



## REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

*Tanindrazana – Fahafahana – Fandrosoana*

MINISTRE DE L'AGRICULTURE  
DE L'ELEVAGE ET DE LA PECHE

SECRETARIAT GENERAL  
DIRECTION GENERALE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PECHE

### **Projet du Haut Bassin du Mandrare (PHBM)**

ETUDE DE CAS PROGRAMME PAYS MADAGASCAR  
(article et powerpoint disponibles)  
([www.phbm.mg](http://www.phbm.mg))

Direction: Benoît Thierry, Chargé de Programme FIDA  
Rédaction: Sylvie Leguevel – Institut Supérieur Technique d'Outre Mer  
Novembre 2007

## **L'irrigation dans le Haut Bassin du Mandrare**

### **12 années d'intervention au PHBM (1996-2008)**

Le potentiel irrigable du Haut Bassin du Mandrare est connu depuis très longtemps. La zone du Haut Bassin du Mandrare divisée en six sous-bassins versants qui alimentent le Mandrare bénéficie d'une bonne pluviométrie (normalement comprise entre 800 et 1100 mm) par rapport aux autres zones de l'extrême Sud de Madagascar. Les sols des vallées sont fertiles et se prêtent à la riziculture irriguée, activité agricole pratiquée par 60 % des habitants de la zone. Certains aménagements hydroagricoles datent de l'époque coloniale. Quelques projets sont intervenus dans les années 1980 et 1990 pour réhabiliter des barrages (Opération Microhydraulique du Fonds Européen de Développement ou Opération Androy financé par l'Union Européenne). Mais le potentiel irrigable des cinq sous-bassins du Mandrare

(Andratina - Ouest, Tsivory – Centre, Manambolo – Est ; Vorokatsa et Tamotano – Centre Est) n'était pas pleinement exploité. La plupart des aménagements étaient très dégradés et les barrages traditionnels ne permettaient pas l'utilisation optimale de toute l'eau disponible. Autrefois connu comme le « grenier à riz » de l'extrême Sud malgache, le potentiel productif du Haut Bassin du Mandrare avait fortement chuté au fil des années. Les infrastructures et aménagements n'ont pas été entretenus, l'enclavement de la zone empêchait tout dynamisme productif et les années de sécheresse successives qui ont conduit à la grave crise alimentaire de 1991-1992 avaient presque anéanti tout le potentiel productif de la zone. C'est dans ce contexte que le PHBM s'installe dans le Haut Bassin du Mandrare en 1996 avec l'objectif d'augmenter la production rizicole par l'aménagement et la réhabilitation de périmètres irrigués.

A l'arrivée du PHBM, les réseaux hydroagricoles étaient gérés de deux façons. Certains réseaux, les plus importants, devaient être gérés par des chefs de réseaux, fonctionnaires de l'Administration. Ces derniers étaient responsables de la gestion de l'eau sur les canaux ainsi que de la manipulation des prises d'eau principales. Les usagers ne s'occupaient que de la distribution de l'eau en aval des prises secondaires. Les travaux d'entretien étaient réalisés par les usagers des réseaux après que le chef du réseau les ait mobilisés. Les plus petits réseaux étaient gérés directement par les usagers. Ces barrages traditionnels, réalisés à base de rochers assemblés avec de l'argile et des branchages, étaient peu performants. Les usagers étaient regroupés en une association informelle dirigée par un leader traditionnel, propriétaire du barrage. Ce sont les membres du groupement qui se chargeaient de la distribution de l'eau et de la mobilisation des membres pour les travaux d'entretien. Ces deux modes de gestion connaissaient toutefois des problèmes. Les usagers se retrouvaient généralement dans l'incapacité de rassembler des fonds pour assurer la réparation durables des ouvrages et des problèmes se posaient dans la distribution de l'eau. En effet, la quasi-absence d'organisations des usagers de l'eau ne permettait pas la bonne gestion des périmètres.

Le PHBM commence dès 1996 par réhabiliter d'anciens périmètres irrigués dans cinq communes (Tsivory, Elonty, Mahaly, Marotsiraka et Tomboarivo) pour restaurer la capacité productive de la zone. Dans la seconde phase, la zone d'intervention est étendue. Le potentiel irrigable des six nouvelles communes doit être exploité. De nouveaux aménagements sont alors été effectués pour valoriser au mieux l'eau disponible. Tous ces travaux de réhabilitation ont du être complétés par une structuration des usagers de ces réseaux afin d'assurer la bonne gestion des périmètres réhabilités ou nouvellement aménagés. Ces activités ont été complétées par des actions visant à optimiser la mise en valeur les périmètres irrigués et l'eau disponible avec l'amélioration des pratiques agricoles.

## **1. Travaux de réhabilitation des périmètres irrigués**

### **1.1. Aménagements de périmètres hydroagricoles**

La stratégie consistait à mobiliser le plus possible les ressources hydriques de la zone par des aménagements de conception simple et peu coûteuse, faciles à gérer techniquement et compatibles avec l'environnement social pour garantir des systèmes d'irrigation durables. La majorité des interventions combinaient des réhabilitations d'anciens aménagements et quelques nouveaux aménagements avec des surfaces variables, concernant, parfois, de toutes petites surfaces pour répondre aux demandes des communautés défavorisées. Les périmètres à réhabiliter comprenaient les petits périmètres irrigués (PPI) de 100 hectares et plus et les micropérimètres irrigués (MPI) de 10 hectares et plus. Les travaux de réhabilitation consistaient à lever des contraintes communes à la majorité des périmètres : fuites au niveau

des barrages, ensablement, dégradation des ouvrages de répartition et de distribution sur le réseau, comblement des canaux d'irrigation.

Le travail de réhabilitation commence par une identification et une sélection des sites où des travaux seront entrepris. Ce sont les communautés elles-mêmes qui établissent les demandes de périmètres à réhabiliter. Les communautés formulent leurs besoins en les priorisant et les inscrivent dans les plans communaux de développement. Le PHBM sélectionne ensuite les périmètres qui seront inclus dans le programme de travail annuel. Avant toute sélection, un bureau d'études réalise un diagnostic des périmètres à réhabiliter. Ce diagnostic, qui précise la faisabilité technique et économique des travaux à effectuer, sera suivi d'une étude d'avant-projet détaillée si la réhabilitation du périmètre est validée. Les travaux d'aménagement pourront alors être lancés. Des entreprises privées sont contractées pour réaliser ces travaux.

Les bénéficiaires doivent participer aux travaux. Ils devront apporter une contribution dont la valeur doit être égale à au moins 20 % du coût total des travaux. Leur participation correspond généralement aux travaux de main d'œuvre comme les travaux de nettoyage et curage des canaux réalisés grâce à du petit matériel (bêche, pelle, fourche...).

Les coûts de réhabilitation de périmètres irrigués sont estimés à 0,64 millions d'Ariary par hectare pendant la première phase du PHBM et à 1,2 millions d'Ariary par hectare durant la seconde phase du Projet.

## **1.2. Des superficies irrigables qui ont considérablement augmenté** (cf. diapositives n° 2 et n° 3)

Les aménagements réalisés ont permis à la zone du Haut Bassin du Mandrare de gagner 4169 hectares de superficies irrigables en système gravitaire, seul mode d'irrigation pratiqué dans la zone. Les superficies irrigables sont passées de 1107 hectares à 5220 hectares, soit près de 5 fois plus. Ce sont 71 périmètres irrigués qui ont ainsi été aménagés : 16 petits périmètres irrigués (PPI), 26 micro-périmètres irrigués (MPI), 29 micro-périmètres familiaux (MPF).

Les superficies réhabilitées en première phase dans 5 communes (Tsivory, Elonty, Marotsiraka, Tomboarivo, Mahaly) comptaient 2529 hectares répartis sur 32 périmètres. Ces travaux d'aménagement ont en outre permis d'augmenter les superficies cultivables de 1501 hectares.

En seconde phase du Projet, ce sont 2691 hectares qui ont été aménagés. Les gains en superficies cultivables s'élèvent à 2612 hectares sur 39 périmètres. Cinq des six nouvelles communes (Ebelo, Maromby, Esira, Imanombo, Tranomaro) ainsi que les communes de la première phase ont bénéficié d'aménagements nouveaux. Ce sont au total 39 nouveaux périmètres qui ont pu être aménagés. La commune de Ranobe détachée d'Ebelo par un découpage administratif en 2003 n'a pas pu bénéficier d'aménagements en raison d'un faible potentiel d'aménagement d'une part et à cause de difficultés d'accès d'autre part, la commune est restée en effet très enclavée.

Les superficies réhabilitées sont pour la plupart de petits périmètres, à dimension humaine, classés comme périmètres autonomes à l'échelle d'une famille ou d'un village. Les plus petits périmètres aménagés ou réhabilités sont de 4 hectares dans la commune de Mahaly et la plus grande superficie aménagée compte 464 hectares dans la commune de Marotsiraka. La commune de Tsivory a capté un quart des aménagements. Viennent ensuite les communes de Marotsiraka, d'Imanombo et d'Elonty, communes qui bénéficient avec Tsivory des meilleurs

potentiels de riziculture irriguée de la zone. A elles seules, ces quatre communes comptent 3651 hectares irrigables, soient 70 % des superficies irrigables du Haut Bassin du Mandrare.

L'accroissement des superficies irriguées a permis à de nouveaux riziculteurs d'accéder à la terre. Ce sont 30 % des agriculteurs les plus pauvres (qui ne possédaient ni terres ni zébus en 2002) qui accèdent désormais à des parcelles irriguées. Leurs superficies augmentent tous les ans et exploitaient en 2006 50 ares en moyenne.

## **2. L'organisation des usagers de l'eau**

### **2.1. La création d'associations des usagers de l'eau (AUE) (cf. diapositive n° 4)**

Les bénéficiaires des aménagements réalisés par le PHBM doivent se grouper en une Association des Usagers de l'Eau (AUE). Cette AUE est impliquée dès le début du processus d'aménagements des périmètres. Tout au long des études qui aboutiront à la réhabilitation ou à la construction des périmètres, des concertations sont réalisées entre les usagers, le PHBM et le bureau d'études chargé de l'aménagement. Les usagers participent réellement à l'élaboration du projet de réhabilitation. Le lancement des procédures d'appel d'offres pour les travaux est conditionné par l'obtention d'un accord formel des usagers sur le projet de réhabilitation. Les travaux ne démarreront que quand l'AUE sera créée.

Les usagers sont d'abord recensés au cours du diagnostic initial. Les statuts de l'association sont discutés, les représentants du groupe sont élus. L'assemblée générale constitutive est présidée par le Maire de la commune. Cette assemblée permet d'adopter les statuts, d'effectuer l'élection des membres du bureau et permet l'officialisation de l'AUE.

74 AUE ont été mises en place pour gérer les grands périmètres irrigués. De petites associations informelles à l'échelle villageoise ou familiale existent également pour gérer les très petites superficies.

### **2.2. Les missions et rôles des AUE**

L'AUE a deux missions : elle est chargée du maintien en bon état de fonctionnement des réseaux hydroagricoles d'une part et d'autre part, elle doit assurer une exploitation rationnelle des facteurs de production (terre et eau) dans l'intérêt et seulement pour les membres de l'association.

Ses rôles sont multiples :

#### ► Fonctionnement de l'AUE :

- elle doit établir et approuver les budgets annuels nécessaires à la gestion et à la maintenance des réseaux hydroagricoles ainsi que le budget nécessaire au fonctionnement propre de l'association ;
- elle doit établir le planning prévisionnel des activités annuellement ;
- elle doit être capable de collecter les cotisations auprès des usagers et de gérer les fonds dont elle dispose.

#### ► La gestion de l'eau :

- elle doit être capable de gérer l'eau disponible dans le canal depuis la prise d'eau principale jusqu'aux parcelles ;

- elle doit décider de l'ouverture d'une nouvelle prise d'eau ou décider des nouveaux travaux à réaliser sur les canaux primaires, secondaires et tertiaires.

► L'entretien :

- elle doit pouvoir suivre les travaux d'entretien des réseaux.

► La surveillance des réseaux

- elle doit mettre en place des agents de « police de l'eau » ;

- elle doit assurer l'application du *Dina*, le règlement intérieur de l'association.

► La maintenance :

- elle doit pouvoir emprunter de l'argent en cas de besoin pour pouvoir réaliser les travaux nécessaires au bon fonctionnement du réseau ;

- elle doit être capable de prendre toutes les mesures nécessaires à la maintenance des infrastructures hydrauliques pour assurer le bon fonctionnement du périmètre aménagé.

Le PHBM a appuyé les AUE pour qu'elles puissent répondre à leur mission et assurer leurs rôles. Des formations thématiques chargées d'assurer l'autonomie de fonctionnement de chaque association ont été dispensées aux membres.

### **2.3. L'encadrement des AUE par le PHBM**

► **Un appui organisationnel pour aider au fonctionnement des associations**

Le PHBM a appuyé les AUE au niveau de l'organisation et du fonctionnement. Chaque AUE a reçu des formations pour aider les membres du bureau à maîtriser les procédures de gestion : adoption de principes et normes simplifiées de gestion générale, de comptabilité, de gestion financière, des méthodes de fixation des redevances et des cotisations, de l'élaboration du budget et de l'établissement des rapports.

► **Un appui technique à la gestion du réseau hydroagricole**

Le PHBM a assisté les usagers à maîtriser l'ensemble du processus de distribution de l'eau et d'entretien du réseau. Il s'agit de la planification et de la mise en œuvre de la distribution de l'eau d'irrigation et de l'entretien périodique des réseaux (techniques de distribution et d'entretien des réseaux, pratiques d'irrigation et de gestion, techniques de protection des berges, de réparation et d'amélioration des réseaux et des ouvrages, organisation des travaux d'entretien).

► **Un appui à la reconnaissance formelle des AUE**

Le PHBM a encadré chaque AUE afin qu'elle devienne autonome pour la gestion du périmètre irrigué qui la concerne et qu'elle soit en mesure de remplir les obligations contractuelles vis-à-vis de l'Administration sur la base de documents officiels :

- le statut, acte d'établissement de l'AUE ;

- le règlement intérieur qui définit les mesures à prendre pour mettre en œuvre les statuts, il s'agit d'un règlement coutumier, le *Dina* qui sera homologué et reconnu par l'Administration ;

- le certificat de transfert de gérance des périmètres aménagés qui spécifie les rôles basiques à long terme et les obligations des AUE et de l'Etat relatifs aux systèmes d'irrigation.

### **2.4. Spécialistes formés par le PHBM pour la gestion des périmètres irrigués (cf. diapositive n° 5)**

Dans chaque AUE plusieurs spécialistes ont été formés pour assurer une bonne gestion de l'eau d'irrigation :

- Les délégués de base ou de village sont chargés d'animer les usagers lorsque des travaux doivent être réalisés sur les réseaux. Ils organisent le planning d'irrigation et l'entretien des réseaux. Ils contrôlent et supervisent l'irrigation et les travaux effectués. Ils sont aussi les porte-parole des agriculteurs et rendent compte des activités au bureau de l'AUE auquel ils appartiennent.

- 63 gardes vanne ou garde barrage ont été formés. Ils assurent la surveillance des barrages l'ouverture et la fermeture des vannes de chasse au niveau des barrages, sont chargés de dégager les débris amenés par le courant au niveau des barrages et contrôlent l'ensablement des vannes. Leur rôle est essentiel en période de crue où ils doivent assurer un bon contrôle pour éviter les débordements ou l'ensablement des canaux principaux.

- 68 policiers des réseaux sont chargés du contrôle et de la surveillance des réseaux. Ils vérifient le bon fonctionnement des ouvrages et contrôlent le niveau d'eau dans les canaux. En cas de non respect des règles, ils sont chargés de mettre en application le *Dina* de l'association et constatent les infractions. Ils sont chargés d'organiser les usagers en cas de travaux de réparation urgents. Ils sont aussi les porte-parole des agriculteurs pour le partage de l'eau.

- 36 animateurs agricoles sont chargés d'organiser les usagers de l'eau pour la gestion des périmètres. Ils sont chargés de faire prendre conscience aux usagers des problèmes qui peuvent se poser et des solutions à apporter. Ils appuient les usagers de l'eau, les conseillent sur la gestion de l'eau ou sur les techniques agricoles et encadrent les travaux sur les réseaux. Ils sont aussi chargés des inspections techniques sur les réseaux. Ils rendent compte des problèmes posés et des solutions proposées aux membres du bureau des AUE dans lesquels ils interviennent.

Ces spécialistes s'appuient sur le manuel pratique réalisé par le PHBM. Ils sont indemnisés par l'AUE. Les gardes vannes peuvent percevoir une indemnité par leur AUE, leur travail est parfois uniquement bénévole. Les policiers des réseaux reçoivent un seau de riz de chaque exploitant à chaque récolte. Ils reçoivent une part des pénalités appliquées quand des usagers ne se conforment pas au *Dina*. Les animateurs agricoles perçoivent une indemnité forfaitaire versée annuellement par l'AUE. Les délégués de village sont bénévoles mais peuvent toucher une partie de l'argent collecté lorsque des amendes sont appliquées.

## **2.4. Le fonctionnement de l'AUE**

### **► La planification des activités d'entretien**

Les membres de bureau commencent par se réunir pour élaborer un planning des activités annuelles pendant la saison des pluies quand les usagers sont encore occupés dans les champs pour la culture du riz *tsipala* (riz de saison ou principale culture de riz de l'année).

Dès avril, les membres du bureau diagnostiquent l'état du réseau et estiment les travaux à réaliser dans l'année. Les membres du bureau recensent les parcelles cultivées dans le

périmètre pendant la saison principale de culture et recensent les membres qui cultivent effectivement ces parcelles. Une fois les travaux estimés et les membres recensés, les cotisations à verser par chaque membre seront calculées. Les cotisations sont fonction de la superficie cultivée et du montant des travaux à réaliser. La période de recouvrement est également fixée. Ce n'est qu'après le mois de juillet que les travaux d'entretien seront entrepris après que tous les membres se soient mis d'accord sur le calendrier de travaux.

► **La mise en œuvre des activités d'entretien par les usagers** (cf. diapositive n° 6)

Les berges sont remises en état durant la saison des pluies. Les travaux de faucardage et de curage des canaux sont généralement effectués en novembre quand le périmètre n'est cultivé que pendant la grande saison. Si l'eau est suffisante, le riz de première saison ou *vary aloha* pourra être mis en culture à partir de mi-juillet. Les travaux seront donc réalisés avant la préparation du sol. Les travaux de désensablement du barrage sont réalisés en juillet. C'est à partir du mois d'octobre que les travaux de protection des ouvrages sont effectués. Les usagers s'appuient sur les formations reçues pour effectuer ces travaux et sur le manuel illustré par le dessinateur du PHBM, facilement compréhensible par tous les usagers. L'entretien périodique concerne le remplacement des vannes, l'entretien des ouvrages en béton (ensuit, chape). Il est fait en fonction des besoins.

Seuls les travaux de maintenance, d'amélioration du réseau et la réparation des gros dégâts exceptionnels ne sont pas à la charge des usagers. Les travaux de maintenance et d'amélioration du réseau sont réalisés par des entreprises spécialisées. Enfin, la réparation de gros dégâts doit être prise en charge par l'Administration.

► **Le suivi des activités**

Les travaux d'entretien sont animés par le délégué du village pour les périmètres de grande surface (supérieure à 75 hectares) et supervisés par l'animateur agricole qui rend compte au président de l'association dans laquelle il intervient. Une fois tous les travaux terminés, les membres du bureau de l'AUE viennent constater les travaux. Les membres retardataires reçoivent un avertissement. Si les travaux ne sont toujours pas effectués pour le deuxième contrôle, des pénalités financières ou amendes seront adressées aux membres retardataires. Tout retard dans les travaux pourra entraîner des retards dans la distribution de l'eau et l'irrigation perdra en optimalité si les canaux ne sont pas convenablement préparés au passage de l'eau.

**2.5. Le transfert de gérance des périmètres aux AUE pour la pérennité des activités**

La gérance des périmètres doit être transférée aux AUE reconnues par le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche. Le transfert de gérance ne sera effectué qu'après s'être assuré du bon fonctionnement du réseau réhabilité. Le PHBM s'assure donc de la réelle autonomie des AUE constituées tout au long de la mise en œuvre du Projet. Les techniciens dispensent des formations pour recycler les connaissances acquises quand cela s'avère nécessaire. Le transfert de gérance assurera la pérennité des investissements réalisés par le PHBM dans le domaine de l'agriculture irriguée pendant 12 ans.

Les AUE doivent être capables d'assurer toutes les activités décrites ci-dessous pour être aptes au transfert de gérance :

- La distribution de l'eau : quand le débit a tendance à diminuer, l'AUE doit effectuer une assemblée générale extraordinaire et les usagers doivent se mettre d'accord sur le système

de partage de l'eau entre parcelles pour obtenir la meilleure répartition possible de l'eau disponible. Les usagers sont tenus de respecter les tours d'eau ;

- L'entretien : les usagers doivent participer aux travaux d'entretien décidés par l'AUE après le diagnostic de l'état du réseau réalisé ;
- Financement : l'AUE doit assurer le financement de l'entretien des infrastructures grâce aux cotisations et à la participation des bénéficiaires ;
- Les problèmes et différends doivent pouvoir être réglés au sein même de l'AUE qui a établi son *Dina*, le règlement homologué et reconnu par les instances administratives ;
- L'AUE devient l'interlocuteur privilégié de l'Administration et des collectivités décentralisées pour tout ce qui relève de la gestion, de l'entretien et de la police du réseau hydroagricole ;
- L'AUE s'engage vis-à-vis de l'Etat d'assurer une bonne conservation des périmètres sous sa responsabilité.

### **3. La mise en valeur des périmètres irrigués**

#### **3.1. Par une distribution d'eau bien organisée**

L'irrigation des parcelles est, traditionnellement, effectuée de façon continue dans toute la zone du Haut Bassin du Mandrare. L'eau inonde les parcelles délimitées par des diguettes en terre pendant toute la période où l'irrigation est nécessaire. C'est seulement pendant la saison sèche, lorsque le riz de première saison (*vary aloha*) est cultivé, que les usagers s'organisent pour le partage de l'eau. Cependant, à cause des années sèches qui reviennent cycliquement, tous les cinq ans en moyenne, l'organisation de tours d'eau entre les usagers s'est presque généralisée à tous les périmètres pendant trois mois (d'avril à juin). Des formations ont été dispensées aux animateurs agricoles afin qu'ils soient capables de réagir en cas de débit insuffisant. Les membres du bureau des AUE, les délégués de villages, les gardes vannes ont également été informés des mesures à prendre en cas de pénurie d'eau. Les actions qui seront entreprises en cas de déficit en eau (rotation de l'irrigation) seront décidées lors d'une assemblée générale qui regroupe tous les membres de chaque AUE. Les membres seront formés à l'utilisation des tours d'eau par les animateurs agricoles et par les présidents des AUE.

En fonction de la disponibilité en eau, plusieurs modes de distributions sont pratiqués dans la zone du Haut Bassin du Mandrare. Il s'agit de distribution :

- à la demande : l'eau est disponible aux agriculteurs dès qu'ils en font la demande quand les prises sont ouvertes ;
- à la « semi-demande » : l'eau est disponible quelques jours après la demande (généralement après 2 à 7 jours) ;
- rotation de canal et demande libre : les canaux secondaires reçoivent l'eau à tour de rôle, une fois que l'eau est disponible dans le canal, les agriculteurs y puisent la quantité nécessaire quand ils le souhaitent ;
- système de rotation : les canaux secondaires reçoivent l'eau à tour de rôle et les agriculteurs ne reçoivent l'eau qu'à un moment fixé à l'avance en quantité limitée (quantité qui a été convenue avec l'agriculteur) ;
- flot continu : les agriculteurs reçoivent l'eau à tour de rôle en quantité limitée pendant toute la saison d'irrigation.

➤ Des limites et des problèmes qui persistent



Pendant la saison de culture principale, l'eau n'est pas utilisée de façon optimale. Toutes les parcelles sont inondées puisque l'eau disponible est suffisante. Cependant, on se rend compte que toutes les superficies réhabilitées irrigables ne sont pas mises en culture chaque année. Cela peut s'expliquer par une mauvaise gestion de l'eau disponible. Les agriculteurs se basent sur leur propre expérience pour fixer les dates d'irrigation. Ces techniques empiriques ne conduisent pas à une réelle efficacité de l'irrigation. De plus, l'organisation des périmètres avec une entrée d'eau unique implique le respect d'un calendrier d'irrigation très précis afin qu'il coïncide parfaitement avec le calendrier cultural pour rendre réellement efficace l'irrigation. Par ailleurs, des problèmes existent sur certains bassins fluviaux où les exploitants de barrages en amont du barrage réhabilité par le PHBM ne respectent pas les règles d'exploitation et de gestion de l'eau. Il existe donc encore des marges de progression en améliorant la performance de l'irrigation. Des services de conseil en irrigation peuvent jouer un rôle plus important dans l'assistance des usagers pour conduire à un usage optimal de l'eau et à une meilleure rentabilité des systèmes irrigués. Cette optimisation de l'utilisation de l'eau disponible va devenir cruciale les prochaines années où les déficits pluviométriques reviennent de plus en plus fréquemment. La pratique de la riziculture semi-inondée préconisée par le SRI pourrait être une solution pour augmenter la quantité d'eau disponible pour irriguer le maximum de surfaces possible.

### **3.2. La relance de la riziculture** (cf. diapositives n° 7 et n° 8)

Le système de riziculture amélioré (SRA) a été introduit par le PHBM pour pouvoir mettre en valeur le mieux possible les périmètres réhabilités ou nouvellement aménagés. Le SRA est une méthode de culture destinée à accroître la productivité du riz irrigué en améliorant la gestion des plantes, du sol, de l'eau et des nutriments. Le SRA est une variante allégée du système de riziculture intensive (SRI) mis au point à Madagascar, qu'il aurait été difficile de mettre en place dans le Haut Bassin du Mandrare en raison notamment d'un très faible accès aux intrants agricoles. Le SRA est une innovation technique marquante, écologique, utile aussi bien pour le riziculteur pauvre que pour celui qui dispose de plus de moyens. Sa pratique repose sur les bases suivantes :

- au plan biologique, on part du principe que le riz n'est pas une plante aquatique, qu'il pousse mieux si le sol s'aère, que les variétés de riz locales peuvent très bien se développer avec des techniques appropriées ;
- au plan technique, on préconise une pré-germination des graines durant une journée, une pépinière sous forme de planche humidifiée, un repiquage précoce des plants (entre 15 et 21 jours), et en lignes espacées (25 cm x 25 cm), une préparation et un sarclage fréquent et un apport de fumier organique sans besoin de fumure minérale.

Des démonstrations du SRA avaient déjà été réalisées avant 2002. La vulgarisation de cette pratique améliorée dans toutes les AUE constituées a continué et a été confiée à une ONG spécialisée dans la vulgarisation agricole. La diffusion du SRA varie entre 35 % et 70 % des superficies rizicoles aménagées. Des variétés améliorées sont généralisées sur l'ensemble des périmètres irrigués. Des paysans multiplicateurs ont été formés pour assurer la production de semences et les diffuser le plus largement possible. On constate de plus une évolution remarquable en matière d'équipements agricoles diversifiés.

Des mini-projets rizicoles, 220 au total, ont été appuyés par le PHBM. 3348 membres (dont 1155 femmes) ont bénéficié d'appuis pour intensifier leur production rizicole. Ces mini-projets ont reçu des appuis matériels de la part du PHBM ainsi que les conseils de techniciens pour pratiquer une riziculture améliorée.

107 de ces 220 mini-projets ont été appuyés par le PSDR (Projet de Soutien au Développement Rural) qui a distribué 40 mini-tracteurs, 216 750 tonnes de fumure minérale, 329 herses, 300 pulvérisateurs, 716 sarcleuses et d'autres petits matériels agricoles ainsi que des semences améliorées. 1927 riziculteurs ont été concernés par cette aide matérielle. Les agriculteurs ont été conseillés par les techniciens du PHBM pour utiliser au mieux ces intrants.

La fumure minérale a souvent été détournée de son usage en riziculture au profit des cultures maraîchères. L'organisation des périmètres irrigués ne permet pas une utilisation optimale des intrants minéraux. Contrairement aux parcelles dans d'autres régions (Hauts Plateaux) qui possèdent chacune une entrée et une sortie d'eau, les parcelles dans le Haut Bassin du Mandrare ne sont pas dotées de tels systèmes de régulation. Quand l'eau arrive, il faut la laisser entrer dans la parcelle et la laisser sortir pour que les parcelles en aval accèdent à leur tour à l'eau. Ainsi, si un paysan en amont amende sa parcelle avec de la fumure minérale, une bonne partie des intrants seront entraînés quand l'eau sortira de la parcelle et profiteront aux parcelles en aval. Dans ce contexte, il est difficile d'assurer une bonne gestion et une bonne utilisation des intrants minéraux.

La production rizicole dans le Haut Bassin du Mandrare a augmenté. Elle est passée de 15 600 tonnes en 2003 à 22 000 tonnes en 2005. L'augmentation de la production rizicole est à la fois le fait l'accroissement des surfaces cultivées et de l'intensification agricole. Sur cette même période les superficies cultivées ont augmenté de 470 hectares et les rendements sont passés de 2,36 t/ha à 3,10 t/ha. Les rendements obtenus avec le SRA sont de l'ordre de 6 à 7 tonnes par hectare. Chaque année, des riziculteurs de la zone sont primés lors des concours agricoles régionaux. Certains ont même pu être sélectionnés pour participer au concours national. Les années de pluviométrie normale, la production atteindrait 22 000 tonnes. Globalement, la zone du Projet est devenue autosuffisante et exportatrice, à tel point que le riz est ressenti comme un produit spéculatif au-delà de sa fonction vivrière initiale. Les variations annuelles de la pluviométrie sont très importantes et les années sèches reviennent cycliquement. En 2006, la zone a connu une année très sèche avec seulement 346 mm de pluies enregistrés. Malgré cette pluviométrie extrêmement faible 13 000 tonnes de riz ont pu être produites, ce qui suffit pour l'autosuffisance alimentaire des populations du Haut Bassin du Mandrare.

### **3.3. La valorisation de l'eau disponible par l'introduction des cultures maraîchères (cf. diapositive n° 9)**

La zone du Haut Bassin du Mandrare dispose de conditions agro climatiques favorables au développement de cultures maraîchères. De plus, les cultures maraîchères ont un très bon potentiel rémunérateur pour les agriculteurs. Le PHBM a donc décidé d'appuyer les cultures maraîchères en structurant particulièrement les filières ail et oignon, qui bénéficient de marchés très porteurs. Le potentiel en irrigation est généralement suffisant. Ces productions ne concurrencent pas la culture du riz de saison le *tsipala* puisqu'elles sont cultivées d'avril à juin, la récolte ayant lieu de juillet à septembre alors que le *tsipala* se cultive de décembre à mars et est récolté de mai à juin.

En plus de leur fort potentiel monétaire pour les agriculteurs, elles permettent de diminuer les risques pour les agriculteurs habitués à cultiver le riz de première saison ou *vary aloha*. La récolte de ce riz est effectuée pendant la période de soudure, les paysans obtiennent donc de bons prix en le vendant. Mais le *vary aloha* qui se cultive de juin à août, en pleine saison sèche, est fortement menacé par le manque d'eau. En effet, l'insuffisance de pluie se fait de plus en plus sentir ces dernières années. La culture de riz de première saison s'est considérablement réduite au fil du temps. Les cultures maraîchères en contre-saison

permettent donc d'utiliser l'eau de manière optimale. De nombreux producteurs ont installé les plates bandes à proximité des canaux d'irrigation où les parcelles rizicoles ne sont pas aménageables. Certains utilisent des motopompes pour puiser l'eau dans le canal et irriguer les plates-bandes, d'autres continuent à se servir d'arrosoir (qui ont généralement été fournis par le PHBM dans le cadre des mini-projets). Les techniciens du PHBM vulgarisent les cultures maraîchères sur rizières en contre-saison. Ceci permet de limiter le risque lié au manque d'eau pour la culture du *vary aloha* et permet de bénéficier aux cultures de *tsipala* puisque les cultures maraîchères sont amendées en matière organique. Les matières organiques dans les parcelles contribueront en effet à une meilleure productivité du riz de saison.

Le Projet a appuyé 401 mini-projets de cultures maraîchères qui ont bénéficié à 7650 bénéficiaires dont 4270 femmes. L'appui s'est décliné dans quatre domaines majeurs :

- l'intensification et le renforcement des groupes de producteurs par des sessions de formations aux techniques de production maraîchère. Ces formations ont insistés sur les technologies simples d'irrigation et des paquets d'intrants relativement performants et peu coûteux pour obtenir une production à haute valeur ajoutée.
- l'approvisionnement en semences de qualités et en engrais ;
- l'identification des niches de marché en analysant les contraintes et les adaptations possibles en termes de calendrier agricole, de qualité et de tri des productions nécessaires à une bonne commercialisation
- la création de comités de commercialisation qui assurent la recherche de débouchés à l'échelle régionale, nationale voire même internationale. Cette recherche de débouchés a été facilitée par le PHBM qui a permis à certains agriculteurs de participer à la Foire Internationale de l'Economie Rurale qui se tient annuellement à Antananarivo.

#### ► Une bonne croissance des productions d'ail et d'oignon

Les productions maraîchères, en particulier l'oignon et l'ail sur lesquels se sont concentré les efforts, ont connu une progression notable et constante: entre 2004 et 2006, la production commercialisée d'oignon a plus que triplé pour atteindre 320 tonnes et celle d'ail a presque doublé pour atteindre 160 tonnes. L'augmentation, durant la même période, du nombre de producteurs qui s'est engagé dans la filière oignon - ail, passant de 2046 à près de 4000 producteurs, témoigne du dynamisme du secteur. La zone du haut bassin de Mandrare exporte de plus en plus de produits maraîchers à destination de l'ensemble de la région et même au-delà. Elle est reconnue comme productrice d'oignon et d'ail de bonne qualité. Des exportateurs vers les îles de l'océan indien ont établi des contacts avec les producteurs *via* le Projet pour manifester leur intérêt d'opérer avec les producteurs de la zone. D'autre part, les opportunités commerciales offertes par le développement rapide de la zone urbaine de Fort Dauphin, la capitale régionale, ont incité les autorités régionales à considérer le haut bassin du Mandrare comme pôle d'approvisionnement de produits alimentaires frais.

### **3.4. La protection biologique des infrastructures hydroagricoles (cf. diapositive n° 10)**

Les activités de protection des périmètres aménagés et réhabilités ont été réalisées en partenariat avec la cellule Environnement du PHBM. Le vétiver ou le sisal sont connus pour leur capacité fixatrice antiérosive des supports sur lesquels ils poussent. Un état des lieux des infrastructures à protéger est réalisé par les membres de l'AUE, les techniciens de la cellule Environnement et les techniciens spécialistes des réseaux hydroagricoles.

Les berges fragiles sont plantées en longueur avec du vétiver. Les remblais des ouvrages sont protégés par des plantations de sisal. L'érosion et l'ensablement latéral du périmètre sont limités par des plantations de sisal suivant les courbes de niveaux et par un reboisement latéral du sous-bassin versant immédiatement en amont du périmètre par de jeunes eucalyptus. Les vétivers et les jeunes plants d'eucalyptus sont fournis par les pépinières communales à proximité et le sisal est collecté localement. Les AUE sont dotées de petites pépinières de vétiver à proximité des périmètres pour renouveler ou étendre les plantations quand les besoins l'exigent.

Ce sont au total 51 sites qui ont été protégés depuis 2002. 15 kilomètres de berges environ ont été renforcées et une superficie de 3000 m<sup>2</sup> de berges et de talus a également été confortée. Seuls 4 hectares ont bénéficié de reboisement de ceinture pour lutter contre l'ensablement.

Ces résultats sont assez faibles en regard des superficies réhabilitées. Il est difficile de mobiliser les usagers de l'eau pour la plantation des plantes protectrices et certains sites sont inaccessibles en saison des pluies, ce qui a tendance à démotiver les agriculteurs et à retarder les travaux de plantation. Les plantes sélectionnées, sisal et vétiver, ont de bonnes capacités fixatrices mais montrent de faibles taux de reprise en plantation. Pour arriver à de meilleurs résultats, il aurait probablement fallu encourager la multiplication des plantations de vétiver à proximité des périmètres dès le début des travaux de réhabilitation.

La réhabilitation et l'aménagement de 5220 hectares de périmètres hydroagricoles a permis la relance de la production rizicole dans le Haut Bassin du Mandrare. Les 22 000 tonnes de riz produites en 2005 témoignent du bon potentiel productif de la zone. La production rizicole a augmenté de 11 000 tonnes en trois ans. Cette augmentation de production est non seulement le résultat de l'augmentation des superficies irrigables mais aussi de l'amélioration des pratiques de riziculture irriguée. L'introduction du SRA a contribué à l'augmentation de la productivité. Les agriculteurs qui pratiquent le SRA voient leurs rendements atteindre 6 à 7 tonnes par hectare. Le rendement global dans la zone a gagné plus d'1 tonne par hectare depuis 2002. Le taux d'adoption de cette pratique améliorée atteint 70 % sur certains périmètres, mais n'est généralement que de 35 % sur la globalité des périmètres. Une marge de progression importante existe encore dans le Haut Bassin du Mandrare. Avec 22 000 tonnes produites, l'autosuffisance en riz est assurée et la zone retrouve sa qualité de « grenier alimentaire » de l'extrême Sud malgache. Le riz est aujourd'hui davantage une culture de rente qu'une culture vivrière pour les populations du Haut Bassin du Mandrare. La diversification de l'agriculture irriguée avec l'introduction des cultures maraîchères a permis de mieux valoriser l'eau disponible dans la zone. L'extension du secteur irrigué et la relance de la production rizicole ont grandement contribué au dynamisme de la zone. Les emplois se sont multipliés : augmentation du nombre de collecteurs, installation de 21 décortiqueuses dans la zone (dont 19 sont privées), apparition de fabricants de matériels agricoles, ouverture de points de vente d'intrants agricoles... Les associations des usagers de l'eau aujourd'hui autonomes sont reconnues par l'Administration. Les AUE sont capables d'assurer la bonne gestion des périmètres irrigués et la pérennité des investissements réalisés par le PHBM. Les enjeux futurs concerneront la meilleure gestion de l'eau. Les années sèches revenant de façon cyclique et la concurrence qui existe entre les usagers d'un même bassin fluvial pourront exacerber des tensions et contraindre les agriculteurs à sous exploiter les surfaces. Des conseils en irrigation ou l'amélioration constante des pratiques agricoles pourront limiter les conflits liés à l'eau.