

Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche



**Projet de mise en valeur et de protection des bassins versants  
au Lac Alaotra (BV Lac Alaotra)**



Contrat de maîtrise d'œuvre déléguée

---

**RAPPORT DE MISSION « ENVIRONNEMENT » AUPRES DU PROJET BV LAC  
(AMBATONDRAZAKA – MADAGASCAR)**

**DU 25 MAI AU 4 JUIN 2008**

**M. MIETTON**

**Professeur Université Lyon 3 J. Moulin**

Mars 2009

## **REMERCIEMENTS**

Comme à l'habitude, toute l'équipe du Projet - en particulier son directeur P. Grandjean, M. Tsito Andriatsitohaina, la secrétaire de direction Annick - nous a donné tous les moyens de travailler efficacement. Nos remerciements à eux tous, ainsi qu'à M. N. Hertkorn de l'Agence Française de Développement, qui nous a reçu au siège de l'Agence à Antananarivo.

## **OBJECTIFS**

Les objectifs de la mission, malheureusement trop courte, ont été tournés vers deux problématiques : la protection du bassin versant amont de Bevava, problématique pleinement intégrée dans les travaux de J. Erismann (thèse en cours) et qui a donné lieu à reconnaissances et enquêtes dans la haute vallée de la Sasomangana (secteur de Bedabo), et l'endiguement dans la vallée Marianina, point sur lequel nous centrons le présent rapport.

## **PREAMBULE**

Du fait des dégâts occasionnés par les épisodes cycloniques de mars et avril 2007 (Indlala, Jaya) puis de février 2008 (Fame, Ivan), le principe de réparation et de confortement des digues de protection dans la vallée Marianina et le PC 15 est réapparu. Dans cette optique, deux missions d'un hydraulicien, dont nous avons nous-même recommandé l'expertise pour la sécurité du barrage de Bevava (rapport de mission 2006), ont permis de faire un certain nombre de constats et aussi de recalibrer le dispositif de protection amont de la Vallée Marianina à la suite de ses recommandations. La même nécessité est réapparue cette année encore (février 2009) et il serait d'ailleurs intéressant de recenser précisément ces ruptures et d'analyser d'éventuelles tendances en terme de fréquence.

Les conclusions scientifiques de notre collègue (M. Fang, BRL) s'inscrivent en une réponse claire et immédiate à une demande d'amélioration d'un dispositif existant. Elles retiennent différents scénarios, mais ne recommandent pas la réalisation d'une digue en rive droite, privilégiant le confortement de la digue en rive gauche. Nous souscrivons complètement à cette idée que nous avons exprimée d'emblée sur le terrain. Au-delà des arguments retenus par l'expert, il en est d'autres que nous avons voulu souligner dans ce rapport, ressortissant en partie du raisonnement hydrologique mais plus encore de l'histoire du périmètre, de la qualité des sols et de leur productivité, de la distribution de la population, de la solidarité entre rives, entre amont (Marianina) et aval (PC 15 mais aussi lac Alaotra) de la plaine alluviale. Il nous est apparu en effet intéressant de nous interroger sur la philosophie même de l'action engagée depuis plusieurs années relativement à la défense des périmètres Marianina – PC 15 et de toucher à des arguments peut-être plus convaincants vis-à-vis des acteurs locaux (paysans et administration). Notre démarche est donc ici d'une autre nature, inscrite dans un cadre temporel moins immédiat, avec un regard plus extérieur, moins impliqué techniquement, mais avec le même souci constructif.

## **1 - L'ENDIGUEMENT DANS LA VALLEE MARIANINA : LES CONSTATS**

### **1.1. Rappel historique**

L'historique s'appuyant sur une cartographie diachronique (1949 et 2004) (Fig. 1 et 2) de la vallée Marianina s'impose et doit être rappelé (M. Mietton, rapport de mission 2006).

C'est en 1984 que le premier chantier d'aménagement hydraulique de la vallée apparaît avec le creusement d'un chenal direct, le chenal dit « Podin », tracé selon l'axe du lit mineur actuel, depuis la route nationale, en direction de l'amont (segment AB sur fig 2). A la première forte crue, le pont d'Ambohimasina a été emporté par des écoulements accélérés et cette partie de la route bordière en rive droite a du être abandonnée au profit d'une nouvelle route pénétrant plus à l'intérieur des tanety et nécessitant au demeurant un nouveau pont sur l'Harave, à proximité d'Antanandava.

En 1992, le cours de la Lohafasika a été raccourci en aval d'Ambohimanjara - Mahatsaka, dirigé vers une confluence avec l'Harave, au milieu de la plaine alluviale (à hauteur de Miaramasoandro). L'ancien tracé de la Lohafasika est bien visible sur les PVA de 1949 et 1969, empruntant ce qui est aujourd'hui la section du CPRG longeant le lac de Madioambany puis le canal d'Amparahitody. Sur un coude de la Loahafasika, à proximité de Mahatsara, beaucoup de végétation faisait piège aux sédiments. Depuis le tracé rectiligne, ces sédiments vont beaucoup plus loin vers l'aval et c'est ce qui explique que l'ancien lac, servant de bassin de décantation juste en amont du barrage

d'Ambohorimanga (entrée du PC 15), soit désormais colmaté. Le curer ne servirait d'ailleurs à rien, sinon à récupérer des matériaux pour consolider les digues, puisqu'il se reboucherait aussitôt. Il est à souligner que les débits solides de l'Harave entravent aussi la fonction de régulation du canal de tête morte entre le seuil d'Ambohorimanga et le CPRG.

Les deux digues principales en rive droite et rive gauche de la Sasomangana sont achevées au milieu des années 90. Les villages étant plus nombreux, plus peuplés en rive droite (Exemple : Ilafy), cette digue de rive droite a été faite sous pression des communautés concernées et de leurs tutelles. Mais, en 1991, du fait des événements politiques nationaux, qui ont conduit ici au détournement des deux tiers des moyens financiers, les canaux devant être réalisés, avec alimentation par l'Harave mais sans maîtrise totale, ne l'ont été qu'au tiers. A toute chose malheur a été bon, car on s'est aperçu très rapidement que les écoulements de l'Harave ne suffisaient même pas alimenter ce seul tiers mis en place. Rappelons que cette dissymétrie dans l'effort apparent d'aménagement a continué de peser lourd jusqu'à ces dernières années puisque l'on a fait les propositions d'aide en termes de nouvelles pratiques agro-écologiques en rive droite essentiellement par souci de compensation.

Un premier choix très discutable remonte donc selon nous aux années 80 lorsque le chenal Poclin a été ouvert de façon rectiligne depuis la confluence Harave – Lohafasika. Certes, cela permettait de mettre en place, sous abri d'une digue de rive gauche, un véritable périmètre hydro-agricole avec maîtrise d'une irrigation à partir du lac-réservoir de Bevava. Mais, d'une part, l'irrigation des terres de rive droite, un moment imaginée, s'est vite révélée impossible à partir de l'impétueuse Harave. D'autre part et surtout, ce tracé rectiligne s'est substitué à celui naturel d'un cours d'eau sinueux et instable, continuant à façonner le plancher alluvial hérité des temps longs. La place gagnée pour la riziculture était dès lors évidemment perdue pour la rivière...

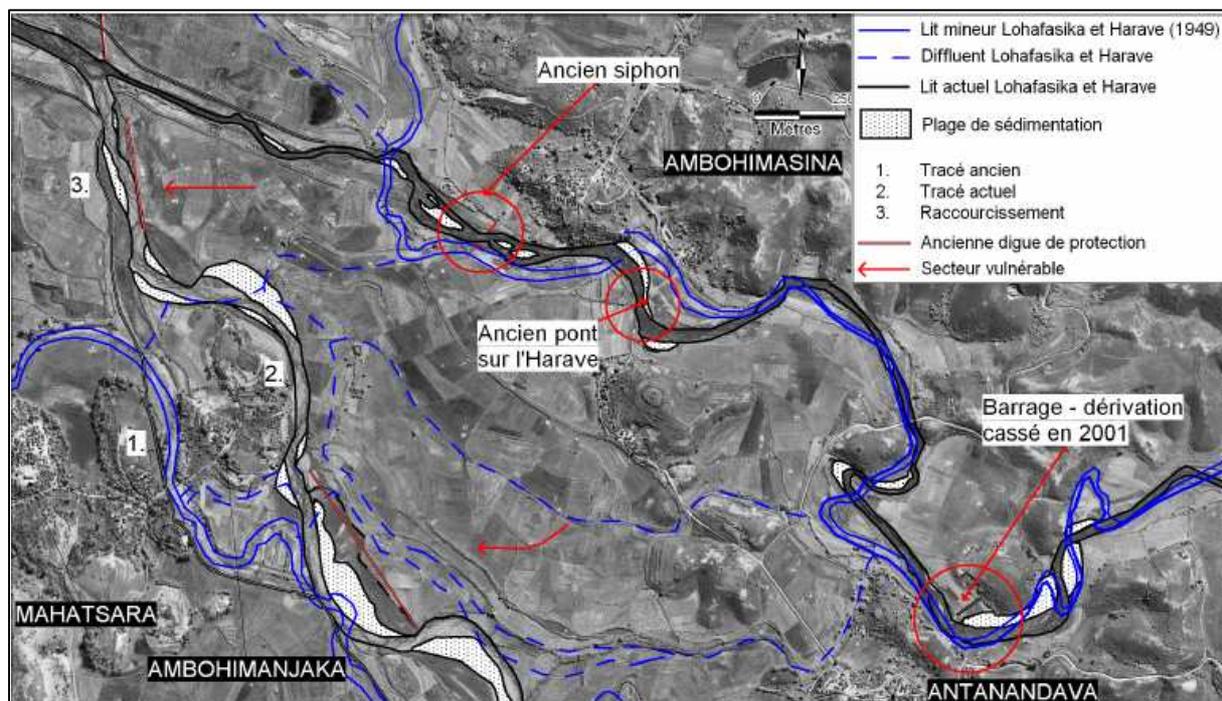


Fig.1 : La mobilité des lignes d'écoulement naturel dans le secteur de confluence Harave – Lohafasika (Vue diachronique 1949-2004 ; J. Erismann, thèse en cours)

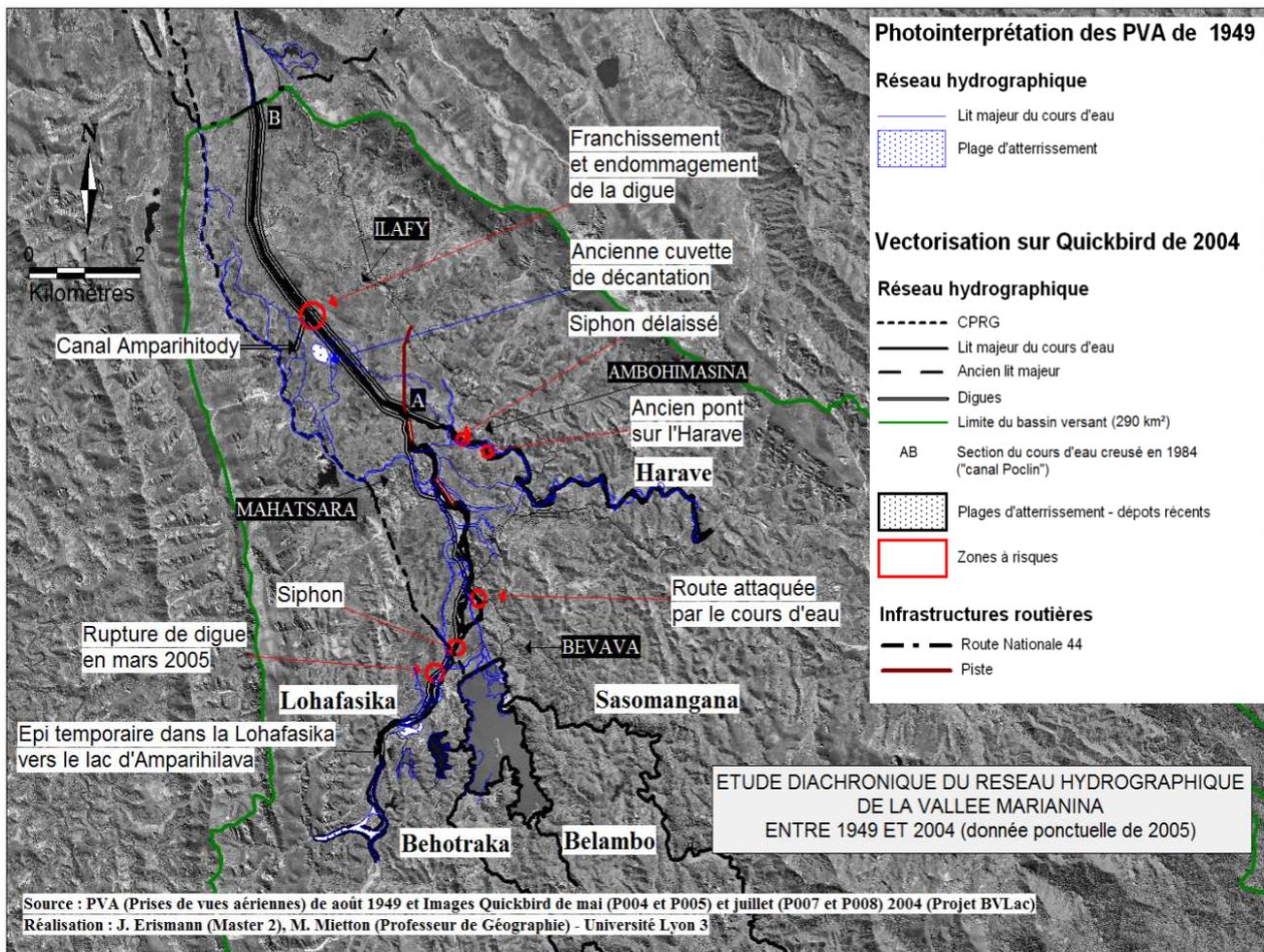


Fig. 2 : Vision diachronique de la vallée Marianina et localisation des principaux aménagements et dommages.

### 1.2 – Rappel hydrologique : théories et limites

La logique qui consisterait à endiguer le cours d'eau rectiligne, dans un chenal plus étroit que l'actuel, de manière à accélérer le courant et à transporter vers l'aval la charge solide présente des limites. En théorie, elle permet de lutter contre l'exhaussement du lit. En fait, le débit solide fonctionne par « bouffées », n'atteignant de fortes valeurs qu'en crue, quelques jours par an et sur des durées probablement limitées durant la crue elle-même. Même en condition d'équilibre d'ensemble, les variations morphologiques locales peuvent être importantes : le charriage se fait « en dunes » et la décrue va laisser des dépôts provisoires, qui peuvent entraîner des débordements lors du retour de la crue suivante.

D'un point de vue géotechnique, la réussite de l'endiguement nécessite d'une part une consolidation très forte (empierrement profond) des digues à leur base, afin de lutter contre un travail de sape renforcé par des vitesses plus élevées, et d'autre part, des hauteurs de digue beaucoup plus significatives qu'actuellement, hauteur qui n'est plus respectée au fil du temps, ces digues servant dans le même temps de pistes et se dégradant inexorablement. La hauteur même de ces digues est calculée sur des bases statistiques très incertaines : les débits de crue de fréquence rare pouvant être

liées dans ces contrées à des mécanismes pluviogéniques et d'écoulement extrêmes non enregistrés jusque là et non pris en compte par les lois habituelles (comm. orale L. Ferry).

Du point de vue financier, tous ces travaux ont un coût beaucoup plus significatif que ce qui a été engagé jusqu'ici, surtout si les deux rives sont aménagées, sachant en outre que l'endiguement doit en bonne logique concerner non seulement la vallée Marianina mais devrait être ponctuellement renforcé dans la traversée du PC 15.

D'un point de vue écologique, acheminer loin vers l'aval les charges solides signifie, implicitement au moins, que l'exutoire lacustre est condamné par une sédimentation qui ira s'accroissant. On peut certes faire ce choix mais il serait préférable de le déclarer ou mieux de le discuter entre institutions concernées. Nos travaux récents (« Le lac Alaotra : Passé, Présent, Futur » ; article à paraître dans *Zeitschrift für Geomorphologie* en 2009) tendent à montrer que la sédimentation dans le lac Alaotra – contrairement aux idées reçues et certaines assertions scientifiques – n'est pas manifeste jusqu'ici, à l'échelle de l'observation humaine (80 dernières années). Les fines sont remises en suspension lors des coups de vents forts qui brassent l'eau. Ces fines sont concomitamment évacuées par des courants de seiche ou courants liés aux brusques montées des eaux, lors des épisodes orageux fréquents, dans ce qui est un étang peu profond (maximum : 2,50 m) ou du moins un lac pelliculaire (shallow lake). Quant à la part des matériaux plus grossiers qui arrivent jusqu'au fond de la cuvette, elle est piégée par les marais, qui - en ceinturant le plan d'eau libre - jouent un rôle essentiel de tampon. L'essentiel de ce transport est encore soumis à la loi générale de discontinuité des transferts dans l'espace et dans le temps (débordements et atterrissements). Mais jusqu'à quand les marais pourront-ils faire écran si l'on fait le choix de diriger cette charge solide « lourde » vers le lac ?

## **2 - L'ENDIGUEMENT DE RIVE GAUCHE DANS LA VALLEE MARIANINA : LES RAISONS DIVERSES DE CE CHOIX**

A notre avis, il est hautement souhaitable de se préoccuper de l'endiguement de Marianina que sur la seule rive gauche<sup>1</sup>.

Sur le plan financier, le coût de l'aménagement étant réduit de plus de moitié, la sécurisation du périmètre de rive gauche serait, à financement égal, évidemment mieux assurée, de façon plus durable. A vouloir tout considérer de manière apparemment égale, pour ne pas prendre le risque de décevoir dans l'instant, on s'expose à un mécontentement généralisé à moyen terme. Que deviendra le périmètre lorsque les bailleurs de fonds, lassés de voir cet ensemble soumis inexorablement aux crues, abandonneront définitivement la partie ?

Sur le plan hydraulique ou hydrologique, laisser la moitié de la plaine alluviale soumise aux débordements éventuels de la rivière en rive droite permettrait une dissipation de son énergie. La plaine alluviale retrouverait en grande partie son fonctionnement originel. Les terres de culture de rive droite retrouveraient des conditions de production guère plus aléatoires que ce qu'elles sont aujourd'hui... Certains secteurs de rive droite (à l'aval d'Ilafy notamment) ont d'ailleurs plus à craindre d'une sédimentation latérale, issue des lavakas de la chaîne collinéenne à proximité !

---

<sup>1</sup> Par protection en rive gauche, il faut entendre ici tout le tronçon qui court depuis le barrage de Bevava (plus précisément quelques centaines de mètres en amont du siphon qui franchit la Lohafasika car la sécurisation de ce secteur est impérative pour protéger le CPRG sur sa gauche) jusqu'au barrage d'Ambohorimanga.

Sur le plan agronomique, comme le reconnaissent certains paysans, la rive droite peut en réalité avoir une productivité aussi élevée que la rive gauche notamment sur des terres de baiboho et avec des techniques de production adéquates. Par ailleurs, les terrains ont en moyenne une meilleure texture à l'aval et le PC 15, le plus vaste et intéressant un maximum d'agriculteurs, se trouverait plutôt bénéficiaire de cet aménagement permettant une dissipation des crues sur un territoire relativement restreint à l'amont de l'ensemble. Si l'on invoque le concept d'égalité d'une rive à l'autre de Marianina, il faut aussi songer à la solidarité entre amont et aval de la plaine alluviale...

La vérité oblige à dire que toutes les parcelles de la Vallée Marianina ne peuvent être mises sur un pied d'égalité. Certaines sont dans le périmètre irrigué, les autres resteront en dehors. Il n'est pas possible d'envisager un périmètre efficacement protégé en rive droite et qui prélèverait de l'eau sur un barrage de Bevava, dont la capacité est déjà fréquemment à peine suffisante pour alimenter le seul CPRG. Par ailleurs, le Projet fait remarquer à juste raison que l'Administration ne tient pas compte non plus des améliorations importantes et des efforts déployés depuis 5 ans pour offrir des solutions techniques aux paysans de la rive droite en rizières à irrigation aléatoire, permettant d'aligner la productivité de cette zone sur les résultats du périmètre irrigué.

Enfin et surtout ce principe d'égalité n'aurait relativement de sens que si l'on avait affaire à deux groupes humains distincts sur chacune des deux rives. Or, la réalité est infiniment plus complexe (Thèse J. Erismann, en cours) et la sécurisation du périmètre en rive gauche concerne beaucoup de personnes, propriétaires ou exploitants, domiciliées en rive droite : 188 propriétaires de parcelles en rive gauche et dans le PC 15 habitent en effet en rive droite de Marianina ; 92 exploitants en rive gauche et PC15 habitent en rive droite.

Toutes associations confondues, **la proportion surfacique du périmètre de Marianina exploitée par des personnes habitant en rive droite est de l'ordre de 1/5 en moyenne** (20,5 %, soit 225,34 ha sur les 1100 ha), allant jusqu'à plus du tiers sur la maille d'Ambohimasina. Pour chaque maille, la proportion est en effet la suivante (d'amont en aval) :

**Ambolotara : 15,3 %** de la superficie de la maille est exploitée par des personnes habitant en rive droite (50,08 ha des 328 ha)

**Bemanjato : 25 %** (40,43 ha des 162,16 ha de la maille)

**Ambohimasina : 35,7 %** (117,03 ha des 327,97 ha de la maille)

**Andranomangatsiaka : 8,9 %** (16,51 ha des 184 ha de la maille)

**Ambohibary : 1,3 %** (1,3 ha des 97,62 ha de la maille)

La protection du périmètre irrigué de la vallée Marianina n'est donc pas l'affaire, l'intérêt, des seuls habitants de rive gauche ! La vérité doit être dite à tous les acteurs concernés du paysan jusqu'au bailleur de fonds ; les arguments avancés doivent donner lieu à un débat serein entre institutions et entre communautés rurales, qui ne se situent pas toutes dans le cadre étroit de la seule vallée

Marianina. Encore une fois, c'est l'échelle du bassin versant qui doit être retenue et non pas un segment dans une chaîne à multiples interactions physiques et socio-économiques.

Fig 3 : L'origine géographique (lieu de résidence) des exploitants - propriétaires ou non – du périmètre de Vallée Marianina (données BRL 2006, carte établie par J. Erismann)

