torotorofotsy fait aussi partie du paysage du corridor Ankeniheny- Zahamena, une nouvelle aire protégée dans la partie orientale de Madagascar.

Sur le plan hydrologique, les marais jouent un rôle important dans la régulation de crue dans la région d'Andasibe.

## 3.2 Importance du site

### 3.2.1 Critères Ramsar et justifications

La zone humide de Torotorofotsy répond aux critères du Groupe A et est considérée comme un site contenant des types de zones humides représentatifs, rares ou uniques. Elle répond par ailleurs à 3 des critères du Groupe B pour être considérée comme site d'importance internationale pour la conservation de la diversité biologique. Les critères suivants ont été justifiés pour l'inscription de la zone humide de Torotorofotsy dans la liste RAMSAR :

#### 3.2.1.1 Critère 1 : Exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle de la région biogéographique concernée

La zone humide de Torotorofotsy représente le plus grand marécage de moyenne altitude qui a été conservé dans un état relativement intact à Madagascar. Mais actuellement, on note une



augmentation de la dégradation des marais à Mokaranana (au Nord du site), Ankarongana, Sahavarina, autour Anositsiazonomby et Behontsa (au centre du site).

L'évolution de l'occupation du sol dont celle des marais est expliquée dans les tableaux 5 et 6



**Photo 16 : le marais de Torotorofotsy et les transformations en rizières**

L'écotone de *Pandanus pulcher* à la lisière de la forêt naturelle zonale et les marais n'ont pas connu de changement notable, tandis qu'une partie des forêts azonales sur un substrat cuirassé et ultrabasique dans la partie occidentale du site, qui sont incluses dans les périmètres du Projet Ambatovy connaîtront des changements de surface. En effet, sur les 327,28ha de forêts azonales de la zone humide, 156 ha seront incluses dans l'empreinte minière et 171,19 ha seront conservées. De même, sur les 548 ha de forêts transitionnelles, 54,78 ha seront impactées et 494,03 ha soit 90% seront conservées. Notons par ailleurs que les 156 ha de forêts zonales qui seront impactées constituent 0,11% des 1380 ha de forêts azonales existantes dans la région d'Ambatovy, tandis que les forêts transitionnelles impactées dans le site constituent les 0,04% des 1489 ha de forêts de transition.



**Photo 17 : Forêt de Pandanus pulcher**

### **3.2.1.2 Critère 2 : Abrite des espèces vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction**

A l'exception des insectes, tous les groupes faunistiques existants dans la zone humide de Torotorofotsy contiennent au moins une espèce endémique, rare, menacée ou en voie de disparition (Golder Associates Inc., 1998).

Pour les poissons, deux espèces endémiques sont inscrites dans la liste rouge de l'IUCN : *Ratsirakia* sp. est encore classée dans les espèces à Données Insuffisantes (DD) tandis que *Rheocles* sp. est classée espèce vulnérable (VU). Notons que deux rivières seulement (*Behontsa* et *Sahamalotra*) peuvent être considérés comme espaces pour conservation de ces espèces endémiques dans la zone humide. En effet, les autres rivières sont envahies par les espèces exotiques et la rivière de *Berano* sera impacté par les activités du Projet minier et sera un site sensible pour la conservation.

En herpétofaune, le *Mantella aurantiaca*, espèce classée en danger critique (CR) et *Mantella crocea*, classée en Danger (EN) sont inventoriés en 2005 dans le site. Et en 2008, à cause de la période d'inventaire qui ne correspondait pas à la saison de reproduction, le *Mantella crocea* n'a pas été recensé. Quant aux reptiles, aucun changement n'est survenu dans le site, *Sanzinia madagascariensis* classée comme vulnérable est encore recensée dans le site.

La zone humide de Torotorofotsy est aussi connu pour être une zone de prédilection des oiseaux d'eau *Sarothrura watersi* et *Anas melleri*, deux espèces en danger (EN) et de l'oiseau forestier *Tyto soumagnei*, classé aussi en danger. Et vu que la survie des oiseaux d'eau *Sarothrura watersi* dépend des milieux marécageux, comme celle des oiseaux forestiers *Tyto soumagnei* des forêts primaires, il est nécessaire de faire des suivis particuliers pour ces espèces à cause de la dégradation de leurs habitats respectifs.



**Photo 18 : Sarothrura insularis femelle**

Totorofotsy est aussi riche en lémuriens, le site en renferme quatorze espèces, dont *Indri indri* et *Propithecus diadema diadema*, *Daubentonia madagascariensis* et *Eulemur rubriventer*. L'*Indri indri* et le *Daubentonia madagascariensis* constituent les lémuriens phares du site à cause de leur constance d'existence dans les trois localités où ont été réalisés les inventaires en 2008; et de leurs statuts qui sont classés en danger de disparition.

### **3.2.1.3 Critère 3: Abrite des populations importantes pour le maintien de la diversité biologique**

Le site de Totorofotsy représente un exemple représentatif des habitats compris entre 900m et 1040m de l'étage moyenne altitude des versants orientaux du domaine du Centre de l'IEFN. Il renferme une diversité importante des habitats dans l'étage moyenne : les forêts azonales, les marais et les forêts zonales. Elle contribue au maintien de la diversité biologique de cette région biogéographique car non seulement elle est comprise dans le paysage du Corridor Ankeniheny Zahamena, mais elle joue un rôle important dans la connectivité des forêts de conservation du Projet Ambatovy et de la Reserve Spéciale de Mantadia.

La zone humide est aussi riche en diversité spécifique : elle renferme 14 espèces de lémuriens soit 12 % des 105 espèces répertoriées à Madagascar (R.A., Mittermeier et al. 2006) ; tous les cinq familles de Lémuriens existantes à Madagascar y sont rencontrées, et 10 genres sur les 15 genres de lémuriens connus à Madagascar y sont observés. 71 espèces dont 40 amphibiens et 31 reptiles sont observés dans le site alors que dans tout Madagascar, on a 232 espèces décrites et 100 espèces connues non décrites. Enfin, l'avifaune renferme une liste de 90 espèces d'oiseaux dont 67 forestiers et 23 oiseaux d'eau. L'étude d'impact du Projet Ambatovy en 2006 fait état de 110 espèces d'oiseaux recensés.

### **3.2.1.4 Critère 4: Abrite des espèces à un stade critique de leur cycle de vie ou si sert de refuge dans des conditions difficiles**

Les *Mantella aurantiaca* ont besoin de sol humide et d'un endroit plus ou moins caché pour la ponte. Et la métamorphose des têtards en grenouillettes se font dans des zones à hygrométrie élevée: 90 à 95 %. Ainsi, les phases larvaires de ces *Mantella aurantiaca* dépendent de la persistance des marais.

En outre, les rivières Berano et Sahamalotra qui alimentent les marais sont les lieux de refuge pour les espèces endémiques de poissons. Et les marais s'offrent comme habitats favorables au *Sarothrura watersi* ainsi que quelques espèces végétales utiles telles les *Cyperaceae*.

### 3.2.2 Caractéristiques physiques du site

Suivant le système de régionalisation de l'IEFN (l'Inventaire Ecologique Forestier National, DEF/IEFN, 1997) selon lequel Madagascar est subdivisé en quatre domaines, la zone humide de Torotorofotsy appartient à l'étage de moyenne altitude des versants orientaux du domaine du Centre. Cet étage comprend toutes les zones comprises entre 800m et 1800m d'altitude de la partie Est de Madagascar allant de la région nord-est de la Province d'Antsiranana jusqu'à Fort-Dauphin (DEF/IEFN, 1997). Les autres caractéristiques de cet étage est qu'il est soumis au régime d'alizé qui engendre une forte pluviosité favorisant le développement d'une forêt dense ombrophile. Le climat est du type tropical humide à température élevée. Les réseaux hydrographiques sont très riches et très développés. Ce domaine est sis sur un socle cristallin appartenant au système du graphite avec quelques variantes selon la région. En général le sol est ferrallitique rajeuni.



**Photo 19 : Forêt dense ombrophile du site**

Les caractéristiques physiques des marais de Torotorofotsy et de bassins versants restent les mêmes en terme de relief, géologie et climat.

Pour le relief, la zone humide de Torotorofotsy est limitée à l'est par l'escarpement Betsimisaraka, et à l'ouest par l'Angavo. Elle est de forme allongée dans la direction nord-est/sud-ouest et entourée de collines d'une altitude moyenne de 1000 à 1030m. Elle repose sur un socle cristallin appartenant au système du graphite. Le substrat est caractérisé par l'abondance de formations à graphite et

*sillimanite (Hervieu, 1960). Des massifs granitiques et migmatoïdes sont aussi notés ainsi que des roches ultrabasiques dans la zone occidentale. Le sol est à prédominance férallitique. L'altération du quartzite engendre un sédiment sableux qui est très répandu sur les marais et leurs rivages (Hervieu 1960).*

*Le climat est du type tropical humide caractérisé par une forte précipitation annuelle d'environ 1650 mm et une température moyenne de 18°C. La saison fraîche se situe entre les mois de mars et octobre, la température minimale au mois d'août est de 10°C. La saison chaude et pluvieuse s'étale entre les mois de novembre et mars. La température moyenne dépasse les 22°C pendant cette saison avec une température maximale de 28°C au mois de janvier. Pendant la saison pluvieuse, le niveau du marais permanent peut augmenter jusqu'à inonder les marais temporaires. Les eaux se retirent petit à petit durant la saison sèche pendant laquelle les marais temporaires s'assèchent et deviennent des marécages boueux.*

*Le bassin versant est caractérisé par un sol ferrallitique de couleur rouge fortement rajeuni et humifère sous forêts. Le sol est couvert de forêt naturelle fragmentée par de zones de cultures, de forêts secondaires et de jachères. Une large plantation d'Eucalyptus occupe le bas des versants sud, est et nord-ouest.*

*Les valeurs hydrologiques du site n'ont pas changé, les importants réseaux hydrographiques qui prennent naissance dans la zone humide de Torotorofotsy, alimentent les marais et les vallées où abondent les rizières. En plus de leur fonction relative à la qualité de l'eau, les forêts fonctionnent également comme régulatrice de la quantité d'eau en libérant de l'eau même pendant le période sèche. Parmi les affluents des marais de Torotorofotsy, on note la rivière de Torotorofotsy au Nord-Ouest, les rivières de Sahaparasy et d'Antsahamenarano au Nord-Est, la rivière de Sorindra au Sud, les rivières de Behontsa, d'Ankarongana et de Sahavarina à l'Ouest. Aucune alimentation souterraine n'a été reportée.*

*Les marais constituent un grand réservoir d'eau et de bassin de réception des eaux de crues pendant la saison pluvieuse. Il joue ainsi un rôle important dans les régulations des crues vis à vis des villages environnants. Les eaux des marais n'ont qu'un seul déversoir, la rivière de Firikana, qui est tributaire de la rivière Sahatandra qui coule à travers le village d'Andasibe. Les marais de Torotorofotsy reçoivent aussi les sédiments d'érosion venant des bassins versants dont les impacts sur l'écosystème peuvent varier suivant la couverture du sol en amont.*

### **3.2.3 Types de zones humides**

*Suivant le système Ramsar, Le site de Torotorofotsy contient les types de zones humides suivant par ordre de dominance:*

- *Ts : Marais d'eau douces saisonniers/ intermittents sur sols inorganiques*
- *3 : Terres irriguées avec rizières et canaux d'irrigation*



- *Tp : Marais d'eau douce permanente*
- *Xf : Marais boisés*
- *M : rivières et cours d'eau*
- *N : Rivières et cours d'eau intermittents / irréguliers / saisonniers*

### 3.2.4 Caractéristiques écologiques du site

La zone humide « les marais de Torotorofotsy et ses bassins versants » est composée de trois zones :

- *la zone du marais : comprenant le marais proprement dit dont une grande partie en amont est transformée en rizières. On y rencontre 5 marais : Vondrona, Mokaranana, Torotorofotsy, Andasimbiavy, et Ankahilava. La couverture y est formée par une végétation herbacée de marais.*
- *la zone intermédiaire située entre le marais et la zone forestière. Cette zone est en grande partie défrichée pour la culture sur brûlis notamment dans la partie orientale du site RAMSAR. La végétation restante en bordure de marais est formée par des arbres d'assez grande taille avec dominance des lianes notamment suite aux feux. Les marais boisés sont formés essentiellement des *Pandanus pulcher**
- *la zone forestière : composée par les bassins versants autour des marais. On y distingue :*
  - *les forêts azonales et les forêts de transitions azonales se trouvant dans la partie de la zone du bail du Projet Ambatovy*
  - *les forêts zonales où dominent les *Sarcolaenaceae* dans la partie Sud et Sud Ouest du site. Ces forêts sont fragmentées par les forêts secondaires*
  - *les forêts d'*eucalyptus* au centre et dans la partie orientale*

Comme flore remarquable, on peut citer les massifs à dominance de *Sarcolaenaceae* dans le sud de la zone humide ; les plantes indicateurs de l'humidité (*Cyperus latifolius*, *Actinocheonus Thuoarsii*, *Lepironia sp*, famille des *Cyperaceae*, *Hackelochloa granularis*, famille des *Poaceae*) et les *Pandanus pulcher* dans la forêt à la lisière des marais qui sont réputés comme étant l'habitat préféré par la grenouille dorée. Il est aussi noté une répartition hétérogène des orchidées. *Antsampanandratsy*, un lambeau de forêt dans la partie orientale des marais contient beaucoup d'espèces d'orchidées que d'autres parties des forêts.

Les faunes les plus remarquées dans le site de Torotorofotsy sont entre autres les 2 espèces endémiques de poissons *Ratsirakia sp* et *Rheocles sp*. Le déclin de ces espèces est causé par l'envahissement des rivières par espèces exotiques par prédation et par compétition.

En herpétofaune, une espèce incertaine, appelée *Boophis sp. aff. Rhodoscelis* a été recensé dans le site. Torotorofotsy est aussi connu pour la présence des *Mantella aurantiaca*, la grenouille dorée, une espèce en danger critique. Par ailleurs, les marais constituent le second site des *Sarothrura watersi* après Vohiparara. Torotorofotsy et ses bassins versants ont la richesse spécifique en petits mammifères non-volants la plus importante. Ce dernier est caractérisé par la présence de 6 espèces (*Hemicentetes semispinosus*, *Limnogale mergulus*, *Microgale principula*, *Microgale sp. B*, *Gymnuromys roberti* et *Nesomys audeberti*). On a aussi recensé en 2008 des *Cryptoprocta ferox*, *Fossa fossana*, *Galidia elegans*, des carnivores endémiques de Madagascar.

### 3.2.5 Valeurs sociales et culturelles du site

La végétation des marais, notamment des Cyperaceae, constitue une source de matières premières pour l'artisanat. En effet, 58% des femmes du Fokontany Menalamba où se situe la zone humide, pratique cette activité qui leur permet d'avoir les ustensiles nécessaires à la maison et un plus dans l'économie familiale plus particulièrement pendant la période de soudure. *Cyperus madagascariensis* est l'espèce la plus utilisée et permet de produire des nattes, des paniers et des sacs.

Entre le 15 février et le 15 mai, une tradition dans la zone de Torotorofotsy interdit tout aménagement de rizières, toute activité commerciale liée aux marais. La pêche en nasse est interdite durant cette période nommée « mihidy sihitra » et une semaine après la fermeture des pêches, la coupe des végétations des marais (Cyperaceae) est aussi tabou. C'est ce que l'on appelle « mihidy rambo » entre le 22 février et le 22 mai. Ces traditions favorisent la régénération de la végétation et correspondent au période de ponte des poissons et des amphibiens.

La population vivant dans le site Ramsar dépend principalement des ressources naturelles dans sa vie quotidienne. La forêt leur constitue une source de bois pour la construction et le chauffage. Elle y collecte aussi les plantes médicinales qu'elle a besoin et y chasse les potamochères, les tenrecs et mêmes parfois les lémuriers. Dans la forêt de Mandaniresaka se trouve aussi un lieu de culte traditionnel pour demander la bénédiction des ancêtres avant les saisons de cultures.



Photo 20 : Lieu de demande de bénédiction des ancêtres

## 3.3 Facteurs liés à la conservation

### 3.3.1 Régime foncier et occupation du sol

Le site de Torotorofotsy fait encore partie de la propriété de l'Etat. Seulement quelques terrains sont immatriculés. Et des demandes d'appropriations sont en cours au niveau du service du Domaine et de Topographie de Moramanga après des mises en valeurs (agriculture, reboisement, etc) effectuées par

des particuliers. Les Eucalyptus appartenant à la CIBA, et après la privatisation de cette dernière, les terrains reviennent à l'Etat et aux propriétaires des terrains qui les ont mis en valeur.

En termes d'occupation du sol, la zone humide de Torotorofotsy est constituée de forêts primaires et secondaires sur les bassins versants, et de marais et ses différentes formes d'assèchement et de conversion. Les formations forestières sont formées d'Ouest en Est de formations azonales, des forêts transitionnelles et des forêts zonales (forêts humides sempervirentes de l'Est de Madagascar).

Sur les bas versants des massifs se trouvent les forêts secondaires utilisés par la population locale pour la culture vivrière. Les 2 863,25 ha de forêts secondaires comprenant les cultures et les jachères, ainsi que les 257,51ha de rizières sont utilisés par les quelques 1300 habitants du site. Notons que la riziculture constitue la principale activité de la population que ce soit sur les bas versants par les cultures sur brûlis que dans les marais et vallées par conversion en rizières. La conversion des marais en rizières demande des efforts en aménagement notamment pour la construction des drains dans les marais. On a noté plus de 7 km de drains dans le marais de Torotorofotsy. Ces drainages et conversion en rizières, très remarquables dans le centre des marais de Torotorofotsy, affectent principalement le niveau de l'humidité du sol des marais, et changent les caractéristiques écologiques des marais. Ce qui peut constituer une menace pour la communauté végétale et animale de la zone humide.

### **3.3.2 Facteurs défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site**

Le riz constitue le principal plat des malgaches, et la riziculture occupe une grande partie des activités des paysans malgaches. Dans la zone humide de Torotorofotsy, la conversion des rizières a connu des augmentations remarquables. Dans le secteur de Sahavarina, les rizières ont augmenté de 92,91 ha entre 2005 et 2009 soit 266,22% de sa superficie initiale de 2005. Il importe de remarquer que les résultats des enquêtes en 2008 ont montré que 72% des conversions en rizières ont eu lieu entre 2002 – 2007.

En outre, à cause de l'abondance de la végétation dans les forêts secondaires, la population emploie encore des méthodes archaïques pour y cultiver. Les cultures sur brûlis sont les méthodes culturelles employées dans les bas versants des collines. Sans pare-feu, les feux de nettoyage se propagent et embrasent les arbres des forêts environnantes, conduisant à des feux de forêts incontrôlés et d'importantes pertes d'habitats de plusieurs espèces faunistiques.

Le *Mantella aurantiaca* faisait l'objet d'une exportation jusqu'en 2003 où les quotas d'exportation pour Madagascar ont été suspendus. Mais des collectes illicites persistent dans la zone de Torotorofotsy constituant une réelle menace pour la conservation de ces espèces. Dans la partie Sud du site, des exploitations illicites des bois ont été aussi remarquées. La population pratique, par ailleurs, des chasses pour l'autoconsommation. Et étant donné que l'augmentation des chasses va de paire avec l'augmentation de la population, on peut dire que la chasse dans le site de Torotorofotsy constitue une menace anthropique non négligeable des ressources faunistiques.

Enfin, actuellement, la construction du pipeline du Projet minier qui passe dans les bassins versants du site Ramsar occasionne des érosions des talus. Si les mesures de mitigation des impacts prévus par le

Projet ne sont pas appliquées correctement, ces érosions pourraient entraîner des sédimentations et des envasements préjudiciables pour les marais.

### 3.3.3 Mesures de conservation

Torotorofotsy a été inscrit dans la liste Ramsar en 2005, et cette même année, le transfert de gestion à la Communauté de Base TARATRA par le contrat GELOSE a été réalisé. La conjugaison des deux mesures de conservation favorise la protection et l'utilisation rationnelle du site Ramsar. En effet, le contrat de transfert de gestion est annexé d'un plan d'aménagement et de gestion simplifié (PAGS) qui définit les unités d'aménagement du site telles les forêts pour les droits d'usage, les zones d'aménagement rizicoles et les forêts de conservation. Et de l'autre côté, le plan de gestion du site Ramsar élaboré par l'association Mitsinjo prévoit toutes les activités liées à la conservation et gestion des espèces floristiques et faunistiques.

Le PAGS de la Communauté de base TARATRA est l'une des propositions officielles pour la conservation qui n'a pas été complètement appliquée. Suivant le rapport d'évaluation de la Communauté de base en 2008 effectuée par la Circonscription de l'Environnement et des Forêts de Moramanga, il a été constaté que les gestions relatives au droits d'usage sont plus ou moins respectées dans le site. Mais par contre, les mesures de mitigation contre la conversion des marais en rizières n'ont pas été relevées dans ce PAGS.

Des réunions au niveau de différentes instances ont aussi recommandé des mesures pour la conservation du site. Citons par exemple celle au niveau du District de Moramanga qui a recommandé l'arrêt de toute processus d'appropriation de terrain dans les marais de Torotorofotsy en commençant par un listing des demandes et les lettres de refus pour leurs demandes d'appropriation par le Chef de District.

### 3.3.4 Recherches scientifiques

En 2008, des inventaires biologiques ont été réalisés par différents consultants et organismes tels la CIREF Moramanga, Asity Madagasikara, le GERP, le Département de Biologie Animale de l'Université de Tananarive, l'association Mitsinjo pour la mise à jour du plan d'aménagement du site Ramsar. Ces inventaires ont été réalisés suivant des thèmes spécifiques : la flore, les lémuriers, les oiseaux, les herpetofaunes, les poissons et les micro-mammifères. Des études hydrologiques, socio-économiques ainsi que des études des aspects juridiques du site ont été aussi réalisés pour compléter les informations sur le site.



**Photo 21 : Les équipes d'inventaires en 2008 (consultants, assistants et guides)**

L'Association Madagasikara Voakajy a aussi réalisé des études spécifiques sur les *Mantella aurantiaca*. Et quelques étudiants ont pris comme Torotorofotsy comme sujet pour leur mémoire de fin d'étude (RAJAONARIVONY, étude des pressions anthropiques ; NELLY, inventaire des orchidées)

### **3.3.5 Activités actuelles relatives à la communication, à l'éducation et à la sensibilisation du public**

Durant la préparation du renouvellement du contrat de transfert de gestion (GELOSE) à la Communauté de Base TARATRA, des sensibilisations sur la protection de l'environnement ont été réalisées.

Durant 3 ans consécutifs depuis 2005, la célébration de la journée mondiale du Ramsar (le 02 février) a eu lieu à Maromahatsinjo, dans le site Ramsar de Torotorofotsy. Ces célébrations ont été l'occasion pour la population de mieux apprécier les valeurs du site et de mieux connaître les relations entre la conservation et la vie quotidienne suivant les thèmes annuelles de chaque célébration.

Le Projet Ambatovy, dans le cadre de la communication avec la population sur la zone du bail et les responsabilités du Projet, a profité de l'occasion pour transmettre à la population les messages sur les utilisations rationnelles des ressources naturelles.

Les campagnes de reboisement effectuées par le fokontany Menalamba, la Communauté de base TARATRA et la Commune d'Andasibe à Menalamba, Maromahatsinjo, Mangarivotra, Anositsiazombly sont des incitations et des éducations du public pour la protection des ressources naturelles.

Enfin, des panneaux de signalisation site Ramsar ont été installés aux entrées du site PK8 (entrée d'Andasibe) et Sahavarina (entrée dans la partie Ouest).

### 3.3.6 *Loisirs et tourisme actuels*

*Pour la promotion de l'écotourisme dans le site Ramsar, 5 Bungalows pour tourisme ont été construits dans le site. La construction de ces derniers a été appuyée par l'Association Mitsinjo mais la gestion des bungalows revient à la Communauté de base TARATRA. A l'heure actuelle, près de 10 personnes par an passent dans le site au mois de Décembre pour observer les *Mantella aurantiaca*. La difficulté d'accès dans le site décourage les visiteurs qui passent par Andasibe, dans le parc national voisin.*

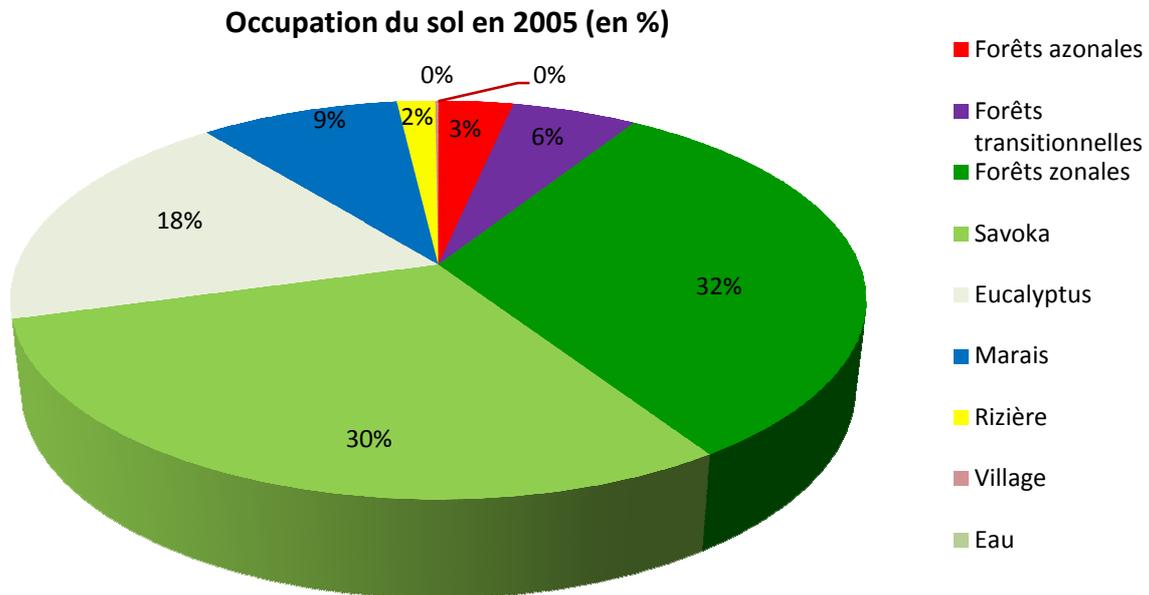
### 3.3.7 *Autorités de gestion*

*La gestion des marais de Torotorofotsy et leurs bassins versants est sous l'autorité du Ministère de l'Environnement et des Forêts représenté dans le District de Moramanga par la Circonscription de l'Environnement et des Forêts (CIREF) de Moramanga.*

*La gestion du site a été déléguée à l'Association Mitsinjo par la Direction Générale des Forêts*



Figure 9 : Répartition de l'occupation du sol en 2005 (%)



#### 4.2 Carte d'Occupation du Sol (COS) 2009

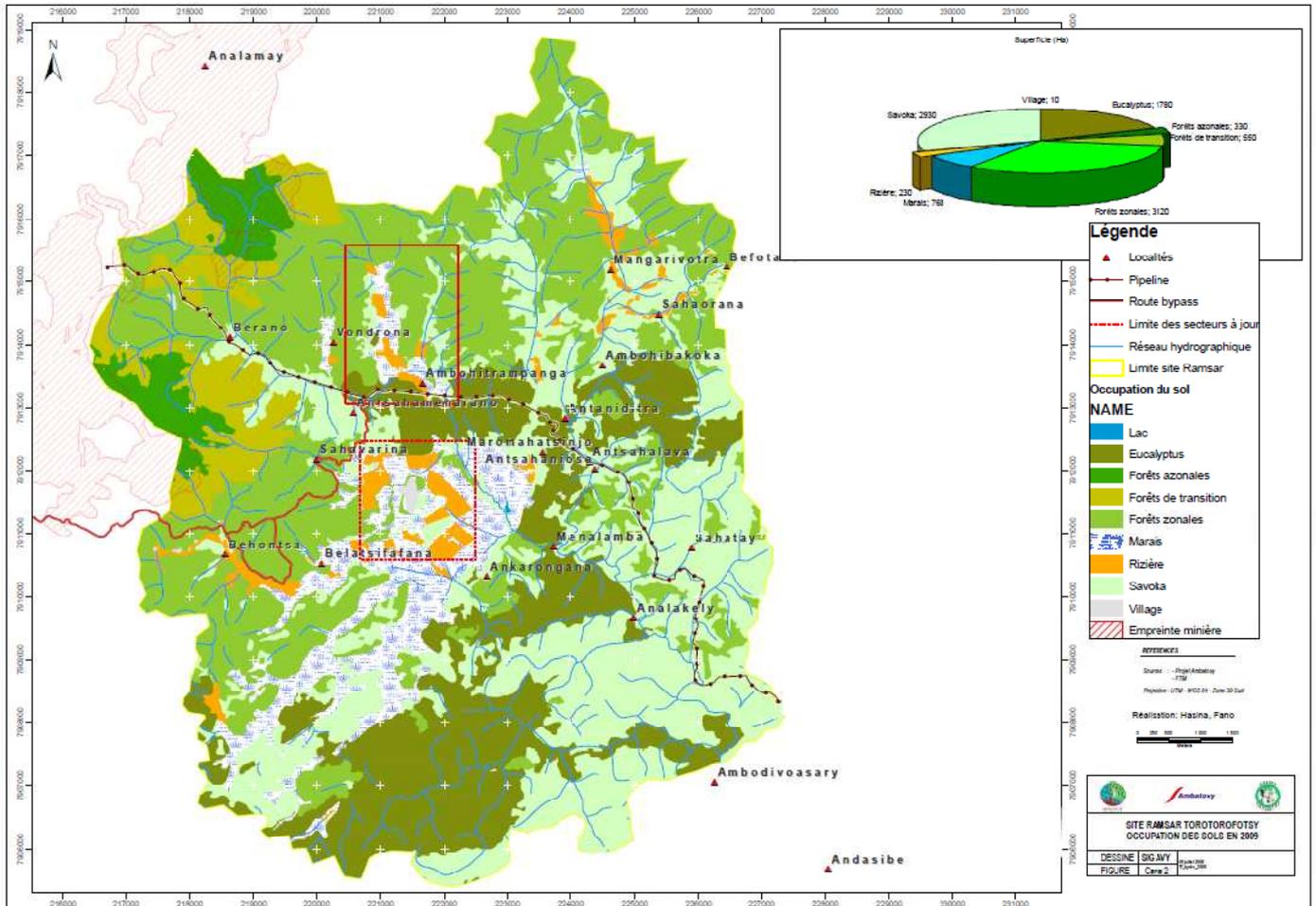
Entre 2005 et 2009, la situation de terrain a sensiblement évolué du fait des activités humaines. La carte d'occupation du sol pour 2009 a été élaborée sur la base des données sur 863,4 ha, dont 788,9ha ont été tirées de photos aériennes et de connaissances de terrain tandis que les 74,5ha sont l'emprise des 15,9 km de pipeline qui traversent la zone de Torotorofotsy. Le reste de la superficie, soit 9710 ha – 863,4ha = 8846,6ha reste inchangé par rapport à 2005 pour cause donc de manque d'informations. On est donc dans une configuration de données restreintes.

Grace aux données acquises suite aux enquêtes ménages, les données pour l'ensemble du site seront ensuite estimées.

##### 4.2.1 COS 2009 en données restreintes

La COS 2009 avec des données restreintes selon les explications du & 4.2 est visualisée dans la figure 10.

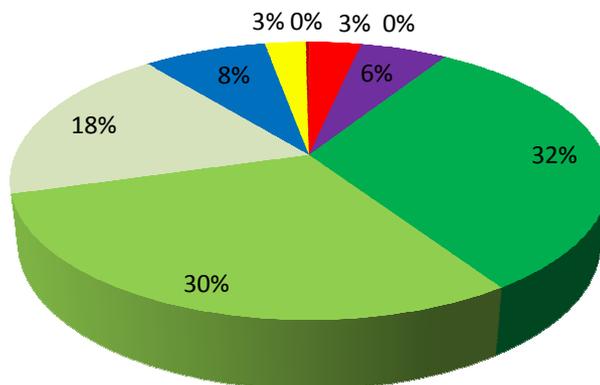
Figure 10 : Carte d'occupation du sol de Torotorofotsy de 2009, dont les données mises à jour par rapport à 2005 sont restreintes aux deux rectangles rouges et au tracé du pipeline.



La répartition de l'occupation du sol pour la COS 2009 « données restreintes » est visualisée dans la figure qui suit.

Figure 11 : Répartition de l'occupation du sol en 2009 – données restreintes (%)

Occupation du sol en 2009 (en %) données restreintes



- Forêts azonales
- Forêts transitionnelles
- Forêts zonales
- Savoka
- Eucalyptus
- Marais
- Rizière

Cette figure peut être déclinée suivant le tableau4.

**Tableau 4 : Déclinaison des superficies des différents segments de l'occupation du sol 2009 en données restreintes**

Type	Superficie (ha)	%
Forêts azonales	327	3,3
Forêts transitionnelles	550	5,6
Forêts zonales	3 103	31,7
Eucalyptus	1 820	18,6
Savoka	2 917	29,8
Eau	1,2	0,0
Marais	778	8,0
Rizières	259	2,6
Villages	21	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>9 776,2</b>	<b>100</b>

#### 4.2.2 COS 2009 : estimation des superficies sur l'ensemble de Torotorofotsy

La base de l'estimation des superficies sur l'ensemble de Torotorofotsy est fondée sur les chiffres du tableau 3. Celui-ci donne en effet une estimation de la surface de tavy exploitée (643,3 ha) ainsi que celle de rizières exploitées (537,3 ha). On peut déduire ainsi la répartition des segments de l'occupation du sol sur l'ensemble du périmètre de la zone de Torotorofotsy. Les chiffres de 537,3 ha et de 643,3 ha sont donc des chiffres clés pour les corrections détaillées dans le tableau 5.

A noter également les calculs sur le pipeline, d'une longueur de 15,9 km au sein du site de Torotorofotsy, génèrent 77,7 ha de savoka<sup>6</sup> dont 36,0 ha sont des savoka nouveaux tandis que 41,7ha sont déjà du savoka. Les savoka nouveaux seront à la place de 7,2ha de forêt zonale, 5,8 ha de forêt de transition et 23,0 ha d'eucalyptus. Ces ajustements sont réalisés dans le tableau 5.

**Tableau 5 : Ajustements des superficies des différents segments de l'occupation du sol 2009**

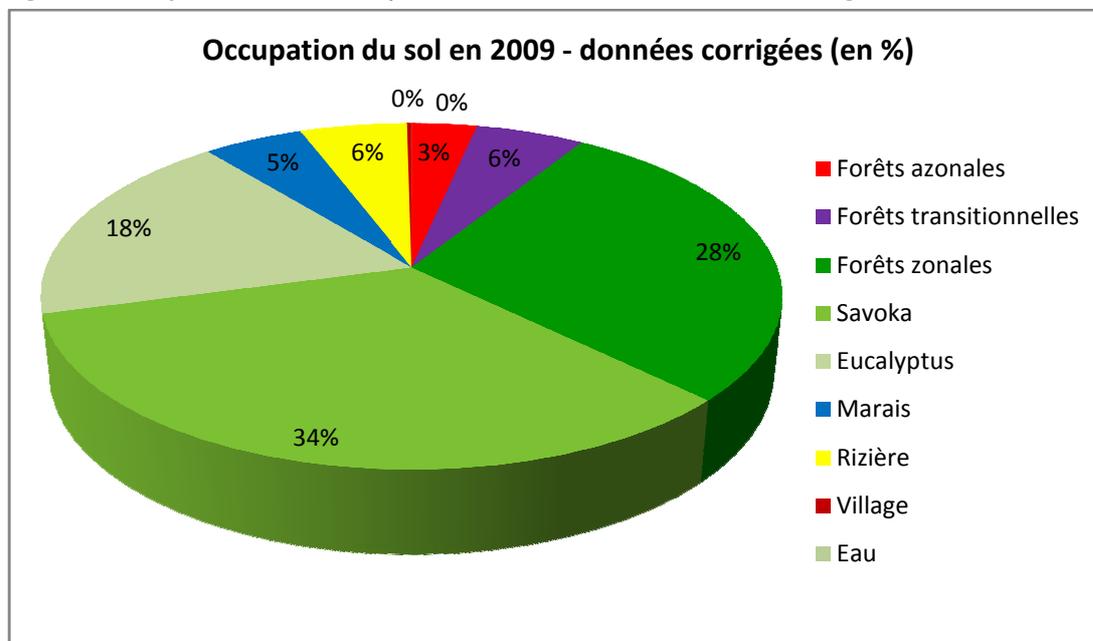
Type	Superficie (ha) en données restreintes	% selon données restreintes	Valeurs corrigées (ha)	% selon données corrigées	Commentaires – Explications sur les corrections
Forêts azonales	327	3,3	327	3,3	
Forêts transitionnelles	550	5,6	544,2	5,6	550 – 5,8 (pipeline)
Forêts zonales	3 103	31,7	2 774,2	28,4	(3103 – 321,6(tavy))

<sup>6</sup> La pose de pipeline génère des terrains dénudés pendant la durée des travaux, même si ces terrains seront réhabilités, ils sont considérés comme des savoka dans le cadre de l'occupation du sol actuelle. La réhabilitation des sites de pipeline devront se conformer au zonage du site de Torotorofotsy.

Type	Superficie (ha) en données restreintes	% selon données restreintes	Valeurs corrigées (ha)	% selon données corrigées	Commentaires – Explications sur les corrections
					– 7,2 (pipeline))
Eucalyptus	1 820	18,6	1 797	18,4	1820 – 23,0(pipeline)
Savoka <sup>7</sup>	2 917	29,8	3 274,4	33,5	643,3 <sup>8</sup> ha de tavy augmentent de (643,3/2)ha = 321,6 ha le savoka en 3 ou 4 ans + 36ha dû au pipeline
Eau	1,2	0,0	1,2	0,0	
Marais	778	8,0	499,7	5,1	778 – 278,3
Rizières	259	2,6	537,3 <sup>9</sup>	5,5	Chiffre selon tableau3, soit 278,3ha en plus aux détriments des marais
Villages	21	0,2	21	0,2	
<b>TOTAL</b>	<b>9 776,2</b>	<b>100</b>	<b>9 776,2</b>	<b>100</b>	

Cette répartition corrigée peut être visualisée selon la figure 10, qui est donc la correction de la figure 9

Figure 12 : Répartition de l'occupation du sol en 2009 – données corrigées (%)



<sup>7</sup> Les tavy récents sont aussi comptabilisés comme savoka, faute de capacité technique de différenciation. Cela ne pose pas de problème de concept car ceux-ci évolueront en savoka.

<sup>8</sup> Confère tableau 3

<sup>9</sup> Confère tableau 3

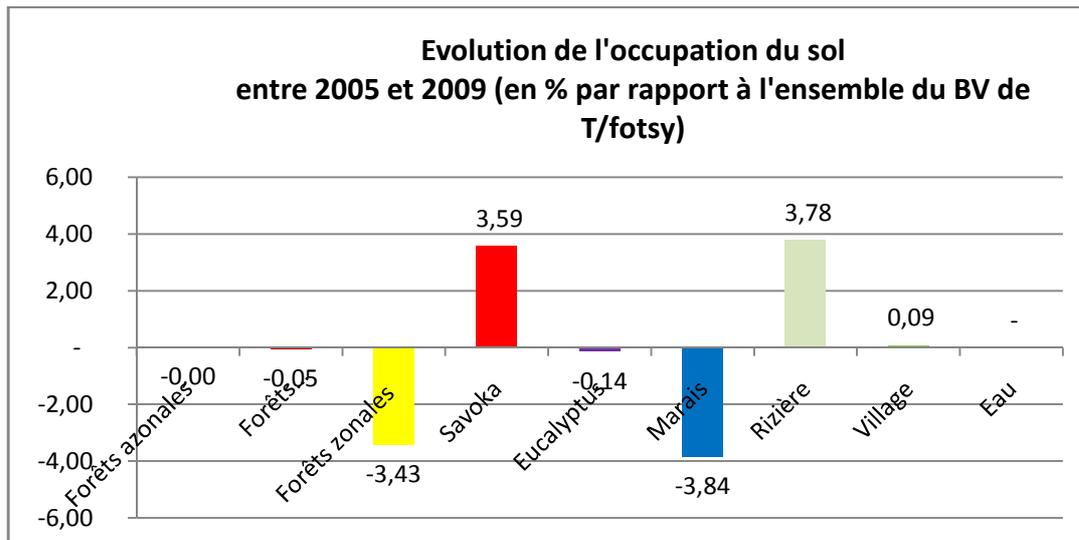
### 4.3 Evolution de l'occupation du sol entre 2005 et 2009

Les facteurs prépondérants qui ont évolué en termes d'occupation du sol sont :

- La diminution des forêts zonales
- La diminution des marais
- L'augmentation des savoka
- L'augmentation des rizières

La figure 13 montre bien la prépondérance de ces quatre facteurs.

Figure 13 : Evolution de l'occupation du sol entre 2005 et 2009



En concomitance avec ceci, on rappelle qu'il y a une augmentation de la population, augmentation forte et inégale, mais dont l'ensemble montre une augmentation de 78% en l'espace de 8 ans (entre 1999 et 2007). Le tableau 6 détaille les chiffres de ces évolutions.

Tableau 6 : Evolution de l'occupation du sol entre 2005 et 2009

Types	Superficie en 2005 (ha)	Superficie en 2009 (ha)	Evolution (ha)	Coefficient d'existence pr à 2005	% de changement	Commentaires
Forêt azonale	327,3	327,2	0	1,00	0	type de forêt côté Ambatovy
Forêt transitionnelle	548,8	544,2	- 5	0,99	0,9	pipeline
Forêt zonale	3 109,7	2 774,2	- 336	0,89	10,8*	329 : population, surtout N - NE 7 : pipeline
Savoka	2 923,4	3 274,4	351	1,12	12,0	315 : population, surtout N - NE 42 : pipeline

Types	Superficie en 2005 (ha)	Superficie en 2009 (ha)	Evolution (ha)	Coefficient d'existence pr à 2005	% de changement	Commentaires
Eucalyptus	1 811,0	1 797,0	- 14	0,99	0,8	« Erreur de crayon » 23 : pipeline Superficie inchangée en général pour les eucalyptus à cause des rejets
Marais	874,9	499,7	- 375	0,57	42,8	Population, surtout W et centre
Eau (marais permanent)	1,2	1,2	-	1,00	0	Non transformé, (même entouré de rizières côté Behontsa)
Rizière	167,5	537,3	370	3,21	220	Population, voir COS
Village	12,4	21,0	9	1,70	72,6	Population
<b>Total</b>	<b>9 776,2</b>	<b>9 776,2</b>	<b>0</b>	<b>1,00</b>		

\*A rappeler que les taux de déforestation<sup>10</sup> de forêts naturelles sur le district de Moramanga pour les années 1990/2000 et 200/2005 sont respectivement de 1,31% et de 0,53%. Pour le cas du BV de Torotorofotsy, celui-ci est estimé à plus de 2% par ans (10,8 ha sur 4 à 5 ans).

#### 4.4 Changements et tendance - Evaluation des changements

##### 4.4.1 Augmentation de la population et tendance

La population de Torotorofotsy a augmenté fortement au cours des 10 dernières années, comme on peut le visualiser dans les courbes des figures 14 et 15. Le changement de pente (taux de croissance) autour des années 1990 est net pour Behontsa, Menalamba, Ankosy-Morarano et Mangarivotra. Les pentes des courbes pour Ambohikobaka, Maromahatsinjo et Ambohitrampanga sont plus constantes au cours des années, dont la plus forte pour ces trois localités est celle d'Ambohitrampanga.

Etant donné que les dernières données sont de 2007, vu le statut quo de la situation sur terrain, on estime que la tendance à l'augmentation pour 2009 est pareille à celle des années qui lui sont plus proche (tendance prise comme linéaire depuis 1999 et 2007). Pour la tendance entre 2009 et 2012, on prévoit une inflexion de la courbe du fait de la future réorganisation de la gestion. Cette tendance

<sup>10</sup> Evaluation de la couverture de forêts naturelles à madagascar 1990-2000-2005. USAID – CI – MEFT – Mars 2009.

serait influencée par les données plus antérieures (tendance prise comme linéaire depuis 1990, 1999 et 2007).

Figure 14 : Evolution par village de la population de Torotorofotsy

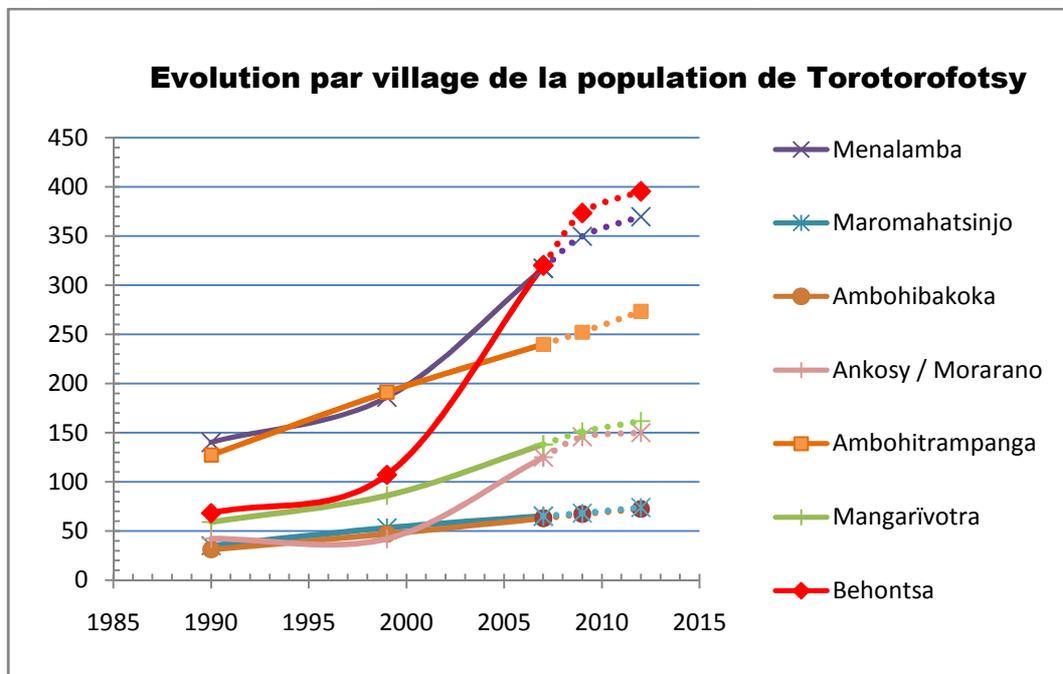
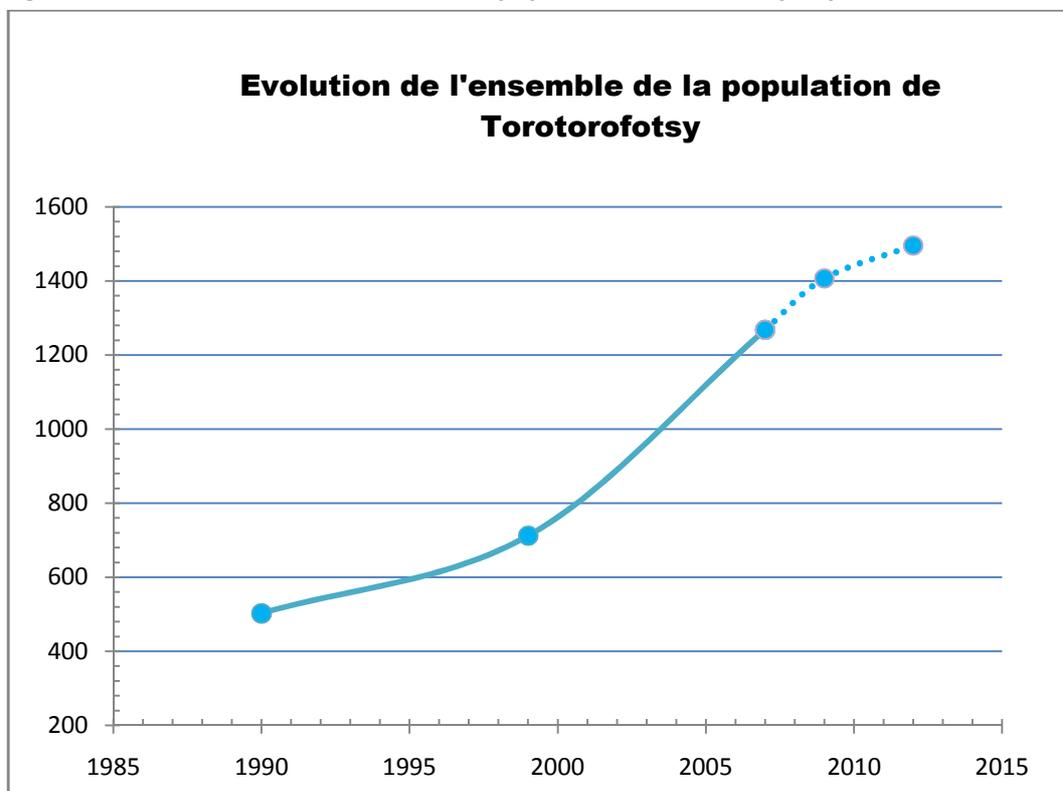


Figure 15 : Evolution de l'ensemble de la population de Torotorofotsy



#### 4.4.2 Evaluation des changements afférents à la population et à l'occupation du sol

##### 4.4.2.1 Méthode d'évaluation

Les amplitudes des changements afférents à l'occupation du sol entre 2005 et 2009 ont été documentées dans le tableau 6. La question qui se pose est maintenant de savoir le niveau de gravité de ces changements. On va utiliser à cet effet les critères d'évaluation présentés dans le tableau 7.

**Tableau 7 : Méthode d'évaluation des changements**

Intensité(a)	Portée (b)	Durée (c)	Réversibilité (d)
<b>Négligeable</b> : <5% (1%) de changement <b>Faible</b> : 5 à 10% (1 à 5%) de changement <b>Moyenne</b> : 10 à 30% (5 à 10 %) de changement <b>Forte</b> : >30% (10%) de changement	<b>Locale</b> : effet restreint à l'empreinte du changement <b>Régionale</b> : effet s'étendant sur le site Ramsar de Torotorofotsy <b>Supra-régional</b> : effet s'étendant au-delà sur site Ramsar de Torotorofotsy	<b>Court terme</b> : < 6 ans <b>Moyen terme</b> : 6 à 30 ans <b>Long terme</b> : > 30 ans	<b>Réversible</b> ou <b>Irréversible</b>

(a) Degré de changement pour rizières, marais et savoka (population<sup>11</sup>).

(b) Secteur dont le changement porte préjudice. Le secteur peut être local, régional ou suprarégional

(c) Période de temps durant laquelle le changement aura lieu. Le court terme est la période requise par les recommandations de la convention Ramsar de faire une mise à jour de la description du site Ramsar

(d) Les effets dus au changement peuvent ou ne pas être renversés

##### 4.4.2.2 Evaluation des changements de la population et de l'occupation du sol

On se place dans le scénario où l'organisation du site de Torotorotsy est maîtrisée selon le zonage et le plan d'aménagement proposé. C'est le scénario favorable<sup>12</sup>. D'où le tableau d'évaluation suivant :

**Tableau 8 : Tableau d'évaluation des changements (dus à la population)**

	2005	2009	% variation pr 2005	Intensité	Portée	Durée	Réversibilité	Changement <sup>13</sup>
Population	1129	1407	24,6	Forte	Supra régionale	LT	Irréversible	Elevé
Rizières	168	537	220,8	Forte	Régionale	MT	Réversible	Elevé
Marais	875	500	-42,9	Forte	Régionale	MT	Réversible	Elevé

<sup>11</sup> Le taux moyen de la croissance de la population à Madagascar est de 3,03 % en 2005 selon Wikipedia. Le taux de migration interne moyen pour le haut plateau est de 4, 9% selon Jean Pierre Raisin, 1980.

<sup>12</sup> Scénario défavorable : l'organisation du site de Torotorotsy n'est plus maîtrisée et évolue dans le même sens qu'actuellement : les marais vont disparaître au bout de 7 à 10 ans, tandis que la forêt zonale risque de disparaître au bout de 40 à 60 ans si elle n'est pas remplacée.

<sup>13</sup> Voir le tableau 21 (annexe) pour la référence de l'évaluation

	2005	2009	% variation pr 2005	Intensité	Portée	Durée	Réversibilité	Changement <sup>13</sup>
Savoka	2923	3274	12,0	Moyenne	Régionale	MT	Réversible	Moyen
Forêt zonale	3110	2774	-10,8	Moyenne	Régionale	MT	Réversible	Moyen

La population qui est déjà sur le site est présumée rester sur ce site de Torotorofotsy. C'est pour cela que la durée est dite à LT et ceci est irréversible. Le taux d'accroissement élevé et la répartition géographique de celle-ci devraient pourtant être révisés dans le zonage et le plan de gestion.

Pour les rizières, marais, savoka et forêt zonale, la durée est dite de MT (moyen terme) car on présume que les changements qui sont réversibles seront cadrés dans le zonage au cours de cette période.

#### 4.4.3 Impacts du Projet Ambatovy et évaluation

Le projet Ambatovy apporte des changements et des impacts au niveau du site Ramsar de Torotorofotsy, tant par son pipeline que pour son site minier. Les impacts ont été déjà identifiés et évalués dans l'EIE du Projet et les mesures d'atténuation définies en conséquence. Le Projet Ambatovy a obtenu le permis environnemental n°47/06 MINENVEF/ONE/DG/PE. A ce permis environnemental est attaché un plan de gestion environnemental et de développement social (PGEDS) ainsi que des plans de gestions environnementaux spécifiques (PGES).

Le Projet Ambatovy a spécifiquement des obligations vis-à-vis du site Ramsar, définies dans l'accord tripartite conclut entre la DGEF, l'Association Mitsinjo et Ambatovy S.A le 27 février 2006.

En référence au tableau 5, le pipeline dans le site de Torotorofotsy va impacter 77,7 ha, répartis en 5,8ha de forêt transitionnelle, 7,2ha de forêt zonale, 23 ha d'eucalyptus et 41,7 ha de savoka. Le tout est classé actuellement dans l'occupation du sol comme savoka mais dont la réhabilitation devra être faite conformément aux orientations du zonage du site de Torotorofotsy.

Le pipeline n'ayant pas d'empreinte sur les marais, celui-ci n'a pas d'impact direct sur les marais. Toutefois, le pipeline traverse plusieurs cours d'eau. Les impacts de ces traversées doivent être maîtrisés ainsi que ceux des matières en suspension.

La mine du Projet Ambatovy va impacter une petite partie de la forêt zonale de Torotorofotsy par rapport à son empreinte à Ambatovy, tandis qu'une partie importante de la forêt azonale de Torotorofotsy va être impactée à partir du moment où les travaux miniers vont se faire à Analamay.

On se plaçant dans le scénario où le projet gère adéquatement ses impacts, on a le tableau d'évaluation suivant :

**Tableau 9 : Tableau d'évaluation des changements (dus au Projet Ambatovy)**

	OS 2005	OS projet A/vy	% variation pr 2005	Intensité	Portée	Durée	Réversibilité	Changement
Rizières (ha)	168	0		Non applicable	Locale	CT	Réversible	Négligeable
Marais (ha)	875	0		Non applicable	locale	CT	Réversible	Négligeable
Savoka (ha)	2923	41,7	1,4	Négligeable	Régionale	CT	Réversible	Négligeable
Forêt zonale (ha)	3110	7,2	0,2	Négligeable	Supra régionale	CT	Réversible	Négligeable
Forêt transitionnelle (ha) - ppl	549	5,8	1,1	Négligeable	Régionale	CT	Irréversible	Négligeable
Forêt azonale (ha) - mine <sup>14</sup>	327,28	156	47,6	Forte	Régionale	MT	Irréversible	Elevé

La perte de forêt azonale par rapport au bassin versant de Torotorofotsy est évaluée comme élevé. En le mettant dans le contexte de la gestion du Projet Ambatovy et ses mesures de mitigation et de compensation, le Projet Ambatovy veut aboutir à un gain net.

#### 4.4.4 Changements sur la biodiversité et tendance

Le niveau d'investigation des travaux faits dans le cadre de cette mise à jour du plan de gestion de Torotorofotsy ne permet pas de quantifier exactement les impacts sur la biodiversité. Il faudrait pour cela faire une surveillance périodique et un suivi des éléments plus sensibles. Toutefois, il permet de donner des appréciations sur le risque sur la biodiversité et de donner des informations sur les données de suivi.

Il est important de noter que le site de Torotorofotsy garde encore toutes ses caractéristiques lui ayant conféré d'être classé comme étant zone humide d'importance internationale. Ce descriptif a été fait dans le paragraphe 3.2, sur l'importance du site. Ce paragraphe note également en même temps les pressions sur la biodiversité.

Etant donné que la biodiversité spécifique ne peut perdurer que grâce à son habitat, la dégradation de l'habitat forestier et celui du marais sur le site de Torotorofotsy confère forcément une menace sur la biodiversité de celui-ci.

Le tableau qui suit donne des indications sur la dégradation de la biodiversité et oriente par conséquent sur les éléments de surveillance du plan de gestion.

<sup>14</sup> La perte de forêt azonale par rapport au bassin versant de Torotorofotsy est évaluée comme élevé. En le mettant dans le contexte de la gestion du Projet Ambatovy et ses mesures de mitigation et de compensation, le Projet Ambatovy se propose d'aboutir à un gain net

**Tableau 10 : Indications sur la dégradation de la biodiversité des habitats.**

<b>Torotorofotsy</b>	<b>Marques de la dégradation de la biodiversité des habitats</b>
<b>Flore</b>	<p>Faible densité en orchidées et épiphytes par rapport à 1999 (0,20% des arbres inventoriés)</p> <p>Faible densité en bois de valeurs (0,76% des arbres inventoriés): écrémage de la forêt.</p> <p>Diamètre moyen de 19 cm de diamètre (avec 95% des bois ont des D&lt;30 cm) et 1128 pieds / ha : Caractéristiques de forêts en cours de régénération =&gt; surexploitation des arbres en bois d'œuvre et bois de construction.</p>
<b>Lémuriens</b>	<p>Faible densité par km des espèces diurnes ; et plus grande densité des espèces nocturnes</p> <p>Haute corrélation entre la densité des lémuriens et les pressions suivantes : feux sauvages, défrichements et pièges à lémuriens</p>
<b>Oiseaux</b>	<p>Destruction des habitats des <i>Tyto soumagnei</i> par les cultures sur brûlis à Andohahentrina. Pas d'individus recensés en 2008</p> <p>Réduction des habitats des oiseaux d'eau (<i>Sarothrura watersi</i>) par les transformations en rizières des marais. En 2004, elle était recensée dans tous les marais (Behontsa, Torotorofotsy, Mokaranana, Antsahamenarano) alors qu'en 2008, elle n'a été recensée qu'à Antsahamenarano.</p> <p>Seulement 13 individus de <i>Sarothrura insularis</i> ont été recensés en 2008 (faible densité pour des oiseaux d'eau)</p> <p>Prolifération des espèces savanicoles au sein même du marais (<i>Asio madagascariensis</i>, <i>Tyto alba</i>, <i>Milvus migrans</i>, <i>Turnix nigricollis</i>, <i>Margaroperdix madagascariensis</i>, <i>Saxicola torquata</i>, <i>Cisticola cherina</i> et <i>Lonchura nana</i>)</p>
<b>Poissons</b>	<p>Les espèces endémiques sont très fragiles aux moindres perturbations de leurs milieux. Par contre, les espèces introduites s'adaptent facilement et sont tolérants même pour les conditions extrêmes. Les stations de distribution des espèces endémiques sont restreintes : trois premières stations de Berano et de Sahamalotra ainsi que les six premières stations de Behontsa.</p> <p>Invasion des espèces exotiques dans autres affluents des rivières</p>
<b>Micro-mammifères</b>	<p>La densité des espèces exotiques est le paramètre mesurable des pressions et menaces qui règnent sur la population endémique. Leur densité par rapport au taux de capture est de 3 à Behontsa, 2,18 à Sahaparasy et 0,67 à Ambohitrampanga. L'existence de « tavy » récents impliquant la perturbation et le morcellement des habitats est considérée comme des pressions très fréquentes et insupportables pesant sur les peuplements de petits mammifères et de carnivores</p>

<b>Torotorofotsy</b>	<b>Marques de la dégradation de la biodiversité des habitats</b>
<b>Herpetofaune</b>	<p><i>La présence de la grenouille dorée, Mantella aurantiaca, constitue un intérêt biologique des marais de Torotorofotsy. En 2008, il a été remarqué que 80% de surface de marais de Torotorofotsy sont morcelées aux profits de ces villageois. Lors des inventaires, de nombreux paysans étaient en train de construire des canaux (jusqu'à 1m de large et de 1m de profondeur environ) pour vider les marais de l'eau en vue de les transformer en rizières. Avec cette évolution des pressions, après cinq ans, il est possible que certaines espèces commencent à disparaître, notamment celles ayant un statut « gravement menacée » telle que Mantella aurantiaca et celles strictement forestières qui ne peuvent pas s'adapter dans les milieux dégradés.</i></p>

#### **4.5 Le site de Torotorofotsy et le registre de Montreux**

*Selon les prescriptions de la Convention sur les zones humides, notamment dans le Manuel 16 sur la Gestion des zones humides, « selon les besoins, informer le Secrétariat ou la Conférence des Parties contractantes de tout changement intervenu ou risquant d'intervenir dans les caractéristiques écologiques, inscrire le site au Registre de Montreux et entreprendre une mission consultative Ramsar (MCR) ».*

##### **4.5.1 Rappel des éléments de base sur l'inscription sur le registre de Montreux, selon le Manuel 15 des zones humides**

*Les éléments qui suivent sont tirés du Manuel 15 des zones humides sur « réagir aux changements dans les caractéristiques écologiques ».*

*19. Le paragraphe 19 de la Résolution VIII.8 reconnaît « que la Partie contractante concernée a à sa disposition plusieurs possibilités et mécanismes de réponse pour réagir aux changements défavorables identifiés, ou aux changements probables des caractéristiques écologiques des sites inscrits sur la Liste et pour y remédier, notamment :*

- a. lorsque les ressources le permettent, recourir à un processus établi de planification de la gestion, notamment avec une évaluation d'impact sur l'environnement, pour orienter la mise en œuvre des mesures de gestion pertinentes ;*
- b. solliciter l'avis du GEST et des correspondants nationaux sur les points dont il faut tenir compte pour résoudre le problème en demandant au Bureau de communiquer au GEST, pour commentaire, le modèle de rapport établi au titre de l'Article 3.2 dûment rempli par la Partie contractante concernée ;*
- c. pour les pays en développement et les pays en transition économique, solliciter des ressources pour mettre en œuvre une action de gestion dans le cadre de l'aide*

d'urgence du Fonds Ramsar de petites subventions ou chercher à obtenir ces ressources auprès de sources pertinentes ;

- d. inscrire le site, s'il y a lieu, au Registre de Montreux, et demander une Mission consultative Ramsar (MCR) afin d'obtenir l'avis d'experts internationaux sur les mesures à prendre. » (voir Section C ci-dessous : c'est la section : utiliser le Registre de Montreux, un des « outils » de la Convention).

21. En 1993, la Conférence des Parties contractantes (COP5), réunie à Kushiro, Japon, a adopté la Résolution 5.4, dans laquelle elle décidait de faire désormais référence à ce Registre sous le nom de « Registre de Montreux », constatait qu'il avait pour but, entre autres, d'identifier les sites prioritaires méritant des mesures nationales et internationales de conservation et donnait instruction au [Secrétariat] de la Convention de tenir à jour le Registre de Montreux dans le cadre de la Banque de données des sites Ramsar.

22. Le paragraphe 21 de la Résolution VIII.8 réaffirme, « conformément aux Principes opérationnels du Registre de Montreux (annexe à la Résolution VI.1), que le Registre de Montreux est l'outil principal de la Convention pour identifier les sites dont les caractéristiques écologiques ont connu, sont en train ou susceptibles de connaître des changements défavorables et qui ont donc besoin de mesures de conservation prioritaires ; et reconnaît « que l'inscription volontaire d'un site au Registre de Montreux est un instrument utile à la disposition des Parties contractantes dans les cas où :

- a. démontrer un engagement national à remédier aux changements défavorables contribuerait au remède ;
- b. souligner des cas particulièrement graves serait utile aux niveaux national et/ou international ;
- c. une attention positive en matière de conservation aux niveaux national et international serait bénéfique au site ; et/ou
- d. l'inscription au Registre fournirait des orientations sur l'attribution des ressources disponibles dans le cadre des mécanismes financiers ».

23. D'autres lignes directrices plus détaillées ont été établies dans le paragraphe 3 de l'annexe à la Résolution VI.1, adoptée par la COP6 à Brisbane, Australie, en 1996. Ces Lignes directrices sur les principes opérationnels du Registre de Montreux, avec le Questionnaire du Registre de Montreux, sont reproduites ci-après (voir « Résolutions et recommandations pertinentes » pour le texte de la Résolution):

- e. « Le Registre de Montreux est le principal instrument de la Convention permettant de mettre en évidence les sites où un changement défavorable s'est produit, est en train ou susceptible de se produire dans les caractéristiques écologiques et où des mesures de conservation prioritaires sont donc nécessaires. Le Registre est géré dans le cadre de la Banque de données des sites Ramsar et mis à jour en permanence.

- f. La procédure suivante doit être observée lorsqu'on envisage d'inscrire un site de la Liste au Registre de Montreux :
- i. Une Partie contractante peut demander l'inscription d'un site au Registre de Montreux en raison de changements défavorables qui pourraient ou sont en train de se produire dans ses caractéristiques écologiques, afin d'attirer l'attention sur la nécessité de prendre des mesures ou d'obtenir un appui. De même, le [Secrétariat], ayant été informé par des organisations partenaires, d'autres ONG internationales ou nationales ou des organismes intéressés, que des changements défavorables pourraient ou sont en train de se produire, peut porter ces informations à l'attention de la Partie contractante concernée et proposer l'inscription d'un site Ramsar au Registre de Montreux. Un site ne peut être inscrit au Registre qu'avec l'approbation de la Partie contractante concernée.
  - ii. Le [Secrétariat] communique l'information, transmise par les organisations partenaires, d'autres ONG internationales ou nationales ou des organismes intéressés, à la Partie contractante avec un questionnaire concis et auquel il est facultatif de répondre (voir « Registre de Montreux – Questionnaire ») qui devrait normalement être renvoyé au [Secrétariat] dans les trois mois. Toutefois ce délai devrait être adaptable pour tenir compte de la situation des pays en développement et des pays à économie en transition.
  - iii. Le questionnaire dûment rempli est, avec l'accord de la Partie contractante concernée, communiqué par le [Secrétariat] au Groupe d'évaluation scientifique et technique (GEST) pour obtenir son avis eu égard aux Définitions de travail des caractéristiques écologiques, lignes directrices pour décrire et maintenir les caractéristiques écologiques des sites inscrits et principes opérationnels du Registre de Montreux. Le [Secrétariat], avec l'accord de la Partie contractante concernée, transmet le questionnaire rempli à la source d'information d'origine. Si la Partie contractante n'est pas en mesure d'accepter cette procédure, le [Secrétariat] communique la décision de la Partie contractante.
  - iv. Tout commentaire ou avis technique fourni par le GEST est communiqué par le [Secrétariat] à la Partie contractante et à la source d'information d'origine (s'il ne s'agit pas de la Partie contractante).
  - v. Le [Secrétariat] discute des commentaires et des avis du GEST avec la Partie contractante concernée dans le but de déterminer quelles mesures doivent être prises, notamment en ce qui concerne la décision d'inscrire ou non le site au Registre de Montreux. Le GEST et autres organes intéressés sont, au besoin, informés de la décision prise par la Partie contractante en consultation avec le [Secrétariat].
  - vi. Dans le cadre des Rapports nationaux triennaux, les Parties contractantes font rapport au [Secrétariat] de la Convention sur l'état de conservation de

tout site inscrit au Registre de Montreux. Si nécessaire, d'autres informations seront fournies au [Secrétariat] sur demande.

#### 4.5.2 **Résumé de la nécessité et de la procédure de l'inscription au Registre de Montreux**

- Le « Registre de Montreux », constatait qu'il avait pour but, entre autres, d'identifier les sites prioritaires méritant des mesures nationales et internationales de conservation et donnait instruction au [Secrétariat] de la Convention de tenir à jour le Registre de Montreux dans le cadre de la Banque de données des sites Ramsar.
- Le Registre de Montreux est l'outil principal de la Convention pour identifier les sites dont les caractéristiques écologiques ont connu, sont en train ou susceptibles de connaître des changements défavorables et qui ont donc besoin de mesures de conservation prioritaires; et reconnaît « que l'inscription volontaire d'un site au Registre de Montreux est un instrument utile à la disposition des Parties contractantes dans les cas où :
  - a. démontrer un engagement national à remédier aux changements défavorables contribuerait au remède ;
  - b. souligner des cas particulièrement graves serait utile aux niveaux national et/ou international ;
  - c. une attention positive en matière de conservation aux niveaux national et international serait bénéfique au site ; et/ou
  - d. l'inscription au Registre fournirait des orientations sur l'attribution des ressources disponibles dans le cadre des mécanismes financiers ».
- Procédure d'inscription au Registre de Montreux:
  - a. Une Partie contractante peut demander l'inscription d'un site au Registre de Montreux, ou proposé par le secrétariat de Ramsar. Un site ne peut être inscrit au Registre qu'avec l'approbation de la Partie contractante concernée.
  - b. Un questionnaire dûment rempli est, avec l'accord de la Partie contractante concernée, communiqué par le [Secrétariat] au Groupe d'évaluation scientifique et technique (GEST) pour obtenir son avis
  - c. Tout commentaire ou avis technique fourni par le GEST est communiqué par le [Secrétariat] à la Partie contractante et à la source d'information d'origine (s'il ne s'agit pas de la Partie contractante).
  - d. Le [Secrétariat] discute des commentaires et des avis du GEST avec la Partie contractante concernée dans le but de déterminer quelles mesures doivent être prises, notamment en ce qui concerne la décision d'inscrire ou non le site au Registre de Montreux. Le GEST et autres organes intéressés sont, au besoin, informés de la décision prise par la Partie contractante en consultation avec le [Secrétariat].
  - e. Dans le cadre des Rapports nationaux triennaux, les Parties contractantes font rapport au [Secrétariat] de la Convention sur l'état de conservation de tout site inscrit

*au Registre de Montreux. Si nécessaire, d'autres informations seront fournies au [Secrétariat] sur demande.*

*En conclusion de cette partie sur le Registre de Montreux, il convient de rappeler qu'un site ne peut être inscrit au Registre qu'avec l'approbation de la Partie contractante concernée. Toutefois, il est dans l'obligation de la partie Contractante d'informer le Secrétariat et il serait intéressant d'avoir l'avis d'une MCR (Mission Consultative Ramsar) et du GEST (Groupe d'Evaluation Scientifique et Technique).*

## 5 Le plan de zonage du site Ramsar de Torotorofotsy

Le zonage a été proposé sur la base des résultats des travaux des focus groupe, des équipes thématiques et de l'équipe de coordination pour la rédaction, incluant l'association Taratra, l'association Mitsinjo, le Projet Ambatovy et la CIREF. Ces travaux ont mis en exergue les problématiques et les enjeux ainsi que les zones ayant des importances particulières. Ces informations ont ainsi été matérialisées sur carte en utilisant le fond de l'image aérienne. Deux options de zonage ont pu ainsi être définies. Ce sont des cartes de zonage mises à jour dans la mesure où l'on avait déjà une carte de zonage en 2004.

### 5.1 Descriptions des fonctions dans le zonage

Le zonage du site de Torotorofotsy a été partagé en trois zones principales : les zones économiques, les zones économiques et écologiques et les zones conservation. Chaque zone a été distribuée en unité de gestion qui a ses propres objectifs et dont les critères de choix ont été spécifiés.

Le tableau qui suit donne par conséquent les différentes fonctions attribuées au zonage.

**Tableau 11 : Description des différentes fonctions dans le zonage**

	<b>Unités de gestion du zonage</b>	<b>Objectifs</b>	<b>Zones et localisation</b>	<b>Critères de choix</b>
Zones économiques	Droits d'usage	Forêts répondants aux besoins quotidiens de la population locale	1 Berano, 1 Vondrona, 1 Monkaranana, 1 Morarano, 1 Mangarivotra, 1 Sahorana et Ambohibakoka, 1 Sahaparasy, 1 Menalamba, 1 Ankarongana, 1 Sahavarina et 1 ankahelava	Choisis parmi les forêts d'utilisation inventoriées dans l'étude socio-économique Les zones ont été conçues de manière à être bien réparties selon la répartition des villages hameaux, Facilement repérés par des limites naturelles pour mieux gérer les zones. Forêts dont l'accès et les activités y afférentes n'auront pas d'impacts directs aux noyaux dur.
	Zone d'agriculture et aménagement rizicole	Riziculture sur bas fond et agriculture sur tanety	Berano, Sahavarina, Mangarivotra et Sahorana, maromahatsinjo, Ankarongana, Behontsa, Belahatsifafana, Ankahelava. Sahorana+Torotorofotsy+Abes antoko, Mangarivotra, Ambohibakoka, Sahaparasy, Sahatay, Menalamba, Bekiritsika	Toutes les rizières déjà existantes en 2005 Les zones de cultures identifiées lors de l'étude socio-économique Les zones extensibles en rizières dont l'aménagement n'aura pas des effets graves pour l'écosystème marais de conservation
	Route by pass	Contournement de l'empreinte minière du Projet Ambatovy Accès pour les zones d'agriculture	Behontsa, Berano	La route by-pass évite le site minier, mais devra aussi contribuer au développement socio-économique de

	<b>Unités de gestion du zonage</b>	<b>Objectifs</b>	<b>Zones et localisation</b>	<b>Critères de choix</b>
				la zone Passant par les hameaux les plus peuplés et les zones d'agriculture et d'aménagement rizicole.
Zones économiques et écologiques	Agroforesterie	Zone de plantation des arbres fruitiers et plantes mellifères	Partie sud est du site	Les savanes et zone dont on ne trouve plus des couvertures forestiers, les zones de forêts extrêmement dégradées et zones d'agricultures sur Tanety abandonnées.
	Eucalyptus de CIBA	Plantation privée	Le long du pipeline et entre zone tampon et agroforesterie de la partie sud est du site.	Tous les eucalyptus du site
	Zone de reboisement	Reboisement des espèces autochtones ou exotiques	2 près d'Antontona et Mangarivotra	Les zones où des reboisements ont été déjà effectués par la population
	Zone de restauration	Reforestation, enrichissements, restauration forestière	Anositsiazonomby 55 et TAMS à Mangarivotra, entre les zones d'agriculture 238	Anositsiazonomby : zone de refuge des faunes sauvages pendant la saison des crues et habitats préférés des <i>Sarothrura watersii</i> , Zones de restauration de TAMS (projet de restauration forestière)
Zones de conservation	Forêts tampon	Couches des forêts de valorisation des ressources naturelles et de la biodiversité Protection de noyau dur connectivité des habitats faunistiques	Au sud du pipeline : Couche séparant les zones de villages de Behontsa et Sahavarina et le noyau dur (265)(300), les forêts bouts des marais Ankahelava (372 ha), les forêts bordures des marais d'Ankarongana partie est du grand marais de Torotorofotsy(185), les forêts bordure de pipeline, partie Menalamba(260) Au Nord du pipeline : Zone de Magarivotra, site de Bungalow de Mitsinjo(205) et forêts de Bekalalao, Sahorana et Ambohibakoka (277)	Couches des forêts pouvant tenir le rôle de protection et barrière pour éviter l'accès dans le noyau dur Forêts ayant des potentiels écologiques valorisables comme l'écotourisme,

	<b>Unités de gestion du zonage</b>	<b>Objectifs</b>	<b>Zones et localisation</b>	<b>Critères de choix</b>
	Marais tampon	Zone de restauration des marais (marais effectif) Zone de prélèvements des matières premières et lieux de pêche en nasse	2 bras gauches de grand marais de Torotorofotsy (marais d'Ankahelava (426), branche du Torotorofotsy vers Sahavarina (129) et Mokaranana (55)	Ces sont les marais capable de tenir des rôles écologiques et hydrologiques importants mais qui sont déjà pénétrés ou transformés en rizières. Ces sont également les marais formants une couche de protection et barrage pour interdire l'accès dans le noyau dur marais.
	Noyau dur forêts	Forêts de conservation stricte	Du sud au nord : forêts à l'ouest d'Antombana, de Behontsa , Sahavarina Berano ( 16 ha), les nords de Berano, les forêts de Vondrona, Monkaranana, Mandaniresaka, les parties extrêmes nord de Morarano et Mangarivotra(1346) Est de Mangarivotra (144) et la forêts près d'Antsapanandratsy Firikana(48).	Ces sont les forêts relativement intacts et habitats de qualité Site assurant la connectivité des habitats de faune Habitats clés de faune spécifique Site sensibles nécessitant une forte protection
	Noyau dur marais	marais de conservation stricte (marais efficace) des habitats clés et non perturbés	Marais de Vondrona (24) Monkaranana (34), centre de Torotorofotsy (165)	Ces sont les marais relativement intacts, cœur des grands marais et qui tiennent des rôles importants écologiquement qu'hydrologiquement, dans l'équilibre d'écosystème et l'habitat des faunes. Ces sont également les marais

**Tableau 12 : Description des différentes activités dans les unités de gestion**

	<b>Unités de gestion du zonage</b>	<b>Objectifs</b>	<b>Activités</b>
Zones économiques	Droits d'usage	Forêts répondants aux besoins quotidiens de la population locale	Chasse réglementée des gibiers et animaux destructeurs Collecte des bois de construction Collecte des plantes médicinales à but non commerciale, Collecte des PFNL à but non commerciale Collectes des matières premières artisanat Travaux d'enrichissement
	Zone d'agriculture et aménagement rizicole	Riziculture sur bas fond et agriculture sur tanety	Zones de rizières et intensification des agricultures
	Route by-pass	Contournement de l'empreinte minière du	Circulation avec réglementation y afférente

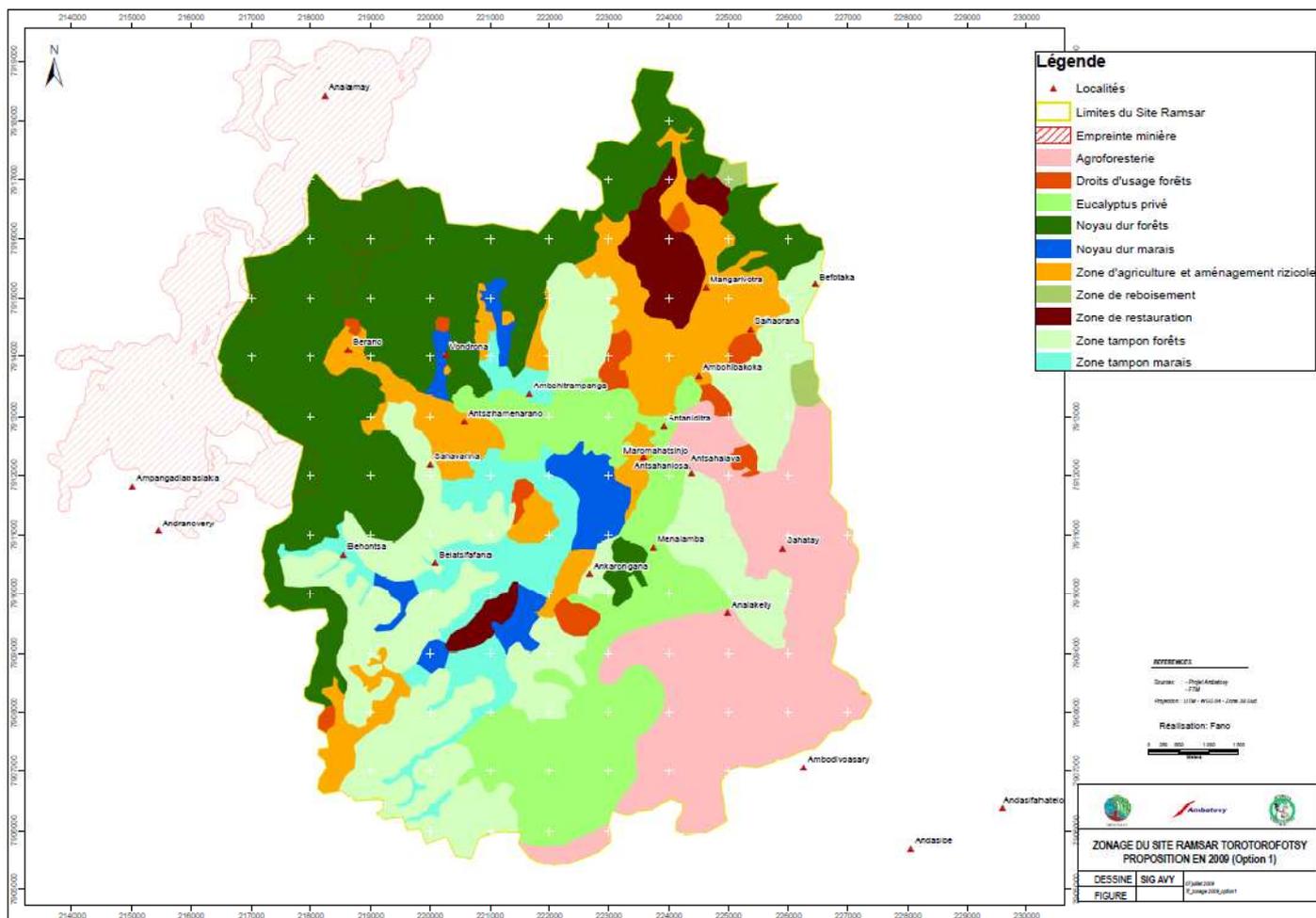
	<b>Unités de gestion du zonage</b>	<b>Objectifs</b>	<b>Activités</b>
		Projet Ambatovy Accès pour les zones d'agriculture	
Zones économiques et écologiques	Agroforesterie	Zone de plantation des arbres fruitiers et plantes mellifères	Zones à valorisation économique/plantation d'arbres fruitiers ou d'espèces mellifères
	Eucalyptus de CIBA	Plantation privée	Le long de l'ancien chemin de fer et dans la partie Sud Est du site
	Zone de reboisement	Reboisement des espèces autochtones ou exotiques	Production des bois d'œuvres et bois de chauffe répondant aux besoins futurs locaux/rationnelle
	Zone de restauration	Reforestation, enrichissements, restauration forestière	Reboisement d'espèces autochtones à but de restauration des forêts, reforestation et enrichissement, à but de protection des talus
Zones de conservation	Forêts tampon	Couches des forêts de valorisation des ressources naturelles et de la biodiversité Protection de noyau dur connectivité des habitats faunistiques	Ecotourisme/terrain de camping et écologie/circuits touristiques/tours d'observation/ Piste d'accès aux différents sites
	Marais tampon	Zone de restauration des marais (marais effectif) Zone de prélèvements des matières premières et lieux de pêche en nasse	Ecotourismes et de recherches/zones de restaurations des habitats dégradés Prélèvements des matières premières d'artisanat et lieux de pêche en nasse
	Noyau dur forêts	Forêts de conservation stricte	Site de conservation des Mantella et d'autres sites stratégiques, habitats des espèces menacées, Suivi écologique Enrichissement Recherches Inventaire de la biodiversité faune et flore Toutes formes de collectes ou prélèvements sur tous les produits des forêts sont interdites Piste by pass de la mine d'Ambatovy et accès entre Berano-Ampitambe (Plan de Gestion Environnemental Spécifique à définir)
	Noyau dur marais	marais de conservation stricte (marais efficace) des habitats clés et non perturbés	Habitats clé, non perturbé Toutes formes de collectes ou prélèvements sur tous les produits des marais sont interdites Accès interdites

## 5.2 Cartes de zonage

Sur la base des descriptions des fonctions dans les zonages, deux options de zonage ont été établies.

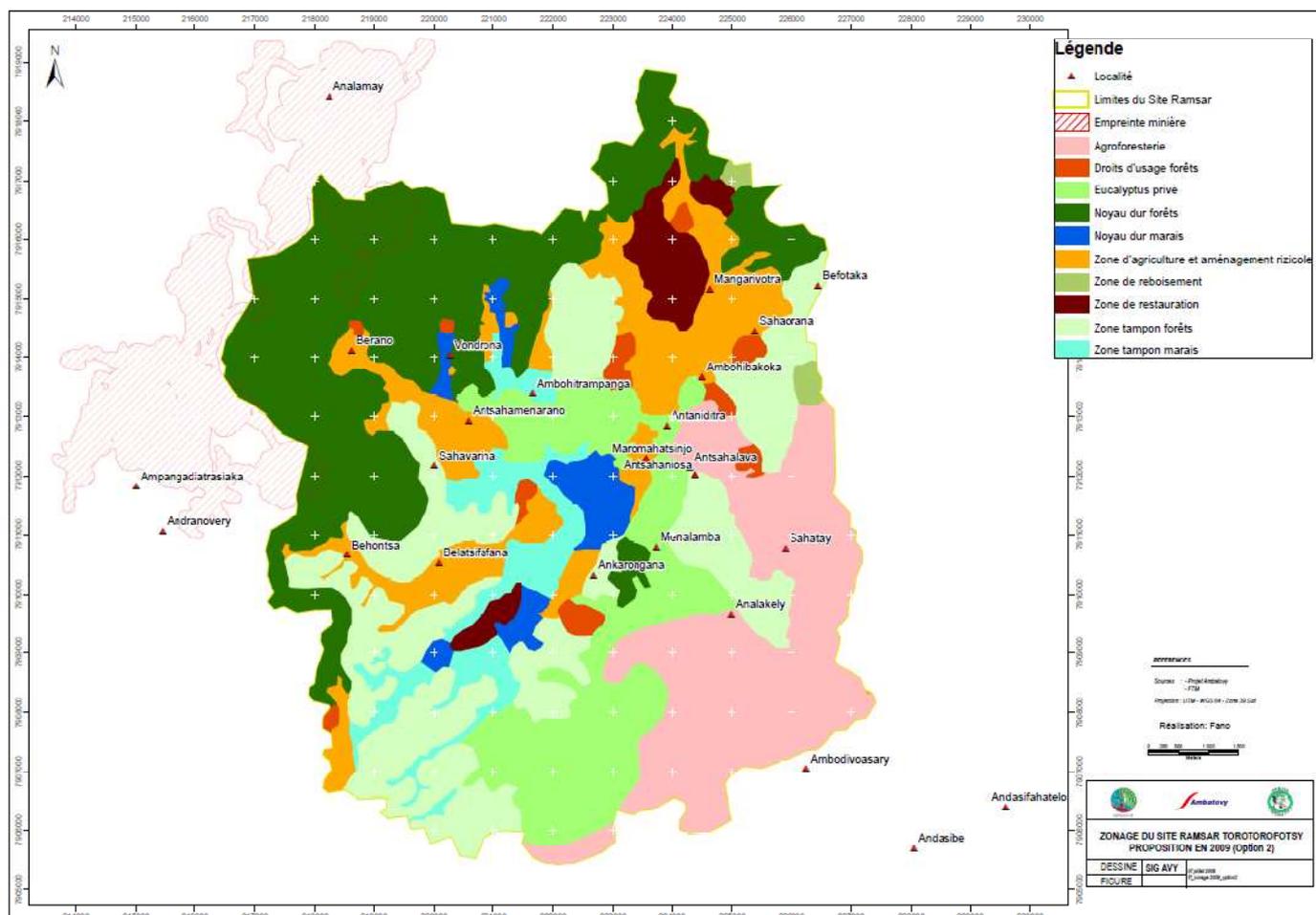
### 5.2.1 Carte de zonage mise à jour option 1

Figure 16 : carte de zonage mise à jour option 1



### 5.2.2 Carte de zonage mise à jour option 2

Figure 17 : carte de zonage mise à jour option 2



### 5.2.3 Comparaison des options 1 & 2

La principale différence entre les deux zonages se situe au niveau du site d'aménagement rizicole. L'option 1 se veut de développer la zone de d'Andasimbiavy comme site rizicole tandis que l'option 2 développe celle de Behontsa comme site rizicole. L'option Behontsa a près de 120 ha de plus que l'option Andasimbiavy en termes d'aménagement rizicole. Du coup avec cette option Behontsa, il y a moins de marais (83 ha) que l'option 1, et moins de zone tampon de forêt également (40 ha).

L'option 1 se veut ainsi a priori plus « écologique » en préservant le bras de marais « Behontsa-Belatsifafana » car sur une partie ce bras existe un marais permanent (qui est proposé d'être mis noyau dur) et que celui-ci apporte hydrologiquement près de 10% de l'eau du marais. L'option 2 par contre n'apporte que près de 6% de ressources hydriques du marais.

Une évaluation des avantages et des inconvénients des 1 & 2 est faite dans le tableau suivant :

**Tableau 13 : comparaison des options 1 et 2**

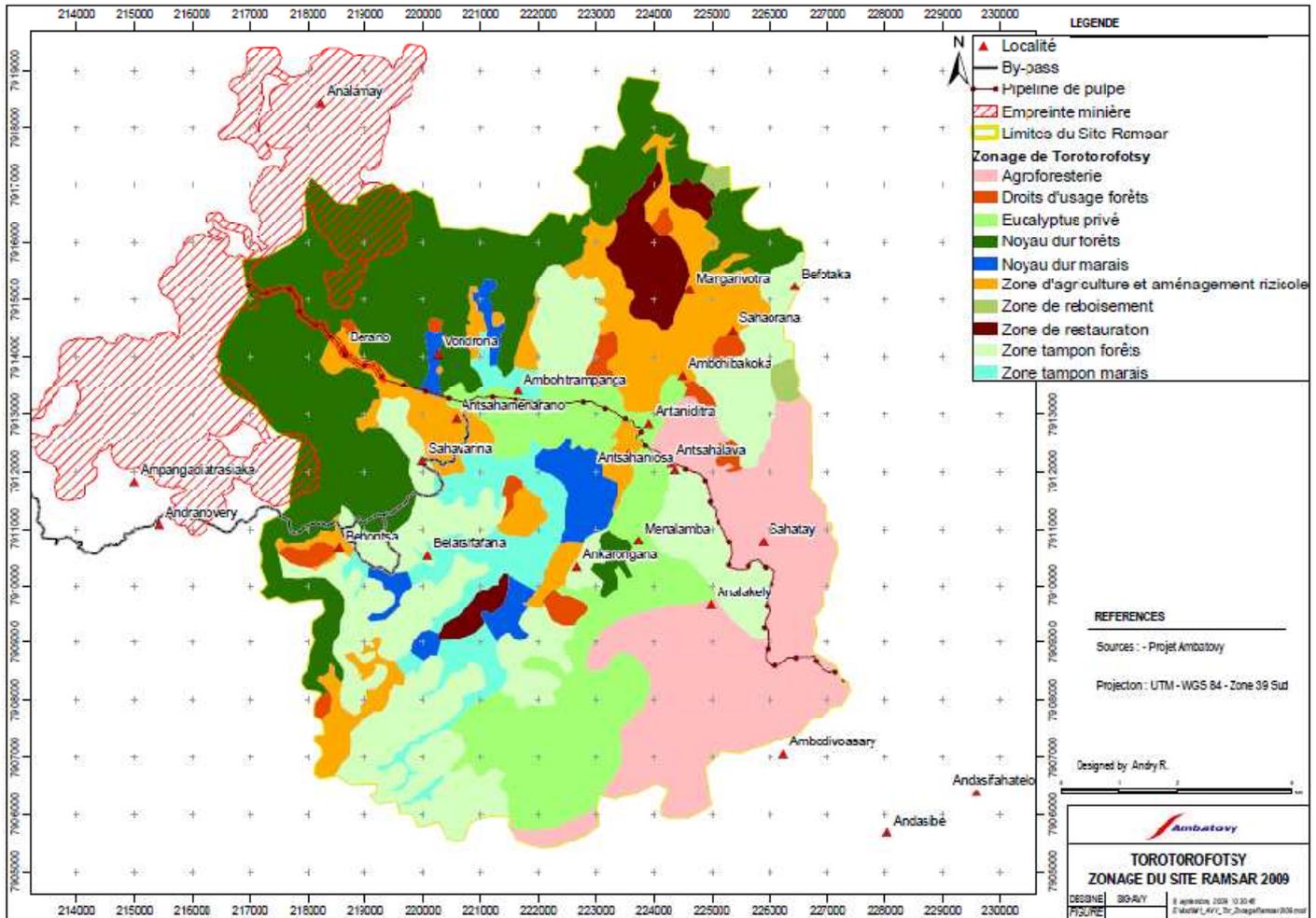
	<b>Zonage option 1</b>	<b>Zonage option 2</b>
<b>Ressemblance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 degrés de conservation pour les marais : noyaux, tampons et zones d'agricultures</li> <li>• 3 degrés de conservation pour les forêts : noyaux, tampons et droits d'usage</li> <li>• Zones de cultures incluses dans les zones d'agroforesterie</li> <li>• Rizières dans les marais tampons ou les marais permanentes à délocaliser</li> <li>• Mêmes infrastructures : by-pass et pipeline</li> </ul>	
<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonne alimentation hydrologique du marais avec un bras libéré des aménagements</li> <li>• Tous les marais permanents sont inclus dans les noyaux durs des marais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Peu de relocalisation de rizières</b></li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Difficultés importantes pour la relocalisation des rizières de Behontsa</b></li> <li>• Amont du bras de marais (autour de Behontsa) aurait dû être aménageable</li> <li>• Partie aménagée près du centre du marais pose des problèmes car le drainage va affecter le marais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marais permanents de Behontsa non inclus dans les noyaux durs</li> <li>• Emprise de la zone aménageable trop importante, risque de problème de niveau de drainage des rizières</li> <li>• Partie aménagée près du centre du marais pose des problèmes car le drainage va affecter le marais</li> </ul>
<b>Conclusion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les deux options posent des problèmes techniques qui devraient être évités, tel que l'aménagement de la partie centrale dont le drainage des rizières risque de drainer en même temps les marais pour des questions de niveau topographiques</li> <li>• Enlever complètement les rizières de Behontsa est à priori trop difficile. Il faudrait laisser des rizières en amont du bras, sans que cela pose des problèmes techniques de drainage</li> <li>• L'amont du marais d'Andasimbiavy est aménageable en rizières s'il n'y pas de problème de niveau de drainage</li> <li>• Conclusion : aménager des rizières en amont des marais et vérifier qu'il n'y a pas de problème de drainage qui risque d'affecter les marais. Les options 1 et 2 définies ci-dessus devraient être remodelées en fonction de cela.</li> </ul>	

#### 5.2.4 Le zonage définitif du site Ramsar

Suite aux analyses des deux options de zonage entre les parties prenantes, la version finale du zonage du site est un intermédiaire entre les deux options. Elle prévoit une zone d'agriculture et

d'aménagement agricole en amont de Behontsa tout en favorisant l'aménagement rizicole à Andasimbiavy.

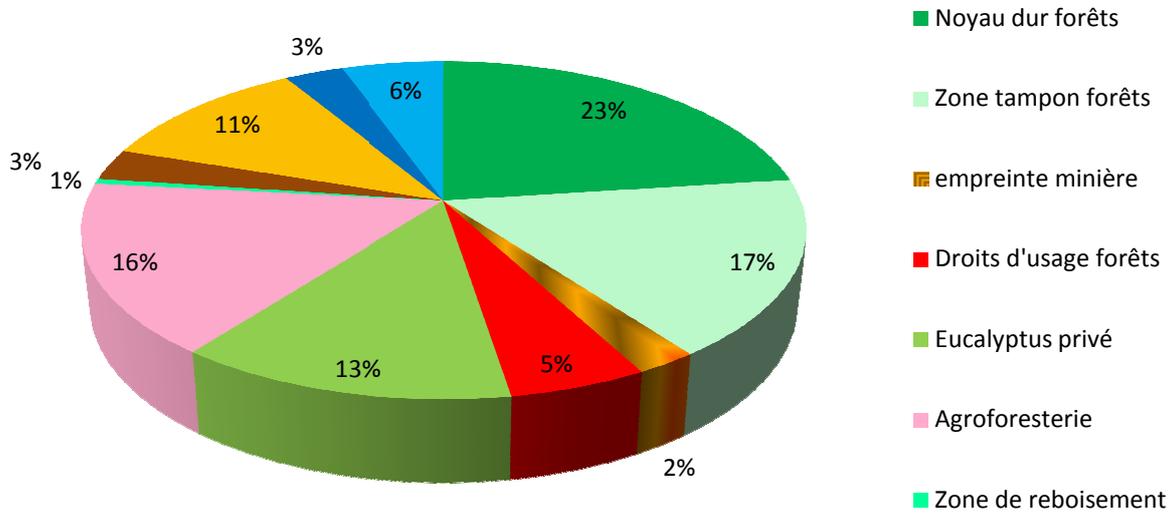
Figure 18 : Carte de zonage 2009 définitif de Torotorofotsy



La figure suivante donne les superficies des différentes unités de zonage

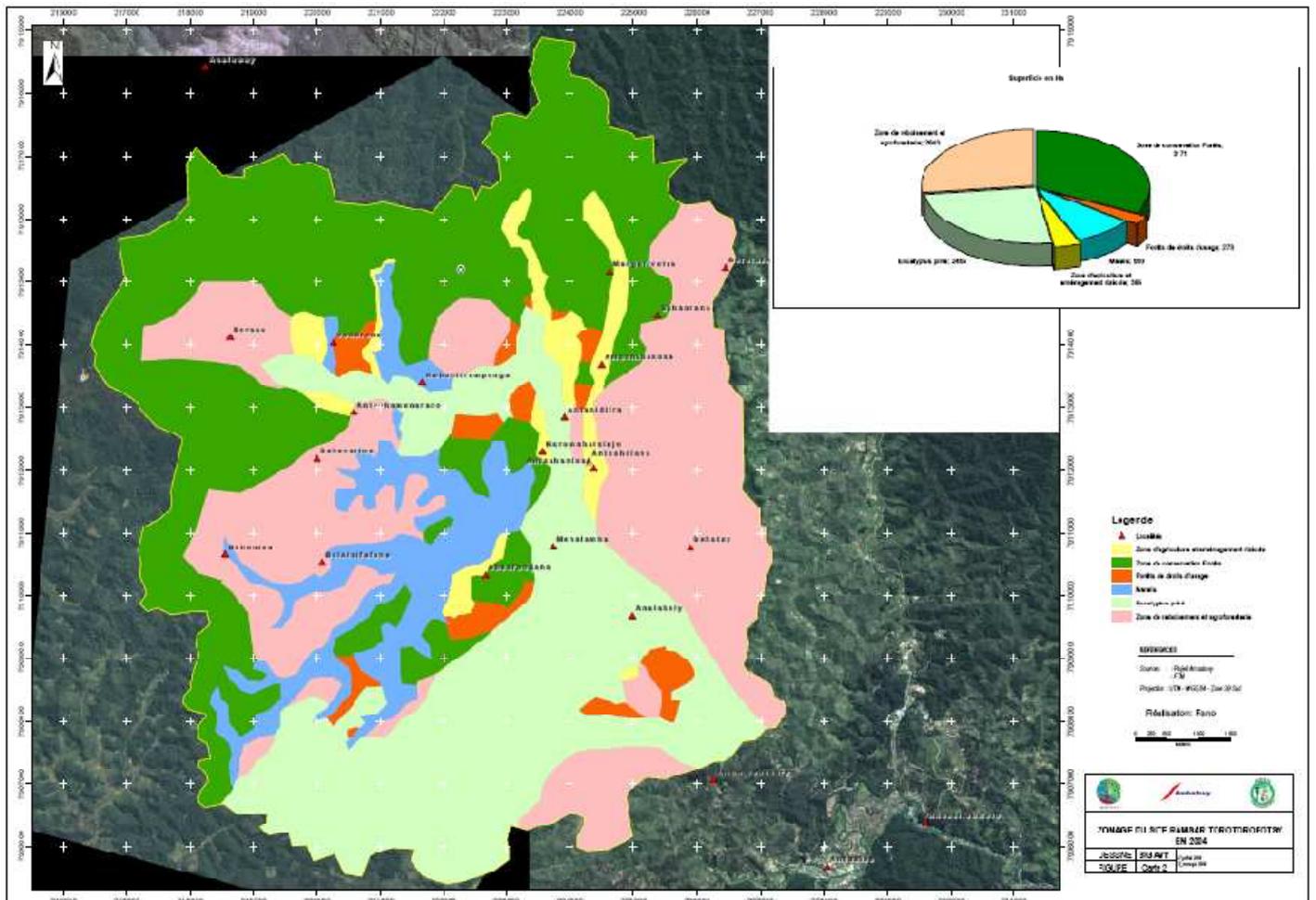
Figure 19 : Superficies des différentes unités du zonage 2009

Repartition des superficies des unités de gestion du zonage



### 5.2.5 Carte de zonage de 2004

Figure 20 : carte de zonage de 2004



### 5.2.6 Les principales différences entre le zonage 2004 et le zonage 2009

Les différences entre ces deux zonages se situent sur quatre points :

- Le zonage de 2009 introduit le concept de « zones tampons » : tampon forêt, tampon marais ; ainsi que la restauration
- Les eucalyptus de 2004 sont de l'ordre de 1200 ha en plus que ceux de 2009, du fait du surestimation des eucalyptus
- Du coup, les forêts de 2004 sont de plus faible superficie (de l'ordre de 1200 ha)
- Les zones d'agriculture et d'aménagement agricole de 2004 sont de l'ordre de 600 à 800 ha plus petits, mais ses zones de reboisement et d'agroforesterie sont de l'ordre de 700 ha plus élevés.
- L'empreinte minière constitue une nouvelle unité de zonage pour 2009
- Les infrastructures qui seront mis en place sont placés dans le zonage 2009 pour visionner la cohérence de ces infrastructures avec le zonage

Le tableau suivant donne les valeurs de ces superficies :

**Tableau 14 : Les changements du zonage 2004 par rapport à celui de 2009**

zonage 2004		Zonage 2009		Changements
Zone de conservation Forêts	3 171	Noyau dur forêts	2 225	Deux degrés de conservation : Les forêts qui abritent la biodiversité, et qui sont éloignées des villages ont été catégorisés en noyaux durs Zones tampons : intermédiaires entre les droits d'usage et les noyaux durs Empreinte minière : constituant les 4,27% des zones étudiées pour tout le projet Ambatovy
		Zone tampon forêts	1 118	
		Empreinte minière, by pass et pipeline	229	
Forêts de droits d'usage	273	Droits d'usage forêts	514	Répartition et ajustement des superficies des forêts de droits d'usage en fonction des villages
Eucalyptus privé	2455	Eucalyptus privé	1 797	Délimitation plus exacte des zones d'eucalyptus à partir des images satellitaires
Zone d'agriculture et aménagement rizicole	385	Zone d'agriculture et aménagement rizicole	1 108	Zones à potentialité pour la riziculture (riz pluviale sur tanety et sur rizières). Incluant une partie des marais d'Andasimbiavy et l'amont de la rivière de Behontsa
Zone de reboisement et agroforesterie	2 643	Agroforesterie	1 597	Les zones où les reboisements ont eu lieu ont été catégorisées en zone de reboisement
		Zone de restauration	293	

zonage 2004		Zonage 2009		Changements
		Zone de reboisement	48	Les zones prévues pour la restauration avec projet TAMS ont été différenciées
Marais	850	Noyau dur marais	302	Zones prévues pour les noyaux durs ont été délimitées par rapport aux zones tampons et zones aménageables en rizières (zone d'agricultures et aménagement rizicole)
		Zone tampon marais	528	

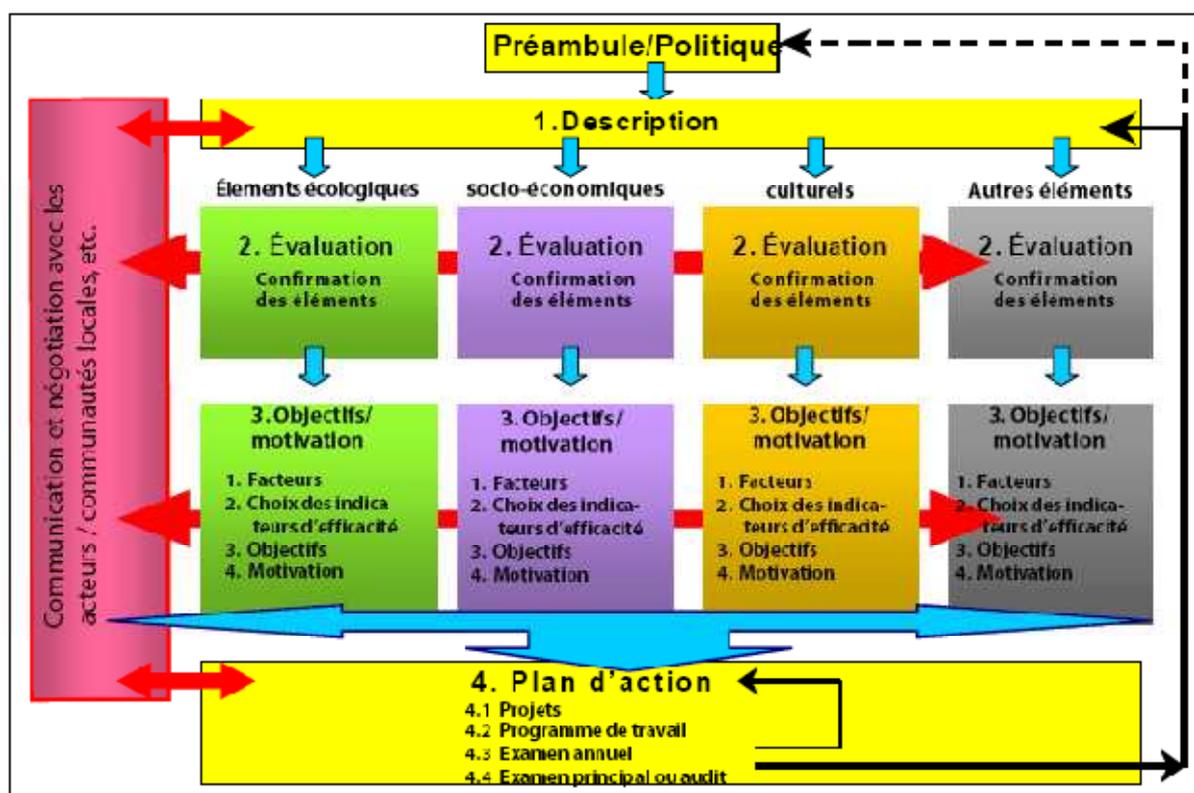
## 6 Le plan d'aménagement du site Ramsar de Torotorofotsy

La présentation du plan de gestion telle qu'elle est recommandée dans les lignes directrices présentées dans le manuel 16 de la convention Ramsar, relatif à la gestion des zones humides doit comprendre cinq sections principales reflétant les principales étapes du processus de planification de la gestion :

- a) Préambule/politique
- b) Description
- c) Évaluation
- d) Objectifs
- e) Plan d'action

La structure et le contenu recommandés pour chacune des sections sont décrits ci-après et illustrés dans la figure suivante, tirée du Manuel 16 à la page 29.

Figure 21 : Structure et contenu recommandés pour un plan de gestion de site Ramsar ou autre zone humide



### 6.1 Préambule / politique

Le Ministère chargé de l'Environnement et des Forêts, chargé également de la coordination du comité national Ramsar, et ses démembrés (DREFT, CIREF, cantonnement)

Les Ministères chargés de l'Eau, de l'Aménagement du territoire, du Domaine,

Les ONGs et les Associations,

Toutes les Parties Prenantes ;

Partagent la vision que la gestion de Torotorofotsy devrait être intégrée au niveau du paysage Ankeniheny-Zahamena.

Selon les principes de la Convention de Ramsar, la vision pour le site Ramsar de Torotorofotsy est "d'assurer sa viabilité et sa durabilité, tout en maintenant ses fonctions écologiques, en conservant sa biodiversité et en générant des bénéfices pour la population locale à travers l'utilisation durable de ses ressources naturelles"

En tant que site Ramsar, le site de Torotorofotsy doit promouvoir l'utilisation rationnelle des zones humides. Dans ce cadre, et compte tenu des problématiques au niveau du site qui sont développées tout au long du document, la vision du site de Torotorofotsy est basée sur sept objectifs stratégiques:

- *Objectif stratégique 1: Etablir des accords institutionnels et le cadre légal aptes à appuyer la gestion intégrée des ressources naturelles de Torotorofotsy;*
- *Objectif stratégique 2: Développer et améliorer le zonage du site Ramsar qui définit les activités et aménagements à réaliser afin d'assurer la gestion durable;*
- *Objectif stratégique 3: Sensibiliser la population, augmenter les connaissances sur le site Ramsar et renforcer les capacités locales.*
- *Objectif stratégique 4: Assurer la viabilité de Torotorofotsy et ses fonctions et services écologiques à long-terme;*
- *Objectif stratégique 5: Conserver ou restaurer le caractère écologique et les habitats de Torotorofotsy;*
- *Objectif stratégique 6. Utiliser les ressources naturelles de Torotorofotsy d'une façon durable et équitable;*
- *Objectif stratégique 7: Développer des opportunités socio-économiques afin d'augmenter le niveau de vie de la population locale.*

## 6.2 Description et évaluation

La description a été développée dans les parties antérieures du présent document, de même que la confirmation des éléments qui sous-tendent l'établissement du zonage.

## 6.3 Objectifs

Les objectifs du plan d'aménagement sont ceux qui ont été énoncés pour les différentes unités de gestion du zonage.



Les objectifs opérationnels de l'aménagement sont issus de la superposition de la carte l'occupation du sol 2009 et celle du zonage. Ces objectifs opérationnels sont ceux nécessaires à mener à bien les changements de mode de gestion entre une situation actuelle et une situation voulue (par le zonage).

Il s'agit par conséquent dans un premier temps d'identifier les changements de d'affectation. C'est l'objet du tableau 13.1.

Puis les enjeux et les besoins seront formulés pour répondre à ces changements, de même que les recommandations. C'est l'objet du tableau 13.2.

Enfin, les enjeux et les problématiques seront regroupés afin de tirer les options de solutions et d'en déduire les grandes lignes d'un Plan d'action.

## 6.4 Plan d'action

### 6.4.1 Les changements d'affectation par comparaison de l'OS et du zonage

Les changements d'affectation sont tirés de la comparaison de l'occupation du sol et du zonage, selon le tableau suivant.

**Tableau 15 : Comparaison OS vs zonage : les changements d'affectations**

Réf	Zonage 2009	Occupation du sol	Explications	Changement d'affectation
1	Noyaux durs des forêts	171 ha de forêts azonales 466 ha de forêts de transition 1 492 ha de forêts zonales 113 ha de savoka 0,40 ha d'eucalyptus	- Conservation : accès et activités réglementés - Aucun prélèvement autorisé - Savoka : défrichage en plein forêts - Eucalyptus : site mantella	Savoka en amont d'Antsahamenarano à laisser se transformer en forêts naturelles / reforestation Eucalyptus au site mantella idem
2	Zones tampons des forêts	839 ha de forêts zonales 24ha de forêts de transition 255 ha de savoka	Zone de conservation spécifique pour lémuriers	Savoka plus de 10 ans à laisser se transformer en forêts
3	Forêts de droits d'usage	427 ha de forêts zonales 63 ha de savoka	Forêts rapprochées des villages	Pas de changement de gestion
4	Agroforesterie	1 597 ha de savoka	Anciens terrains de culture sur brûlis	Pas de changement de gestion
5	Zone de restauration	293 ha de savoka	Anciens terrains de culture sur brûlis	Zones de restauration avec Projet TAMS : Savoka à restaurer puis à

Réf	Zonage 2009	Occupation du sol	Explications	Changement d'affectation
				conserver
6	Zone de reboisement	48 ha de savoka	Anciens terrains de culture sur brûlis	Reboisement pour les besoins communautaires
7	Eucalyptus privé	1 797 ha Eucalyptus privé		Actions en fonction des analyses juridiques
8	Noyau dur marais	145 ha de marais 156 ha de rizières	Marais dans le bras de Behontsa, et dans la partie Est du site	156 ha de Rizières à relocaliser et restaurer les marais suivant les occupations du sol révisées
9	Zone tampon marais	217 ha de marais 296 ha de rizières	Une grande partie du marais	296 ha Rizières à relocaliser et restaurer les marais suivant les occupations du sol révisées
10	Zone d'agriculture et aménagement rizicole	885 ha savoka 137 ha marais 85 ha rizières	Marais d'Andasimbiavy et en amont de Behontsa Zone de Sahaparasy	Promotion de l'agriculture dans la zone de Sahaparasy à l'Est du site
11	Empreinte minière, by pass et pipeline	156 ha de forêts azonales 54 ha de forêts de transition 16 ha de forêts zonales 20 ha de savoka		Les empreintes minières et le pipeline seront gérées par le projet Ambatovy La circulation sur la route by pass sera réglementée avec un comité villageois pour éviter les impacts sur le site Ramsar

**Tableau 16 : Comparaison OS vs zonage : besoins, enjeux et recommandations**

Réf	Zonage 2009	Changement de mode d'affectation	Besoins / enjeux	Recommandations
1	Noyaux durs des forêts	Savoka en amont d'Antsahamenarano à laisser se transformer en forêts naturelles / reforestation Eucalyptus au site mantella idem	- Intégration du savoka dans le noyau dur pour la continuité des zones de conservation - Situation juridique encore floue pour les eucalyptus dans le site Mantella	Sensibilisation sur la protection des ressources naturelles Délimitation physique Surveillance et contrôle- Délimitation des noyaux durs Plus de rigueur dans les autorisations d'accès Suivi écologique Mise à jour des informations sur la biodiversité et l'écologie du site
2	Zones tampons des forêts	Savoka plus de 10 ans à laisser se transformer en forêts	Besoins de connectivités entre les blocs Risque d'accès dans les savoka	Sensibilisation Délimitation physique Surveillance et contrôle

Réf	Zonage 2009	Changement de mode d'affectation	Besoins / enjeux	Recommandations
3	Forêts de droits d'usage	Pas de changement de gestion		Renforcement capacité de gestion Définition des quotas par ménage
4	Agroforesterie	Pas de changement de gestion		Sensibilisation et changement des méthodes culturales des cultures sur brûlis aux systèmes agro forestières
5	Zone de restauration	Zones de restauration avec Projet TAMS : Savoka à restaurer puis à conserver		Restauration avec des plantes autochtones Sensibilisation sur le zonage
6	Zone de reboisement	Reboisement pour les besoins communautaires	Zones éparpillées et de faible superficie	Choix des espèces de reboisement en fonction du site Satisfaire les besoins en bois à partir des agroforesteries
7	Eucalyptus privé	Actions en fonction des analyses juridiques	Eucalyptus le long des voies ferrées et eucalyptus plantés par des privés	Analyse juridique de la situation
8	Noyau dur marais	156 ha de Rizières à relocaliser et restaurer les marais suivant les occupations du sol révisées	Au total : 452 ha de rizières à relocaliser dans les zones d'agriculture (1 108ha)	Relocalisation des rizières dans la zone sud du marais (zone d'agriculture à Andasimbiavy)
9	Zone tampon marais	296 ha Rizières à relocaliser et restaurer les marais suivant les occupations du sol révisées		
10	Zone d'agriculture et aménagement rizicole	Promotion de l'agriculture dans la zone de Sahaparasasy à l'Est du site	Valeurs hydrologiques importantes Marais peuvent être en contact avec la nappe phréatique	Analyse des connectivités des marais et étude de faisabilité technique des rizières avant la relocalisation Relocalisation des rizières avec définition des superficies attribuées à chaque ménage en fonction des besoins Mise à jour des informations socio-économiques, des besoins et des pressions sur le site

Réf	Zonage 2009	Changement de mode d'affectation	Besoins / enjeux	Recommandations
11	Empreinte minière, by pass et pipeline	Les empreintes minières seront gérées par le projet Ambatovy	Forêts azonales et de transition forment des habitats pour la biodiversité et empreinte minière juxtaposée aux noyaux durs des forêts La route by pass donne accès au Site Ramsar	Respecter les Buffer zone de 100m de large (qui ne sera pas exploitée) de l'empreinte minière Construire le by pass et structurer un comité villageois pour régler la circulation dans le by pass

#### 6.4.2 Les grands enjeux et problématiques

Des problématiques et enjeux du site Ramsar de Torotorofotsy concernent aussi des thèmes et touchent toutes les unités de zonage. Ces enjeux ainsi que les discussions et options de solutions y afférentes sont analysés dans le tableau qui suit :

**Tableau 17 : Enjeux et problématiques de gestion**

Réf	Problématiques	Enjeux	Discussions et Options de solutions
12	Accroissement de la population	- Accroissement par natalité et surtout par nouveaux venus - Les utilisations des ressources augmentent parallèlement avec l'accroissement de la population	- Délimitation des noyaux durs sur terrain par des panneaux - Encadrement des nouveaux venus, relié avec la Gestion Com - Délimiter les zones de culture, les zones d'habitation - Intensification de planning familial - <b>Clarification de la situation juridique du foncier</b>
13	Activités de développement	- La pauvreté de la population induit à une dépendance par rapport aux ressources naturelles	- Intensification de l'agriculture - Promotion de l'écotourisme - Assistance à la commercialisation des produits agricoles - <b>Aménagement dans les normes des zones dédiées</b>
14	Transformation des marais en rizières	- Demande des terrains au Service de la Domaine et reconnaissance faite par ce dernier avant la proclamation du site en tant que zone humide en 2005 - La transformation en rizière constitue un risque pour la viabilité de la biodiversité surtout dans les zones clés (qui devront constituer les noyaux durs du site) telles Anositsiazonomy, les marais	- Si ces personnes sont membres du VOI, les reconduire au droit chemin suivant les règles du VOI TARATRA - Sinon, délocaliser les rizières après 2005 <sup>15</sup> vers d'autres zones (bordures des marais, riz pluvial sur bas versants) = > zones à localiser sur cartes (cf. zonage). A valider par les populations affectées - Lors de la reconnaissance au niveau du Service de la Topographie de la nouvelle PAGS du VOI TARATRA, le service de la Topographie

<sup>15</sup> Si ces rizières ne génèrent pas le drainage des marais aux alentours

Réf	Problématiques	Enjeux	Discussions et Options de solutions
		effectives / fonctionnelles, sites Mantellas	devra marquer tous les empiètements avec les demandes de terrains dans la zone avec leurs dates respectives. - Déguerpissement : suivant les expériences vécues, solution non recommandée - Délocalisation des activités se trouvant dans les noyaux durs et restauration de ces derniers - Transfert de gestion des zones où il y a des transformations en rizière par les pratiquants eux-mêmes. Ceci a l'avantage qu'eux-mêmes peuvent contrôler les nouveaux venus.
15	Eucalyptus dans le site RAMSAR	- Eucalyptus utilisés par SIBA, et lors de la privatisation de ce dernier, les eucalyptus ne figuraient pas parmi les infrastructures privatisées - Propriétaires potentiels : RCFM (Madarail) ou Etat (Domaine public) ou ceux qui se déclarent propriétaires ?	- Analyse juridique nécessaire
16	Construction du pipeline	Déblais et remblais le long des zones de construction	- Application du PGEDS - Mesures contre les érosions - Eaux potables au besoin pour la population et en cas d'impacts avérés sur les sources d'eau
17	Pérennisation et financement	Sans financement, les activités proposées ne pourront pas être réalisées	Recherche de bailleurs de fonds Mise à jour et /ou réorientation du plan d'aménagement
18	Liste de Montreux	Faut-il adopter la démarche d'inscrire le site sur la liste de Montreux	Le Ministère (DGEF) est le décideur en la matière
19	Clarification de la situation juridique	Base juridique pour mener les actions à définir Statut du site à définir pour permettre une gestion effective	Des textes peuvent être référencés (Code de l'eau, MECIE, etc.), mais il y a un problème de gouvernance, d'antériorité des actions et de hiérarchie de texte. Définir un statut plus reconnu pour le site
20	Gestionnaire effectif du site	Mitsinjo notifié comme gestionnaire, Transfert de gestion à Taratra, Comité de coordination pour la gestion du site (accord tripartite), tutelle de la DGEF du Ramsar : clarifier la situation	Clarifier la situation Quels moyens ?

### 6.4.3 Plan d'action

Les recommandations par rapports aux unités de gestion de zonage présentées dans le tableau 16, ainsi que les propositions de solutions dans le tableau 17 englobent les activités à faire dans le cadre de l'aménagement du site Ramsar. La manière de les appliquer et de les gérer constitue le plan d'action du site de Torotorofotsy pour les cinq années d'aménagement suivant un plan d'action présenté dans le tableau n°20. Les activités sont référencées de A à G dans la planification, et sont retrouvés dans les tableaux 18 et 19 dans la seconde référence.

**Tableau 18 : Activités en fonction des recommandations des unités de gestion**

Réf	Recommandations	Activités	Réf <sub>2</sub>
1	1.1. Sensibilisation sur la protection des ressources naturelles	Séances de sensibilisation et d'information sur la nécessité de conservation et de gestion durable	E.15
	1.2. Délimitation physique	Matérialisation des limites des unités de zonage	E.5
	1.3. Surveillance et contrôle	Patrouille de surveillance	E.6
	1.4. Plus de rigueur dans les autorisations d'accès	Réglementation dans les accès dans les zones de conservations (noyaux durs et zones tampons des forêts et des marais)	E.7
	1.5. Mise à jour des informations sur la biodiversité et l'écologie du site	Inventaires et études de mise à jour des informations sur la biodiversité et l'écologie du site	E.27
2	2.1. Sensibilisation	Séances de sensibilisation et d'information sur les limites des unités de zonage Séances de sensibilisation et d'information sur les activités admissibles et non admissibles dans chaque unité de zonage	E.5 E.11
	2.2. Délimitation physique	Matérialisation des limites des unités de zonage	E.5
	2.3. Surveillance et contrôle	Patrouille de surveillance	E.6
3	3.1 Renforcement capacité de gestion	Formation de la COBA sur les quotas des droits d'usage	C.1
	3.2 Définition des quotas par ménage	Définition des quotas et les procédures pour les droits d'usage dans le PAGS du VOI TARATRA	C.4
4	4.1 Sensibilisation et changement des méthodes culturales des cultures sur brûlis aux systèmes agro forestières	Sensibilisation sur les impacts négatifs des feux Vulgarisations de nouvelles techniques agricoles et systèmes agro forestières Induction du développement socio-économique par créations d'opportunités de développement	E.14 E.19 E.23
5	5.1 Restauration avec des plantes autochtones	Restauration avec le Projet TAMS	E.10
	5.2 Sensibilisation sur le zonage	Séances de sensibilisation et d'information sur les limites des unités de zonage Séances de sensibilisation et d'information sur les activités admissibles et non admissibles dans	E.12

Réf	Recommandations	Activités	Réf <sub>2</sub>
		chaque unité de zonage	E.11
6	6.1 Choix des espèces de reboisement en fonction du site	Reboisement avec les espèces appropriées des terrains	E.9
	6.2 Satisfaire les besoins en bois à partir des agroforesteries	Sylviculture dans les systèmes agro forestières	E.16
7	7.1. Analyse juridique de la situation	Hiérarchiser les textes Réaliser les analyses juridiques de la propriété foncière des eucalyptus dans le site Ramsar	A.1 A.4
8	8.1. Relocalisation des rizières dans la zone sud du marais (zone d'agriculture à Andasimbiavy)	Etude des connectivités des marais Etude de faisabilité technique des rizières Validation des zones de relocalisation des cultures par la population Inventaire des occupants actuels (T <sub>0</sub> ) Attribution des terrains en fonction des besoins des ménages	B.3 B.4 B.5 B.6 B.7
9	9.1. Relocalisation des rizières dans la zone sud du marais (zone d'agriculture à Andasimbiavy)	Etude des connectivités des marais Etude de faisabilité technique des rizières Validation des zones de relocalisation des cultures par la population Inventaire des occupants actuels (T <sub>0</sub> ) Attribution des terrains en fonction des besoins des ménages	B.3 B.4 B.5 B.6 B.7
10	10.1 Analyse des connectivités des marais et étude de faisabilité technique des rizières avant la relocalisation	Etude des connectivités des marais Etude de faisabilité technique des rizières	B.3 B.4
	10.2 Relocalisation des rizières avec définition des superficies attribuées à chaque ménage en fonction des besoins	Validation des zones de relocalisation des cultures par la population Inventaire des occupants actuels (T <sub>0</sub> ) Attribution des terrains en fonction des besoins des ménages	B.5 B.6 B.7
	10.3 Mise à jour des informations socio-économiques, des besoins et des pressions sur le site	Etude socio-économique et analyse des besoins et des pressions sur le site	E.28
11	11.1 Respecter les Buffer zone de 100m de large (qui ne sera pas exploitée) de l'empreinte minière	Respect du buffer zone dans le plan minier	F.2
	11.2 Mettre en cohérence les zones de conservation autour de l'empreinte minières et celle du site Ramsar	Elaboration du zonage de la zone de conservation autour de l'empreinte de la mine	F.1
	11.3 Construire le by pass et structurer un comité villageois pour régler la circulation dans le by pass	Construction du by pass Structuration du comité d'appui pour réglementation des accès Rédaction et validation des règles d'accès	F.4 F.5 F.6

**Tableau 19 : Activités en fonction des solutions des enjeux**

Réf	Discussions et Options de solutions	Activités	Réf <sub>2</sub>
12	12.1 Délimitation des noyaux durs sur terrain par des panneaux	Délimitation des noyaux durs sur terrain par des panneaux Sensibilisation massive au niveau du site et aux alentours	E.4 E.13
	12.2 Encadrement des nouveaux venus, relié avec la Gestion Com	Inscription des occupants dans le VOI TARATRA et dans le fokontany de Menalamba Analyse des raisons des flux migratoires Actions dans la zone de départ des occupants de Torotorofotsy en fonction des analyses des flux	C.6 B.1 B.2
	12.3 Délimiter les zones de culture, les zones d'habitation	Mettre à jour les cahiers de charges Insérer les limites de chaque zone dans les cahiers de charges et les Dina du transfert de gestion	C.2 C.3
	12.4 Intensification de planning familial	Sensibilisation sur planning familial Construction de CSB II dans le site	E.32 E.31
	12.5 Clarification de la situation juridique du foncier	Manifestation de la CIREF auprès du Service des Domaines pour avoir le listing des demandes dans le site Titrage au nom du Ministère de l'Environnement et Forêts du site Ramsar Refus des octrois des terrains dans le site	A.7 A.10 A.8
13	13.1 Intensification de l'agriculture	Vulgarisation de l'agroforesterie Vulgarisation de techniques sans mise à feu Vulgarisation des intensifications sur rizières Parcelles pilotes	E.17 A.18 B.8 E.20
	13.2 Promotion de l'écotourisme	Publicités Proposition de nouveaux circuits d'écotourisme Amélioration des pistes d'accès	E.24 E.25 E.26
	13.3 Assistance à la commercialisation des produits agricoles	Regroupement des agriculteurs Formation en marketing et comptabilité	E.21 E.22
	13.4 Aménagement dans les normes des zones dédiées	Elaboration de PTA pour les activités dans chaque unité de gestion Etudes et recherches scientifiques et publication sur la description des contributions de la gestion de l'Environnement et de la Biodiversité dans le développement durable dans le site Ramsar et dans l'aire de la mine Recommandations à partir des informations recueillies et des recherches effectuées pour améliorer la gestion du site	E.1 E.29 E.30
14	14.1 Si ces personnes sont membres du VOI, les reconduire au droit chemin suivant les règles du VOI TARATRA	Application des règles de gestion et des Dina du transfert de gestion Faire entrer les occupants actuels en tant que	C.7

Réf	Discussions et Options de solutions	Activités	Réf <sub>2</sub>
	14.2 Délocaliser les rizières se trouvant dans les noyaux durs des marais et marais tampon vers les zones d'agriculture et d'aménagement rizicole et restauration des marais	membres du VOI TARATRA Etude des connectivités des marais Etude de faisabilité technique des rizières Validation des zones de relocalisation des cultures par la population Inventaire des occupants actuels (T <sub>0</sub> ) Attribution des terrains en fonction des besoins des ménages Restauration des noyaux durs et zones tampons des marais	C.6 B.3 B.4 B.5 B.6 B.7 E.8
	14.3 Lors de la reconnaissance au niveau du Service de la Topographie de la nouvelle PAGS du VOI TARATRA, le service de la Topographie devra marquer tous les empiètements avec les demandes de terrains dans la zone avec leurs dates respectives.	Reconnaissance de la zone de transfert de gestion au niveau du Service de la Topographie Manifestation de la CIREF auprès du Service des Domaines pour avoir le listing des demandes dans le site Document d'appui sur la nécessité publique de la zone avec le consentement de la population locale Titrage au nom du Ministère de l'Environnement et Forêts du site Ramsar Refus des octrois des terrains dans le site	C.1 A.7 A.9 A.10 A.8
	14.4 Déguerpissement : suivant les expériences vécues, solution non recommandée		
	14.5 Contrôler les nouveaux venus dans le site.	Analyse des flux migratoires Actions dans la zone de départ en fonction des résultats des analyses des flux migratoires	B.1 B.2
15	15.1 Analyse juridique des eucalyptus dans le site	Analyse des historiques des propriétaires eucalyptus Analyse des pièces juridiques existantes Définition des propriétaires légaux des eucalyptus	A.3 A.2 A.5
16	16.1 Application du PGEDS 16.2 Mesures contre les érosions 16.3 Eaux potables au besoin pour la population et en cas d'impacts avérés sur les sources d'eau	Application du PGEDS Application des mesures contre l'érosion Revegetalisation des bordures du pipeline Distribution des eaux potables et autres actions en fonction des situations	F.3 G.1 G.2 G.3
17	17.1 Recherche de bailleurs de fonds pour la pérennisation financière	Elaboration de PTA Rédaction et envoi de Termes de références en fonction du PTA	E.1 E.3
18	18.1 Inscription du site dans la Liste des Montreux	Consultation du processus dans Manuel 15 de la convention Ramsar Prendre les informations nécessaires dans le Plan d'Aménagement mis à jour Consultation avec CONARAMS Requête par DGEF auprès du secrétariat de la Convention	D.1 D.2 D.3 D.4

Réf	Discussions et Options de solutions	Activités	Réf <sub>2</sub>
19	19.1 Définition des bases juridiques pour référencier le site (Code de l'eau, MECIE, etc.).	Hiérarchiser les textes Définir les actions à mener	A.1 A.6
	19.2 Définir un statut plus reconnu pour le site	Inscrire le site de Torotorofotsy dans le SAPM avec ses spécificités	D.5
20	20.1 Clarifier la situation et niveau d'intervention des différentes parties prenantes	Elaborer les Termes de références de chaque partie prenante Mettre à jour la convention tripartite en fonction des TDR	D.6 D.7

Les activités présentées dans les tableaux 18 et 19 ont été regroupés par thème pour donner les activités et aménagements à faire dans le site de Torotorofotsy.

**Tableau 20 : Planification des activités pour les cinq années d'aménagement**

Réf	Activités	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Responsables
<b>A</b>	<b>Situation et Sécurisation foncière</b>						
A.1	Hiérarchiser les textes						DGEF
A.2	Analyse des pièces juridiques existantes						DGEF, CIREF
A.3	Analyse des historiques des propriétaires eucalyptus						CIREF
A.4	Réaliser les analyses juridiques de la propriété foncière des eucalyptus dans le site Ramsar						DGEF, CIREF
A.5	Définition des propriétaires légales des eucalyptus						DGEF, CIREF
A.6	Définir les actions à mener du point de vue juridique						CIREF, Mitsinjo, Taratra
A.7	Manifestation de la CIREF auprès service des domaines pour avoir listing des demandes dans le site						CIREF
A.8	Refus des octrois des terrains dans le site						DGEF
A.9	Document d'appui sur la nécessité publique de la zone avec le consentement de la population locale						CIREF, Mitsinjo, Taratra
A.10	Titrage au nom du Ministère de l'Environnement et Forêts du site Ramsar						DGEF
<b>B</b>	<b>Transformation en rizières des marais et relocalisation</b>						
B.1	Analyse des raisons des flux migratoires						Mitsinjo, Bailleur
B.2	Actions dans la zone de départ des occupants de Torotorofotsy en fonction des analyses des flux						Mitsinjo, Taratra

Réf	Activités	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Responsables
B.3	Etude des connectivités des marais						AMSA
B.4	Etude de faisabilité technique des rizières						AMSA
B.5	Validation des zones de relocalisation des cultures par la population						Mitsinjo, Taratra
B.6	Inventaire des occupants actuels (T <sub>0</sub> )						Mitsinjo, Taratra
B.7	Attribution des terrains en fonction des besoins des ménages						District, Mitsinjo, Taratra
B.8	Vulgarisation des intensifications sur rizières						Mitsinjo, Taratra
<b>C</b>	<b>Transfert de gestion</b>						
C.1	Reconnaissance de la zone de transfert de gestion au niveau du Service de la Topographie						CIREF
C.2	Mettre à jour les cahiers de charges						CIREF
C.3	Insérer les limites de chaque zone dans les cahiers de charges et les Dina du transfert de gestion						CIREF
C.4	Définition et application des quotas par ménage et des procédures pour les droits d'usage dans le PAGS du VOI TARATRA						CIREF, Taratra
C.5	Formation de la COBA sur les quotas des droits d'usage						CIREF
C.6	Inscription des occupants dans le VOI TARATRA et dans le fokontany de Menalamba						CIREF, Taratra
C.7	Application des règles de gestion et des Dina du transfert de gestion						Taratra
<b>D</b>	<b>Statut du site</b>						
D.1	Consultation du processus dans Manuel 15 de la convention Ramsar						DGEF
D.2	Prendre les informations nécessaires dans le Plan d'Aménagement mis à jour						DGEF
D.3	Consultation avec CONARAMS						DGEF
D.4	Requête par DGEF auprès du secrétariat de la Convention						DGEF
D.5	Inscrire le site de Torotorofotsy dans le SAPM avec ses spécificités						DGEF
D.6	Elaborer les Termes de références de chaque partie prenante						DGEF, CIREF
D.7	Mettre à jour la convention tripartite en fonction des TDR						Tous
<b>E</b>	<b>Activités d'aménagement</b>						
E.1	Elaboration de PTA pour les activités dans chaque unité de gestion						Mitsinjo, Taratra

Réf	Activités	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Responsables
E.2	Recherche de bailleurs de fonds						Mitsinjo
E.3	Rédaction et envoi de Termes de références en fonction du PTA						Mitsinjo
E.4	Délimitation des noyaux durs sur terrain par des panneaux						Taratra
E.5	Matérialisation des limites des unités de zonage						Taratra
E.6	Patrouille de surveillance						Mitsinjo, Taratra
E.7	Réglementation dans les accès dans les zones de conservations (noyaux durs et zones tampons des forêts et des marais)						Taratra
E.8	Restauration des noyaux durs et zones tampons des marais						Tous
E.9	Reboisement avec les espèces appropriées des terrains						Taratra
E.10	Restauration avec le Projet TAMS						Mitsinjo, Taratra
E.11	Séances de sensibilisation et d'information sur les activités admissibles et non admissibles dans chaque unité de zonage						Mitsinjo, Taratra
E.12	Séances de sensibilisation et d'information sur les limites des unités de zonage						Mitsinjo, Taratra
E.13	Sensibilisation massive au niveau du site et aux alentours						Mitsinjo, Taratra
E.14	Sensibilisation sur les impacts négatifs des feux						Mitsinjo, Taratra
E.15	Séances de sensibilisation et d'information sur la nécessité de conservation et de gestion durable						Mitsinjo, Taratra
E.16	Sylviculture dans les systèmes agro forestières						Taratra
E.17	Vulgarisation de l'agroforesterie						Taratra
E.18	Vulgarisation de techniques sans mise à feu						Taratra
E.19	Vulgarisations de nouvelles techniques agricoles et systèmes agro forestières						Taratra
E.20	Parcelles pilotes						Taratra
E.21	Regroupement des agriculteurs						Taratra
E.22	Formation en marketing et comptabilité						Mitsinjo, Taratra
E.23	Induction du développement socio-économique par créations d'opportunités de développement						Tous
E.24	Publicités						Mitsinjo
E.25	Proposition de nouveaux circuits d'écotourisme						Mitsinjo

Réf	Activités	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Responsables
E.26	Amélioration des pistes d'accès						Mitsinjo
E.27	Inventaires et études de mise à jour des informations sur la biodiversité et l'écologie du site						AMSA, Bailleur
E.28	Etude socio-économique et analyse des besoins et des pressions sur le site						AMSA, Bailleur
E.29	Etudes et recherches scientifiques et publication sur la description des contributions de la gestion de l'Environnement et de la Biodiversité dans le développement durable dans le site Ramsar et dans l'aire de la mine						AMSA, Bailleur
E.30	Recommandations à partir des informations recueillies et des recherches effectuées pour améliorer la gestion du site						AMSA
E.31	Construction de CSB II dans le site						Bailleur
E.32	Sensibilisation sur planning familial						Bailleur
<b>F</b>	<b>Mine</b>						
F.1	Elaboration du zonage de la zone de conservation autour de l'empreinte de la mine						AMSA
F.2	Respect du buffer zone dans le plan minier						AMSA
F.3	Application du PGEDS						AMSA
F.4	Construction du by pass						AMSA
F.5	Structuration du comité d'appui pour réglementation des accès						AMSA
F.6	Rédaction et validation des règles d'accès						AMSA
<b>G</b>	<b>Pipeline</b>						
G.1	Application des mesures contre l'érosion						AMSA
G.2	Revegetalisation des bordures du pipeline						AMSA
G.3	Distribution des eaux potables et autres actions en fonction des situations						AMSA

## 7 Conclusion

*Les marais de Torotorofotsy et les bassins versants y rattachés figurent parmi les zones humides d'importance internationale. En effet, à part la valeur hydrologique qu'il représente, le site abrite une biodiversité élevée tant sur le côté faunistique que floristique. En tout, les marais s'étendent sur une superficie de 1 100 ha et sur de 9 993 ha avec les bassins versants. Des marais permanents et temporaires, des forêts primaires pluviales, des forêts secondaires, des formations azonales sclérophylles et une bande de *Pandanus pulcher* à la lisière des marais se distinguent dans la zone humide de Torotorofotsy. Elle constitue le plus grand marécage de moyenne altitude et présente des intérêts biologiques de par ses richesses naturelles surtout que nombreuses espèces en danger y vivent. Elle joue également un rôle capital dans la régulation de crue en retenant l'eau de pluie pendant la saison de pluie et en libérant l'eau pendant la saison sèche.*

*Les marais de Torotorofotsy et leurs bassins versants ont été inscrits à la liste des sites RAMSAR le 02 février 2005. Depuis, plusieurs activités ont été menées dans le cadre de la conservation du site. Premièrement, le site a déjà fait l'objet du transfert de gestion à la communauté locale de base ou VOI TARATRA dont la gestion communautaire y afférentes est en cours d'évaluation. Deuxièmement, l'association MITSINJO représente le gestionnaire du site RAMSAR et a comme obligations d'encadrer, de faire le suivi et d'appuyer à la mise en œuvre du plan d'aménagement et de gestion. Dernièrement, le Projet Ambatovy constitue la troisième entité car sa zone d'intervention touche la partie nord ouest du site. Dans ce cadre, des activités relatives à la communication, à l'éducation et à la sensibilisation du public (CESP) relatives au site ont déjà été menées.*

*Cependant la gestion en tant que telle n'est pas encore effective sur ce site RAMSAR. Des pressions ont été enregistrées au niveau des marais qu'au niveau des bassins versants, la conservation des richesses tant en flore qu'en faune et terrestre que dulçaquicole du site est donc confrontée à différents problèmes. Comme dans tout Madagascar, la déforestation n'échappe pas la région et les différents habitats des animaux se sont fragmentés et réduits. Particulièrement, le pourtour voire l'intérieur des marais est transformé en surfaces rizicoles par la construction de digues et des canaux de drainage.*

*A cet effet, dans le cadre de convention tripartite qui lie la Direction Générale de Forêt, l'Association Mitsinjo et le Projet Ambatovy, le plan d'aménagement et de gestion simplifié a été mis à jour. Celui-ci qui sera l'outil de décision des parties prenantes. Le but en est de pouvoir maintenir la vision du site RAMSAR qui est la conservation des sites sensibles ; et les objectifs entre autres, la mise en place d'un système de conservation effective des zones sensibles, la promotion de la gestion durable et de l'utilisation rationnelle par la population riveraine pour son développement et la mise en place d'un système de gestion et de communication adéquate pour l'efficacité de la conservation.*

*A titre de palliatif, l'amélioration de la gestion à travers l'harmonisation des plans de gestion de chaque partie prenante est suggérée. A part ces trois entités, la population riveraine et les autorités territoriales décentralisées, sont considérées indéniablement parmi les parties prenantes avec*



*l'administration, toute association œuvrant dans la zone, et les éventuels propriétaires des plantations d'Eucalyptus englobées dans le site. La collaboration entre tous ces acteurs est vivement souhaitée.*

*Ainsi, les lignes suivantes sont émises.*

*D'abord, il est primordial de sensibiliser et d'inciter toute la population d'adhérer au moins à une association du site afin qu'elle soit soumise au moins aux règlements locaux ou le « dina ». Ensuite, une délocalisation des occupants après l'année 2005 s'avère indispensable parce que tout déguerpissement ne mènera à rien. De même, toutes les activités conduites dans la zone proposée en tant que noyau dur de la conservation seront arrêtées. Les autres activités pratiquées en dehors de cette zone seront maintenues et elle fera l'objet d'un transfert de gestion qui devrait par la suite assurer le contrôle des nouveaux venus. Une bande de superficie sera restaurée autour du pipeline pour que tout remblayage et déblayage soient maîtrisés. Il est à noter qu'au niveau du tracé du pipeline, le contenu du PGDES (Plan de Gestion et de Développement Environnemental et Social) du Projet Ambatovy sera appliqué.*

*Le contrôle des occupants du site demeure important du fait que dernièrement, un considérable accroissement de la population y a été recensé. Cette activité nécessite le plus, une étroite collaboration avec les autorités locales car, outre l'accroissement naturel du nombre des occupants, de nouveaux immigrants ont envahis le lieu. Assurément, le degré de destruction des marais et de leurs environnants a parallèlement augmenté avec l'accroissement démographique. En conséquence, la matérialisation de la limite du noyau dur par des panneaux de signalisation et la délimitation des zones de cultures et d'habitation sont fortement recommandées. Par ailleurs, la promotion du planning familial représente une toute autre clé pour atténuer l'augmentation du nombre des résidents.*

*Enfin, puisque la conservation de la richesse naturelle va de paire avec le développement humain, l'intensification de l'agriculture et la promotion de l'écotourisme et des activités génératrices de revenus restent aussi primordiales. Dans l'objectif de la continuité de ces activités, la commercialisation des produits agricoles s'avère à assister. Sur ce, il est précisé que faute de financement, toute activité ne pourra pas être réalisée, alors la recherche de bailleurs de fonds demeure encore indispensable. De plus amples investigations sur le site s'avèrent encore à réaliser afin que la gestion durable soit effective et efficace.*

## Références

ASITY MADAGASCAR, 2008. Inventaire ornithologique relatif à la première mise à jour du Plan d'Aménagement du site Ramsar de Torotorofotsy et ses bassins versants. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. 40p.

BARNAUD G., FUSTEC E., 2008. Conserver les zones humides : Pourquoi ? Comment ?.

CIREF MORAMANGA, ASSOCIATION MITSINJO, 2008. Rapport sur l'inventaire floristique du site Ramsar « Les marais de Torotorofotsy et ses bassins versants ». Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. 33p.

COMMUNE ANDASIBE, 2007. Plan de développement Communal.

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE, Université d'Antananarivo, 2008. Etude des petits mammifères non-volants dans le site Ramsar de Torotorofotsy et ses bassins versants (mars au juillet 2008) : biodiversité et écologie. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. 20p.

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE, Université d'Antananarivo, 2008. Etude du plan d'aménagement du site Ramsar torotorofotsy - Volet Ichtyologie. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. 30p.

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE, Université d'Antananarivo, 2008. Inventaires herpétofauniques effectués dans les marais et les bassins versants de Torotorofotsy. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. 30p.

DOLCH, R., ANDRIANASOLO, L. M. 2004. Plan de Gestion du Site Ramsar "Marais de Torotorofotsy et bassins versants". Association Mitsinjo et CRD Mangoro. Préparé pour la DGEF, Antananarivo.

DOLCH, R., J. L. FIELY, J.-N. NDRIAMIARY, J. RAFALIMANDIMBY, R. RANDRIAMAMPIONONA, S. E. ENGBERG and E. E. LOUIS, Jr. 2008. Confirmation of the greater bamboo lemur, *Prolemur simus*, north of the Torotorofotsy wetlands, eastern Madagascar. *Lemur News* 13: 14-17.

DOLCH, R., R. D. HILGARTNER, J.-N. NDRIAMIARY and H. RANDRIAMAHAZO. 2004. "The grandmother of all bamboo lemurs": evidence for the occurrence of *Haplemur simus* in fragmented rainforest surrounding the Torotorofotsy marshes, Central Eastern Madagascar. *Lemur News* 9: 24-26.

FROMONT Nicolas, 2007. Approche méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides. Université Pierre et Marie Curie. Rapport de Master 2 professionnel « Ecologie, Biodiversité, Evolution », parcours Ingénierie Ecologique et Gestion des Ecosystèmes. 80p.

GERP, 2008. Suivi écologique des lémuriers dans le site de conservation du marais de Torotorofotsy et ses bassins versants et plan de conservation. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy. 36p.

GOLDER ASSOCIES, 2006. *Etude d'impact Environnemental du Projet Ambatovy. Volumes B, C, I, J. Document présenté par Dynatec Corp. Au nom du Projet Ambatovy.*

JOUBERT F., 2006. *Les zones humides: de l'inventaire à la préservation. Identification des méthodes et outils pertinents. Université de Rennes. Master 2 professionnelle Gestion Intégrée des bassins versants. 65p.*

MEROT P., 2002. *Typologie fonctionnelle des zones humides de fond de vallée : les concepts de zones humides potentielles, effectives et efficaces ; in ZONES HUMIDES INFOS N° 36, 2e trimestre 2002, P. 16.*

MINENVEF, USAID, 2009. *Changement de la couverture des forêts naturelles 1990 – 2000 – 2005.*

RAJAONARIVONY, 2008. *Analyse et évaluation des enjeux anthropiques et écologiques liés à la dégradation des écosystèmes aquatiques : habitat des espèces menacées. Université d'Antananarivo. Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques. Mémoire de fin d'étude Eaux et Forêts. 112p.*

SAGE, 2005. *Drafi-pitantanan'ny Vondron'Olona Ifotony TARATRA.*

SECRETARIAT GENERAL DU RAMSAR, 2008. *Description des caractéristiques écologiques des zones humides, et besoins et présentation des données pour un inventaire de base : orientations scientifiques et techniques. Résolution X.15 de la 10e session de la conférence des parties à la conférence des parties à la convention sur les zones humides. Changwon, République de Corée, 28 octobre au 4 novembre 2008. 19p.*

SECRETARIAT GENERAL DU RAMSAR, 2006. *Le Manuel de la Convention de Ramsar, 4e édition. 19p.*

SECRETARIAT GENERAL DU RAMSAR, 2009. *Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)- version 2009-2012. 38p.*

SECRETARIAT de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse, 2007. *Manuels Ramsar pour l'utilisation rationnelle des zones humides, 3e édition. Manuel 16: Gestion des zones humides - Cadres pour la gestion des sites Ramsar et autres zones humide.*

SECRETARIAT de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse, 2007. *Manuels Ramsar pour l'utilisation rationnelle des zones humides, 3e édition. Manuel 1 : Cadre conceptuel pour l'utilisation rationnelle des zones humides*

WCS MADAGASCAR, ASSOCIATION MITSINJO, 2005. *Fiche descriptive sur les Zones Humides Ramsar (FDR) de Torotorofotsy. 18p*

## Liste des participants à la rédaction du document

NOM et PRENOMS	ORGANISME	RESPONSABILITE
RAZAFINDRAHANTA Hanitriniana	CIREF	Chef de file
RATOVONASY Lamina Vatosoa	CIREF	Comité de rédaction
RAKOTONDRAMASY Jules	CIREF	Comité de rédaction
RABARIJOELINA Mickael	CIREF	Comité de rédaction
ANDRIANAIVOMAHEFA Paul	AMSA	Comité de rédaction
CELESTIN Henri	AMSA	Comité de rédaction
DOLCH Rainer	Association MITSINJO	Comité de rédaction
NASOAVINA Christin	Association MITSINJO	Comité de rédaction
RANDRIANASOLO Donné	VOI TARATRA	Comité de rédaction
RAMAHAVALISOA Baholy	AMSA	Comité de rédaction et consultant flore
RAJAONARIVONY Mbolatiana	AMSA	Comité de rédaction et consultant socio-économie
RATOVONOMENJANAHARY Aro	AMSA	Encadreur
RAKOTOMANGA Barson	AMSA	Encadreur
RANDRIAMANANTENA Andry	AMSA	Siggiste
ANDRIAMAMPIRAY Fanomezantsoa Jaona	Consultant	Siggiste
RASOLOFIARIMASY Andrianiaina	Consultant	Consultant Aspects juridiques
RANAIVOSON Hanitra Arisoa	Consultant	Consultant Aspects juridiques
YOUSSOUF	Association MITSINJO	Consultant flore
RAFANOMEZANTSOA Jeannot	DBA	Consultant herpetofaune
FIADANANTSOA	DBA	Consultant herpetofaune
ANDRIAMANAMIHAJA Hasina	AMSA	Consultant hydrologie
RAFANOMEZANTSOA Jeannot	Association MITSINJO	Consultant lémurien
RAKOTONDRATSIMBA Gilbert	AMSA	Consultant lémurien
RALISOAMALALA Rosette Christine	GERP	Consultant lémurien
Martin RAHERIARISENA	DBA	Consultant micro-mammifères
RAKOTONOMENJNAHARY Odon	ASITY Madagascar	Consultant oiseaux
RATSARALASY Achille	ASITY Madagascar	Consultant oiseaux
RASOLOARINIAINA Jean Robertin	LPBA	Consultant poissons
RANDRIANIRINARISOA Jean Julien	AMSA	Consultant socio-économie
RAMORASATA Liva	Consultant	Consultant socio-économie
SAM SOA Clarelle	Association MITSINJO	Consultant socio-économie
ANDRIANASY Jean Noel	Association MITSINJO	Consultant socio-économie
RAKOTOARISOA Justin Claude	Association MITSINJO	Consultant socio-économie
BAKOLALAO Fenomanana	Association MITSINJO	Consultant socio-économie
ANDRIAMBELO Fara Mihanta	Consultant	Assistante

## Liste des figures

Figure 1 : Carte de localisation du site Ramsar de Torotorofotsy.....	1
Figure 2 : Répartition ethnique de la population de Torotorofotsy.....	8
Figure 3 : Répartition de la population et leurs activités principales (en %).....	11
Figure 4 : Réseau hydrographique du site de Torotorofotsy.....	12
Figure 5 : Visualisation des marais permanents :.....	13
Figure 6 : Carte des pressions sur le Marais de Torotorofotsy.....	14
Figure 7 : Mécanisme de dégénérescence des marais.....	16
Figure 8 : Carte d'occupation du sol de Torotorofotsy de 2005.....	37
Figure 9 : Répartition de l'occupation du sol en 2005 (%).....	38
Figure 10 : Carte d'occupation du sol de Torotorofotsy de 2009, dont les données mises à jour par rapport à 2005 sont restreintes aux deux rectangles rouges et au tracé du pipeline. ....	39
Figure 11 : Répartition de l'occupation du sol en 2009 – données restreintes (%).....	39
Figure 12 : Répartition de l'occupation du sol en 2009 – données corrigées (%).....	41
Figure 13 : Evolution de l'occupation du sol entre 2005 et 2009.....	42
Figure 14 : Evolution par village de la population de Torotorofotsy.....	44
Figure 15 : Evolution de l'ensemble de la population de Torotorofotsy.....	44
Figure 16 : carte de zonage mise à jour option1.....	58
Figure 17 : carte de zonage mise à jour option2.....	59
Figure 18 : Carte de zonage 2009 définitif de Torotorofotsy.....	61
Figure 19 : Superficies des différentes unités du zonage 2009.....	62
Figure 20 : carte de zonage de 2004.....	62
Figure 21 : Structure et contenu recommandés pour un plan de gestion de site Ramsar ou autre zone humide.....	65

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Villages et hameaux du site Ramsar de Torotorofotsy.....	7
Tableau 2 : Evolution de la population .....	8
Tableau 3 : Estimation des surfaces exploitées en cultures sur brûlis et en rizières .....	10
Tableau 4 : Déclinaison des superficies des différents segments de l'occupation du sol 2009 en données restreintes.....	40
Tableau 5 : Ajustements des superficies des différents segments de l'occupation du sol 2009 .....	40
Tableau 6 : Evolution de l'occupation du sol entre 2005 et 2009 .....	42
Tableau 7 : Méthode d'évaluation des changements.....	45
Tableau 8 : Tableau d'évaluation des changements (dus à la population).....	45
Tableau 9 : Tableau d'évaluation des changements (dus au Projet Ambatovy) .....	47
Tableau 10 : Indications sur la dégradation de la biodiversité des habitats. ....	48
Tableau 11 : Description des différentes fonctions dans le zonage .....	54
Tableau 12 : Description des différentes activités dans les unités de gestion .....	56
Tableau 13 : comparaison des options 1 et 2 .....	60
Tableau 14 : Les changements du zonage 2004 par rapport à celui de 2009.....	63
Tableau 15 : Comparaison OS vs zonage : les changements d'affectations .....	67
Tableau 16 : Comparaison OS vs zonage : besoins, enjeux et recommandations .....	68
Tableau 17 : Enjeux et problématiques de gestion.....	70
Tableau 18 : Activités en fonction des recommandations des unités de gestion.....	72
Tableau 19 : Activités en fonction des solutions des enjeux.....	74
Tableau 20 : Planification des activités pour les cinq années d'aménagement.....	76
Tableau 21 : Système d'évaluation du niveau de changement.....	g

## Liste et sources des photos

<b>N° PHOTOS</b>	<b>LEGENDE</b>	<b>SOURCE</b>
Photo page de garde	Marais de Torotorofotsy vu de Maromahatsinjo	étude socio-économie, 2008
Photo 1	Une Betsimisaraka	étude socio-économie, 2008
Photo 2	Une Bezanozano	étude socio-économie, 2008
Photo 3	Piochage dans les rizières	inventaire oiseaux, 2008
Photo 4	zones de cultures sur brulis à Vondronina	inventaire flore, 2008
Photo 5	Rizières à Ankarongana	Photos aériennes POB, 2009
	Rizières et canaux de drainage à Sahavarina	Photos aériennes POB, 2009
	Canal de drainage à Analampandranana	inventaire flore, 2008
Photo 6	<i>Leptolaena</i> sp. (SARCOLAENACEAE)	inventaire flore, 2008
Photo 7	Végétation des marais (CYPERACEAE)	inventaire flore, 2008
Photo 8	<i>Indri indri</i>	inventaire lémurien, 2008
Photo 9	<i>Microcebus lehilahytsara</i>	Gilbert Rakoto, 2009
Photo 10	<i>Rallus madagascariensis</i>	inventaire oiseaux, 2008
Photo 11	<i>Aviceda madagascariensis</i>	inventaire oiseaux, 2008
Photo 12	<i>Microgale principula</i>	inventaire micro-mammifères, 2008
Photo 13	<i>Gymnuromys roberti</i>	inventaire micro-mammifères, 2008
Photo 14	<i>Uroplatus</i> sp	inventaire flore, 2008
Photo 15	<i>Mantella aurantiaca</i>	inventaire flore, 2008
Photo 16	le marais de Torotorofotsy et les transformations en rizières	Photos aériennes POB, 2009
Photo 17	Forêt de <i>Pandanus pulcher</i>	inventaire flore, 2008
Photo 18	<i>Sarothrura insularis</i> femelle	inventaire oiseaux, 2008
Photo 19	Forêt dense ombrophile du site	inventaire flore, 2008
Photo 20	Lieu de demande de bénédiction des ancêtres	inventaire flore, 2008
Photo 21	Les équipes d'inventaires en 2008	inventaire lémurien, 2008

# Annexes

## Annexe 1: Système d'évaluation du niveau de changement

Tableau 21 : Système d'évaluation du niveau de changement

Intensité (gravité)	Portée géographique	Durée	Niveau de conséquence
négligeable	toute	toute	négligeable
faible	locale	court terme	négligeable
faible	locale	moyen terme	faible
faible	locale	long terme	faible
faible	régionale	court terme	faible
faible	régionale	moyen terme	moyen
faible	régionale	long terme	moyen
faible	au-delà de régionale	court terme	faible
faible	au-delà de régionale	moyen terme	moyen
faible	au-delà de régionale	long terme	moyen
moyenne	locale	court terme	faible
moyenne	locale	moyen terme	faible
moyenne	locale	long terme	moyen
moyenne	régionale	court terme	moyen
moyenne	régionale	moyen terme	moyen
moyenne	régionale	long terme	élevé
moyenne	au-delà de régionale	court terme	moyen
moyenne	au-delà de régionale	moyen terme	élevé
moyenne	au-delà de régionale	long terme	élevé
forte	locale	court terme	moyen
forte	locale	moyen terme	élevé
forte	locale	long terme	élevé
forte	régionale	court terme	moyen
forte	régionale	moyen terme	élevé
forte	régionale	long terme	élevé
forte	au-delà de régionale	court terme	élevé
forte	au-delà de régionale	moyen terme	élevé
forte	au-delà de régionale	long terme	élevé

**Annexe 2 (document à part) :** Rapport sur l'inventaire floristique du site Ramsar « Les marais de Torotorofotsy et ses bassins versants ». Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy.

---

**Annexe 3 (document à part) :** Etude des petits mammifères non-volants dans le site Ramsar de Torotorofotsy et ses bassins versants (mars au juillet 2008) : biodiversité et écologie. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy.

---

**Annexe 4 (document à part) :** Etude du plan d'aménagement du site Ramsar Torotorofotsy - Volet Ichtyologie. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy.

---

**Annexe 5 (document à part) :** Inventaires herpétofauniques effectués dans les marais et les bassins versants de Torotorofotsy. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy.

---

**Annexe 6 (document à part) :** Suivi écologique des lémuriniens dans le site de conservation du marais de Torotorofotsy et ses bassins versants et plan de conservation. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy.

---

**Annexe 7 (document à part) :** Inventaire ornithologique relatif à la première mise à jour du Plan d'Aménagement du site Ramsar de Torotorofotsy et ses bassins versants. Rapport d'inventaire écologique pour la mise à jour du Site de Torotorofotsy.

---

**Annexe 8 (document à part) :** Plan d'aménagement du marais de Torotorofotsy - Rapport du volet Hydrologie

---