

Annexe K Étude de vérification

Annexe K Etude de vérification

Table des Matières

	Page
K.1 Objectifs et Cadre de l'Etude de Vérification	K - 1
K.1.1 Objectifs de l'Etude de Vérification	K - 1
K.1.2 Composantes de l'Etude de Vérification	K - 1
K.1.3 Cadre de l'Etude de Vérification	K - 2
K.2 Contenu de l'Etude de Vérification.....	K - 3
K.2.1 Renforcement des Capacités de l'ORMVA/TF	K - 3
K.2.2 Réhabilitation des Khettaras	K - 8
K.2.3 Utilisation des ressources en eau	K - 19
K.2.4 Exploitation agricole et vulgarisation	K - 34
K.2.5 Renforcement des organisations	K - 50
K.2.6 Amélioration de la vie rurale	K - 60
K.2.7 Prévention de la dégradation des exploitations agricoles	K - 69
K.2.8 Collecte de données pour le planning futur des ouvrages de recharge	K - 71
K.3 Evaluation final de l'Etude de Vérification.....	K - 72
K.3.1 Renforcement des capacités de l'ORMVA/TF.....	K - 72
K.3.2 Réhabilitation des Khettaras	K - 74
K.3.3 Utilisation des eaux.....	K - 75
K.3.4 Exploitation agricole et vulgarisation	K - 77
K.3.5 Renforcement des organisations	K - 78
K.3.6 Amélioration de la vie rurale	K - 79
K.3.7 Prévention de la dégradation des exploitations agricoles	K - 81
K.3.8 Collecte de données pour le planning futur des ouvrages de recharge	K - 81

Tableaux

Tableau K.2.3.1	Caractéristiques physiques du sol des parcelles de démonstration
Tableau K.2.4.1	Coût Unitaire des Cultures de la Première Campagne
Tableau K.2.4.2	Coût unitaire des cultures de la Deuxième Campagne

Figures

Figure K.2.3.1	Plan de réhabilitation des canaux d'irrigation (Ait Ben Omar)
Figure K.2.3.2	Plan de réhabilitation des canaux d'irrigation (Lambarkia)
Figure K.2.3.3	Plan de réhabilitation des canaux d'irrigation (Taoumart)
Figure K.2.3.4	Débit des canaux d'irrigation (Ait Ben Omar)
Figure K.2.3.5	Débit des canaux d'irrigation (Lambarkia)
Figure K.2.3.6	Débit des canaux d'irrigation (Taoumart)
Figure K.2.3.7	Réhabilitation des canaux d'irrigation
Figure K.2.3.8	Amélioration des ouvrages de distribution
Figure K.2.3.9	Plan des activités de démonstration (Ait Ben Omar)
Figure K.2.3.10	Plan des activités de démonstration (Lambarkia)
Figure K.2.3.11	Plan des activités de démonstration (Taoumart)
Figure K.2.3.12	Consommation en eau (1 ^{er} Stade)
Figure K.2.3.13	Consommation en eau (2 ^{ème} Stade)
Figure K.2.3.14	Le rendement par m ³ d'eau d'irrigation(1er Stade)

- Figure K.2.3.15 Le rendement par m³ d'eau d'irrigation (2ème Stade)
- Figure K.2.3.16 Graphe de suivi de l'humidité du sol (1er Stade)
- Figure K.2.3.17 Graphes de suivi de l'humidité du sol (2ème Stade)
- Figure K.2.3.18 Taux d'infiltration (parcelles de démonstration)
- Figure K.2.3.19 Etalonnage de l'humidité du sol (TDR)

Attachments

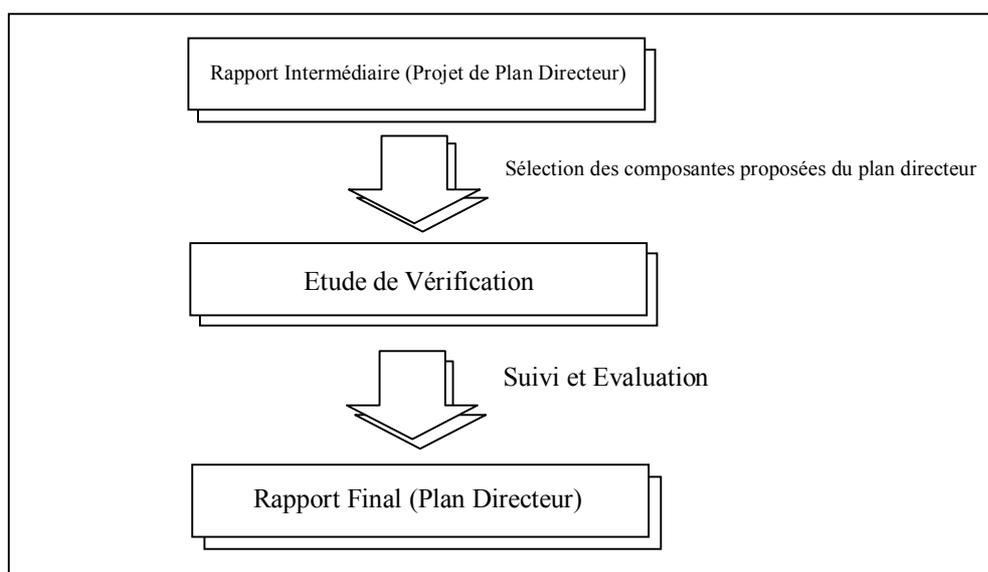
- Attachment K.1.1.1 Structure des organizations
- Attachment K.2.5.1 Compte rendu du voyage d'étude pour la mise en commun de l'information et de l'expérience sur les activités des associations

K.1 Objectifs et Cadre de Réalisation de l'Etude de Vérification

K.1.1 Objectifs de l'Etude de Vérification

L'étude de vérification vise la mise au point du Plan Directeur sur la base des résultats de l'étude de vérification des composantes proposées dans le projet du Plan Directeur. (Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khettaras) et décrites dans le Rapport Intermédiaire, du point de vue technique, social et économique. L'étude inclut également le renforcement des capacités de l'ORMVA/TF par le biais des activités de suivi et d'évaluation et la participation aux séminaires et ateliers de travaux.

En outre, l'étude vise aussi à inciter les groupements d'agriculteurs à se constituer en associations réglementaires afin de pouvoir bénéficier de l'aide technique et financière des organisations extérieures pour réaliser les travaux de réhabilitation des Khettaras



But de l'Etude de Vérification

K.1.2 Composantes de l'Etude de Vérification

L'étude de vérification est entreprise afin d'examiner les composantes du projet proposées dans le Plan Directeur préparé lors de la deuxième étude sur site en tenant compte de leur adéquation économique et sociale ainsi que de leur efficacité.

Ces composantes sont au nombre de huit, 1) le renforcement des capacités de l'ORMVA/TF, 2) la réhabilitation des khettaras, 3) l'utilisation des eaux, 4) l'exploitation agricole et la vulgarisation, 5) le renforcement des organisations, 6) le plan d'amélioration des conditions de vie, 7) la prévention de la dégradation des exploitations agricoles et, 8) la collecte des données météorologiques pour le planning futur des ouvrages de recharge des eaux souterraines. Les zones objet de l'étude de vérification sont situées à Jorf, Tinejdad, Alnif, Rissani et Boudenib. Les activités de suivi et d'évaluation entreprises lors de

l'étude de vérification avaient pour finalité la vérification de la pertinence, de l'efficacité et de l'efficience des composantes du projet; de même on a procédé à une révision complémentaire du Plan Directeur, ainsi qu'à l'opportunité du transfert de technologie en matière de renforcement des capacités de l'ORMVA/TF et des bénéficiaires.

K.1.3 Cadre de l'Etude de Vérification

Le Plan Directeur inclut un programme et un planning des réalisations qui peuvent être facilement appréhendés par les bénéficiaires. A cette fin, l'orientation du projet de développement sera fixée, au cours du processus de: Planifier->faire->Vérifier->Agir, appliqué lors de l'étude de vérification.

Le Plan Directeur sera davantage revu en tenant compte des circonstances de la vie rurale. L'étude de vérification sera menée en prenant en considération ces aspects.

L'annexe 1.1.1 présente la structure organisationnelle, et le tableau suivant énumère le personnel de l'ORMVA/TF chargé de chaque composante de l'étude de vérification. Depuis la dernière phase de l'étude de vérification, l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique) a participé aux activités des systèmes d'irrigation à économie d'eau (fermes de démonstration) et aux programmes de plantation.

Personnel Responsable de l'ORMVA/TF

Composante	Nom	Fonction
1. Renforcement des capacités de l'ORMVA/TF	Moumen Bouchra	SER
	Saada Mohamed	SER
2. Réhabilitation des Khettaras	Sossey My Lhassan	SER
	Saada Mohamed	SER
3. Utilisation des eaux (irrigation) (Exploitation et maintenance)	Hachimi S. Lahbib	SER
	Skourane Moha	SER
	Meftah Abdelhafid	SER
4. Exploitation agricole et Vulgarisation (Irrigation à économie en eau) (Transformation du produit agricole)	Ait Ihaj Ahmed	SGRID
	El Hindi Abderrahmane	SGRID
	Naaza Driss	SVOP INRA
5. Renforcement des Organisations	Fatni Mohamed	SVOP
	Ait Bella Zahra	SVOP
6. Plan d'amélioration des conditions de vie (Hygiène) (Activités génératrices de revenu)	Allioui Abdelghani	SVOP
	Maarouf Hassan	SER
7. Prévention de la dégradation des parcelles	Khardi Abdeslam	SVOP
	Jari Fatima	SVOP
	Benjira Mohamed	SPA
8. Collecte de données météorologiques et hydrologiques	Dribi Lhabib	SPA
	Ouabi Haddou	S. Eaux et Forêts INRA
	Meftah Abdelhafid	SER
	Saada Mohamed	SER
	Ait Ihaj Ahmed	SGRID
	El Mouquadem Kamal	DRH
El Laouzi Said	DRH	
Eddahby Lhou	FST	

SER (Service de l'Equipement Rural)

SGRID (Service de Gestion du Réseau d'Irrigation et de Drainage)

SVOP (Service de Vulgarisation)

SPA (Service de la Production Agricole)

Service des. Eaux et Forêts

DRH (Direction Régionale de l'Hydraulique)

FST (Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Errachidia)

INRA (Institut National de Recherche Agronomique)

K.2 Contenu de l'Etude de Vérification

K.2.1 Renforcement des Capacités de l'ORMVA/TF

K.2.1.1 Etablissement d'un Réseau entre l'ORMVA/TF et les organisations d'Agriculteurs

(1) Contenu et Avancement

La région du Tafilalet est située dans la zone d'action de l'ORMVVA/TF, mais l'insuffisance des informations sur les Khetaras et les réseaux d'irrigation aussi bien que sur la vie des communautés rurales constitue une entrave à la planification appropriée de projets de réhabilitation de Khetaras et du développement des communautés rurales. A ce propos, l'étude d'inventaire de Khetaras (mise à jour) et de la cartographie au moyen du SIG, ainsi que l'étude des divers aspects de la vie communautaire, a été faite lors de la 3^{ème} et la 4^{ème} étude sur le terrain.

Le partage des données de l'inventaire et des informations cartographiques du SIG entre les services extérieurs de l'ORMVA/TF et les groupements d'agriculteurs joue un rôle important dans le renforcement de leur motivation quant au développement de leurs communautés.

Au cours de cette phase de l'étude (5^{ème} étude sur le terrain), la mise à jour des données de l'inventaire a été faite au siège de l'ORMVA/TF en collaboration avec les sub-divisions et les CMVs, sur la base des données contenues dans les fiches d'inventaires préalablement établies et des cartes du SIG.

(2) Le Suivi

Le mode d'utilisation de la base de données de l'inventaire et des cartes du SIG fait également l'objet d'un suivi. Les CMVs, les Subdivisions et le SER ont respectivement la responsabilité du suivi de l'activité de collecte des données et de leur analyse. Le SER est également chargé de la maintenance des fichiers numériques originaux. Tout en tenant compte de l'avancement des travaux de mise à jour de l'inventaire, les réalisations, lors de cette évaluation finale, relatives aux cibles déjà fixées sont les suivantes:

Indicateurs des Extrants, les Cibles et Réalisations

Indicateurs des Extrants	Cibles	Réalisations
<ul style="list-style-type: none">- La base de données de l'inventaire est exploitée.- La mise à jour du manuel de la base de données de l'inventaire est préparée.	<ul style="list-style-type: none">- Les fichiers de la base de données de l'inventaire sont distribués et exploités dans les 4 Subdivisions.- Le manuel de la mise à jour de la base de données est distribué aux Subdivisions et y est utilisé.	100% La base de donnée d'inventaire est utilisée pour la mise à jour.

(3) Observation

La distribution de la base de données et des cartes du SIG, indiquant l'emplacement de chaque khetara est susceptible de l'encourager à faire la collecte des données essentielles qui sont nécessaires à l'élaboration et la révision du plan de réhabilitation des khetaras.

K.2.1.2 La Mise à Jour des Données de l'Inventaire et la Distribution des Données du SIG

(1) Contenu et Avancement

Afin de procéder à la révision du Plan Directeur de la réhabilitation des Khettaras et du développement des communautés rurales, il est primordial de mettre à jour la base de données de l'inventaire, et essentiellement les données du débit des khettaras, des périmètres d'irrigation et celles relatives à la réhabilitation des khettaras et des canaux d'irrigation. Les activités de mise à jour faites par le personnel des quatre Subdivisions feront l'objet d'un suivi.

Tel que le décrit le paragraphe 3.1.1 ci-dessus, les fichiers d'inventaire et les cartes du SIG ont été distribués au SER et aux Subdivisions de l'ORMVA/TF. Les éléments suivants serviront à mettre à jour l'inventaire:

- Mesures en continu du débit des khettaras
- Vérification des superficies irriguées au moyen d'images-satellite
- Mise à jour des données de réhabilitation de khettaras

(2) Le suivi

Le suivi final de la mise à jour de la base de données de l'inventaire eut lieu en juillet 2005.

Les indicateurs de l'extrait et les cibles sont les suivants:

Indicateur des Extraits, cible et Réalisation

Indicateur des Extraits	Cibles	Réalisations
La base de données de l'inventaire est mise à jour.	<ul style="list-style-type: none">- Les mesures du débit sont faites sur plus de 70% des 191 khettaras avant le mois de juillet 2005.- La superficie des exploitations agricoles est vérifiée au moyen du SIG (images satellite).- Les archives relatives aux travaux de réhabilitation des khettaras sont mises à jour.	<p>100 %</p> <p>Goulmima: 74 sites Beni tadjid: 20 sites Errachidia: 8 sites Erfoud: 89 sites Total: 191 sites</p> <p>Les superficies des exploitations ont été évaluées par le SIG et l'étude sur le terrain Les données relatives à la réhabilitation des khettaras ont été recueillies lors des travaux sur le terrain.</p>

Inventaire des Khettaras

Zone	Nombre de khettaras	Khettaras avec débit
A	137	80
B	24	20
C	8	8
D	69	21
E	25	14
F	44	11
G	103	37
Total	410	191

(3) Observations

Les données de débit sont fondamentales pour l'estimation des superficies irriguées et l'analyse économique du projet. Les données de la mise à jour finale sont reprises dans l'évaluation du projet faite dans le Plan Directeur.

Estimation de l'amélioration du débit

Débit de la khettara Q (lit/sec)	10 < Q	5 < Q < 10	Q < 5
Diminution des pertes (lit/sec/km)	2.5	2.0	1.5

Source: rapport intermédiaire

Les ingénieurs du SER continuent la saisie des informations géo-topographiques et la mise à jour de la base de donnée de l'inventaire. La mise à jour de l'inventaire des khettaras a donné comme résultats les éléments suivants :

- 1) Diagramme schématisé des khettaras (emplacement, débit, longueur des khettaras et des canaux, etc).
- 2) Diagramme schématisé des stations de pompage d'eau potable (emplacement, conductivité, etc).
- 3) Etude d'inventaire détaillée (30 khettaras).

K.2.1.3 Collecte des données et partage des informations pour le plan de développement agricole

(1) Contenu et Avancement

Le partage des informations en agriculture et la diffusion du plan de développement agricole dans les régions arides a pour but l'encouragement du personnel de l'établissement d'encadrement et des bénéficiaires à faire preuve de plus d'initiative.

Le partage et la collecte de données et des informations est fait à l'occasion de l'organisation des ateliers de travail et des séminaires, dans lesquelles les résultats de l'étude sont communiqués aux participants, telles que les techniques d'irrigation à économie en eau, la transformation du produit agricole (2.4 Exploitation agricole et vulgarisation), le plan d'amélioration des conditions de vie (élevage et hygiène rurale), etc.

Des voyages d'étude au profit des groupements de femmes et d'agriculteurs ont été entrepris pendant la 5^{ème} étude sur le terrain.

(2) Le Suivi

Le suivi de la collecte des données et du partage des informations s'est poursuivi en juillet 2005. L'indicateur de l'extrait et les cibles sont les suivants:

Indicateur des Extraits	Cible	Réalisation
Les ateliers de travail de l'étude de vérification sont organisés.	<ul style="list-style-type: none"> - Les ateliers de travail sur l'avancement de l'étude de vérification sont organisés deux fois par an. - Les participants aux ateliers ont saisi correctement la portée de l'étude. 	<p>100%</p> <p>Des ateliers de travail ont été organisés le 8 novembre 2004, le 14 janvier et le 21 juillet 2005 avec l'assistance de l'ORMVA/TF, Sub-division et CMVs.</p>

(3) Observations

Les composantes du projet reprises dans le Plan Directeur, notamment l'irrigation à économie en eau et le plan d'amélioration des conditions de vie, contribuent véritablement à la réalisation des objectifs du projet, à savoir "la stabilité et l'amélioration du revenu agricole". Il est primordial que ces activités et résultats de l'étude fassent l'objet de dissémination au sein de l'ORMVA/TF et parmi les populations des villages de la zone d'étude. En outre, ces activités sont susceptibles d'inciter les agriculteurs à rechercher le développement de leurs communautés.

K.2.1.4 Renforcement des capacités de suivi et d'évaluation du projet

(1) Contenu et Avancement

Le Plan Directeur est préparé dans la perspective qu'il serait constamment et périodiquement revu selon le cycle à étapes suivant: "Planification->exécution->Vérification->Action. Le suivi relatif au renforcement des capacités de suivi et d'évaluation du personnel de l'ORMVA/TF est fait tout au long du déroulement de l'étude de vérification.

Le renforcement des capacités d'évaluation et de suivi est accentué lors du séminaire organisé le 14 janvier 2005 avec la participation du personnel de l'ORMVA/TF

(2) Le Suivi

Le suivi concernant le renforcement des capacités d'évaluation et de suivi a eu lieu aux mois d'octobre 2004 et février 2005. L'indicateur de l'extrait, les cibles et les réalisations sont donnés ci-après:

Indicateur des Extrants	Cible	Réalisation
- Les ateliers à propos de l'évaluation et du suivi ont eu lieu	- Le personnel de l'ORMVA/TF, y compris celui des Subdivisions et des CMVs participent au séminaire - Le suivi et l'évaluation concernant l'E/V est faite par le personnel de l'ORMVA/TF	Environ 100 membres de l'ORMVA/TF ont participé au séminaire.

(3) Observations

1) L'avancement des activités, 2) la réalisation de l'extrait, 3) l'accès aux cibles du projet sont les principaux objectifs du suivi. En outre, le suivi du flux des intrants, l'usage d'hypothèses et de préalables sont des conditions sine qua non de l'amélioration et de la révision des composantes proposées du projet. L'étude recherche le renforcement des capacités du personnel de l'ORMVA/TF par la formation sur le tas et par les ateliers de travail.

K.2.1.5 Séminaire technique sur le suivi et l'évaluation des projets concernant l'étude de vérification

(1) Contents and progress

Sachant que l'insuffisance de l'information sur la gestion des ressources en eau et sur le savoir faire en matière d'agriculture constituent une entrave au développement rural, au transfert technique de ce savoir faire et de sa diffusion, alors que ces constituants jouent un rôle important dans le cadre du projet, des ateliers de travail sont organisés avec pour objets ces mêmes constituants.

Un séminaire est programmé pour la fin de la phase de la 6^{ème} étude sur le terrain. Les travaux du séminaire concernent l'explication du contenu du rapport du Plan Directeur (Ebauche) et d'autres présentations traitant du savoir faire agricole et de l'irrigation à économie en eau.

(2) Le suivi

Le de suivi aura lieu immédiatement après l'ouverture du séminaire tenu en octobre 2005. L'indicateur et la cible de l'Extrait sont les suivants:

Indicateur des Extrants, Cible et Réalisation

Indicateur des Extrants	Cible	Réalisation
- Grâce au séminaire, le personnel de l'ORMVA/TF y compris ceux des Subdivisions et des CMVs, les groupements des agriculteurs améliorent leur compréhension de la réhabilitation des khattaras et le plan de développement des communautés rurales .	- 70% des participants comprennent le contenu du Plan Directeur de la réhabilitation des khattaras et le projet de développement des communautés rurales.	Le suivi est réalisé en octobre 2005.

K.2.2 Réhabilitation des Khettaras

K.2.2.1 Evaluation et rétroaction sur la réhabilitation des Khettaras (Plan Directeur).

(1) Contenu et Avancement

Les Khettaras ont été constamment réhabilitées en galeries en béton par L'ORMVA/TF. Les travaux de réhabilitation étaient, dans la plupart des cas, exécutés sur les tronçons du secteur aval de la Khettara. Cependant, les tronçons en amont et intermédiaires n'ont pas été réhabilités en raison des difficultés que comportent les travaux dans ces parties de la galerie, et celles relatives au drainage, etc. La longueur des réhabilitations comptait 3 à 4 km par an dont le coût était en moyenne **de 500 000,00 DH**. La longueur totale des 191 Khettaras (dont l'écoulement est constant) est de 520 km. Le Plan Directeur indique qu'environ 30% de la longueur totale des Khettaras pourra être réhabilitée en galerie en béton pendant les 10 années à venir. D'autre part, il est évident que la réhabilitation de toute la Khettara est inapplicable en raison des contraintes budgétaires.

Le planning de l'évaluation et la rétroaction sur la réhabilitation de Khettaras ont été établis pour atteindre les objectifs suivants:

- (a) Contenu et étendue des travaux de réhabilitation (structure et section),
- (b) discussion sur la nature des travaux de réhabilitation, tout en tenant compte de la participation des associations des usagers des eaux de Khettaras.

L'évaluation et la rétroaction sur le planning de la réhabilitation des Khettaras ont été faites pendant l'étude de vérification sur la base des résultats de l'étude des travaux de maintenance habituels, de l'apport en main d'oeuvre requise pour le curage de la galerie, etc. En ce qui concerne les redevances de consommation de l'eau, son opportunité et sa viabilité ont fait l'objet de discussions avec l'ORMVA/TF.

(2) Le Suivi

L'évaluation et la rétroaction sur le planning de la réhabilitation des Khettaras requièrent la disponibilité des résultats de l'étude spécifiques à la réhabilitation des Khettaras, mais également à l'utilisation de l'eau (irrigation à économie en eau), à l'exploitation agricole et à la vulgarisation et au renforcement des organisations. L'indicateur de l'extrant et la cible à atteindre sont indiqués ci-après:

Indicateur des Extrants, Cible et Réalisation

Indicateur des Extrants	Cible	Réalisation
- L'étendue de la réhabilitation des Khettaras est décidée du point de vue économique, financier et social.	- L'étendue de la réhabilitation des Khettaras est décidée du point de vue économique, financier et social.	Les résultats de l'étude de vérification ont été reflétés dans le Plan Directeur (provisoire)

(3) Observations

(a) Etendue des travaux de réhabilitation

1) Le renforcement de la galerie et des puits verticaux, 2) l'extension des galeries, 3) le creusement du lit de la galerie et le reprofilage de la galerie, 4) la protection contre les effets des crues par la construction d'un mur à cet effet, sont les procédés de réhabilitation principaux des khettaras dont le but est l'amélioration du débit et la réduction du coût de la maintenance. Il est néanmoins difficile de décider de l'extension d'une galerie sans être autorisé à le faire, là où plusieurs khettaras sont contiguës car cette extension pourrait aboutir à la réduction de leur débit. Cependant, nous constatons que dans la zone d'Alnif, l'extension et le reprofilage des khettaras sont souvent entrepris et rendus faciles à cause de leur dispersion, en conséquence, les anciennes restrictions à la réhabilitation des khettaras dans la zone sont limitées.

Les rapports des travaux de réhabilitation entrepris par l'ORMVA/TF indiquent que de tels travaux, s'ils sont soumis à des restrictions des groupements traditionnels des usagers, sont suspendus si leur exécution risque d'entraîner des conflits entre groupements d'agriculteurs. En outre, on renonce à l'extension de la galerie car ces travaux peuvent être à l'origine de la diminution du volume d'eau produit par la khettara bien qu'elle soit éloignée des autres.

En tenant compte de ce qui a été dit ci-dessus, l'étendue des travaux de réhabilitation est limitée à :

- 1) le renforcement des galeries et des puits existants afin de réduire les pertes par infiltration et les travaux de maintenance, et
- 2) la construction des digues et le renforcement des galeries et des puits pour contrecarrer les effets des eaux de crue.

b) Coût des réhabilitations

Le tableau ci-dessous indique le coût de réhabilitation de chaque khettara :

Coût de Réhabilitation des Galeries de Khettaras

Khettara	Type	Terrassement (DH / m)	Travaux en béton (DH / m)	Total (DH / m)
Ait Ben Omar	(Tunnel rocheux)	140	1220 (1090)	1360 (1230)
Diba	Terrassement de la roche + reprofilage du radier du canal en béton	500	300	800
Lambarkia	Terrassement à ciel ouvert Galerie en béton	270	1630 (1390)	1900 (1660)
Oustania	Terrassement à ciel ouvert Galerie en béton	250	1630 (1390)	1880 (1640)
	Installation de conduites (ϕ 400mm)	90	520	610
Azag	Installation de conduites (ϕ 200mm)	---	240	240
	Mur de protection (maçonnerie au mortier)	190	960	1150

Cost in () : contrainte de traction est de 2/3 de la limite de fluage des ronds conformément aux normes marocaines

Le terrassement à ciel ouvert et les galeries en béton sont préférables pour leur facilité d'exécution, mais la profondeur du site ne doit pas dépasser 5 m. On opte pour les travaux en tunnel lorsque les travaux se font à plus de 5m de profondeur, la section est assez large et l'axe de la galerie est presque droit, autrement, le coût en serait très élevé, surtout celui des terrassements.

Comme on l'a constaté dans le cas des travaux de la khettara Diba, on a été contraint de limiter la construction des canaux en béton dans le tunnel. Les canaux en béton sont moins coûteux, mais les travaux de dérivation peuvent renchérir l'ouvrage s'il s'agit d'une khettara à débit important.

Le coût de réhabilitation retenu dans le cadre du Plan Directeur provisoire est de 1200 DH/m selon l'estimation faite par l'étude de vérification.

K.2.2.2 Vérification des avantages tirés de la réhabilitation des Khettaras (Pertes en eau)

(1) Contenu et Avancement

Les travaux de réhabilitation des Khettaras visent principalement à réduire les pertes en eau par la construction de galeries et de canaux en béton. Les données de base sur l'augmentation du débit due aux travaux de réhabilitation sont collectées pour l'évaluation et la rétroaction sur la réhabilitation des Khettaras (voir le sous article 2.2.1)

Les travaux de réhabilitation réalisés par l'ORMVA/TF concernaient dans la plupart des cas les tronçons aval de la galerie et ce afin de maximiser la longueur de la réhabilitation car le coût par mètre des terrassements de ces tronçons peu profonds est alors réduit. Lors de l'étude de vérification, le coût de la réhabilitation et les avantages escomptés de la réduction des pertes par infiltration sont examinés lors des travaux de l'étude, y compris les travaux faits dans les tronçons accusant de fortes pertes par infiltration constatées par des mesures de débit. En outre, l'efficacité de la réduction des pertes par l'installation de conduites en PVC est également examinée.

Les travaux de réhabilitation sont les suivants:

Travaux de réhabilitation de Khettaras

Khettara	Type de construction	Longueur
Khettara Ait Ben Omar	Galerie en béton	300 m
Khettara Diba	Revêtement du canal y compris les terrassements de la roche	300 m
Khettara Lambarkia	Galerie en béton	450 m
Khettara Oustania	Galerie en béton	300 m
	Installation de conduites en PVC (D400mm)	200 m
Khettara Azag	Installation de conduite en PVC (D200mm)	360 m

(2) Le Suivi

La réduction des infiltrations d'eau par la réhabilitation est vérifiée aux deux bouts des tronçons réhabilités. La tâche de mesurer les débits avant et après les travaux de réhabilitation incombe à l'Equipe d'Etude et au personnel de l'ORMVA/TF/CMV, et ce durant les mois de décembre 2004 et janvier 2005. L'indicateur de l'Extrant, la cible et les réalisations sont indiqués ci-après:

Indicateur des Extrants, Cible et Réalisation

Indicateur des Extrants	Cible	Réalisations
- Les pertes en eau sont réduites tout au long du tronçon réhabilité.	- Pas de pertes d'eau constatées tout au long du tronçon réhabilité.	100% Pas de perte dans les tronçons réhabilités.

Les tableaux suivant indiquent les résultats du suivi:

Débit des Khettaras avant la réhabilitation (par tronçon) octobre 2004

Khettara	En Amont (lit/sec)	En aval (lit/sec)	Infiltration (lit/sec/km)	Longueur
Ait Ben Omar	7.9	7.2	2.3	300 m
Diba	2.5	2.2	1.0	300 m
Lambarkia	18.4	18.0	0.9	450 m
Oustania (Tronçon en galerie couverte)	10.5	9.8	2.3	300 m
Oustania (Tronçon en conduites)	17.3	16.1	2.4	200 m
Azag	4.6	4.0	1.7	360 m

Débit des Khettaras avant la réhabilitation (Réhabilitation par tronçons) Janvier, Février 2005

Khettara	En Amont (lit/sec)	En aval (lit/sec)	Infiltration (lit/sec/km)	Longueur
Ait Ben Omar	5.5	5.4	0.3	300 m
Diba	3.2	3.2	0.0	300 m
Lambarkia	14.6	14.7	(-0.22)	450 m
Oustania (Tronçon de galerie couverte)	7.9	7.9	0.0	300 m
Oustania (Tronçon en conduites)	12.3	12.2	0.5	200 m
Azag	4.6	4.6	0.0	360m

(3) Observations

Le tableau ci-après montre que les effets de la réhabilitation sur l'écoulement (réduction des infiltrations d'eau) se manifestent par une classification en 3 catégories de débit d'après les mesures de débit faites sur 30 Khettaras lors des travaux de préparation du Plan Directeur. Cette classification est utile pour résumer les effets de la réhabilitation des 191 Khettaras qui sont proposées par le Plan Directeur comme programme de réhabilitation à court et à moyen terme.

Taux de réduction des infiltrations après les travaux de réhabilitation

Débit: Q (lit/sec)	$10 \leq Q$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$
Réduction des Infiltrations d'eau (lit/sec/km)	2.5	2.0	1.5

Le tableau ci dessous indique la diminution des pertes en eau. Les résultats ont satisfait aux attentes en réduction des pertes en eau malgré la dispersion des données.

Réduction des pertes par tranche de débit

Actuel débit de la khattara (lit/sec)	$10 \leq Q$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$
Réduction des pertes (lit/sec/km)	2.5	2.0	1.5
Ait Ben Omar	—	2.3 → 0.3 = 2.0	—
Diba	—	—	1.0 → 0.0 = 1.0
Lambarkia	0.9 → 0.0 = 0.9	—	—
Oustania (galerie)	2.3 → 0.0 = 2.3	—	—
Oustania (tronçon en conduite PVC)	2.4 → 0.5 = 1.9	—	—
Azag	—	—	1.7 → 0.0 = 1.7

K.2.2.3 Vérification des avantages de la rehabilitation des Khettaras (Main d'œuvre pour la maintenance)

(1) Contenu et avancement

Les travaux de maintenance des Khettaras sont constitués de curage de galeries, renforcement de puits, etc. D'après les enquêtes faites sur le terrain lors de l'étude, des travaux de maintenance ont lieu quatre ou cinq fois par an et requièrent de la main d'oeuvre à raison de 150 à 250 homme/jour par km par année. Le Plan Directeur indique que la réduction de la main d'oeuvre de la maintenance est l'un des effets importants de la réhabilitation de la Khettara. Les dits effets sont vérifiés pendant l'étude de vérification.

La réduction ou l'allègement du coût de la main d'oeuvre suite à la réhabilitation de la Khettara fait l'objet d'une enquête par questionnaire. Les associations des usagers des eaux sont requis de remplir le questionnaire avant et après l'achèvement des travaux de réhabilitation.

(2) Le Suivi

Le personnel du CMV est chargé de l'application du programme du suivi en février (cette période) et juillet 2005. L'indicateur de l'extrait et la cible à atteindre sont présentés ci-après:

Les données recueillies lors de l'Etude de Faisabilité (février 2004) ont été revues et leur fiabilité confirmée. Le tableau ci-dessous indique les résultats de l'étude relatifs aux travaux de maintenance de Khettaras extraits de l'étude socio-économique (extrait).

Indicateur des Extrants, Cible et Réalisation

Indicateur des Extrants	Cible	Réalisation
- Les travaux de réhabilitation dispensent des travaux pénibles.	- Le coût de la maintenance (nombre d'ouvriers ou paiement) est réduit de plus de 20% en comparaison avec la situation antérieure.	Peu de sédiment dans la galerie. Il est évident que le travail de la main d'oeuvre dans la partie de la khattara affectée par les dunes de sable a été largement réduit grâce aux travaux de la réhabilitation.

Les Données de base des travaux de maintenance des Khattaras

Items	Unité	Ait Ben Omar	Diba	Lambarkia	Oustania
Nom du Ksar		Ait Ben Omar	Ksiba	Monkara	Hannabou
Population du Ksar	capita	1,200	1,500	1,824	5,130
Foyers du Ksar	Nbre	110	120	304	560
Nbre de Khettaras fonctionnelles	Nbre	2	2	4	10
Curage de la galerie	capita/an	294 capita/year	245 capita/year	1,800 capita/year	1,248 capita/year
Curage par km	capita/an/km	188 capita/an/km (Total longueur 1.5km)	139 capita/an/km (Total longueur 1.7km)	295 capita/an/km (Total longueur 6.1km)	162 capita/an/km (Total longueur 7.7km)
Problèmes de maintenance (Tronçon de galerie)		Fonds insuffisants	(aucun)	Effondrement du puits, dépôts dans le canal, fondation rocheuse	Fonds insuffisants, désertification, fondation rocheuse, crues.
Collecte de fonds		A collecter auprès des groupements des usagers des eaux	A collecter auprès des groupements des usagers des eaux	A collecter auprès des groupements des usagers des eaux	A collecter auprès des groupements des usagers des eaux
Les problèmes de réhabilitation de la galerie		Fonds et équipement insuffisants	Fonds insuffisants	Fonds insuffisants	Fonds et savoir faire insuffisants

Source: Etude Socio économique (Equipe d'Etude de la JICA)

(3) Observations

La sédimentation dans la galerie a été remarquablement réduite. En outre, du fait que la section de la galerie est assez large, elle fait fonction de bassin de décantation et réduit les travaux de maintenance qui incombent aux usagers, ceci étant dû au ralentissement de l'écoulement consécutif à l'élargissement du canal.

Les activités de maintenance n'ont en elles mêmes aucun effet direct sur la réduction des travaux de la

maintenance, mais par ailleurs, on suppose que les travaux de réhabilitation les réduisent de 80 % par rapport à la situation antérieure.

K.2.2.4 Renforcement des capacités pour le planning de la réhabilitation de Khettaras

(1) Contenu et Avancement

L'ORMVA/TF a également réalisé des réhabilitations de Khettaras par ses propres moyens budgétaires, ainsi que par les prêts de l'ADS (Agence de Développement Social), le FIDA (Fond International de Développement Agricole) et les dons du Gouvernement du Japon et d'autres pays de l'Union Européenne, etc.

Les constructions sont classifiées en deux catégories. L'une est la réalisation en régie et l'autre est la construction par le prêt du matériel et équipements telles que les bétonnières, les petites pelles hydrauliques et la fourniture des matériaux aux associations des usagers des eaux agricoles. Dans ce dernier cas, les associations prennent en charge le coût de la main d'oeuvre. Le budget alloué couvre, en général, la construction d'un petit tronçon et il est estimé en général à environ 500 000,00 DH ou moins.

1) Préparation du manuel de la conception type

La conception type de la structure de la galerie et des puits verticaux est élaborée en tenant compte des conditions locales de chaque Khettara telles que les caractéristiques géologiques et les exigences structurales ainsi que le planning temporaire des travaux. La conception type comprend également l'étude des dimensions internes de la galerie et des puits verticaux, l'épaisseur des parois, etc.

2) Préparation du plan de fourniture des matériaux

La dispersion de la distribution des agrégats selon leur taille affecte la résistance à la compression du béton. Comme les agrégats grossiers et fins sont ramassés dans les dépôts naturels des rivières, un tamissage adéquat est requis pour produire un béton de qualité. Les informations fondamentales sur les agrégats et les formulations, ainsi que les informations sur les sites des carrières sont fournies par les résultats des essais sur les dits matériaux pendant les travaux de réhabilitation.

3) Plan de reconstruction des structures délabrées des Khettaras

Le plan de réhabilitation est préparé pour les Khettaras dont les structures sont délabrées et ont des sections extrêmement étroites.

4) Amélioration des activités de supervision des travaux de réhabilitation

Un savoir expert insuffisant des entrepreneurs en matériaux de construction, en matière de contrôle de qualité, de planning des travaux de construction et de gestion entrave la supervision appropriée des travaux par l'ORMVA/TF. Au cours de l'étude, plusieurs discussions ont été

engagées entre l'Equipe d'Etude et l'ORMVA/TF sur les sites de construction. Les questions suivantes sont d'une grande importance:

- Compatibilité entre les capacités des entrepreneurs (nombre de machines et d'équipements, techniciens de chantier) et le planning des constructions.
- Plan des travaux de dérivation en tenant compte des besoins de l'irrigation en aval des Khettaras
- Amélioration de la fiabilité de l'entrepreneur notamment en matière de contrôle de qualité
- Préparation de plans détaillés et explications données à l'entrepreneur.
- Proposition de la coupe transversale de la galerie à réhabiliter qui correspond le mieux aux conditions géologiques, etc.

(2) Le Suivi

1) Préparation de la conception type

Les plans types des sections des galeries et des puits, ainsi que ceux de l'installation des conduites sont préparés préalablement aux travaux de réhabilitation de Khettaras. L'Equipe d'Etude et l'ORMVA/TF fournissent beaucoup d'efforts dans ce sens. L'indicateur de l'extrait, la cible et les réalisations sont les suivants :

Indicateur des Extrants, Cible et Réalisation

Indicateur de l'Extrait	Cible	Réalisations
- La conception type est élaborée.	- Les sections préparées pour les travaux de réhabilitation sont vérifiées lors des travaux de réhabilitation.	Exigences fondamentales du plan et le design de la réhabilitation de la khettara sont décrits dans le manuel des travaux de réhabilitation.

2) Préparation du plan de fourniture des matériaux

Le contrôle de qualité par des essais sur le béton et la distribution de la taille des agrégats sont réalisés pendant les travaux de réhabilitation. L'Equipe d'Etude et l'ORMVA/TF sont chargés de l'analyse des résultats de ces essais.

Indicateur des Extrants, Cible et Réalisation

Indicateur des Extrants	Cible	Réalisation
- Information about quarry site is collected. - Specification of aggregates is prepared.	- Les sites des carrières sont proposés (zones de Tinejda et Jorf) - Le rapport sur la distribution des agrégats selon la taille est préparé.(Conception type)	Carrières proposées pour agrégats et maçonnerie sont identifiées lors des travaux de réhabilitation. Le résultat des tests de granulométrie pour le béton est référencé dans le manuel des travaux de réhabilitation des khettaras.

3) Plan de construction des structures délabrées des Khettaras

L'enquête par questionnaire était faite pour les 12 Khettaras existantes afin de découvrir les problèmes de délabrement des structures et de décider de la nécessité de contre-mesures durant les travaux de réhabilitation.

Indicateurs des Extrants, Cible et Réalisations

Indicateur de l'Extrant	Cible	Réalisation
<ul style="list-style-type: none">- Les informations concernant les structures délabrées sont collectées.- Le plan de réhabilitation est proposé.	<ul style="list-style-type: none">- Le rapport du plan des constructions des Khettaras délabrées y compris l'analyse des 10 sites est préparé (joint à la Conception Type)	<p>Les questions techniques pour les khettaras délabrées ont été discutées en se référant à l'étude des 12 khettaras.</p> <p>Le résultat de l'étude est décrite au manuel des travaux de réhabilitation des khettaras.</p>

4) Amélioration des activités de supervision des travaux de réhabilitation

Les travaux de supervision, ont été exécutés par l'application de la méthode de formation sur le tas. Le suivi est programmé pour le mois de février 2005 en focalisant sur l'amélioration des activités de supervision de l'ORMVA/TF.

Indicateur des Extrants, Cible et Réalisations

Indicateur de l'Extrant	Cible	Réalisations
<ul style="list-style-type: none">- Les capacités de supervision de l'ORMVA/TF sont améliorées.	<ul style="list-style-type: none">- L'ORMVA/TF acquiert les capacités de contrôle de la production du béton.	<p>Les ingénieurs de l'ORMVA/TF ont déjà maîtrisé les techniques de conception concernant le béton.</p> <p>En complément, ils ont demandé plus de données concernant la construction des galeries et l'installation des conduites en PVC afin d'établir une évaluation économique des différentes méthodes de construction.</p>

(3) Observations

(4) Observations

Les activités suivantes sont proposées pendant l'étude de vérification pour l'achèvement en continu des travaux de réhabilitation conformément au programme exposé dans le Plan Directeur:

- Préparation des normes de la conception type
- Préparation du plan de fourniture des matériaux
- Plan de reconstruction des structures des Khettaras

- Amélioration des activités de supervision de réhabilitation des Khettaras.

L'étude de vérification des travaux de réhabilitation des khettaras vise la mise en oeuvre les critères suivants sur la base de l'expérience de l'ORMVA/TF en matière de construction de galerie en béton.

1) Galerie de khettara

On a adopté une hauteur interne de la galerie de 1.5 m et ce afin d'y faciliter les travaux de maintenance, alors que l'ORMVA/TF opte, en principe, pour une hauteur de 1,2 m. Une galerie haute de 1.5 m nécessite une quantité complémentaire de béton de 14 % en comparaison avec la galerie d'1,2 m. Si le coût de construction est le même dans les deux cas, cela signifie que les travaux de réhabilitation seront réduits de 14%. La hauteur convenable de la khettara doit être recherchée du point de vue technique et économique.

2) Construction du tunnel (Khettara Ait Ben Omar)

On peut conclure que des terrassements d'une profondeur de 5 m à partir du terrain naturel engendrent des coûts relativement élevés à cause de la limite qu'imposent la flèche et le bras de la pelle mécanique dont la longueur totale est de 5m. Aussi, les terrassements par la force d'homme à l'intérieur du tunnel est économiquement avantageuse lorsque la galerie est à plus de 5 m de profondeur. Il faut prévoir une largeur du tunnel suffisante afin de pouvoir désengager et déplacer un coffrage d'environ 1,85 m de hauteur. Sur ce point, le choix des dimensions de la section et le planning des constructions doivent être pris en considération du point de vue économique.

3) Tracé de l'itinéraire

Lors du choix de l'itinéraire de la khettara, un contournement de la galerie existante est la solution adéquate parce qu'elle facilite les travaux de dérivation. Au cas où on ne peut trouver un moyen de contournement à cause de la situation foncière ou de la proximité de l'ancienne khettara, l'itinéraire du tronçon de la réhabilitation doit se superposer à l'itinéraire existant. Le système de dérivation, c'est-à-dire le pompage vers le terrain naturel ou bien l'installation d'une conduite à l'intérieur de la galerie doit être examiné et décidé lors du planning des constructions.

4) Planning de la mise à disposition du matériel mécanique et des équipements

La disponibilité des machines et de l'équipement (pelleuse et brise roche) est l'aspect le plus critique dans la décision du plan des constructions. Il existe une pénurie aigue de ces équipements dans la région du Tafilalet. Aussi, les délais de leur mobilisation retardent l'achèvement des travaux. Un plan de construction convenable tient compte de la disponibilité de l'équipement et des machines, surtout pour les travaux en galerie.

5) Produits en béton préfabriqué

Il est toujours avantageux d'utiliser des produits en béton préfabriqué pour la réhabilitation des khettaras à cause de la facilité de contrôle de qualité, de son installation rapide au cas où la production en est faite en même temps que le coulage dans la galerie. L'usage du béton

préfabriqué devrait être encouragé parce qu'il permet la normalisation de la réhabilitation des galeries et des puits.

6) Matériaux

Au cours de l'étude de vérification on a proposé l'utilisation des conduites en PVC. Elles sont avantageuses à cause des délais plus courts d'installation, mais aussi à cause du coût plus faible en comparaison avec les constructions en béton. Les conditions suivantes doivent être examinées pour leur utilisation:

- La longueur standard de ces conduites est de 6,0 m donc elles ne conviennent pas aux galeries à plusieurs courbes sur de petites distances.
- Il faut disposer d'un matériel pour dégager les sédiments qui se déposent inévitablement à l'intérieur des conduites.
- Des conduites de petits diamètres (moins de 100mm) nécessitent une différence de charge assez importante entre l'entrée et la sortie à cause des pertes par friction. Une khettara à pente assez prononcée convient parfaitement à l'installation de conduites.

K.2.3 Utilisation des ressources en eau

K.2.3.1 Minimisation des pertes de charge dans les canaux d'irrigation

(1) Contenu et avancement

Le plan directeur provisoire préconise que la minimisation des pertes de charge sera réalisée par le revêtement du canal principal (revêtement du canal en terre) et par l'amélioration des prises d'eau (par l'installation de vannes de distribution). Ces aménagements engendreront une augmentation des eaux d'irrigation et une extension des superficies cultivables.

Pour confirmer ces effets, les travaux de construction qui consistent en la réhabilitation des canaux et l'amélioration des prises d'eau, tel que l'illustre le tableau ci-après, ont été entrepris dans le canal principal qui alimente les superficies irriguées de trois khetaras, Ait Ben Omar, Lambarkia et Taoumart. Au cours de la 4^{ème} étude sur le terrain, l'Equipe d'Etude de la JICA a préparé les plans et documents annexés aux contrats des travaux de construction sur consultation de l'ORMVA/TF. Elle a par la suite conclu, le 12 juillet 2004, deux contrats avec deux Entrepreneurs (Figures K.2.3.1, K.2.3.2, K2.3.3)

Les travaux de réhabilitation pour l'évaluation de la minimisation des pertes de charge ont été achevés dans les délais (le 11 décembre 2004) au cours de la 4^{ème} étude sur le terrain, par la collaboration de l'Equipe d'Etude de la JICA, de l'ORMVA/TF, des Subdivisions et des CMVs.

L'Equipe d'Etude de la JICA a mené plusieurs campagnes de mesure de débit avant et après les travaux de réhabilitation en collaboration avec l'ORMVA/TF afin d'évaluer l'effet de la diminution des pertes de charge suite à la réhabilitation des canaux d'irrigation.

Travaux de Réhabilitation des Canaux et d'Amélioration des Prises d'Eau

Khettara	Composantes	Nom du Canal	Type et Dimensions	Quantités
Ait Ben Omar	Réhabilitation de Canal	Seguia Harch	Canal rectangulaire B=0.4m×H=0.4m	L=380m
			Canal trapézoïdal B=0.2-0.7m×H=0.4m	L=200m
	Seguia Jdida	Canal couvert B=0.4m×H=0.4m	L=100m	
		Tube en PVC φ250	L=150m	
Amélioration des	-	Vanne simple en acier	N=50 unités	
Lambarkia	Réhabilitation de Canal	Seguia Gauche	Canal rectangulaire B=0.5m×H=0.5m	L=590m
		Seguia Droite	Canal couvert B=0.5m×H=0.5m	L=450m
	Amélioration des	-	Vanne simple en acier	N=50 unités
Taoumart	Amélioration des	-	Vanne en tube de PVC	N=50 unités

(2) Monitoring

L'indicateur des extrants est le taux d'augmentation du débit. Par la mise en oeuvre du plan du suivi, le débit a été mesuré avant la réhabilitation pendant la 1^{ère} phase de la 4^{ème} étude sur le terrain, puis après la réhabilitation au cours de la 3^{ème} phase de la 4^{ème} étude sur le terrain. Les **Figures K.2.3.1, K.2.3.2, K.2.3.3** indiquent les résultats des mesures de débit à plusieurs endroits au long du canal. Les débits au point de départ et au point d'arrivée de chaque canal d'irrigation sont repris dans le tableau suivant:

Réduction des Pertes en Eau Conséquente aux Travaux de Réhabilitation

Khettara	Nom du Canal	Débit sans réhabilitation (lit/sec)			Débit avec réhabilitation (lit/sec)		
		Point de départ	Point terminal			Point de départ	Point terminal
Ait Ben Omar	*Seguia Harch	7.8	6.4	82% (18%)	7.3	6.6	90% (10%)
	**Seguia Jdida	7.8	6.7	86% (14%)	5.4	5.1	93% (7%)
Lambarkia	*Seguia Gauche	16.6	12.9	78% (22%)	19.9	18.5	95% (5%)
	*Seguia Droite	17.4	14.3	82% (18%)	18.5	17.4	94% (6%)
Taoumart	**Principale-1	2.8	2.5	89% (11%)	1.8	1.7	94% (6%)
*Canal d'irrigation	Taux du débit	$(82+78+82)/3=$		81%	$(90+93+94)/3=$		92%
	Taux des pertes de charge	$(18+22+18)/3=$		(19%)	$(10+7+6)/3=$		(8%)
**Amélioration de prises d'eau	Taux du débit	$(86+89)/2=$		88%	$(94+94)/2=$		94%
	Taux des pertes de charge	$(14+11)/2=$		(13%)	$(6+6)/2=$		(6%)

Remarques :

Les pourcentages figurant en dehors de parenthèses indiquent le taux du débit:

$$\text{Taux du débit} = Q_e/Q_b \times 100 (\%)$$

Les pourcentages entre parenthèses indiquent le taux des pertes de charge.

$$\text{Taux des pertes de charge} = (Q_b - Q_e)/Q_b \times 100 (\%)$$

Qd: Débit au point de départ du canal d'irrigation (lit/sec)

Qt: Débit au point terminal du canal d'irrigation (lit/sec)

Indicateurs de l'Extrant, Cibles et Réalisations

Indicateur de l'Extrant	Cible	Résultats
L'augmentation de la quantité d'eau résulte de la réduction des pertes par infiltration avec le revêtement du canal en terre existant	La quantité d'eau d'irrigation augmente de plus de 10% par le fait du revêtement du canal en terre existant.	11% (19% - 8% = 11%)
L'augmentation de la quantité d'eau résulte de la réduction des fuites et des pertes de charge par l'amélioration des prises d'eau existantes.	La quantité d'eau d'irrigation augmente de plus de 5% par l'amélioration des prises d'eau existantes.	7% (13% - 6% = 7%)

(3) Observations

L'effet de la réhabilitation des canaux d'irrigation peut être évalué à la lumière des résultats des mesures de débit des canaux principaux Seguia Harch à Ait Ben Omar, et Seguia Gauche et Seguia Droite à Lambarkia. Dans les canaux en terre existants, le débit au niveau du point terminal est de 81 % du point de départ, à savoir une moyenne de 19% est perdue par infiltration. A la suite du revêtement en béton des canaux ou l'installation de conduites en PVC, le débit au point terminal est monté à 93 % de celui du point de départ, à savoir, les pertes de charge ont approximativement diminué de 7%. On peut conclure que le revêtement du canal principal permet une augmentation d'environ 12% en eau d'irrigation.

En outre, les effets de l'amélioration des prises d'eau peuvent être évalués par les mesures de débit sur les canaux principaux Seguia Jdida à Ait Ben Omar et le canal Principal 1 à Taoumart. Dans les circonstances traditionnelles de dérivation par des prises pratiquées à même le canal en terre, le débit au point terminal est de 88 % du point de départ, à savoir plus ou moins 13% des ressources sont perdues par infiltration au niveau des prises. Au contraire, après l'aménagement des prises d'eau au moyen de vannes métalliques ou des vannes en tube de PVC, le débit au point terminal a atteint en moyenne 94% du point de départ, donc les pertes de charge diminuent en moyenne de 6%. Cela signifie que l'aménagement des prises du canal principal entraîne une augmentation de 7% en quantité d'eau d'irrigation.

Les travaux de réhabilitation au moyen de tubes en PVC ont été entrepris en aval du canal principal Seguia Jdida à Ait Ben Omar, partie du canal qui n'a pas été atteinte par l'eau d'irrigation depuis plusieurs années du fait de la sécheresse et de la désertification. La réhabilitation a permis aux eaux d'irrigation d'atteindre les confins éloignés du périmètre irrigué et 40 agriculteurs détenteurs de droits d'eau ont repris l'irrigation de leur blé et leurs fourrages.

Une expérience similaire a été vécue dans le secteur de la branche droite du canal principal de Lambarkia. L'écoulement jusqu'au secteur terminal du canal a repris grâce au revêtement en béton du canal existant qui avait subi les effets de la désertification. Cela a permis à 10 agriculteurs de reprendre leurs activités agricoles dans ce secteur.

Ces résultats démontrent clairement que la réhabilitation du canal principal contribue aussi bien à la réduction des pertes de charge qu'à la récupération des exploitations qui ont subi les ravages de la désertification, et ce, grâce au regain de l'écoulement de l'eau dans les secteurs limitrophes du canal.

K.2.3.2 Evaluation des méthodes de construction pour la réhabilitation des canaux d'irrigation

(1) Contents and progress

(1) Contenu et Avancement

Les canaux d'irrigation ont été, jusqu'à présent et sans exception, réhabilités en canaux de forme rectangulaire en béton; Cependant, la conception et la méthode de construction appropriées à la réhabilitation des canaux d'irrigation dans les zones de khetaras doivent être revues en termes de coût de construction, de durabilité, d'exploitation et de maintenance. Cependant, pour les besoins de l'étude de vérification, quatre types de canaux ont été proposés (rectangulaire, couvert, trapézoïdal et conduites en PVC : voir **Figure K.3.2.7**) ainsi que deux types d'amélioration des prises d'eau (vannes simples en acier et tubes en PVC : voir **Figure K.3.2.8**).

L'Equipe d'Etude de la JICA a donc recueilli toutes les informations lui permettant d'apprécier l'adaptabilité des ces modes d'irrigation, et ce, par le biais des travaux de suivi telles que les inspections et les supervisions conjointement réalisées par l'Equipe d'Etude et l'ORMVA/TF ainsi que par les enquêtes sur questionnaire auprès des usagers des eaux d'irrigation.

(2) Le Suivi

1) Supervision et inspection conjointe de l'Equipe d'Etude de la JICA et de l'ORMVA/TF

Supervision conjointe; le 7 septembre 2004.

Inspection conjointe; le 27 janvier 2005.

Le contenu de la supervision et de l'inspection conjointes est résumé dans le tableau suivant:

Composantes	Commentaires	Remarques
L'alignement du canal d'irrigation	L'alignement du canal d'irrigation devrait être décidé en considération des palmiers plantés tout au long du radier canal d'irrigation car ils sont une source de revenu précieuse pour les agriculteurs.	
Conception du profil du canal d'irrigation	En principe, la cote proposée du canal d'irrigation devrait être gardée au même niveau actuel.	Référence Maximum: 10 cm de différence
Sites proposés pour l'installation des prises d'eau	Préalablement aux travaux de construction, le choix des sites de prises d'eau doit faire l'objet d'un consensus des usagers car ils seront dorénavant inamovibles.	
Structure et dimension des vannes en acier	Etant donné qu'il est quasiment impossible de retenir complètement l'eau au moyen des vannes, on prévoit un espace devant la vanne pour son remplissage avec de la terre en guise de barrière.	La vanne installée à 30 cm en retrait derrière la surface interne de la paroi du canal

2) Enquête sur questionnaire faite auprès des usagers des eaux d'irrigation.

Après l'achèvement des travaux de réhabilitation, une enquête a été menée auprès des agriculteurs usagers du canal d'irrigation pour recueillir leur opinion sur l'impact de la réhabilitation des canaux d'irrigation et l'amélioration des prises d'eau dans le cadre de l'étude de vérification. Cette enquête a eu lieu à deux reprises, immédiatement après l'achèvement des travaux de construction et dans un certain délai de l'achèvement.

Premier questionnaire : 2-4 février 2005 lors de la 1^{ère} phase de la quatrième étude sur le terrain.

(Nombre de personnes interviewées : Ait Ben Omar : 18 agriculteurs, Lambarkia : 10 agriculteurs, Taoumart : 21 agriculteurs).

2^{ème} questionnaire : 21-23 juin 2005 lors de la 5^{ème} phase sur le terrain.

(Nombre de personnes interviewées : Ait Ben Omar : 16 agriculteurs, Lambarkia : 21 agriculteurs, Taoumart : 21 agriculteurs)

Evaluation des canaux d'irrigation

Khattara	Articles d'évaluation	Résultats de l'enquête sur questionnaire (%) : Evaluation de la réhabilitation du canal et de l'aménagement des prises d'eau					
		Très bien	Bien	Moyen	Mauvais	Très mauvais	Pas de réponse
Ait Ben Omar	Canal rectangulaire	67→69	33→31	-	-	-	-
	Canal trapézoïdal	50→0	11→12	27→44	11→44	-	-
	Canal couvert	61→19	17→81	-	-	-	17→0
	Conduite PVC	56→81	22→19	-	-	-	22→0
	Vanne simple en acier	38→0	22→19	0→12	0→69	-	39→0
Lambarkia	Canal rectangulaire	100→0	0→42	0→48	0→10	-	-
	Canal couvert	100→86	0→14	-	-	-	-
	Vanne simple en acier	10→43	90→57	-	-	-	-
Taoumart	Tube en PVC	100→95	0→5	-	-	-	-

Note) les chiffres à gauche présentent les résultats du 1^{er} questionnaire et ceux à droite donnent ceux du 2^{ème} questionnaire.

Indicateurs de l'Extrant, cibles et réalisations

Indicateur pour l'Extrant	Cible	Résultats
Préparation du manuel des normes de conception pour la réhabilitation des canaux d'irrigation	Le manuel des normes de conception est préparé sur la base des résultats de l'étude de vérification pour l'adaptabilité de chaque méthode de réhabilitation des canaux d'irrigation.	Spécifiés dans le Manuel pour l'utilisation des eaux des khettaras

(2) Observations

L'efficacité de la réhabilitation des canaux et des prises d'eau a été confirmée auprès de la majorité des usagers des canaux d'irrigation dont l'appréciation exprimée sur ce point était : "Très bien" ou "Bien"

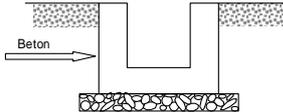
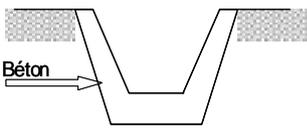
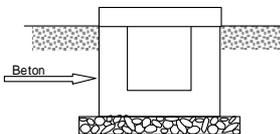
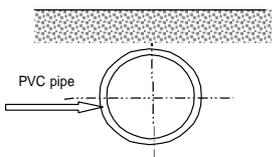
Sur d'autres aspects, la deuxième évaluation a donné des résultats en deçà de ceux obtenus à la première évaluation, et les résultats du deuxième questionnaire indiquent que plusieurs problèmes doivent encore

être résolu en matière de réhabilitation pour l'amélioration des canaux d'irrigation.

L'évaluation finale est reflétée dans le tableau suivant reprenant les informations obtenues sur questionnaire auprès des usagers sous la supervision de l'Equipe d'Etude de la JICA et de l'ORMVA/TF.

Cependant, on a confirmé que la réhabilitation des canaux a satisfait aux attentes quant à la réduction des travaux de maintenance. A titre d'exemple, les travaux de maintenance à Lambarkia (désensablement des canaux) s'accomplissaient, avant la réhabilitation, en 20 jours en période d'été et tous les 2 mois en hivers. Alors que, jusqu'à présent aucune action de maintenance n'a été nécessaire depuis la réhabilitation, aux dires des agriculteurs eux-mêmes. A Ait Ben Omar, on désensablait 4 fois par an, mais aucune intervention de maintenance n'a été nécessaire après l'achèvement des travaux de réhabilitation.

Evaluation Finale de la Réhabilitation des canaux

Type de canal	Evaluation	Section standard	Remarques (coût des constructions)
Canal à section rectangulaire	<ul style="list-style-type: none"> - Construction et réparations aisées. - Maintenance aisée et réduction des travaux de maintenance - Coût de construction inférieure à celui du canal couvert - Le contrôle de la qualité est plus difficile que les produits préfabriqués - Adaptable dans un environnement où l'ensablement est réduit. 		<p>B=0,4m×H0,4m 336DH/m</p> <p>B=0,5m□H0,5m 405DH/m</p>
Canal à section trapézoïdale	<ul style="list-style-type: none"> - Faible coût de construction - Les caractéristiques du site doivent convenir à la méthode de construction et à la structure du canal. ·Le niveau du terrain naturel ne doit pas être plus élevé que la paroi du canal ·La pente du terrassement doit être stable. ·Nombre de prises réduit - La largeur du canal est maintenue à 0,25 m pour les besoins de la maintenance. 		<p>B=0,2-0,7□H0,4m 201DH/m</p>
Canal couvert	<ul style="list-style-type: none"> -Adaptable dans un site où l'ensablement menace constamment le canal. Protection par dalles en béton. - Le coût de construction est élevé - Le contrôle de qualité est plus difficile que dans le cas du préfabriqué. 		<p>B=0,4m□H0,4m 454DH/M</p> <p>B=0,5□H0,5m 234DH/site</p>
Conduites en PVC	<ul style="list-style-type: none"> Adaptable dans un site où l'ensablement menace constamment le canal. Protection - Le coût de construction n'est pas élevé - Afin de retirer les dépôts de sable, des regards sont aménagés à environ 30m d'intervalle. - Le contrôle de qualité est facile car les conduites sont préfabriquées. - Adaptable dans les sites où le nombre de prises d'eau est faible 		<p>PVC φ 250mm 211DH/m</p>

Amélioration des prises d'eau

Type de prise d'eau	Evaluation	Photo	Remarques (Coût de construction)
Vanne ordinaire en acier	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptable au canal dont le débit est supérieur à 5lit/sec. - Une étanchéité complète des vannes n'est garantie sans ajout de terre. - On doit remédier aux défauts d'étanchéité et de manutention de la manière suivante : <ul style="list-style-type: none"> ◦L'épaisseur de la vanne doit être supérieure à 5mm. <p>La largeur du cadre de la vanne ne doit pas être trop juste ou alors il faut opter pour une autre structure pour éviter les blocages de la vanne par le sable.</p> <p>Une chaîne devrait être fixée à la vanne comme mesure de sécurité</p>		<p>B=0,4m×H4,0m</p> <p>184DH/site</p> <p>B=0,5m×H0,5m</p> <p>234DH/site</p>
Conduite en PVC	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptable aux canaux à débit inférieur à 5 lit/sec. Cependant, l'application à un canal dont le débit est supérieur à 5 lit/sec reste être vérifiée. - Très appréciée en raison des nombreux avantages en coût, en étanchéité et en manutention. <p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Les dimensions et le nombre de conduites doivent être choisis en fonction du débit. ◦Une simple poignée sera installée sur l'embout pour une meilleure manutention. ◦un petit dessableur devrait être installé devant les prises d'eau pour piéger le sable. 		<p>Conduite en PVC de 160m</p> <p>117DH/site</p>

K.2.3.3 Démonstration et comparaison des modes d'irrigation à économie en eau

(1) Contenu et Avancement

La technique d'irrigation par bassin est appliquée dans toutes les parcelles irriguées à partir des khattaras sous un système de tour d'eau rigide régulé par les droits traditionnels d'eau. Cependant, cette méthode a des inconvénients quant à l'efficacité et le contrôle de l'arrosage à savoir la conservation d'un optimum d'humidité du sol propre à assurer une bonne croissance des cultures. Ainsi, l'introduction des techniques économes en eau est indispensable à l'utilisation rationnelle des ressources en eau dans les superficies irriguées par les khattaras.

Les quatre modes d'irrigation mentionnés ci-dessous ont été comparés à la lumière des résultats obtenus des activités agricoles en termes de gestion économe en eau moyennant un réservoir d'eau installé dans les parcelles de démonstration connexes aux de khattaras d'Ait Ben Omar, Lambarkia, and Taoumart. (voir les **Figures K.2.3.9, K.2.3.10, K.2.3.11**)

Modes d'irrigation

- 1) Irrigation bassin sans réservoir dans les exploitations agricoles
- 2) Irrigation à la raie sans réservoir dans les exploitations agricoles
- 3) Irrigation à la raie avec réservoir dans les exploitations agricoles
- 4) Irrigation au goutte-à-goutte avec réservoir dans les exploitations agricoles

Stades des opérations culturales et cultures

- 1) 1^{er} stade (de septembre 2004 à février 2005): carrote, navet
- 2) 2^{ème} stade (de mars 2005 à juillet 2005): melon, pastèque, tomate, gombo

Au cours de la 1^{ère} phase de la 4^{ème} étude sur le terrain, l'ORMVA/TF et l'Equipe d'Etude de la JICA ont sélectionné trois parcelles de démonstration avec le consentement des propriétaires.

L'Equipe d'Etude de la JICA a mis au point les plans et les documents contractuels en collaboration avec l'ORMVA/TF et a engagé l'entrepreneur pour réaliser ces travaux par contrat signé le 26 juillet 2004.

Au terme de la 2^{ème} phase de la quatrième étude sur le terrain, l'installation des équipements d'irrigation, dont la finalité est l'évaluation des quantités nécessaire d'eau d'irrigation, ont été achevés dans les délais (le 9 septembre 2004) sous la supervision conjointe de l'Equipe d'Etude de la JICA, de l'ORMVA/TF et ses services extérieurs, à savoir les SDs et les CMVs.

Par la suite, l'Equipe d'Etude de la JICA, l'ORMVA/TF et ses services extérieurs ont continué les activités de suivi en collaboration avec les associations et ont procédé à la collecte des données nécessaires pour l'évaluation des techniques d'irrigation sus mentionnées.

Comparaison des Techniques d'Irrigation des Parcelles de Démonstration

Khattara		Ait Ben Omar	Lambarkia	Taoumant
Méthode traditionnelle d'irrigation	Irrigation en bassin	Irrigation à faible efficacité		
		○	○	○
Méthodes d'irrigation à économie en eau	Irrigation à la raie sans réservoir dans la parcelle	Technique économe en eau supérieure à l'irrigation en eau du fait que l'aire irriguée est restreinte.		
		○	○	○
	Irrigation à la raie avec réservoir dans la parcelle	Pour garder une teneur optimum en humidité du sol par la réduction des intervalles d'irrigation par l'utilisation des réservoirs installés dans les parcelles.		
		○	○	○
Irrigation au goutte à goutte avec réservoir dans la parcelle	La technique d'irrigation la plus économe en eau			
	Pour sa mise en oeuvre, un réservoir et un équipement de goutte à goutte ont été installés.			
		○	○	-

Période d'irrigation dans les parcelles de démonstration

Période d'irrigation (1er stade)

Khattara	Période d'irrigation (Cultures : Carotte, Navet)			
	Irrigation par bassin	Irrigation à la raie sans réservoir	Irrigation à la raie avec réservoir	Irrigation goutte à goutte avec réservoir
Ait Ben Omar	Sep 23- fév 16	Sep 26-déc 10	Sep 26-déc 10	Sep 16-déc 6
Lambarkia	Sep 13-fév 18	Sep 15-fév 18	Sep 11-fév 18	Sep 14-fév 18
Taoumart	Sep 10-fév 18	Sep 09-jan 11	Sep 12-fév 18	/

Période d'irrigation (2^{ème} stade)

Khattara	Période d'irrigation (Cultures : melon, pastèque, tomate, gombo)			
	Irrigation par bassin	Irrigation à la raie sans réservoir	Irrigation à la raie avec réservoir	Irrigation goutte à goutte avec réservoir
Ait Ben Omar	Mar 12-juillet 31	Avr 7- juillet 30	Avr 7- juillet 30	Mar 30- juillet 31
Lambarkia	Mar 27- juillet 28	Mar 4- juillet 28	Mar 4- juillet 31	Mar 4- juillet 31
Taoumant	Mar 10- juillet 22	Mar 9- juillet 24	Mar 12- juillet 27	

(2) Le Suivi

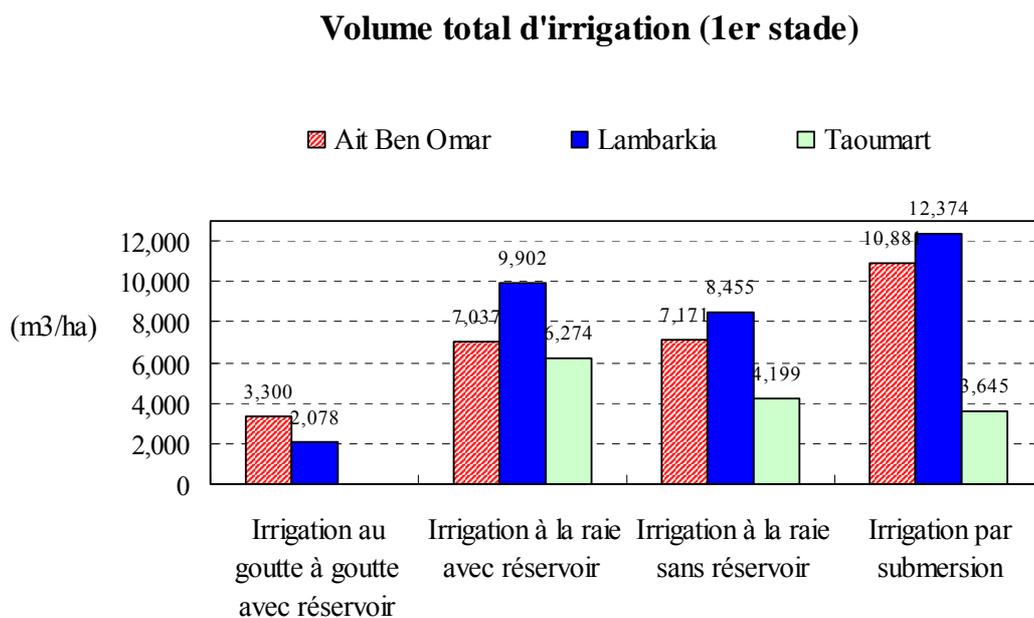
Les données suivantes ont été recueillies lors des activités de suivi faites dans les parcelles de démonstration.

- 1) L'évaporation journalière (bac de classe A) et les précipitations journalières
- 2) Le débit, la date de l'irrigation et les heures d'irrigation
- 3) Teneur en humidité du sol

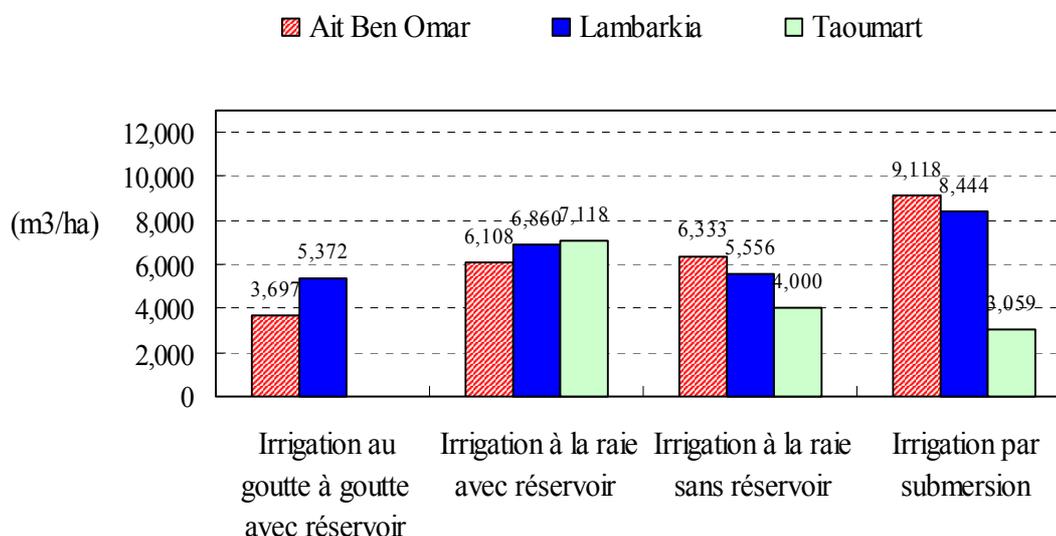
Les données de suivi figurant au paragraphe 2) fournissent les quantités totales en eau d'irrigation par ha tel que l'illustre la figure ci-après, qui reperend les quantités mensuelles d'eau d'irrigation pour chaque parcelle.

D'après la moyenne du 1^{er} et du 2^{ème} stades, le taux de consommation d'eau d'irrigation au goutte à goutte par rapport à l'irrigation en bassin est de 36 % à Ait Ben Omar, 41 % à Lambarkia, alors que ce taux pour l'irrigation à la raie est de 66 à 68 % à Ait Ben Omar et 67 à 81 % à Lambarkia.

Consommation Mensuelle d'Eau des Divers Modes d'Irrigation



Volume total d'irrigation (2ème Stade)



Le taux de la consommation en eau d'irrigation au goutte à goutte et à la raie par rapport à l'irrigation en bassin

Khattara		Irrigation au Goutte à goutte/ Irrigation en bassin	Irrigation à la raie avec réservoir/ Irrigation en bassin	Irrigation à la raie sans réservoir/ Irrigation en bassin
Ait Ben Omar	1 ^{er} stade	30%	65%	66%
	2 ^{ème} stade	41%	67%	69%
	Moyenne	36%	66%	68%
Lambarkia	1 ^{er} stade	17%	80%	68%
	2 ^{ème} stade	64%	81%	66%
	Moyenne	41%	81%	67%
Average		38%	73%	67%

Les **Figures K.3.3.12, K.3.3.13** expriment aussi bien les quantités en eau et l'évapotranspiration Eto exprimée en mm/jour afin de permettre de comparer les quantités d'eau consommées mensuellement par les divers modes d'irrigation. En outre, la Figure 3.3.3-2(1)(2) spécifie le volume de la récolte par 1 m³ d'eau d'irrigation obtenu par le rapport du rendement (tonne/ha) sur la consommation d'eau (m³/ha).

Les Figures K.3.3.16, K.3.3.17 donnent les résultats de la teneur du sol en humidité mesurée dans chaque parcelle une fois par mois.

Au cours de la 4ème étude sur le terrain, des investigations du sol et des analyses de laboratoire ont été menées pour la compilation des données de référence.

- 1) Reconnaissance sur le terrain du sol, taux d'infiltration au cylindre (voir **Figure K.3.3.18**), dureté du sol.
- 2) Analyse physique du sol, teneur en eau, densité apparente, masse volumique sèche, taux du vide, porosité, degré de saturation, densité des particules du sol, consistance, distribution des particules et l'analyse du pF. (voir **Tableau K.3.3.1**)
- 3) Analyse physique du sol par l'étalonnage de l'humidité du sol réelle sur l'humidité de référence obtenue par des mesures sur site. (svoir **Figure K.3.3.19**)

Indicateurs de l'Extrant, Cibles et Réalisations

Indicateur pour l'Extrant	Cible	Résultats
Pour appréhender les effets de l'économie en eau par la démonstration et la comparaison des techniques d'irrigation économes en eau • Quantité d'eau d'irrigation totale et teneur en humidité du sol • Fréquence d'utilisation des réservoirs installés dans les parcelles.	Les techniques économes en eau mènent à la diminution de la consommation de l'eau, en comparaison avec l'irrigation par bassin. L'irrigation goutte à goutte: l'économie en eau est supérieure à 20% L'irrigation à la raie: plus de 10%	Irrigation au goutte à goutte 62% Irrigation à la raie 27-33 %
	On a confirmé que la teneur en humidité du sol est maintenue dans des limites convenables par l'usage des techniques économes en eau.	Cette question sera examinée au stade de l'évaluation finale.

(3) Observations

1) Comparaison des effets des techniques économes en eau

Les résultats suivants ont été obtenus par des pratiques d'irrigation de maraîchages en hivers (1^{er} stade) et en été (2^{ème} stade).

- (a) On peut conclure que l'irrigation au goutte à goutte a un effet positif notable en tant qu'irrigation à économie en eau étant donné que l'eau consommée est en moyenne de 38 % par rapport à l'irrigation traditionnelle en bassin.
- (b) La quantité d'eau consommée en irrigation à la raie est de 70% de celle consommée en irrigation en bassin. Donc on peut classer l'irrigation à la raie dans la catégorie des techniques d'irrigation à économie en eau. Il existe également une différence notable entre l'irrigation à la raie avec réservoir (73 %) et sans réservoir (67 %), mais celle pratiquée avec un réservoir permet des arrosages plus fréquents.
- (c) On peut conclure que le mode d'irrigation traditionnel en bassin est le plus grand consommateur d'eau mais son efficacité est la plus faible.
- (d) D'après les **Figures K.3.3.14, K.3.3.15**, la quantité d'eau d'irrigation consommée au 1^{er} stade (hivers) est plus élevée que l'évapotranspiration de référence ET_0 , et la quantité consommée au 2^{ème} stade (été) est proche de l' ET_0 .

- (e) La quantité d'eau de l'irrigation au goutte à goutte est équivalente à la valeur de référence de l'Evapotranspiration (ET_0), alors que la quantité d'eau des autres modes d'irrigation dépasse largement cette valeur. En conséquence, le mode d'irrigation au goutte-à-goutte est en mesure de fournir de l'eau d'irrigation en quantité adéquate, mais celui pratiqué à la raie et en bassin pourrait entraîner un arrosage excessif.
- (f) Globalement, la quantité d'eau d'irrigation à Taoumart est moindre que celle des autres parcelles de démonstration. La cause en est que le débit de la khattara Taoumart est très faible en comparaison avec les deux autres khattara. (Débit des parcelles de démonstration : Ait ben Omar: $Q=7l/s$, Lambarkia: $Q=12l/s$, Taoumart: $Q=1.5l/s$).
- (g) L'irrigation au goutte à goutte donne la récolte la plus abondante par m^3 d'eau d'irrigation. L'irrigation à la raie occupe la deuxième place. La récolte du mode d'irrigation en bassin est la plus faible à cause de la faible efficacité d'utilisation de l'eau.
- (h) La teneur en humidité du sol en hivers est maintenue dans les limites de l'eau disponible ou/et la dépasse. Par contre, en été, la situation est autre. L'humidité de la tranche du sol proche de la surface tend vers le dessèchement à cause de la forte évaporation à ce niveau, mais l'humidité à un niveau inférieur de la rhizosphère est maintenue dans les limites de la zone d'eau disponible.

Etant donné que l'arrosage a lieu tous les jours dans les parcelles irriguées au goutte à goutte, l'humidité du sol est plus élevée que dans les parcelles arrosées selon les autres modes d'irrigation, mais l'humidité du sol dans le cas de l'irrigation à la raie et en bassin est moindre, les intervalles d'arrosage étant plus longs que dans le cas du goutte à goutte.

Donc, l'irrigation au goutte-à-goutte est plus intéressante du point de vue du contrôle de l'humidité du sol.

2) Efficacité du réservoir installé dans l'exploitation

La réserve facilement utilisable (RFU) se situe dans les limites de 20mm à 29mm sur la base des résultats du pF du sol dont l'analyse a été faite à partir d'échantillons prélevés dans les parcelles de démonstration.

On peut dire que la capacité de rétention du sol dans les parcelles de démonstration est assez faible et la quantité d'humidité disponible pour une croissance optimum des cultures est limitée.

Les carottes et les navets ont été cultivés lors du 1er stade (septembre à janvier), alors que les tomates, le gombo, les pastèques et le melon l'ont été au second stade (mars à juillet).

La consommation d'eau (CE) à chaque stade de croissance est obtenue à partir de l'évapotranspiration de référence (ET_0) et le coefficient cultural (K_c) est estimé à partir du calendrier des cultures.

Les jours d'intervalle maximum d'irrigation, variant, dans un mois, de 3 à 14 jours sont calculés chaque mois par l'équation suivante:

Jours d'intervalle d'irrigation maximum = Réserve facilement utilisable (RFU) ÷ Consommation d'eau

D'autre part, les jours d'intervalle des droits d'eau sont fixés à 13 jours à Ait Ben Omar, 15 jours à Lambarkia et 9 jours à Taoumart. Si les jours d'intervalle des droits d'eau dépassent le maximum de jours d'intervalle d'irrigation comme l'indique le tableau ci-dessous, la teneur en humidité du sol pourrait descendre en dessous du point de flétrissement (=la limite inférieure de la tranche d'eau disponible) et il est présumé engendrer un impact négatif sur la croissance des cultures.

Bien qu'en principe l'intervalle réservé à chaque détenteur de droits d'eau ait été préalablement fixé, une certaine flexibilité est admise par le troc des heures d'exploitation des eaux entre agriculteurs. A titre d'exemple, l'intervalle des droits d'eau à Lambarkia est, en principe, de 15 jours, cependant, en pratique, on l'a réajusté pour le réduire à 7 jours en hivers et 4 jours en été. Ce réaménagement des intervalles des droits d'eau a aussi été adopté à Ait Ben Omar et à Taoumart. Néanmoins, l'ampleur de ce réajustement dépend des particularités de chaque khattara et à la décision du propriétaire du droit d'eau.

Au premier stade, les jours d'intervalle d'arrosage n'ont pas dépassé les jours d'intervalle maximum d'irrigation en raison de la faible consommation d'eau en hiver. Cela ne nous a pas permis de confirmer la nécessité d'utiliser un réservoir pendant cette saison.

Au 2^{ème} stade, l'intervalle d'arrosage ne pouvait être rajusté puisque les journées d'intervalle d'irrigation maximum sont très courts et comptent 3 à 5 jours du fait de la consommation d'eau très élevée.

Dans les cas précis de Taoumart et de Lambarkia, la croissance des cultures en irrigation à la raie avec réservoir est meilleure dans le cas du même mode d'irrigation sans réservoir et le mode d'irrigation en bassin. On peut conclure que l'efficacité de l'usage du réservoir de l'exploitation est vérifiée.

Il va sans dire que l'installation d'un réservoir dans les exploitations est indispensable à la pratique de l'irrigation au goutte à goutte dans les zones d'irrigation des khattaras.

Les jours d'intervalle maximum d'irrigation

Stade des cultures			1er stade					2ème stade				
			Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Mar	Apr	Mai	Jui	Juill
Consommation d'eau (CE) mm/jour			2.5	2.4	2.3	1.5	1.5	1.5	2.7	4.4	5.7	5.2
Ait Ben Omar	Jours d'intervalle des droits d'eau 13 jours	Réserve facilement utilisable RFU 29mm	11	12	12	19	19	19	10	6	5	5
Lambarkia	15 jours	20mm	8	8	8	13	13	13	7	4	3	3
Taoumart	9 jours	25mm	10	10	10	16	16	16	9	5	4	4

K.2.4 Exploitation agricole et vulgarisation

K.2.4.1 Essai d'adaptabilité et démonstrations en irrigation économe en eau

(1) Contenu et avancement

- ✓ Dans la zone d'étude, la production des cultures a diminué de 50 % pendant les 10 dernières années à cause de la faible pluviométrie. Nous avons sélectionné en conséquence des sites de khettara où auront lieu les travaux de démonstration sur les cultures de légumes et où il est possible de pratiquer une agriculture économe en eau, à savoir: Ait Ben Omar, Lambarkia, et Jdida Taoumant.

Les agriculteurs cultivant les parcelles de démonstration ont mesuré le volume des récoltes. Le rendement unitaire de chaque parcelle est donné, sur la base des résultats de ces mesures, dans le tableau suivant:

Les rendements unitaires par culture et mode d'irrigation (première campagne)

Nom de la khettara	Mode d'irrigation	Rendement unitaire (tonne/ha)			
		Navet		Carotte	
Moyenne nationale*		15,0	-	20,0	-
Ait Ben Omar (Tinjdad)	Irrig. au goutte-à-goutte	17,3	(91%)	10,3	(98%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	7,1	(37%)	3,0	(29%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	5,8	(30%)	2,5	(24%)
	Irrigation traditionnelle	19,1	(100%)	10,5	(100%)
Lambarkia (Jorf)	Irrig. au goutte-à-goutte	27,9	(125%)	38,5	(170%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	23,8	(106%)	39,7	(175%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	24,7	(110%)	17,3	(76%)
	Irrigation traditionnelle	22,4	(100%)	22,7	(100%)
Taoumart (Alnif)	Irrig. à la raie avec réservoir	38,8	(162%)	60,7	(110%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	52,3	(219%)	42,0	(76%)
	Irrigation traditionnelle	23,9	(100%)	55,4	(100%)

Note: La source d'information pour les moyennes nationales est le Ministère de l'Agriculture.

Les rendements unitaires par culture et mode d'irrigation (deuxième campagne 1)

Nom de la khattara	Mode d'irrigation	Rendement unitaire (tonne/ha)			
		Tomate		Gombo	
Moyenne national ^e		24,0	-	15,0	-
Ait Ben Omar (Tinjdad)	Irrig. au goutte à goutte	50,3	(729%)		
	Irrig. à la raie avec réservoir	40,9	(593%)		
	Irrig. à la raie sans réservoir	15,1	(219%)		
	Irrigation traditionnelle	6,9	(618%)		
Lambarkia (Jorf)	Irrig. au goutte à goutte	58,7	(618%)	46,1	(475%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	28,9	(304%)	24,8	(256%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	27,6	(291%)	30	(309%)
	Irrigation traditionnelle	9,5	(100%)	9,7	(100%)
Taoumart (Alnif)	Irrig. à la raie avec réservoir	69,2	(276%)	42,5	(720%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	71,0	(283%)	11,0	(186%)
	Irrigation traditionnelle	25,1	(100%)	5,9	(100%)

Note: La source d'information pour les moyennes nationales est le Ministère de l'Agriculture.

Les rendements unitaires par culture et mode d'irrigation (deuxième campagne 2)

Nom de la khattara	Mode d'irrigation	Rendement unitaire (tonne/ha)			
		Melon		Pastèque	
Moyenne nationale*		18,0	-	20,0	-
Ait Ben Omar (Tinjdad)	Irrig. au goutte à goutte	10,4	(212%)		
	Irrig. à la raie avec réservoir	9,1	(186%)		
	Irrig. à la raie sans réservoir	5,8	(118%)		
	Irrigation traditionnelle	4,9	(100%)		
Lambarkia (Jorf)	Irrig. au goutte à goutte	15	(133%)	19,3	(117%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	13,7	(121%)	19,0	(115%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	8,7	(77%)	18,9	(115%)
	Irrigation traditionnelle	11,3	(100%)	16,5	(100%)
Taoumart (Alnif)	Irrig. à la raie avec réservoir	55,0	(585%)	22,9	(107%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	9,7	(103%)	14,0	(65%)
	Irrigation traditionnelle	9,4	(100%)	21,5	(100%)

Note: La source d'information pour les moyennes nationales est le Ministère de l'Agriculture.

On déduit du tableau ci-dessus les faits suivants:

- ✓ Lors de la première campagne, le rendement des navets et des carottes des parcelles à irrigation à la raie avec et sans réservoir à Ait Ben Omar est très faible. En outre, le rendement du melon de la deuxième campagne était extrêmement faible.

- ✓ Le rendement des parcelles irriguées au goutte-à-goutte est élevés aussi bien à la première campagne qu'à la deuxième en comparaison avec les parcelles irriguées en bassin.
- ✓ A l'exception des parcelles irriguées à la raie avec et sans réservoir à Ait Ben Omar, les parcelles irriguées à la raie avec réservoir révèlent une augmentation du rendement à la première campagne. D'autre part, la parcelle irriguée à la raie sans réservoir montre un rendement accru dans le cas du navet alors que le rendement de la carotte y est faible.
- ✓ Les parcelles irriguées à la raie avec réservoir font ressortir une augmentation lors de la deuxième campagne. D'autre part, la parcelle irriguée à la raie sans réservoir indique une augmentation du rendement des cultures de tomates et du gombo, alors que, dans certains cas, la parcelle irriguée sans réservoir indique une diminution du rendement du melon et des pastèques.

La recette brute unitaire a été évaluée sur la base des prix de vente des produits.

(1) Contendue et avancement

- ✓ Dans la zone d'étude, la production des cultures a diminué de 50 % pendant les 10 dernières années à cause de la faible pluviométrie. Nous avons sélectionné en conséquence des sites de khattara où auront lieu les travaux de démonstration sur les cultures de légumes et où il est possible de pratiquer une agriculture économe en eau, à savoir: Ait Ben Omar, Lambarkia, et Jdida Taoumant.

Les agriculteurs cultivant les parcelles de démonstration ont mesuré le volume des récoltes. Le rendement unitaire de chaque parcelle est donné, sur la base des résultats de ces mesures, dans le tableau suivant:

Les rendements unitaires par culture et mode d'irrigation (première campagne)

Nom de la khattara	Mode d'irrigation	Rendement unitaire (tonne/ha)			
		Navet		Carotte	
Moyenne nationale*		15,0	-	20,0	-
Ait Ben Omar (Tinjdad)	Irrig. au goutte-à-goutte	17,3	(91%)	10,3	(98%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	7,1	(37%)	3,0	(29%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	5,8	(30%)	2,5	(24%)
	Irrigation traditionnelle	19,1	(100%)	10,5	(100%)
Lambarkia (Jorf)	Irrig. au goutte-à-goutte	27,9	(125%)	38,5	(170%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	23,8	(106%)	39,7	(175%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	24,7	(110%)	17,3	(76%)
	Irrigation traditionnelle	22,4	(100%)	22,7	(100%)
Taoumart (Alnif)	Irrig. à la raie avec réservoir	38,8	(162%)	60,7	(110%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	52,3	(219%)	42,0	(76%)
	Irrigation traditionnelle	23,9	(100%)	55,4	(100%)

Note: La source d'information pour les moyennes nationales est le Ministère de l'Agriculture.

Les rendements unitaires par culture et mode d'irrigation (deuxième campagne 1)

Nom de la khattara	Mode d'irrigation	Rendement unitaire (tonne/ha)			
		Tomate		Gombo	
Moyenne national ^e		24,0	-	15,0	-
Ait Ben Omar (Tinjdad)	Irrig. au goutte à goutte	50,3	(729%)		
	Irrig. à la raie avec réservoir	40,9	(593%)		
	Irrig. à la raie sans réservoir	15,1	(219%)		
	Irrigation traditionnelle	6,9	(618%)		
Lambarkia (Jorf)	Irrig. au goutte à goutte	58,7	(618%)	46,1	(475%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	28,9	(304%)	24,8	(256%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	27,6	(291%)	30	(309%)
	Irrigation traditionnelle	9,5	(100%)	9,7	(100%)
Taoumart (Alnif)	Irrig. à la raie avec réservoir	69,2	(276%)	42,5	(720%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	71,0	(283%)	11,0	(186%)
	Irrigation traditionnelle	25,1	(100%)	5,9	(100%)

Note: La source d'information pour les moyennes nationales est le Ministère de l'Agriculture.

Les rendements unitaires par culture et mode d'irrigation (deuxième campagne 2)

Nom de la khattara	Mode d'irrigation	Rendement unitaire (tonne/ha)			
		Melon		Pastèque	
Moyenne nationale*		18.0	-	20.0	-
Ait Ben Omar (Tinjdad)	Irrig. au goutte à goutte	10,4	(212%)		
	Irrig. à la raie avec réservoir	9,1	(186%)		
	Irrig. à la raie sans réservoir	5,8	(118%)		
	Irrigation traditionnelle	4,9	(100%)		
Lambarkia (Jorf)	Irrig. au goutte à goutte	15	(133%)	19,3	(117%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	13,7	(121%)	19,0	(115%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	8,7	(77%)	18,9	(115%)
	Irrigation traditionnelle	11,3	(100%)	16,5	(100%)
Taoumart (Alnif)	Irrig. à la raie avec réservoir	55,0	(585%)	22,9	(107%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	9,7	(103%)	14,0	(65%)
	Irrigation traditionnelle	9,4	(100%)	21,5	(100%)

Note: La source d'information pour les moyennes nationales est le Ministère de l'Agriculture.

On déduit du tableau ci-dessus les faits suivants:

- ✓ Lors de la première campagne, le rendement des navets et des carottes des parcelles à

irrigation à la raie avec et sans réservoir à Ait Ben Omar est très faible. En outre, le rendement du melon de la deuxième campagne était extrêmement faible.

- ✓ Le rendement des parcelles irriguées au goutte-à-goutte est élevés aussi bien à la première campagne qu'à la deuxième en comparaison avec les parcelles irriguées en bassin.
- ✓ A l'exception des parcelles irriguées à la raie avec et sans réservoir à Ait Ben Omar, les parcelles irriguées à la raie avec réservoir révèlent une augmentation du rendement à la première campagne. D'autre part, la parcelle irriguée à la raie sans réservoir montre un rendement accru dans le cas du navet alors que le rendement de la carotte y est faible.
- ✓ Les parcelles irriguées à la raie avec réservoir font ressortir une augmentation lors de la deuxième campagne. D'autre part, la parcelle irriguée à la raie sans réservoir indique une augmentation du rendement des cultures de tomates et du gombo, alors que, dans certains cas, la parcelle irriguée sans réservoir indique une diminution du rendement du melon et des pastèques.

La recette brute unitaire a été évaluée sur la base des prix de vente des produits.

Recettes brutes unitaires par culture et mode d'irrigation (première campagne)

Nom de la Khezzara	Mode d'irrigation	Recette brute unitaire (DH/ha)			
		Navet		Carotte	
Ait Ben Omar (Tinjdad)	Irrig. au goutte-à-goutte	17,700	(89%)	15,900	(126%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	7,120	(36%)	-	-
	Irrig. à la raie sans réservoir	5,760	(29%)	-	-
	Irrigation traditionnelle	19,900	(100%)	12,600	(100%)
Lambarkia (Jorf)	Irrig. au goutte-à-goutte	17,500	(44%)	20,300	(46%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	12,200	(31%)	22,000	(50%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	11,600	(29%)	12,700	(29%)
	Irrigation traditionnelle	39,500	(100%)	43,700	(100%)
Taoumart (Alnif)	Irrig. à la raie avec réservoir	37,300	(285%)	59,860	(103%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	45,400	(347%)	37,900	(65%)
	Irrigation traditionnelle	13,100	(100%)	58,400	(100%)

Recette brute unitaire par culture et mode d'irrigation (deuxième campagne -1)

Nom de la Khezzara	Mode d'irrigation	Recette brute unitaire (DH/ha)			
		Tomate		Gombo	
Ait Ben Omar (Tinjdad)	Irrig. au goutte-à-goutte	67,960	(531%)		
	Irrig. à la raie avec réservoir	64,170	(502%)		
	Irrig. à la raie sans réservoir	28,040	(219%)		
	Irrigation traditionnelle	12,790	(100%)		
Lambarkia (Jorf)	Irrig. au goutte-à-goutte	105,910	(657%)	209,600	(495%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	53,330	(331%)	132,510	(313%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	40,000	(248%)	162,610	(384%)
	Irrigation traditionnelle	16,130	(100%)	42,370	(100%)
Taoumart (Alnif)	Irrig. à la raie avec réservoir	80,830	(226%)	154,490	(322%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	39,540	(111%)	53,230	(111%)
	Irrigation traditionnelle	35,710	(100%)	48,000	(100%)

Recette brute unitaire par culture et mode d'irrigation (deuxième campagne -2)

Nom de la Khezzara	Mode d'irrigation	Recette brute unitaire (DH/ha)			
		Melon		Pastèque	
Ait Ben Omar (Tinjdad)	Irrig. au goutte-à-goutte	25,100	(560%)		
	Irrig. à la raie avec réservoir	6,150	(137%)		
	Irrig. à la raie sans réservoir	7,530	(168%)		
	Irrigation traditionnelle	4,480	(100%)		
Lambarkia (Jorf)	Irrig. au goutte-à-goutte	40,950	(142%)	32,850	(105%)
	Irrig. à la raie avec réservoir	35,810	(124%)	31,730	(102%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	19,420	(67%)	35,170	(113%)
	Irrigation traditionnelle	28,840	(100%)	31,170	(100%)
Taoumart (Alnif)	Irrig. à la raie avec réservoir	78,290	(356%)	66,570	(198%)
	Irrig. à la raie sans réservoir	20,290	(92%)	25,940	(77%)
	Irrigation traditionnelle	21,980	(100%)	33,670	(100%)

On déduit du tableau ci-dessus les faits suivants:

- ✓ Dans les parcelles irriguées à la raie avec et sans réservoir à Ait Ben Omar, la faible quantité et la mauvaise qualité de la récolte des carottes et des navets n'ont pas permis leur vente. Les parcelles irriguées à la raie avec et sans réservoir d'Ait Ben Omar ont engendrées la même

situation.

- ✓ La recette brute unitaire réalisée par la vente des produits irrigués par bassin dans la parcelle de Lambarkia est très élevée à la première campagne étant donné que l'agriculteur a directement écoulé son produit sur le marché sans intervention d'un intermédiaire. La deuxième récolte de Lambarkia a été presque entièrement vendue à un intermédiaire.
- ✓ A Taoumart, la recette brute unitaire a été relativement élevée étant donné que le rendement et les prix à la ferme sont plus élevés que ceux des autres parcelles de démonstration.

Le coût total des cultures est évalué sur la base du volume des intrants, des enregistrements journaliers des agriculteurs quant à l'entretien valorisant des cultures, de l'amortissement des installations d'irrigation et du coût de chaque mode d'irrigation. Les coûts sont ventilés ci-dessous : (voir tableau K.2.4.1 et K.2.4.2)

Coût unitaire des cultures sur la base des dépenses réelles pour la première campagne

(Unité : DH/ha)

Mode d'irrigation	Coût d'exploitation	Coût de l'irrigation	Coût total des cultures
Irrigation au goutte-à-goutte	6820	10580	17400
Irrig. à la raie avec réservoir	6820	3450	10270
Irrig. à la raie sans réservoir	6820	940	7760
Irrigation traditionnelle	6820	1400	8220

Coût unitaire des cultures sur la base des dépenses réelles pour la seconde campagne

(Unit: DH/ha)

Mode d'irrigation	Coût d'exploitation	Coût de l'irrigation	Coût total des cultures
Irrigation au goutte-à-goutte	19420	11200	30,*620
Irrig. à la raie avec réservoir	19420	2760	22180
Irrig. à la raie sans réservoir	19420	970	20390
Irrigation traditionnelle	19420	1590	21010

On déduit du tableau ci-dessus les faits suivants:

- ✓ Le coût d'exploitation par l'irrigation au goutte-à-goutte est plus élevé que pour les autres modes d'irrigation à cause de la cherté de ses installations.
- ✓ Le coût d'exploitation de l'irrigation à la raie sans réservoir est plus faible que celui des autres

modes d'irrigation car les effets de l'économie en eau réduisent au minimum le coût de cette irrigation.

Au milieu des mois de décembre 2004 et juin 2005, le SVOP et l'Equipe d'Etude de la JICA ont organisé, pour le personnel du service de vulgarisation et pour les agriculteurs, des voyages d'étude aux parcelles de démonstration. Une brève description de ces voyages d'étude est donnée ci-après:

Description sommaire des voyages d'étude aux parcelles de démonstration

Les participants ciblés	Date	Zones Couvertes	Parcelle de démonstration	Contenu
Personnel du Service de Vulgarisation de l'ORMVA (55 personnes en total)	Le 9 Déc, 2004 (Participants: 25 personnes)	Toutes	Ait Ben Omar, Lambarkia	1. Explication de l'Equipe d'Etude de la JICA sur les techniques de culture Présentation destinée aux agriculteurs sur les effets de l'économie en eau.
	Le 9 juin 2005 (participants : 30 personnes)			
Agriculteurs (207 personnes en total)	Déc 13, 2004 (Participants: 30 personnes)	Goulmima Tinjedad	Ait Ben Omar, Lambarkia	1. Aperçu du SVOP sur les parcelles de démonstration. 2. Explication de l'Equipe d'Etude de la JICA sur les techniques agricoles. 3. Présentation destinée aux agriculteurs sur les effets de l'économie en eau.
	Le 10 juin 2005 (participants : 24 personnes)			
	Déc 14, 2004 (Participants: 30 personnes)	Alnif	Ait Ben Omar, Lambarkia	
	Le 15 juin 2005 (participants : 24 personnes)			
	Le 14 juin 2005 (participants : 15 personnes)	Beni Tadjit, Rich, Boudenib	Ait Ben Omar, Lambarkia	
	Déc 15, 2004 (Participants: 30 personnes)	Erfoud, Jorf, Rissani	Ait Ben Omar, Lambarkia	
	Le 13 juin 2005 (participants : 24 personnes)			
	Déc 16, 2004 (Participants: 30 personnes)	Alnif	Taoumart	

Au cours des voyages d'étude le SVOP et l'Equipe d'Etude de la JICA ont fait une enquête sur questionnaire. Les réponses de ce questionnaire sont résumées ci-dessous:

Résumé des réponses contenues dans le questionnaire de l'enquête du voyage d'étude
du mois de décembre 2004.

Date	Parcelle de démonstration	Méthode de culture	Cause	Mode d'irrigation qui peut s'appliquer	Remarques
Déc 13, 2004 (Participants: 30 personnes) Le 10 juin 2005 (participants : 24 personnes)	Ait Ben Omar, Lambarkia	Bonne	Forte Productivité Besoins en eau d'irrigation réduits.	Irrigation Goutte-à-goutte	Une étude complémentaire devrait être faite
Déc 14, 2004 (Participants: 30 personnes) Le 15 juin 2005 (participants : 24 personnes)	Ait Ben Omar, Lambarkia	Bonne	Produits de bonne qualité	Irrigation Goutte-à-goutte	La création d'une coopérative pour l'irrigation est requise
Le 14 déc 2004 (participants : 15 personnes)	Ait Ben Omar, Lambarkia	Très bonne	Productivité supérieure	Irrigation au goutte-à-goutte	La création d'une coopérative pour l'irrigation est requise
Dec 15, 2004 (Participants: 30 personnes) Le 13 juin 2005 (participants : 24 personnes)	Ait Ben Omar, Lambarkia	Très bonne	Bonne productivité	Irrigation Goutte-à-goutte	Le coût élevé de l'équipement du goutte-à-goutte pose des problèmes.
Dec 16, 2004 (Participants: 30 personnes)	Taoumart	Très bonne	Des techniques faciles introduites Bonne productivité	Irrigation à la raie avec réservoir	-

Source: résultats du questionnaire produit lors du voyage d'étude aux parcelles de démonstration.

On déduit du tableau ci-dessus les faits suivants:

- ✓ La plupart des participants ont exprimé leur enthousiasme pour les modes d'irrigation modernes telle que l'irrigation au goutte-à-goutte à la parcelle d'Ait Ben Omar et Lambarkia ainsi que l'irrigation à la raie à Taoumart, car on peut constater immédiatement les effets à économie en eau par la quantité et la qualité produites par ces nouveaux modes d'irrigation.
- ✓ D'autre part, les participants ont fait remarqué que le coût élevé de l'équipement du goutte-à-goutte les préoccupe.

Les travaux de l'étude de vérification ont inclus un essai d'adaptation du câprier fait dans les sites d'Ait Ben Omar et Lambarkia, en sachant que cette culture est connue pour ses vertus médicinales parmi les populations. Les activités principales déployées pour l'adaptabilité de la culture du câprier sont les suivantes :

Les principales activités d'essai d'adaptabilité du câprier

Cible	Date	Site	Contenu
Atelier pour les agriculteurs	Le 22 mars, 2005 (Participants: 50 personnes)	Ait Ben Omar, Lambarkia	1. Explication sur les avantages de la culture du câprier 2. Explication de la méthode de culture du câprier
Formation des agriculteurs sur site	Le 15 avril, 2005 (Participants: 20 personnes)	Ait Ben Omar, Lambarkia	1. Activité pratique de plantation du câprier sur sites. 2. Explication de la méthode de culture du câprier
Exposé pour le personnel de l'ORMVA/TF	Le 19 mai, 2005 (Participants: 39 persons)	Toute la zone d'action de l'ORMVA-TF	1. Explication sur les avantages techniques et économiques de la culture du câprier 2. Explication de la méthode de culture du câprier (densité, sol, fertilisation et mode d'irrigation)

Au mois de juillet 2005, le taux de survie du câprier était de 60 % a Ait Ben Omar et 80 % à Lambarkia, respectivement. On a considéré que les conditions de croissance dans les parcelles sont bonnes à assez bonnes, puisque le taux de croissance tourne autour de 70 %. En outre, on a confirmé que i) aucune fertilisation n'est requise, ii) l'intervalle d'irrigation est d'environ 10 jours et aucun arrosage n'est requis à la deuxième année, et iii) la récolte est supposée avoir lieu la deuxième année.

(2) Le suivi

Les indicateurs et les cibles des Extrants suivants ont été établis pour les activités de démonstration des cultures de maraîchages sous irrigation économe en eau.

Indicateurs, cibles des Extrants

Indicateurs	Cibles
<u>Maraîchages et câpriers</u>	
Aspect technique: Le rendement des maraîchages et éventuellement des câpriers	Plus de 70% du rendement cible Confirmation de la culture du câprier
Aspect financier: Ratio Bénéfice/coût (à l'exception des câpriers)	Plus de 1.1 du ratio Bénéfice/coût
Autres aspects: Intérêt des agriculteurs	Plus de 50% des participants au voyage d'étude expriment leur intérêt pour la culture du câprier sous irrigation à économie en eau.

La réalisation des objectifs par le mode d'irrigation et par les cultures pratiquées est illustrée dans les tableaux suivants:

Réalisation des objectifs et Indicateurs

1) Première campagne (navet et carotte)

Nom de la khattara	Mode d'irrigation	Réalizations		
		Rendement	B/C	Intérêts de agriculteurs
Cible			> 1.1	50%
Ait Ben Omar	Irrigation au goutte-à-goutte	Non réalisé	Non réalisé	Réalisé
(Tinjdad)	Irrigation à la raie avec réservoir	Non réalisé	Non réalisé	-
	Irrigation à la raie sans réservoir	Non réalisé	Non réalisé	-
	Irrigation traditionnelle	Non réalisé	Réalisé	Non réalisé
Lambarkia	Irrigation au goutte-à-goutte	Réalisé	Non réalisé	Réalisé
(Jorf)	Irrigation à la raie avec réservoir	Réalisé	Réalisé	Non réalisé
	Irrigation à la raie sans réservoir	Réalisé	Réalisé	Non réalisé
	Irrigation traditionnelle	Réalisé	Réalisé	Non réalisé
Taoumart	Irrigation à la raie avec réservoir	Réalisé	Réalisé	Réalisé
(Alnif)	Irrigation à la raie sans réservoir	Réalisé	Réalisé	Non réalisé
	Irrigation traditionnelle	Réalisé	Réalisé	Non réalisé

2) Deuxième campagne (Tomate, gombo, melon et pastèque)

Non de la Khettara	Mode d'irrigation	Réalizations		
		Rendement	B/C	Intérêts de agriculteurs
Target			> 1.1	50%
Ait Ben Omar	Irrigation au goutte-à-goutte	Non réalisé partiellement	Non réalisé partiellement	Réalisé
(Tinjdad)	Irrigation à la raie avec réservoir	Non réalisé partiellement	Non réalisé partiellement	-
	Irrigation à la raie sans réservoir	Non réalisé	Non réalisé	-
	Irrigation traditionnelle	Non réalisé	Non réalisé	Non réalisé
Lambarkia	Irrigation au goutte-à-goutte	Réalisé	Non réalisé	Réalisé
(Jorf)	Irrigation à la raie avec réservoir	Réalisé	Réalisé	Réalisé
	Irrigation à la raie sans réservoir	Non réalisé partiellement	Presque Réalisé	Non réalisé
	Irrigation traditionnelle	Non réalisé	Presque réalisé	Non réalisé
Taoumart	Irrigation à la raie avec réservoir	Réalisé	Réalisé	Réalisé
(Alnif)	Irrigation à la raie sans réservoir	Non réalisé	Presque réalisé	Non réalisé
	Irrigation traditionnelle	Non réalisé	Presque réalisé	Non réalisé

(3) Observations

Sur la base des résultats du suivi des pratiques agricoles de démonstration sous irrigation à économie en eau, les problématiques suivantes et les contre-mesures seront identifiées sous les aspects technique, financier et participatif.

Problématiques et contre-mesures identifiées à travers les activités de démonstration de l'irrigation à économie en eau

	Problématiques	Analyse sommaire	Contre mesures
Aspect Technique	<ul style="list-style-type: none"> - Faible croissance des navets et des carottes sous irrigation à la raie avec ou sans réservoir à Ait Ben Omar (Tinjdad) - Le rendement ciblé des carottes et des melons n'a pas été atteint à Ait Ben Omar (Tinjdad). 	<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes au niveau de la pompe et les travaux de réhabilitation ont été à l'origine de retards du commencement de la période des cultures. - Le niveau technique des agriculteurs à Ait Ben Omar est inférieur à celui des autres parcelles de démonstration - La fertilité du sol à est inférieur à celle des autres parcelles de démonstration. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les CMV et l'Equipe d'Etude de la JICA devraient davantage orienter les agriculteurs en gestion de l'irrigation et des pratiques agricoles. - Le nombre de cultures sera réduit de 4 à 2 pour le 2^{ème} stade des cultures. - Les bénéficiaires des parcelles de démonstration doivent être soigneusement choisis en termes de compétence technique et de flexibilité. - Du sable ajouté à la terre de la parcelle pour son amélioration.
Aspect financier	<ul style="list-style-type: none"> - Faibles gains de l'irrigation au goutte-à-goutte de la première récolte, alors que la deuxième récolte de l'irrigation au goutte-à-goutte n'est pas mauvaise puisque le rendement en a été très élevé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût élevé des installations est à l'origine des faibles gains. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'utilisation en commun des installations d'irrigation devrait être envisagée. - Une superficie cultivée au moyen d'un équipement de goutte-à-goutte devrait être examinée du point de vue financier - Une installation de goutte-à-goutte financée par des subsides devrait être examinée du point de vue institutionnel
Aspect participatif des agriculteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Inférieur en irrigation à la raie qu'en irrigation au goutte-à-goutte à la première récolte. D'autre part, plusieurs agriculteurs ont manifesté beaucoup d'intérêt à l'irrigation à la raie avec réservoir lors de la deuxième campagne puisque le rendement a été très élevé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Il ne suffit pas d'expliquer aux agriculteurs les avantages financiers de l'irrigation à la raie alors que l'analyse financière n'était pas encore achevée à la date du voyage d'étude entrepris en décembre 2004. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les résultats de l'analyse financière seront exposés lors du prochain voyage d'étude.

K.2.4.2 Démonstration de transformation des produits agricoles

La presque totalité des produits agricoles de la zone de l'étude est destinée à l'autoconsommation. Une petite quantité seulement est écoulee dans les marchés locaux et sans avoir acquis une valeur ajoutée,

éventuellement par une activité de transformation. Afin de promouvoir l'amélioration de la valeur marchande des produits agricoles, des activités de démonstration faites sur les dattes, le henné et le gombo ont été proposées. Sur la base de ces démonstrations et leurs résultats, la faisabilité de la transformation du produit agricole sera vérifiée du point de vue technique et financier. Les sites suivants ont été sélectionnés suite aux discussions entre l'ORMVA/TF et l'Equipe d'Etude de la JICA tout en considérant que : i) les capacités des associations/coopératives soient confirmées, ii) la production des cultures ciblées soit suffisante et iii) le Ksar ciblé devrait être un Ksar de khettara. D'ailleurs, l'empressement à participer à ces activités dont les habitants ont fait preuve a été confirmé en août 2004.

Sites de démonstration de la transformation des produits agricoles

Nom du Ksar	Type de transformation	CMV	Nom de la khettara	Association
Beni Ouzième	Pâte de Dattes	Boudnib	Beni Ouzième	Beni Ouzième
Ait Moulay Lmamoune	Pâte de Dattes	Tinjdad	Ait Moulay Lmamoune	Nahda Lmamounia, Ait Moulay Lmamoune
Taoumart	Moulin à henné	Alnif	Jdida Taoumart	Agdal, Taoumart
Sifa	Transformation du gombo	Erfoud	Haj Allal	Lamharza

Les démonstrations de la transformation des produits agricoles et le voyage d'étude concernant la transformation du henné ont eu lieu en septembre et octobre 2004. Les résultats en sont donnés ci-après:

Résumé des résultats des démonstrations et voyages d'étude relatifs à la transformation des produits agricoles

Nom du Ksar	Contenu	Date	Nombre de participants	Résultats
Taoumart etc.	Voyage d'étude à Zagora pour assister aux activités de transformation du henné.	Sep. 28 – 30 (3 jours), 2004	18 personnes	Les participants ont été satisfaits par l'échange de points de vue avec les membres de la coopérative de Zagora.
Beni Ouzième	Démonstrations pour la pâte des dattes.	Oct.14, 2004	30 personnes y compris 20 femmes	Les participants ont été satisfaits par la haute qualité et la valeur ajoutée aux produits.
Ait Moulay Lmamoune	Démonstrations pour la pâte des dattes.	Oct.13, 2004	43 personnes y compris 30 femmes	Les participants ont été satisfaits par le constat de facilité du procédé de transformation et la haute qualité du produit.
Taoumart	Démonstrations de l'utilisation du moulin à henné.	Oct.4, 2004	11 personnes	Les participants ont requis l'ajout d'un groupe électrogène. Ils étaient impressionnés par la facilité de la transformation du produit.
Sifa	Démonstrations pour la transformation du gombo	Oct.15, 2004	8 personnes	Les participants étaient satisfaits par le constat de la facilité de la transformation des produits agricoles. Cependant, quelques participants ont exprimé leur appréhension quant à la valeur marchande trop faible du gombo.

On déduit du tableau ci-dessus les faits suivants:

- ✓ Il est évident que les participants sont en mesure de réussir la transformation des produits agricoles au moyen des machines fournies à cet effet par l'Equipe d'Etude de la JICA dans le cadre des activités de démonstration. Les participants ont été aussi satisfaits par la facilité de ces actions de transformation.
- ✓ Quant à la transformation du gombo, quelques participants appréhendent les effets de la valeur marchande trop faible de cette culture. D'autre part, aucun participant n'a exprimé de réserve quant à la transformation du henné et des dattes étant donné que la consommation de ces produits est très élevée.

Une fois les démonstrations achevées, les associations chargées de ces activités ont dressé un constat de l'état de fonctionnement des machines de transformation y compris le nombre de participants, les heures d'exploitation, le poids des denrées et leur production, la quantité vendue. Sur la base de ces informations, on a pu établir l'état d'exploitation suivant de ces machines:

Etat d'exploitation des machines de transformation (Octobre 2004 – Juillet 2005)

Nom du Ksar	Type de transformation	Participants	Temps d'exploitation (en hr)	Matières (kg)	Production (kg)	Ventes (kg)	Remarques
Beni Ouzième	Pâte de dattes	60	35	2,200	1,760	1,150	Le revenu était de DH 17,250
Ait Moulay Lmamoune	Pâte de dattes	105	26	1,400	1,110	-	Auto consommation
Taoumart	Mise en poudre du henné	48	13	167	119	-	Auto consommation
Sifa	Transformation du gombo	30	30	450	300	-	Le produit sera vendu l'hiver prochain

On déduit du tableau ci-dessus les faits suivants:

- ✓ Les participants à l'exploitation du malaxeur des dattes ne pouvaient pas utiliser ces machines étant donné qu'elles ont été distribuées pendant la période des récoltes des dattes. Cependant, on a pu confirmer que ces participants montrent de l'empressement à utiliser les machines de transformation. Donc, les heures d'exploitation et la quantité produite seront meilleures à la prochaine saison.
- ✓ L'auto-consommation dans le cas des dattes et du henné étant très élevée, ces produits ne pouvaient parfois être commercialisés.
- ✓ La majeure partie de la récolte du gombo du mois de juillet a été auto consommée à cause de la faible production due au déficit en eau d'irrigation. En conséquence, il a été difficile aux

agriculteurs de destiner leur production à la transformation. Cependant, l'Equipe d'Etude de la JICA a apprécié à sa juste valeur l'effort fourni par les agriculteurs pour mener à bonne fin la récolte de ce produit malgré les conditions défavorables.

- ✓ Il a été confirmé que les participants à la transformation des dattes, du henné et du gombo aimeraient continuer cette activité l'an prochain. Dans le cas de la transformation des dattes, un autre Ksar a demandé à l'ORMVA/TF d'être initié à l'utilisation de ces machines puisqu'elles permettent une grande économie de temps pour les femmes.

Les informations données ci-dessous et celles relatives à l'acquisition des machines, l'évaluation du coût de production et du rendement a donné les résultats suivants :

Coûts de production et rendement des machines de transformation

Article	Unité		Beni Ouzième	Ait Moulay Lmamoune	Taoumart	Sifa
			Pâte de dattes	Pâte de dattes	Moulin à henné	Transformation du gombo
Amortissement	(DH)	(1)	6300	6300	430	2500
Matières	(kg)	(2)	2200	1400	170	450
Coût des matières	(DH)	(3)	17600	11200	1300	2300
Coût de production	(DH)	(4)=(1)+(3)	23900	17500	1730	4800
Production	(kg)	(5)	1760	1110	119	300
Revenu brut	(DH)	(6)	26400	16650	3570	4500
Revenu net	(DH)	(7)=(6)-(4)	2500	-850	1840	-300
B/C	-	(8)=(6)/(4)	1,10	0,95	2,06	0,94

Notes) Le prix de la pâte de dattes est évalué sur la base de son prix au marché de Beni Ouzièm (15 DH/kg)

Le prix du henné transformé est évalué sur la base de son prix au marché local (30 DH/kg).

L'estimation du prix du produit de la transformation du gombo est faite sur la base du prix pratiqué par les bénéficiaires (15DH/kg).

On déduit du tableau ci-dessus les faits suivants:

- ✓ La faisabilité du point de vue financier de la transformation du henné est avantageuse étant donné que le coût initial de la machine est faible et la valeur marchande du henné est élevée.
- ✓ La différence entre le prix de revient et les recettes sera améliorée dans le cas de la transformation des dattes, si le volume de production augmente.

(2) Le suivi

Les indicateurs et les cibles des Extrants en sont donnés ci-après :

Indicateurs et cibles des Extrants des démonstrations relatives à la transformation des produits agricoles

Indicateurs	Cibles
<p><u>Gombo et henné</u> Aspect technique : réalisation de la production</p> <p>Aspect financier: ratio bénéfice/coût</p> <p>Autres aspects: intérêt des agriculteurs</p>	<p>Confirmation que les participants pouvaient réussir la transformation.</p> <p>Plus de 1.0 du ratio bénéfice/coût</p> <p>Plus de 50% des participants montrent de l'empressement à continuer la transformation du gombo et du henné.</p>
<p><u>Dattes</u> Aspect technique: réalisation de la production</p> <p>Aspect financier: ratio benefit/cost</p> <p>Autres aspects: intérêt des agriculteurs</p>	<p>Confirmation que les participants pouvaient réussir la transformation.</p> <p>Plus de 1.0 du ratio bénéfice/coût</p> <p>Plus de 50% des participants montrent de l'empressement à continuer la transformation des dattes.</p>

Les réalisations des objectifs par la transformation des produits agricoles sont les suivantes:

Réalisations des objectifs des indicateurs

Nom du Ksar	Type de transformation	Réalisation de la production	B/C	Empressement de continuer
Cibles		Confirmation à la démonstration	Plus de 1.0	Plus de 50 % des participants
Beni Ouzième	Pâte de dattes	Réalisée	Réalisé	Réalisé
Ait Moulay Lmamoune	Pâte de dattes	Réalisée	réalisé	Réalisé
Taoumart	Moulin de henné	Réalisée	Réalisé	Réalisé
Sifa	Transformation du henné	Réalisée	Non réalisé	Réalisé

(3) Observations

Sur la base des résultats obtenus du suivi des activités de démonstration d'exploitation des machines de transformation des produits agricoles, les problématiques et les contre-mesures seront identifiées en termes techniques, financiers et de participation des agriculteurs.

Problématiques et contre mesures identifiées à travers les démonstrations de transformation des produits agricoles

	Problématique	Analyse sommaire	Contre mesures
Aspect Technique	- Il est manifeste que les participants pouvaient utiliser de transformation lors des démonstrations.	-	- Le suivi se poursuivra. Une assistance technique sera apportée si nécessaire.
Aspect financier	- La rentabilité de la transformation des dattes est limitée. - La rentabilité de la transformation des dattes est limitée.	- Les participants à la démonstration de transformation des dattes ne pouvaient pas utiliser pleinement les malaxeurs étant donné qu'ils ont été fournis pendant la saison des récoltes des dattes. Donc, les heures d'exploitation et le volume produit étaient limités. - La majeure partie du gombo récolté en juillet a été auto-consommée à cause du déficit en eau d'irrigation. Donc, il est difficile d'orienter leur récolte vers la transformation.	- Les heures d'exploitation et le volume produit seront améliorés à la prochaine saison si les habitants exploitent les machines au début de la saison des récoltes. - La production du gombo devrait être stabilisée. On devrait envisager la conjugaison de l'irrigation économe en eau et la transformation du gombo.
Aspect participatif des agriculteurs	- L'empressement à poursuivre l'utilisation des machines de transformation des dattes et le henné est confirmé. - L'autre Ksar a requis l'assistance de l'ORMVA/TF pour être initialisé à l'utilisation du malaxeur des dattes.	-	- Le suivi se poursuivra ainsi que l'assistance requise. - L'ORMVA/TF tente de trouver d'autres sources de financement pour l'acquisition de machines de transformation à fournir aux autres Ksars.

K.2.5 Renforcement des organisations

K.2.5.1 Facilitation de l'établissement des associations

(1) Contenu et Avancement

Dans le cadre de cette composante, L'ORMVA/TF et la JICA organisent des séminaires à l'intention des groupements traditionnels des usagers des eaux des khattaras dans la zone d'Alnif dans la perspective de faciliter la création d'association. Le premier séminaire a eu lieu le 15 septembre 2004. Cinquante sept agriculteurs appartenant à 43 ksars de la région d'Alnif, abritant 49 khattaras, ont participé à ce séminaire. Du fait de cette activité et du soutien constant du CMV d'Alnif, 12 associations ont vu le jour dans cette zone pendant le mois de janvier 2005.

Lors de la 4^{ème} étude sur le terrain (phase 3), et précisément le 31 janvier 2005, un séminaire ayant pour

thème la gestion des associations a ciblé les associations nouvellement établies dans la zone d'Alnif y compris les 12 associations mentionnées ci-dessus. 111 représentants appartenant à 33 associations y ont assisté.

Programme du Séminaire	
9:00	Ouverture et remarques, explications des objectifs du séminaire et le programme (ORMVA/TF et Equipe d'Etude de al JICA)
9:30	Présentation 1; Nécessité du renforcement des capacités des organisations d'agriculteurs en vue de la coopération avec les organismes extérieurs (ORMVA/TF SVOP)
10:00	Présentation 2; Connaissances fondamentales sur la gestion des associations (Expert de l'ODECO)
11:00	Présentation 3; Compétences pratiques sur la gestion des associations (Assemblée générale, préparation des livres comptables, etc) (Expert de l'ODECO)
12:00	Questions et Réponses
12:30	Pause déjeuner
14:30	Atelier de travail ; Préparation des procès verbaux des assemblées générales, rapports comptables, etc (Expert de l'ODECO)
16:30	Questions et Réponses
17:30	Observations avant clôture.

(2) Le Suivi

D'après l'enquête par questionnaire entreprise auprès des groupements traditionnels d'usagers des eaux de khattaras des 43 ksars qui ont participé au premier séminaire, presque tous les groupements traditionnels ont eu des discussions sur la création d'association. Parmi eux, 17 associations ont été effectivement créées en juillet 2005. Les résultats du suivi, concrétisant les réalisations qui correspondent aux indicateurs et aux cibles des "Extrants", fixés par l'ORMVA/TF et l'Equipe d'Etude de la JICA au début de la 4^{ème} étude sur le terrain, peuvent être présentés comme suit:

Indicateurs, cibles et réalisations

Indicateur de l'Extrant	Cible	Réalizations
Activités entreprises par les groupements traditionnels des usagers des eaux des khetaras pour l'établissement d'associations. (Nombre de réunions, consultation avec les organisations externes, préparation des documents, etc.)	Plus de la moitié des groupements traditionnels des usagers des eaux des khetaras qui ont participé au séminaire s'engagent dans la voie de la création d'associations au mois de juillet 2005. (Nombre de réunions, consultation avec les organisations externes, préparation des documents, etc. etc.)	100%
Nombre d'associations nouvellement créées.	Plus du 1/3 des groupements traditionnels d'usagers des eaux des khetaras qui ont participé au séminaire créent des associations au mois de juillet 2005.	100 % (17 Ksars sur 43)

(3) Observations

A juger du taux élevé des réalisations, le 1^{er} séminaire est considéré comme ayant eu une influence certaine sur la facilitation de l'établissement des associations. Cependant, on a pu conclure des résultats de l'enquête, qu'il existe beaucoup d'associations qui ne se sont engagées dans aucune activité par manque de connaissances, de compétences, d'informations et de ressources financières. Un soutien durable par des séminaires et des voyages d'étude, aussi bien que par des consultations des associations auprès des CMV, faites à titre individuel, sont recommandées pour intensifier les activités des associations dans l'avenir.

K.2.5.2 Formation des associations

(1) Contenu et Avancement

L'ORMVA/TF et la JICA ont organisé un séminaire de formation de deux jours le 16 et 17 septembre pour les associations nouvellement établies dans les zones de Jorf et Tinejdad visant le renforcement des connaissances et des compétences de ces associations dans le domaine de la gestion. Un total de 26 associations appartenant à ces zones a participé à ce séminaire de formation.

Au cours de la 4^{ème} et la 5^{ème} études sur le terrain (phase 3), une enquête sur questionnaire a été faite auprès de ces associations afin de confirmer l'efficacité du séminaire antérieur de formation.

(2) Le suivi

L'enquête sur questionnaire a révélé que parmi les 26 associations qui ont participé au séminaire antérieur, 12 d'entre elles ont tenu des assemblées générales et en ont dressé des procès verbaux, des rapports d'activité et des rapports financiers conformément aux directives qui leur ont été adressées au cours de ce séminaire.

Indicateurs, cibles et réalisations

Indicateur pour l'Extrant	Cible	Réalizations
<ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'assemblées générales qui ont eu lieu. - Contenu et qualité des documents préparés y compris les procès verbaux des réunions, les rapports d'activité, et les rapports financiers. 	<p>Plus de la 1/2 des associations qui ont participé au séminaire de formation ont tenu des assemblées générales et en dressent des procès verbaux, des rapports d'activité et des rapports financiers conformément aux directives formulées par l'ODECO. (à l'exception des associations établies dans l'année)</p>	<p>92% (12 contre 1/2 des 26)</p>

(3) Observations

On peut conclure, d'après les résultats du suivi, que les enseignements du séminaire organisé en septembre 2004 se sont avérés utiles et ont contribué au renforcement des compétences des associations.

Cependant, d'après les informations du questionnaire, certaines associations ont signalé que le manque de compréhension et l'attitude de non collaboration de la part des groupements traditionnels des usagers des eaux de khetaras est un vrai obstacle pour la gestion des associations. En sus de l'amélioration des compétences, des activités pratiques ou la réalisation de projets permettront de consolider ces relations. Ils sont supposés ouvrir aux organisations traditionnelles la voie vers une meilleure compréhension des avantages tirés de leur collaboration entre elles.

K.2.5.3 Renforcement des capacités des associations pour le recours à l'aide des organisations extérieures

(1) Contenu et avancement

Afin de renforcer la capacité des associations à établir des demandes d'aide pour la réhabilitation des khetaras, l'ORMVA/TF et la JICA préparent une brochure explicative spécifiant les modalités propres à la demande de l'aide extérieure, y compris celle accordée par l'ORMVA/TF, l'ADS et autres organismes. La brochure comporte des détails sur des projets d'assistance et les critères à adopter pour l'établissement des demandes.

Cette brochure a été préparée et publiée en décembre 2004, puis distribuée à toutes les Subdivisions et les CMVs. Elle a été déposée par le biais des CMVs auprès de ces services et auprès des Kiadas, des associations et d'autres organisations. Elle a été diffusée auprès des participants aux séminaires et aux voyages d'étude ainsi qu'aux participants aux séminaires et voyages d'étude organisés le 31 janvier et le 1^{er} et 2 février 2005.

(2) Le suivi

Bien que la publication de cette brochure a été, en principe, programmée pour le mois de septembre 2004, elle n'a été remise qu'au mois de décembre 2004 à cause des modifications et mises à jour successives. Puisque l'ORMVA/TF et l'Equipe d'Etude de la JICA avaient considéré prématurée la mise en œuvre du suivi en janvier 2005 concernant cette brochure, cette action a été reportée à la fin de la période de l'Etude

de Vérification. Les résultats en sont présentés ci-dessous.

Indicateur pour l'Extrant	Cible	Réalisations
Nombre des demandes adressées aux organisations pour la réhabilitation des khetaras.	Une augmentation de plus de 20% du nombre d'applications adressées aux organisations externes en comparaison avec l'an passé.	100 % (augmentation de 21%)

(3) Observations

La publication de projets d'aide pour la réalisation de travaux de réhabilitation de khetaras serait efficace comme démarche visant le renforcement des capacités des associations à pouvoir solliciter l'aide des organismes externes. Cependant, cela pourrait également favoriser une attitude de dépendance entre les associations. Donc, il est primordial d'expliquer aux associations qu'une gestion appropriée, aussi bien qu'une bonne collaboration avec les populations locales sont des atouts essentiels à l'aptitude de recevoir l'aide des organisations externes. Bien que cette question soit explicitée dans la brochure, la compréhension des membres de l'association devrait être renforcée par l'organisation de séminaires à leur intention, par des voyages d'étude et les explications du personnel des CMVs.

En outre, les réalisations du suivi exposées ci-dessus ont pu être la conséquence non seulement de la mise à disposition de la brochure mais aussi des activités de sensibilisation engagées par l'ORMVA/TF. Ces activités sont supposées être reconduites.

K.2.5.4 Réalisation des travaux de réhabilitation de khetaras par les associations en collaboration avec les groupements traditionnels des usagers des eaux des khetaras.

(1) Contenu et avancement

Concernant cette composante, l'ORMVA/TF et l'Equipe d'Etude de la JICA ont élaboré un nouveau plan de prêt d'équipement, intitulé "Plan de Partenariat", afin de faciliter les travaux de réhabilitation des khetaras par la population elle-même des villages. Dans le cadre de ce plan, un compresseur et des brises roches, équipement très en demande, est prêté à l'association sans contrepartie.

Le tableau suivant est la situation du prêt de l'équipement pendant l'étude de vérification.

Nom de l'association (Nom du <i>Ksar</i>)	Périodes de prêt	Nom de la khetara réhabilitée	Contenu des travaux de réhabilitation
Association de la Khetara (Sifa)	3 mois à partir de sep. 2004	Khetara Haj Allal	Reprofilage du radier de la khetara et extension de la khetara dans la zone de captage.
Association de la Khetara Kheir (Krair, Hannabou)	3 mois à partir de déc. 2004	Khetara Kdima Khetara Jadida	Retrait des saillies rocheuses dans la galerie du tronçon adducteur.
Association de la Khetara Ghirss Hannabou (Hannabou)	3 mois à partir de Juillet 2005	Khetara Oustania	Reprofilage du radier de la khetara et extension de la khetara dans la zone de captage.

(2) Le Suivi

L'avancement des travaux de réhabilitation, les frais et débours et la situation de la collecte des cotisations sont continuellement enregistrés par l'association sur une fiche de suivi préparée par l'ORMVA/TF et l'Equipe d'ORMVA/TF et l'Equipe d'Etude de la JICA.

D'après le contenu des fiches de suivi, l'association Mharza a régulièrement collecté 3600,00 DH par semaine auprès des usagers des eaux de la khattara et a couvert les dépenses des travaux de réhabilitation y compris le salaire de l'opérateur et de la main d'oeuvre, ainsi que les frais de carburant du compresseur. D'autre part, le coût moyen de ces opérations et fournitures a été estimé à 4600,00 DH par semaine et 97,00 DH par semaine respectivement. Comme résultat, on a enregistré un déficit de 12.480,00 DH à l'achèvement des travaux. Cependant, l'association a continué la collecte de 3600,00 DH même après l'achèvement des travaux, et, par voie de conséquence, toutes les dépenses ont été couvertes au moyen des cotisations des usagers.

L'association Kheir de la zone de Jorf s'est engagée dans les travaux de réhabilitation de la khattara Kdima entre le 12 décembre 2004 et janvier 28, 2005, puis elle a entamé les travaux de réhabilitation de la khattara Jdida la semaine suivante. La fiche de suivi fait aussi ressortir un déficit financier à la fin des travaux de réhabilitation. On nous a confirmé que le président de l'association a avancé le montant de ces frais pour le récupérer ultérieurement même après l'achèvement des travaux de réhabilitation.

L'association Ghriss Hannabou de la zone de Jorf a démarré les travaux de réhabilitation le 2 juillet 2005 et les exécutera pendant 3 mois. Sur la base de l'enquête orale faite le 16 juillet, l'association, avec la collaboration du chef de la khattara, ont pu recueillir auprès des usagers 6500,00 DH. Les fonds collectés serviront à couvrir les salaires des travailleurs et les dépenses de carburant. Les fonds collectés serviront à couvrir les salaires des travailleurs et les dépenses de carburant. Le chef de l'association pense que la collecte de ces fonds ne pose aucun problème. Les usagers de la khattara n'ont aucune objection à verser des contributions complémentaires lorsque le montant initial s'avère insuffisant.

Indicateurs, cibles et réalisations

Indicateurs pour l'Extrant	Cibles	Réalisations
Nombre de demandes adressées dans le cadre du plan de prêt des équipements.	Plus de 8 demandes ont été adressées par les associations à l'ORMVA/TF au mois de juillet 2005.	75% (6 demandes)
Nombre de projets de réhabilitation réalisés	Plus de 5 projets de réhabilitation sont réalisés au moyen du nouveau plan de "Partenariat" au mois de juillet 2005.	80 % (4 Khattaras)
Ecart entre le plan de réhabilitation et les travaux proprement dits (les composantes et la durée des travaux)	Les équipements sont convenablement utilisés conformément au plan de réhabilitation (Ils ne doivent pas être utilisés à d'autres fins. La durée du prêt ne devrait être prolongée sans motif valable.)	100 %
Résultat réel de la collecte des cotisations par l'association pour financer les opérations des équipements empruntés	Toutes les associations font la collecte des cotisations auprès des organisations traditionnelles de khattaras pour couvrir les frais d'exploitation des équipements.	89 % (100% for 1 st Khattara, 67% for 2 nd Khattara, 100 % pour la 3 ^{ème} khattara)

(3) Observations

Les associations Mharza et Kheir ont acquis beaucoup d'expérience en matière de travail associatif dans leurs zones respectives. Aussi, des débits relativement élevés ont été enregistrés et confirmés dans la khattara Haj Allal et la khattara Kdima du Ksar Krair, à savoir approximativement 20 L/sec. et 15 L/sec. respectivement. Une situation aussi favorable peut contribuer à une collecte satisfaisante des cotisations pour ces travaux de réhabilitation. A titre d'exemple, l'association Ghriss Hannabou de la zone de Jorf, qui a été sélectionnée en tant que première bénéficiaire de ce nouveau plan, mais a décliné l'offre à cause des difficultés financières des usagers de khattara Lagrinia. Ainsi, on a constaté que le plan de prêt de l'équipement serait inapplicable aux khattaras ayant un débit faible et dont les usagers ont des moyens financiers insuffisants. Néanmoins, les hésitations des associations à opter pour ce plan de prêt peuvent s'expliquer par le fait qu'ils préfèrent obtenir le soutien financier sous forme de dons pour la réalisation de grands projets de réhabilitation que de s'investir dans de petits projets à leurs dépens. Donc, les capacités financières des agriculteurs devraient être minutieusement vérifiées.

En outre, il a été confirmé que la collecte des cotisations n'a pas été effectuée par le président de l'association mais par le chef de l'organisation traditionnelle de khattara dans les deux cas. Ceci laisse entendre que le président d'association ne jouit pas de la même confiance dont jouit le chef de khattara. Les agriculteurs répondent volontiers aux demandes de versement des cotisations du chef de la khattara, la même attitude n'est pas évidente dans le cas du président d'association.

K.2.5.5 Formulation du système de suivi en collaboration entre l'ORMVA/TF, les Associations et les Groupements des Usagers des Eaux de Khettaras

(1) Contenu et Avancement

Au cours de l'étude de vérification, le système de suivi sera formulé en collaboration avec l'ORMVA/TF, les associations et les groupements des usagers des eaux de khattara. Lors de la 4^{ème} étude sur le terrain (phase 1), chaque expert de l'Equipe d'Etude de la JICA a préparé un plan de suivi afin de confirmer l'efficacité de chaque composante de l'étude de vérification. Des discussions concernant les indicateurs, les cibles et la méthode de collecte et de compilation des données ont été engagées avec l'ORMVA/TF. Aussi, pendant la phase 2 de la 4^{ème} étude sur le terrain, des ateliers de travail ont été organisés sur les 3 sites des parcelles de démonstration au commencement des campagnes agricoles par la mise en oeuvre de nouvelles techniques à économie en eau. L'ORMVA/TF et l'Equipe d'Etude de la JICA ont donné des explications, sur sites, aux représentants des associations et aux agriculteurs au sujet des composantes du suivi. La méthode de collecte des données et leur enregistrement sur des fiches de suivi ont également fait l'objet d'exposés dans le cadre d'ateliers de travail.

Au cours de la 4^{ème} (phase 3) et la 5^{ème} études sur le terrain, l'avancement et la qualité des enregistrements du suivi, ainsi que les variations par rapport au plan initial ont été confirmés.

(2) Le suivi

La qualité et la quantité des données et informations du suivi recueillies par les associations ont été estimées suffisantes et conformes au plan initial. Bien qu'on a constaté que certaines données contenues dans les fiches de suivi concernant le volume d'eau d'irrigation et les prises initiales des volumes d'eau se sont avérées peu fiables. Plus de précision a été atteinte dans le mois suivant grâce aux conseils pertinents donnés aux associations par l'ORMAVA et l'Equipe d'Etude de la JICA.

Indicateurs, cibles et réalisations

Indicateur pour l'Extrant	Cible	Réalisations
Résultats du suivi par les associations (durée de l'activité du suivi, résultats du suivi, écart par rapport avec le plan)	Les activités du suivi faites par les associations sont conformes au plan. Lorsqu'une différence est constatée, la raison en est confirmée et des contres mesures sont envisagées.	100%

(3) Observations

Bien que les membres des associations qui sont impliqués dans les activités de suivi ont pu améliorer leurs compétences en matière de collecte de données et de précision dans leur enregistrement, il est difficile de conclure qu'ils seront en mesure de les appliquer à des activités futures. L'ORMVA/TF est appelée à faire rétroagir efficacement ces informations du suivi sur les activités des associations et des agriculteurs une fois l'analyse et le résumé en soient achevés. La rétroaction est importante à la compréhension de ces nouvelles techniques par les agriculteurs et leur en facilite l'application.

Au cours de cette étude de vérification, l'action de rétroaction destinée aux associations et aux agriculteurs a été réalisée dans le cadre d'un séminaire qui eu lieu à Ait Ben Omar le 2 février 2005, où des informations sur les techniques économes en eau validées par l'activité de suivi ont été présentées aux agriculteurs dans leurs villages.

K.2.5.6 Diffusion par les associations des connaissances sur les techniques d'irrigation économes en eau

(1) Contenu et avancement

Le président de l'association El Moustakbal d'Ait Ben Omar, qui a collaboré au suivi dans les parcelles de démonstration, a proposé à l'ORMVA/TF et à l'Equipe d'Etude de la JICA d'organiser, dans le village, un séminaire à l'intention des agriculteurs afin de leur présenter les résultats obtenus dans les parcelles de démonstration. Il estima qu'il est important, à l'occasion, que les agriculteurs comprennent l'efficacité des nouvelles techniques économes en eau et leur faciliter leur adoption dans le future. A partir de cette suggestion, l'ORMVA/TF et l'Equipe d'Etude de la JICA, en collaboration avec l'association, on organisé un séminaire à Ait Ben Omar le 2 février 2005. En tout, 24 agriculteurs du village ont participé au séminaire où on a mis l'accent sur les enseignements tirés des résultats obtenus au niveau des parcelles de démonstration quant à l'efficacité des techniques économes en eau ainsi que le rendement élevé et la valeur

marchande des récoltes qu'elle ont permis. L'association a présenté ses activités au niveau des parcelles de démonstration y compris les conseils techniques aux agriculteurs et leur soutien apporté à l'activité de suivi. A la même occasion, le président de l'association a animé une discussion entre les agriculteurs sur la question de l'adoption de ces techniques.

Ce séminaire a été incorporé dans un programme de voyage d'étude au bénéfice des chefs d'associations d'Alnif, Jorf et Tinejdad, qui a eu lieu le 1^{er} février 2005. Un total de 62 représentants appartenant à 37 associations de ces zones ont participé à ce séminaire.

Une nouvelle association dénommée "Association Agricole de Mounkara pour le Développement de l'Oasis" fut fondée dans la zone de la parcelle de démonstration de Lambarkia. Elle a pour objet la diffusion des résultats obtenus des activités de cette parcelle vers les agriculteurs du même Ksar. Bien que cette association a été très récemment instituée, elle s'est engagée activement dans des travaux de vulgarisation du mode d'irrigation au goutte-à-goutte à partir des khattaras sur la base d'un plan d'action annuel, y compris dans des programmes de visites d'agriculteurs de l'extérieur à la parcelle de démonstration et de collecte de données sur 4 khattaras du Ksar.

(2) Le suivi

Deux associations sur trois se sont engagées dans des actions de vulgarisation des techniques économes en eau. Dans les autres secteurs du Ksar Taoumart, on a remarquer que les associations aident les agriculteurs qui sont intéressés par l'irrigation au goutte-à-goutte dans leur effort à contacter l'ORMVA/TF, bien que cette action est plutôt spontanée.

Ces constats nous permettent de conclure que les réalisations quant à cette composante se manifestent sous les divers aspects suivants:

Indicateur pour l'Extrant	Cible	Réalisations
- Activité effective de l'association (réunion, formation et organisation de séminaires, etc.)	Les associations localisées dans 3 ksars (Ait Ben Omar, Lambarkia, Taoumart), où les études de vérification de l'irrigation à économie en eau sont entreprises engagent toutes formes d'activités de diffusion des connaissances sur ce type d'irrigation, y compris les séminaires, les conseils techniques dans les parcelles, les réunions avec le personnel de l'ORMVA/TF, etc.	100 % (3 association sur 3)

(3) Observations

Les agriculteurs ont exprimé le plus haut intérêt pour l'irrigation au goutte à goutte qui engendre une forte économie en eau et un rendement élevé. Cependant, le coût élevé des installations semble être l'obstacle majeur à l'adoption de cette technique. Ce problème peut être atténué par la création de coopératives visant à alléger les charges individuelles initiales d'investissement. Aussi, le système de subventions à concurrence de 40 % du coût de l'équipement, institué par l'Etat, joue un rôle important dans ce sens.

L'Equipe d'Etude de la JICA a aussi signalé que l'équipement d'irrigation au goutte-à-goutte utilisé dans les parcelles de démonstration pourrait être exploité pour l'irrigation d'une superficie de 2 ha. Economiquement, il s'avère viable pour l'irrigation d'une superficie de 1,5 ha et plus. Cependant, des lopins de terre dispersés et de petite superficie, ainsi que les contraintes des droits d'eau traditionnels ont été considérés comme autant d'obstacles à cette entreprise. Il est tout aussi important de maintenir les discussions à ce sujet et rechercher les contre-mesures adéquates.

K.2.5.7 Echange d'informations, partage des connaissances et des expériences entre les associations

(1) Contenu et avancement

Deux voyages d'étude ont été programmés pour faciliter l'échange d'informations et le partage des connaissances entre les associations. Le premier voyage d'étude a été organisé le 1^{er} et 2 février 2005. Un total de 62 représentants appartenant à 37 associations des zones d'Alnif, de Jorf et de Tinijdad y ont participé et ont suivi les activités des associations de Jorf et Tinejdad.

Le 2^{ème} voyage d'étude eut lieu le 14 et 15 juillet 2005 dans le but de diffuser le savoir faire en matière d'irrigation au goutte-à-goutte. Les présidents des associations d'Alnif, de Jorf, de Rissani et de Tinejdad ont participé à ce voyage. (voir annexe 3.5.1, compte rendu du voyage d'étude).

(2) Le suivi

Les indicateurs et la cible du suivi préparé en collaboration avec l'ORMVA/TF, ainsi que les réalisations sont formulés ci-après.

Indicateur pour l'Extrant	Cible	Réalisations
Nombre d'associations participant au voyage d'étude.	Plus de 50% des associations représentatives concernées par l'étude de vérification participant au voyage d'étude.	100%
Contribution (résultats) des voyages d'étude (changement d'attitude)	20% des associations ayant participé au voyage commencent à appliquer les connaissances et techniques acquises.	94 % (7 des 37 associations)
Développement de l'échange d'informations entre les associations après les voyages d'étude.	10% des associations ayant participé au tour commencent à échanger spontanément les informations avec les autres associations.	41 % 15 des 37 associations)

(3) Observations

D'après les résultats du suivi, les voyages d'étude ont produit des effets positifs notamment en matière d'échange d'informations entre les associations et l'attitude des participants. Cependant, après examen des réponses des questionnaires, on constate que plusieurs associations indiquent que "l'échange d'informations sur l'aide extérieure" comme un changement majeur de leur comportement. Cela signifie que les associations comptent plus sur l'aide extérieure que sur leur propre initiative. En sus de l'échange d'informations, des projets bénéficiant à plusieurs associations devraient être, dorénavant, identifiés et

formulés, afin de faciliter la mise en place de la collaboration pour l'exécution collective des travaux par les associations.

K.2.6 Amélioration de la vie rurale

K.2.6.1 Activités génératrices de revenus

(1) Contenu et avancement

Bien que l'agriculture soit la principale source de revenu dans la zone de l'étude, la sécheresse qui a sévi pendant les dix dernières années a été à l'origine de la diminution de la production agricole. Il est donc évident qu'une source de revenu supplémentaire, autre que les cultures agricoles, doit être recherchée. Dans le cadre de l'étude de vérification, l'élevage des lapins et des pigeons comme source potentielle de revenu sera examinée en termes techniques et financiers. Les cinq sites suivants ont été choisis et l'empressement des groupements de femmes à entreprendre ces activités a été confirmé en juillet 2004.

Sites des activités génératrices de revenu

Articles	Nom du Ksar	Nombre de participants	Formation	Ajout d'éleveurs	Retrait d'éleveurs	Bénéficiaires désirant continuer l'activité
Elevage de lapins	Tizougaghine, Goulmima	20personnes	Formation sur le terrain organisée par l'ORMVA/TF le 31 déc.2004	19 personnes	1 personnes	19 personnes
	Oukhite, Melaab	18personnes	Formation sur le terrain organisée par l'ORMVA/TF le 31 déc.2004	6 personnes	12personnes	10 personnes
	Jorf (Ouled Aissa, Ouled Moussa et Ouled Ghanem)	15personnes	Formation sur le terrain organisée par l'ORMVA/TF le 30 déc.2004	8 personnes	7 personnes	11 personnes
	Dar Lbida, Rissani	15personnes	Formation sur le terrain organisée par l'ORMVA/TF le 29 déc.2004	12 personnes	3 personnes	12 personnes
	Boudnib	15personnes	Formation sur le terrain organisée par l'ORMVA/TF le 30 déc.2004	10 personnes	5 personnes	13 personnes
	Total	83personnes		55pers. (66%)	28pers. (34%)	65pers. (78%)
Elevage des pigeons	Boudnib	1 personne	Formation sur le terrain organisée par l'ORMVA/TF le 02 déc.2004	0personne	1 personne	1 personne

Avancement des activités génératrices de revenu (Pigeons et lapins) au mois de juin 2006

Article	Nom du Ksar	Nbre de Participants	Nombre fourni	Situation actuelle	Nombre de ventes	Remarques
Elevage des lapins	Tizougaghine, Goulmima	20personnes	Males: 17 Femelles: 34 Clapiers: 51	Males: 15 Femelles: 19 Clapiers: 73	Néant	Taux de décès de lapereaux : 63 % (125 lapereaux)
	Oukhite, Melaab	15personnes	Males: 18 Femelles: 36 Clapiers: 54	Males: 07 Femelles: 11 Clapiers: 26	Néant	Taux de décès de lapereaux : 76 % (81 lapereaux)
	Jorf (Ouled Aissa, Ouled Moussa and Ouled Ghanem)	15personnes	Males: 17 Femelles: 33 Clapiers: 50	Males: 10 Femelles: 17 Clapiers: 72	Néant	Taux de décès de lapereaux : 49 % (69 lapereaux)
	Dar Lbida, Rissani	15personnes	Males: 17 Femelles: 33 Clapiers: 50	Males: 06 Femelles: 14 Clapiers: 59	Néant	Taux de décès de lapereaux : 50 % (58 lapereaux)
	Boudnib	15personnes	Males: 15 Femelles: 30 Clapiers: 45	Males: 10 Femelles: 21 Clapiers: 57	Néant	Taux de décès de lapereaux : 72 % (148 lapereaux)
	Total	83personnes	Males: 82 Femelles: 163 Clapiers: 245	Males: 48 Femelles: 82 Clapiers: 287	Néant	Taux de décès de lapereaux : 62 % (481 lapereaux)
Elevage de pigeons	Boudnib	1 personne	Males: 50 Femelles: 50 Pigeonnier: 1	Males: 45 Femelles: 45 Clapiers: 5	Néant	-

On déduit du tableau ci-dessus les faits suivants:

- ✓ Les matériaux de construction des clapiers sont fournis par l'Equipe d'Etude de la JICA, alors que leur assemblage est accompli par les bénéficiaires. Cet assemblage a duré au-delà de son échéance. Tous les travaux, y compris la distribution des clapiers ont été achevés à la fin du mois de janvier 2005.
- ✓ Selon les observations faites par l'ORMVA/TF, le taux de mortalité élevée des lapereaux est du à : i) Froid exceptionnel, ii) traitement inapproprié des lapereaux, iii) dégâts causés par les chats et les rats et, iv) nourriture insuffisante.
- ✓ Bien que les lapereaux sont nés dans les Ksars, ils ont tous été tués par le climat froid particulièrement anormal malgré l'application des bénéficiaires à vouloir protéger les clapiers au moyen de bâches en matière plastique.
- ✓ La distribution des pigeons a été légèrement retardée à cause du retard survenu lors de la construction des pigeoniers. Cependant, les bénéficiaires ont temporairement mis à disposition

leurs propres locaux en guise de pigeonniers. Jusqu'à la fin du mois de février 2005, aucune éclosion d'œuf n'a eu lieu. Bien que le nombre a baissé au début, il a augmenté vers le mois de juin 2005.

- ✓ Aucune bénéficiaire n'a vendu des pigeons ou des lapins, puisque le nombre produit était insuffisant.

(2) Le suivi

Concernant les activités génératrices de revenu, les indicateurs et les cibles des Extrants sont les suivants:

Indicateurs et cibles pour les extrants des activités génératrices de revenu

Indicateurs	Cibles
<p>Eleveage de lapins</p> <p>Aspect technique : Nombre de lapins produits et nombre de pigeons vendus.</p> <p>Aspect financier: ration bénéfice/coût</p> <p>Autres aspects: Intérêt des agriculteurs</p>	<p>- Plus de 70% des participants signalent que le nombre de lapins a augmenté.</p> <p>- Plus de 30% des participants signalent que leurs lapins ont été vendus.</p> <p>- Plus de 1.0 du ratio Bénéfices/coût</p> <p>- Plus de 70% des participants manifeste de l'empressement à continuer l'élevage des lapins.</p>
<p>Eleveage de pigeons</p> <p>Aspect technique : Nombre de lapins produits et nombre de pigeons vendus.</p> <p>Aspect financier: ration bénéfice/coût</p> <p>Autres aspects: Intérêt des agriculteurs</p>	<p>Le nombre des pigeons a augmenté.</p> <p>- Les pigeons sont vendus</p> <p>- Plus de 1.0 du ratio Bénéfices/coût</p> <p>- Un participant manifeste son empressement pour continuer l'élevage des pigeons.</p>

Les réalisations des objectifs par projet sont les suivantes:

Réalisations des objectifs des indicateurs

Article	Ksar	Réalizations			
		Nombre produit	Nombre vendu	B/C	Empressement à continuer
Cibles		Augmentation	Confirmation	> 1.0	> 70%
Lapins	Tizouaghine, Goulmima	Réalisée	Non réalisée	Non réalisé	réalisé
	Oukhite, Melaab	Non réalisée	Non réalisée	Non réalisé	Non réalisé
	Jorf (Ouled Aissa, Ouled Moussa and Ouled Ghanem)	Non réalisée	Non réalisée	Non réalisé	réalisé
	Dar Lbida, Rissani	réalisée	Non réalisée	Non réalisé	Réalisé
	Boudnib	Presque réalisée	Non réalisée	Non réalisé	Réalisé
Pigeons	Boudnib	Non réalisée	Non réalisée	Non réalisé	réalisé

(3) Observations

Sur la base des résultats du suivi mentionnés ci-dessus, on a pu identifier les problèmes suivants et on a proposé des contre-mesures en termes technique, financier et participatif.

Problèmes et contre-mesures en matière d'activités génératrices de revenu (Pigeons et lapins)

	Problèmes	Analyse	Contre-mesures
Aspect technique	<ul style="list-style-type: none"> -l'augmentation des lapins n'est pas constante à cause de la forte mortalité. -l'augmentation des pigeons n'est pas importante en comparaison avec les lapins, bien que le taux de mortalité des pigeons ait été faible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tous les lapereaux ont été tués par le froid anormal au cours des mois de janvier et février 2005. l'élevage inadéquat en est aussi l'une des causes. - L'augmentation du nombre des lapereaux nécessite beaucoup de temps. 	<ul style="list-style-type: none"> -On a confirmé au mois de juin 2005 que le nombre de lapins et de pigeons a augmenté. Le suivi se poursuivra. Un soutien technique sera offert le cas échéant.
Aspect financier	<ul style="list-style-type: none"> -Aucune bénéficiaire n'a vendu des pigeons ou des lapins à cause de l'insuffisance du nombre produit. Donc, aucun bénéfice n'en a été tiré. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les mêmes causes que pour l'aspect technique 	<ul style="list-style-type: none"> -l'augmentation devrait être assurée par les mêmes moyens que pour l'aspect technique. -Une partie des bénéficiaires ont consommé les lapins et, donc, avait bel et bien continué leur élevage. On devrait parfois opter pour 'auto-consommation au lieu de la vente.
Aspect Participatif	<ul style="list-style-type: none"> -En raison de la forte mortalité des lapins, la plupart des bénéficiaires d'Oukhite en ont délaissé l'élevage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dans le cas d'Oukhit, les principales raisons sont : i) Le suivi est insuffisant à cause de la difficultés des accès, ii) la gestion assurée par l'association est insuffisant puisque cette est localisée dans une autre zone, et iii) la rareté de l'alimentation due à la faible production fourragère. 	<ul style="list-style-type: none"> -Au stade de la démonstration de vérification ou initiale, le nombre des bénéficiaires devait être réduit, si l'accès au ksar était difficile. -L'association du ksar sélectionnée pour le suivi de ces activités doit soigneusement être choisie.

K.2.6.2 Contrôle de l'hygiène des khattaras

(1) Contenu et avancement

L'eau captée par les khattaras n'est pas seulement utilisée pour l'irrigation mais également comme eau potable, pour l'abreuvement du bétail et comme eau domestique et pour d'autres usages encore, et ce avant qu'elle n'atteigne les terres agricoles. Dans certaines zones de khattara, les lavoirs ne sont pas bien aménagés et l'eau de lessive est directement déversée dans le canal d'irrigation. Ce phénomène est la cause de la détérioration de la qualité de l'eau d'irrigation. Dans le cadre de cette composante, l'ORMVA/TF et

l'Equipe d'Etude de la JICA tendent à améliorer les conditions d'utilisation des lavoirs et prodiguent des conseils aux bénéficiaires en collaboration avec les associations pour que les ménagères s'abstiennent de polluer l'eau avec les rejets de leurs lessives. Les résultats des observations faites avant et après l'amélioration des lavoirs sont résumés ci-après:

Etat de chaque site avant la réalisation du projet

Ksar (Khattara)	Etat actuel	Projet d'améliorations	Existence d'associations / Intérêt pour le Project
Taoumart (Jdida Taoumart)	Il n'existe pas de lavoir pour l'instant. Auparavant, on n'utilisait l'eau de la Khettara comme eau de lessive que rarement car le débit est faible. Cependant, avec l'augmentation du débit consécutive aux travaux de réhabilitation financés par le don de l'Ambassade du Japon , cet usage s'est intensifié	Construction d'un nouveau lavoir accompagnée de conseils à l'attention des usagers	Il existe une association / intérêt vivace pour le projet
Ait Ben Omar (Ait Ben Omar)	Bien que l'ORMVA/TF a construit des lavoirs à proximité du canal principal, l'eau de lessive continue à y être déversée.	Amélioration des ouvrages de drainage existants accompagnée de conseils à l'attention des usagers	Il existe une association / intérêt vivace pour le projet
Ait Moulay Mamoun (Ait Moulay Mamoun)	Il y a un lavoir sur place immédiatement à l'amont du bassin de stockage de l'eau d'irrigation, mais l'espace ne suffit pas (certaines femmes se rendent au lavoir à 5 heures du matin pour éviter l'affluence). En outre, la qualité de l'eau est détériorée car l'eau de lessive est déversée directement	Agrandissement du lavoir existant et amélioration de l'installation de drainage (y compris les activités de sensibilisation).	Il existe une association / intérêt vivace pour le projet

Etat de chaque site après la réalisation du projet

Ksar (Khattara)	Actions de sensibilisation	Etat des lavoirs	Résultats de l'enquête sur les actions de déversement de l'eau de lessive dans le canal d'irrigation	Impact sur la qualité de l'eau	Remarques
Taoumart (Jdida Taoumart)	Oct. 2004 – Feb. 2005: 6 fois (environ 400 participants)	Les activités de nettoyage ont été entreprises deux fois par semaine. Les usagers ont observé les règles d'utilisation du lavoir.	D'après l'enquête faite par l'association, tous les interviewés déclarent que la qualité de l'eau n'a pas changé.	<u>Situation initiale (la lessive n'y est pas faite)</u> COD: 1 ppm. Détergent : 0,5ppm <u>Pendant l'utilisation du lavoir (avant le projet)</u> COD: - Détergent : - <u>Pendant l'utilisation du lavoir (après le projet)</u> COD : 1 ppm Détergent : 0,5 ppm	Afin d'empêcher une utilisation intensive des eaux des khettaras, le nombre de personnes est limité à 11 personnes par jour.
Ait Ben Omar (Ait Ben Omar)	Oct. 2004 – Feb. 2005: 8 fois (environ 100 participants)	Les activités de nettoyage ont été entreprises deux fois par semaine. Environ 70% des usagers ont observé les règles d'utilisation du lavoir.	D'après l'enquête faite par l'association, tous les interviewés déclarent que la qualité est améliorée.	<u>Situation initiale (la lessive n'y est pas faite)</u> COD: 2 ppm. Détergent : 0,5ppm <u>Pendant l'utilisation du lavoir (avant le projet)</u> COD: 50 ppm Détergent : 2 ppm <u>Pendant l'utilisation du lavoir (après le projet)</u> COD : 3 ppm Détergent : 2 ppm	Le nombre d'usagers a diminué de 35 à 18 personnes par jour après que la qualité de l'eau eut été améliorée.
Ait Moulay Mamoun (Ait Moulay Mamoun)	Oct. 2004 – Feb. 2005: 6 fois (environ 150 participants)	Les activités de nettoyage ont été entreprises une fois par semaine. Les usagers n'ont pas observé les règles d'utilisation du lavoir.	D'après l'enquête faite par l'association, tous les interviewés déclarent que la qualité est améliorée.	<u>Situation initiale (la lessive n'y est pas faite)</u> COD: 1 ppm. Détergent : 0,5ppm <u>Pendant l'utilisation du lavoir (avant le projet)</u> COD: 30 ppm Détergent : 5 ppm <u>Pendant l'utilisation du lavoir (après le projet)</u> COD : 5 ppm Détergent : 1,5 ppm	Les déchets ménagers ont été récupérés et brûlés suite à la réunion sur la qualité de l'eau.

(2) Le suivi

Concernant le contrôle de l'hygiène de la khettara, les indicateurs et les cibles pour les Extraits suivants ont été adoptés:

Indicateurs et cibles pour les Extrants du contrôle de l'hygiène des khattaras

Indicateurs pour l'Extrant	Cibles
La Quantité d'eau de lessive des lavoirs déversée dans la Khettara.	La quantité d'eau de lessive déversée dans la Khettara est réduite.
Le Changement du comportement des populations dans les lavoirs	On confirme que les populations ont commencé à faire leur lessive de la façon suivante: - Ils font leur lessive dans les lavoirs - Ils ne versent pas l'eau de lessive dans le canal de la Khettara ou bien le font selon une nouvelle règle visant la minimisation de la pollution. - Ils ne font pas leur lessive dans le canal de la Khettara

Les réalisations des objectifs par projet sont les suivantes:

Réalizations des objectifs des indicateurs

Projet	Réalizations			
	Quantité d'eau de lessive déversée dans le canal de la khettara	Lessive dans les lavoirs	Règles appliquée au traitement réservé à l'eau de lessive	L'eau de lessive n'est pas déversée dans le canal de la khettara
Cible	Diminuée	Confirmée	Confirmée	Confirmée
Taoumart	réalisé	réalisé	réalisé	réalisé
Ait Ben Omar	réalisé	réalisé	Presque réalisé	réalisé
Ait Moulay Mamoun	réalisé	réalisé	Non réalisé	réalisé

(3) Observations

Les résultats du suivi démontrent que la prise de conscience quant à la qualité de l'eau des khattaras a été raffermissée à travers la mise en œuvre des projets pilotes. D'autre part, on a pu relever les problèmes suivants et des contre-mesures en ont été proposées.

Les problèmes et les contre mesures identifiés par l'activité de contrôle de l'hygiène de la khettara

Plan	Cible	Problème	Analyse sommaire	Contre mesures
Taoumart	Réalisé	Les usagers ont observés les règles d'utilisation du lavoir.	-	Les agriculteurs sont préoccupés par le fait qu'un lavoir amélioré signifie la diminution du volume d'eau destiné à l'irrigation. Ce problème a été résolu étant donné que le nombre d'utilisations a été limité.
Ait Ben Omar	Presque réalisé	Environ 70% des usagers ont observés les règles d'utilisation du lavoir.	L'application des règles d'utilisation du lavoir nécessite plus de temps pour être complète étant donné que l'établissement de ces règles est récent.	Au début, 50% des usagers uniquement ont observé les règles d'utilisation du lavoir. Suite à l'action de sensibilisation, le nombre a augmenté, il faudrait maintenir cette action.
Ait Moulay Mamoun	N'est pas réalisé en partie	Les usagers n'ont parfois pas observé les règles.	Les usagers n'ont pas observé les règles à cause de la distance de 2 mètres qui sépare le drain de la khettara.	Bien que les usagers n'ont parfois pas observé les règles, on a pu confirmé leur comportement a changé, comme, par exemple pour la collecte des déchets ménagers. L'action de sensibilisation doit se poursuivre.

K2.6.3 Amélioration de l'environnement du Ksar de khettara

(1) Contenu et avancement

On a constaté la présence de fumier et des déchets ménagers dans le ksar de khettara, cause de la détérioration de l'environnement. Afin d'améliorer les conditions environnementales, on propose la construction de fosses pour y déposer le fumier et engager l'association locale dans une campagne de sensibilisation pour encourager les populations à séparer le fumier des déchets ménagers. Les résultats de l'enquête avant et après la construction des fosses de compostage sont les suivants:

Etat de chaque site avant l'exécution du projet

Nom du Ksar	Khettara	Association	Situation actuelle	Plan des améliorations
Alnif	Alnif	Association Bougafer	Il y a une décharge publique entre l'agglomération et le périmètre agricole où les ordures ménagères et le fumier se mélangent.	Les besoins en actions se font ressentir et l'association est fonctionnelle. Elle a proposé d'installer, près de la fosse à compost, de petits containers pour les ordures ménagères.
Bouya	Jdida Bouya	El Amal pour le développement	Il existe deux décharges publiques près de l'agglomération. Le fumier et les déchets ménagers s'y mélangent.	Les besoins en actions sont confirmés et l'association est fonctionnelle. Elle a proposé l'installation de deux fosses à compost (les dimensions de la fosse devraient être deux fois inférieures à la norme), puisque deux familles utilisent deux décharges publiques séparément.
Ait Ben Omar	Ait Ben Omar	Al Moustakbal pour le développement et l'environnement	Les ordures ménagères sont enterrées dans la zone désertique. La population du Ksar veut préparer le compost dans une fosse construite à cet effet.	Les besoins en actions sont confirmés et l'association est fonctionnelle. Elle a proposé l'installation de quatre fosses à compost (les dimensions de la fosse devraient être quatre fois inférieures à la norme) si on tient compte de la facilité de manipulation du fumier et de la gestion des fosses

Etat de chaque site après l'exécution du projet

Nom du Ksar	Association	Activités	Production de compost	Remarques
Alnif	Association Bougafer	Réunion au Ksar : 3 fois, de novembre 2004-juin 2005 (environ 100 participants) Usage de la fosse de compost : 7 fois de février – juin 2005	On a retiré à 7 reprises de la matière plastique des fosses de compost. Environ 4 m ³ de compost ont été produits.	On a déposé de la matière plastique dans la fosse lorsqu'elle était entretenue collectivement. La population a décidé alors de le confier à une seule famille pour la production du compost.
Bouya	El Amal pour le Développement	Réunions et usage de la fosse de compost : 4 fois de février – juin 2005 (environ 70 participants)	Chaque bassin est pris en charge par une famille. Donc, on a constaté que la gestion en a été convenable et du bon compost a été produit. Environ 10 m ³ de compost a été produit.	On a déposé de la matière plastique dans la fosse lorsqu'elle était entretenue collectivement et avant la désignation d'une famille pour l'entretien de la fosse.
Ait Ben Omar	Al Moustakbal pour le développement et l'environnement	Réunions et usage de la fosse de compost : 5 fois de février – juin 2005 (environ 70 participants)	Chaque bassin est pris en charge par une famille. Donc, on a constaté que la gestion en a été convenable et du bon compost a été produit. Environ 12 m ³ de compost a été produit.	Aucun dépôt de matière plastique dans la fosse, puisque une famille a été désignée pour la production du compost dès le stade initial du projet.

(2) Le suivi

Le plan du suivi a été achevé. Il sera exécuté en juillet 2005 pour le suivi et l'évaluation de l'étude de vérification. Les indicateurs des extrants et les cibles à atteindre sont les suivantes

Indicateur des extrants et cibles pour le contrôle de l'hygiène des khetaras

Indicateurs	Cibles
Production de compost dans la fosse construite à cet effet.	Production du compost dans la fosse est confirmée
Changement du comportement des populations.	Les actions suivantes faites par les populations sont confirmées: - Séparation des ordures ménagères et du fumier. - Application du compost dans les terres agricoles.

(3) Observations

Les constructions des fosses de compostage ont été dûment achevées et quelques travaux de finition furent entrepris en janvier 2005. Tous les bassins de compostage, à l'exception de celui d'Alnif, ont produit plus de 10 m³ de compost qui ont été utilisés dans les exploitations. Quant à Alnif, il a fallu plus de temps pour le produire. On a confirmé que ce dernier site a réalisé sa première production au mois de juillet 2005.

La problématique principale est la gestion collective de la fosse de compostage. Ce mode de gestion collective n'a pas réussi à Alnif et Bouya et la collectivité des habitants chargée de la maintenance de la fosse n'a pas séparé le fumier des déchets ménagers. A la suite des discussions des habitants des ksars, cette gestion fut confiée à une seule famille. En conclusion, la gestion des fosses de compostage, constituant l'un des moyens de protection de l'environnement devrait être faite selon l'une des voies suivantes : i) des bassins individuels dont la gestion de chaque bassin est confiée à une famille, et ii) la gestion collective par roulement confiée à tour de rôle aux familles.

K.2.7 Prévention de la dégradation des exploitations agricoles

(1) Contenu et avancement

La dégradation des exploitations agricoles est appréhendée dans le cadre de l'Etude de Vérification comme étant l'état des périmètres agricoles envahis par le sable charrié par les vents saisonniers. Pour faire face à ce phénomène, la méthode du double sac est proposée en tant que méthode adaptée à la plantation dans les zones arides. Son adaptabilité ainsi que la méthode de plantation sont vérifiées pendant l'étude.

Les enseignements de plantation par la méthode du double sac, la comparaison de la croissance in situ entre les deux méthodes, l'adaptabilité de la méthode du double sac sont des sujets proposés lors de l'étude de vérification.

Les espèces de plantes retenues pour l'expérimentation sont l'Atriplex et le Tamarix. Ces plantes ont été plantées selon la méthode en double sac, la méthode conventionnelle en creusant des trous et la méthode

conventionnelle en ménageant des trous très réduits.

La plantation par la méthode du double sac a été lancée à Jorf au mois de décembre 2004. L'Equipe d'Etude de la JICA a initié les essais de plantation (double sac : 20 boutures, et méthode traditionnelle 30 boutures) dans la même zone de Jorf en février 2004 préalablement à la plantation définitive.

(2) Le Suivi

Les travaux de suivi ont été programmés pour les mois de février et juillet 2005. La croissance des plantes fut à peine sensible pour toutes les espèces pendant l'hiver à cause des températures très basses.

Les critères de comparaison entre les diverses méthodes retenus pour les travaux de suivi sont le taux de survie, la hauteur des plants et la profondeur des racines. La hauteur en est mesurée une fois par mois. Le taux de survie et la profondeur ont été quantifiés en juin 2005.

Le taux de survie du Triplex planté par la méthode du double sac tend à dépasser celui des deux autres méthodes. Le taux de survie du Tamarix est le même pour les trois méthodes.

La hauteur des plants fait l'objet d'une comparaison des plants survivants. Aucune différence n'est relevée entre les trois méthodes.

Les racines des plants de la méthode du double sac se sont enfoncés de 50 cm et élargis de 15 cm. Dans le cas des méthodes conventionnelles, les racines se sont étendues sur 30 cm et se sont enfoncées de 10 cm.

Indicateurs des extrants, cibles et réalisations

Indicateurs pour l'Extrant	Cibles	Réalisations
<ul style="list-style-type: none">- L'adaptabilité de la méthode du double sac est vérifiée.- Le personnel de l'ORMVA/TF et le Service des Eaux et Forêts acquièrent cette méthode.	<ul style="list-style-type: none">- La croissance au niveau de la pépinière de la plantation par la méthode du double sac fait l'objet d'un suivi.- Le personnel de l'ORMVA/TF et le Service des Eaux et Forêts participent à la plantation.	La plantation est faite en décembre 2004. Les plants en double sac se sont enfoncés davantage en comparaison avec la méthode conventionnelle. Le suivi se poursuivra jusqu'au mois de septembre.

(3) Observations

Le personnel de l'ORMVA/TF, du service des eaux et forêts et l'INRA sont invités durant les travaux la plantation et pendant la période de suivi.

D'après les observations de la croissance des racines, on peut conclure que les plants traités par la méthode du double sac ont donnés de meilleurs résultats que ceux plantés selon la méthode conventionnelle. Cette différence est due au fait que dans le cas du double sac les racines plongent plus profondément grâce à l'humidité présente dans les sacs, et dans l'autre cas l'extension est horizontale à la recherche de l'eau apportée par l'irrigation.

Le taux de survie supérieur de la méthode du double sac est due à la meilleur progression en profondeur des racines. L'Equipe d'Etude de la JICA a observé, en juillet 2005, que de nouveaux bourgeons ont fait

leur apparition sur les plants desséchés qui ont été plantés en février 2004 selon cette méthode et qui n'ont pas été irrigués depuis le mois de septembre 2004. Il faudrait continuer cette expérience pendant quelques années pour pouvoir tirer les conclusions quant au taux de survie des plants pour chaque méthode.

K.2.8 Collecte de données pour le planning futur des ouvrages de recharge

(1) Contenu et Avancement

Le planning des ouvrages de recharge nécessite inévitablement la collecte des données météorologiques et hydrologiques ainsi que des compétences techniques certaines. A ce sujet, la collecte de données a commencé pendant l'Etude de Vérification pour la planification future du développement des ressources en eau dans la région du Tafilalet en collaboration avec la DRH et l'Université d'Errachidia.

- 1) La collecte de données météorologiques, hydrologiques et les enregistrements relatifs au niveau de la nappe phréatique.

Les données météo-hydrologiques et les points de leur prélèvement sont recompilés dans le projet du manuel de l'étude des eaux souterraines et de l'analyse de la recharge. La DRH a suspendu les observations de la nappe souterraine depuis 1997. Cependant, l'ORMVA/TF a fait la collecte de données au niveau des puits publics installés par ses soins.

- 2) L'Etude d'analyse des nappes souterraines

La modélisation de l'analyse des eaux souterraines a été réalisée en collaboration avec l'Université d'Errachidia, dans l'intention d'effectuer un transfert de technologie dans le domaine de l'analyse des eaux souterraines au profit des ingénieurs de l'ORMVA/TF. Plus d'informations sont contenues dans le manuel.

(2) Le Suivi

- 1) La collecte des données météorologiques et hydrogéologiques et les enregistrements des niveaux des nappes phréatiques.

Le SER de l'ORMVA/TF, la Sub-division et les CMVs sont chargés de la collecte de données météo-hydrologiques et celles des eaux souterraines dans la région du Tafilalet. Le suivi est programmé pour les mois de février et juillet 2005. L'indicateur de l'Extrant, la cible et les réalisations sont donnés ci-après:

Indicateur, Cible et Réalisations

Indicateur pour l'Extrant	Cible	Réalisations
-Les données météo-hydrologiques et hydrologiques de la région du Tafilalet sont collectées et analysées.	- La collecte de données des sites est réalisée	Les données météo-hydrologiques et celles relatives eaux souterraines sont recueillies par l'ORMVA/TF.

2) Etude de l'analyse des eaux souterraines

Le but du suivi est la modélisation des eaux souterraines et leur simulation ainsi que l'acquisition des compétences en matière de programme de simulation par l'ORMVA/TF. Le suivi est programmé pour le mois de juillet 2005. L'indicateur, la cible et les réalisations sont donnés dans le tableau ci-après.

En outre, les données relatives aux puits situés dans les zones d'Erfoud, de Tinejda et d'Alnif (coordonnées, profondeur du puits, qualité de l'eau, etc) ont été recueillies et saisies dans l'application du SIG.

Indicateur, cible et réalisations

Indicateur de l'Extrant	Cible	Réalisations
- Les capacités de l'ORMVA/TF d'analyse des eaux souterraines sont renforcées	- L'analyse des eaux souterraines est faite par l'ORMVA/TF	Des exposés sur l'analyse des eaux souterraines sont faits chaque semaine par l'équipe d'étude et le professeur de l'université d'Errachidia. L'essai initial de simulation a été fait par l'analyse des eaux souterraines sur model.

(3) Observations

L'amélioration des compétences techniques telle que l'analyse des données météo-hydrologiques, analyse des eaux souterraines, est essentielle pour l'élaboration du planning du projet et la réalisation ultérieure des ouvrages de recharge. L'ORMVA/TF a acquis les connaissances fondamentales au fur et à mesure du déploiement des activités de l'étude de vérification. Une étude complémentaire de la recharge des eaux souterraines pourrait être un préalable à la réalisation du projet d'exploitation et de conservation des eaux souterraines avec l'assistance et la collaboration de la DRH et de l'Université d'Errachidia.

K.3 Evaluation Finale de l'Etude de Vérification

K.3.1 Renforcement des capacités de l'ORMVA/TF

La réalisation des projets de réhabilitation de khattara et le développement rural relèvent des compétences de l'ORMVA/TF. Le rôle important que joue l'ORMVA/TF se manifeste dans les actions suivantes : 1) révision du Plan Directeur, 2) mise à jour de la base de données de l'inventaire des khattaras, 3) suivi et évaluation du projet, 4) emplois budgétaires, 5) renforcement des réseaux entre l'ORMVA/TF et les bénéficiaires y compris les associations et les coopératives, et gestion des connaissances d'utilisation des ressources hydriques et la vulgarisation, etc. Tout au long de l'étude de vérification, les activités visant le renforcement des capacités en rapport avec les composantes énumérées ci-dessus se sont avérées indispensables pour l'ORMVA/TF.

(1) Efficacité

Au cours de l'étude de vérification, plusieurs séminaires et ateliers de travail ont été organisés et ont permis la diffusion des informations sur le développement agricole entre l'ORMVA/TF et les organisations agricoles. Ces informations comprennent les données d'inventaire des khattaras, les effets des travaux de réhabilitation des khattaras telle que la réduction des pertes en eau et les travaux de maintenance, les effets de l'économie en eau de l'irrigation au goutte à goutte et à la raie, l'introduction des cultures de rente, l'élevage, le renforcement des organisations d'agriculteurs. En outre, les activités de suivi et d'évaluation faites par l'ORMVA/TF en collaboration avec l'Equipe d'Etude ont certainement contribué à l'amélioration de la capacité de l'ORMVA/TF à entreprendre une revue ultérieure du Plan Directeur.

Les Subdivisions ont poursuivi les investigations sur le terrain pour mettre à jour l'inventaire, et la progression de ce travail a fait l'objet de communications lors des séminaires. L'ORMVA/TF considère que le débit constitue l'information la plus importante pour l'évaluation du plan de réhabilitation des khattaras, et, en conséquence, l'ORMVA/TF apprécie à sa juste valeur le travail de mesure continu du débit au cours de la mise à jour de l'inventaire.

En ce qui concerne les activités de vulgarisation, l'ORMVA/TF dispose de suffisamment d'informations, mais nécessite les méthodes adéquates pour la diffusion de l'information agricole telle que le transfert des compétences au profit des agriculteurs. Les voyages d'étude vers d'autres fermes de démonstration entrepris pendant l'étude de vérification ont incité les agriculteurs à acquérir le savoir faire agricole ayant un impact positif sur la productivité et sur l'économie en eau. L'ORMVA/TF a constaté que les pratiques agricoles au niveau des exploitations sont un moyen efficace pour la diffusion des compétences agricoles au profit des bénéficiaires.

L'ORMVA/TF reconnaît l'efficacité des activités de suivi et d'évaluation pour l'appréciation des objectifs des projets. L'implication des coordonnateurs des Subdivisions dans les activités de suivi et d'évaluation était l'une des conséquences de l'efficacité de cette démarche. Donc, cette activité a renforcé l'aptitude de l'ORMVA/TF à réviser et examiner le Plan Directeur dans ses moindres détails.

(2) Pertinence

La composante "renforcement des capacités de l'ORMVA/TF" se concrétise par la mise à jour de l'inventaire des khattaras qui demeure le fondement de toute planification de réhabilitation de khattaras, de la diffusion des informations des pratiques agricoles et de l'irrigation qui sont essentielles pour l'établissement d'un plan de production agricole par l'ORMVA/TF, ainsi que pour le transfert des connaissances dans le domaine du suivi et de l'évaluation et ce afin de préparer et réviser le Plan Directeur. La pertinence de cette composante, étroitement liée à la finalité du projet et se manifestant par le "renforcement des capacités de l'ORMVA/TF à réviser le Plan Directeur", est expliquée par les arguments suivants :

- Les attributions de l'ORMVA/TF ne se limitent pas seulement à la réalisation d'ouvrages d'art, la mise en oeuvre et la maintenance de grands réseaux d'irrigation et l'irrigation par épandage des

crues, mais s'étendent aux aménagements des systèmes d'irrigation de petite taille telles que les khetaras et les stations de pompage publiques. Le Plan Directeur relatif à la réhabilitation des khetaras et le développement rural propose un programme de réalisations sur 20 ans. La révision périodique de ce plan à la lumière des emplois budgétaires et du programme des remboursements des projets de réhabilitation des khetaras est impérative. D'autre part, le renforcement des capacités en matière de suivi et d'évaluation est indispensable à la révision du Plan Directeur, en conséquence toute activité liée à cet aspect du projet a une pertinence certaine quant à la finalité de l'étude.

- La mise en oeuvre appropriée de la réhabilitation des khetaras et des canaux d'irrigation, de la vulgarisation agricole et des activités génératrices de revenu est assurée par des ressources budgétaires bien définies. En sus du financement de projets par l'IFAD et l'ADS (Agence de Développement social), L'ORMVA/TF réserve les fonds nécessaires à la réhabilitation des khetaras à partir de son budget annuel. Etant donné que les demandeurs (ou les bénéficiaires) sont dans l'ensemble des organisations locales représentant les agriculteurs, telles que les associations ou les coopératives, leur éligibilité, c'est à dire leur capacité de gestion de projets, est une condition d'obtention du financement de l'ADS. En outre, il est nécessaire d'obtenir l'aval des autorités locales au cas où les bénéficiaires sont les communautés locales. A cet égard, les activités entreprises dans le cadre de cette composante sont susceptibles de disséminer les informations et les connaissances qui contribuent à l'accélération de la réalisation de projets pour le développement rural.

K.3.2 Khettara Rehabilitation

“Le développement agricole et l'amélioration du revenu agricole” est le but principal de la réhabilitation des khetaras et l'assise du développement rural selon le Plan Directeur. L'augmentation des ressources en eau des khetaras est prioritaire si on veut réaliser la préservation et le développement des communautés rurales dans la zone d'étude. L'étude de vérification vise à faire ressortir le bien fondé des travaux de réhabilitation des points de vue technique et économique et cherche à faire refléter ses résultats au niveau des réalisations des projets que recommande le Plan Directeur.

(1) Efficacité

Les travaux de réhabilitation des khetaras visent 1) à faire une évaluation des avantages financiers des projets (réduction des infiltrations, réduction du coût de la maintenance et de la main d'œuvre) 2) à améliorer les travaux de réhabilitation des khetaras du point de vue technique. Les activités de l'étude de vérification traduisent l'étendue des travaux de réhabilitation proposée dans le plan directeur. L'étude comparative des coûts entre le revêtement et l'installation de conduites a été faite pour faire ressortir un coût économique acceptable. Dans la même perspective, des recherches du point de vue technique ont été faites couvrant plusieurs tronçons de galeries telles que les galeries en béton, canaux à surface libre, reprofilage de la galerie, installation de conduites en PVC.

La réduction des infiltrations et du coût de la maintenance et de la main d'œuvre satisfont aux exigences du projet quant à l'évaluation des avantages faite dans le cadre du Plan Directeur (voir le sous-chapitre 3.2). Une étude alternative sur les divers travaux de construction tels que les terrassements (conditions géologiques variables, terrassement à ciel ouvert ou en tunnel), les travaux de bétonnage (à ciel ouvert ou en tunnel), l'installation de conduites, nous permet de faire une estimation préliminaire du coût des travaux de réhabilitation.

(2) Pertinence

Le but et le résultat global recherchés par cette composante de l'étude de vérification est de confirmer "l'opportunité de la réhabilitation" du point de vue technique et économique et que "l'ORMVA/TF continue de réhabiliter les khattaras selon le programme tracé dans le Plan Directeur".

En sus des travaux de réhabilitation des khattaras mentionnés ci-dessus, l'Equipe d'Etude et l'ORMVA/TF ont entamé la préparation du manuel de réhabilitation des khattaras et qui traite du type de section proposé, des méthodes de construction, des travaux de supervision, etc. L'élaboration de ce manuel soulève la question des connaissances techniques que l'ORMVA/TF met en oeuvre pour les travaux de réhabilitation des khattaras et donc cette composante est étroitement liée au but du projet. Le manuel sera achevé à la lumière des résultats de l'étude de vérification.

K.3.3 Utilisation des eaux

La finalité recherche par cette composante de l'étude de vérification est "la vérification de l'efficacité et de la pertinence de l'approche de l'économie en eau" annoncée dans le Plan Directeur. Cette approche est appréhendée au niveau des canaux d'amenée et au niveau des exploitations agricoles sur la base du bilan d'eau du système d'irrigation par khattara.

Etant donné que la réduction des pertes en eau est essentielle pour l'économie d'eau, l'efficacité de la minimisation des pertes de transport dans les canaux et celle des techniques d'irrigation économes en eau ont été examinées lors de l'étude de vérification.

(1) Efficacité

Le revêtement des canaux d'irrigation (canaux en terre existants) et l'amélioration des prises d'eau (installation des vannettes en acier ou de tubes en PVC), ont été accomplis en tant que projets de réhabilitation des canaux principaux dans trois zones de khattara. La réhabilitation des canaux et l'amélioration des prises d'eau ont permis la réduction des pertes en moyenne de 19 % à 7 % et de 13 % à 6 % successivement. Ainsi, on peut conclure que le débit disponible a augmenté d'environ 12 % (cible: 10 %) suite au revêtement et d'approximativement 7 % (cible 5 %) dans le cas de l'amélioration des prises. Les résultats de l'étude démontrent que la réhabilitation est un moyen fiable et rapide pour l'aboutissement de l'approche de l'économie en eau.

Suite aux travaux de réhabilitation, 50 agriculteurs d'Ait Ben Omar et de Lambarkia ont repris leurs activités agricoles dans les périmètres qui ont été abandonnés à cause du phénomène de la désertification.

On a pu constater que le canal principal possède un potentiel permettant non seulement l'extension des superficies irrigables une les pertes sont réduites, mais également, grâce à la reprise de l'écoulement de l'eau, la restauration des terres dégradées par la désertification.

Donc, on peut conclure que la réhabilitation des canaux d'irrigation, conjuguée à la réhabilitation des khetaras, a des effets en économie en eau certains et constitue une contre-mesure efficace de préservation de l'environnement.

Les techniques d'irrigation telle que l'irrigation à la raie et l'irrigation au goutte-à-goutte ont été comparées à l'irrigation par leur application aux cultures pratiquées dans les parcelles de démonstration. L'eau consommée dans les parcelles irriguées au goutte-à-goutte est de 34 % seulement en comparaison avec la consommation de l'irrigation en bassin et les cultures y étaient plus abondantes. Donc, le mode d'irrigation au goutte-à-goutte est une approche efficace aussi bien dans les zones de khettras que dans les autres zones.

Par ailleurs, les résultats de la vérification prouvent explicitement que l'irrigation à la raie peut être retenue comme mode d'irrigation économe en eau. La consommation d'eau y était de 65 à 72 % par rapport à l'irrigation en bassin. Ceci est notable surtout en saison sèche, alors que l'évaporation est extrêmement élevée.

La faisabilité de l'exploitation de réservoirs d'eau installés dans les exploitations agricoles a été vérifiée en comparant les résultats de l'irrigation à la raie avec et sans réservoir. Mais bien que les droits d'eau sont relativement flexibles dans le temps, certaines limites semblent s'imposer quant à leur réajustement. En conséquence, la nécessité d'installer un réservoir dans l'exploitation est évidente si on veut aménager un programme d'arrosage plus flexible. En outre, l'efficacité du réservoir du point de vue de l'humidité et du rendement a été confirmée.

(2) Pertinence

Lors de l'étude de vérification, l'adaptabilité de la méthode de construction proposée fut vérifiée. Nous avons constaté que le canal de section rectangulaire à surface libre convenait au canal principal proprement dit alors que les structures couvertes et en PVC pouvaient être appliquées au même canal mais au niveau de ses tronçons traversant les zones des dunes de sable. Cependant, les résultats ont révélé que les canaux trapézoïdaux présentent certains problèmes sur le plan de la construction, de la structure et de la maintenance.

Quant à l'amélioration des prises d'eau, les tubes en PVC qui ont été installés dans le canal principal de Taoumart ont fait leur preuve grâce à leur étanchéité. En outre, leur manutention facile et leur faible coût laisse envisager leur adaptation à d'autres canaux d'irrigation de khetara à grand débit. D'autre part, des solutions devraient être recherchées pour remédier aux problèmes (l'épaisseur de la plaque en acier et les dimensions de l'ouvrage en béton) que connaît l'utilisation des vannes en acier qui nécessite, pour remplir leur fonction, le recours à des barrières en terre pour faire dériver l'eau vers les lopins de terre à irriguer.

Récemment, l'irrigation au goutte-à-goutte a été au fur et à mesure introduite dans la province de Tafilalet

à partir de l'eau des stations de pompage. Par contre, dans le cas des parcelles de démonstration, on a eu recours à l'eau des khetaras. Et, on a pu démontré que cette technique d'irrigation est adaptable dans les parcelles dominées par les khetaras moyennant l'installation de réservoir au niveau des exploitations.

L'irrigation à la raie, combinée à l'utilisation des eaux d'un réservoir, est aussi recommandable du point de vue économique, pour être généralisée dans toutes les zones de khetaras, vu le faible investissement initial qu'elle exige.

K.3.4 Exploitation agricole et vulgarisation

(1) Efficacité

La mise en œuvre de cette composante a permis d'entreprendre trois activités, à savoir: i) l'essai d'adaptabilité et les démonstrations des pratiques culturales de maraîchages sous irrigation à économie en eau, ii) la démonstration de l'exploitation des machines de transformation du henné, des dattes et du gombo, et, iii) les voyages d'étude aux parcelles de démonstration. L'exécution de ces activités a permis la vérification de la faisabilité de i) l'introduction et de l'extension des cultures en irrigation économe en eau, ii) l'introduction de l'utilisation des machines de transformation du henné, des dattes et du gombo.

Sur la base des résultats obtenus au cours des étapes intermédiaires de l'étude, concernant les démonstrations de pratiques culturales sous des systèmes d'irrigation à économie en eau, les aspects techniques, financiers et participatifs pouvaient être examinés pour évaluer leur faisabilité. En outre, les résultats des activités intermédiaires en matière de transformation du henné, des dattes et du gombo ont permis d'examiner les mêmes aspects avec la même finalité. On a pu donc en confirmer l'efficacité.

(2) Pertinence

Ce qui est recherché par les activités de cette composante est la vérification du système des cultures proposé dans le Plan Directeur. Pour évaluer les réalisations et les comparer aux objectifs, on examine leur faisabilité sur les plans technique, financier et participatif et ce afin de motiver l'introduction des nouvelles techniques d'irrigation et des machines de transformation du henné, des dattes et du gombo.

Concernant les activités de démonstration des cultures de maraîchages sous irrigation économe en eau, les objectifs techniques ont été presque atteints, bien qu'on a pu confirmer que par endroits, dans certaines parcelles, ils n'ont pas pu être réalisés. Financièrement, les objectifs de l'irrigation au goutte à goutte n'ont pas abouti lors de la première campagne, alors que d'autres modes d'irrigation à économie en eau ont fait leur preuve. A la deuxième campagne, les objectifs financiers de l'irrigation au goutte-à-goutte ont été atteints, étant donné que le rendement fut très élevé. Par contre, lors de la première campagne, l'aspect participatif a été réussi dans le cas de l'irrigation au goutte à goutte, mais pas pour les autres modes d'irrigation. A la deuxième campagne, plusieurs agriculteurs ont montré beaucoup d'intérêt pour l'irrigation à la raie avec réservoir à cause de l'important rendement obtenu sous ce système d'irrigation.

Concernant l'exploitation des machines de transformation du henné, des dattes et du gombo, les actions participatives des agriculteurs ont presque toutes été accomplies. Sur le plan financier, le but recherché de

la transformation des dattes et du gombo a été atteint, alors que ce n'était pas le cas pour les dattes. Cependant, la faisabilité financière pouvait être améliorée par la prolongation des heures d'exploitation et par l'augmentation du volume produit, à condition que les bénéficiaires utilisent les machines à partir du début de la saison des récoltes. La production du gombo serait maintenue et stabilisée à condition que l'irrigation à économie en eau et la transformation de ce produit soient appliquées.

K.3.5 Renforcement des Organisations

(1) Efficacité

Les résultats de l'organisation des séminaires et des sessions de formation se sont concrétisés par l'établissement d'associations dans la région d'Alnif, et de notables améliorations des capacités de gestion dans les régions de Jorf et de Tinejda. Les travaux de réhabilitation de khetaras, réalisés par les associations et les groupements traditionnels des usagers des eaux de khetaras, ont été favorisés par un nouveau plan de prêt d'équipements. En outre, les activités de suivi développées par les associations les ont motivé à étendre leurs activités au domaine de la vulgarisation. Les interventions d'une association d'Ait Ben Omar pour l'organisation de séminaires constituent un bon exemple. Une nouvelle association dont le but est la vulgarisation des techniques d'irrigation économes en eau a été aussi créée au Ksar de Moukara dans la même localité que la parcelle de démonstration de Lambarkia.

A la lumière des résultats tangibles obtenus des différentes activités dans le cadre de la composante du renforcement des organisations, l'efficacité des séminaires, des programmes de formation, des plans de prêt d'équipements et des activités de suivi est confirmée.

D'autre part, bien qu'on a confirmé l'efficacité de la préparation de brochures ayant pour thème le soutien à apporter par les services publics, il serait louable que l'ORMVA/TF sensibilise les associations déjà établies à la nécessité d'éviter la dépendance qui peut s'installer entre elles. Les voyages d'étude ont un impact positif sur les échanges d'informations entre associations. Cependant, la formulation de projets ayant des avantages à caractère collectif et bénéficiant à plusieurs associations s'avère être nécessaire à la promotion d'actions communes.

(2) Pertinence

La finalité de cette composante de l'étude de vérification est "de réaliser l'engagement des associations déjà constituées, à apporter, dans la pratique, leur soutien aux travaux de réhabilitation de khetaras (et non seulement un engagement formel)".

L'aptitude des associations à apporter leur soutien aux travaux de réhabilitation peut être appréciée selon les trois optiques suivantes: a) l'aptitude à préparer le plan de réhabilitation, b) l'aptitude à assurer la coordination des parties prenantes, et c) l'aptitude à gérer le plan des travaux de réhabilitation et à assurer la réalisation de projets. Les résultats de l'étude de vérification peuvent être analysés selon ces exigences.

L'aptitude de soutien de l'association pour les travaux de réhabilitation des khettaras	Aptitude renforcée	L'aptitude devrait être renforcée dans l'avenir
a) L'aptitude à préparer le plan de réhabilitation	L'aptitude à recueillir les données sur les khettaras pendant l'activité de suivi.	L'aptitude de compiler et d'analyser les résultats du suivi et les refléter dans le futur plan de réhabilitation.
b) L'aptitude à assurer la coordination des parties prenantes	-	Coordination entre différentes parties prenantes n'ayant pas les mêmes intérêts.
c) L'aptitude à gérer le plan des travaux de réhabilitation et à assurer la réalisation de projets	Renforcement de l'aptitude de collecte de fonds, de gestion de l'équipement et de main d'oeuvre pour les travaux de réhabilitation dans le cadre du plan de prêt des équipements.	L'aptitude de gérer les projets de réhabilitation avec l'aide des organisations extérieures y compris l'avancement, la qualité et la gestion financière.

D'après ce qu'on peut constater dans le tableau ci-dessus, les aptitudes renforcées par le biais de l'étude de vérification ne sont qu'une infime partie de ce que devrait être les capacités de l'association. Dans ce sens, les composantes de l'étude de vérification ne semblent pas être en mesure d'assurer à elles seules la réalisation des objectifs du projet. Les activités suivantes devraient se poursuivre pour améliorer les aptitudes des associations.

a) L'aptitude à préparer le plan de réhabilitation

L'association améliore, par l'activité de suivi, son aptitude à planifier sur la base des connaissances et les données acquises. L'ORMVA/TF apporte son soutien et ses conseils aux associations.

b) L'aptitude à la coordination des parties prenantes

Il est extrêmement difficile pour les associations nouvellement créées de jouer le rôle principal dans la coordination des parties prenantes à intérêts divergents, surtout dans les ksars de khettaras où on constate l'existence d'un individualisme exacerbé. Dans ce type de situation, l'association est appelée à apporter équitablement son soutien aux membres afin de gagner leur confiance. On recommande également la formulation et la réalisation de projets au bénéfice de tous.

c) L'aptitude de gérer les travaux de réhabilitation et les projets

L'association devrait être impliquée dans la gestion de ses propres projets de réhabilitation que ceux financés par des donateurs. Cela améliore ses aptitudes de gestion de l'avancement des exécutions des projets, de la qualité ainsi que la gestion financière et ce lors des réalisations réelles de travaux de réhabilitation.

K.3.6 Amélioration de la vie rurale

K.3.6.1 Activités génératrices de revenus

(1) Efficacité

Trois activités sont entreprises pour cette composante, à savoir: i) l'identification des groupements de

femmes, ii) la construction de clapiers et de pigeonniers, et, iii) l'élevage de pigeons et de lapins. A travers ces trois activités, les résultats de l'élevage d'animaux de basses cours par les populations locales sont vérifiés. La construction des clapiers et des pigeonniers a été achevée à la fin du mois de janvier 2005. Cependant, tous les lapereaux ont été tués par la vague de froid anormal qui a frappé la région en janvier et février 2005. En outre, la population des pigeons n'a pas augmenté de façon significative comme l'ont fait les lapins, bien que le taux de mortalité des pigeons a été faible. Finalement, on a pu confirmer en juin 2005 que le nombre de lapins et de pigeons a connu une certaine progression. En conséquence, on peut dire que l'efficacité recherchée pour cette composante a été presque atteinte, mais davantage de travaux de suivi sont requis.

(2) Pertinence

Pour les besoins de l'opération d'évaluation, la cible déclarée : "l'efficacité de l'encouragement aux activités génératrices de revenu par la recherche d'activités potentielles est confirmée" doit être vérifiée par le biais des indicateurs des activités proposées qui atteignent, i) un ratio bénéfice/coût supérieur à 1,0, et ii) plus de 70 % des participants font savoir leur intention de continuer l'élevage. Dans le cas du ratio bénéfice/coût, aucun bénéficiaire n'a vendu de lapins ou de pigeons, puisqu'il n'y a eu aucun accroissement de leurs nombres. Donc, on n'a pas procédé à l'analyse des bénéfices possibles escomptés. Donc, pour ce dernier point, le suivi devrait être reconduit, alors que l'intérêt des participants pour cet élevage est confirmé.

K.3.6.2 Amélioration de l'environnement des Ksars de khettara

(1) Efficacité

Dans le cadre de la sous-composante du contrôle de l'hygiène de la khettara, deux activités ont été entreprises, à savoir: i) l'amélioration des lavoirs, et ii) l'activité de sensibilisation. A travers la réalisation de ces activités, les extrants du contrôle de l'hygiène des khettaras telle que "la quantité d'eau de lessive déversée dans le canal d'irrigation est réduite" et le "changement du comportement des populations pendant l'utilisation des lavoirs est constaté" pouvaient être vérifiés.

Par ailleurs, l'extrait de l'amélioration de l'environnement de la khettara étant "la production du compost par l'utilisation de la fosse de compostage est confirmée" pouvait être vérifiée par i) la construction de fosses de compost, et ii) la campagne de sensibilisation dont l'impact sera vérifié au stade final de l'évaluation. Toutes les fosses de compostage ont produit du compost qui a été appliqué dans les exploitations agricoles. En outre, la séparation du fumier et des déchets ménagers a été convenablement faite, malgré les quelques problèmes auquel on a dû faire face au stade initial.

En conséquence, on estime que l'efficacité de cette composante a pu être vérifiée par les extrants générés par cette activité.

(2) Pertinence

Au cours de cette étude de vérification, l'objectif fixé pour cette composante est "l'amélioration de la

qualité de l'eau et le traitement des déchets du Ksar de la khattara". Pour l'évaluation de la réalisation des objectifs suivants, "la quantité d'eau de lessive déversée dans le canal de la khattara a diminuée" et "la production de compost avec du fumier a commencé" seront examinées.

L'amélioration des lavoirs et les conseils prodigués aux usagers ont eu pour conséquence directe la réduction de la quantité d'eau de lessive déversée dans le canal. On a aussi confirmé que les bénéficiaires ont commencé à faire leur lessive selon le processus suivant: i) ils font leur lessive dans les lavoirs, ii) ne versent pas l'eau de lessive dans le canal adjacent à la khattara, ou bien la font selon un procédé nouveau, et iii) ne font pas leur lessive dans le canal de la khattara. La construction des fosses de compostage, accompagnée de campagnes de sensibilisation, a donné lieu à une production de plus de 10 m³ de compost par bassin. Donc, on peut dire que la pertinence de l'objectif recherché de cette composante est confirmée.

K.3.7 Prévention de la dégradation des exploitations agricoles

Selon l'étude d'inventaire, la dégradation des exploitations agricoles par la progression des dunes s'est généralisée dans la zone d'étude, dans une proportion de 24% autour des khattaras et 18 % dans les terres agricoles. En sus du procédé de plantation conventionnel, la méthode du double sac est proposée comme moyen d'atténuation de la dégradation des terres agricoles dans les zones semi-arides.

Conformément à ce qui a été exposé au Chapitre 2, les boutures plantées dans la parcelle de démonstration n'ont pas continué leur croissance à cause des températures extrêmement basses (- 6° à -8° C à Errachidia) depuis le mois de décembre et des chutes de neige anormales à la fin du mois de janvier et au début du mois de février 2005.

La méthode de transplantation au moyen du double sac a été assimilée par les services concernés de l'ORMVA/TF, du Service des Eaux et Forêts provinciaux, par l'INRA d'Errachidia et par les bénéficiaires. L'étude de vérification de cette composante continuera encore pour quelques mois pour atteindre le but de l'étude dans son ensemble. L'ORMVA/TF et le Service Provincial des Eaux et Forêts reconnaissent les avantages que comporte l'application de la méthode du double sac.

K.3.8 Collecte de données pour le planning ultérieur des ouvrages de recharge

(1) Efficacité

Le rapport du Plan Directeur propose que le plan de réhabilitation des 410 khattaras soit réalisé en trois (3) étapes, à court terme, à moyen terme et à long terme. Le rapport propose aussi la construction d'ouvrages de recharge d'eau souterraine à moyen et à long terme pour préserver les ressources en eau de 220 khattaras tarées par les récentes années de sécheresse.

La collecte des données pendant une longue période et le transfert technique quant à l'analyse des eaux souterraines ont été fait par L'ORMVA/TF dans le but de dresser un plan de préservation des ressources souterraines, y compris leur recharge. Des actions précises ont été nécessaires pour la collecte de données météo-hydrologiques, le levé des enregistrements du niveau des nappes souterraines et l'analyse expérimentale des eaux souterraines par simulation logicielle. Cette activité renforce les capacités de

l'ORMVA/TF dans le domaine de l'étude des eaux souterraines qui sera en mesure d'élaborer un planning d'ouvrage de recharge, une collecte complémentaire de données hydro-géologiques et météo-hydrologiques requises par la réalisation de projets précédée par un travail de simulation sur model dans la zone choisie à cet effet. En fait, cette composante de l'étude de vérification est utile pour l'établissement d'un plan de recharge des eaux souterraines.

Outre le plan de recharge des eaux souterraines, leur préservation doit être assurée pour permettre leur exploitation par les pompes publiques là où les khattaras sont tariés par l'effet du rabattement des nappes souterraines. L'ORMVA/TF sera chargé de préparer un plan de préservation des eaux souterraines.

(2) Pertinence

Le but recherché par la collecte de données exploitables par le planning d'ouvrages de recharge est d'inciter "l'ORMVA/TF à établir son propre plan de recharge des eaux souterraines". La préservation des ressources en eau pour l'usage domestique et agricole est essentielle à la subsistance des communautés rurales dépendantes des eaux des khattaras. Donc, il est essentiel de faire bénéficier l'ORMVA/TF du transfert des connaissances en analyse des eaux souterraines.

La DRH est chargée de la mobilisation, à grande échelle, des ressources en eau au moyen d'ouvrages de grandes dimensions tels que les barrages, alors que l'ORMVA/TF a la responsabilité de réaliser des ouvrages de petite et moyenne tailles y compris les travaux de réhabilitation de khattaras et l'aménagement des stations de pompage publiques. Le Plan Directeur avance que l'élaboration d'un plan d'utilisation des eaux souterraines et leur préservation en collaboration avec l'Université d'Erracidia et la DRH est pertinemment liée à une exécution efficace du plan de construction des ouvrages de recharge annoncé dans le Plan Directeur.

Tableaux

Tableau K.2.3.1 Caractéristiques physiques du sol des (Parcelles de démonstration)

Désignation		unité	Ait Ben	Lambarkia	Taoumart	remarques
Teneur en eau W		%	12.4	10.2	19.6	
Masse volumique apparente ρ_t		g/cm ³	1.746	1.757	1.311	
Masse volumique sèche ρ_d		g/cm ³	1.638	1.469	1.240	
Degré de porosité e			0.749	0.852	1.203	
Porosité n			42.6	46.0	54.3	
Degré de saturation Sr		%	45.8	62.7	13.3	
Densité des particules du sol		g/cm ³	2.707	2.719	2.711	
Consistance	Limite liquide WL	%	26.9	32.8	30.5	
	Limite de plasticité WP	%	14.3	16.0	14.7	
	Index de Plasticité Ip		12.6	16.8	15.8	
Distribution des particules selon leur taille	Dimension maximum Dmax	mm	19.0	9.5	9.5	
	Gravier G	%	19.9	0.2	5.1	+2.000mm
	Sable S	%	38.4	21.3	43.2	2.000-0.075
	Limon M	%	17.4	38.5	26.2	0.075-0.005
	Argile C	%	24.3	40.0	25.5	-0.005mm
Classification (diagramme de Plasticité)			CL	CL	CL	
Classification (Coordination en triangle)			Limon d'Argile	Marne argileuse	Argile sablonneuse	
Taux d'infiltration	Infiltration combinée D	mm	$4.11 \cdot T^{0.49}$	$5.03 \cdot T^{0.28}$	$5.55 \cdot T^{0.67}$	
	Taux d'infiltration I	mm/hr	$120.8 \cdot T^{-.51}$	$84.5 \cdot T^{-0.72}$	$223.1 \cdot T^{-0.33}$	
	Taux stabilisé	mm	6.5	1.1	39.0	
Dureté du sol	10cm	mm	19.3	11.3	24.3	Optimum ≤ 24 mm
	20cm	mm	18.5	18.0	30.0	
	30cm	mm	26.3	19.5	24.7	
	40cm	mm	27.8	17.7	29.0	

PF Résultat de l'analyse

Site d'échantillonnage	ρ_d (g/cm ³)		1	2	3	4	5
Lambarkia	1.469	ρ_F	2.0	2.5	3.0	3.5	4.2
		W	20.3	19.3	18.4	17.0	14.8
		θ	29.8	28.3	27.0	25.0	21.8
Taoumart	1.240	ρ_F	2.0	2.5	2.9	3.4	4.2
		W	22.5	17.7	15.1	13.2	10.9
		θ	27.9	21.9	18.7	16.3	13.5
Ait Ben Omar	1.638	ρ_F	2.0	2.5	3.0	3.5	4.2
		W	17.7	14.8	13.0	11.3	9.0
		θ	29.1	24.2	21.2	18.5	14.7

Tableau K.2.4.1

Coût Unitaire des Cultures de la Première Campagne

Coût des intrants	Volume à l'ha	Prix unitaire	Coût unitaire par Ha
Semences			
Navet	5.5 kg/0.5ha	48 DH/kg	260 DH
Carotte	5.5 kg/0.5ha	130 DH/kg	720 DH
Amendements organiques	10 tonne/ha	120 DH/tonne	1,200 DH
Fertilisants Chimiques			
14-28-14	622 kg/ha	2.95 DH/kg	1,830 DH
N-Amoni (21%)	484 kg/ha	1.84 DH/kg	890 DH
Produits chimiques agricoles	1.38 bouteille/ha	40 DH/bouteille	60 DH
Tracteur	15.9 hr/ha	60 DH/hr	950 DH
Coût de la main d'oeuvre	22.8 man-day/ha	40 DH/man-day	910 DH
Coût total des intrant par ha			6,820 DH

Coût de l'irrigation	Volume à l'ha	Prix unitaire	Coût unitaire par Ha
Redevance de l'eau			
Irrigation au goutte-à-goutte	2,689 m3/ha	0.12 DH/m3	320 DH
Irrig. à la raie avec réservoir	8,469 m3/ha	0.12 DH/m3	1,020 DH
Irrig. à la raie sans réservoir	7,813 m3/ha	0.12 DH/m3	940 DH
Bassin	11,627 m3/ha	0.12 DH/m3	1,400 DH
Charges du carburant pour pompes			
Irrigation au goutte-à-goutte	299 lit/ha	6.14 DH/lit	1,830 DH
Irrig. à la raie avec réservoir	282 lit/ha	6.14 DH/lit	1,730 DH
Irrig. à la raie sans réservoir	- lit/ha	6.14 DH/lit	0 DH
Bassin	- lit/ha	6.14 DH/lit	0 DH
Amortissement par campagne agricole			
Irrigation au goutte-à-goutte			8,425 DH
Irrig. à la raie avec réservoir			695 DH
Irrig. à la raie sans réservoir			0 DH
Bassin			0 DH
Coût total de l'Irrigation par ha			
Irrigation au goutte-à-goutte			10,575 DH
Irrig. à la raie avec réservoir			3,445 DH
Irrig. à la raie sans réservoir			940 DH
Bassin			1,400 DH

Coût total des cultures par ha	Coût des intrants	Coût de l'irrigation	Total
Irrigation au goutte-à-goutte	6,820 DH	10,580 DH	17,400 DH
Irrig. à la raie avec réservoir	6,820 DH	3,450 DH	10,270 DH
Irrig. à la raie sans réservoir	6,820 DH	940 DH	7,760 DH
Bassin	6,820 DH	1,400 DH	8,220 DH

Tableau K.2.4.2 Coût unitaire des cultures de la Deuxième Campagne

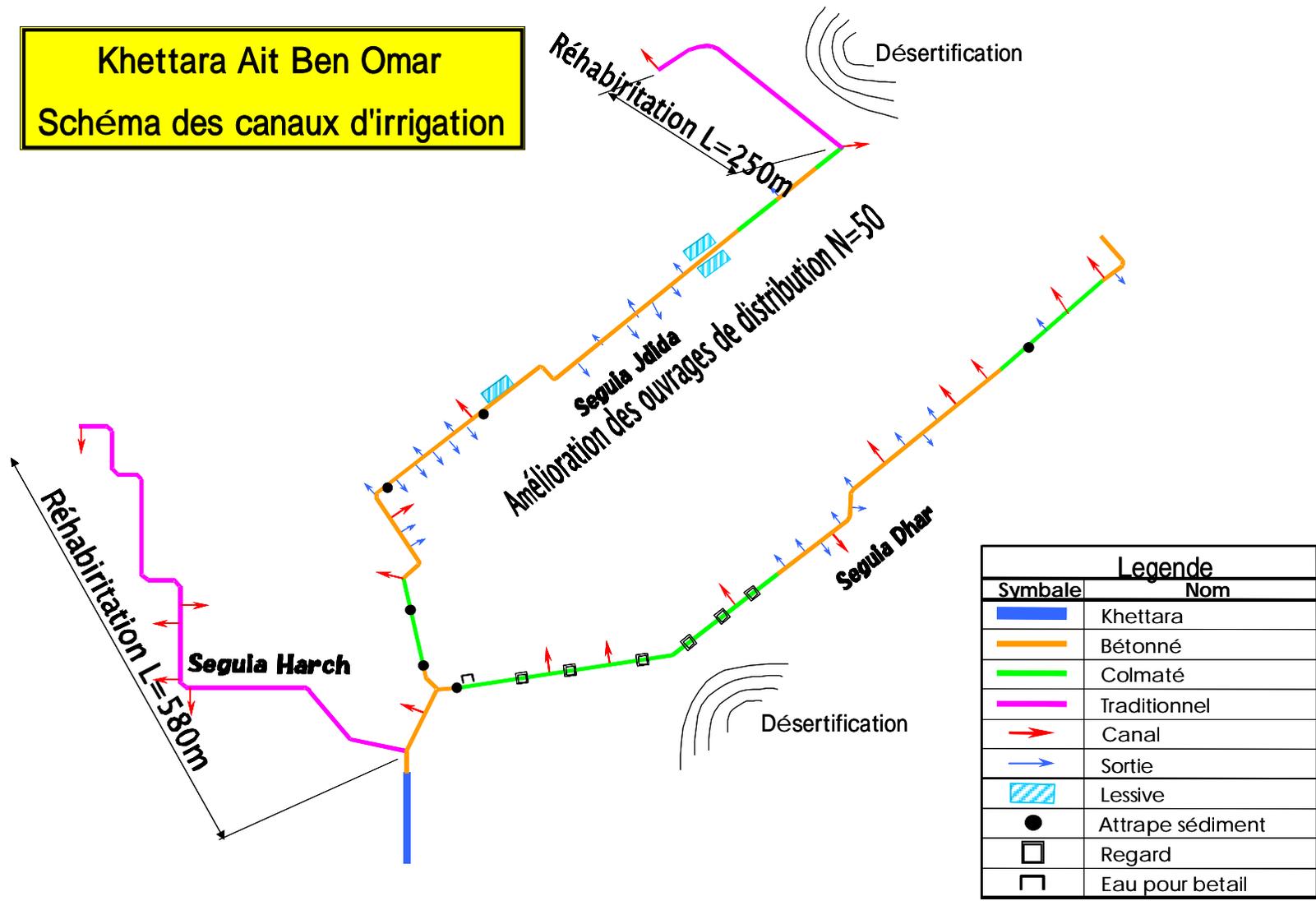
Coût des intrants	Volume à l'ha	Prix unitaire	Coût unitaire par ha
Semences			
Tomate	0.1 kg/0.25ha	1,400 DH/kg	140 DH
Gombo	10.1 kg/0.25ha	50 DH/kg	510 DH
Melon	1.4 kg/0.25ha	800 DH/kg	1,120 DH
Pastèque	1.5 kg/0.25ha	410 DH/kg	620 DH
Préparation des pépinières			
Plates	151 nos/ha	9.5 DH/kg	1,430 DH
Tourbe	24 bag/ha	150 DH/kg	3,600 DH
Feuille en plastique	21 m2/ha	25 DH/m2	530 DH
Amendements organiques	11.8 tonne/ha	120 DH/tonne	1,420 DH
Fertilisants Chimiques			
14-28-14 (For basic fertilizer)	592 kg/ha	3.25 DH/kg	1,920 DH
14-28-14	426 kg/ha	3.25 DH/kg	1,380 DH
N-Amoni (33%)	149 kg/ha	3.0 DH/kg	450 DH
K-Sulfate (50%)	184 kg/ha	4.0 DH/kg	740 DH
Produits chimiques agricoles	11.1 bouteille/ha	40 DH/bouteille	440 DH
Bamboo	1 boisseau/0.25ha	1700 DH/boisseau	1,700 DH
Tracteur	3.7 hr/ha	60 DH/hr	220 DH
Coût de la main d'oeuvre	79.9 man-day/ha	40 DH/man-day	3,200 DH
Total Input Cost per ha			19,420 DH

Coût de l'irrigation	Volume à l'ha	Prix unitaire	Coût unitaire par ha
Redevance de l'eau			
Irrigation au goutte-à-goutte	3,038 m3/ha	0.23 DH/m3	700 DH
Irrig. à la raie avec réservoir	4,758 m3/ha	0.23 DH/m3	1,090 DH
Irrig. à la raie sans réservoir	4,203 m3/ha	0.23 DH/m3	970 DH
Bassin	6,907 m3/ha	0.23 DH/m3	1,590 DH
Les Charges du carburant			
Irrigation au goutte-à-goutte	338 lit/ha	6.14 DH/lit	2,070 DH
Irrig. à la raie avec réservoir	159 lit/ha	6.14 DH/lit	970 DH
Irrig. à la raie sans réservoir	- lit/ha	6.14 DH/lit	0 DH
Bassin	- lit/ha	6.14 DH/lit	0 DH
Amortissement par Campagne agricole			
Irrigation au goutte-à-goutte			8,425 DH
Irrig. à la raie avec réservoir			695 DH
Irrig. à la raie sans réservoir			0 DH
Bassin			0 DH
Coût total de l'Irrigation par ha			
Irrigation au goutte-à-goutte			11,195 DH
Irrig. à la raie avec réservoir			2,755 DH
Irrig. à la raie sans réservoir			970 DH
Bassin			1,590 DH

Coût total des cultures par ha			
Irrigation au goutte-à-goutte			30,615 DH
Irrig. à la raie avec réservoir			22,175 DH
Irrig. à la raie sans réservoir			20,390 DH
Bassin			21,010 DH

Figures

Khettara Ait Ben Omar
Schéma des canaux d'irrigation



Legende	
Symbale	Nom
	Khettara
	Bétonné
	Colmaté
	Traditionnel
	Canal
	Sortie
	Lessive
	Attrape sédiment
	Regard
	Eau pour betail

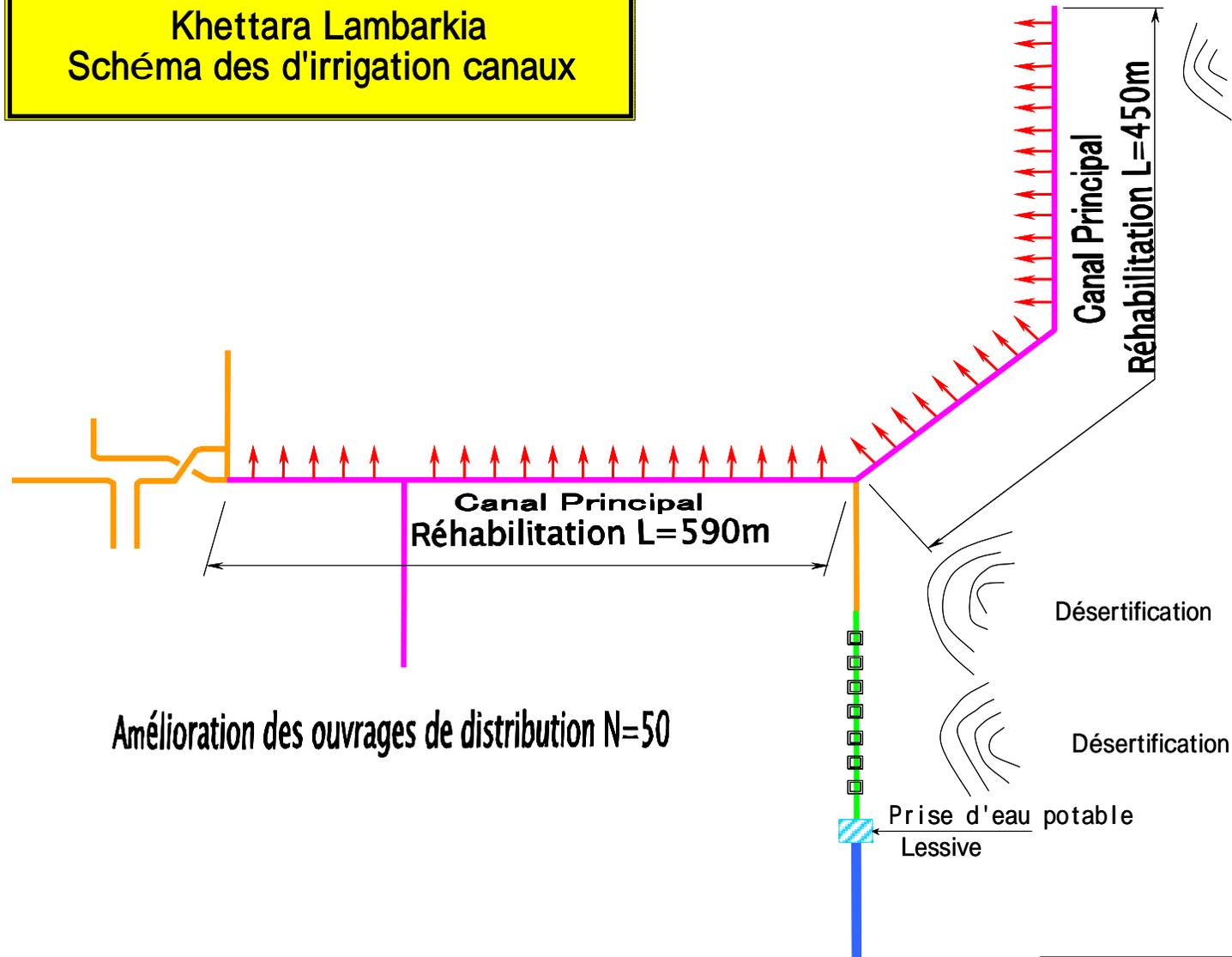
KF - 1

Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khettaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.1
 Schéma des canaux d'irrigation
 Khettara Ait Ben Omar

Khettara Lambarkia
Schéma des d'irrigation canaux



KF - 2

Etude de Développement du Projet de Développement des
Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khettaras dans les
Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

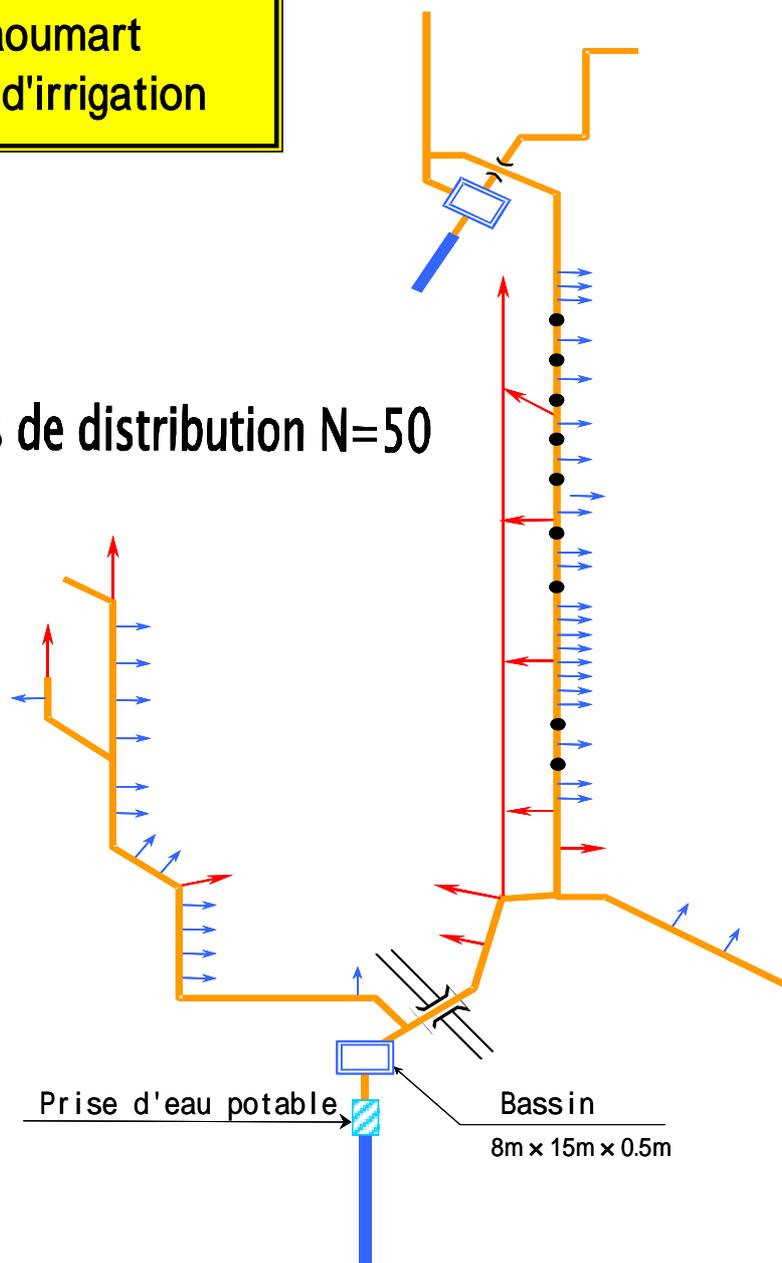
Figure K2.3.2

Schéma des canaux d'irrigation

Khettara Lambarkia

**Khettara Jadid Taoumart
Schéma des canaux d'irrigation**

Amélioration des ouvrages de distribution N=50



Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

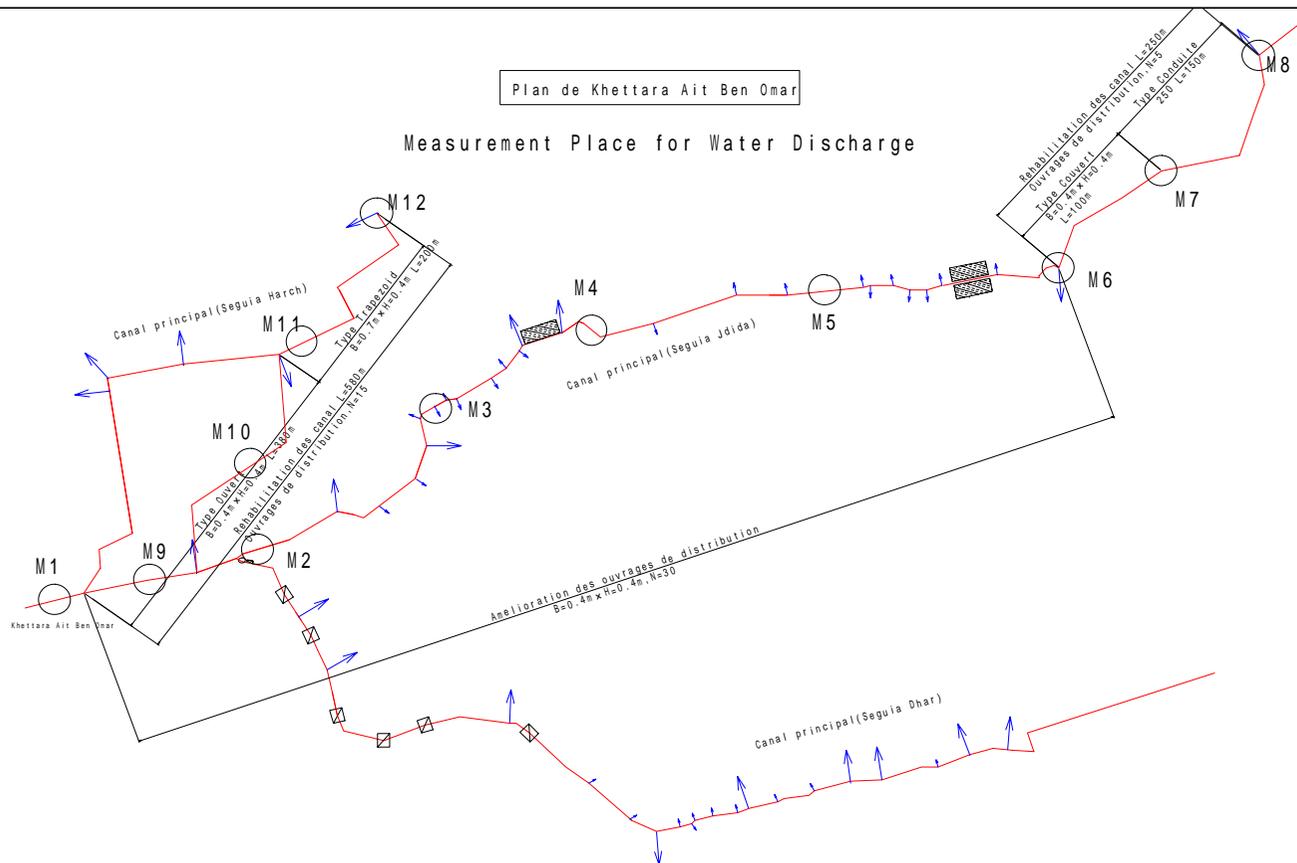
Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.3

Schéma des canaux d'irrigation
Khettara Taoumart

Plan de Khettara Ait Ben Omar

Measurement Place for Water Discharge



Débit (lit/sec)

Site de mesure	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Avant la réhabilitation	7.8	7.1	6.9	7.1	6.7	4.5	0.0	0.0	7.2	6.5	6.0	6.4
Après la réhabilitation	5.4/7.3	5.8	4.9	5.0	5.5	5.3	5.0	5.1	5.5	-	6.6	6.6

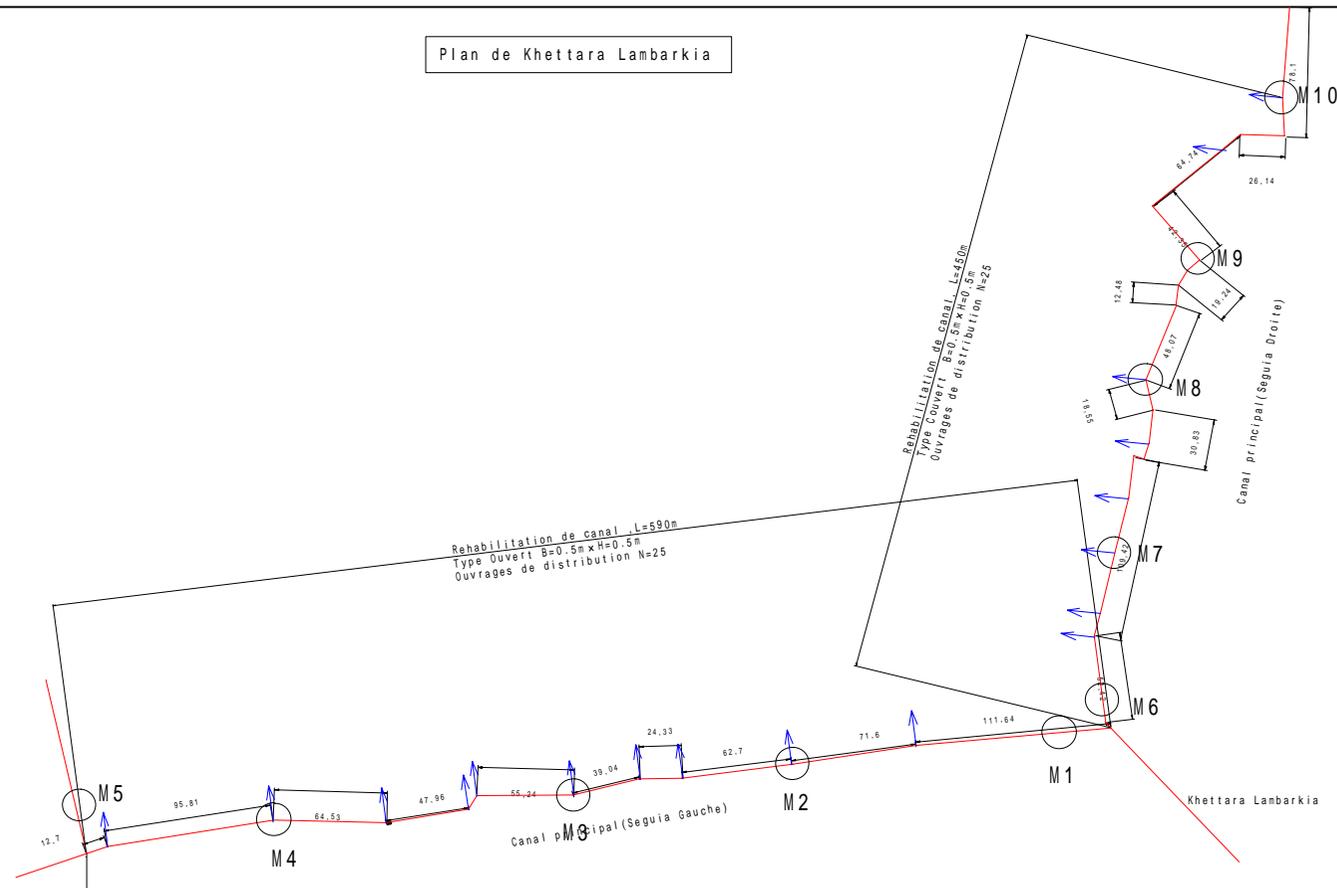
Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khettaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.4

Suivi de débit des canaux d'irrigation

Khettara Ait Ben Omar



Débit (lit/sec)

Site de mesure	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10		
Avant la réhabilitation	16.6	14.5	15.9	12.9	-	17.4	18.8	16.9	12.9	14.3		
Après la réhabilitation	19.9	18.4	19.6	18.2	18.5	18.5	19.1	17.6	17.3	17.4		

Projet de Développement des Communautés Rurales
à travers la Réhabilitation des Khettaras dans les Régions

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.5

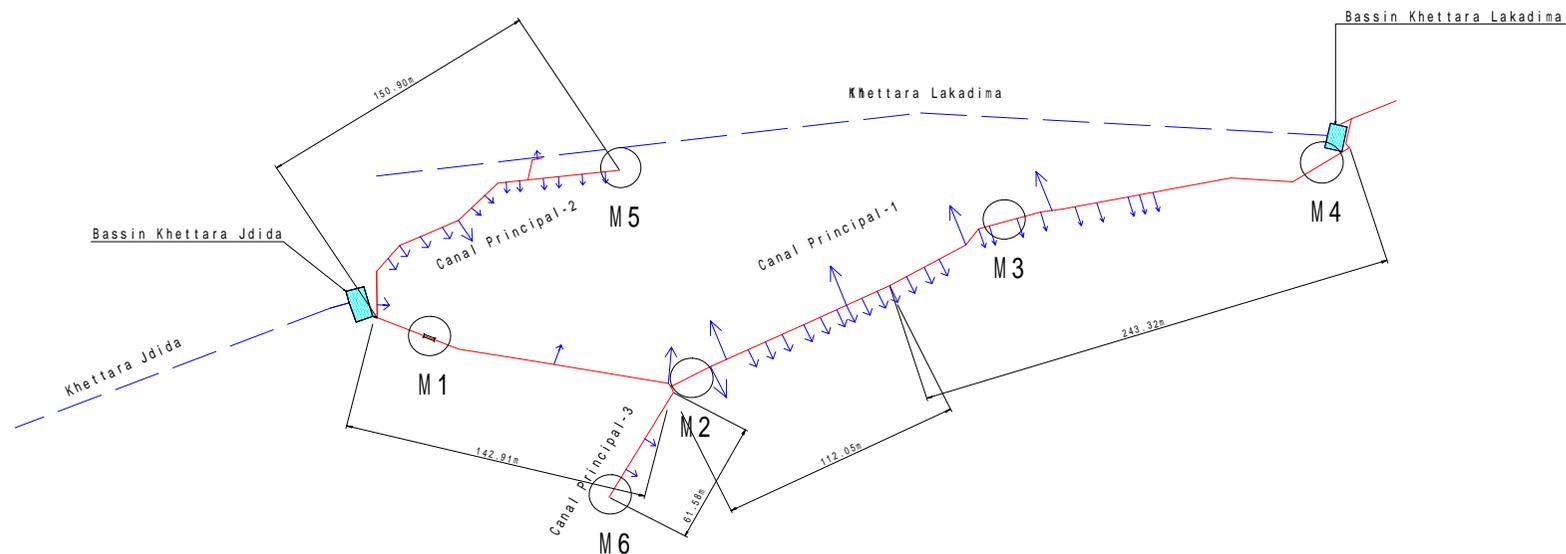
Suivi du débit des canaux d'irrigation

Khettara Lambarkia

Plan des Kheffara Taoumarte

Measurement Place for Water Discharge

Amelioration des ouvrages de distribution
 Canal Principal -1,2,3
 B=0.35m x H=0.20m, N=50



Débit (lit/sec)

Site de mesure	M1	M2	M3	M4	M5	M6						
Avant la réhabilitation	3.4	2.6	1.8	1.5	-	-						
Après la réhabilitation	1.8	1.8	1.5	1.7	-	-						

Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Kheffaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.6

Suivi du débit des canaux d'irrigation

Kheffara Taoumart

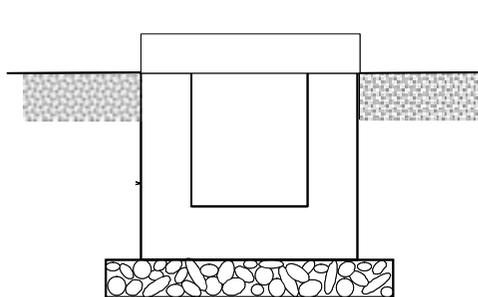
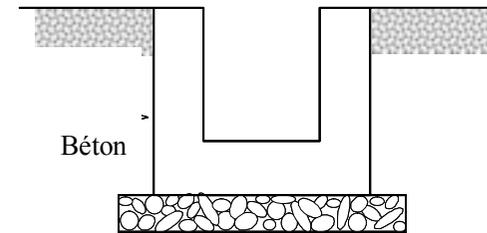
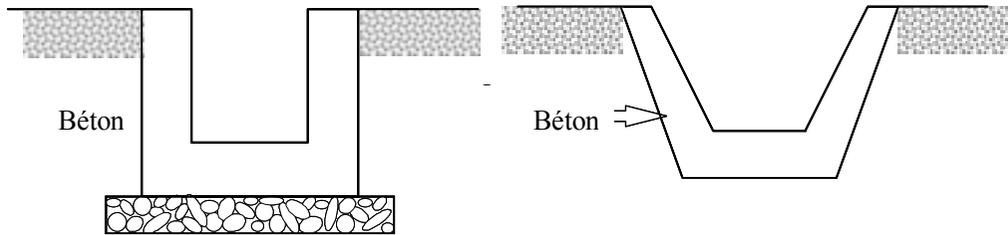
Ait Ben Omar

Lambarkia

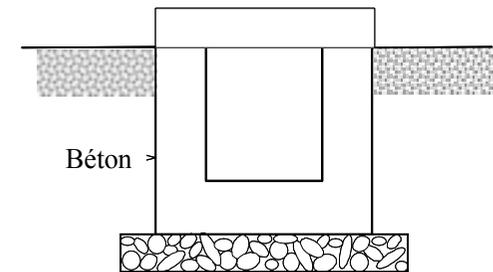
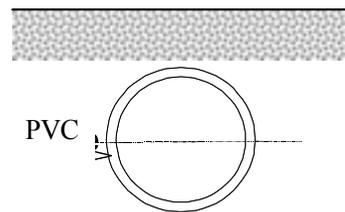
W=400mm x H=400mm

W=200-700mm
x H=400mm

W=500mm x H=500mm



D=250mm



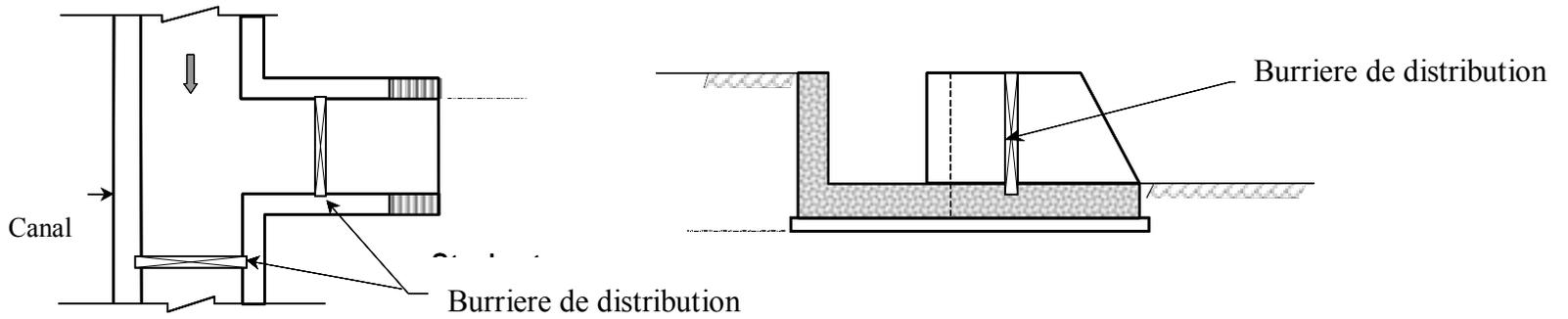
Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

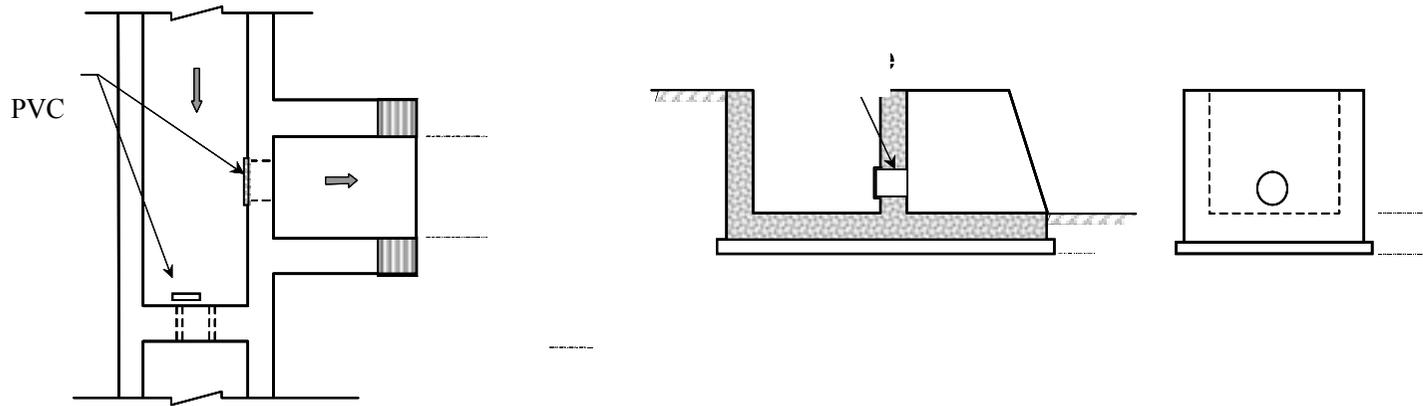
Figure K.2.3.7

Réhabilitation des Canaux d'irrigation

Q 5lit/sec (Ait Ben Omar, Lambarkia)



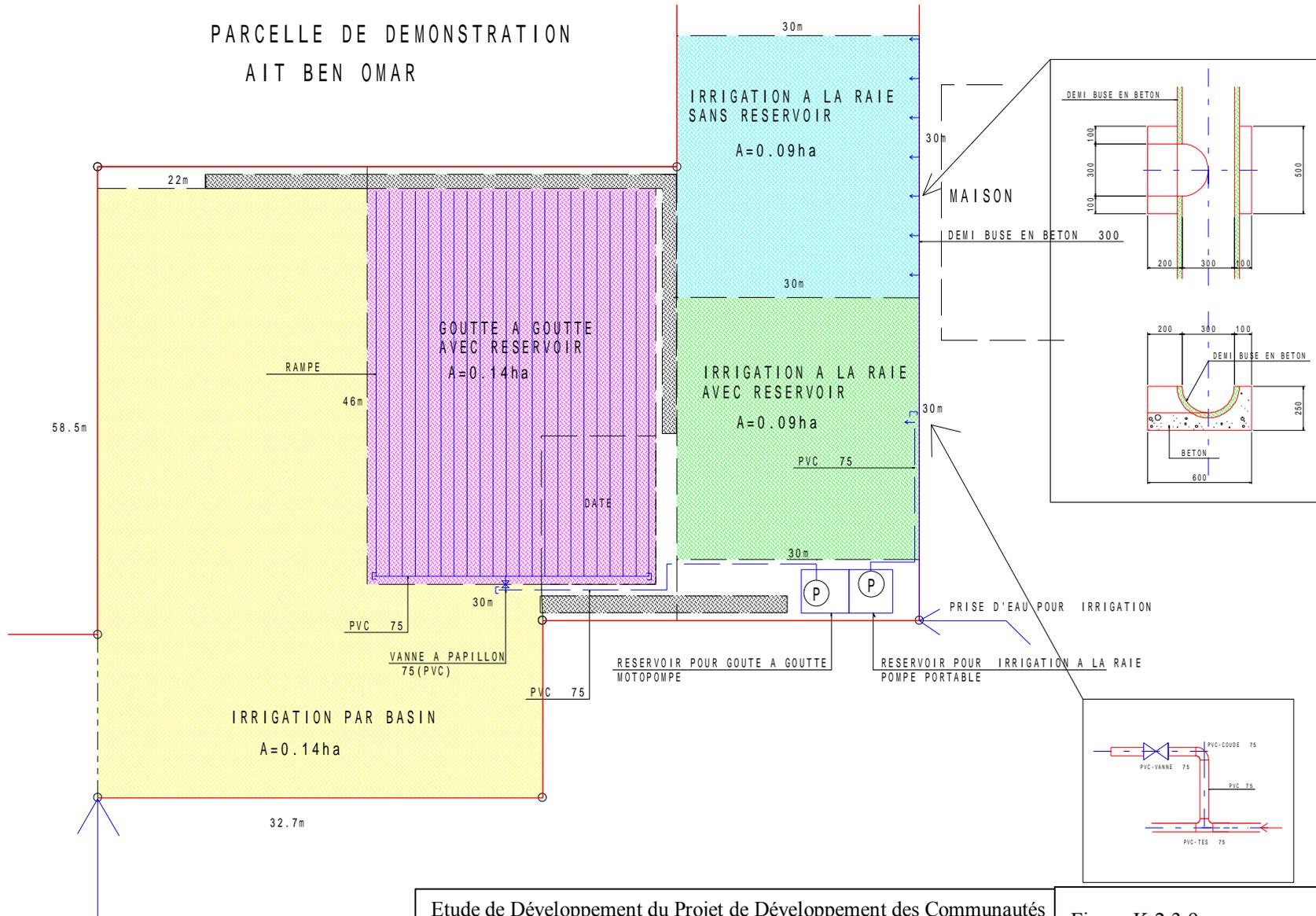
Q < 5lit/sec (Taoumart)



Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.8
Amélioration des ouvrages de distribution



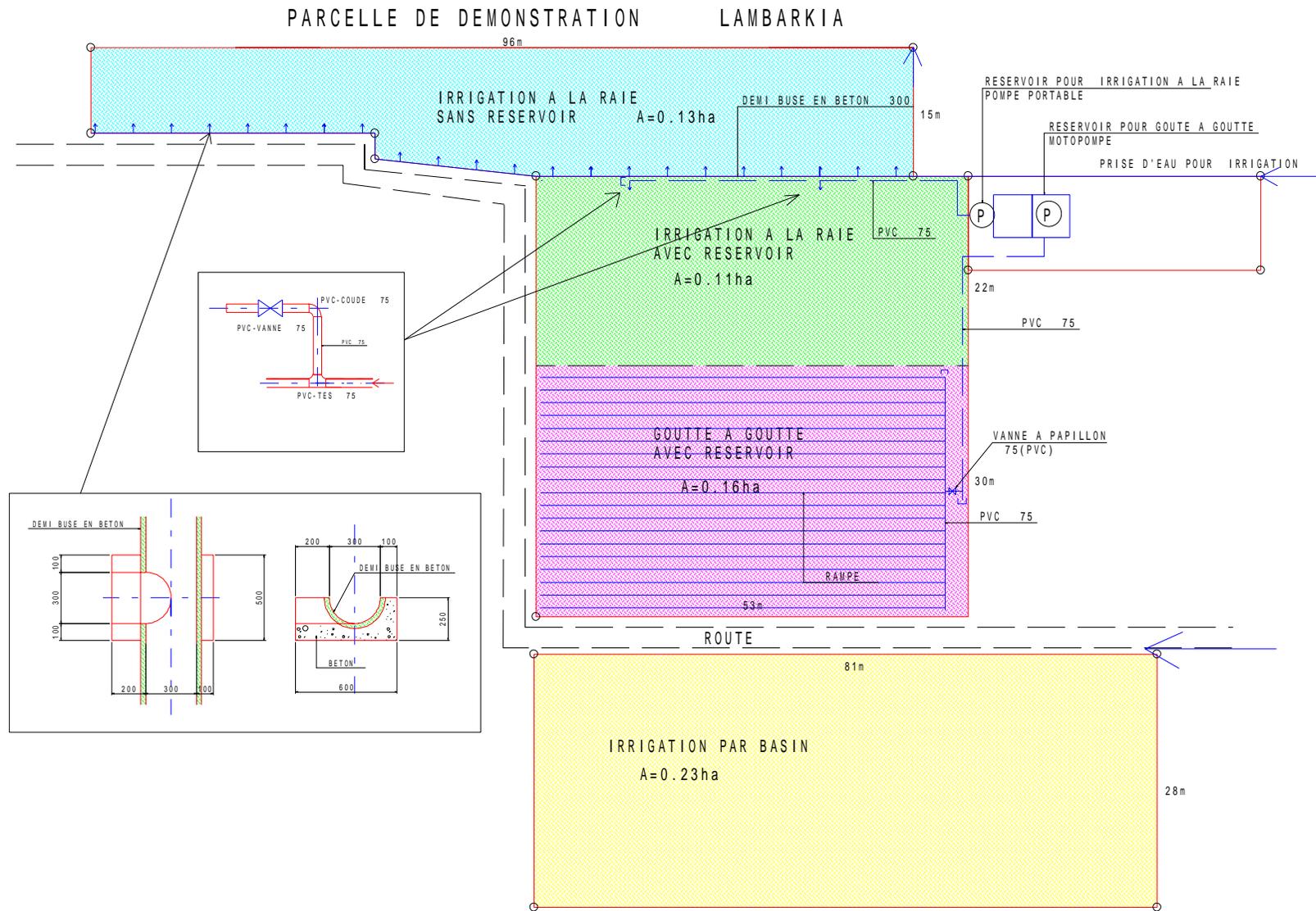
Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlantique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.9

Plan de la parcelle de démonstration

Khetara Ait Ben Omar



Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

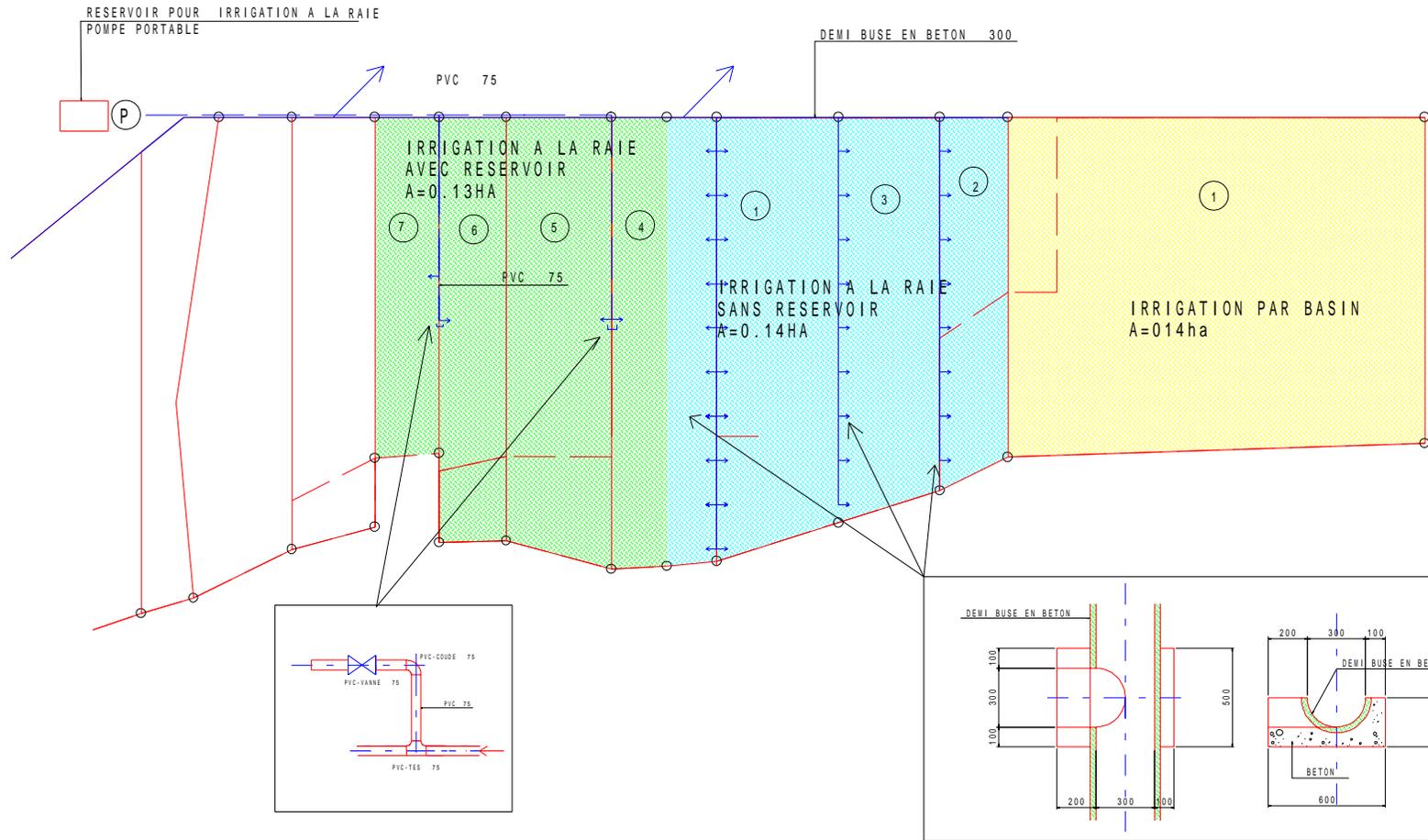
Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.10

Plan de la parcelle de démonstration

Khettara Lambarkia

PARCELLE DE DEMONSTRATION
TAOUMART



KF - 11

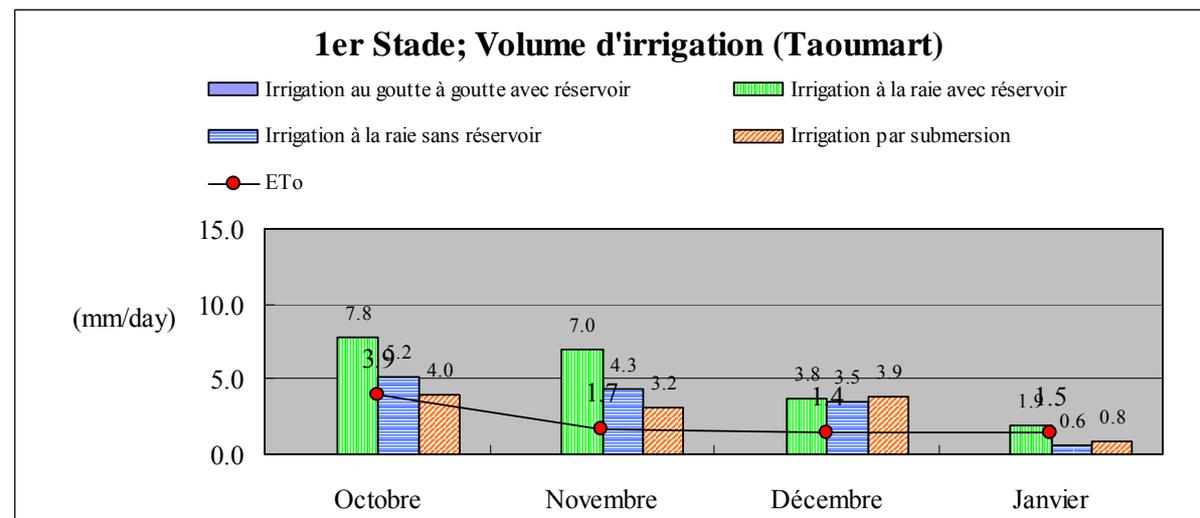
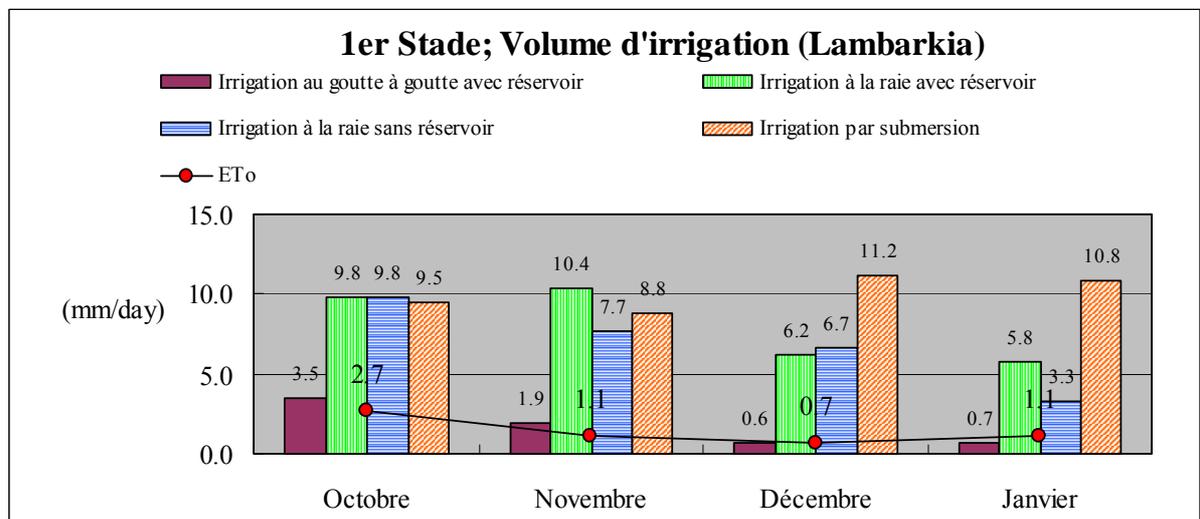
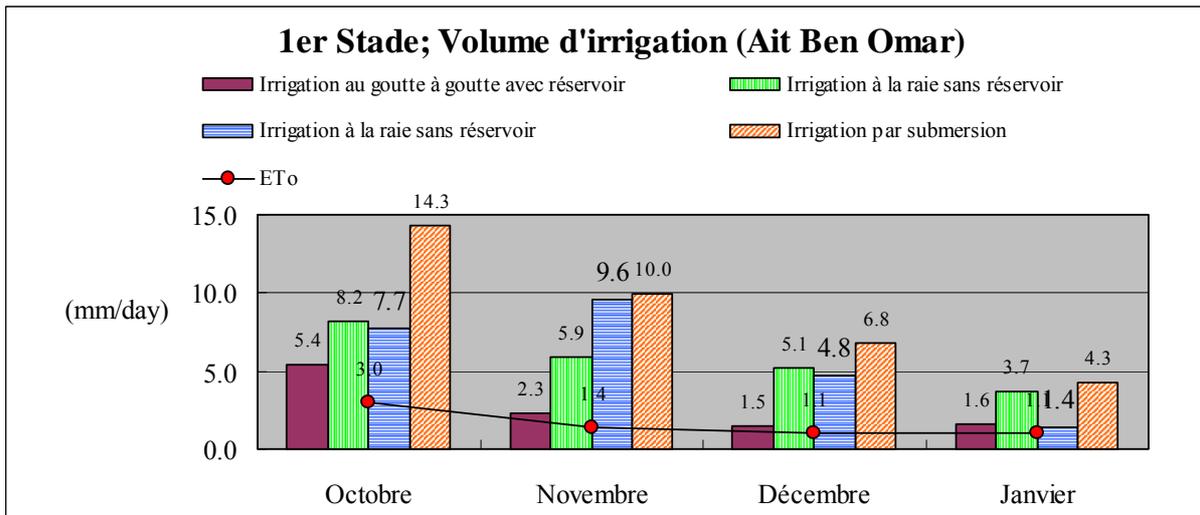
Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés
Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions
Semi-Arides de l'Est Sud-Atlisque au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.11

Plan de la parcelle de démonstration

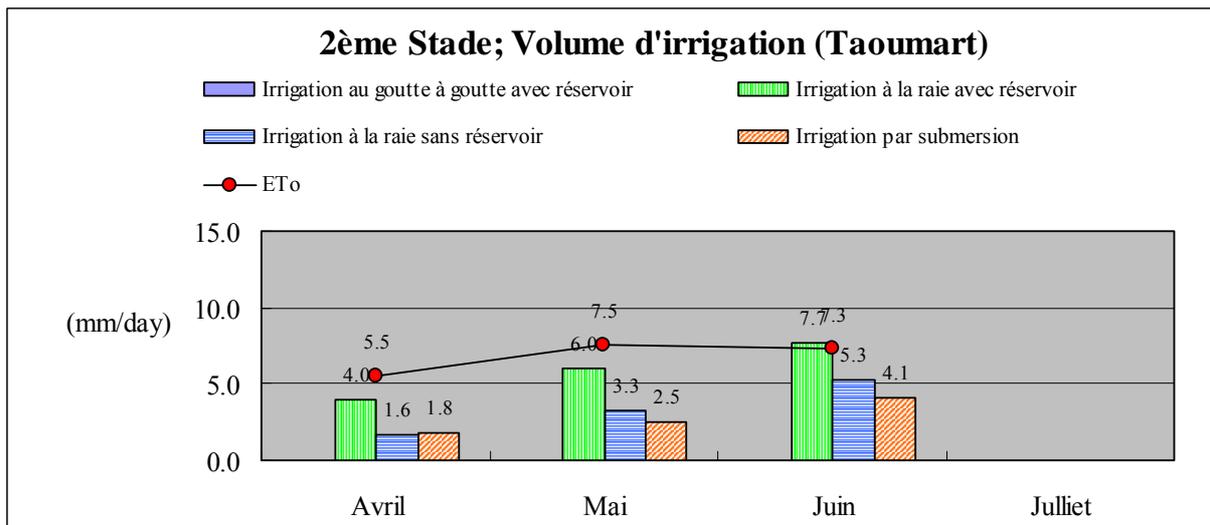
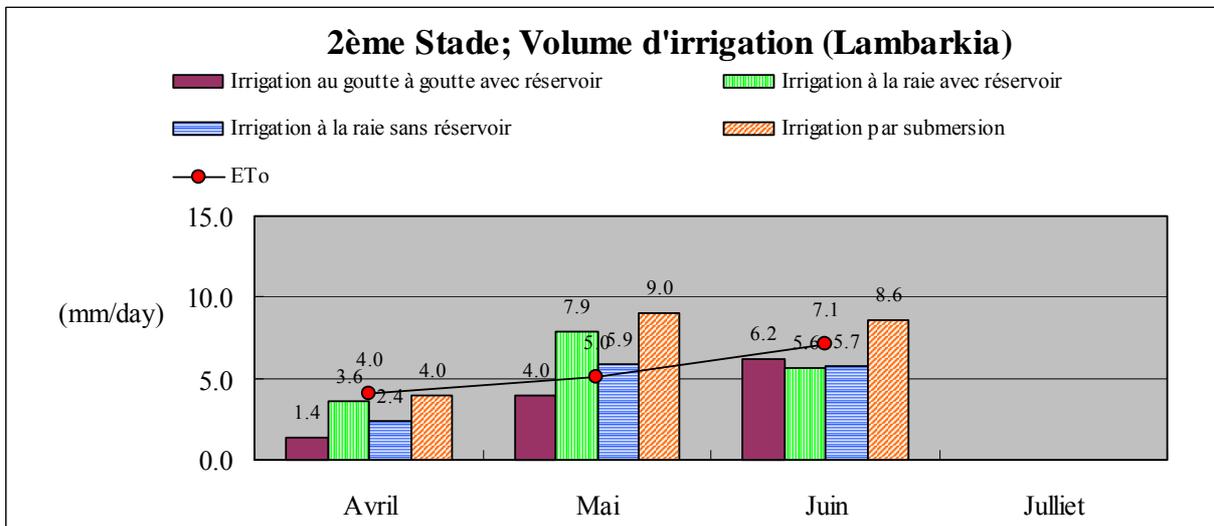
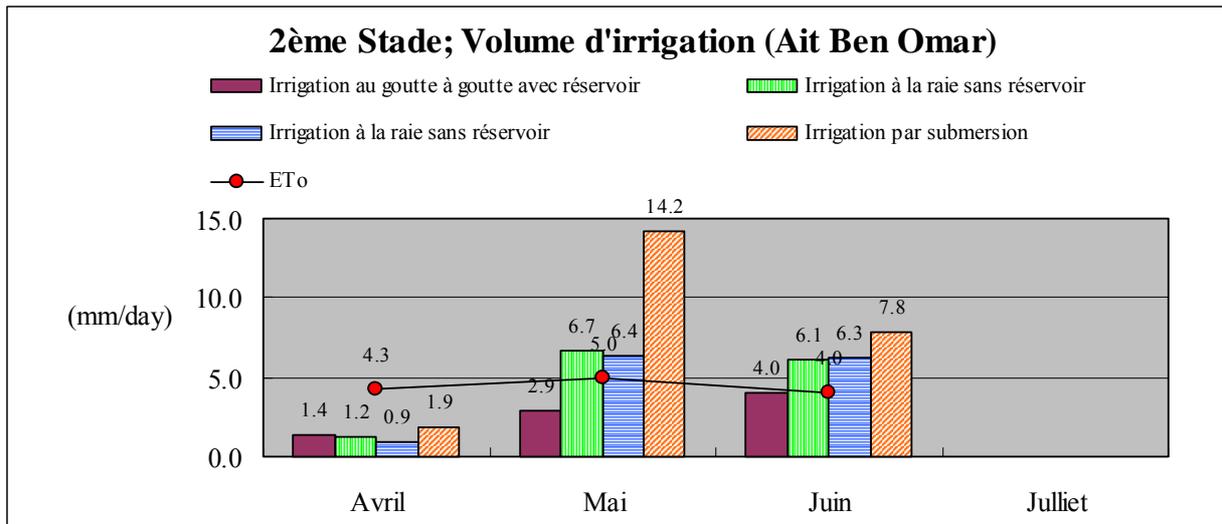
Khettara Taoumart



Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

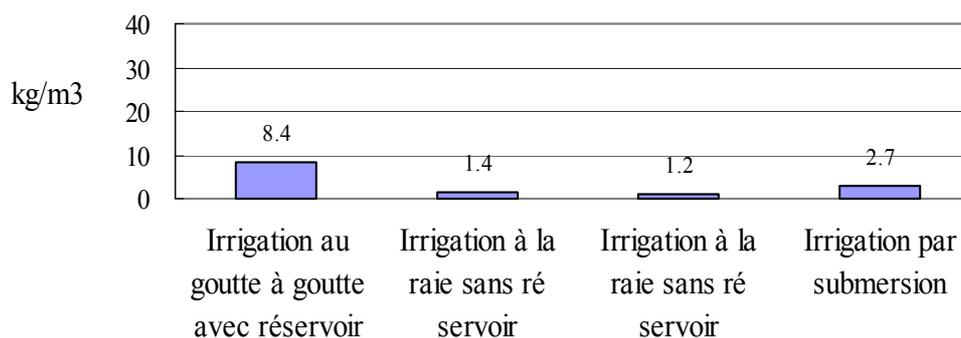
Figure K.2.3.12
Consommation en eau (1er Stade)



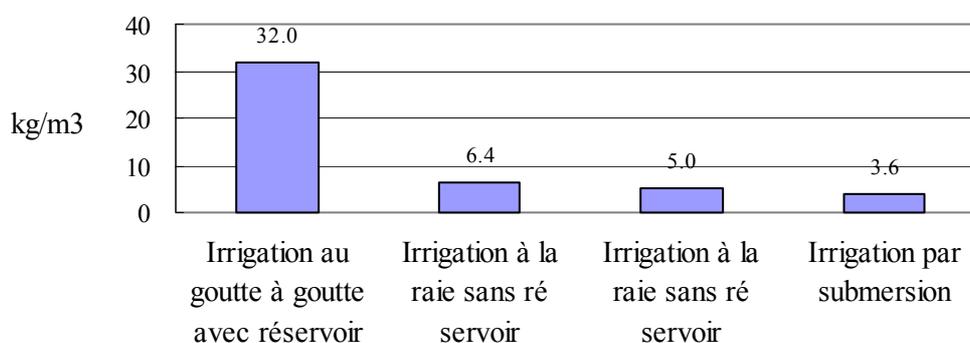
Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Figure K.2.3.13
Consommation en eau (2ème Stade)

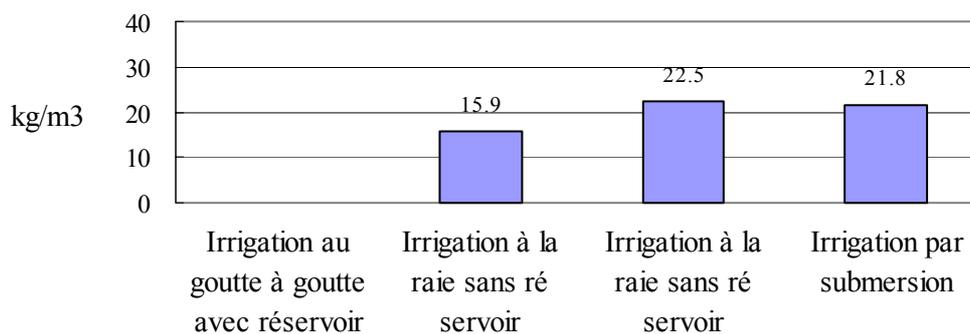
Ait Ben Omar (1er stade)



Lambarkia (1er stade)



Taoumart(1er stade)



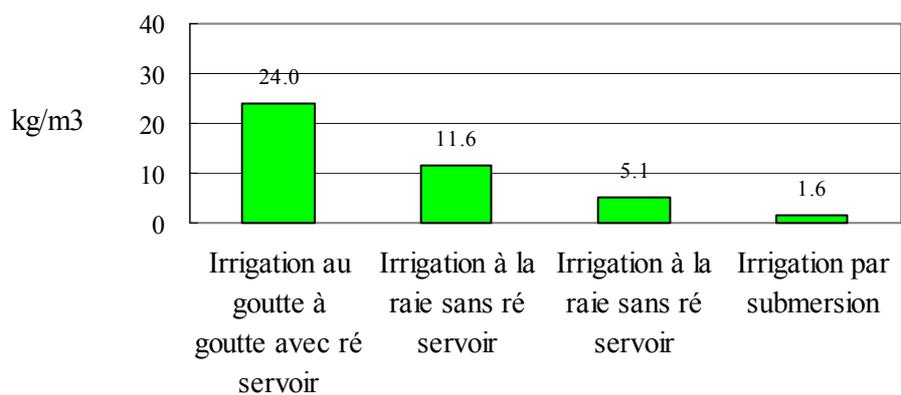
Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

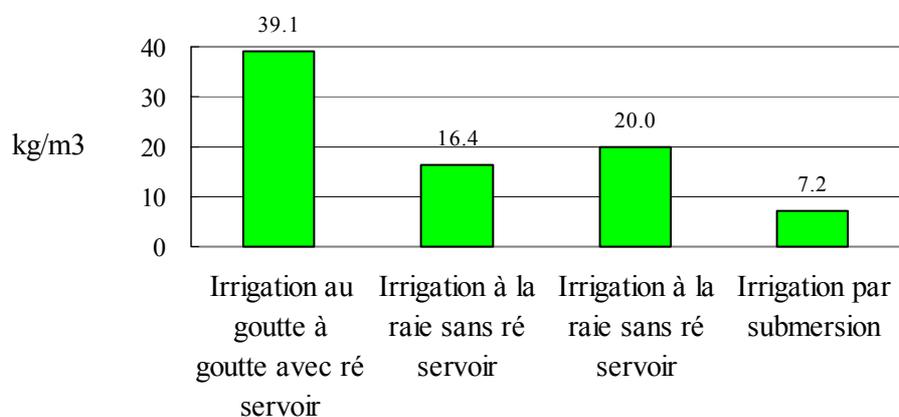
Figure K.2.3.14

Le rendement par m³ d'eau d'irrigation(1er Stade)

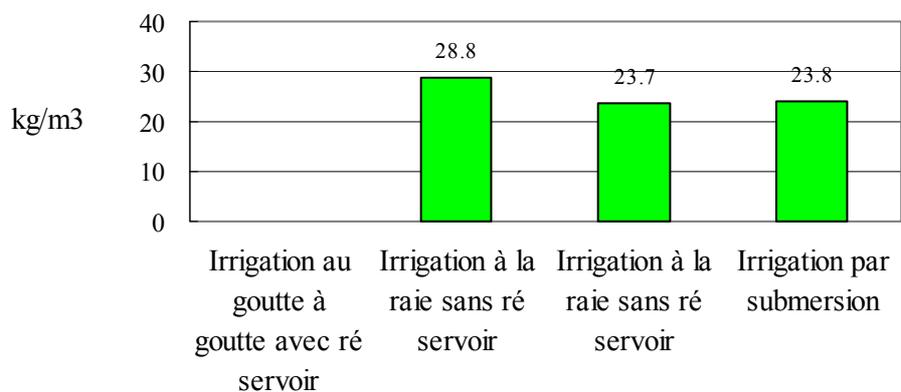
Ait Ben Omar(2éme Stade)



Lambarkia(2éme Stade)



Taoumart(2éme Stade)

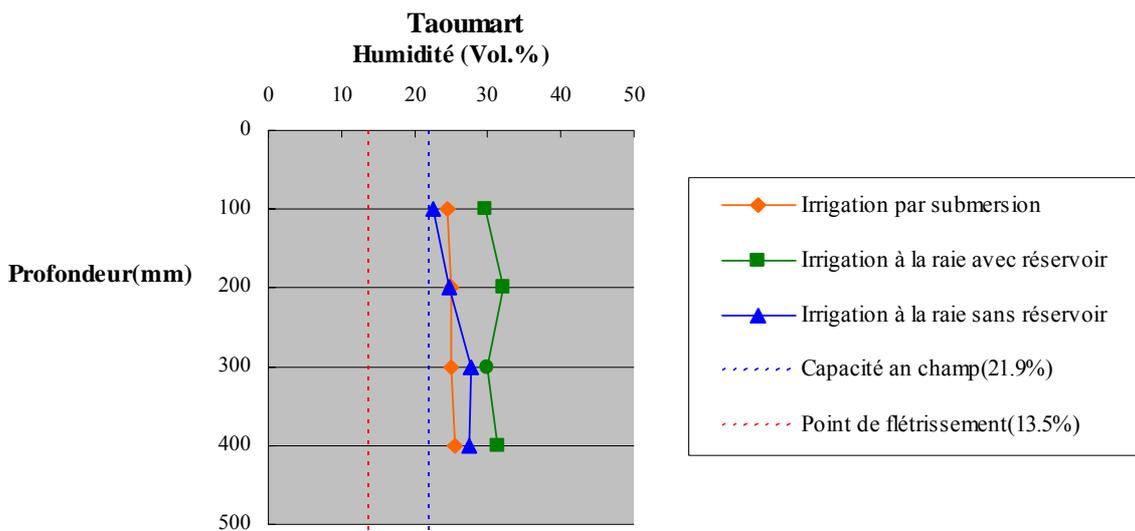
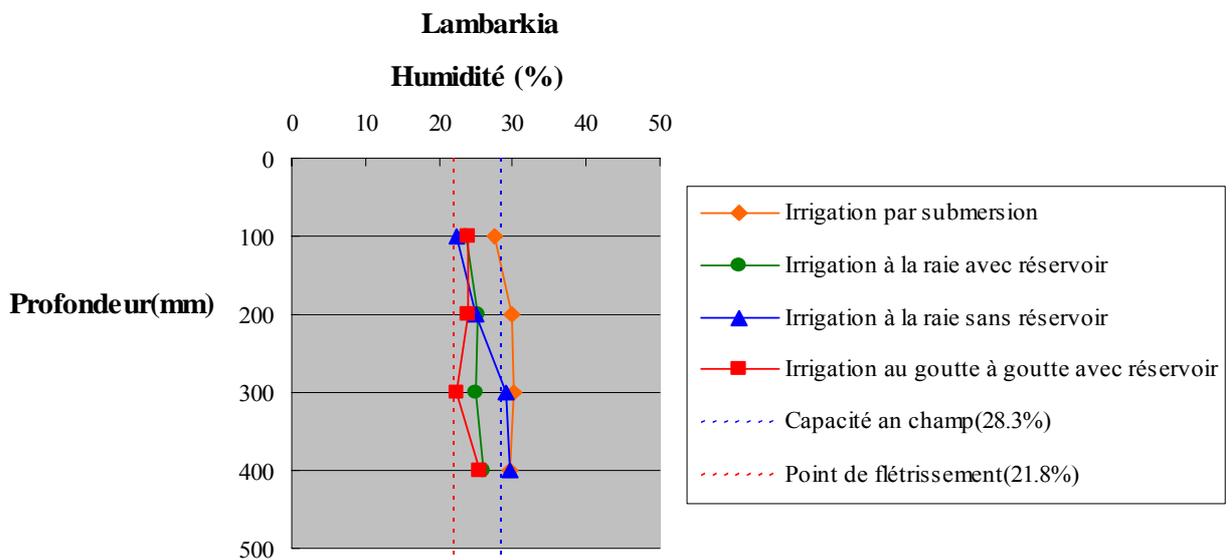
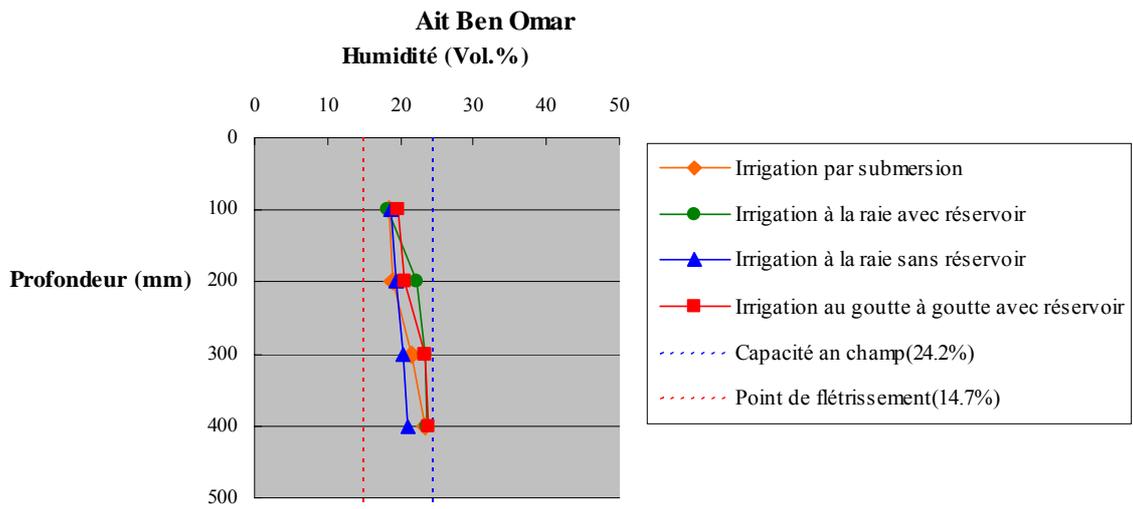


Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlantique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.15

Le rendement par m³ d'eau d'irrigation (2éme Stade)

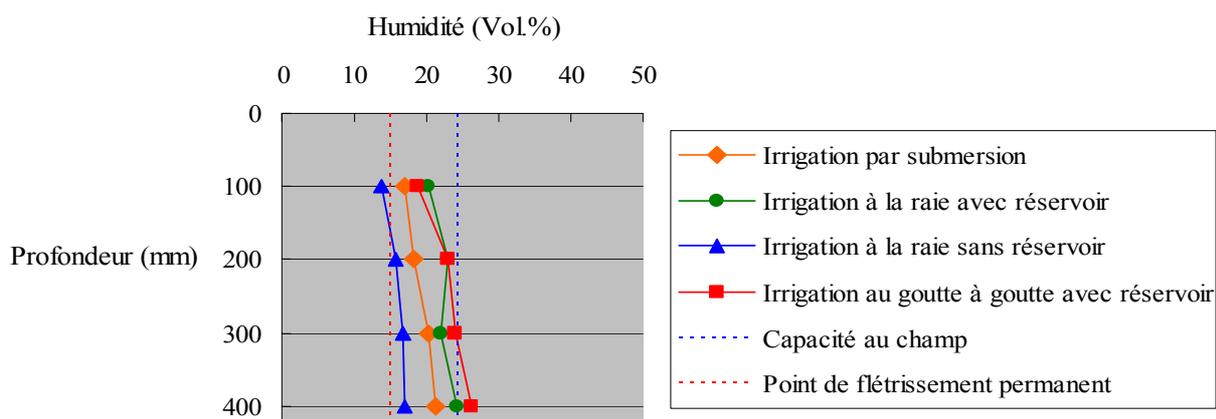


Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

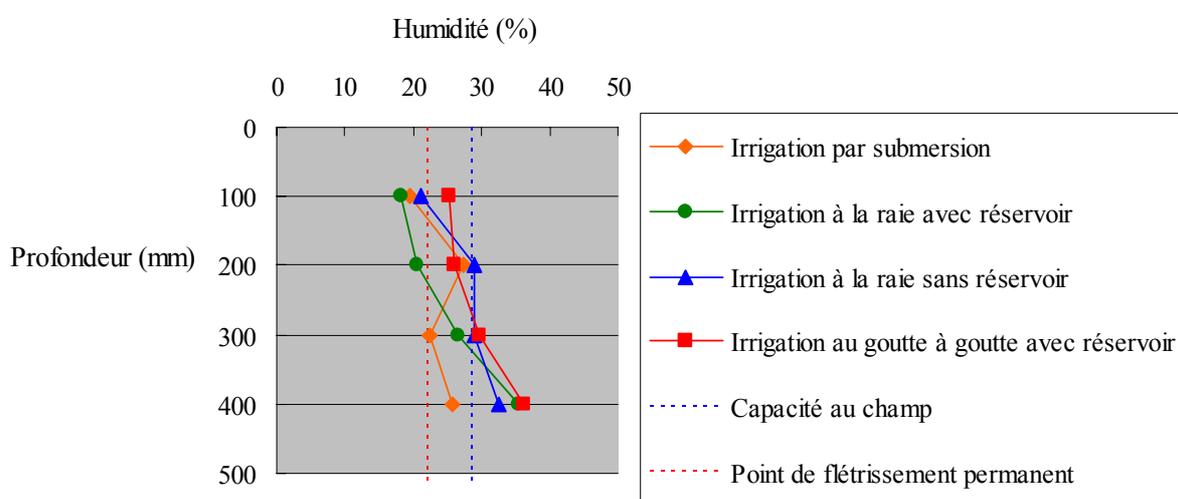
Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.16
Graphe de suivi de l'humidité du sol (1er Stade)

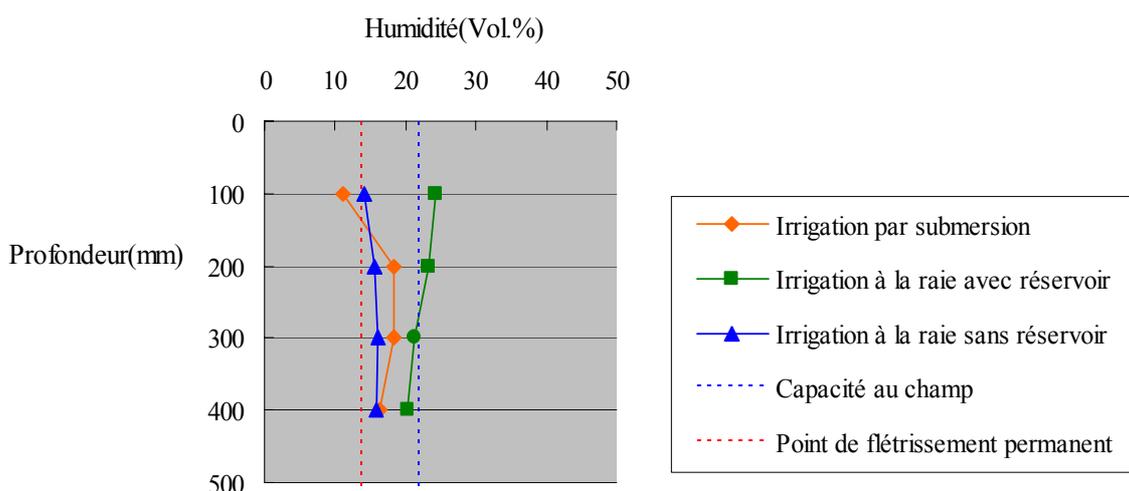
Ait Ben Omar (27 Avril 2005)



Lambarkia (23 Juin 2005)



Taoumart (21 Juin 2005)



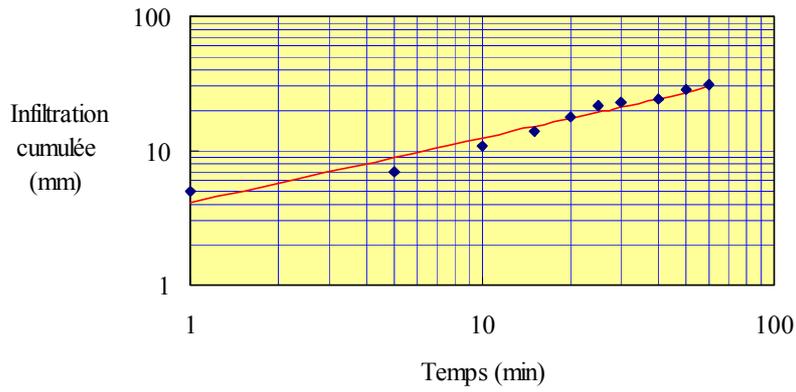
Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetтары dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.17
Graphes de suivi de l'humidité du sol (2ème Stade)

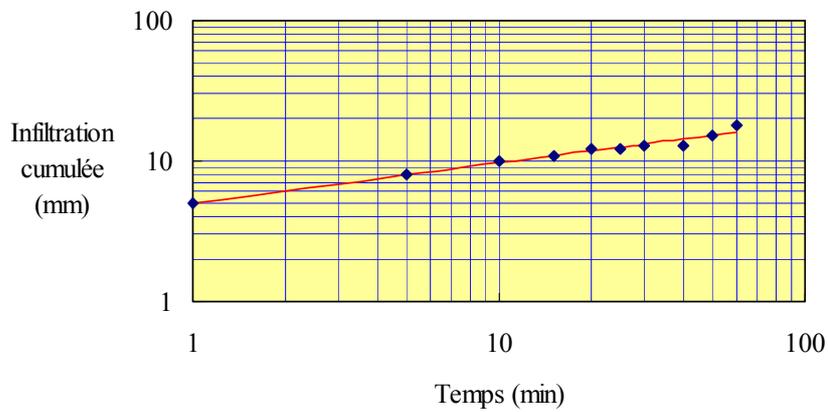
Courbe du taux d'infiltration (Ait Ben Omar)

$$D=4.1101 \cdot T^{0.485267}$$



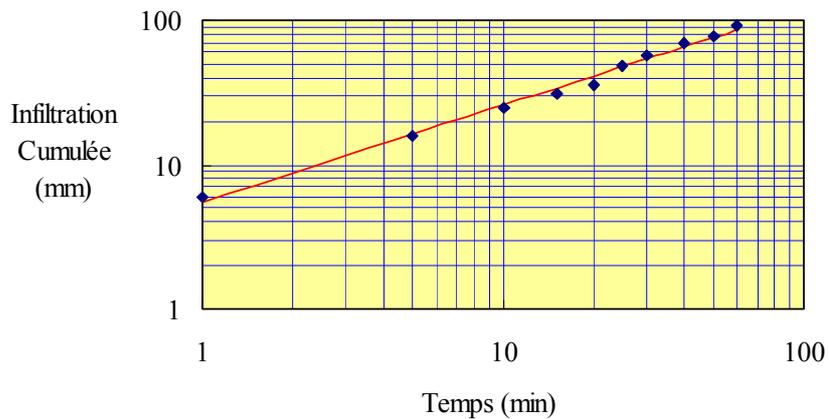
Courbe du taux d'infiltration (Lambarkia)

$$D=5.02704 \cdot T^{0.284241}$$



Courbe du taux d'infiltration (Taoumart)

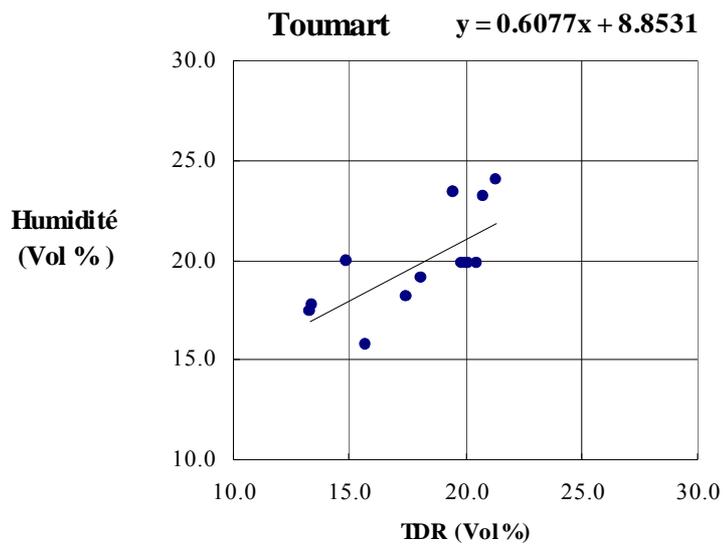
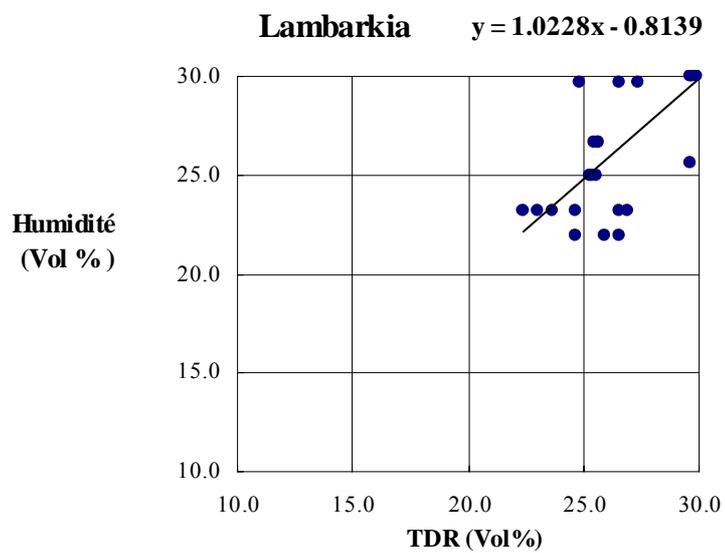
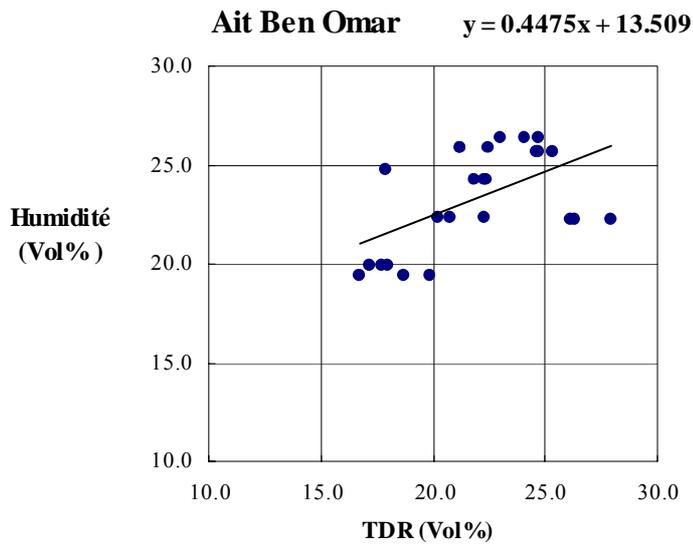
$$D=5.55186 \cdot T^{0.669759}$$



Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetтары dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Figure K.2.3.18
Taux d'infiltration
(parcelle de démonstration)

Agence japonaise de coopération internationale



Etude de Développement du Projet de Développement des Communautés Rurales à Travers la Réhabilitation des Khetaras dans les Régions Semi-Arides de l'Est Sud-Atlasique au Royaume du Maroc

Agence japonaise de coopération internationale

Figure K.2.3.19
Etalonnage de l'humidité du sol (TDR)

Attachment

Attachment 2.5.1 Compte rendu du voyage d'étude pour la mise en commun de l'information et de l'expérience sur les activités des associations

1. Date: le 14 et 15 juillet, 2005 (9:00 – 17:00)
2. lieu: journée 1: zone d'Erfoud
 journée 2: zone de Goulmima
3. Participants: journée 1: les représentants des associations des zones de Jorf, de Rissani et d'Alnif (61 personnes)
 journée 2: les représentants des associations de la zone de Tinejdad (37 personnes)
4. Programme:

Programme pour le 2 ^{ème} voyage d'étude	
<p>Première et deuxième journées</p> <p>9:00 Observation d'ouverture (Coordonateur de l'ORMVA/TF SVOP, Equipe d'Etude de la JICA)</p> <p>9:30 Présentation 1; l'importance de l'application des techniques d'irrigation économes en eau (ORMVA/TF, SGRID)</p> <p>9:45 Présentation 2; Procédure et concept du soutien de l'Etat pour l'irrigation localisée (ORMVA/TF, SGRID)</p> <p>10:00 Pose café</p> <p>10:30 Présentation 3; Préparation des documents de la demande de subvention en matière d'irrigation localisée (Crédit Agricole, Errachidia)</p> <p>11:00 Discussion</p> <p>12:00 Présentation 4; Commercialisation du produit agricole (ODECO, Meknès)</p> <p>☐Déjeuner☐</p> <p>14:30 Visite des sites des destinations suivantes.</p>	
<p>1^{ère} journée</p> <p>15:00 Parcelle de démonstration du système d'irrigation au goutte-à-goutte financée par le FIDA à Bouya, Jorf.</p> <p>16:00 Parcelle de démonstration de la JICA à Hannabou (Khattara Lambarkia), Jorf</p> <p>17:00 Fin du voyage d'étude</p>	<p>2^{ème} journée</p> <p>15:00 Parcelle de démonstration du système d'irrigation au goutte-à-goutte financée par le FIDA à Tinejdad</p> <p>17:00 Fin du voyage d'étude</p>

5. Contenu:

< 1^{ère} journée >

1) Observations d'ouverture (ORMVA/TF SVOP et l'Equipe d'Etude de la JICA)

- Ce voyage d'étude est l'une des nombreuses sessions de formation pour les chefs des associations nouvellement créées. A partir du mois de septembre, l'ORMVA/TF et l'Equipe d'Etude de la JICA ont organisé un séminaire de sensibilisation en matière de création d'associations, un séminaire de formation à la gestion des associations et le 1^{er} voyage d'étude de visite de plusieurs sites de projets réalisés en collaboration entre les associations et les organismes extérieurs tels que l'ORMVA/TF, l'ADS, la JICA et d'autres donateurs internationaux.
- Ce voyage d'Etude s'est focalisé sur l'application des techniques d'irrigation économes en eau, notamment l'irrigation au goutte-à-goutte, étant donné que plusieurs chefs d'association ont manifesté un grand intérêt pour ce type d'irrigation pendant le 1^{er} voyage d'étude qui eut lieu en février 2005
- La création de réseaux entre les chefs d'association est aussi l'un des objectifs de cette étude. Donc, on recommande d'échanger clairement les points de vue et de créer des liens d'amitié pendant le voyage d'étude.

2) Présentation 1; L'importance de l'application des techniques d'irrigation économes en eau (ORMVA/TF, SGRID, Mr. Babakhouya)

- Importance des avantages des techniques d'irrigation économes en eau, c'est-à-dire la conservation des ressources en eau, ainsi que l'économie en main d'œuvre et en fertilisants, augmentation de la production en qualité et en quantité de cultures à forte valeur marchande.
- Explications sur les systèmes d'irrigation économes en eau.
- Stratégie de l'ORMVA/TF et de l'Etat pour la promotion des techniques d'irrigation économes en eau.

3) Présentation 2; Procédure et principe du soutien de l'Etat à l'introduction des systèmes d'irrigation économes en eau (ORMVA/TF, SGRID, Mr. Ait Lhaj)

- Politique de soutien de l'Etat à l'irrigation localisée.
- Procédure de la demande relative à l'aide financière, (i) Dossier de l'étude technique, (ii) décision quant aux caractéristiques de l'équipement, (iii) préparation de documents complémentaires tel que celui du titre foncier, (iv) approbation de l'étude technique par l'ORMVA/TF, (v) dépôt du dossier auprès de la Caisse Locale du Crédit Agricole.

4) Présentation 3; Préparation des documents nécessaires à la demande de subvention du système au goutte-à-goutte (Credit Agricole Errachidia, Mr. Bouirig)

- Explication quant aux documents à remettre, y compris les résultats de l'étude technique, les

caractéristiques de l'équipement, l'autorisation de pomper l'eau, l'immatriculation foncière, les statuts de la coopérative (si le demandeur est une coopérative).

- 40% du coût total de l'équipement est subventionné suite à l'approbation de la commission qui siège à Rabat. Dans le cas précis de l'irrigation au goutte-à-goutte, une subvention complémentaire de 2000,00DH/ha est aussi accordée. La Caisse Nationale du Crédit Agricole accorde également, sur demande, des crédits pour tout autre financement des parties de projet qui restent à aménager.
- La CNCA a présenté au Ministère de l'Agriculture une proposition de simplification de la procédure, c'est-à-dire que l'approbation de l'étude technique soit faite par l'ORMVA.
- La subvention est accordée également à d'autres investissements, telle que l'acquisition des fertilisants, des machines agricoles comme les tracteurs, etc.

5) Présentation 4; Commercialisation du produit agricole (ODECO, Meknès, Mr. D. Latif)

- Les agriculteurs ont aussi besoin d'acquérir le savoir faire et les connaissances en marketing.
- Où vendre, comment vendre, à qui vendre, quand vendre afin de maximiser les bénéfices. L'explication des quatre "P" en marketing, Production, Prix, Positionnement et Promotion.

6) Discussions

<Journée 1>

- Cette zone souffre des aléas du déficit hydrique. 12 khattaras de la zone de Jorf sont déjà tarées. La cause en est le pompage excessif.
→ L'irrigation au goutte-à-goutte devrait être introduite non seulement dans les secteurs des khattaras mais aussi dans ceux irrigués par les stations de pompage à cause de l'économie d'eau qu'elle permet.
- La désertification est également un grand problème.
→ Le système des khattaras devrait être sauvegardé car il constitue une source de vie et c'est aussi un moyen qui permet de lutter contre l'avancement de la désertification. La vente des plants de palmiers dattiers aux autres régions devrait être prohibée.
- Plusieurs parcelles de démonstration sont situées dans les zones de Jorf et Tinejdad. Il n'y en a qu'une seule à Alnif. Plus de parcelles de démonstration devront être aménagées dans la zone d'Alnif dans un but de diffusion de l'irrigation au goutte-à-goutte dans cette région.
→ Les parcelles de démonstration ont été aménagées pour servir d'école aux agriculteurs. L'ORMVA/TF s'attend à ce que plusieurs agriculteurs visitent et profitent, en l'assimilant, de l'expérience des parcelles de démonstration. Les voyages d'étude sont justement organisés dans ce but.

<Journée 2>

- Les contraintes suivantes demeurent un obstacle au bénéfice de la subvention de l'Etat de l'irrigation au goutte-à-goutte par khattara. (i) l'immatriculation foncière des exploitations, (ii) l'octroi de l'autorisation de pompage.
 - Dans le cas du Ksar d'Aoufous, le *Caidat* délivre une autorisation pour le goutte-à-goutte. La CNCA l'accepte comme preuve de la propriété de la terre et comme autorisation de pompage. L'application de ce type de procédure simplifiée peut connaître une application plus étendue.
- La dispersion des terres et des droits d'eau constituent aussi des contraintes à l'adoption de l'irrigation au goutte-à-goutte dans les exploitations dépendants des ressources des khattaras.
 - Il faudrait disséminer les connaissances, ainsi que les avantages, du système d'irrigation au goutte-à-goutte vers d'autres agriculteurs pour faciliter les actions collectives qui recherchent à résoudre la question de l'éparpillement des terres et des droits d'eau.
- Préparation des documents s'avère être une tâche difficile pour les agriculteurs.
 - L'ORMVA/TF est en mesure d'aider les agriculteurs à préparer le dossier technique sur leur demande.

- Déjeuner -

- Visite des sites-

- Fin de la journée -