

ANNEXE J
CHRONIQUES ET EVALUATION
DE L'ETUDE PILOTE

ANNEXE J : CHRONIQUES ET EVALUATION DE L'ETUDE PILOTE

J.1 Chronique de la Phase 1 (janvier 2002 – mars 2002)

Les principaux travaux de cette phase sont les essais préliminaires concernant la culture économe en eau des palmiers dattiers et l'augmentation de la production pastorale, les préparatifs des Essais de l'Etude Pilote, l'organisation du premier atelier et un stage de voyage au pays tiers. Les contenus de ces points sont mentionnés ci-dessous à l'exception du voyage au pays tiers qui est traité dans l'Annexe J.10.

J.1.1 Organisation du Premier Atelier (février 2002)

Lors de l'exécution de l'Etude Pilote, les éléments suivants seront pris en considération, et mettre l'accent à l'efficacité et à la vulgarisation des techniques appliquées par les Essais de l'Etude Pilote et à la durabilité.

Le premier atelier a eu lieu en février 2002 et les contenus de cet atelier sont comme suit.

(1) Objectif

L'objectif de l'atelier est d'améliorer la conscience de participation des habitants aux essais en effectuant les analyses suivantes de la méthode PCM (Gestion de cycle du projet).

- 1) "Analyse des participants". Il s'agit d'essayer de comprendre l'état actuel à travers la saisie des zones concernées et les acteurs des différents intérêts.
- 2) "Analyse des problèmes". Il s'agit d'essayer de comprendre les problèmes actuels par la causalité de "cause et conséquence".
- 3) "Analyse des objectifs". Il s'agit d'essayer de comprendre les situations futures améliorées par la causalité de "moyen et objectif".

(2) Contenu

Lors de cet atelier, les essais à effectuer (il s'agit de confirmer quels sont les problèmes à résoudre parmi ceux existants) ont été confirmés avec l'arbre généalogique établi par l'analyse des objectifs, l'explication des contenus des essais et aux questions et réponses ont été procédés.

L'atelier a été effectué sans demander la qualification à la participation (les personnes alphabétisées, les notables ou les sexes) afin de motiver plus les participants. Dans le Tagant, le nombre des participants a été limité à 20 par raison d'espace limité de locaux, et pas de limitation dans l'Adrar. Le **Tableau J.1.1** montre le contenu des discussions qui ont lieu dans chaque oasis ainsi le nombre des participants.

Tableau J.1.1 Contenu de l'Atelier

Adrar

Oasis	Problème central	Causes directes	Participants (Homme : Femme)
Tawaz	Le développement est insuffisant.	Le niveau de techniques agricoles reste bas. Le taux d'analphabétisme est élevé. La situation nutritive est mauvaise. Il manque l'eau.	(24:15)
Toungad	Les conditions de vie sont difficiles.	La production agricole ne peut être améliorée. Il n'y a pas de remède contre les problèmes de santé. Le problème de désertification. Il manque le moyen de communication.	(26:20)
Tenllaba	Le degré de développement reste bas.	On ne connaît pas la méthode d'élevage des volailles. L'état d'hygiène est mauvais. Il manque l'eau.	(20:11)

Tagant

Oasis	Problème central	Causes directes	Participants (Homme : Femme)
Tidjikja	La production agricole est en baisse.	Il manque l'expérience de culture. Il manque les terrains cultivables. Il manque l'eau. On ne dispose que de moyen d'exhaure traditionnel.	(12:8)
Nimlane	La productivité agricole reste basse.	Les dégâts des ennemis de culture existent. Les animaux divaguent. Il manque l'eau. Il manque les engrais. Il manque l'amélioration du sol. Il manque les vulgarisateurs.	(14:6)
Lehoueitatt	La production agricole est basse.	La production avicole est en baisse. On ne dispose pas de l'unité de santé de base. Il manque les soins des palmiers. Il manque l'eau. On est enclavé.	(17:3)

Les demandes des habitants sur les Essais de l'Etude Pilote à réaliser au niveau de chaque oasis sont les suivantes.

(1) Adrar

1) Tawaz

Culture maraîchère par les habitants

Mesures contre les maladies, de la culture double, de culture maraîchère pendant la saison d'été, d'amélioration de la qualité des produits, de gestion d'eau, de protection contre les dégâts des oiseaux et de diversification des

variétés etc.

2) Toungad

Culture maraîchère par les habitants Méthode de désherbage des mauvaises herbes, de gestion de fertilisation, de production des semences, de conservation des récoltes et d'amélioration de la productivité etc.

Culture des palmiers dattiers économe en eau Densité optimale de plantation, méthode de reproduction, méthode d'exhaure d'eau de puit et méthode de protection contre les ennemies de culture

3) Tenllaba

Augmentation de la production pastorale Manière de donner à manger et à boire, de reproduction, d'installation des cages, de traitement contre les maladies, de conservation des oeufs etc.

Amélioration de la situation de santé et hygiène Méthode de maintien de la propreté d'eau de puits, de purification d'eau, de traitement des déchets, d'installation des toilettes et de traitement en cas de malade d'urgence etc.

(2) Tagant

1) Tidjikja

Culture maraîchère par les habitants Amélioration de méthode d'exhaure, méthode d'irrigation, méthode de culture et éducation des techniques etc.

2) Nimlane

Culture maraîchère par les habitants Méthode de gestion de fertilisation, de protection contre les ennemies de culture, de protection contre la divagation et d'amélioration du sol etc.

Culture des palmiers dattiers Méthode d'exhaure d'eau

3) Lehoueitatt

Culture des palmiers dattiers économe en eau Méthode de culture des palmiers dattiers et d'irrigation

Augmentation de la production pastorale Amélioration de la productivité avicole, installations d'aviculture, diversification des races et les techniques d'élevage etc.

J.1.2 Conditions Féminines Lors de l'Atelier

(1) Adrar

Pendant la période de ce premier atelier, les femmes ont participé plus activement aux discussions que les hommes, même si elles n'ont pas pris de paroles au début. On peut supposer que le fait que la méthode PCM dépend de la visualisation des opinions (utilisation des lettres) et que le taux relativement élevé d'alphabétisation des jeunes femmes, ont créé les conditions favorables à leur participation. Par ailleurs, les participants masculins n'ont pas gêné ni reproché la participation active des femmes. Il n'y a pas donc eu des cas d'occurrence des problèmes entre les deux sexes. D'ailleurs, les travaux en groupe mixte ont pu avoir lieu et les opinions des hommes n'étaient toujours pas dominateurs de discussions.

En ce qui concerne la culture maraîchère, qui est principalement pratiquée par les femmes, et que les hommes y participent avec travaux durs comme exhaure d'eau, le problème entre les deux sexes ne se posera pas.

Le fait de la participation tout au long de l'atelier par une représentante de la délégation du Secrétariat d'Etat à la Condition Féminine à Atar, semble contribuer à la participation plus active des femmes. Cette représentante a d'ailleurs précisé que la participation des femmes à ce genre d'atelier donne grand impact aux autres femmes qui n'ont pas pu y participer.

(2) Tagant

A Tidjikja qui se situe dans une zone urbaine contrairement aux autres oasis, les femmes ont participé aussi activement que les hommes. Mais lors de la prise des décisions importantes tels que la sélection des participants aux Essais de l'Etude Pilote etc. la tendance de domination de discussion par les notables tels que les présidents d'association a été observée. Dans les petites oasis de Lehoueitatt et de Nimlane, malgré leur intervention plus discrète, les femmes participaient activement tout au long de l'atelier. Surtout les interventions des responsables de coopératives féminines ou des jeunes élèves ont été observées. Toutefois, lorsque les discussions se compliquaient ou lors de la prise de décision importante tels que la sélection des participants aux essais ou de la ferme, les femmes ne pouvaient pas se mêler aux discussions très animées tenues par des hommes. Toutefois, il a été décidé que les coopératives féminines qui sont visées par les Essais de l'Etude Pilote relatifs à la culture maraîchère, à l'augmentation des produits d'élevage et à l'amélioration de la

situation de la santé et l'hygiène.

J.1.3 Modification de Contenu des Essais de l'Etude Pilote

Les contenus des Essais de l'Etude Pilote dans chaque oasis ont été modifiés sur la base du résultat d'étude détaillée sur place réalisée pendant cette phase etc. comme le montre le tableau suivant.

Tableau J.1.2 Modification des Points des Essais de l'Etude Pilote

Essai	Oasis d'exécution prévue initialement	Oasis d'exécution modifiée
Culture maraîchère par les habitants agriculteurs	- Tawaz, Toungad - Tidjikja, Nimlane	Le contenu de l'essai à Tawaz est modifié. Pas de changement pour les autres oasis.
Culture de palmiers dattiers économe en eau	- Tawaz , Toungad - Tidjikja , Nimlane	- Toungad - Nimlane, <u>Lehoueitatt</u>
Augmentation de la production pastorale	- Tenllaba - Lehoueitatt	Pas de changement.
Amélioration des conditions de santé et d'hygiène	- Tenllaba - Lehoueitatt	Pas de changement.

Les oasis soulignées ont été changées.

Les points des Essais de l'Etude Pilote et les contenus de modification sont ci-dessous mentionnés.

(1) Culture de palmiers dattiers économe en eau

Comme le montre le **Tableau J.1.2** l'Essai de culture de palmiers dattier économe en eau était prévu dans les oasis de Tawaz et de Toungad en Adrar, de Tidjikja et de Nimlane au Tagant. Mais par suite de l'étude détaillée de la Phase 1, les oasis concernées ont été changées. L'oasis de Toungad à l'Adrar, de Lehoueitatt et de Nimlane au Tagant. Les raisons principales de ce changement sont les suivantes.

1) Annulation de l'Essai de culture des palmiers dattiers économe en eau à Tawaz

Par rapport aux autres oasis, le niveau d'eau souterraine est plus bas à Tawaz et la tendance de baisse est nette depuis ces dernières années. Les associations, les coopératives et les fermes qui possèdent les moyens financiers exploitent l'eau en approfondissant les puits, mais les fermes qui les entourent sont obligés d'abandonner la culture des palmiers à cause de la baisse notable du niveau d'eau. L'exécution de l'Essai à Tawaz a été annulée en prenant compte de cette situation.

- L'exhaure avec pompe manuelle prévue initialement est difficile à pratiquer.
- L'utilisation d'instrument de mesure de niveau d'eau à type auto-enregistreur est devenue impossible. De ce fait, la mesure de niveau d'eau uniquement avec instrument rudimentaire présente une marge d'erreur trop importante et des difficultés d'analyse.

- Les puits sont profonds et la structure de paroi instable ne permet pas la mesure en toute sécurité avec l'instrument de mesure rudimentaire.

2) Changement du site de Tidjikja à Lehoueitatt

La ferme sélectionnée pour la culture maraîchère est un terrain public géré par l'AGPO qui se situe au centre-ville de Tidjikja. Il n'existe pas de palmeraie à proximité de la ferme sélectionnée et la palmeraie éventuellement utilisable pour l'essai se situe au sud-est de la ville (en amont de l'oued par rapport à la ferme). L'emplacement de la palmeraie présente des difficultés d'accès par des véhicules et il existe certain danger. De ce fait, l'essai de culture maraîchère par les habitants est seul réalisable à Tidjikja. Les raisons de choix de Lehoueitatt sont les suivantes.

- Il est facile à effectuer le monitoring ou la gestion étant donné que la palmeraie se situe à coté des maisons.
- L'oasis de Lehoueitatt se situe en aval de l'oued de Tidjikja. On peut acquérir les données du même cours d'eau.
- Lors de l'atelier, les membres de l'AGPO souhaitent effectuer l'essai de culture de palmier économe en eau. On peut donc obtenir le consensus des habitants et ces derniers sont motivés.
- Techniquement, le fait que les palmiers sont plantés séparément selon leur âge permet l'analyse de volume d'eau nécessaire à chaque âge.

(2) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

Le fait que le niveau d'eau souterraine est profond à Tawaz empêche le creusage de puit techniquement et économiquement, et l'utilisation de la pompe manuelle est par conséquent impossible. Le creusage de puit a été annulé et l'installation de la pompe manuelle et la mesure du niveau d'eau souterraine. L'essai à Tawaz donc consiste en activité de vulgarisation sur l'importance de l'économie d'eau à travers la culture de palmiers dattiers économe tout en eau en utilisant les puits existant.

Le **Tableau J.1.3** montre les points des Essais de l'Etude Pilote de la Phase 2 déterminés par le résultat de l'étude détaillée réalisée durant la Phase 1, et les objectifs adaptés à la situation de chaque oasis.

J.1.4 Résultat des Essais Préliminaires

(1) Culture des palmiers dattiers économe en eau

1) Objectif

Préalablement aux Essais de l'Etude Pilote qui commencent au début mai 2002, commencer le monitoring du niveau d'eau souterraine et du volume d'exhaure projetés par la Mission d'étude et vérifier la méthode de mesure et

d'enregistrement ou des problèmes éventuels afin de modifier ces méthodes utilisées lors de la deuxième année de l'étude.

2) Oasis concernées

Les phoeniculteurs des oasis de Toungad en Adrar et de Nimlane au Tagant.

3) Méthode d'exécution

La mesure du niveau d'eau souterraine est effectuée avec l'instrument de mesure rudimentaire. Suivant la profondeur des puits de chaque oasis, choisir une mesure en ruban de longueur de 5m, de 10m ou de 20m. Un poids à l'extrémité d'un mètre à ruban et un flotteur au point de 0cm sont attachés. La mesure du niveau d'eau s'effectue en descendant le bout de la mesure dans le puit et mesurer la longueur du mètre à ruban à partir du point de base en vérifiant avec les ondes qui se répandent que le flotteur touche la surface d'eau. La mesure est effectuée trois fois par jour, avant et après l'irrigation et après l'exhaure.

La mesure du volume d'exhaure est effectuée avec réservoir d'eau (fût de carburant est utilisé). Les fûts sont dotés des robinets de drainage, de la graduation et de la couvercle qui empêche l'évapotranspiration. Verser l'eau puisée dans le réservoir et mesurer le volume d'eau avec la graduation ou le nombre de fois de remplissage du fût. L'irrigation est effectuée en contrôlant le débit avec le robinet et arroser le pieds des palmiers avec un raccord flexible. La mesure du volume d'irrigation est effectuée par la lecture de la graduation du fût.

Ces méthodes ont été testées pendant deux mois à partir du mois de mars 2002.

4) Problèmes et remèdes lors des essais préliminaires

Avec le résultat de cet essai préliminaire, les problèmes suivants ont été mis en évidence et la Mission d'étude a essayé d'apporter la modification sur les outils de mesure ou les méthodes d'enregistrement du monitoring et a appliqué au véritable monitoring.

- Presque dans tous les cas, la marge d'erreur de la mesure avec l'instrument de mesure du niveau d'eau rudimentaire restait dans la limite de tolérance. Les cordes de sécurité ont été installées pour les puits suivis qui n'ont pas de margelle par le point de vue de la sécurité des personnes à la charge de mesure. Un point de mesure fixe a été installé au niveau de chaque puit de mesure. La distribution de la bande de mesure de réserve est souhaitable au cas où les bandes actuellement utilisées présenteraient des défauts de lecture dans le futur.
- Les réservoirs de type vertical nécessitent pour le versement d'eau avec « delou » (une sorte de seau en caoutchouc). Et la force supplémentaire sera nécessaire si on installe les fûts en hauteur afin d'obtenir la pression nécessaire à l'irrigation. Les réservoirs verticaux sont utilisés pour les puits à l'exhaure

par pompe, mais ils sont installés horizontalement pour les puits à l'exhaure manuelle afin d'alléger les travaux. Dans tous les cas, les réservoirs sont installés sur les supports métalliques par le point de vue de la stabilité.

- Si le réservoir n'est pas ombragé par la végétation, la température d'eau devient trop élevée et empêche l'irrigation directe. On a couvert les réservoirs avec des sacs en chanvre et essayé de baisser la température de réservoirs avec l'évaporation en les mouillant avec l'eau.
- L'arrosage prend trop de temps par le fait que le diamètre du robinet est trop petit (3/4 pouce). Changer les robinets à diamètre plus importants (1 1/2 pouce) afin de raccourcir le temps d'arrosage.
- Les gens ont tendance à utiliser toute l'eau de réservoir en une fois, ce qui ne correspond pas au but de l'irrigation économe en eau. Un autre transfert de technique concernant l'utilisation correcte des réservoirs d'eau a été effectué et ainsi l'explication du problème de sur-arrosage a été faite.
- Le fait d'existence des écarts des capacités des personnes à la charge de la mesure, la méthode simple d'enregistrement du monitoring a été examiné.
- Le monitoring est limité à la mesure du niveau d'eau avant et après l'exhaure et la vérification du nombre de fois de remplissage des fûts afin d'alléger les peines des personnes en charge et par le point de vue de la durabilité. Les feuilles d'enregistrement et la méthode du monitoring ont été contrôlées par les membres de la Mission d'étude ou les homologues lors de la passage.

(2) Augmentation de la production pastorale

1) Objectif

Vérifier les points ou les problèmes relatifs à la méthode d'élevage, à la méthode du monitoring et aux activités associatives de l'Essai de l'Etude Pilote avicole afin de les améliorer lors de la deuxième année de l'étude.

2) Oasis concernée

L'oasis de Tenllaba de l'Adrar est concernée.

3) Méthode d'exécution

Installer un poulailler (3,5m x 3,5m en tuyau en acier transportable) dans l'oasis concernée. Distribuer les 10 volailles, 5kgs de farine de poisson, 3kg de poudre de coquillage, une mangeoire et un abreuvoir etc. et l'essai préliminaire de l'élevage a débuté au mois de mars 2002.

4) Problèmes et remèdes au niveau des essais préliminaires

- Activités par des habitants
Il n'a pas été constaté de grand problème concernant la situation d'activités tels

que l'abreuvement, de donner à manger (3 fois par jour), le nettoyage du poulailler (le nettoyage des déjections), l'observation des volailles malades et la préparation du matériau de la construction de poulailler etc.

Les problèmes techniques et les mesures prises sont les suivants.

- Les volailles ne mangeaient pas de farines de poissons et des poudres de coquillage comme ces éléments avait été donnés séparément. Une instruction de les mélanger avec d'autres aliments tel que les céréales a été donnée.
- Pendant la période d'essai préliminaire, il a été constaté les tumeurs de forme de bâton (maladie que les habitants appellent "pipe") sur la peau et les taches aux derrières et les 4 volailles sont morts (2 au mois d'avril et 2 autres en mai). La cause éventuelle est la tique et ces volailles semblaient avoir les tiques même avant l'achat. Pour faire face à ce problème, il a été procédé à la vérification détaillée par un spécialiste lors d'achat.
- Les volailles ont commencé à pondre dès le mois d'avril et les 4 oeufs ont été recensés. Tous les oeufs ont été couvés mais aucun n'a éclot. Ces oeufs étaient tous non-fécondés. Selon le responsable d'élevage, l'accouplement est constaté.
- Au début de l'essai préliminaire, il n'existait presque pas d'aliments tels que les dattes et il y avait une tendance à manquer les aliments. De ce fait, les sons de riz etc. sont distribué jusqu'à ce que les grains de dattes etc. soient disponible et les habitants seront orientés vers l'autonomisation des aliments au fur et à mesure de l'avancement.

J.2 Chronique de la Phase 2 (mai 2002 - septembre 2002)

Les essais préliminaires sur la possibilité de culture maraîchère en été et les Essais de l'Etude Pilote relatifs à la culture des palmiers dattiers économe en eau, à l'augmentation de la production pastorale et à l'amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique sont exécutés pendant cette phase. Ci-dessous sont le résultat et l'évaluation intermédiaires de ces essais.

Tableau J.2.1 Contenu de la Formation Technique

Dates	Culture maraîchère par les habitants agriculteurs	Culture de palmiers dattiers économe en eau	Augmentation de la production pastorale	Amélioration des conditions de santé et d'hygiène publique
11-15/05	Méthode d'installation de l'ombrage et du repiquage			
23-25/05	Culture de tomate et de carotte et volume d'arrosage		Installation du poulailler et base de technique d'élevage	Base de la santé et l'hygiène (hygiène de l'environnement de la vie)
10-13/06	Méthode de fabrication du compost et volume d'arrosage	Méthode d'installation/méthode du monitoring	Base de technique d'élevage (donner à manger et à boire)	Base de l'éducation sanitaire (diarrhée des enfants)
24-26/06	Humidité du sol et croissance des plantes, volume d'arrosage	Structure de puit et méthode du monitoring	Base de technique d'élevage (maladies et nettoyage de poulailler)	Base de l'éducation sur nutrition (Aliments et nutrition)
03-06/07	Instruction sur le monitoring et le volume d'arrosage	Méthode du monitoring	Base de technique d'élevage (maladies et donner à manger)	
20-22/07	Instruction sur le monitoring et le volume d'arrosage	Instruction sur le monitoring	Instruction sur la méthode d'élevage et le monitoring	Etude par enquête

J.2.1 Culture Maraîchère par les Habitants Agriculteurs

Durant cette phase, les essais préliminaires sur la possibilité de la culture maraîchère en été, le monitoring et la formation technique ont été exécutés.

La possibilité de culture maraîchère en contre-saison a été cherchée avec des tomates, carottes, patates douces, gombos, pastèques et raisins etc. Les essais ont été procédés en installant un toit d'ombrage, la clôture contre le vent et les oiseaux sur le champs de 5m x 5m. La culture a été effectuée avec les méthodes de culture dans le panier et du billonnage. Le **Tableau J.2.2** montre le résultat de culture de chaque oasis, le **Tableau J.2.3** montre le degré et causes d'obstacle de croissance et le **Tableau J.2.4** montre l'état de croissance.

Les détails du résultats des essais sont comme suit.

Tableau J.2.3 Facteurs d'Obstacle de Croissance de Chaque Oasis

Dégâts	Tawaz	Toungad	Tidjikja	Nimlane
Pourriture de racine	○	○	◎	○
Oiseaux	○	○	○	◎
Insecte	○	○	○	◎
Lézard	×	×	◎	○
Vent	◎	×	◎	○

◎ : Très courant ou grave, ○ : Courant ou grave, × : Pas fréquent

Tableau J.2.4 Résultat des Essais Préliminaires de la Culture Maraîchère*

	Tawaz	Toungad	Tidjikja	Nimlane
Tomate	○(I,V,In,Va)	⊙	○(I,V,Va)	○(I,V,In,Va)
Carotte	○(I)	○(I)	○(I,In)	○(I,In)
Patate douce	-	-	⊙	⊙
Gombo	⊙	⊙	⊙	⊙
Riz de montagne	-	○	○	○
Pastèque	⊙	⊙	⊙	⊙
Raisin	⊙	⊙	-	⊙
Luzerne	⊙	⊙	⊙	⊙

⊙ : Espèce peut grandir sans aucun soins, ○ : Espèce peut grandir avec quelques soins. (I: Irrigation, V: Vent, In: Insecte, Va: Variété), X: Espèce ne peut pas grandir.

* : Le résultat a été évalué mi-juillet.

(1) Situation des activités des habitants

1) Tawaz

A Tawaz, les légumes sont cultivées sur une grande échelle et la culture maraîchère se développe en tant qu'industrie. De ce fait, et par le fait que les travaux dans les zeriba sont des rôles des hommes, presque tous les travaux sont réalisés par les hommes. Même pour cet essai, les travaux ont été effectués par les hommes. L'arrosage avait été effectué quotidiennement jusqu'à la panne de la motopompe d'exhaure. Toutefois les travaux de gestion de culture ont été effectués uniquement lors de la visite de la Mission d'étude, donc presque pas des actions spontanées par des habitants.

2) Toungad

L'exhaure a été à la charge des hommes étant donné que elle est effectuée avec une motopompe, et les autres travaux ont été à la charge des femmes. Après le commencement de l'Essai de culture par la Mission d'étude, les actions spontanées des habitants tels que la fumure de couverture à la ferme ou la culture des légumes à proximité du champs d'essai ont été observés.

3) Tidjikja

Les travaux d'irrigation ou la gestion de culture ont été à la charge des plusieurs groupements féminins. Ces femme ont montré forte volonté d'apprentissage, et elles ont effectué deux fois d'arrosage par jour même si leur maisons se trouvent loin de la ferme. Les actions spontanées ci-dessous ont été commencées vers le mois du juin.

- Elles ont commencé à labourer un autre champs après avoir installé un brise-vent.

- Quand le problème de la salinité a été constaté dans l'eau de ville utilisée jusqu'alors, elle ont commencé à utiliser l'eau de puit qui a une meilleure qualité.
- Elles ont amené les semences elles-mêmes et ont semé à l'intérieur du champs d'essai.

Depuis le commencement de cet essai, un agent de vulgarisation s'est joint au Tagant, et il est devenu la personne clef des travaux de monitoring ou de la gestion de culture.

4) Nimlane

Les travaux ont été exécutés par les membres du groupement féminin à tour de rôle. Elles ont suivi sérieusement les instructions données par la Mission d'étude. Toutefois, les actions spontanées n'ont pas été constatées.

(2) Gestion de culture

Si on examine les activités menées par les habitants lors de cet essai, on peut dire que les agriculteurs ne possèdent pas de techniques agricoles à l'exception de la méthode d'arrosage. Dans beaucoup de cas, lorsque les dégâts des ennemis de culture ont été constatés, les habitants n'ont pris aucune mesure de protection.

On a constaté en outre, les dégâts des pépinières des tomates par le contact avec les vêtements traditionnels des femmes étant donné que les femmes portent ces vêtements même lors des travaux de culture.

(3) Irrigation

En espérant l'effet de baisse de température du sol, les gens arrosaient d'eau du volume important. De ce fait, au début de cet essai, il est apparu le problème de pourriture de racine au début de la période de croissance des tomates ou le problème de renversement des carottes par la pression d'eau d'arrosage trop abondant. Le problème de pourriture de racine a été observé surtout au Tagant où le teneur du sol argileux est plus important. Les dégâts des pépinières des carottes ont été observés plutôt en Adrar. C'est dû au fait que le volume d'arrosage est plus important en Adrar (200l/jour) qu'au Tagant (100l/jour). Visiter chaque semaine les oasis afin de donner des instructions pour que les gens arrosent une cinquantaine de litres par jour (2 fois par jour et 2 ou 3 arrosoirs chaque fois qui correspond à 20 – 30 l). La tendance de sur-arrosage est en train d'améliorer mais le volume d'irrigation reste encore trop important. Et par le fait que l'arrosage est effectué à tour de rôle, le volume d'eau varient beaucoup suivant les personnes en charge. Il est nécessaire de continuer à les instruire.

(4) Principaux dégâts

Les dégâts qui ont été observés pendant la phase des essais préliminaires sont les

suivants.

1) Tawaz

- Problème de la salinité : Les extrémités des feuilles ont jauni, les tomates ont présenté le problème de croissance. Il semble que ce problème a été causé par la salinité élevée que contient l'eau de puit. La cristallisation du sel a été observé sur la surface du sol.
- Dégâts causés par les insectes : Les feuilles de tomates ont été ravagées par les insectes à la fin du mois de juin et les tomates ont été presque anéanties.
- Dégâts causés par le vent : Beaucoup de tomates ont flétri à cause du vent fort soufflait lors du repiquage.
- Autres : L'irrigation est devenu impossible à cause de la panne de la motopompe utilisée pour l'exhaure d'eau du puit au début du mois de juillet et presque toutes les plantes du champs sont flétries par conséquent.

2) Toungad

Il n'y a pas de dégâts notables.

3) Tidjikja

- Dégâts causés par les animaux : Presque la totalité des germes des carottes ont été mangés par les écureuils une semaine après leur germination.
- Problème de la salinité : Les extrémités des feuilles ont jauni, les tomates ont présenté le problème de croissance. Il semble que ce problème a été causé par la salinité élevée que contient l'eau de puit. La cristallisation du sel a été observé sur la surface du sol.
- Dégâts causés par le vent : Beaucoup de tomates ont flétri à cause du vent fort soufflait lors du repiquage.

4) Nimlane

Dégâts causés par les insectes : Les germes de carottes ont été coupés par les termites après leur germination. Beaucoup de feuilles de carottes ont été endommagées.

Dégâts causés par les oiseaux : Les oiseaux ont pénétrés à l'intérieur de l'installation d'ombrage et ont mangé les feuilles des plantes. Surtout les feuilles de tomates ont été endommagées.

(5) Effet de propagation

Depuis le début de cet essai, les activités suivantes qu'on pourrait éventuellement penser comme effet de propagation ont été observées.

1) Toungad

Depuis le démarrage de l'essai, les oasiens ont commencé à cultiver les légumes autour de l'installation d'ombrage de l'essai.

2) Tidjikja

Les oasiens ont commencé à faire une culture maraîchère en été jusqu'alors jamais observée, en construisant une clôture de protection contre le vent par les filets à proximité de l'installation de l'ombrage de l'essai.

3) Nimlane

Un filet de protection contre les oiseaux a été mis sur l'installation d'ombrage de l'essai. Il y a même l'apparition des fermiers qui ont installé le même genre de protection contre les oiseaux en utilisant les même types de matériaux.

(6) Evaluation de croissance et problèmes à envisager

Le **Tableau J.2.3** montre le résultat de l'évaluation sur la croissance de chaque légumes. Il montre qu'avec l'effet d'ombrage ou de la protection contre le vent, ces espèces peuvent être cultivées. Ci-dessous sont les problèmes à envisager pour la culture en été.

1) Sélection des variétés

Les variétés des tomates utilisées cette fois-ci ont souffert plus de dégâts des insectes nuisibles par rapport aux variétés normalement cultivées dans les zones à proximité. Il sera nécessaire d'effectuer un essai comparatif avec les variétés traditionnellement utilisées dans ces régions.

2) Sélection des espèces

Beaucoup de types de légumes sont cultivées dans les oasis concernées par la présente étude. Mais, souvent observés les champs délaissés sans récoltés. Ceci est dû au fait que les habitants ne mangent pas ces légumes etc.

Par conséquent, il faudra bien étudier et sélectionner en tenant compte des goûts des habitants, non pas de cultiver beaucoup de sorte de légumes. Pour ce faire, étant donné que la culture de patates douce était relativement bien réussie parmi les essais, une enquête relative aux goûts des habitants par dégustation des patates douces séchées a été effectuée dans les 6 oasis. Le résultat de cette enquête montre que les gens –surtout les enfants- l'ont bien aimé. Il est nécessaire de continuer cette enquête par dégustation.

La culture maraîchère actuellement effectuée nécessite une quantité importante d'eau et a beaucoup de difficultés techniques. D'un autre coté, les arbres fruitiers ont besoin de moins d'eau et sont possible à cultiver dans chaque oasis. Par conséquent, l'introduction des arbres fruitiers doit être prise en considération par le point de vue de l'économie d'eau et des goûts des habitants.

3) Sélection de période de culture

Le présent essai a démarré dès le début du mois de mai. La période du repiquage est une saison pendant laquelle les vents chauds forts soufflent. Par le fait que le repiquage a été effectué pendant cette période, la croissance était beaucoup influencée et la période de la récolte a été retardée en conséquence. Il sera nécessaire d'effectuer le semis début-mi-mars afin de coïncider la récolte à la période de la Guetna.

4) Irrigation

Il faut continuer à donner des instructions concernant le volume d'eau d'irrigation et essayer à alléger les dégâts avec la sélection des légumes résistantes.

5) Problème de la salinité

A Tidjikja, l'eau de ville était utilisée pour l'irrigation de notre essai. La valeur de la conductivité électrique de l'eau utilisée était entre 1.350 et 1.830mg/cm donc très élevée. Ces valeurs sont les limites en tant qu'eau d'irrigation. On est en train de creuser un puit à proximité de la ferme, et on prévoit l'utilisation de cette eau de puit (valeur de CE de 370~400mg/cm), ainsi le problème de la salinité d'eau ne se posera plus.

La cristallisation du sel a été observé sur la surface du sol à Tawaz aussi. Il est nécessaire de réexaminer le volume d'irrigation ou des espèces à cultiver afin d'éviter le problème de la salinité.

6) Protection contre le vent

Les dégâts causés par les vents chauds sont très importants dans la zone d'étude. Donc, la protection contre ces vents chauds est l'un des problèmes importants à résoudre pour effectuer la culture en été. Ces dégâts ne sont presque pas constatés à Tougad et à Nimlane dans lesquelles les fermes se situent à l'intérieur de la palmeraie. Mais à Tawaz et à Tidjikja où les fermes sont en dehors de palmeraies et découvertes, ces dégâts des vents ont été importants. Par conséquent, il est nécessaire d'effectuer la culture à l'intérieur de la palmeraie ou d'installer les brises-vents etc. afin d'alléger les dégâts.

J.2.2 Culture de Palmiers Dattiers Econome en Eau

L'objectif de l'Essai de l'Etude Pilote concernant la culture des palmiers dattiers économe en eau est de vulgariser la méthode d'irrigation économe en eau et de collecter les données de base nécessaires à la planification de la gestion adéquate d'eau. Les oasis et les nombres des fermes concernées sont les 5 fermes de Tougad en Adrar, les 6 fermes de Lehoueitatt et les 5 fermes de Nimlane au Tagant, et dans toutes les oasis, la production des dattes a une grande importance économique. La sélection des fermes pour l'Essai a été effectuée par les AGPO suite à la demande de la part de la Mission d'étude de ne pas concentrer à une zone de l'oasis mais éparpillées.

(1) Environnement de culture

1) Tougad

L'oasis de Tougad en Adrar se situe à l'aval de la partie rétrécie par le désert de l'oued el Abiod. Les niveaux d'eau souterraine sont d'environ 4~6m en générales, il existe une fontaine et une tendance que le niveau devient plus profond plus on va vers l'aval de l'oued. Les palmeraies sont répandues tout au long de la largeur de la vallée et elles sont plantées plus étroitement en amont. Les zeriba (ferme de palmiers) ont des formes irrégulières et 15~30 palmiers sont plantés dans une zeriba. Il existe nombreux zeriba dans lesquels les jeunes palmiers de moins de 10 ans et les palmiers adultes sont mélangés. La culture des céréales et des légumes sous les palmiers commence à partir du début octobre mais les terrains sont laissés sans être utilisés pendant la période de la haute température de juin-septembre. L'exhaure avec motopompe installée dans les zeriba est répandue et le volume d'utilisation d'eau n'est pas saisi étant donné que l'arrosage est effectué directement avec des bassins situés aux pieds des palmiers avec raccord fixé sur la motopompe. La gestion de la culture des palmiers est à la charge des hommes. Le volume d'arrosage est ajusté selon l'expérience de personne en charge et le résultat de culture.

A première vue, la quantité existante de ressource en eau de cette oasis paraît relativement abondante et les grands palmiers poussent étroitement dans la partie en amont de cette oasis. Dans la zone irriguée, par la simplicité d'exhaure avec

motopompe, l'eau est versée dans les bassins de pieds jusqu'à ce qu'ils soient remplis complètement et les gens ne sont pas motivés pour la culture économe en eau. Et il existe nombreux puits dont les valeurs de la conductivité électrique sont élevées et selon une enquête, les gens ont l'idée que cet arrosage abondant sert à la lessivage du sol.

2) Lehoueitatt

Les eaux souterraines de profondeur d'environ 5m existent uniquement au long de la digue naturelle de rive gauche de l'oued el Tidjikja et ses branches, l'existence des palmeraies est limitée dans cette zone. Les zeriba ont des forme irrégulières et les palmiers de différents âges y sont plantés. Il y a des zeriba qui ont des cinquantaine de palmiers et des zeriba n'en ont que dizaine. Il existe des petites fermes qui pratique la culture même pendant la saison chaude d'avril-septembre. Les puits se trouvent tous à l'intérieur des zeriba, l'exhaure est manuelle avec shadouf et l'irrigation par canaux et bassin en terre est pratiquée.

Les travaux relatifs à l'irrigation et la culture des palmiers sont à la charge des hommes et la culture maraîchère sous palmiers est à la charge des femmes.

Etant donné que le volume disponible pour l'irrigation est peu dans cette oasis, l'irrigation en rotation en changeant les blocs à arroser tous les jours. L'arrosage est continué jusqu'à ce que les bassins au pieds des palmiers soit rempli même si les gens reconnaissent de l'existence de la perte au niveau du bassin et les canaux. Par cette situation des ressources en eau restreintes et comme les autres méthodes de culture ne sont pas vulgarisées, les gens ne connaissent pas d'autre mode d'irrigation même s'ils reconnaissent la nécessité d'économie d'eau. D'ailleurs il existe nombreux membres qui pensent que l'arrosage en abondance est utile par le point de vue de la lutte contre les termites et de la lessivage. On peut attendre à une bonne qualité d'eau au niveau des zeriba au-dessus de la digue naturelle dans cette oasis. Dans les autres zeriba, les valeurs de la conductivité électrique sont un peu élevées et la quantité utilisable des eaux souterraines est relativement limitée.

3) Nimlane

Les zeriba se situent à la plaine d'inondation de la rive droite de Batha Nimlane et il existe les nappes aquifères se trouvent à la profondeur d'environ 6m. Dans cette zone les zeriba sont éparpillées et 10~20 palmiers sont plantés dans une zeriba. La culture maraîchère de petite échelle sous palmiers est pratiquée pendant l'hiver. Tous les puits se situent à l'intérieur des zeriba et la méthode d'irrigation est avec bassin en terre et l'exhaure avec shadouf. Les travaux relatifs à la culture des palmiers sont à la charge des hommes et la culture maraîchère est pratiquée par les groupements féminins.

Le volume irrigable de cette oasis est jugé normal. La distance entre chaque zeriba est adéquate et par conséquent l'interférence des puits à proximité n'est pas à craindre. Le nombre des palmiers et la surface irrigables sont limités par le fait

que l'exhaure est effectuée manuellement et l'irrigation avec bassin en terre. L'arrosage est continué jusqu'à ce que le bassin soit rempli. Le problème de la qualité d'eau n'est pas constaté dans cette oasis.

(2) Vulgarisation de culture économe en eau

Le volume d'eau d'irrigation est l'un des facteurs principaux qui influencent l'augmentation ou la diminution du rendement de la culture des palmiers, mais jusqu'à présent, aucun essai pour examiner la corrélation entre le rendement et la quantité d'eau d'irrigation n'a été effectué. Mais le problème de la diminution des ressources en eau est un problème du jour et par ce point de vue, la culture des palmiers économe en eau ne peut être un objectif à atteindre à long terme.

La nécessité de la culture des palmiers économe en eau avec l'état actuel des ressources en eau était expliquée à travers les ateliers et les formations en prenant comme objet de discussion. Toutefois, les principales interventions des habitants étaient comme suit.

- La méthode d'irrigation avec bassin en terre est pratiquée depuis des générations (plusieurs centaines d'années) et elle donne un certain niveau de rendement et on ne peut pas la changer maintenant.
- Si on diminue le volume d'arrosage, les palmiers n'auront plus de résistance et il y aura plus de problèmes des ennemis de culture ou de salinité.
- On sentait le manque de volume d'eau d'irrigation mais ne pouvait pas trouver d'autre mode d'irrigation.

La Mission d'étude a expliqué la méthode d'irrigation qui vise une utilisation durable de ressource en eau et que cet Essai de l'Etude Pilote est effectué pour valider le potentiel de cette méthode. Les nombreux membres d'association étaient sceptiques mais ils ont tout de même promis de coopérer à l'Essai. De ce fait, un accord pour utiliser les zeriba des membre d'AGPO sélectionnées pour cette fin a été donné. La culture des palmiers dattiers économe en eau est effectuée simultanément au monitoring des eaux souterraines qui est traité en détail au point **J.2.6** Monitoring des Eaux Souterraines de ce chapitre. En tenant compte du fait que le volume d'eau d'irrigation des palmiers n'est pas saisi, installer tout d'abord les matériels nécessaires au monitoring pour saisir le volume d'eau d'irrigation actuel.

(3) Evaluation intermédiaire de la culture économe en eau et problèmes

Les oasiens n'ont pas d'expérience d'irriguer les palmiers tout en enregistrant les volumes d'eau d'irrigation ou les niveaux d'eau souterraine et les gens jusqu'ici arrosait sans limite subissent une réforme de la mentalité à travers le monitoring. En comparant la méthode d'irrigation économe en eau et la méthode traditionnelle avec bassin, les différences suivantes ont été relevées.

- Avec la méthode d'irrigation avec bassin, retenir l'eau dans le bassin installé à côté

du puit d'exhaure et irriguer les pieds de palmiers à travers les canaux en terre. D'autre part, avec la méthode proposée par la Mission d'étude, l'eau est irriguée aux pieds de palmiers directement par des raccords reliés aux réservoirs sans être perdue par les canaux, approche à l'idée d'irrigation goutte à goutte. Le nombre des palmiers ou la surface couverts par chaque puit d'exhaure sont limités par le volume de bassin et le nombre de fois de remplissage pour le cas de l'irrigation avec bassin et par la longueur des raccords et le nombre de fois de remplissage de réservoir pour la méthode économe en eau.

- Avec la méthode de culture économe en eau proposée, l'arrosage est effectué une fois rempli le réservoir de 200 litres situé à côté du puit d'exhaure, quelque soit le mode d'exhaure (manuelle ou mécanique). Le volume d'arrosage aux palmiers est pensé qu'à peu près identique à celui qui dépend de l'expérience de passé des oasisiens chargés de l'arrosage, mais la quantité de 200 litres (plein de réservoir) est devenu nouveau repère d'arrosage.

Les volumes de chaque arrosage aux palmiers après quelques essais sur les méthodes d'irrigation économe en eau sont, environ 100 litres pour les jeunes palmiers de moins de 2 ans, environ 150 litres pour les palmiers de 2 à 5 ans et environ 200 litres pour les palmiers de plus de 5 ans dans toutes les oasis. Le nombre de jours d'intervalle est entre 3 et 6 jours et varient une oasis à l'autre. D'autre part, le volume d'eau nécessaire de calcul d'un palmier adulte (humidifier 2m de rayon au pied du palmier) est de 34 litres/jour lors de période de pointe du mois de juillet. Si on considère avec les conditions du sol, le volume d'un arrosage est environ 170 litres comme la capacité de retenue d'eau du sol est environ 5 jours avec le volume d'eau nécessaire. Si on compare le volume d'arrosage actuel et le volume nécessaire, le volume d'eau d'un arrosage ne diffère pas beaucoup, mais si on prend le nombre de jours d'intervalle, l'arrosage inutile (l'arrosage qui dépasse la capacité de retenue d'eau du sol ou la quantité d'eau nécessaire) est constaté avec la méthode actuellement utilisée.

La méthode proposée par la Mission d'étude a été accueillie favorablement dans chaque oasis et les gens de zeriba ou oasis à côté souhaitent la pratiquer. Toutefois, les points suivants doivent être cités en tant que problèmes à résoudre pour la vulgarisation de la méthode de culture économe en eau dans les oasis.

- Par rapport à la méthode traditionnelle avec bassin, il n'y a pas de perte au niveau de bassin et de canaux donc la totalité de l'eau puisée peut être utilisée pour l'arrosage. Par conséquent, avec même effort d'exhaure (manuelle ou avec motopompe), la superficie d'irrigation peut être augmentée. Toutefois, cela risque de faire augmenter le volume d'eau d'irrigation qui dépasse celui économisé. Donc il est nécessaire de prévoir des mesures contre l'augmentation du volume d'exhaure dès maintenant. Et parmi les matériels installés, l'ajustement au niveau de sortie de raccord est effectué manuellement par le point de simplicité de matériels. La modification du matériel telle que la diminution de diamètre de tuyau (actuellement 3 pouces), l'invention de méthode de réglage à la sortie de raccord est nécessaire pour mieux économiser l'eau.
- Cette fois-ci, en même temps que la mesure du volume d'eau d'irrigation des

palmiers, la teneur de l'humidité dans le sol est mesurée au niveau de chaque ferme. Par ces mesures, la base de l'évaluation du volume d'eau d'arrosage à partir du volume d'arrosage et du volume nécessaire est en train d'accumuler. D'un autre côté, l'autre facteur de l'évaluation d'impact d'économie d'eau qui est la saisie quantitative de la perte d'eau par les canaux reste un problème à résoudre dans le future, et sera effectuée au niveau des fermes dans lesquelles les matériels d'économie d'eau sont installés en même temps que la mesure de l'humidité du sol.

J.2.3 Augmentation de la Production Pastorale

Sur la base des essais préliminaires exécutés pendant la phase 1, l'Essai de l'Etude Pilote a été commencé dans cette phase. Concrètement, construire un poulailler en oasis de Tenllaba en Adrar et 2 poulaillers à Lehoueitatt du Tagant et distribuer respectivement 50 (y compris lors de l'essai préliminaire) et 40 volailles. La gestion d'élevage est à la charge de l'AGPO pour Tenllaba et des deux coopératives féminines à Lehoueitatt.

Plusieurs responsables qui s'occupent de donner à manger, de changer l'eau à boire ou de nettoyage du poulailler ont été désignés pour chaque poulailler au sein de l'association. Le **Tableau J.2.5** montre le résumé d'élevage.

Le contenu de l'Essai est mentionné ci-dessous par ordre de temps.

(1) Construction de poulaillers

Les volailles sont élevés au sol à l'intérieur du poulailler. Les emplacements des poulaillers ont été déterminés avec deux conditions suivantes. 1) Eviter le soleil direct, 2) Eviter l'exposition directe du vent fort. Plus concrètement, des endroits fournis par les AGPO plats ombragés par les branches d'arbre qui se trouvent près des points d'eau ou des maisons d'habitation. La superficie de 3,5m x 7,0m a été fixée comme unité de base de poulailler. Les poulaillers ont une structure d'ossature et la porte d'ouverture en acier à assembler et les grilles sont collés sur les parois et le toit. Au dessus de ces grilles, les feuilles de palmiers et les tissus de vieux vêtements ont été collés afin d'intercepter les lumières et les vents.

(2) Formation technique

La formation technique consiste à l'explication en utilisant les petits manuels dans lesquels les points sur l'installation avicole, la méthode d'élevage, les aliments ou la méthode de prévention contre les maladies. Ces points de la formation technique ont été repris lors de l'orientation sur place.

(3) Introduction des volailles et les aliments

En tenant compte de l'adaptabilité aux environnements, de la résistance contre les maladies ou les résultats d'élevage dans les oasis à proximité, une race locale dont déjà élevée dans la zone d'étude a été sélectionnée. Les volailles à l'âge de 40 à 100 jours ont été choisis et en tenant compte de la production des oeufs féconds et de la

reproduction, le rapport de male et de femelle est de 1(male) :9 (femelles) qui est en général considéré normal a été introduit comme une unité de base.

Actuellement les aliments mélangés et préparés par la Mission d'étude sont distribués et utilisés. Toutefois, un effort d'orienter les gens de changer aux aliments possibles à approvisionner par les oasiens sera fait pour la durabilité cet élevage.

Les millets, les sorghos, les couscous, les riz concassés, les sons de riz, les pains, les tourteaux d'arachide, les déchets des aliments, les poudres des poissons, les noyaux des dattes ou les morceaux de viande sont utilisés et mélangés comme matières premières des aliments, et les poudres d'os et de coquillage, les feuilles de prosopice, les organes des animaux et le sel gemme sont ajoutés de temps en temps en tant que les composants supplémentaires. Les habitants sont orientés à donner la quantité quotidienne d'aliments préconisée par la Mission d'étude est 100grs/volaille et que les volailles peuvent manger ces aliments quand ils veulent.

Actuellement, les volailles ne mangent pas bien les poudres de poissons et les oasiens ne donnent pas les poudres de poissons distribués dans les deux oasis. La Mission d'étude a expliqué que ces poudres de poissons sont les sources précieuses des aliments pour volailles et orient les oasiens qu'ils mélangent environ 5% de ces poudres dans les aliments. Et les autres matières premières des aliments telles que les sons de riz distribuées par la Mission d'étude, ne posent pas de problème. Tout de même, Il a été constaté que les cas de donner ces aliments aux autres animaux comme chèvre a été constaté.

(4) Prévention des maladies

Comme il y avait des risques de contamination des maladies ou des parasites des volailles lors de l'achat, les volailles introduits dans le cadre de cet Essai ont été examinés préalablement par un vétérinaire avant leur introduction. La vaccination contre la maladie de Newcastle a été effectuée aux volailles introduits et on a fait boire l'eau mélangé de l'ail afin d'alléger le stress et une fois récupérés, ces volailles ont été transportés à Tenllaba et à Lehoueitatt. Le sol des poulaillers est le sable fin bien sec et il ne risque pas de devenir un foyer des microbes. Toutefois, les antibiotiques, les vitamines et le médicament contre la coccidiose ont été donnés pendant quelques jours en mélangeant dans l'eau à boire.

(5) Suivi d'élevage

1) Tenllaba

Après l'essai préliminaire, les dégâts des parasite (qu'on appelle "pipe" sur place) ont été constatés. Ces dégâts ne sont presque plus constatés avec la vérification des volailles lors de la distribution et l'utilisation des poudres insecticides. Toutefois, les dégâts d'affaiblissement par haute température causé par le vent chaud sont apparus au mois de juin et le nombre actuel des volailles est 23. La ponte des oeuf est déjà constatée mais les oasiens laissent en général couver sans les consommer. Il n'y a pas de cas d'éclosion de poussin jusqu'à présent, ces

oeufs sont tous étaient non-féconds. Deux poussins sont nés en août 2002.

2) Lehoueitatt

Jusqu'à présent, il n'y a pas de volailles malades mais deux sont morts à cause des parasites extérieurs. Les autres sont élevés d'une manière satisfaisante. Dans les deux coopératives, plusieurs poules ont pondu les oeufs à partir du mi-juin mais les oasiens consomment seulement une partie de ces œufs et laissent couver les autres.

(6) Etat d'activités des oasiens

1) Tenllaba

Les 5 hommes sélectionnés par la réunion de l'association s'occupent de l'élevage et rapportent le suivi aux autres membre de l'association. Les travaux de donner à manger, d'abreuvement, d'arrosage ou de nettoyage des cages sont exécutés tous les jours et le monitoring est aussi exécuté sans problème. Et ils ont augmenté la quantité d'arrosage afin d'abaisser la température à l'intérieur de cage ou l'installation de mur de protection avec les parpaings contre les vents depuis l'apparition des dégâts des vents chauds. En ce qui concerne l'élevage, ils ont séparé les volailles nouvellement introduits dans les cellules à l'intérieur de cage afin d'éviter les bagarres et éloignés les volailles malades dans les autres endroits.

2) Lehoueitatt

On n'a pas constaté de problème de gestion étant donné que les femmes des coopératives féminines s'occupent de donner à manger et à boire, de nettoyer les cages et d'arrosage en tour de rôle. Le fait que les deux coopératives féminines rivalisent de la situation d'élevage de chaque groupe stimule un bon résultat de ne pas avoir des morts inutiles. Et les poulaillers servent à un endroit de communication où les femmes bavardent tout en observant les volailles. Au début de l'Essai, les membre de la Mission d'étude ont montré la manière de donner à manger ou des vitamines, mais ces femmes effectuent elles-mêmes ces travaux conformément aux instructions données.

Les activités spontanées telles que la préparation des couvertures, des vieux vêtements, des caisses pour la ponte (caisse de thé) ou les bois de perchoir ont été vues lors de la construction des poulaillers. Et les activités telles que l'arrosage du sol ou sur les feuilles de palmiers de paroi latérale afin de baisser la température par l'effet d'évaporation d'eau pour protéger les volailles contre l'affaiblissement par haute température ont été vues dans les deux coopératives.

(7) Problèmes

Les problèmes de l'Essai de l'Etude Pilote surgis jusqu'à présent et les mesures prises sont comme suit.

- Les ressources non-utilisées telles que les poissons rejetés sont utilisées en tant que source de protéine en mélange avec d'autres aliments, mais les volailles n'aiment pas à les manger. On peut penser que ce la dû à la différence de l'habitude alimentaire. Il faut continuer à les donner et de changer l'habitude alimentaire.
- Au début de l'Essai, plusieurs poules ont pondu mais les oasiens les avaient laissé couvrir sans consommer les œufs. En suivant la quantité d'aliments possible à approvisionner, il sera nécessaire d'établir un plan de production équilibré qui consiste principalement à la consommation des viandes ou des oeufs ou à la production des poussins.
- Les ponts ont commencé dans les deux régions et les poules couvent les oeufs. En général, les oeufs féconds éclosent au bout de 3 semaines, mais aucune éclosion n'est observée jusqu'à présent. La vérification de l'intérieur a été fait en cassant des oeufs mais la naissance de poussin n'a pas été constatée. Etant donné que l'accouplement est déjà observé, les causes éventuelles sont, la capacité reproductive des coqs, le manque de maturité des poules introduites et les problèmes environnementaux tels que la température très élevée. La situation pourra être améliorée en approchant l'hiver et que les volailles seront habitués au nouveau régime alimentaire, les mesures telles que la séparation momentanée des males et des femelles ou la stimulation de capacité reproductive par l'introduction des volailles locaux peuvent être envisagés.
- Il est important d'observer toujours les volailles et vérifier leurs actions, manières de manger ou leur silhouette et de prendre des mesures rapides en cas d'apparition des problèmes. Désormais, il sera nécessaire de donner des formations sur place de manière d'observation ou de prise des mesures.
- L'achat des céréales pour aliments de volailles force une charge économique importante aux oasiens. De ce fait, il est préconisé d'utiliser les ressources non-utilisées telles que les poissons jetés, les noyaux de dattes ou les organes des animaux. Et il est possible d'envisager la voie d'achat des aliments en ayant les revenus en argent liquide en produisant et en vendant les oeufs et les viandes pendant la période de Guetna.
- Il est possible de produire le composte à la ferme de culture maraîchère en ramassant les déjections des volailles et utiliser pour la fumure de base et la fumure de couverture de qualité. On peut désormais examiner la possibilité de vente de ces ressources.

J.2.4 Amélioration des Conditions de Santé et d'Hygiène Publique

Durant cette phase, les trois séances de la formation technique relative à l'amélioration des condition de santé et d'hygiène ont eu lieu à Tenllaba dans l'Adrar et à Lehoueitatt dans le Tagant.

(1) Méthode et matériel

Les matériels pédagogique visuels appelés "Flip Chart" utilisées par le Ministère de la Santé ont été utilisés lors des deux premières séances de la formation technique. Les

thèmes consistaient à l'environnement d'hygiène et la diarrhée des enfants. Après chaque séance de formation, une séance de discussion avec les participants a eu lieu afin de vérifier le degré de compréhension et de discuter des choses relatives.

La troisième séance se portait sur les aliments et la nutrition et effectuée avec la même méthode que l'atelier en utilisant des cartes préparées par la Mission d'étude. Des cartes sur lesquelles les dessins et les noms en arabe des aliments connus en général par les oasiens ont été préparées. Les oasiens étaient priés d'effectuer une classification des aliments selon la préférence ou la connaissance. Après cette classification, les membres de la Mission d'étude a effectué une explication de base des éléments nutritifs ou la classification sur la base de ces éléments nutritifs.

La séance de discussion avec les participants a eu lieu après cette explication avec les matériels didactiques afin de vérifier le degré de compréhension et de discuter des choses relatives. Avec cette séance, on a pu avoir des idées en ce qui concerne le niveau de connaissance des participants ou indirectement des consciences sur la santé et l'hygiène ou la nutrition ainsi avons pu collecter les opinions ou des souhaits des habitants,

(2) Contenu de la formation

Le tableau suivant montre les thèmes de chaque séance de formation, les sujets de discussion et les participants.

Tableau J.2.6 Thèmes de Formation Technique et Participants

Coopérative	Tenllaba	Lehoueitatt	
		Nasar	Nejha
1ère séance			
Contenu	Matériel : Hygiène de l'environnement de vie (Flip Chart) Discussion : Conscience et habitude hygiénique		
Participants	20 adultes, 70 enfants	32 femmes	Pas réalisée
2ème séance			
Contenu	Matériel : Diarrhée d'enfant (Flip Chart) Discussion : Diarrhée et amélioration de l'environnement, nécessité des latrines		
Participants	16 femmes	32 femmes, 5 enfants	12 femmes, 4 enfants
3ème séance			
Contenu	Matériel : Aliments et nutrition (cartes) Discussion : Vie alimentaire et nutrition		
Participants	14 femmes	17 femmes, 8 enfants	16 femmes, 2 enfants

Le **Tableau J.2.7** montre les points relevés et les opinions des habitants collectées à travers cette discussion avec les habitants qui sont comme suit.

1) Adrar

A Tenllaba, un projet d'éducation sanitaire a été réalisé dans le passé et les habitants possèdent certain degré de connaissance. Pourtant, sa réalisation remonte en plusieurs années et ces connaissances étant vagues ne sont pas ancrées dans la vie réelle. Et la discussion a relevé que le niveau des connaissances acquises

diffère suivant l'âge ou le niveau de vie de chacun. En générale, les personnes âgées dépendent plutôt aux moyens ou connaissances thérapeutiques traditionnels.

Lors de cette séance de discussion, un souhait d'installation des latrines a été formulé. D'après les habitants, le mérite de l'installation des latrines est qu'ils n'auront plus besoin de marcher jusqu'à un endroit lointain. Bien que les habitants ressentent la nécessité d'installation des latrines, ils n'arrivent pas à construire les latrines communautaires par le fait du manque d'organisation.

Le degré de connaissance sur la nutrition en général reste bas. A l'exception de quelques participants qui ont entendu parler, les habitants n'ont pas de connaissance de l'hydrate de carbone, de la graisse, de la protéine, des matières inorganiques ou des vitamines. La graisse et les vitamines sont relativement connues mais le degré de compréhension reste bas comme les gens connaissent seulement que ce sont les légumes qui contiennent les vitamines et les autres éléments dans les autres aliments.

En ce qui concerne les aliments, un problème d'indisponibilité des aliments souhaités suivant la saison a été évoqué. Bien que les habitants aient la volonté d'améliorer leur vie alimentaire, il reste une situation qui ne permet pas l'approvisionnement des légumes ou des viandes.

2) Tagant (Lehoueitatt)

Les séances de la formations ont été effectuées aux deux coopératives féminines (Nejha et Nasr) séparément et la participation est très active. Les oasiens essayent de pratiquer ce qu'ils ont appris avec la formation, cela montrent une forte volonté d'améliorer l'état de l'hygiène dans l'oasis. Bien qu'une activité de sensibilisation sanitaire soit effectuée dans l'oasis, mais par la conversation avec les oasiens, il semble que cette activité ne donne pas son effet.

Lors de la discussion les habitants ont exprimé leur besoins de l'installation des latrines. Les hommes souhaitent les installer près de la mosquée et les femmes près de l'école.

Le degré de conscience sur la nutrition n'est pas bien élevé. Ils connaissent seulement que les légumes et les fruits sont les sources de vitamines.

Bien que les oasiens souhaitent acquérir plus de variété d'aliments, la situation actuelle ne permet pas l'approvisionnement des légumes etc. Par conséquent, les participants ont montré leur intérêt à la culture maraîchère attendent l'amélioration de cette situation par la production maraîchère.

(3) Situation des activités et points à améliorer

1) Activité de vulgarisation

Dans les deux régions, malgré l'éducation sanitaire du passé et du présent, les

connaissances des participants restent basse et la vulgarisation et la pratique de ces connaissances ne sont pas suffisantes. Il sera nécessaire de former les gens capable de jouer un rôle de leader parmi les participant par le point de vue de la promotion de l'activité de la vulgarisation. Ceci coïncide avec la politique du Ministère de la Santé et la formation des candidats d'agents de vulgarisation sur le terrain est effectuée à Nouakchott et dans les autres régions par les agents de vulgarisation du Ministère de la Santé. A Tenllaba, il existe un agent de vulgarisation qui a reçu une formation de base par le Ministère de la Santé. A Lehoueitatt, les membres de l'association effectuent l'activité de vulgarisation spontanément. Désormais, la possibilité d'utiliser ce personnel sera étudié pour effectuer l'éducation sanitaire spontanée ou la transmission des informations.

2) Personnes ciblées

Principalement, les femmes ont été visées jusqu'à présent par cette activité de la formation, mais une demande de la part de l'homologue mauritanien de procéder à l'éducation sur les enfant a été faite. Il s'agit de viser l'amélioration dans le future en éduquant les enfants qui ont la capacité d'accepter des choses nouvelles par rapport aux adultes. Pour ce faire, une formation pour les femmes et une autre pour les enfants seront effectuées parallèlement. Il sera nécessaire de bien simplifier le contenu de l'éducation pour enfants et ajouter les éléments de jeux pour attirer l'attention des enfants.

3) Stimulation de consommation des légumes

Il a été constaté que la quantité suffisante des légumes et des viandes ne sont pas consommés dans les nombreux foyers par les discussions lors de la formation technique ou par l'enquête sur la santé et l'hygiène traitée ci-après. La baisse de production saisonnière est la cause en ce qui concerne la consommation des légumes, de ce fait, les mesures d'amélioration à cette situation seront examinées. Mais d'un autre côté, malgré la diversité des variétés des légumes cultivées dans les oasis, il existe des légumes délaissées sans récoltés dans les champs. Une mesure de stimulation d'utilisation plus active de ces légumes sera donc nécessaire. Toutefois, une mesure de stimulation de consommation avec les méthodes culinaires adaptées aux goûts des oasiens qui ont une tendance des goûts traditionnels. Aussi, introduire les méthodes de cuisines des légumes ou des oeufs possible à augmenter la production en tenant compte du suivi des essais sur la culture maraîchère par les habitants ou sur l'augmentation de la production pastorale.

4) Propreté d'eau potable

Suite aux études sur place et aux discussion avec les habitants, il est supposé que peu de puits dont l'eau est pollué. Le résultat du contrôle de qualité d'eau montre que les coliformes ont été détectées dans les récipients d'eau d'environ 70% de foyers et seulement 50% dans les réservoirs ou dans les puits. On peut donc supposer que la pollution d'eau potable n'est pas au niveau de la source mais plutôt existe dans le processus d'exhaure et de conservation. Lors de la réalisation des

Essais de l'Etude de Pilote, il sera donc nécessaire de collecter les données afin de sélectionner les puits qui nécessitent l'amélioration pour le site du projet et de procéder à l'éducation de la méthode adéquate d'exhaure d'eau ou de la conservation.

5) Construction des latrines

Les habitants ont souhaité la construction des latrines parmi les demandes exprimées lors de la formation. Sa réalisation sera encore examinée en vérifiant la nécessité ou l'emplacement souhaité et en clarifiant la contribution de la part des habitants.

6) Cuisine économe en combustible

Le gaz a été cité par les habitants comme « aliments importants » lors de la séance de formation sur le sujet des aliments. Ceci dit que le combustible tient la clef pour la cuisine. Le gaz est utilisé en général pour la cuisine légère et bouillir le thé mais les habitants doivent payer la recharge du gaz et cette recharge ne peut avoir lieu que dans les grandes villes. En même temps que la vulgarisation des méthodes culinaires mentionnées au point 3) ci-dessus, on préparera l'introduction de la cuisinière qui utilise l'énergie solaire. Un examen de type de cuisinière adéquat pour chaque type de cuisine étant donné qu'il existe deux types de cuisinière solaire, et un autre examen sur la possibilité de la réduction de dimensions ou de la réduction des coûts par la commande d'une grande quantité sera effectué.

(4) Etude sur la santé et l'hygiène

Une étude sur la santé et l'hygiène a été effectuée à Tenllaba et à Lehoueitatt lors de l'atelier de la Première Evaluation Intermédiaire. Cette étude est la suite de celle de ligne de base de la santé et de l'hygiène effectuée lors du premier atelier du mois de février 2002. Un questionnaire modifié suite au résultat de cette dernière a été utilisé. Les 10 foyers participants aux Essais de l'Etude Pilote et les 10 autres non-participants, total 20 foyers ont été enquêtés. Ces foyers seront suivis d'une manière continue afin de saisir le changement étant donné que les participants n'avaient pas encore été sélectionnés lors de la précédente étude. Le résultat de cette étude, séparé en participants, non-participants et comparaison avec l'étude précédente sont comme suit.

1) Etat de santé

L'état de santé des habitants vu par le taux d'apparition des maladies peut se résumer comme le montre le **Tableau J.2.8** suivant.

Tableau J.2.8 Etat de Santé des Foyers Enquêtés

	Tenllaba			Lehoueitatt		
	Participants	Non-participants	Précédente	Participants	Non-participants	Précédente
Morbidité de diarrhée (nombre/mois)	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,5
Morbidité de grippe (nombre/mois)	0,5	0,3	0,8	0,7	0,5	1,3
Maladies des yeux (nombre/mois)	0,1	0	-	0,8	0,5	-
Bronchite (nombre/mois)	0,2	0,1	-	0,6	0,3	-
Maladie grave (nombre/mois)	0	0	1,1	0,1	0	0,2
Etat général de la santé*	2,3	2,4	2,7	2,8	2,5	3,0

*Echelle: 1. Excellent, 2. Bon, 3. juste, 4. Mauvais

Ce tableau montre les valeurs moyennes de la morbidité durant un mois précédent exprimés par le nombre d'atteinte par les maladies. La morbidité des participants est un peu plus élevée que les non-participants. La morbidité de la grippe et des maladies graves est en baisse par rapport à l'étude précédente. L'état général de la santé est meilleur chez les participants de Tenllaba. Tout de même une amélioration est constaté dans les deux régions. On peut aussi constater que la morbidité (surtout en ce qui concerne les maladies des yeux et la bronchite) est plus élevée à Lehoueitatt qu'à Tenllaba.

2) Etat nutritif

Le **Tableau J.2.9** suivant montre l'état de la nutrition des habitants vu par le nombre de consommation des aliments.

Tableau J.2.9 Etat de la Nutrition des Foyers Enquêtés

	Tenllaba			Lehoueitatt		
	Participants	Non-participants	Précédente	Participants	Non-participants	Précédente
Assimilation de légume (fois/semaine)	0,3	2,1	6,1	0,2	1,0	1,1
Assimilation de viande (fois/semaine)	2,6	1,4	1,3	3,3	3,0	3,5
Assimilation de viande de poulet(fois/semaine)	0	0	0	0,2	0,5	0,8
Assimilation d'œuf(fois/semaine)	0,2	0,2	0	0,3	0,8	1,2
Etat général de l'assimilation des aliments*	3	2,7	2,7	2,8	3,0	3,4

*Echelle: 1. Excellent, 2. Bon, 3. juste, 4. Mauvais

Ce tableau montre le valeurs moyennes du nombre des fois d'assimilation de chaque type d'aliments. A Tenllaba cela varie beaucoup et une tendance notable n'est pas constatée, toutefois le fait que la consommation des légumes lors de l'étude précédente était élevée provient du au fait que la dernière étude a eu lieu au

mois de février pendant la saison de récolte des légumes. A Lehoueitatt les non-participants consomment plus d'aliments à l'exception de la viande. La quantité de consommation est en baisse dans les deux régions par rapport à l'étude précédente. On peut penser que la raison de la baisse de la quantité de consommation des légumes et des viandes est la baisse de la production.

3) Habitude d'hygiène

Le tableau suivant montre l'état d'hygiène des habitants vu par la pratique des habitudes d'hygiène.

Tableau J.2.10 Habitude d'Hygiène des Foyers Enquêtés

	Tenllaba			Lehoueitatt		
	Participants	Non-participants	Précédente	Participants	Non-participants	Précédente
Stérilisation d'eau par l'ébullition*	5,9	6	3,6	6	5,9	3,9
Lavage de main avant repas*	1,0	1,0	1,0	1	1	1,3
Lavage de main (avec savon)*	3,3	4,4	-	4	4,5	-
Bain (fois/mois)	2,7	2,9	-	3	3,1	-
Propreté d'eau potable*	1,1	1,6	1,2	1,7	1,5	1,2
Propreté de source d'eau*	1,8	2,3	1,0	1,9	1,5	1,3
Etat général d'hygiène**	2,5	2,9	2,8	2,7	2,7	2,9

*Echelle: plus de 10, 1. 9-10 fois, 2. 8-7 fois, 3. 6-5 fois, 4. 4-3 fois, 5. 2-1 fois, 6. 0 fois

**Echelle: 1. Excellent, 2. Bon, 3. Juste, 4. Mauvais

Ce tableau montre les valeurs moyennes d'un mois précédent de nombre de fois exécutées des habitudes d'hygiène. Plus les valeurs est plus petites, le résultat est bon. Le bon résultat est obtenu chez les participants à Tenllaba. Et le résultat général est moins bon que l'étude précédente, ceci est supposé par la différence de la saison froide et chaude (l'eau potable était chauffée lors de la précédente fois). A Lehoueitatt, un écart important entre les participants et les non-participants n'a pas été constaté mais le résultat est moins bon que la fois dernière.

Un peu d'écart entre les participants et les non-participants a été constaté. Mais si on tient compte que la courté du temps écoulés depuis le commencement des essais et la différence des saisons (environ 2 mois), il est approprié de considérer les données obtenues avec cette étude comme celles de l'état initial.

4) Taille et poids des enfants

La mesure des tailles et des poids des 30~40 enfants des écoles des oasis concernées par les Essais de l'Etude Pilote a été effectuée. Les âges des enfants (garçons et filles) concernés sont de 5 à 16 ans et le **Tableau J.2.11** montre les moyennes des tailles et des poids des enfants à l'âge de 7, 10, 13 et 16 ans.

Tableau J.2.11 Tailles et Poids des Enfants

	Tenllaba	Lahoueitatt
Poids à l'âge de 7 ans (kg)	17,3	21,5
Taille à l'âge de 7 ans (cm)	118,5	121,4
Poids à l'âge de 10 ans (kg)	25,0	23,5
Taille à l'âge de 10 ans (cm)	130,0	129,8
Poids à l'âge de 13 ans (kg)	27,8	40,5
Taille à l'âge de 13 ans (cm)	142,0	148,6
Poids à l'âge de 16 ans (kg)	34,0	35,0
Taille à l'âge de 16 ans (cm)	151,0	155,5

* Données à partir d'un seul échantillonnage

Si on calcul l'indice de Laurel sur l'ensemble d'échantillon à partir des données, la valeur moyenne à Tenllaba est 103 et 115 à Lehoueitatt. Les formes des enfants mesurés sont classées maigres ou normales (tout de même les plus proches de maigre) et on n'a constaté aucun enfant obèse.

Seulement deux mois ont écoulé depuis le début des Essais de l'Etude Pilote et la mesure d'amélioration nutritive n'est pas encore mise en place. De ce fait, il sera nécessaire de continuer à étudier afin de pouvoir juger des signes notables d'amélioration.

J.2.5 Etudes Relatives à la Gestion d'Eau

Les études relatives à la gestion d'eau ont été réalisées par le point de vue de l'efficacité d'utilisation d'eau, avec objectifs de relever les problèmes des méthodes de culture existantes, de comparer la méthode par l'ombrage et le billonnage avec les méthodes existantes et de valider logiquement son effet.

(1) Humidité du sol

Afin d'acquérir les informations pour la comparaison du volume d'eau d'irrigation actuel et du volume de besoin en eau des plantes, une mesure de l'humidité du sol et les études relatives ont été procédés aux 3 points (la ferme d'essai, en amont et en aval de la ferme) des fermes de culture maraîchère ou des palmiers en effectuant la méthode d'arrosage actuellement pratiquée.

1) Humidité disponible du sol

L'humidité du sol nécessaire à la croissance normale des plantes est répartie entre la capacité capillaire du sol et le point de flétrissement et décrit par l'humidité disponible du sol (A.M.). La capacité capillaire du sol (F.C.) est l'humidité du sol (volume %) 24 heures après l'arrosage, et le point de flétrissement (W.P.) est l'humidité du sol aux alentours de pF 3,0 et le **Tableau J.2.12** montre le résultat de mesure au niveau de chaque ferme dans les oasis.

Tableau J.2.12 Résultat de Mesure d'Humidité du Sol

Unité : volume %

Région	Adrar						Tagant								
Oasis	Tawaz			Toungad			Nimlane			Lehoueitatt			Tidijkja		
Item	F.C.	W.P.	A.M.	F.C.	W.P.	A.M.	F.C.	W.P.	A.M.	F.C.	W.P.	A.M.	F.C.	W.P.	A.M.
Profondeur (cm)	Champs végétaux														
0 - 10	16	2	14	10	4	6	23	3	20	19	3	16	21	3	18
10 - 20	14	2	12	14	4	10	21	3	18	22	3	19	20	3	17
20 - 30	10	2	8	17	4	13	17	3	14	5	3	2	17	3	14
30 - 40	37	2	35	14	4	10	5	3	2	4	3	1	7	3	4
Profondeur (cm)	Champs des palmiers														
0 - 25	14	2	31	17	4	32	22	3	48	9	3	15	-	-	-
25 - 50	56	2	136	35	4	79	10	3	18	7	3	10	-	-	-
50 - 75	78	2	190	18	4	35	8	3	13	4	3	3	-	-	-
75 - 100	78	2	190	9	4	13	8	3	13	4	3	3	-	-	-

Le résultat de mesure montre que la moyenne de la capacité capillaire du sol des fermes est de 14%. Ceci est une valeur élevée par rapport à la valeur générale du sol sableux qui est moins de 10%. On peut supposer que ceci est le résultat de mélange des engrais ou de buttage et que ces sols contiennent plus de limon par rapport au sol sableux général. Le point de flétrissement désigne une humidité du sol de pF_{3,0} en général. Mais ce point de flétrissement pour cette étude a été déterminé en mesurant l'humidité et la valeur de pF du sol de surface dont son degré d'assèchement est élevé, étant donné que l'essai à l'intérieur de la salle du sol n'est pas prévu. La valeur de pF du point de flétrissement dans le tableau ci-dessus correspond à 2,86~2,72.

2) Profondeur effective du sol et profondeur de limite du sol

La profondeur effective du sol d'environ 40cm depuis la surface du sol pour les fermes et de 1,0m pour les palmiers ont été déterminées à partir du changement de l'humidité du sol mesurée 24, 48 et 72 heures après l'arrosage au niveau des fermes d'essai de chaque oasis.

La profondeur de limite du sol est la couche du sol qui donne le volume d'irrigation net (l'humidité disponible du sol rapide totale) minimal de chaque arrosage calculée de l'humidité disponible du sol et le type de consommation d'humidité du sol. Le type de consommation d'humidité du sol adopté ici est celui de Shockley "lorsqu'on divise en quatre la profondeur effective du sol, la consommation d'eau est de 40, 30, 20 et 10% à partir de la couche supérieure".

3) Humidité disponible du sol rapide totale (TRAM)

Le **Tableau J.2.13** montre le résultat du calcul de l'humidité disponible du sol rapide totale (TRAM) à partir de l'humidité disponible du sol, de la profondeur effective du sol et de la profondeur de limite du sol.

Tableau J.2.13 Résultat du Calcul de Valeur de l'Humidité Disponible du Sol Rapide Totale

Unité: mm

Région	Adrar						Tagant								
	Tawaz			Toungad			Nimlane			Lehoueitatt			Tidjikja		
Emplacement	D	P.F.	U	D	P.F.	U	D	P.F.	U	D	P.F.	U	D	M	U
Champs végétaux	25	35	35	10	15	13		20			10			40	
Champs des palmiers	58	78	100	28	79	13		58			13		-	-	-

Selon le résultat du calcul, la valeur de l'humidité disponible du sol rapide totale (TRAM) à Toungad en Adrar là où les terrains agricoles se développent sur les dunes au long des rives et la culture des palmiers y est principalement pratiquée, ou dans les fermes de Nimlane ou de Lehoueitatt dans le Tagant est moins de 20mm. D'un autre côté, ces valeurs sont l'ordre de 25 à 40mm dans la ferme à Tawaz en Adrar où la culture maraîchère est principalement pratiquée et le buttage et la fumure sont effectués ou dans la ferme pilote à Tidjikja du Tagant où la culture maraîchère est pratiquée depuis des années. Ceci dit que le sol est bien amélioré et la capacité portante d'humidité est modifiée au niveau de ces fermes.

Les valeurs de l'humidité disponible du sol rapide totale (TRAM) aux pieds des jeunes palmiers dont les racines ne sont pas encore développées sont à peu près identiques aux fermes de maraîchage, tandis qu'aux pieds des palmiers adultes dont les racines sont bien développées ces valeurs deviennent entre 50 et 100mm.

4) Volume d'eau d'irrigation et nombre de jours d'intermittence

Le **Tableau J.2.14** et la **Fig. J.2.1** montrent le résultat du calcul du volume d'irrigation net nécessaire à l'irrigation goutte à goutte des palmiers afin d'évaluer l'utilisation d'eau actuelle effectuée à partir du volume d'irrigation net actuel et celui théorique déterminé par les conditions climatique et du sol. D'un autre côté, comme le montre le **Tableau J.2.15** et la **Figure J.2.2**, le nombre de jours d'intermittence d'irrigation des palmiers est calculé à partir du volume de consommation d'eau des plantes et des valeurs des valeurs de l'humidité disponible du sol rapide totale (TRAM).

Le résultat du calcul signifie que l'intermittence d'environ une semaine suffit pour une fois de l'irrigation si une fois de l'irrigation est environ 80mm par surface d'unité pour les palmiers adultes même pendant la période de pointe. L'irrigation actuelle a une intervalle de 3 jours pendant la période octobre-mars et de 6 jours pour la période d'avril-septembre traditionnellement, et le volume d'irrigation d'une fois est déterminé par la capacité du bassin autour du palmier. Par ces faits, on doit dire qu'un grand écart existe entre la méthode actuelle de l'irrigation et le volume nécessaire d'eau des palmiers calculé à partir des conditions météorologiques et du sol. Tout cela indique que la méthode actuelle d'irrigation a une possibilité d'économie d'eau et de main d'œuvre.

Tableau J.2.14 Volume d'Eau d'Irrigation

Item	Unité	Jan.	Féb.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	
Atar														
Besoin net d'irrigation	mm/jour	7	8	9	10	11	12	11	10	9	8	7	6	
Intermittence														
TRAM Tawaz	78 mm	jours	12	10	9	8	7	7	7	8	8	9	11	13
TRAM Toungad	79 mm	jours	12	10	9	8	7	7	7	8	8	9	11	13
Tidjikja														
12 Besoin net (=9)-(10)	mm/jour	6,58	7,56	9,05	10,08	10,86	11,79	10,89	10,13	9,41	8,42	6,93	6,18	
12 Intermittence d'irrigation														
TRAM Nimlane	58 mm	jours	9	8	6	6	5	5	5	6	6	7	8	9
TRAM Lehoeitatt	13 mm	jours	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

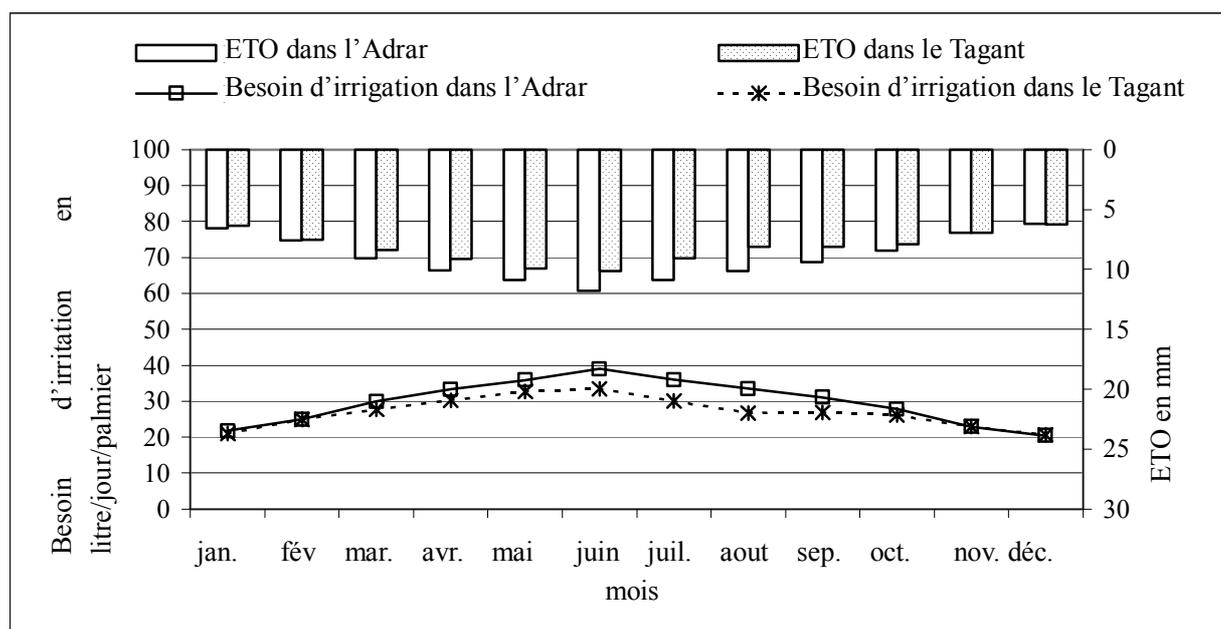


Fig. J.2.1 Besoin d'Irrigation

Tableau J.2.15 Intermittence d'Irrigation

Item	Unité	Jan.	Féb.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Atar ETo	mm/mois	204	212	281	302	337	354	338	314	282	261	208	192
Besoin en diversion	l/ha/jour	69263	79579	95263	106105	114316	124105	114632	106632	99053	88632	72947	65053
Taux de zone mouillée	0,113 l/ha/jour	7851	9021	10798	12027	12958	14068	12994	12087	11228	10047	8269	7374
No. de palmiers	361 l/palmier/jour	22	25	30	33	36	39	36	33	31	28	23	20
Tidjikja ETo	mm/mois	196	211	260	275	307	304	282	251	244	245	208	193
Besoin en diversion	l/ha/jour	66632	79368	88211	96316	104211	106737	95684	85158	85579	83263	72842	65684
Taux de zone mouillée	l/ha/jour	7553	8997	9999	10918	11813	12099	10846	9653	9701	9438	8257	7446
No. de palmiers	l/palmier/jour	21	25	28	30	33	34	30	27	27	26	23	21

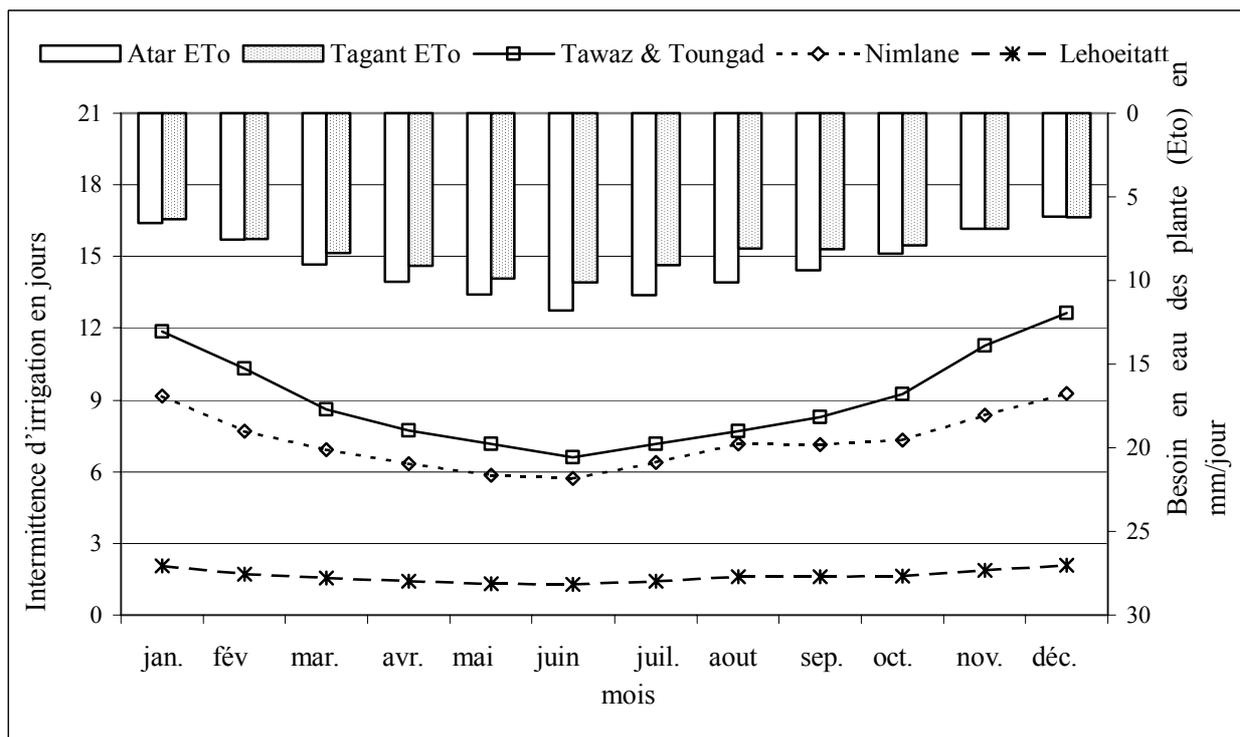


Fig. J.2.2 Intermittence d'Irrigation

5) Gestion de l'humidité du sol dans les fermes de maraîchage

Comme le montre la figure ci-dessus, l'arrosage dans les ferme de culture maraîchère actuel est procédé par la méthode de l'irrigation par bassin qui limite le volume d'eau par la hauteur des billons qui entourent les planches.

Vu par le point de vue de la gestion de l'humidité du sol, cette méthode de l'irrigation contient des problèmes de la pourriture de racine par l'arrosage surabondant ou de la perte des pépinières. Une méthode de culture maraîchère avec le billonnage et la nouvelle méthode d'arrosage au-dessus des billons ont été testés dans les fermes pilotes de culture maraîchère afin d'essayer de résoudre ces problèmes de la méthode d' arrosage actuelle.

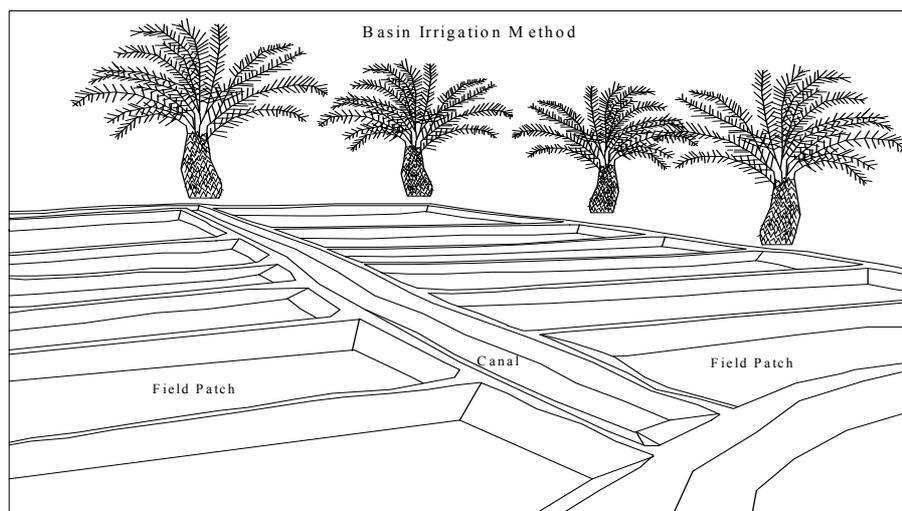


Fig. J.2.3 Dessin Schématique de Bassin d'Irrigation Conventionnel

- Le billonnage a pour objectif de maintenir une humidité du sol adéquate nécessaire à l'absorption d'eau et des éléments nutritifs, et de maintenir la bonne circulation d'air dans le sol sans saturation même lors d'arrosage.
- En ce qui concerne la méthode d'arrosage, on procède à l'arrosage avec les deux méthodes suivantes étant donné que les billons s'écroulent facilement même par l'arrosage avec arrosoir.

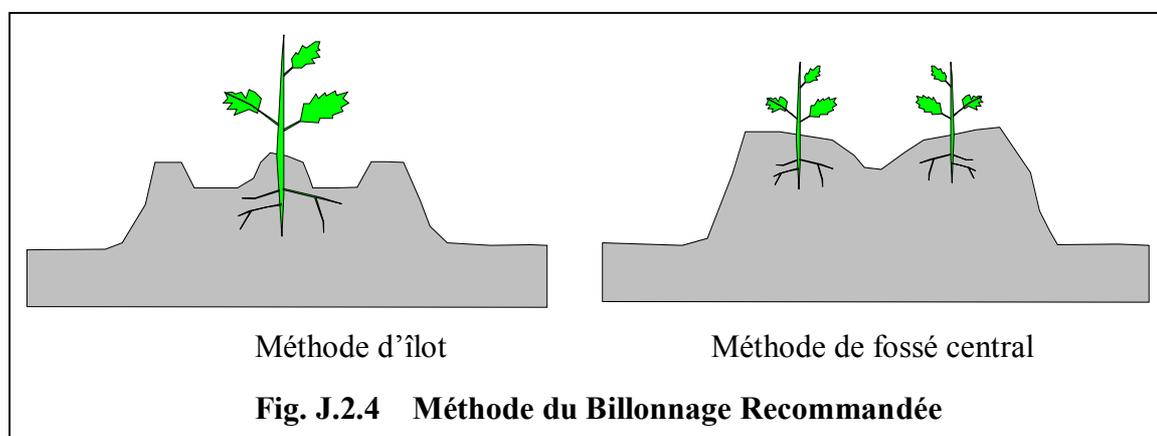


Fig. J.2.4 Méthode du Billonnage Recommandée

Le **Tableau J.2.16** montre le résultat de mesure de l'évolution de l'humidité du sol avec la méthode traditionnelle de bassin et avec celle du billonnage (les valeurs moyennes de 12cm par rapport à la surface du sol et les volumes %).

Tableau J.2.16 Evolution de l'Humidité du Sol

Méthode de culture	Juste après l'arrosage (7h30)	Juste avant l'arrosage (17h30)
Billonnage	21%	14%
Bassin	37%	30%

La capacité capillaire du sol au point de mesure est de 23%. Avec la méthode de bassin l'interstice non-capillaire dans le sol est saturé donc le sol est dans l'état de surabondance d'humidité. D'autre part, l'humidité du sol est maintenue au niveau adéquat avec le billonnage, donc l'effet de la méthode par le billonnage est constaté.

(2) Autres conditions de culture

Les effets des mesures de température à l'ombre et contre les vents ont été vérifiés en même temps que l'amélioration des méthodes de culture et d'arrosage au niveau des fermes pilotes. Le **Tableau J.2.17** montre le résultat de mesure de l'évolution de la température à l'ombre (mesure effectuée dans le Tagant le 20 mai à 15h).

Tableau J.2.17 Evolution de Température

Description	Température d'air	Température de la surface du sol	
		Sans arrosage	Avec arrosage
Sans ombre	48°C	50°C	36°C
Avec ombre	34°C	41°C	29°C

L'écart de température de la surface du sol avec et sans l'ombre est d'environ 10°C et l'écart maximum de température avec les conditions avec et sans arrosage devient 20°C.

La luminosité du soleil direct vers midi avec beau temps est de 150000 à 120000 lux donc dépasse largement celle optimale de 10000 à 20000 lux nécessaire au début de croissance des plantes ou de 50000 à mi-parcours de leur croissance. Si on couvre les fermes avec les feuilles de palmiers, la luminosité sera de 10000 à 20000 lux. Par conséquent, une gestion de la luminosité adéquate qui corresponde à chaque période de croissance des plantes devient un facteur important.

La vitesse moyenne annuelle du vent est d'environ 3,0m/sec dans les deux régions de l'Adrar et du Tagant. On doit donc tenir compte de l'augmentation du volume d'eau nécessaire aux plantes ou au problème du renversement des plantes. Si on calcule le volume de consommation d'eau des plantes avec le vent d'1,0m/sec au lieu de 3,0m/sec, on obtient un effet d'économie d'eau d'environ 30%. La construction du brise-vent au périmètre de la ferme ou la protection des arbres fruitiers avec des bâtons de supports donnent des grands effets de la protection contre les vents.

J.2.6 Monitoring des Eaux Souterraines

Le résultat du monitoring des eaux souterraines pendant cette phase est comme suit.

(1) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

Les 4 fermes dans lesquelles cet essai est exécuté sont irriguées en principe avec l'eau de puit, mais à la ferme de Tidjikja, l'arrosage est effectué avec l'eau de ville pendant

la période chaude de mai à septembre étant donné que l'exhaure par les puits existants devient impossible pendant cette période. Le **Tableau J.2.18** montre la récapitulation des puits dans chaque ferme.

Tableau J.2.18 Récapitulation des Puits des Fermes de Culture Maraîchère

Oasis	N.Latitude O.Longitude	Dim. externe ϕ (cm)	Dim. interne ϕ (cm)	Profondeur (GL-m)	Caractéristiques de puits
Tawaz	20°40'94" 12°53'03"	Forme elliptique 420x170	1,3	18,80	Deux puits (principal et contre-puit) situés en forme des lunettes Puit à forme ronde dont la paroi est revêtue par les schistes pélitique plats et les calcaires Motopompe posée à l'intérieur du contre-puit à profondeur de 11 m par rapport au sol.
Toungad	20°03'37" 13°08'07"	285	185	6,50	Puit à forme ronde sans margelle dont la paroi est revêtue par maçonnerie. Exhaure par motopompe posée au niveau du sol
Nimlane	18°20'96" 11°40'38"	150	80	6,80	Puit à forme ronde dont la paroi est revêtue par maçonnerie. Sans margelle, ouverture avec plaque de roche au niveau du sol. Exhaure manuelle avec "Shadouf"
Tidjikja	18°33'52" 11°26'09"	222	200	9,20	Puit de production actuel à l'exhaure manuelle. Partie ronde jusqu'à 5m de profondeur par rapport au sol. Paroi en pierre pour la partie inférieure.

L'instrument de mesure rudimentaire est utilisé pour la mesure des niveaux des eaux souterraines. Un poids à l'extrémité d'un mètre à ruban et un flotteur au point de 0cm sont attachés. La mesure du niveau d'eau s'effectue en descendant le bout de la mesure dans le puit et mesurer la longueur du mètre à ruban à partir du point de base tout en vérifiant avec les ondes qui se répandent que le flotteur touche la surface d'eau. La mesure est effectuée deux fois par jour, avant et après première l'exhaure de la journée et les données de mesure ont été prises en note sur les fiches du monitoring. Pour la mesure du volume d'eau d'exhaure, les réservoirs fabriqués avec des fûts de carburants posés horizontalement ou verticalement ont été utilisés. Puiser l'eau avec motopompe ou manuellement avec un seau et verser l'eau dans le fût. L'arrosage est effectué avec arrosoir en le remplissant en ouvrant le robinet située à la partie inférieure du réservoir.

Une orientation sur la manipulation des instruments de mesures relatifs au monitoring des eaux souterraines et les méthodes de mesure et d'enregistrement a été donnée aux habitants lors de la formation technique. Les nombreux habitants ont participé à cette orientation étant donné que la motivation des oasisiens sur la culture maraîchère était très élevée. Toutefois, aucun d'entre eux n'ont pu comprendre suffisamment ce que c'est le monitoring en temps limité de la formation étant donné que ces gens ne possédaient pas d'expérience du monitoring. De ce fait, une orientation technique

bien soignée telle que la démonstration du monitoring sur place ou les exercices de mesure par chaque participant et de donner des conseils étaient indispensables. Les travaux du monitoring des eaux souterraines et d'enregistrement ont été confiés aux mêmes hommes parce qu'en général, l'exhaure est à la charge des hommes.

La méthode du monitoring durable, simple mais avec une précision de certain niveau a été étudiée à partir de la méthode initialement imaginée ou en la modifiant tout en tenant compte du résultat des essais préliminaires et de la formation technique, de la capacité des habitants ou des caractéristiques des fermes. Les problèmes surgis en exécutant le monitoring et les mesures contre ces problèmes sont récapitulés dans le **Tableau J.2.20** avec ceux de (2) Culture des dattes économe en eau. En ce qui concerne le monitoring, on n'atteint pas encore au stade de l'analyse et de l'évaluation étant donné que les données du monitoring ne sont pas encore accumulées.

Actuellement on est en train de creuser des puits de productions et d'observation à l'intérieur du terrain de la ferme de la culture maraîchère ou à leur proximité des oasis de Toungad, de Tidjikja et de Nimlane. Ces puits sont de type traditionnel à creusage manuel et leur emplacements ont été décidés en prenant considération des emplacements des puits à proximité et des souhaits des habitants. En outre, il est prévu d'installer les pompes manuelles (ou à pieds) aux puits de production avec le but d'alléger les efforts d'exhaure. Il est prévu d'établir le système du monitoring des eaux souterraines tout en utilisant ces puits à partir de la deuxième partie de la deuxième année de l'étude (octobre 2002-mars 2003).

(2) Culture des palmiers dattiers économe en eau

Il est nécessaire de saisir le volume d'exhaure actuel et la fluctuation du niveau d'eau souterraine avec le monitoring afin de propulser la culture des palmiers dattiers économe en eau. Ces données du monitoring se serviront de base de la détermination du volume d'eau d'irrigation du plan ou de la gestion des ressources en eau. Les oasis concernées sont, Toungad dans l'Adrar, Lehoueitatt et Nimlane dans le Tagant. Les fermes pour l'Essai sont 5 à Toungadm 6 à Lehoueitatt et 5 à Nimlane, et ces fermes sont éparpillées dans l'ensemble de ces oasis. Un zeriba dans lequel les deux fermes pour l'Essai sont irriguées par des puits différents a été sélectionné. Et dans les zeriba où la culture maraîchère est pratiquée aux pieds des palmiers, l'irrigation est effectuée pour ces deux cultures. Les âges des palmiers objet du monitoring varient. Le **Tableau J.2.19** montre la liste des puits de chaque ferme et la **Figure J.2.5** montre leurs emplacements.

Les dispositifs du monitoring sont composés de réservoir et d'instrument de mesure de niveau d'eau rudimentaire. Les réservoirs de fûts de carburant sont installés à proximité de l'ouverture des puits, et l'eau puisée dans le puit et stockée momentanément dans les réservoirs est arrosé aux pieds des palmiers et dans les bassins pour la culture maraîchère. La mesure du niveau des eaux souterraines et du volume d'exhaure a été effectuée de la même manière que pour la culture maraîchère. Le volume d'arrosage est enregistré en principe par le nombre de remplissage de fût (200litres) pour l'arrosage des palmiers. Les travaux du monitoring sont confiés aux hommes qui s'occupent de la gestion des zeriba.

Une orientation sur la manipulation des instruments de mesures et les méthodes de mesure et d'enregistrement a été donnée aux habitants avant de commencer le monitoring. Au début, une formation en groupe en rassemblant les personnes concernées des fermes du monitoring de chaque oasis a été réalisée et les gens ont commencé le monitoring. Mais, comme les données enregistrées étaient inutilisables dans la plupart des cas, la Mission a dû montrer le processus du monitoring au niveau de chaque ferme pour que ces gens apprennent la méthode. Et la re-vérification a été faite en demandant aux personnes à la charge de faire une démonstration devant les membres de la Mission d'étude. Et la Mission d'étude a vérifié la méthode de mesure ou des données chaque fois qu'elle visite les oasis et a donné des instructions en cas de constatation des problèmes. La Mission d'étude a par ailleurs procédé elle-même à la mesure du niveau d'eau statique, de pH ou la conductivité électrique, saisi les données des eaux souterraines et comparé avec les données obtenues par le monitoring.

Le palmier est un produit agricole le plus important d'oasis convertible en argent. De ce fait, la culture des palmiers dattiers économe en eau intéresse beaucoup les habitants et les souhaits d'augmenter le nombre des fermes d'essai sont exprimés par les autres propriétaires. Et parmi les fermes concernées, il existe des fermes dans lesquelles on a déjà planté de nouveaux rejets suite à l'augmentation de la surface irrigable qui est elle-même une conséquence de l'augmentation du volume disponible des eaux souterraines.

Le **Tableau J.2.20** récapitule les problèmes engendrés par l'exécution du monitoring des eaux souterraines pour la culture des palmiers dattiers économe en eau et les mesures contre ces problèmes. Les fiches du monitoring utilisées sont jointes à l'Annexe. Etant donné que les données recueillies ne sont pas encore accumulées, on procédera à l'analyse et à l'évaluation une fois ces données seront disponibles.

J.3 Chronique de la phase –première partie (octobre 2002 ~ juillet 2003)

Durant cette phase, une nouvelle campagne maraîchère d'hiver a été lancée et le contenu commencé lors de la phase 2 pour les autres Essais (culture des palmiers dattiers économe en eau, augmentation de la production pastorale et amélioration de la situation de santé et hygiène) a été continué. Le résumé de l'avancement de ces essais et l'évaluation intermédiaire de la période de fin octobre 2002 à janvier 2003 sont comme suit.

La formation technique de cette phase 3 consiste en exécution des contenus de celle de la phase 2 avec la Mission d'étude avec pour but d'approfondir et de fixer les contenus techniques.

J.3.1 Culture Maraîchère par les Habitants Agriculteurs

Durant cette phase, la culture maraîchère en hiver avec la méthode du billonnage, le monitoring et la formation technique ont été exécutés. Le système de culture

goutte-à-goutte simplifié a été introduit dans les oasis de l'Adrar sur la base du résultat de l'atelier organisé lors de la phase précédente, afin d'effectuer la culture des arbres fruitiers et des légumes. Le **Tableau J.3.1** montre le résumé de la culture dans les oasis.

(1) Tawaz

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote

Le mécontentement de la part des habitants a été exprimé lors de l'essai préliminaire. Une discussion avec le président de l'AGPO sur le contenu de l'Essai de l'Etude Pilote a eu lieu en tenant compte de ce mécontentement et la culture avec le système d'irrigation goutte-à-goutte a été choisi. Cet essai a été démarré dès mi-décembre avec 22 arbres fruitiers (10 vignes, 9 papayers et 3 mangues) et 64 plantes de tomates.

Toutes les plantes se poussent normalement (à la fin du mois de février 2003).

Le système d'irrigation goutte-à-goutte a été introduit avec but d'économiser l'eau. Cette méthode d'irrigation est utilisée pour le moment seulement par une petite partie de phœniculteurs à cause du coût d'investissement élevé. De ce fait, un système relativement peu coûteux qui utilise les matériels disponibles sur place a été introduit avec objectif de vulgariser largement ce système.

Le compost composé des déchets de poissons et des déjections de volailles a été utilisé pour fumure de fond au début de la culture.

2) Etat de croissance des plantes

Les arbres fruitiers ont présenté quelques problèmes de croissances, et quelques dégâts des oiseaux sur les deux vignes et deux papayers ont été observés. La croissance des tomate est bonne.

3) Activités par des habitants

Le président de l'AGPO a exprimé son appui total à l'exécution de cet essai avant le commencement de cet essai d'irrigation goutte-à-goutte et une nouvelle ferme qui présente meilleures conditions d'eau et du sol par rapport à l'ancienne a été fournie. Jusqu'à présent, la gestion de la ferme est confiée à des membres de l'AGPO.

(2) Toungad

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote

La culture des tomates, des citrouilles, des patates douces (variété japonaise "Beniazuma" et variété locale), des carottes, des oignons et des betteraves avec la méthode du billonnage a été commencée. Le système d'irrigation goutte-à-goutte avec 5 billons de 48 plantes de tomates a été installé au mois de janvier 2003.

Le compost composé des déchets de poissons et des déjections de volailles a été utilisé pour fumure de fond au début de la culture. Un peu d'engrais mixte a été mis pour la fumure de couverture.

2) Etat de croissance des plantes

Les carottes et les betteraves ont été anéanti par les insectes (les feuilles ont été mangés par les fourmis). Pour faire face à cette situation, la liquide de neem a été utilisée premièrement mais n'a pas donné un effet. Après la pulvérisation de l'insecticide, on a dû semer encore une fois au mois de décembre et les plantes présentent une bonne croissance actuellement.

Malgré la réussite du repiquage, les tomates, les patates douces et les citrouilles ont montré quelques problèmes de croissance. Une première cause est que le volume d'arrosage était trop important au début. Après les multiples consignes de la part de la Mission d'étude, le volume d'eau d'arrosage a été diminué et cette fois-ci devenu trop peu. La deuxième cause est la basse fertilité du sol provoquée par la culture continue. Toutefois, la croissance est devenue bonne en améliorant le volume d'irrigation et en mettant en place la fumure de couverture (engrais chimique) et à la fin janvier, les nombreux cas de fructification ont été observés.

La culture dans les paniers a été essayée parallèlement. L'arrosage trop abondant qui était observé au début a été amélioré suite aux conseils donnés par la Mission d'étude. L'état actuel de croissance est bon.

3) Activités par des habitants

Les travaux de culture sont principalement à la charge des groupements féminins. La vulgarisation de contenu technique tel que le volume d'irrigation a présenté quelques difficultés étant donné que les gens s'occupant ces travaux ne sont pas les mêmes que durant la phase précédente, mais tout cela a été amélioré au fur et à mesure de l'avancement de l'essai.

(3) Tidjikja

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote

Au début, seuls les deux billons de patates douces ont pu être préparés faute d'eau. Les huit autres billons pour plusieurs groupes de l'association ont été préparés avec les habitants par suite et les plantes que chaque groupe souhaite ont été semées ou transplantées. Par ailleurs, les trois autres billons pour la Mission d'étude ont été préparés avec les plantes de tomates, les citrouilles et les aubergines.

Le compost composé des déchets de poissons, des déjections de volailles et des déjections des moutons/chèvres a été utilisé pour la fumure de fond au début de la culture. Le dressage du sable a été effectué étant donné que le sol silteux de la ferme devient dur et provoque le problème de la pourriture de racine une fois desséché. Les cendres végétaux ont été parsemés pour les patates douces. Une

petite quantité d'engrais mixte a été utilisée pour la fumure de couverture.

2) Etat de croissance des plantes

En plus du manque d'eau qui se prolonge depuis le début de la campagne, le volume de production du puits nouvellement creusé par la Mission d'étude à mi-décembre est devenu 1/4 par rapport au débit initial. Par conséquent, les plantes ont souffert du manque d'eau et leur croissance est ainsi devenue mauvaise. L'état de croissance des plantes est redevenu normal à la fin du mois de janvier étant donné que la Mission d'étude a procédé à l'approvisionnement d'eau.

Le volume d'arrosage était plutôt manquant pour la culture avec le billonnage, et trop abondant pour la culture dans les paniers. De ce fait, les problèmes de la pourriture des racines ou du renversement des plantes ont été constatés. Malgré multiples instructions, l'amélioration n'a pas été constatée.

Les sorghos ont été semés au pieds des billons. Leur germination n'a pas été observée à cause du manque d'eau.

3) Activités par des habitants

Lors du démarrage de notre Essai de l'Etude Pilote à la fin octobre, les participants à l'essai avaient déjà entamé la campagne d'hiver avec la méthode traditionnelle. Préoccupés par l'approvisionnement en eau à leur fermes qui souffrent du manque d'eau cruel causé par la sécheresse depuis l'année dernière, les participants ne s'intéressaient guère à l'Essai. La Mission d'étude continuait à solliciter les habitants à participer à la culture avec la méthode du billonnage et la culture avec les habitants a été démarrée quand un billon pour chaque groupement féminin a été préparé à mi-novembre. Malgré le manque d'eau constant, les plantes sur les billons des groupements féminins ont montré une bonne croissance.

Une visite de la ferme de Nimlane où les plantes présentent une très bonne croissance a été organisée le 10 décembre. Tous les visiteurs étaient étonnés de la très bonne croissance des légumes à Nimlane. Malgré l'explication sur la raison (c'est par le billonnage et la différence de mode d'arrosage) de bonne croissance par la Mission d'étude, beaucoup de visiteurs ont exprimé leur opinions que la différence de croissance est dû au fait de la différence de la fertilité du sol par rapport à leur fermes et de la différence de la qualité d'eau utilisée pour l'irrigation.

(4) Nimlane

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote

Les huit billons pour la Mission d'étude ont été préparés et les patates douces (deux billons pour la variété japonaise et un billon pour la variété locale), les tomates (un billon mixte avec les navets), les citrouilles (un billon), les aubergines (un billon mixte avec les oignons), les carottes (un billons), les betteraves, les

poireaux et les radis ont été plantés. Les sorghos ont été semés à la partie inférieure de billons. Les radis, les poireaux et les carottes ont été plantés d'une manière dense. Ainsi, on peut récolter les légumes grandies et laisser les autres de continuer à grandir, et continuer à récolter pendant une longue période.

Le compost composé des déchets de poissons, des déjections de volailles et des déjections des moutons/chèvres a été utilisé pour la fumure de fond au début de la culture. Les cendres végétaux ont été mis pour les patates douces. Une petite quantité d'engrais mixte a été utilisée pour la fumure de couverture.

En même temps que le billonnage, les tomates et les aubergines ont été plantées dans les paniers.

2) Etat de croissance des plantes

Toutes les plantes ont montré très bonne croissance et la récolte des radis en décembre, les betteraves en janvier a été commencée. Les champignons blancs de la maladie du mildiou poudreux ont été observés sur les feuilles de citrouilles au mois de décembre. A défaut d'insecticide, le vinaigre de bois a été pulvérisé, mais n'a pas donné son effet. La maladie de pourriture de calice est apparue chez les tomates au mois de janvier. Le volume d'irrigation a été augmenté pour faire face à cette maladie.

3) Activités par des habitants

Les habitants ayant constaté la bonne croissance des plantes de la ferme de l'Essai ont préparés quelques billons autour et ont commencé à cultiver. Les membres de la Mission d'étude ont sollicité les habitants de faire la culture à côté de la ferme de l'Essai. Le président a donné son approbation et lui aussi s'est adressé aux habitants. Les 5 groupements féminins ont répondu à la sollicitation et ont préparé 150 billons à proximité de la ferme de l'Essai et ont commencé à cultiver. La Mission d'étude a demandé aux habitants de ne plus augmenter la surface de culture par la crainte du manque éventuel d'eau. Le niveau d'eau souterraine est stable actuellement. Les légumes cultivées sont, les tomates, les choux, les carottes, les navets et les betteraves etc.

La Mission d'étude a fourni les pelles, les semences et les arrosoirs etc. aux participants à l'Essai étant donné que les habitants effectuaient la préparation du sol en utilisant leurs sandales par défaut du matériel horticole.

Quelques fermes avoisinantes jusque-là cultivées avec la méthode traditionnelle de bassin ont commencé à cultiver avec la méthode du billonnage.

La ferme de l'Essai est gérée par trois habitants depuis la phase précédente. Ces trois personnes réalisent fidèlement le contenu de la formation technique de la phase 2 tels que le billonnage, le mode d'irrigation ou le trouage pour l'introduction d'air et donnent des instructions aux habitants qui ont commencé cette nouvelle méthode.

Quelques raisons de la réussite de la culture à Nimlane peuvent être citées, sont comme suit.

- L'eau souterraine était abondante.
- Les habitants ont une forte volonté de travailler.
- Le fait que la culture maraîchère n'était relativement pas répandue a facilité le transfert de techniques par la mission d'étude.
- Les leaders des habitants ont pu être formés avec l'Essai de l'Etude Pilote de la culture maraîchère de la phase 2.
- Le président de l'AGPO a montré sa compréhension à l'Essai et a déployé son influence auprès des habitants.

La ferme de Nimlane doit se servir de la ferme de démonstration pour la vulgarisation des techniques aux habitants à proximité.

J.3.2 Culture de Palmiers Dattiers Econome en Eau

La culture de palmiers dattiers consiste en l'irrigation avec les réservoirs en fût et raccords et du monitoring des eaux souterraines. Elle a été commencée depuis la phase 2 dans les 3 oasis de Toungad, Lehoueitatt et Nimlane. Suite à l'évaluation de la phase précédente, la Mission a continué les mêmes points de la culture économe en eau des palmiers.

(1) Evaluation et problèmes de la première partie de la phase 3

Il existe certaines différences de dimensions de fermes de palmiers ou des méthodes d'exhaure d'eau. C'est-à-dire, les conditions entourant la culture économe en eau sont fondamentalement différentes.

Dans l'Adrar, les zeribas sont relativement grands, l'exhaure avec motopompe est en général effectuée donc la culture économe en eau avec réservoir d'eau en fût et raccord d'irrigation ne présente pas d'intérêt à première vue. La Mission a vérifié que la culture économe en eau n'est pas pratiquée ou limitée en petite échelle même si elle est pratiquée au niveau des fermes suivies de Toungad. Et il a été constaté que le monitoring des eaux souterraines n'est pas effectué d'une manière régulière. Une enquête a été faite auprès des gens chargés de chaque ferme ou des propriétaires des terrains afin de saisir les causes et de prendre des mesures. Bien qu'ils soient conscients des avantages de la méthode d'irrigation économe en eau et les raccords tel que l'allègement de la perte d'eau de la transmission, ils ont signalé les problèmes suivants.

- Il faut mettre en marche la motopompe chaque fois qu'on remplit le fût (200 litres) et cela nécessite plus de main d'œuvre ou les coûts de fonctionnement de pompe.
- Beaucoup de temps est nécessaire pour arroser plusieurs palmiers étant donné qu'on peut arroser seulement 1 ou 2 palmiers avec l'eau d'un fût rempli.
- On ne peut pas arroser beaucoup de palmiers faute de la longueur de raccord connecté au fût limitée à environ 15m.

Au contraire, les zeribas sont petits dans le Tagant et l'exhaure manuelle avec Shadouf y est principalement effectuée. Donc, les conditions pour accueillir cette méthode d'irrigation y étaient réunies. Cette méthode de culture a été répandue oralement aux fermes avoisinantes ou aux autres oasis, il existe des fermes qui ont introduits volontairement ce système d'irrigation. Cependant, il existe le problème de non-irrigation des fermes du monitoring à cause de l'absence des gens qui s'occupent par défaut de fourrage à Lehoueitatt.

Bien qu'ils aient une volonté de stimuler l'utilisation efficace des eaux souterraines appris avec la formation technique ou par l'atelier, les oasiens ont une tendance de choisir les méthodes conventionnelles plus faciles à effectuer lorsqu'ils doivent pratiquer les travaux d'irrigation. Toutefois, on effectue la culture économe en eau en petite échelle des quelques palmiers dans certaines. Il est désormais nécessaire de répercuter les résultats ainsi obtenus dans ces fermes aux autres phœniculteurs. En ce qui concerne cet Essai, il est préférable de concentrer à la région du Tagant étant donné que le résultat de l'irrigation économe en eau et les efforts des habitants eux-mêmes sont plus visibles dans cette région.

(2) Monitoring des eaux souterraines dans les fermes de culture économe en eau des palmiers

Il n'existe quasiment pas de fermes qui continuent à remplir les fiches de monitoring des eaux souterraines de manière régulière et quotidiennement depuis la phase 2. De ce fait, la continuité du monitoring ne peut être assurée sans la multiple vérification des feuilles d'enregistrement et des consignes. Même si la Mission d'étude essaie de faire comprendre les raisons ou les méthodes de monitoring par la formation technique ou l'atelier, les habitants n'abordent pas au monitoring des eaux souterraines à leur propre initiative puisqu'ils ne ressentent pas réellement la gravité du problème de tarissement des ressources en eau. Toutefois, une partie des habitants continuent à effectuer le monitoring même s'il s'agit d'une manière irrégulière, et cela permet à saisir les caractéristiques de la fluctuation du niveau des fermes.

Un soin de simplifier les fiches d'enregistrement afin de faciliter le remplissage a été pris à la phase 3. La mesure a été limitée à celle du niveau d'eau souterraine d'avant et d'après l'exhaure et au nombre de remplissage de fût uniquement lors de la première irrigation de la journée. Par ailleurs, la Mission effectue elle-même la mesure de niveau d'eau des puits (niveau statique ou dynamique), la pH, la valeur de la conductivité électrique et la température d'eau au moins deux fois par mois en même temps que la vérification des fiches d'enregistrement du monitoring des eaux de puits. Il est possible de saisir quantitativement et qualitativement les ressources en eau de chaque puits de monitoring à partir de ces données.

Un essai de pompage simplifié avec méthode d'exhaure à un puits a été effectué avec les puits de monitoring utilisés pour la culture des palmiers dattiers économe en eau. Cet essai a été effectué dans tous ces puits en même temps que les travaux d'exhaure de la matinée. A Toungad, les motopompes existantes ont été utilisées comme moyen d'exhaure, et les Shadouf dans les autres oasis. Le débit approximatif a été calculé par le temps de remplissage de réservoir en fût. Le volume d'exhaure et la

baisse du niveau ont été mesurés et enregistrés au bout de chaque certaine heure après le commencement d'exhaure jusqu'à ce que le niveau atteinte au niveau minimum pour l'exhaure. Le redressement du niveau d'eau a été mesuré au bout d'un temps déterminé une fois terminée l'exhaure d'eau jusqu'à ce que le niveau revienne au niveau initial avant le début de l'essai. Le résultat et l'analyse de cet essai seront traités dans d'autre article.

(3) Volume d'irrigation des palmiers

Lors du démarrage de l'essai, les volumes d'irrigation étaient communs aux toutes les oasis concernées, c'est-à-dire, 100 litres pour chaque jeune palmier et 200 litres pour chaque palmier adulte (irrigation dans une zone en forme de beignet de diamètre externe de 2m et interne de 1m). La capacité d'un réservoir est de 200 litres et ce volume coïncide avec celui d'irrigation à un palmier adulte, pratiqué traditionnellement par les phœniculteurs. En effet, on peut avoir la profondeur de retenue d'environ 10cm au pieds du palmier avec 200 litres d'eau. Une grande différence du volume d'irrigation n'est pas observée même 6 mois après le début de l'Essai.

J.3.3 Augmentation de la Production Pastorale

Un essai relatif à l'augmentation de production pastorale avec but de contribuer à l'amélioration de la nutrition dans les oasis a été commencé depuis la phase 2. Il s'agit concrètement de l'élevage des volailles qui a été commencé à Tenllaba et à Lehoueitatt afin de vérifier le potentiel de la production de viandes blanches et des oeufs. Cet essai a été continué durant cette phase après l'examen des problèmes et des mesures énumérés lors de l'évaluation de la phase précédente. Le **Tableau J.3.2** montre le résumé d'élevage de volailles.

(1) Tenllaba

1) Suivi d'élevage

Pendant la phase 2, nombreux cas de décès des volailles à cause des parasites ou de l'affaiblissement dû au vent chaud. La Mission et les personnes en charge de l'élevage ont procédé à la désinfection des volailles, au nettoyage et désinfection du poulailler, à l'installation de l'ombrage par les tissus ou à l'installation du mur ou de la bâche de protection contre le vent. Les conditions d'élevage ont été ainsi améliorées et normalisées rapidement.

L'eau à boire ou pour baisser la température à l'intérieur de la cage est transportée par un chariot étant donné que le poulailler se situe loin des puits. On doit transporter l'eau à boire et l'eau pour baisser la température à l'intérieur de la cage avec charrette. La Mission d'étude a fourni des petits bidons en plastique afin de faciliter le transport d'eau, mais il faudra prendre en considération de la facilité d'obtenir d'eau lors de l'extension ou le déplacement de cet essai dans le future.

La Mission a essayé des divers aliments de volailles en les fournissant, mais les

volailles d'oasis n'ont pas aimé les aliments mixtes. Les aliments principalement données actuellement sont le couscous et le blé mélangé du millet, du maïs et les grains du riz approvisionnés par l'association. On donne des pastèques et des melons à la place des aliments verts afin de compléter le manque de vitamines. On remplace des protéines par les farines de poissons traitées. Les mangeoires légères qui tombent facilement ont été remplacées par celles plus lourdes et stables afin de faciliter l'assimilation des aliments. Comme cela, l'amélioration des détails est soignée.

Les œufs sont laissés couvés à l'exception des ceux vendus aux gens d'une manière hasardeuses. La naissance des poussins est observée dès le début du mois d'août, et la reproduction continue régulièrement jusqu'à présent. Toutefois, les problèmes de la reproduction tels que la mauvaise habitude de casser les œufs chez les volailles adultes ou les décès des poussins attaqués par les adultes sont survenus. Les personnes en charge observent constamment l'état d'élevage et séparent les volailles adultes présentant des problèmes dans une cellule à l'intérieur de la cage afin d'empêcher l'élargissement des dégâts.

On est en train d'examiner de mettre l'importance sur la production des viandes blanches comme les habitants n'ont pas d'habitude de consommer les œufs. Et la vente des volailles adultes doit être prise en compte dans la vision étant donné que les habitants ont pu faire le bénéfice en vendant un couple des volailles adultes à la ferme à proximité au mois d'octobre.

Ainsi, malgré l'existence de quelques problèmes d'approvisionnement des aliments, de l'eau ou de la reproduction, le résultat tangible d'augmentation de nombre de volailles commence à apparaître avec les efforts des habitants eux-mêmes dans cette oasis.

2) Etat des activités des habitants

Les 5 membres (hommes) de l'AGPO sélectionnés participaient aux activités d'élevage depuis le début. Et les groupements féminins les ont succédé depuis début décembre. Toutefois, l'homme qui était principalement en charge continue à travailler en tant que conseiller technique qui donne des conseils techniques de l'élevage. Actuellement les trois groupes des femmes se chargent en rotation de l'alimentation, l'abreuvement ou le nettoyage. Elles se chargent par ailleurs, du triage ou la confection des petites cellules. Les femmes qui donne à manger aux volailles amènent le reste des repas de la maison afin de combler le manque d'aliments. Les déjections des volailles sont collectées, transportées aux fermes de maraîchage et utilisées comme fumure de fond. La Mission fournit des médicaments ou des désinfectants et le conseiller technique procède au traitement des blessures ou des maladies.

(2) Lehoueitatt

1) Suivi d'élevage

Il y a eu quelques dégâts des conflits des anciennes et nouvelles volailles par la différence de leur période d'introduction ou des sables, mais l'élevage évolue plus ou moins bien. La différence de croissance de chaque volaille a été observée et les volailles qui ont montré le problème de croissance ou des signes de faiblesse ont été éliminées.

Le phénomène de sable qui entre à l'intérieur de la cage ou la formation des dunes aux alentours de la cage arrivent souvent, et quelques volailles ont eu des maladies des yeux. Pour remédier à ces problèmes, la Mission a procédé à l'installation d'une bâche de protection contre les sables, à éliminer les sables ou à la fourniture des abris.

Les habitants ont l'habitude de consommer les œufs qui sont vendus à la boutique de coopérative féminine au prix unitaire de 25 UM. Ces œufs sont par ailleurs utilisés pour la confection des gâteaux.

Le problème de manque d'aliment n'est toujours pas résolu. On donne des aliments mixtes fournis par la Mission d'étude aux volailles qui sont complétés par le reste de repas et du couscous. Les farines des grains de dattes concassés ou les gâteaux de cacahuète sont donnés d'une manière complémentaire. En plus des aliments mixte, les aliments verts, les viandes, les antibiotiques, les vitamines généraux sont donnés lors de la passage de la Mission d'étude. Le phénomène de déplumage au niveau du cou et de dos est un symptôme du manque de protéine, a été observé parmi les volailles, mais l'alimentation en farine d'haricots et en viande animale a donné un signe d'amélioration. Une partie des volailles adultes est de mauvaise qualité qui mange des coquilles d'œufs et qui accélère la baisse du taux de ponte. Et un soin a été pris que les volailles peuvent assimiler les farines d'os ou des coquillage dans les autres assiettes afin de remédier au problème de casse facile des oeufs qui sont fragiles à cause de manque de calcium.

Quand les volailles supplémentaires ont été introduites au début janvier, quelques unes sont mortes juste après leur arrivée malgré la vaccination ou la consultation par vétérinaire avant leur introduction. Et même quelques anciennes sont mortes en temps assez court. On doute de la maladie de Newcastle par le fait que les symptômes de problème respiratoire, de la diarrhée ou de la paralysie des pattes ont été observés dans tous les cas. L'observation des symptômes chez les volailles restantes est continuée afin de prendre des mesures adéquates.

2) Etat des activités des habitants

Les deux coopératives féminines élèvent des volailles séparément dans les deux poulaillers qui sont cote à cote. Toutefois, ces femmes ne montrent pas de volonté d'apprendre les techniques d'élevage elles-mêmes ni échange des informations avec autre groupe.

L'absence de pluie depuis l'année dernière dans cette oasis a provoqué l'exode massif de la population qui atteint à 35% de l'ensemble de la population de l'oasis même s'il s'agit d'un fait temporaire, que les habitants sont partis en nomade en

cherchant les fourrage ou chez les membres de la famille qui habitent dans les zones urbaines. Les femmes chargées de l'élevage n'ont pas pu être épargnées de ce problème. De ce fait, on ne peut pas nier que les soins des volailles ont été négligés d'une certaine manière car en effet, les membres des coopératives féminines chargés de l'élevage étaient absents pendant une longue période et que les autres qui n'avaient pas d'expérience devaient les succéder.

Le soin suffisant n'est pas assuré par faute des gens capables de soigner les volailles dans cette oasis. En général, les oasisiens ont une tendance de vouloir obtenir un bon résultat en temps limité avec minimum d'effort. Cependant, une réussite d'une expérimentation avec des animaux vivants ne peut être espérée sans soins continus et réguliers. A cet effet, il est nécessaire de répéter à expliquer que les efforts des habitants eux-mêmes sont indispensables pour l'élevage de volailles lors de la formation technique ou de l'atelier.

J.3.4 Amélioration des Conditions de Santé et d'Hygiène Publique

(1) Installation des toilettes publiques

Par suite d'une forte demande de la part des habitants sur l'installation des toilettes publiques exprimée lors de la formation technique effectuée durant la phase 2, la Mission d'étude a décidé de les installer dans les oasis de Tenllaba et de Lehoueitatt en jugeant qu'il s'agit des infrastructures publiques indispensables qui améliorent l'environnement hygiénique.

1) Tenllaba

Suite à la discussion avec les responsables de l'AGPO, il a été décidé de construire une latrines à proximité de l'école situant au sud de l'oasis de Tenllaba. Une structure en béton armé a été choisie. La Mission d'étude s'est chargée de la conception, de la fourniture des matériaux de construction et de la supervision d'exécution, et l'AGPO de la construction. Il fallait environ 10 jours pour la construction. Cette installation est déjà utilisée par les élèves filles de l'école depuis la fin décembre. Un bassin d'eau pour les toilettes a été construit tout en utilisant le reste des matériaux. Malgré quelques problèmes structurels, ces toilettes publique jouissent d'une bonne réputation des habitants et ces derniers ont demandé de son extension.

2) Lehoueitatt

Suite à la demande de la part des responsables de l'AGPO, les 4 lieux d'installation; à proximité de la mosquée, à proximité de l'école, à l'entrée du village et au centre du village ont été choisis. Les toilettes ont une structure simple composée de fût qui sert à cuvette et du mur avec les armatures de fer couvertes par les feuilles de palmiers. Le fût est ouvert d'un côté et troué d'un autre côté. Une échelle est fixée par soudure. Les armatures sont démontables sans être soudées. Cette méthode présente un avantage qu'on peut installer dans un autre endroit une fois remplit le fût et que le coût de construction n'est pas

élevé.

Mais les feuilles de palmier du mur ont été mangées par les bétails au bout de deux ou trois jours et les murs ont eu des fentes. Après cela, une étude sur les matériaux et sur la structure a été faite et les murs des toilettes à côté de la mosquée et de l'école qui sont plus prioritaires ont été couvertes des grillages métallique au-dessus de tissus qui eux-mêmes au-dessus des feuilles de palmiers (structure en sandwich) afin d'empêcher que les bétails les mangent. Cette structure a été appréciée et donc largement utilisée par les habitants, mais la superstructure des toilettes qui sont à côté de l'école a été détruite par un vent fort d'est. La construction des toilettes avec une structure plus solide sera examinée.

(2) Cuisine avec l'énergie propre

La possibilité d'utilisation d'une énergie propre comme l'énergie solaire à la place des combustibles tels que charbons ou gaz lors de la formation technique sur l'amélioration des conditions d'hygiène effectuée durant la phase 2. La possibilité d'acquisition des cuisinières qui utilisent la chaleur du soleil (four solaire) en a été confirmée par les organisations internationales ou des ONG à Nouakchott. La Mission d'étude a organisé des séances de formation culinaire dans les oasis de Tenllaba et de Lehoueitatt après avoir essayé plusieurs fois le four solaire.

La cuisinière (four) solaire a une forme ressemblante à une antenne parabolique composée des plaques métalliques. Le rayon du soleil reflété par les plaques chauffe la marmite installée au centre. Malgré la nécessité d'ajustement de la position du réflecteur à la direction du rayon du soleil, on peut obtenir suffisamment de chaleur pour la cuisson des aliments. Toutefois, le four ne peut pas être utilisé en temps de vent fort ou couvert.

Les séances de formation culinaire ont été organisées et les 30 personnes ont participé à Tenllaba, et deux séances séparément pour chaque coopérative féminine ont été organisées à Lehoueitatt avec 21 et 20 participants. A chaque fois, beaucoup d'enfant entouraient la séance. Les recettes cuisinées sont; la confiture de datte, la pâte de patate douce, œuf durs et le riz au poulet, ont été cuisinées et goûtées avec les participants. Les gens ont participé à cette formation volontairement étant donné que le contenu de la formation leur était familier. Beaucoup de participants ont exprimé leur fort souhait de continuer ce genre de séance de formation culinaire dans le futur proche.

Les cuisinières solaires sont utilisées quotidiennement même après les séances de formation culinaire, et les gens essayent des nouvelles recettes. Et la Mission d'étude essaye elle aussi à des nouvelles recettes telle que la fabrication des pains ou de la confiture.

(3) Etude sur la santé et l'hygiène

Deux études sur la santé et l'hygiène à Tenllaba et à Lehoueitatt ont été réalisées au mois d'octobre 2002 et au mois de janvier 2003 lors des ateliers de l'évaluation des

Essais de l'Etude Pilote. Les mêmes questionnaires ont été utilisés et le nombre de personnes échantillons est le même pour ces deux études. Le résultat est comme suit.

1) Etat de santé

Le **Tableau J.3.3** suivant montre le résultat d'enquête sur l'état de santé des habitants.

Tableau J.3.3 Etat de Santé des Foyers Enquêtés

	Tenllaba				Lehoueitatt			
	Oct. 2002		Jan. 2003		Oct. 2002		Jan. 2003	
	Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't
Morbidité de diarrhée (nombre/mois)	0,5	0,3	0,2	0,2	0,5	0,7	0,1	0,1
Morbidité de grippe (nombre/mois)	1,0	0,7	0,7	0,9	0,5	0,8	0,6	0,7
Maladies des yeux (nombre/mois)	0,5	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,3
Bronchite (nombre/mois)	0,8	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Maladie grave (nombre/mois)	0	0	0	0	0	0	0	0
Etat général de la santé*	3,0	3,0	2,5	2,9	3,0	2,9	3,0	3,0

*Echelle: 1. Excellent, 2. Bon, 3. juste, 4. Mauvais

Ce tableau montre les valeurs moyennes de la morbidité durant un mois précédent exprimés par le nombre d'atteinte par les maladies. Un écart important n'est pas observé dans les deux régions, et seule la morbidité de la diarrhée à Lehoueitatt a baissé un peu au mois de janvier 2003. Et, l'écart significatif n'est pas observé entre les participants et les non-participants et entre le mois d'octobre et de janvier, l'état de la santé stagne à celui "juste".

2) Etat nutritionnel

Le **Tableau J.3.4** suivant montre l'état nutritionnel des habitants vu par le nombre de consommation des aliments.

Tableau J.3.4 Etat de la Nutrition des Foyers Enquêtés

	Tenllaba				Lehoueitatt			
	Oct. 2002		Jan. 2003		Oct. 2002		Jan. 2003	
	Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't
Assimilation de légume (fois/semaine)	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0
Assimilation de viande (fois/semaine)	1,1	0,9	1,9	1,9	2,2	1,0	1,9	1,4
Assimilation de viande de poulet (fois/semaine)	0	0	0	0	0	0	0	0
Assimilation d'œuf(fois/semaine)	0	0	0	0,1	0	0	0	0
Etat général de l'assimilation des aliments*	3,0	3,2	3,0	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0

*Echelle: 1. Excellent, 2. Bon, 3. juste, 4. Mauvais

Ce tableau montre les valeurs moyennes du nombre des fois d'assimilation de chaque type d'aliments. Sauf que le nombre de fois de consommation des viandes a un peu augmenté à Tenllaba par rapport à la dernière fois (octobre 2002), il n'y a pas de grand changement. La consommation des légumes reste très faible. En ce qui concerne le changement de la quantité de consommation, on peut citer la diminution de celle des légumes qui est provoquée selon 60% des gens enquêtés par la diminution de l'auto production.

3) Habitude d'hygiène

Le **Tableau J.3.5** suivant montre l'état d'hygiène des habitants vu par la pratique des habitudes d'hygiène.

Tableau J.3.5 Habitude d'Hygiène des Foyers Enquêtés

	Tenllaba				Lehoueitatt			
	Oct. 2002		Jan. 2003		Oct. 2002		Jan. 2003	
	Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't
Stérilisation d'eau par l'ébullition*	6,0	6,0	6,0	6,0	5,8	6,0	6,0	5,9
Lavage de main avant repas*	1,5	1,3	1,5	1,2	1,0	1,6	1,1	1,3
Lavage de main (avec savon)*	3,9	4,3	3,0	4,0	3,9	4,1	3,5	4,1
Bain (fois/mois)	0,6	0,8	0,9	0,9	2,8	2,5	0,5	0,8
Propreté d'eau potable*	1,8	2,5	1,3	1,8	1,6	1,7	1,6	2,0
Propreté de source d'eau*	1,8	2,5	1,8	2,7	1,6	1,4	1,6	2,0
Etat général d'hygiène**	3,0	3,0	2,9	3,0	3,0	3,2	3,0	3,0

*Echelle: plus de 10, 1. 9-10 fois, 2. 8-7 fois, 3. 6-5 fois, 4. 4-3 fois, 5. 2-1 fois, 6. 0 fois

**Echelle: 1. Excellent, 2. Bon, 3. Juste, 4. Mauvais

Ce tableau montre les valeurs moyennes d'un mois précédent de nombre de fois exécutées des habitudes d'hygiène. Plus les valeurs est plus petites, le résultat est bon. Un écart significatif ne peut être observé entre les deux oasis, entre le mois d'octobre 2002 et janvier 2003 ni entre participants et non-participants. Seulement chez les participants qui ont reçu une formation de laver les mains avec savon, une petite amélioration a été observée. Et à Tenllaba, un peu d'amélioration concernant la stérilisation de l'eau à boire est constatée. La fréquence de prise de bain a baissé à Lehoueitatt, mais cela est dû à la basse température de la période d'hiver.

4) Taille et poids des enfants

Il a été procédé à la mesure des tailles et des poids d'environ 20 enfants des écoles des oasis concernées par les Essais de l'Etude Pilote. Les âges des enfants (garçons et filles) concernés sont de 5 à 16 ans et le **Tableau J.3.6** montre les moyennes des tailles et des poids des enfants à l'âge de 7, 10 et 13ans.

Tableau J.3.6 Tailles et Poids des Enfants

Age	Tenllaba		Lahoueitatt	
	Poids(kg)	Taille (cm)	Poids(kg)	Taille (cm)
7	17,3	114,3	20,5	123,5
10	34,0	134,8	28,7	135,3
13	-	-	34,5	157,0

* Données à partir d'un seul échantillonnage

Si on calcule l'indice de Laurel sur l'ensemble d'échantillon à partir des données, la valeur moyenne à Tenllaba est 127 et 115 à Lehoueitatt. Les formes de corps des enfants mesurés sont classées maigre ou normale (tout de même les plus proches de maigre) et on n'a constaté aucun enfant obèse. Les enfants maigres sont surtout nombreux à Lehoueitatt.

La mesure de biceps a été commencée lors de l'étude du mois de janvier 2003. La mesure a été effectuée avec 15 enfants de l'âge moyen de 3,5 et la valeur moyenne de ces 15 enfants était 13,79. Cette mesure de biceps sera continuée parallèlement à la mesure des poids et des tailles.

J.3.5 Volume d'Irrigation

(1) Volume actuel d'irrigation

1) Culture de palmiers dattiers

a) Période d'irrigation et nombre de jours d'intermittence

Le total du volume d'eau d'irrigation d'une saison de culture dépend de nombre de jours d'irrigation de l'année et le volume d'eau d'irrigation de chaque fois en ce qui concerne le volume d'eau d'irrigation de la culture durant toute l'année de palmiers dattiers. Les 3 types d'irrigation peuvent être modélisés suivants le nombre de jours d'intermittence des palmiers dattiers (2 types dont l'intermittence est régulier durant toute l'année et 1 type dont l'intermittence est réduit pendant la saison de fleuraison et de la maturité) sur la base du résultat de l'étude effectuée dans les oasis concernées par les Essais de l'Etude Pilote dans l'Adrar et dans le Tagant.

Tableau J.3.7 Programme d'Irrigation de la Culture des Palmiers Dattiers

Type	Jan.	Féb.	Mar.	Avr.	Mai	Juin.	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
1	1 fois / 1 à 3 jours											
2	1 fois / 7 à 10 jours											
3	1 fois / 7 à 10 jours				1 fois / 1 à 3 jours				1 fois / 7 à 10 jours			

Le tableau ci-dessus montre le résumé de l'intermittence d'irrigation effectuée actuellement dans les deux régions.

- L'irrigation est effectuée une fois chaque 7-10 jours toute l'année au niveau des fermes concernées par notre essai dans l'Adrar. On a constaté des cas d'augmentation de fréquence d'irrigation à une fois chaque 3 jours pendant la période de la fleuraison, de la maturité et de la récolte.
- L'intermittence d'irrigation aux alentours des fermes de notre essai dans le Tagant est une fois chaque 2 ou 3 jours, et l'irrigation est effectuée même tous les jours au cas où le volume d'exhaure par le puits qui est la source d'eau est suffisant.

Si le volume d'une fois d'irrigation est à peu près même dans les deux régions, on peut dire que le volume disponible dans les puits dans chaque oasis est reflété à la différence du nombre de jours d'intermittence. Les types 2 et 3 sont utilisés principalement pour la culture des palmiers à Tawaz dans l'Adrar où la baisse du niveau d'eau souterraine est notable. Et le type 2 est souvent utilisé en zone moyenne et aval de Toungad où l'eau est tirée dans les puits même si le niveau d'eau souterraine est haut en zone amont de cette oasis qui permet la culture sans arrosage. D'un autre côté, le type 1 est principalement utilisé dans les oasis concernées du Tagant étant donné que l'exhaure est effectué manuellement dans les puits peu profonds. Cependant, l'irrigation est effectuée quotidiennement si le débit d'eau de puit le permet.

b) Volume d'irrigation d'une fois

L'irrigation des palmiers est effectuée actuellement avec le billonnage autour de palmier pour faire retenir l'eau. La hauteur des billons est environ 15-20cm et la profondeur d'eau de retenue est environ 10cm.

Dans le cadre de la présente étude, il a été effectuée une méthode d'irrigation directe aux pieds des palmiers avec les raccords flexibles reliés aux réservoirs qui sont alimentés par les puits dans les oasis de Toungad, de Nimlane et de Lehoueitatt à la place de la méthode traditionnelle de retenir l'eau de puits dans les bassins en terre et d'irriguer avec les canaux en terre. Les cas de l'irrigation de 200 litres pour jeunes palmiers et 400 litres pour les palmiers adultes ont été observés à Toungad, l'intervalle d'irrigation était une fois chaque 15 jours. Ce qui donne même volume d'irrigation avec l'irrigation d'intervalle d'une fois tous les 7 jours.

c) Efficience d'irrigation

Actuellement, retenir provisoirement l'eau dans les bassins situés juste au-dessous de margelle de puits d'exhaure et distribuer l'eau aux pieds des palmiers une fois rempli le bassin avec l'écoulement naturel. Ceci a pour but de diminuer la perte de du transport et alléger les efforts d'irrigation en distribuant l'eau par gravité étant donné que les canaux sont en terre. La perte de transmission de 10 à 50% au niveau des canaux a été calculée sur la base du résultat de la comparaison des débits en mesurant la vitesse d'écoulement et la section d'écoulement en amont et en aval des canaux lors de l'étude de la phase 1.

Le résultat de mesure du taux d'admission effectuée au niveau des fermes et des canaux a montré de la perméabilité de dans le sol non saturé. Par conséquent, on peut considérer la perte d'eau de transmission comme l'ensemble de volume d'eau infiltré dans le sol non-saturé des canaux et des fermes lors de la distribution. On va donc calculer la perte de la distribution au niveau des canaux dans la ferme et la perte applicable au pieds des palmiers en suivant la formule du volume d'infiltration d'accumulation introduite par le résultat de l'essai du taux d'admission. Les conditions de base de calcul du volume d'eau de la perte sont les suivantes.

- La largeur des canaux dans les fermes est en moyenne 0,40m pour permettre de marcher dans les canaux. Les valeurs moyennes de la mesure de la profondeur d'eau pendant la transmission est de 5cm et la vitesse d'écoulement est 0,2m/s.
- La longueur des canaux varie de 5m à proximité du bassin et à 40m pour les endroits les plus éloignés.
- La longueur totale d'irrigation au pieds des palmiers est 5m et la largeur est 0,5m.
- Le temps d'écoulement au niveau des canaux (T1), le temps d'écoulement au pieds du palmier (T2) et le temps de retenue au pieds de palmier (T3) utilisés pour la formule de peuvent être calculé du volume d'infiltration d'accumulation peuvent être calculés comme suit.

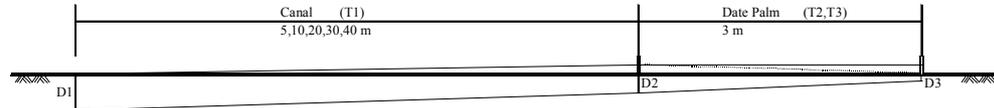
Tableau J.3.8 Temps Nécessaire à l'Equation

Au canal			Au pieds de palmier			
Longueur de canaux (L m)	Vitesse (V m/sec)	Temps d'écoulement (T1) (L/V/60 min.)	Temps d'écoulement (T2) (L/V/60=3/0,2/60)	Time to store (T3)		
				Volume (VM)	Décharge (Q)	Time (VM/Q/60)
5	0,2	0,42	0,21 min.	0,2 m ³	0,004 m ³ /s	0,83 min.
10	0,2	0,83				
20	0,2	1,67				
30	0,2	2,50				
40	0,2	3,33				

Le tableau suivant montre le résultat du calcul du taux du volume de la perte (efficacité d'irrigation) à partir du rapport du volume d'infiltration obtenu par la formule du volume d'infiltration d'accumulation et le volume total de l'irrigation.

Tableau J.3.9 Rendement d'Irrigation

Oasis	Equation of Accumulated Inversion Volume (mm)	Invasion Volume					Loss of Water Volume					Total Water Volume					Ratio						
		D1=h (mm)					D2=h (mm)	D3=h (mm)	Vloss (m ³)					Vtotal (m ³)					Vloss/Vtotal*100 (%)				
		5	10	20	30	40			5	10	20	30	40	5	10	20	30	40	5	10	20	30	40
Talaba	D = 3.069 T ^{0.825}	4.28	5.24	7.06	8.79	10.45	3.27	2.63	0.023	0.035	0.065	0.104	0.150	0.273	0.335	0.465	0.604	0.750	8.3	10.3	14.0	17.2	20.0
Tawaz	D = 4.741 T ^{0.804}	6.56	7.99	10.68	13.21	15.63	5.04	4.08	0.04	0.05	0.10	0.16	0.23	0.285	0.353	0.499	0.657	0.827	12.3	15.0	19.9	23.9	27.5
	D = 4.870 T ^{0.711}	6.49	7.72	9.99	12.06	13.99	5.14	4.27	0.04	0.05	0.10	0.15	0.21	0.286	0.353	0.497	0.650	0.813	12.5	15.1	19.5	23.1	26.2
	D = 3.742 T ^{0.863}	5.30	6.55	8.95	11.25	13.48	4.00	3.19	0.03	0.04	0.08	0.13	0.19	0.278	0.343	0.481	0.631	0.791	10.0	12.4	16.8	20.7	24.1
	D = 4.960 T ^{0.737}	6.68	8.00	10.44	12.70	14.81	5.25	4.32	0.04	0.05	0.10	0.16	0.22	0.286	0.355	0.500	0.656	0.822	12.7	15.4	20.0	23.8	27.0
	Average																		11.9	14.5	19.0	22.9	26.2
Toungad	D = 6.436 T ^{0.769}	8.78	10.60	14.00	17.16	20.16	6.83	5.58	0.05	0.07	0.13	0.21	0.30	0.297	0.371	0.532	0.708	0.898	15.9	19.2	24.8	29.4	33.2
	D = 8.481 T ^{0.840}	11.90	14.63	19.82	24.76	29.52	9.05	7.25	0.06	0.10	0.18	0.29	0.42	0.313	0.396	0.581	0.790	1.022	20.1	24.2	31.2	36.7	41.3
	D = 12.503 T ^{0.813}	17.35	21.19	28.43	35.26	41.80	13.31	10.75	0.09	0.14	0.26	0.42	0.61	0.342	0.440	0.663	0.918	1.205	27.0	31.9	39.7	45.6	50.2
	Average																		18.7	22.5	28.7	33.6	37.7
Nimlane	D = 8.019 T ^{0.666}	10.49	12.35	15.72	18.75	21.55	8.44	7.08	0.06	0.09	0.16	0.24	0.33	0.309	0.387	0.556	0.739	0.935	19.0	22.5	28.0	32.3	35.8
	D = 6.627 T ^{0.817}	9.21	11.26	15.13	18.79	22.29	7.06	5.69	0.05	0.07	0.14	0.22	0.32	0.299	0.374	0.540	0.723	0.922	16.4	19.9	25.9	30.8	34.9
	D = 9.337 T ^{0.647}	12.12	14.21	17.95	21.31	24.40	9.81	8.28	0.07	0.10	0.18	0.27	0.38	0.318	0.401	0.580	0.774	0.983	21.4	25.1	31.0	35.4	39.0
	Average																		18.9	22.5	28.4	33.0	36.9
Lehoueitatt	D = 6.408 T ^{0.762}	8.71	10.51	13.84	16.93	19.86	6.80	5.56	0.05	0.07	0.13	0.21	0.29	0.297	0.371	0.531	0.706	0.894	15.9	19.1	24.7	29.2	32.9
	D = 5.454 T ^{0.870}	7.75	9.59	13.14	16.54	19.85	5.83	4.64	0.04	0.06	0.12	0.19	0.28	0.291	0.362	0.518	0.691	0.880	13.9	17.2	22.8	27.7	31.8
	D = 5.430 T ^{0.934}	7.91	9.95	13.95	17.87	21.73	5.83	4.56	0.04	0.06	0.12	0.20	0.30	0.291	0.363	0.522	0.701	0.899	14.0	17.3	23.4	28.7	33.3
	Average																		15.7	19.0	24.8	29.6	33.7
Tidjikja	D = 6.557 T ^{0.637}	8.48	9.91	12.48	14.78	16.88	6.89	5.82	0.05	0.07	0.13	0.19	0.27	0.298	0.371	0.525	0.691	0.866	16.1	19.0	23.9	27.6	30.7
	D = 4.639 T ^{0.811}	6.43	7.85	10.53	13.05	15.46	4.94	3.99	0.03	0.05	0.10	0.15	0.22	0.284	0.352	0.497	0.655	0.824	12.1	14.8	19.6	23.7	27.2
	D = 4.001 T ^{0.828}	5.59	6.85	9.24	11.50	13.68	4.26	3.43	0.03	0.05	0.08	0.14	0.20	0.280	0.345	0.485	0.636	0.797	10.6	13.1	17.5	21.3	24.7
	Average																		13.6	16.5	21.4	25.6	29.1
	Average (Total)																		15.4	18.6	24.0	28.4	32.1



Le taux du volume de la perte diffère suivant la perméabilité du sol et la longueur totale des canaux de chaque oasis, mais on peut dire que 15-30% du volume total correspond au volume de la perte lors de la transmission et de l'application avec le système de l'irrigation avec les canaux en terre.

d) Volume annuel d'utilisation d'irrigation

Comme le montre le tableau suivant, on peut calculer le volume annuel total d'irrigation pour un palmier adulte qui se situe à 20m du puits d'exhaure et qui est alimenté par le bassin et les canaux traditionnels avec le volume d'utilisation d'eau actuel ci-dessus mentionné.

Tableau J.3.10 Volume Annuel Total d'Irrigation pour la Culture de Palmiers Dattiers

Intervalle d'irrigation		Nombre de jours d'irrigation de l'année	Volume annuel d'eau d'irrigation (m ³)	Perte d'eau d'irrigation (24%)	Volume total d'eau d'irrigation
Type 1	1 fois par jour (1/1)	365 jours	73,0 m ³	17,5 m ³	90,5 m ³
	1 fois chaque 3 jours (1/3)	122 jours	24,4 m ³	5,9 m ³	30,3 m ³
Type 2	1 fois chaque 7 jours (1/7)	53 jours	10,6 m ³	2,5 m ³	13,1 m ³
	1 fois chaque 10 jours (1/10)	37 jours	7,4 m ³	1,8 m ³	9,2 m ³
Type 3	1 fois chaque 7 et 3 jours (1/7,1/3)	31+51=82 jours	16,4 m ³	3,9 m ³	20,3 m ³
	1 fois chaque 10 et 3 jours (1/10,1/3)	22+51=73 jours	14,6 m ³	3,5 m ³	18,1 m ³

Le cas de type 1 dont l'irrigation est effectuée quotidiennement et le cas de l'irrigation chaque 10 jours donnent un écart d'environ 10 fois en ce qui concerne

le volume total de l'irrigation. Les valeurs approximatives du volume annuel d'irrigation sont 10 – 20 m³ dans l'Adrar où les types 2 et 3 sont courants et 30 - 90m³ dans le Tagant où l'irrigation du type 1 est principalement effectué.

2) Culture maraîchère

a) Période d'irrigation et nombre de jours d'intermittence

La période d'irrigation et nombre de jours d'intermittence pour la culture maraîchère peuvent être résumés en deux types suivants suite à l'enquête effectuée auprès des agriculteurs des oasis concernées par notre Etude Pilote dans l'Adrar et le Tagant.

Tableau J.3.11 Programme d'Irrigation de la Culture Maraîchère

Type	Jan.	Féb.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
1	1 fois / 2 jours								1 fois / 2 jours			
2	1 fois / 8 jours								1 fois / 3 jours		1 fois / 8 jours	

Les variétés cultivées sont les carottes, les navets, les tomates, les oignons, les patates, les aubergines, les betteraves, les laitues, les gombos et les menthes dans les deux régions, et le tableau ci-dessus montre le cas des carottes. Si on prend l'exemple de carotte, la période nécessaire depuis le semis jusqu'à la récolte est 3-4 mois et le semis est effectué du mois de septembre jusqu'au janvier.

Régionalement, le nombre de jours d'intermittence dans le Tagant est le type 1 et type 2 pour la région de l'Adrar.

b) Volume d'irrigation d'une fois

Construire des bassins avec les billons d'hauteur d'environ 10cm sur le long de canaux et distribuer l'eau à ces bassins avec les canaux en terre avec la méthode d'irrigation avec bassin. Un bassin se remplit avec l'eau de la profondeur égale aux canaux d'environ 50~70mm et l'eau est transférée à un autre bassin en aval.

Par conséquent, le volume moyen d'une fois de l'irrigation avec la méthode actuelle avec bassin est 60mm. Les réservoirs d'eau ont été installés à proximité des bassins existants dans le cadre de la présente étude. Bien qu'ils soient utilisés pour la culture maraîchère lorsque la dimension du champs est réduite (arrosage avec arrosoir), la plupart des champs sont irrigués par les bassins situés juste au-dessous des puits d'exhaure avec la méthode traditionnelle.

Par contre, l'arrosage est effectué 2 fois par jour(matin et soir) avec les arrosoirs de capacité de 11 litres pour la culture avec le billonnage introduite dans le cadre de notre Etude Pilote. La longueur d'un billon est entre 2 et 6m et on arrose l'eau d'un

arrosoir au-dessus d'un billon. Le volume quotidien d'irrigation d'un billon à longueur de 5m et largeur de 0,5m est $11 \times 2/1000/2,5 = 0,009\text{m}$, c'est-à-dire, 9mm.

c) Efficience d'irrigation

Dans les oasis ou les sources d'eau sont limitées aux puits, on utilise les mêmes puits et les canaux dans la plupart des cas pour l'irrigation des palmiers et des champs qui se développent entre les palmiers. Les canaux qui relient les palmiers et les champs depuis les bassins de retenue d'eau situés juste à côté des puits et les champs se développent aux deux rives des canaux depuis le bassin. La superficie de la zone d'irrigation de palmier est $1\text{m} \times 2\text{m} = 2,0\text{m}^2 \sim 1,5\text{m} \times 3,5\text{m} = 5,0\text{m}^2$ la longueur maximum des canaux est d'environ 20m. La perte de transmission au niveau des canaux et la perte d'application au niveau de la zone d'irrigation sont identiques que le résultat du calcul ci-avant. Cependant, la longueur maximum des canaux est environ 20m pour les cas des champs de la culture maraîchère et environ 20% du volume total de l'irrigation est estimé en général comme le volume d'eau perdu à partir du tableau de calcul ci-avant.

d) Volume total d'irrigation

A l'exception de la monoculture à grande échelle des carottes, la culture maraîchère consiste à cultiver plusieurs variétés de légumes dans les parcelles avoisinantes et on effectue l'irrigation de même manière à toutes les plantes. Ici, on calcule les volumes totaux d'irrigation d'une campagne avec l'exemple de carotte. Le volume total d'irrigation par chaque type est celui que montre le tableau ci-dessous avec des conditions telles que la superficie de la parcelle est de 4m^2 , le volume d'irrigation d'une fois est en moyenne 60mm (240 litres), la période de semis au début octobre et la période d'irrigation est 105 jours. Les volumes totaux d'irrigation avec la méthode du billonnage sont mentionnés à titre indicatif.

Tableau J.3.12 Volume Annuel Total d'Irrigation pour la Culture Maraîchère

Intervalle d'irrigation		Jours d'irrigation en une campagne	Total net du volume d'irrigation	Perte d'eau d'irrigation (20%)	Total brut du volume d'irrigation
Type 1	1 fois chaque 2 jours (1/2)	52 jours	11,4 m ³	2,3 m ³	13,7 m ³
Type 2	1 fois chaque 3 et 8 jours (1/3,1/8)	7+11=18 jours	4,3 m ³	0,9 m ³	5,2 m ³
Billonnage	2 fois par jour	105 jours	3,8 m ³	0,0 m ³	3,8 m ³

Comme le cas de la culture des palmiers dattiers, le type 1 qui a le nombre de jours d'intermittence plus court avec la consommation d'eau environ 3 fois plus supérieure au type 2 est pratiqué principalement dans le Tagant. Avec la méthode du billonnage, le volume d'eau utilisé devient environ 70% du type 2.

(2) Volume de consommation et volume d'irrigation obtenu par l'humidité disponible du sol rapide totale (TRAM)

Ici, on compare le volume actuel d'irrigation précédemment calculé à celui théorique déterminé par les conditions climatiques et du sol par le point de vue de l'évaluation du volume actuel avec la méthode traditionnelle d'irrigation.

1) Volume d'irrigation déterminé par les conditions climatiques

Dans la phase précédente de notre étude, le volume de consommation d'eau théorique des plantes a été déterminé avec la méthode de Penman-Monteus en l'appliquant aux données disponibles tels que la température d'air, l'humidité, les heures d'ensoleillement et la vitesse de vent, de la station météorologique d'Atar comme représentatifs de la région de l'Adrar et celles de Tidjikja pour la région du Tagant.

Tableau J.3.13 Consommation d'Eau des Plantes

Unité : mm/jour

Région	Jan.	Féb.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Adrar	6,6	7,6	9,1	10,1	10,9	11,8	10,9	10,1	9,4	8,4	6,9	6,2
Tagant	6,3	7,5	8,4	9,2	9,9	10,1	9,1	8,1	8,1	7,9	6,9	6,2

Les volumes d'eau d'irrigation de la culture des palmiers dattiers et de la culture maraîchère sur la base du volume d'eau consommation des plantes sont comme suit.

a) Culture des palmiers dattiers

Le volume d'eau d'irrigation des palmiers dattiers sur la base du volume d'eau consommation des plantes est calculés avec les conditions de base suivantes comme le case de la situation actuelle.

Zone d'irrigation : zone en forme de rondelle avec diamètre externe de 2m et interne de 1m (environ 2,4m²)

Coefficient de plante : entre 0,8 et 1,0 suivant les conditions climatiques mais on prend la valeur maximum de 1,0 (plus grande quantité d'eau).

Ci-dessous est le résultat du calcul de volume net d'irrigation pour un palmier dans la région de l'Adrar et du Tagant.

Tableau J.3.14 Besoin en Eau d'Irrigation des Palmiers Dattiers

Unit Crop Water Requirement for date palm (Adrar)													
Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Basic Data	(Atar)												
ETo	mm/month	204	212	281	302	337	354	338	314	282	261	208	192
Dates													
1	Cropping Pattern												
2	Crop coefficient	Kc-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Days of irrigation	days	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30
4	ETo crop net (Eto x Kc)	mm	204	212	281	302	337	354	338	314	282	261	208
5	Net requirement	mm/day	6.6	7.6	9.1	10.1	10.9	11.8	10.9	10.1	9.4	8.4	6.9
6	Wetted area	m ²	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
7	Net requirement in volume	l/day	15.5	17.8	21.4	23.8	25.6	27.8	25.7	23.9	22.2	19.9	16.4
		l/month	481	500	662	714	795	835	797	741	666	616	491

Unit Crop Water Requirement for date palm (Tagant)													
Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Basic Data	(Tidjikia)												
ETo	mm/month	196	211	260	275	307	304	282	251	244	245	208	193
Dates													
1	Cropping Pattern												
2	Crop coefficient	Kc-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Days of irrigation	days	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30
4	ETo crop net (Eto x Kc)	mm	196	211	260	275	307	304	282	251	244	245	208
5	Net requirement	mm/day	6.3	7.5	8.4	9.2	9.9	10.1	9.1	8.1	8.1	7.9	6.9
6	Wetted area	m ²	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
7	Net requirement in volume	l/day	14.9	17.8	19.8	21.6	23.4	23.9	21.5	19.1	19.2	18.7	16.3
		l/month	463	498	613	648	724	718	665	592	576	579	490

Dans l'Adrar, le volume net nécessaire à l'irrigation quotidien est 15-28 litres et le volume total annuel est 7,8m³. D'autre part, dans le Tagant où la vitesse de vent est plus faible, le volume quotidien est 15-24 litres et le volume total annuel est 7,0m³. Dans le cas de l'irrigation à l'intervalle de chaque 10 jours durant toute l'année, montré dans le tableau du volume annuel d'utilisation d'irrigation (type 2), le volume total annuel d'irrigation est 7,4m³, ce qui veut dire que dans le cas de l'irrigation dont le volume d'irrigation est le moindre, ce volume d'irrigation correspond à peu près à celui net total annuel du calcul.

b) Culture maraîchère

Le volume d'eau d'irrigation de la culture maraîchère (ici on prend l'exemple de carotte) sur la base du volume d'eau consommation des plantes est calculés avec les conditions de base suivantes comme le case de la situation actuelle.

Zone d'irrigation : 1 parcelle (4m²)

Période de culture : 105 jours (20/30/30/25), semis en mi-octobre, récolte en janvier

Coefficient de plante : on a pris les valeurs déterminées dans le document technique de la distribution d'eau de l'irrigation de FAO (No.24), 0,81 au début de la croissance par le volume de consommation de la plante, 1,1 au milieu de la croissance, 0,97 au stade de grandissement et 0,8 à la fin de la croissance.

Ci-dessous est le résultat du calcul de volume net d'irrigation pour une parcelle de carotte (4m²) dans la région de l'Adrar et du Tagant.

Tableau J.3.15 Besoin en Eau d'Irrigation de la Culture Maraîchère

Unit Crop Water Requirement for vegetable (Atar)													
Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Basic Data	(Atar)												
ETo	mm/month	204	212	281	302	337	354	338	314	282	261	208	192
1 Cropping Pattern		-----										-----	
2 Crop coefficient	Kc-1	0.80									0.81	0.96	1.10
3 Days of irrigation	days	24									20	30	31
4 ETerop net (Eto x Kc)	mm	163									211	200	211
5 Net requirement	mm/day	6.8									10.6	6.7	6.8
6 Wetted area	m ²	4.0									4.0	4.0	4.0
7 Net requirement	l/day	27.2									42.3	26.6	27.2
	l/month	653									846	798	843

Unit Crop Water Requirement for vegetable (Tidjikia)													
Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Basic Data	(Tidjikja)												
ETo	mm/month	196	211	260	275	307	304	282	251	244	245	208	193
1 Cropping Pattern		-----										-----	
2 Crop coefficient	Kc-1	0.80									0.81	0.96	1.10
3 Days of irrigation	days	24									20	30	31
4 ETerop net (Eto x Kc)	mm	157									199	199	213
5 Net requirement	mm/day	6.5									9.9	6.6	6.9
6 Wetted area	m ²	4.0									4.0	4.0	4.0
7 Net requirement	l/day	26.2									39.7	26.6	27.5
	l/month	628									794	797	851

Le volume net d'irrigation d'une parcelle (4m²) est 27~42 l/jour dans l'Adrar et 26~40 l/jour dans le Tagant. Dans les deux régions, le volume net total annuel est 3,1 m³. Le cas de l'irrigation à l'intervalle de tous les 3 jours au début de la croissance et tous les 8 jours pendant les autres périodes de croissance précédemment montré dans les paragraphes du volume annuel d'utilisation d'irrigation, le volume net total annuel est 4,4 m³, ce qui veut dire que même avec le cas avec le moindre volume d'irrigation, le volume d'irrigation dépasse celui total annuel nécessaire de calcul.

2) Volume d'irrigation déterminé par les conditions du sol

La condition du sol tenue en compte pour l'irrigation est la capacité de retenue d'eau du sol qui est l'un des facteurs principaux de la détermination de nombre de jour d'intermittence (l'intervalle) de l'irrigation. Le nombre de jours d'intermittence est calculé en divisant la capacité de retenue d'eau du sol du champs objet de l'irrigation par le volume journalier d'irrigation nécessaire. La capacité de retenue d'eau du sol est indiquée avec la valeur du TRAM (volume d'irrigation obtenu par l'humidité disponible du sol rapide totale - volume total d'eau consommé au point où le volume d'eau moyen du sol a baissé de la capacité capillaire du sol des fermes jusqu'au point de flétrissement). Les valeurs de TRAM mesurées et calculées lors de l'étude précédente sont utilisées pour le calcul du nombre de jours d'intermittence d'irrigation.

a) Culture des palmiers dattiers

Tableau J.3.16 Intermittence d'Irrigation des Palmiers Dattiers

Irrigation interval for date palm (Adrar)													
Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Basic Data	(Atar)												
ETo	mm/month	204	212	281	302	337	354	338	314	282	261	208	192
Dates													
1	Cropping Pattern												
2	Crop coefficient	Kc-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Days of irrigation	days	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
4	ETcrop net (Eto x Kc)	mm	204	212	281	302	337	354	338	314	282	261	208
5	Net requirement	mm/day	6.6	7.6	9.1	10.1	10.9	11.8	10.9	10.1	9.4	8.4	6.9
6	Irrigation interval												
TRAM	Tawaz	78 mm	days	12	10	9	8	7	7	7	8	8	9
	Toungad	79 mm	days	12	10	9	8	7	7	7	8	8	9
				11								11	13

Irrigation interval for date palm (Tagant)													
Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Basic Data	(Tidjikja)												
ETo	mm/month	196	211	260	275	307	304	282	251	244	245	208	193
Dates													
1	Cropping Pattern												
2	Crop coefficient	Kc-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Days of irrigation	days	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
4	ETcrop net (Eto x Kc)	mm	196	211	260	275	307	304	282	251	244	245	208
5	Net requirement	mm/day	6.3	7.5	8.4	9.2	9.9	10.1	9.1	8.1	8.1	7.9	6.9
6	Irrigation interval												
TRAM	Nimlane	58 mm	days	9	8	7	6	6	6	7	7	7	8
	Lehoelitatt	46 mm	days	7	6	5	5	5	5	6	6	6	7
													9

Le nombre de jours d'intermittence actuel aux palmiers à proximité des fermes de notre Essai dans l'Adrar est en général 7 - 10 jours. Si on le compare avec celui calculé à partir du volume de consommation des plantes et de la valeur de TRAM du sol, on constate l'apparition d'eau inutilement infiltrée dans le sol sans être retenue dans le sol pendant la période d'hiver. Contrairement en été, avec l'intermittence de 10 jours, le manque par rapport au volume d'eau nécessaire est constaté. D'un autre côté, à proximité des fermes d'essai du Tagant où l'intermittence est en général 2 - 3 jours, la valeur de TRAM est basse par rapport à l'Adrar, mais l'irrigation inutile (plus de 2fois supérieur à la valeur de calcul) est effectuée.

b) Culture maraîchère

Tableau J.3.17 Intermittence d'Irrigation de la Culture Maraîchère

Irrigation interval for vegetable (Adrar)													
Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Basic Data	(Atar)												
ETo	mm/month	204	212	281	302	337	354	338	314	282	261	208	192
Dates													
1	Cropping Pattern												
2	Crop coefficient	Kc-1	0.80								0.81	0.96	1.10
3	Days of irrigation	days	24								20	30	31
4	ETcrop net (Eto x Kc)	mm	163								211	200	211
5	Net requirement	mm/day	6.8								10.6	6.7	6.8
6	Irrigation interval												
TRAM	Tawaz	35 mm	days	5								3	5
	Toungad	15 mm	days	2								1	2
													2

Irrigation interval for vegetable (Tagant)													
Item	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Basic Data	(Tidjikja)												
ETo	mm/month	196	211	260	275	307	304	282	251	244	245	208	193
Dates													
1	Cropping Pattern												
2	Crop coefficient	Kc-1	0.80								0.81	0.96	1.10
3	Days of irrigation	days	24								20	30	31
4	ETcrop net (Eto x Kc)	mm	157								199	199	213
5	Net requirement	mm/day	6.5								9.9	6.6	6.9
6	Irrigation interval												
TRAM	Nimlane	20 mm	days	3								2	3
	Lehoelitatt	10 mm	days	2								1	1
	Tidjikja	40 mm	days	6								4	6
													6

Le nombre de jours d'intermittence actuel dans les fermes avoisinantes des fermes de notre essai dans l'Adrar est en général 3 jours au début de la période de croissance et 8 jours pour les autres périodes de croissance. Si on le compare

avec celui déterminé par le volume de consommation des plantes et la valeur de TRAM du sol, le manque du volume d'irrigation qui n'atteint pas au volume de consommation par les plantes à l'exception du début de la croissance. D'un autre côté, dans les fermes à proximités de notre essai, le nombre de jours d'intermittence est en général 2 jours, ce qui correspond à peu près à la valeur de calcul.

(3) Comparaison du volume d'irrigation

Les tableaux suivants montrent le résultat de comparaison du volume net d'irrigation actuel mensuel par rapport à celui déterminé par la consommation d'eau qui a été fait pour clarifier la relation entre le volume actuel d'utilisation d'eau et le volume de consommation d'eau des plantes. Le volume d'utilisation actuel est calculé à partir du nombre de jours d'intermittence et du volume net d'irrigation.

Tableau J.3.18 Volume d'Eau d'Irrigation de Base Mensuel

Date Palm Cultivation		Unit: m ³														
Source	Type	Interval	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual	
Conventional Method	Type 1	(1/1)	6.20	5.60	6.20	6.00	6.20	6.00	6.20	6.20	6.00	6.20	6.00	6.20	73.00	
	Type 2	(1/3)	2.20	1.80	2.20	2.00	2.00	2.00	2.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	24.40	
	Type 3	(1/10)	1.00	0.80	0.80	0.80	1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	1.00	0.80	1.00	10.60	
			(1/10,1/3)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.60	0.60	0.60	0.60	7.40	
			(1/10,1/3)	1.00	0.80	1.00	0.80	2.00	2.00	2.00	2.20	2.00	1.00	0.80	0.80	16.40
			(1/10,1/3)	0.80	0.60	0.60	0.60	2.00	2.00	2.00	2.20	2.00	0.60	0.60	0.60	14.60
Irrigation Requirement	Adrar		0.48	0.50	0.66	0.71	0.79	0.83	0.80	0.74	0.67	0.62	0.49	0.45	7.75	
	Tagant		0.46	0.50	0.61	0.65	0.72	0.72	0.67	0.59	0.58	0.58	0.49	0.46	7.02	

Vegetable Cultivation (Carrot)		Unit: m ³													
Source	Type	Interval	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Conventional Method	Type 1	(1/2)	2.64									2.20	3.30	3.30	11.44
	Type 2	(1/3,1/8)	0.66									1.54	0.88	0.88	3.96
	Ridge	(1/1)	0.69									0.58	0.86	0.89	3.02
Irrigation Requirement	Adrar		0.65									0.85	0.80	0.84	3.14
	Tagant		0.63									0.79	0.80	0.85	3.07

Si on compare le volume d'eau de consommation des plantes et le volume actuel d'utilisation, l'excès d'irrigation est constatée à l'exception de l'intervalle de 10 jours dans le cas de la culture des palmiers en ce qui concerne le volume net total d'irrigation. Même à l'intervalle de 10 jours, le volume d'irrigation est excédentaire en hiver et déficitaire en été et le nombre de jours d'intermittence n'est pas adapté à la valeur perpétuelle d'eau du sol de la région. Et dans le Tagant où le type 1 d'irrigation est principalement effectué, le volume d'irrigation inutile atteint le niveau excessif. Pour la culture maraîchère, le volume d'irrigation et le nombre de jours d'intermittence correspondent à peu près au volume d'eau de consommation des plantes dans l'Adrar où l'irrigation de type 2 est effectuée principalement. Par contre, l'excès d'irrigation est constaté comme le cas des palmiers dans le Tagant. Le volume d'irrigation correspond au celui de consommation d'eau pour la culture avec le billonnage.

Si on évalue le volume actuel d'irrigation par le point de vue du volume de consommation d'eau, la possibilité d'économie d'eau par l'ajustement de l'intermittence (intervalle) d'irrigation est très importante. La perte d'eau actuelle sur les bassins et canaux est estimée à 20 – 30% du volume total d'irrigation et l'ajustement d'intermittence à partir du volume consommation d'eau des plantes et des valeurs de TRAM a la possibilité de diminuer le volume total d'irrigation à 1/2 - 1/3. Par conséquent, la détermination du volume de consommation d'eau déterminés

par les conditions climatiques et des valeurs perpétuelles du sol et la proposition de repère de nombre de jours d'intermittence aux agriculteurs a un grand sens à l'économie et à l'utilisation efficace des ressources. Cependant, le manque des matériels d'observation météorologique pour la détermination de ces valeurs ou les valeurs perpétuelles d'eau du sol est crucial. De ce fait, il sera nécessaire d'examiner l'installation des stations météorologiques qui permettent la détermination des conditions de base plus microscopiques non régionales de la situation actuelle (une station météo pour plusieurs oasis qui ont les conditions météorologiques similaires au lieu d'une station météo par région) par l'aménagement en matériel et en système.

(4) Système d'irrigation de goutte-à-goutte simplifié

L'introduction du système d'irrigation goutte-à-goutte simplifié a été projetée en élargissant l'utilisation des fûts introduits précédemment dans le cadre de l'Etude Pilote. Ce système se résume comme suit.

1) Objectif d'introduction

A Tawaz qui est une zone majeure de production des carottes du pays, l'augmentation du volume d'exhaure suite l'élargissement des superficies de culture provoque la baisse notable des niveaux d'eau des puits existants. Face à ce problème, l'association agricole de cette oasis considère l'exploitation des nouvelles nappes profondes et l'établissement de la méthode de culture économe en eau par le système goutte-à-goutte comme solution dans l'avenir. Sur la base de cette situation, et par l'objectif de cette étude qui vise la production agricole stable et durable dans les oasis, le système d'irrigation goutte-à-goutte qui tient compte de la conscience des agriculteurs, de la facilité d'introduction et surtout des coûts a été introduit à Tawaz .

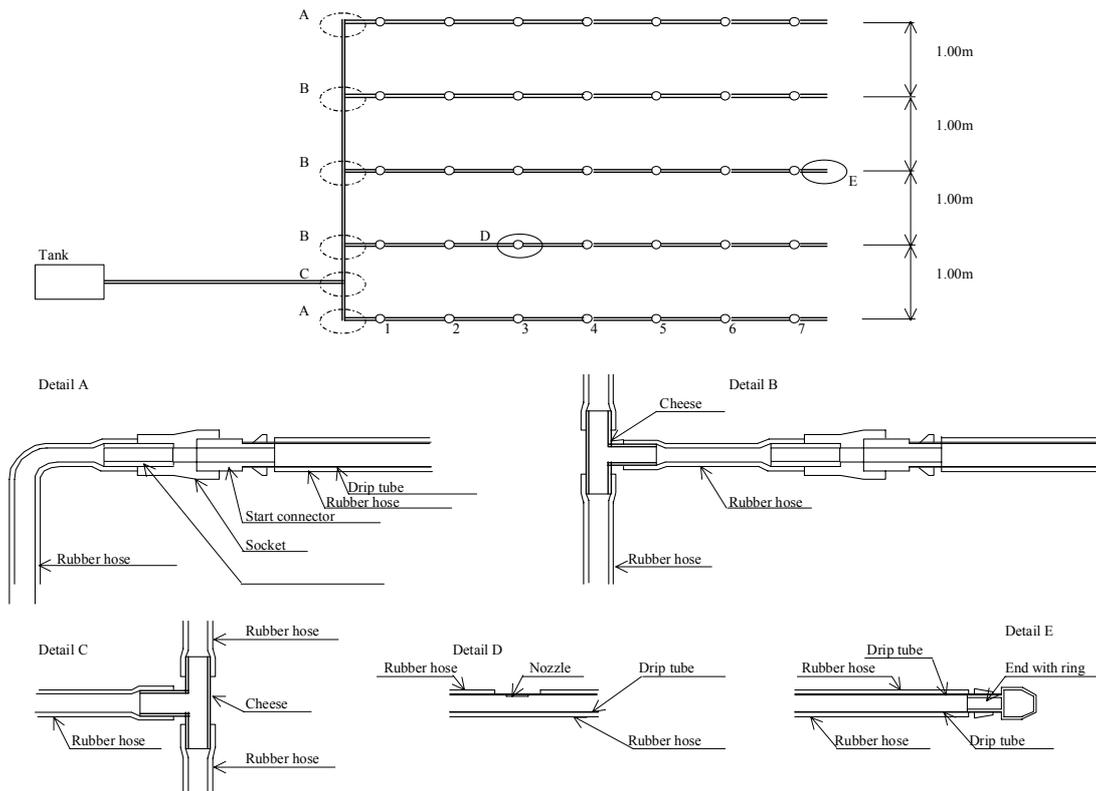
2) Méthode d'irrigation

Le système d'irrigation goutte-à-goutte est une méthode d'irrigation avec la pression d'eau. On utilise en général une motopompe pour obtenir une pression nécessaire stable pour la gestion efficace du système. Avec la méthode de l'irrigation goutte-à-goutte simplifiée introduite cette fois-ci, un fût (capacité de 200 litres) introduit précédemment est utilisé comme réservoir d'eau et l'eau est distribuée par la pression par gravité naturelle afin de diminuer les coûts de fonctionnement. Le point le plus important de l'irrigation goutte-à-goutte est d'homogénéiser les gouttes des différents points des plantes. Il faut donc utiliser un tuyau commercial de goutte-à-goutte en polyéthylène à basse pression (hauteur nominale d'eau est de 3 à 5m) pour l'irrigation de la ferme afin d'assurer l'homogénéité de la puissance d'irrigation.

3) Composition de l'installation

Le système est composé d'un réservoir d'eau, des tuyaux goutte-à-goutte et des connecteurs. Les pièces disponibles au marché local sont utilisées par le point de vue de la facilité d'approvisionnement, à l'exception des tuyaux goutte-à-goutte et ses accessoires. En ce qui concerne les tuyaux d'irrigation goutte-à-goutte et les accessoires, même s'il s'agit d'un matériel spécial, l'approvisionnement est possible étant donné qu'il existe une agence revendeur à Nouakchott. Le dessin suivant montre le schéma du système.

Fig. J.3.1 Schéma du Système d'Irrigation Goutte-à-Goutte



4) Prix

Le tableau suivant récapitule les coûts du système ci-dessus mentionné. En ce qui concerne le tuyau d'irrigation goutte-à-goutte commercialisé en rouleau de 250m non pas vendu en détail en longueur souhaitée, le prix mentionné est celui converti au prix unitaire d'1m dans ce tableau.

Tableau J.3.19 Coût d'Installation du Système d'Irrigation Goutte-à-Goutte

(Unité : 25 m)

Articles	Nombre	Unité	Spécification	Prix unitaire (UM)	Prix
Fût de gasoil	1	pc	200 litres équipé de robinet	2000	2000
Vanne	1	pc	Vanne de plomberie de ϕ 16	400	400
Raccord en caoutchouc	30	m	Raccord de plomberie ϕ 19	250/m	7500
Fixation de raccord	18	pcs		125	2250
Tuyau de goutte-à-goutte	25	m	En polyéthylène équipé de buses	16.000/250m	1600
Adaptateur réducteur	5	pcs	Accessoire du tuyau de goutte-à-goutte	300	1500
Bout équipé de rondelle	5	pcs	Accessoire du tuyau de goutte-à-goutte	250	1250
Douille	5	pcs	3/4	600	3000
Embout	5	pcs		200	1000
Raccord en T (métal)	4	pcs	ϕ 16	200	800
Fixation métallique	11	pcs	ϕ 9mm, traitement de crochet d'un coté	100	1100
Total					22400

J.3.6 Monitoring des Eaux Souterraines des fermes de l'Essai de l'Etude Pilote

Le monitoring des eaux souterraines des puits utilisés dans les fermes de l'Essai a été commencé dans cette phase 3. Les puits de production et d'observation ont été creusés au niveau de chaque ferme concernées préalablement au monitoring, les pompes d'exhaure ont été installées une fois terminés les travaux de finition et ainsi l'Essai de pompage a été commencé.

(1) Creusage de puits

Pendant la phase 2, les puits existants qui se situe à l'intérieur ou à l'extérieur des fermes concernées par l'Essai des oasis de Toungad, de Tidjikja et de Nimlane ont été utilisés pour l'arrosage de la culture maraîchère. En même temps, le monitoring du volume d'exhaure et de la fluctuation du niveau ont été effectués avec ces puits provisoirement. Il fallait creuser les puits uniquement à l'usage des fermes de l'Essai lors de la passage aux véritables fermes de l'Etude Pilote. Aussi, les incertitudes de la structure géologique ou de la productivité en eau souterraine du point de vue hydrogéologique et la nécessité d'obtenir les données de base pour établir le plan d'utilisation d'eau de l'Essai de l'Etude Pilote ont fait creuser des nouveaux puits. Les emplacements des puits ont été déterminés par les positions des fermes de l'Essai et de la hauteur du niveau d'eau. En outre, les avis des agriculteurs ont été pris en compte suivant la disposition des fermes de l'Essai. Les puits d'observation ont été creusés à proximité avec but d'effectuer le monitoring de la fluctuation d'eau. En total, 6 puits dans les 3 oasis ont été creusés.

La structure géologique de Toungad et de Nimlane consiste dans l'ensemble, de couches de sables et de silt non-consolidées proviennent d'oued, le creusage a été

réalisé avec une méthode manuelle traditionnelle. Concrètement, creuser en forme de carré (4m x 4m) et une fois atteint au niveau où l'eau commence à jaillir, creuser les fossés ronds de diamètre externe de 1,8-2,0m avec une largeur de 35-50cm et installer la fondation en béton armé après installation des armatures. En même temps que d'entasser les pierres concassées en forme de rond, creuser en puisant l'eau qui jaillit et qui atteint à une épaisseur minimum de 2m avec la pompe ou Shadouf. Et remblayer chaque fois qu'une section de la paroi ronde termine et quand on atteint au niveau du sol, les travaux ont été achevés avec la construction de la margelle.

La structure géologique à proximité de la ferme de l'Essai de Tidjikja a une structure qu'une couche non-consolidée couvre irrégulièrement les roches de sable. Il existait un puits abandonné par le fait qu'il a été complètement bouché par l'ensablement causé par la crue il y a une dizaine d'années. Il a été projeté d'utiliser ce puits en tant que puits de production. L'exécution des travaux a été réalisé en ôtant les terre et sable qui remplit le puits et creuser dans la couche des roches dures. Un autre puits existant taris utilisé en tant que puits d'observation après être approfondi. L'eau souterraine dans ces deux puits provient de l'eau de fissure qui jaillit des fissures de roches sableuses calcaires très dures. De ce fait, pour le creusage jusqu'à ce qu'on aie une épaisseur d'eau suffisante nécessaire a été fait par la démolition avec des dynamites. On a du exécuter les travaux avec beaucoup de prudence en ajustant la quantité d'explosif et en lisant les fissure pour avoir l'épaisseur nécessaire étant donné que les fissures produites par l'explosion pouvaient provoquer la fuite d'eau. Lors de la finition, le joint entre la margelle et la paroi a été scellé.

Le **Tableau J.3.20** montre les caractéristiques sommaires des puits nouvellement creusés.

Tableau J.3.20 Profile des Nouveaux Puits du Monitoring de la Culture Maraîchère

Oasis	Utilisation	Latitude N Longitude O	Propriétaire du terrain	Dia. Ext. (cm)	Dia. int. D. (cm)	Hauteur (cm)	Prof. de puits (Niv du sol -m)
Toungad	Production	20°03'36" 13°08'09"	Cheibany o/ Abdeina	180	110	67	7,90
	Observation	20°03'36" 13°08'08"	Cheibany o/ Abdeina	186	120	70	7,75-7,90
Nimlane	Production	18°20'93" 11°40'39"	Hamoud o/ Aghlambitt	200	100	108	7,80
	Observation	18°20'92" 11°40'38"	Hamoud o/ Aghlambitt	200	110	110	6,91
Tidjikja	Production	18°33'54" 11°26'12"	Coopérative Tehaoune	260	190	77	11,28
	Observation	18°33'52" 11°26'09"	Coopérative Tehaoune	222	200	79	10,89

(2) Installation de moyen d'exhaure

La pompe manuelle a été choisie pour l'exhaure d'eau des puits de production. C'est parce que la situation actuelle dans laquelle la baisse du niveau des eaux souterraines spectaculaire a été constaté après l'introduction des motopompes dans l'Adrar donc le tarissement des ressources en eau souterraine est accéléré et que l'utilisation durable des eaux souterraines. En tenant compte de tous cela, l'installation des motopompes qui ont la capacité d'exhaure limitée et qui nécessitent des forces pour puiser l'eau a été choisie.

La pompe manuelle "India Mark II" a été choisie par des critères de sélection suivants. (1) Simplicité de la structure, (2) Facilité d'acquisition ou de remplacement des pièces de rechange, et, (3) Utilisée largement en Mauritanie. La pompe a été installée sur un socle métallique rectangulaire qui est fixé en béton au milieu de margelle. Et deux couvercles en forme de demi-cercle ont été bétonnés à deux cotés de socle. Ainsi, l'ouverture de puits a été fermée. La pompe est installée en position surélevée afin d'obtenir une maximum d'hauteur d'eau qui permet l'écoulement d'eau par gravité. Pour cela, le travail de pompage doit être effectué sur la margelle du puits à la ferme de Nimlane. Dans toutes les fermes, les pompes sont scellées avec des chaînes et de cadenas afin d'empêcher le vol des pièces de pompe ou l'exhaure excessive, et le responsable de la pompe enlève le cadenas lorsqu'ils utilisent.

L'eau ainsi puisée passe dans un raccord connecté à la sortie d'eau de la pompe, retenue dans le réservoir de fût et utilisée pour l'irrigation soit avec un raccord de petit diamètre soit avec arrosoir.

(3) Essai de pompage

Un essai simplifié de pompage a été effectué pour saisir la productivité des nouveaux puits et pour établir un plan de gestion d'eau adéquat. L'essai par la méthode de pompage continu et de redressement a été effectué en utilisant les puits de production en même temps que l'exhaure pour l'irrigation de la matinée. L'essai a été réalisé avec les moyens d'exhaure existants non pas avec des motopompes amenée spécialement pour l'essai en jugeant qu'on peut laisser certains degré de marge pour la précision du résultat d'essai obtenu. D'ailleurs, il a été jugé par les principes de base de l'étude qui essayent de freiner le tarissement des ressources en eau qu'il ne faut pas gaspiller l'eau même s'il s'agit d'un essai. Plusieurs habitants ont été entraînés de pomper le plus longtemps possible avec un rythme régulier afin d'avoir un volume d'eau constant. La mesure du débit a été réalisée en mesurant le temps de remplissage d'un ou deux fût. La mesure du niveau a été effectuée aussi dans les puits d'observation parallèlement aux puits de production. La procédure de cet essai de pompage d'eau simplifié est comme suit.

1. Mesurer le niveau statique des puits de production et d'observation avant de commencer l'essai.
2. Retenir l'eau pompée dans le réservoir en fût fermé et mesurer le temps de remplissage lors de l'exhaure afin d'obtenir le débit de la pompe ou le volume unitaire d'exhaure.

3. Mesurer et enregistrer la baisse du niveau d'eau des puits de production et d'observation à même heure et à même intervalle.
4. Une fois terminé l'essai de pompage d'eau continu, commencer l'essai de redressement tout de suite.
5. Mesurer et enregistrer le redressement du niveau d'eau dans les deux puits avec l'intervalle préalablement fixée.
6. Terminer l'essai de pompage quand le niveau d'eau des puits est redevenu celui statique.

La méthode d'analyse du résultat de l'essai sera traitée dans d'autre article.

(4) Monitoring des eaux souterraines

La saisie de la fluctuation du niveau d'eau avec remplissage d'un fût comme unité d'exhaure durant la phase 2 a été prévue. La mesure a été confiée aux habitants des puits utilisés pour l'irrigation, mais, les données ainsi recueillies présentaient beaucoup de manque de mesure et de précision donc inadéquates en tant que données. De ce fait, le volume de jaillissement d'eau est supposé sur la base des niveaux d'eau souterraine mesurés lors de la visite des fermes par la Mission.

J.3.7 Monitoring des Sables Mouvants

(1) Résumé

En Mauritanie, le phénomène de sables mouvants qui donne des effets néfastes importants à la vie sociale et aux assises des villages agricoles est une des causes principales de l'avancée du désert. Cependant dans les zones de notre étude, le suivi de longue période n'a jamais été effectué jusqu'à présent. La Mission d'étude a commencé une observation stationnaire avec objectif d'obtenir les données de base qui contribuent à l'établissement des mesures contre ce phénomène dans les oasis concernées par les Essais de l'Etude Pilote. Les zones qui ont des dégâts de l'agriculture tel que l'ensablement des palmiers et des zones de bois contre l'ensablement ont été sélectionnées pour l'observation. Lors de la détermination, la ligne d'observation a été orientée dans la direction qui permet de saisir les mouvements des dunes en trois dimension. L'observation a été commencé depuis la deuxième partie de la phase 2. Les oasis pour observation ont été sélectionnées dans les deux régions de l'Adrar et du Tagant, ainsi, le changement géographique par les sables est observé à Toungade et à Tidjikja et l'effet protecteur de déplacement des grains de sables par les bois de protection est observé à Toungad et à Lehoueitatt.

(2) Méthode

Les lignes d'observation ont été déterminées en parallèle par rapport à la direction dominante du vent ou perpendiculairement à la direction de la ligne de faite de dune en jugeant par la situation géographique de la proximité ou la situation de développement de la ligne de faite. La distance de la ligne varie suivant la situation géographique de site, est en générale entre les deux points plats de dunes, ou la section entre le dune et le bout des bois de protection contre sable. Installer verticalement

les poteaux ou barres de fer de la longueur de 2,5m aux points de changement géographique (la faîte) et effectuer un levé topographique simplifié. Les poteaux ont été peints en blanc et gradué afin de faciliter la lecture sur la surface de dune. La mesure a été faite en lisant les valeurs des poteaux blanc ou en mesurant la hauteur de barre de fer avec un mètre ruban. La fréquence de mesure est de 2 fois par mois en principe, mais on a essayé d'augmenter les occasions dans la période dans laquelle beaucoup de tempête de sable. Le changement géographique a été saisi en mesurant la longueur de barre d'observation au-dessus du sol ou en mesurant la distance relative par rapport au point de changement géographique. Le nombre de barres d'observation a été augmenté aux endroits où le changement géographique par le déplacement de sable est important même en période d'observation afin de peaufiner l'observation.

(3) Problèmes et mesures

On peut citer le vol des barres d'observation ou le fait qu'on n'a pas pu collecter les données fiables ou l'interruption de la mesure à cause de dégâts des farces ou du bétail comme problèmes survenus. On a dû réinstaller les barres d'observation chaque fois que le déplacement de ces barres est remarqué et ainsi la continuité de la mesure est perdue. Quant aux dégâts humains, il a été demandé à l'instituteur de donner une instruction aux enfants de ne pas toucher aux barres. Les poteaux ont été remplacés par les barre de fer étant donné qu'ils ont présentés un problème d'usure de la graduation par le sable, donc l'impossibilité de la lecture. Et on a dû réinstaller rapidement les barres plus grosses étant donné que les barres d'observation ont été renversées par les tempêtes de sables violentes.

(4) Changement géographique par les sables mouvants

Par le résultat du suivi, on peut dire que les dispositions de terrains des dunes au long des lignes d'observation changent suivant la direction et la vitesse du vent ou l'humidité du sol. Le changement était notable surtout sur la ligne de faîte ou à sa proximité.

En général, le vent de est-nord-est à est-sud-est était dominant dans tous les points d'observation mais la direction du vent est instable lors de la tempête de sable violente. La ligne de faîte se déplace en gros dans la direction d'ouest. Une fois dépassé la ligne de faîte, le vent se sépare en deux directions. L'un tourne largement dans l'air et soulève dans la direction opposée (direction d'est) sur la base de la pente de coté ouest de nouveau et l'autre descend la pente de coté ouest. La ligne de croisement est formée au front de ces deux vents opposés l'un et l'autre. Le vent tourbillonne souvent sur la pente de coté sous le vent forme partiellement des ravins. L'effet de bois de protection contre le vent diffère selon la largeur de reboisement, la densité de reboisement, la hauteur des arbres ou le degré de croissance. Tout de même, on peut observer que le déplacement de sable est plus ou mois freiné par ces bois de protection contre le vent.

Le résultat de la mesure et l'analyse sont traités dans d'autre article.

J.4 Chronique de la Phase 3 – deuxième partie (mars 2003 – juillet 2003)

Durant cette période, la culture maraîchère de la contre saison (en été) a été réalisée. Quant aux autres essais (culture des palmiers dattiers économe en eau, augmentation de la production pastorale et amélioration de la situation de santé et hygiène), les contenus de la période précédente ont été poursuivis. Ci-dessous est la synthèse de l'avancement de ces essais de la période de fin mars à juillet 2003.

La formation technique durant cette période consiste en exécution des contenus de celle de la phase 2 avec la Mission d'étude avec objectif d'approfondir et d'ancrer les contenus techniques.

Il faut noter que les activités ont été interrompues pendant la période du 8 juin-2 juillet à cause de la tentative de coup d'Etat manqué qui s'est produite.

J.4.1 Culture Maraîchère par les Habitants Agriculteurs

La culture maraîchère en contre saison avec les méthodes du billonnage, de l'ombrage ou d'irrigation goutte-à-goutte a été faite. Le monitoring et la formation technique ont été effectués. La période de culture a été avancée sur la base du résultat de l'essai préliminaire de l'été dernier, ainsi les travaux du semis et du repiquage ont été réalisés dans la plupart des cas au mois de février et de mars.

Les **Tableaux J.4.1, J.4.2, J.4.3, J.4.4, et J.4.5** sont les résumés de la culture maraîchère, de la récolte, de la production et du rendement. La situation dans chaque oasis est comme suit.

(1) Tawaz

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

Les 3 billons pour arbres fruitiers (vigne, citronnier et papaye) et les 8 billons pour tomates avec le système d'irrigation goutte-à-goutte ont été préparés. Toutes les plantes ont présenté une bonne croissance. Le problème de pourriture de calice fréquemment observé chez les tomates lors de la campagne hivernale est diminué avec l'irrigation goutte-à-goutte. Les raisons éventuelles de cette diminution sont les suivantes.

- Variété de tomate a été changée de celle locale à la variété Rome.
- Humidité du sol est stabilisée avec l'irrigation goutte-à-goutte, par conséquent, l'absorption d'eau des plantes a été favorisée.

En ce qui concerne les 8 billons de tomates, les 3 billons ont été transplantées le 23 décembre et des 5 autres le 28 janvier 2003. La récolte a été commencé à partir du 27 mars et continue encore (fin juin). La quantité de récolte est de 111,6kg actuellement, ce qui correspond à 57 tonnes/ha qui est un bon rendement. La part de la consommation familiale est d'environ de 30% (durant la période du 27mars au 14 avril) et le reste a été commercialisé. Le prix moyen de vente était

150UM/kg ce qui donne le rendement par l'unité de superficie 6 fois élevé par rapport à la carotte cultivée principalement jusqu'à présent.

Par conséquent, la culture de tomate en contre saison peut être rentable si on avance la période de culture en prenant les mesures de l'ombrage ou de la protection contre le vent.

2) Activités des habitants

Une séance de la formation technique sur l'irrigation goutte-à-goutte et l'explication sur le coût d'installation a été organisée au mois de février. Environ 30 personnes ont participé à cette formation. L'attente sur le système d'irrigation goutte-à-goutte des habitants était grande comme le prouve le nombre de 21 agriculteurs participant à la discussion pour la sélection des fermes d'installation du système. A la fin de discussion, les 3 fermes ont été sélectionnées.

L'agriculteur en charge du premier système d'irrigation goutte-à-goutte peut désormais effectuer la réparation du système lui-même comme il effectue les travaux ensemble avec les membres de la Mission d'étude. On peut lui attendre jouer le rôle du leader pour éventuelle propagation du système dans l'ensemble de l'oasis. Les agriculteurs continuent à effectuer le monitoring du volume de récolte par leur propre initiative.

(2) Toungad

Beaucoup de légumes avaient été cultivées et la croissance était bonne quand la Mission d'étude était présente. Toutefois, depuis son départ au mois de mars, toutes les activités ont été suspendues et les plantes sont toutes flétries. La raison majeure de cette interruption est le décès du président de l'AGPO et l'interdiction d'utilisation de la terre de la ferme par la famille. Le nouveau président n'intéressait pas à la continuation de l'Essai de l'Etude Pilote au début. Cependant les principaux membres du groupement féminin ont exprimé de la demande de poursuivre l'Essai. Il a été décidé de poursuivre l'Essai de la culture maraîchère en déplaçant la ferme de à un autre endroit lors de la discussion qui a eu lieu ultérieurement entre la Mission d'étude, le directeur de l'URDO de l'Adrar et l'AGPO.

(3) Tenllaba

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

La culture avec le système d'irrigation goutte-à-goutte et du billonnage a été commencée à partir du mois de janvier 2003 par suite du souhait de la réalisation de l'Essai de la culture maraîchère exprimé par les groupes des femmes. Les variétés de culture sont les arbres fruitiers (agrumes et vignes) et les légumes (aubergines, tomates, pommes de terre et patates douce). Comme le montre le **Tableau J.4.3**, la croissance était bonne et le volume de la récolte était 11 fois supérieure par rapport à la méthode conventionnelle pratiquée dans des autres fermes de Tenllaba. Ils continuent à récolter les tomates et les aubergines (fin juin).

La culture avec le billonnage et l'arrosoir est effectuée sans incident et la croissance est bonne.

Suite au bon résultat obtenu, le président de l'AGPO a demandé à la Mission d'étude d'élargir la surface de culture. Les 10 billons à la ferme du groupement féminin et les 5 billons pour chacun de 3 agriculteurs ont été équipés du système d'irrigation goutte-à-goutte. Les variétés de culture sont les patates douce, les citrouilles, les carottes ou les betteraves.

2) Activités des habitants

Le brise-vent a été installé dans la ferme du groupement féminin par les femmes elles-mêmes. Les fermes sont gérées adéquatement par les femmes et les agriculteurs et la croissance des plantes est bonne.

(4) Tidjikja

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

La culture en contre saison a été commencée à la ferme de l'Etude Pilote mi-mars. Elle consiste en culture des betteraves, aubergines, choux, oignons, patates douce et niébés avec la méthode du billonnage et l'irrigation avec arrosoir. Beaucoup de dégâts des oiseaux ou des animaux ont été constatés. La clôture a été renforcée afin de remédier à ce problème.

Toutefois, nous n'avons pas pu récolter les niébés qui sont les plus touchés par les insectes.

Le rendement de la campagne hivernale était plus de 10 fois supérieur à la ferme avec la méthode conventionnelle. Même la récolte en contre saison a apporté une récolte 5 fois supérieure par rapport à celle de méthode conventionnelle en campagne hivernale. Par conséquent, on peut dire qu'il est possible de pratiquer la culture maraîchère même en contre saison d'été en semant ou en transplantant au mois de mars. Les légumes ainsi récoltés ont tous été commercialisés.

2) Activités des habitants

Lors du précédent départ de la Mission, la préparation de la culture en été (contre saison) était impossible faute d'eau d'irrigation causée par la coupure d'eau de ville. Les femmes ont cultivé par leur propre initiative avec un agent de vulgarisation agricole comme leur leader. Malgré quelques dégâts des animaux, les femmes ont procédé volontairement aux activités telle que la surveillance de la ferme à tour de rôle ou de l'arrosage pendant la nuit (pendant la période de coupure d'eau dans la journée). Les femmes ont géré la ferme et les plantes ont présentées une bonne croissance ainsi beaucoup de récolte.

Les habitants ont effectués la culture par leur propre initiative cette fois-ci. Toutefois, ils ne possèdent pas encore la technicité de la réparation des billons. Par

conséquent, il sera nécessaire de continuer la formation sur l'importance des billons ou la technique de réparation. Le problème de sur-arrosage est corrigé petit à petit.

(5) Nimlane

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

La culture en contre saison a été commencée à partir du début mars avec la méthode de billonnage et l'irrigation avec arrosoir. Les variétés de culture sont les tomates, aubergines, carottes, betteraves, navets et les patates douce. Malgré beaucoup de dégâts des animaux et des oiseaux observés pendant toute la période de culture, la productivité était bien élevée. En outre, la productivité était bonne pour les légumes cultivées par propre initiative des habitants.

Les patates douces ont été transplantées aux 6 billons à partir du mois de mai. Les systèmes d'irrigation goutte-à-goutte ont été installés dans les fermes de l'association et des agriculteurs avec les tomates, patates douce, carottes et betteraves. Les cultures du système goutte-à-goutte ont été anéanties par des animaux et des oiseaux.

Les mesures suivantes sont indispensables pour la culture en contre saison à Nimlane.

- Utiliser le filet de protection contre les oiseaux.
- Installer une clôture autour de la ferme afin de protéger de la divagation des animaux.
- Commencer la culture maraîchère d'été en février-mars afin d'éviter les dégâts des vents chauds.

2) Activités des habitants

La plupart des groupements féminins n'ont pas participé à la culture maraîchère en contre saison, mais une partie des habitants a participé à leur propre initiative. C'est parce qu'il est impossible d'irriguer une grande surface étant donné que le niveau d'eau souterraine est bas pendant cette période d'été.

La culture a été faite avec 6 billons (à l'exception des patates douce) et la grande quantité de récolte a été obtenue comme les habitants ont bien absorbé les techniques de gestion de la culture tel que le volume d'irrigation.

Il semble que les responsables à Nimlane ont absorbé l'ensemble des techniques données par la Mission d'étude et cultivent avec conscience. Nous pouvons penser qu'il suffit désormais de donner les petits conseils au fur et à mesure pour qu'ils continuent.

(6) Lehoueitatt

Suite au souhait exprimé par le président de l'association, la culture de patate douce a été réalisée avec 3 billons. Actuellement la croissance est bonne et la gestion de culture (d'irrigation etc.) est adéquate.

Les résultats du suivi de la récolte effectués depuis le mois d'octobre 2002 pour la campagne hivernale et de la culture en contre saison ont été accumulés durant cette période. Les principaux résultats sont comme suit.

Le rendement de la culture maraîchère avec la méthode traditionnelle de bassin selon notre enquête inventaire était bas de moins d'une tonne chaque 10a dans les deux régions (0,86 tonnes en Adrar et 0,13 tonnes au Tagant). Le rendement obtenu du suivi de cette période nous a donné le résultat similaire de 0,5 tonnes pour chaque 10a.

Par contre, le rendement de la culture avec la méthode de billonnage était d'ordre de 2 à 5 tonnes pour 10a, environ 5 à 10 fois supérieure par rapport à la méthode traditionnelle.

En ce qui concerne la culture en contre saison d'été, la plupart des plantes ont été anéantie par la chaleur exceptionnelle lors de l'essai préliminaire étant donné que l'essai a été démarré au mois de mai. La période a été avancée au mois de février et mars cette année, ce qui a permis de minimiser les dégâts de la chaleur puisque les plantes étaient déjà grandes lors du passage du vent chaud. Le rendement en été plus bas qu'en hiver à Tidjikja mais il a été à peu près à même niveau à Nimlane. Le rendement de la culture était environ 3-5 fois supérieur par rapport à celui de la culture hivernale avec la méthode de bassin traditionnelle. Par conséquent, la possibilité de la culture en contre saison d'été a été prouvée comme le montre le **Tableau J.4.3**.

En ce qui concerne la rentabilité, la balance est déficitaire chez l'ensemble des agriculteurs avec la méthode traditionnelle à l'exception des agriculteurs de grande taille qui cultivent les carottes en grande envergure qui font des bénéfices. Toutefois, la rentabilité n'est pas très élevée dans ce cas étant donné que le prix de vente producteur est plus bas (environ 1/3) que les autres légumes.

D'un autre côté, la culture avec billonnage a donné des rentabilités bien élevées. Elle a été environ 200 000UM pour chaque 10a avec l'irrigation avec arrosoir et environ 500 000UM avec l'irrigation goutte-à-goutte. Si nous prenons un exemple d'un agriculteur de petite taille avec surface de culture d'un are, la rentabilité du billonnage avec arrosoir est 13,6 fois, celle avec l'irrigation goutte-à-goutte est 26,6 fois supérieure par rapport à la méthode traditionnelle. La rentabilité très élevée de la culture avec billonnage et goutte-à-goutte est expliquée d'une partie de la période prolongée de la culture de tomate effectuée cette fois-ci (voir le **Tableau J.4.5**).

J.4.2 Culture de Palmiers Dattiers Economie en Eau

(1) Conditions actuelles du monitoring

Le monitoring de la culture des dattes économe en eau avec la participation des

habitants a été effectué au niveau des 19 puits au total et les données du volume d'exhaure et des niveaux d'eau ont été récoltées pendant 1 an même si elle sont intermittentes. Ces données ont permis de saisir quantitativement la relation entre l'unité de volume d'exhaure et la baisse du niveau d'eau dans chaque puits. La Mission d'étude continue à effectuer le transfert des techniques sur le monitoring et sur les méthodes d'enregistrement des données lors de la visite de chaque ferme comme jusqu'à présent.

Depuis le commencement du monitoring, l'effort des habitants d'utiliser l'eau souterraine d'une manière durable tout en faisant attention au changement du niveau d'eau souterraine est observé dans les oasis comme Lehoueitatt dans laquelle le grave problème de tarissement de ressource est observé.

Un plan d'utilisation d'eau adéquate sera proposé sur la base du calcul d'essai concernant le volume d'exhaure toléré tout en saisissant l'ensemble du volume d'exhaure au niveau d'oasis.

Le problème qui se pose du monitoring est d'assurer la continuité. En effet, les activités du monitoring sont pratiquement arrêtées depuis décembre 2002 dans l'oasis de Toungad où le pompage d'eau par motopompe est pratiqué. Même dans les oasis de Lehoueitatt et Nimlane où l'exhaure manuelle est pratiquée, les habitants n'effectuent pas quotidiennement le monitoring. Les causes de cette suspension ont été examinées par le plan matériel et logiciel.

(2) Problèmes du monitoring

Les problèmes du monitoring à Toungad, comme mentionnés dans le rapport précédent, proviennent de l'écart entre le volume d'exhaure par motopompe et la capacité du réservoir qui provoque les problèmes de temps, d'économie, de gestion et de main d'œuvre.

A Nimlane, une fois terminée la période d'irrigation des légumes sous palmiers, l'irrigation devient irrégulière ainsi que le monitoring. A Lehoueitatt, beaucoup d'habitants sont sortis de l'oasis pour des activités nomades et le monitoring a été délaissé au niveau des certains puits. Et il existe des puits de monitoring tel que N-3-2 et L-6-1 dans le Tagant qui n'ont plus d'eau à cause du manque de pluie (au 1^{er} juin 2003). La pluie n'a pas été constatée jusqu'à la fin du mois de juillet qui nous a fait imaginer de la difficulté du monitoring. Mais la pluie avec les tonnerres est apparue fréquemment depuis début août et les niveaux d'eau des puits ont changé leur tendance en hausse spectaculaire. Quelques puits ont montré leur niveau maximum depuis le commencement du monitoring.

Sur le plan matériel, la fuite d'eau au niveau de fissure de la partie des vannes causée par le mauvais soudage a été observée sur quelques réservoirs d'eau. Et la détérioration sur les raccords provoque la fuite d'eau. Les habitants réparent ces détériorations ou usures avec le matériel qu'ils ont, mais les mesures drastiques doivent être prises par la Mission d'étude.

La Mission explique aux oasiens de temps à autre à l'occasion de chaque séance de formation technique que le résultat du monitoring et son évaluation contribueront à l'utilisation durable de ressources en eau. Cependant, ils ont l'idée et l'habitude opiniâtre sur l'utilisation des ressources en eau. Il est désormais nécessaire de continuer à persuader en montrant des résultats tangibles.

Si on analyse le contexte social et culturel mauritanien qui doit effectuer le monitoring par participation d'habitants, les habitants ont tendance à laisser tomber une fois appris que le résultat immédiat n'est pas en vue ou qu'ils ne vont pas avoir la récompense. Peu de gens acceptent d'effectuer bénévolement le monitoring. De ce fait, nous avons recommencé la formation sur le monitoring en tenant compte des obstacles pour le monitoring durable précédemment reconnus.

(3) Amélioration du monitoring

Pour avoir un résultat tangible du monitoring réalisé par les habitants, le fait qu'ils effectuent le monitoring avec motivation est primordial.

A cet effet, nous avons effectué la formation technique de nouveau dans chaque oasis à travers l'AGPO en expliquant d'une manière compréhensible les données récoltées jusqu'à présent et le comportement d'eau souterraine calculé sur la base de ces données au niveau de chaque puits observé afin de faciliter la compréhension du sens du monitoring.

Les méthodes du monitoring ont été modifiées en tenant compte de la faisabilité et de la simplicité des travaux. Elles ont été modifiées de telle manière que la personne en charge puisse choisir le temps et la fréquence du monitoring librement suivant son rythme de travail d'irrigation.

(4) Monitoring effectué par la Mission d'étude

La Mission d'étude continue à effectuer deux fois par mois le monitoring du niveau statique d'eau, de la valeur de la conductivité électrique, de la valeur pH et de la température d'eau des 19 puits de monitoring mentionnés ci-avant. Ces données ont été accumulées déjà pendant plus d'un an et les caractéristiques hydrauliques de chaque oasis ou puits sont saisies petit à petit. Ci-dessous sont les caractéristiques des eaux souterraines obtenues à partir des données accumulées jusqu'à présent.

1) Toungad (5 puits)

La fluctuation annuelle du niveau d'eau montre l'amplitude de 40 à 90 cm. Comparé au niveau statique d'eau de juin et juillet 2002, le niveau a baissé environ 10-20cm durant la même période de cette année à cause du manque de pluie en 2002. La fluctuation du niveau d'eau varie suivant l'emplacement de chaque puits mais la hausse du niveau est observée entre octobre-décembre et février-avril après les saisons de pluie. En ce qui concerne la valeur de CE (conductivité électrique), elle a une tendance de légère hausse en général à l'exception de 3 puits qui ont les valeurs élevées entre juillet-octobre. La valeur du pH montre une légère alcalinité

dont la variation est moins de 1,0. Quelques puits ont une tendance de baisse de valeur de pH lors de la baisse du niveau d'eau. La température d'eau correspond à celle d'air étant donné que les puits sont ouverts.

2) Lehoueitatt (7 puits)

La fluctuation annuelle du niveau d'eau montre l'amplitude maximum de 80cm. Tous les puits surveillés montrent la tendance nette de la baisse du niveau. Comparé au niveau d'eau du même mois en 2002, l'amplitude de baisse du niveau est entre 40 et 70cm. La valeur a tendance d'augmenter plus le niveau d'eau baisse. La valeur du pH montre une légère alcalinité dont la variation est moins de 1,0 environ. La température d'eau correspond à celle d'air étant donné que les puits sont ouverts.

3) Nimlane (7 puits)

La fluctuation saisonnière du niveau d'eau est observée avec une tendance de hausse relative du niveau d'août à janvier. Comparé au niveau d'eau du même mois en 2002, l'amplitude de baisse du niveau est entre 10 et 50cm. La valeur de CE est constante ou montre très légère fluctuation. La valeur du pH est 7,5-8,0 et montre une légère alcalinité en général. La fluctuation saisonnière n'est pas nette et la variation annuelle maximum est 1,0. La température d'eau correspond à celle d'air montre la variation entre 25 et 30 °C.

J.4.3 Augmentation de la Production Pastorale

(1) Etat de l'élevage de volaille

L'élevage de volaille par les habitants est commencée depuis mai 2002 afin d'améliorer la nutrition et les revenus des habitants. Cet essai est réalisé dans l'oasis de Tenllaba (deux poulaillers) et de Tawaz (1 poulailler) dans l'Adrar et de Lehoueitatt (deux poulaillers) dans le Tagant. Le nombre de ponte ou le nombre de volailles ont augmenté dans certaine oasis et la production des oeufs pour la consommation est démarrée même s'il s'agit d'une petite dimension. Les groupements féminins prennent en charge de la gestion des volailles. Le **Tableau J.4.6** et **J.4.7** montre l'état actuel de l'élevage dans chaque oasis et les détails sont comme suit.

Tableau J.4.7 Résultat de l'Essai de l'Elevage de Volailles

Oasis	Groupements féminins	Nombre de volailles			Ponte moyenne (oeuf/mois)	Taux d'éclosion (%)
		jan.	mai	sep		
Tenllaba	Algara	29	49*	36	76	60
	Nouveau	—	—	10*	10	0
Tawaz		11	14	13	64	5
Lehoueitatt	Nasr	12	12	20	132	42
	Nejah	14	15	11	75	20

* 10 ont été données au nouveau groupement féminin par Algara (juillet)

1) Tenllaba

L'élevage a été commencé au mois de mai 2002 avec la construction du poulailler, l'introduction des volailles. Beaucoup de cas de décès ont été observés à cause des vents chauds, des parasites ou des maladies des yeux ont été observés jusqu'au mois d'octobre 2002. Pendant cette période-là, l'AGPO et la Mission d'étude ont examiné la méthode d'élevage et ont pris des mesures tels que l'installation des murs de protection, l'arrosage dans la cage afin de baisser la température, la pulvérisation de l'insecticide ou le traitement avec les aliments complémentaires ou médicaments. Ainsi et avec l'acclimatation des volailles à l'environnement ou au climat, les cas de décès ont diminué petit à petit. Et le fait qu'un membre de l'AGPO avait l'expérience d'élevage de volailles avait observé les comportements des volailles ou les mauvaises habitudes chez les volailles était utile. On peut citer par exemple, on a pu baisser le taux de mortalité des poussins ou augmenter la production des oeufs en séparant les volailles qui mangent les oeufs et les poussins par une cloison par grillage avec son observation.

La période de haute température est passée après le mois d'octobre, et la santé des volailles ainsi le nombre de ponte ou des volailles ont été améliorés nettement. La gestion générale du poulailler tels que la réfection de la cage ou l'alimentation a été transférée au groupement féminin sous la supervision de l'habitant connaisseur l'élevage depuis début janvier 2003. La consommation et la commercialisation à la boutique du groupement des oeufs à l'exception ceux nécessaires à la reproduction ont commencé. Les membres du groupement féminin ont commencé à reconnaître la motivation envers l'élevage étant donné qu'elles ont commencé à voir la possibilité d'amélioration de la santé ou des revenus. De ce fait, la participation plus active des habitants en amenant les déchets de nourriture en cas de manque d'aliments volailles.

Au début de la cinquième étude sur place, le nombre de volailles était presque triple de 55 par rapport à la fin mai 2002 et était atteint à la limite de la capacité de la cage. De ce fait un autre poulailler a été construit et les 10 volailles ont été cédées à un autre groupement féminin au début du mois de juillet 2003. La dimension de la nouvelle cage est identique à l'autre (3,5m x 7,0m), et elle a une structure en tuyaux en acier entourée du grillage métallique. Une attention particulière a été payée sur la gestion de la température et la protection contre les vents. Ainsi, en creusant la surface du sol, en enterrant les charbons du bois dans le sol et en arrosant la température est baissée à l'intérieur. Les vents chauds et les sables sont empêchés avec les tissus mis sur les murs de la cage. Une boîte pour éclosion qui sert en même temps en tant qu'abri a été installée à l'intérieur. Les membres du nouveau groupement féminins ont le savoir-faire acquis à travers la visite de l'ancien poulailler et demandent des instructions du connaisseur en cas de besoin.

L'élevage de la première cage continue à montrer sa tendance d'élargir même dans le mois de septembre, et le nombre des volailles dépasse 60 si on inclut les poussins. La construction d'une nouvelle cage est donc attendue. La production des oeufs n'est pas vraiment commencée au niveau de la deuxième étant donné que les

volailles cédées sont jeunes, mais elles montrent une bonne croissance.

Ainsi, cet essai d'élevage de volailles à Tenllaba a donné son fruit et a une tendance d'élargir, on peut même dire qu'il a une possibilité de devenir à une industrie importante de l'oasis. Nous pouvons citer les points suivants comme les raisons principaux de ce succès.

- La personne possédant l'expérience de l'élevage de volaille vérifie constamment l'état d'élevage et a pris des mesures efficaces rapidement en cas de nécessité.
- Les instructions ou la vulgarisation des techniques d'élevage ont été fait correctement et ont amené des résultats.
- La motivation des femmes envers l'élevage de volaille est élevée donc elles travaillent activement.

2) Tawaz

Une demande d'effectuer l'élevage de volaille afin d'utiliser les déjections volailles à l'agriculture en tant que compost a été exprimée par l'association en décembre 2002. Le poulailler a été construit à coté de la ferme du système goutte-à-goutte et 11 volailles adultes ont été amenées de Nouakchott. Mais le 19 janvier, toutes ces volailles sont mortes à cause du froid étant donné que le sol était bétonné par la raison de protection contre les petits animaux sauvages. Une discussion a été tenue entre la Mission d'étude et l'AGPO et la dernière a exprimé son souhait de reprendre l'essai. Et la Mission l'a accepté à condition que le poulailler soit déplacé à coté de la maison pour faciliter la gestion quotidienne et qu'un grillage soit enterré dans le sol afin de protéger l'invasion des animaux sauvages à la place du plancher en béton, et ainsi 10 volailles adultes ont été achetées à Tawaz. La nouvelle cage se trouve juste à coté de la maison du responsable de l'élevage et le sol n'est pas bétonné mais en sable. La ponte, l'éclosion ont commencé depuis, et le nombre des volailles est actuellement de 14 y compris les jeunes volailles.

3) Lehoueitatt

Les deux poulaillers ont été construits de la fin mai au début juin 2002 pour les deux groupements féminins de Nasr et de Najah et l'essai a démarré avec 20 volailles pour chaque groupe. Entre juin et septembre, le nombre de volailles a diminué étant donné qu'elles étaient fragilisées par l'augmentation de la température et les vents de sable chaud en montrant les symptômes de manque d'appétit, de la maladie des yeux ou de la diminution de force. Pour remédier à tous cela, la Mission a collé les tissus sur les murs en plus des feuilles de palmiers et arroser sur le sol des cages afin de baisser la température ou diminuer les poussières. Mais on n'a pas pu extirper la maladie des yeux étant donné que ces mesures ne pouvaient pas empêcher de sable d'entrer. Et le fait d'avoir amené les 20 volailles en deux fois (chaque fois 10 volailles) a provoqué le problème de conflit entre deux groupe qui a fait éliminer les volailles blessées. De ce fait, une cloison a été installée à l'intérieur de cage afin de séparer en deux groupe.

Le nombre des volailles est stabilisé depuis le mois d'octobre ou le climat devient plus ou moins ambiante et la ponte ou l'éclosion ont commencé même s'il s'agit de petit nombre. Une partie des oeufs sont commercialisée à la boutique du groupement féminin pour la confection des gâteaux que les femmes vendent à leur boutique. On peut citer des volailles qui mangent des oeufs qui ont l'air de manque de calcium parmi les problèmes d'élevage. Et le phénomène de déplumage de dos causé par le manque de protéine est devenu courant. Les farines d'os ou de poissons dans les aliments ont été augmentées et les organes des animaux ont été donnés pour remédier à ce problème. Les volailles ont été affaiblies en outre par le fait que la grande partie des habitants de cet oasis y compris les membres des groupements féminins sont sortis de l'oasis pour des activités nomades.

Les volailles supplémentaires ont été amenées au début janvier 2003, mais le nombre a diminué à cause des maladies malgré l'examen médical d'un vétérinaire ou la vaccination avant l'introduction. Le stress et l'affaiblissement dû au transport pouvant être l'une des causes négatives, les volailles des oasis avoisinantes sont introduites depuis afin d'empêcher l'introduction des microbes extérieurs. Le nombre de ponte est limité étant donné que celui des volailles de cet essai de l'élevage dans cette oasis ne donne pas de grande fluctuation. Et le problème de la mortalité élevée des poussins est observé.

L'état de croissance ne montrait pas de grand changement lors de la cinquième étude sur place qui a débuté depuis début mai 2003. Une partie de la cage du groupement Najah a été ensevelie et les habitants ont construit un cour ouvert avec le grillage métallique autour d'un arbre pour faire jouer les volailles pendant la journée. La cage est donc utilisée uniquement pendant la nuit. Depuis les signes d'amélioration tels que la diminution du stress, la diminution du problème de déplumage, l'augmentation des poids ou les naissances des poussins etc.

Le plan d'élevage de volailles dans cette oasis sera modifié sur la base de l'exemple de l'oasis de Tenllaba afin d'obtenir la productivité plus élevée. De ce fait, il est indispensable de résoudre les problèmes qui empêchent le bon déroulement actuellement. Si on peut améliorer l'environnement de l'élevage avec moins de problème, on peut souhaiter obtenir un bon résultat et ainsi les groupements féminins pourront avoir plus de motivation pour la participation plus active.

(2) Problèmes et mesures de l'élevage de volailles

La Mission d'étude se charge de l'appui en matériel et le transfert/vulgarisation de techniques et les habitants de la gestion et du soin quotidien des volailles. La commercialisation des produits aviculteurs est déjà commencée avec l'accord de l'association. Si on peut souhaiter l'amélioration du revenu avec l'élevage, les habitants prennent en charge les soins et la gestion des volailles d'une manière plus autonome. Par contre, si le taux de ponte est en baisse et le nombre de décès en hausse, en ne pouvant compter plus sur l'élevage en tant que moteur de revenu, les soins seraient négligés.

La Mission d'étude analysera les problèmes et les remèdes à Lehoueitatt étant donné que l'élevage de volailles à Tenllaba par les habitants eux-mêmes est en bonne voie. Les problèmes principaux sont les suivants.

- 1) Formation technique soignée des habitants locaux ayant l'expérience ou la connaissance de l'aviculture

L'existence de personne expérimentée qui connaît bien la situation locale est très importante si on regarde l'exemple de Tenllaba. Malheureusement, il n'avait pas ce genre de personne à Lehoueitatt. Alors, on prévoit de faire former en sélectionnant les personnes adéquates par le biais de l'AGPO et en les faisant participer à la formation avicole tenue à Tenllaba ou à autre centre d'élevage afin d'acquérir les connaissances générales sur l'élevage de volailles telles que les maladies, la reproduction ou l'élevage.

- 2) Approvisionnement en aliments et en eau

En outre les aliments mixtes préparés par la Mission d'étude, les aliments pour bétail tel que le couscous, les petits milles ou le blé, et les déchets des repas sont donnés actuellement. Cependant le manque d'aliments est souvent constaté. Il est donc nécessaire que le revenu gagné par la vente des produits d'élevage puisse être utilisé comme fonds de roulement afin d'approvisionner constamment en aliments. Par ailleurs, il n'existe pas de puits ou les points d'eau à proximité des cages bien qu'une grande quantité d'eau soit nécessaire pour l'élevage de volailles. L'eau est donc transportée du loin. L'installation du réservoir d'eau afin de pouvoir utiliser l'eau d'une manière constante sera prévue.

- 3) Mesures de baisse de température de la cage ou contre l'invasion du sable et du vent chaud

La hausse de température à l'intérieur de la cage en période de haute température (avril-octobre) détériore les conditions de l'environnement de l'élevage. Nous avons conseillé d'arroser le sol des cages, mais l'approvisionnement d'eau étant difficile comme décrit ci-dessus, le sol a été creusé de 50cm et les charbons de bois ont été mis sur le sol. On peut baisser la température en arrosant un peu d'eau sur le sol. Les volailles ont tendance à se rassembler sur les endroits où les charbons de bois sont mis. Les feuilles de palmiers avaient été mis sur le toit et les murs des cages pour donner l'ombre et la protection contre les vents. Mais leur effet a été affaibli comme les animaux ont mangé ces feuilles. Depuis, une natte est mise sur le toit et les tissus sont collés sur les murs afin de protéger les cages contre les vents chauds et des sables. Beaucoup de boîtes de thé ont été installées côté sous le vent afin de protéger les volailles de sables étant donné que la maladie des yeux est provoquée par les poussières de sables dont les grains sont très petits. Cependant, les cages ne sont pas bien aérées avec toutes ces mesures qui peut provoquer l'apparition des maladies et des insectes, on conseille de sortir les volailles pendant certain temps chaque jour. Cela va permettre de prendre un bain de soleil et de sable aux volailles qui peut empêcher la multiplication des insectes nuisibles ou

alléger le stress.

4) Mesure de protection des poussins

Les poussins sont exposés de beaucoup de danger tels que le changement brusque de température, les vents chauds ou l'attaque des adultes. Le taux de survie a été amélioré remarquablement à Tenllaba avec l'introduction de la "cellule d'élevage des poussin" en séparant les poussins et leur mères. De ce fait, ce système sera introduit dans l'oasis de Lehoueitatt.

J.4.4 Amélioration des Conditions de Santé et d'Hygiène Publique

(1) Toilettes publiques

Dans le cadre de l'amélioration de l'environnement d'hygiène, les toilettes publiques ont été construites pendant la phase précédente de l'étude. Nous avons procédé au suivi sur l'état d'entretien et d'utilisation.

1) Tenllaba

Les toilettes sont utilisées très fréquemment. De ce fait, son utilisation était limitée aux filles. Et une autre cabine pour les garçons a été construite par les propres moyens de l'AGPO de Tenllaba. Toutes les deux cabines sont utilisées proprement étant donné que les habitants ont bien compris le contenu de formation technique sur l'hygiène donnée par la Mission d'étude.

2) Lehoueitatt

L'utilisation des toilettes devient de plus en plus fréquente. Les toilettes sont mieux entretenues par rapport à avant. Toutefois, les activités volontaires des habitants telles que la construction des toilettes par eux-mêmes ne sont pas observées.

L'importance des toilettes ainsi commence à être reconnue petit à petit. Nous allons continuer à insister sur l'importance du rôle joué par les toilettes pour l'amélioration de l'hygiène publique avec la formation technique.

(2) Culture maraîchère

Dans le cadre de l'amélioration de la nutrition, la culture maraîchère a été faite à Tenllaba. La culture maraîchère a été commencée depuis le mois de janvier et a donné très bon résultat malgré la période de culture un peu tardive. Le **Tableau J.4.1** montre le résultat du suivi de cette culture maraîchère. La culture hivernale sera faite afin d'ancrer les techniques de culture chez les habitants.

(3) Formation culinaire

Nous avons effectué une formation culinaire des pains avec de la confiture des dattes. Les objectifs de cette formation était d'améliorer la nutrition et d'augmenter les

revenus des groupements féminins en commercialisant ces pains pendant la période de Guetna. Cependant, nous n'avons pu effectué qu'une séance à cause de l'évènement du putsch manqué.

(4) Etude sur la santé et l'hygiène

Comme dans les phases précédente, deux études sur la santé et l'hygiène à Tenllaba et à Lehoueitatt ont été réalisées au mois de septembre 2003 lors des séances de l'atelier de l'évaluation des Essais de l'Etude Pilote. Les mêmes questionnaires ont été utilisés et le nombre de personnes échantillons est le même pour ces deux études. Les mêmes questionnaires ont été utilisés et le nombre de personnes échantillons est le même pour ces deux études. Le résultat est comme suit.

1) Etat de santé

Le **Tableau J.4.8** suivant montre le résultat d'enquête sur l'état de santé des habitants.

Tableau J.4.8 Etat de Santé des Foyers Enquêtés

		Tenllaba		Lehoueitatt	
		Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't
Morbidity des maladies (nombre/mois)	Diarrhée	0,20	0,04	0,18	0,22
	Grippe	0,52	0,76	0,74	1,00
	Maladies des yeux	0,04	0,08	0,11	0,15
	Bronchite	0,48	0,32	0,16	0,07
	Autres maladies graves	0	0	0	0
Etat général de la santé*		2,67	2,72	2,84	3

*Echelle: 1. Excellent, 2. Bon, 3. juste, 4. Mauvais

Ce tableau montre les valeurs moyennes de la morbidité durant un mois précédent avec le nombre des cas atteints par les maladies. Des écarts significatifs entre les types de maladies n'ont pas été observés malgré la morbidité de la grippe et de la maladies des yeux est en baisse chez les participants. La reconnaissance de l'état de la santé est un peu meilleur chez les participants. En tout cas, un changement notable sur ces résultats par rapport au mois de janvier 2003 n'a pas été constaté.

2) Etat nutritionnel

Le **Tableau J.4.9** suivant montre l'état de nutrition des habitants vu par le nombre de consommation des aliments.

Tableau J.4.9 Etat de Nutrition des Foyers Enquêtés

		Tenllaba		Lehoueitatt	
		Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't
Fréquence d'assimilation des aliments (nombre/semaine)	Légumes	5,54	6,68	0	0
	Viandes animales	4,52	2,00	2,55	2,00
	Viande blanche	0	0	0	0
	Oeuf	0	0	0	0
Etat général de l'assimilation des aliments*		3	3	2,84	3
Tendance d'assimilation (hausse▲ baisse▼)		Légumes▼ viande animale▼		Légumes▼	

*Echelle: 1. Excellent, 2. Bon, 3.juste, 4. Mauvais

Ce tableau montre les valeurs moyennes du nombre des fois de consommation de chaque type d'aliments durant le mois précédent de l'enquête. A Tenllaba la consommation des légumes a considérablement augmentée par rapport en janvier 2003, les habitants les mangent presque tous les jours mais un quelconque changement n'a pas été observé à Lehoueitatt, c'est-à-dire pas de consommation. La consommation des viandes animales est en légère hausse dans les deux oasis par rapport à l'enquête précédente. Un écart significatif sur la consommation des aliments n'est pas constaté entre les participants et les non participants. Dans les deux oasis, 90% des personnes enquêtées ont remarqué de la baisse de la production des légumes chez eux, et 60% à Tenllaba ont cité le manque des viandes animales ou la baisse de pouvoir d'achat. La reconnaissance de l'état de la santé stagne dans les deux oasis qui reste "juste".

3) Habitude d'hygiène

Le **Tableau J.4.10** suivant montre l'état d'hygiène des habitants vu par la pratique des habitudes d'hygiène.

Tableau J.4.10 Habitude d'Hygiène des Foyers Enquêtés

		Tenllaba		Lehoueitatt	
		Parti't	Non-pa't	Parti't	Non-pa't
Fréquence des actions hygiéniques (fois/10 fois)	Stérilisation d'eau par l'ébullition	0	0	0	0
	Lavage de main avant repas	7,7	8,7	9,1	9,5
	Lavage de main (avec savon)*	2,8	3,7	3,6	4,1
	Conservation hygiénique d'eau	9,2	8,8	8,0	8,0
	Entretien hygiénique de source d'eau	8,5	8,8	8,1	8,3
Bain (fois/semaine)		1,2	0,7	2,8	2,2
Etat général d'hygiène*		3	3	3	3

*Echelle: 1. Excellent, 2. Bon, 3.juste, 4. Mauvais

Ce tableau montre les valeurs moyennes d'un mois précédent de nombre de fois exécutées des habitudes d'hygiène. Dans toutes les deux oasis, l'écart significatif n'a pas été observé chez les participants et les non participants. On peut supposer

que la fréquence de prendre le bain est en hausse par rapport au janvier 2003 est l'arrivée de la saison d'été. La reconnaissance de l'état de la santé stagne dans les deux oasis qui reste "juste".

4) Taille/poids et biceps des enfants

Il a été procédé à la mesure des tailles et des poids d'environ 20 enfants des oasis concernées par les Essais de l'Etude Pilote. Le **Tableau J.4.11** montre les moyennes des tailles et des poids des enfants à l'âge de 6 à 14ans.

Tableau J.4.11 Tailles et Poids des Enfants

Age	Tenllaba				Lehoueitatt			
	Nombre	Poids moy.(kg)	Tailles moy.(cm)	Moy d'indice de Rhorer	Nombre	Poids moy.(kg)	Tailles moy.(cm)	Moy d'indice de Rhorer
6~8	6	17,7	114,1	120,8	6	19,3	117,2	120,2
9~11	12	27,1	133,3	113,8	7	27,4	132,0	118,9
12~14	6	35,3	144,6	116,2	4	36,3	146,5	115,1

* Indice de Rhorer = Poids (kg)/taille (cm)³ x 10⁷

Si la valeur obtenue est < 100 = mince, 100~115= plutôt mince, 115~145 = normal, 145~160 = plutôt obèse et 160<= obèse

Les élèves dans les deux oasis sont tous classés en normal ou plutôt mince suivant la catégorisation par l'indice de Rhorer, et pas d'enfant plutôt obèse ou obèse. Par rapport à la fois dernière. 21% ont été classés comme mince et pas d'enfant mince à Lehoueitatt.

La mesure des biceps des enfants de moins de 5 ans a été procédée à Lehoueitatt comme la fois dernière. Dix enfants dont l'age moyen est 3,9 ans ont été mesurés. La valeur moyenne était de 14,14cm. Cette mesure sera continuée en même temps que les deux autres mesures.

J.4.5 Etude relative à l'eau

(1) Installation d'équipement d'irrigation goutte-à-goutte

1) Introduction du système à titre d'essai

Le système d'irrigation goutte-à-goutte a été introduit à titre d'essai dans la région de l'Adrar à partir de la 4ème étude sur le terrain de la deuxième phase (campagne hivernale). La description des systèmes est comme suit.

Tableau J.4.12 Résumé des Lieux, Personnes en charge et des Dimensions des Systèmes d'Irrigation Goutte-à-goutte

Oasis	Personne en charge	Nos. de billons	Culture	Nos. de culture	Remarques
Tawaz	Mohamed Hassan	10	Arbres fruitiers	23	3 mangues, 10 papayes et 10 raisins
			Légumes	64	64 tomates
Tenllaba	Mohamed Saleck ould Beichar	8	Arbres fruitiers	17	3 mangues, 5 citrons et 9 raisins
			Légumes	57	23 tomates, 18 aubergines et 16 patates douce
Toungad	Groupement féminin	5	Légumes	42	22 tomates, 10 betterave, 2 aubergines et 8 choux

Les points d'attention lors de l'installation sont les suivants.

- Préparer les billons en mélangeant le sol de la ferme (sable) et le composte en arrosant l'eau, comme les autres billons de la culture maraîchère de l'Essai de l'Etude Pilote.
- Utiliser un fût de gasoil de capacité de 200 litres comme le cas de la culture des palmiers dattier économe en eau. Le nombre possible de plantes sera de 50, si l'intermittence d'irrigation en pleine saison d'été est 1 irrigation tous les 2 jours. Par conséquent, un système de base d'irrigation goutte-à-goutte est composé de 5 lignes de billons dont chacune contient 10 plantes (intervalle de 0,4m chacune).
- Le volume et l'intermittence d'irrigation ; le volume qui garantie le rayon d'humidité de 0,4m pour chaque plante avec intervalle de 0,4m entre chaque plante et de 1m entre chaque ligne est déterminé sur la base du volume de consommation d'eau des plantes calculé avec la méthode Penman-Monteus. L'intermittence d'irrigation est déterminée en tenant compte de la capacité du réservoir et de la valeur moyenne de TRAM du sol au niveau de la ferme.

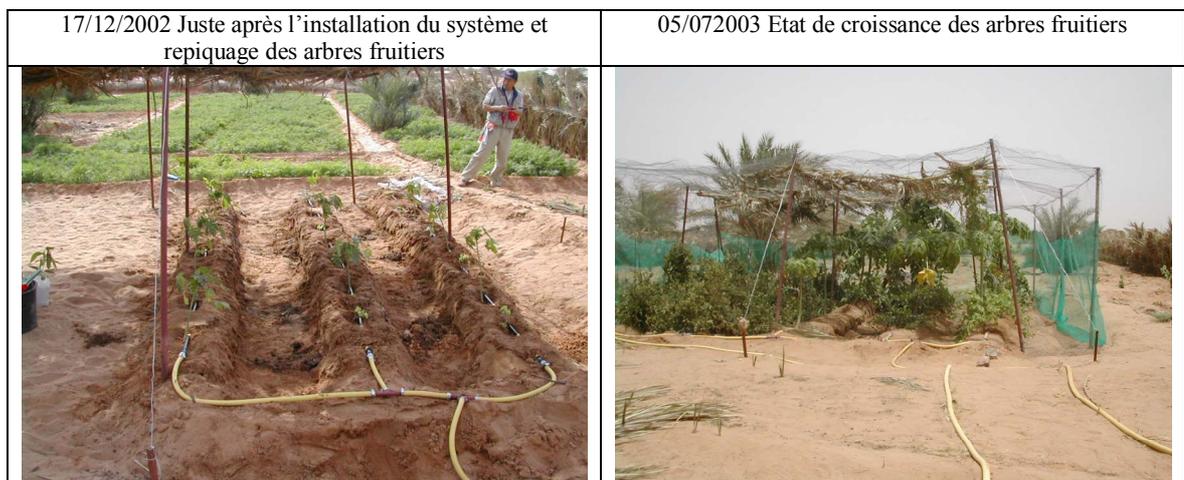
Le manuel sur le système (réparation du tuyau goutte-à-goutte quand il ne donne plus d'eau, remplacement du tuyau, nettoyage du système ou la gestion des billons), un tableau de l'intermittence d'irrigation et les tuyaux de rechange ont été distribués à chaque personne en charge de la gestion. Le système a fonctionné sans incident pendant tout au long de la campagne hivernale mais les remarques suivantes peuvent être citées par le point de vue de la gestion.

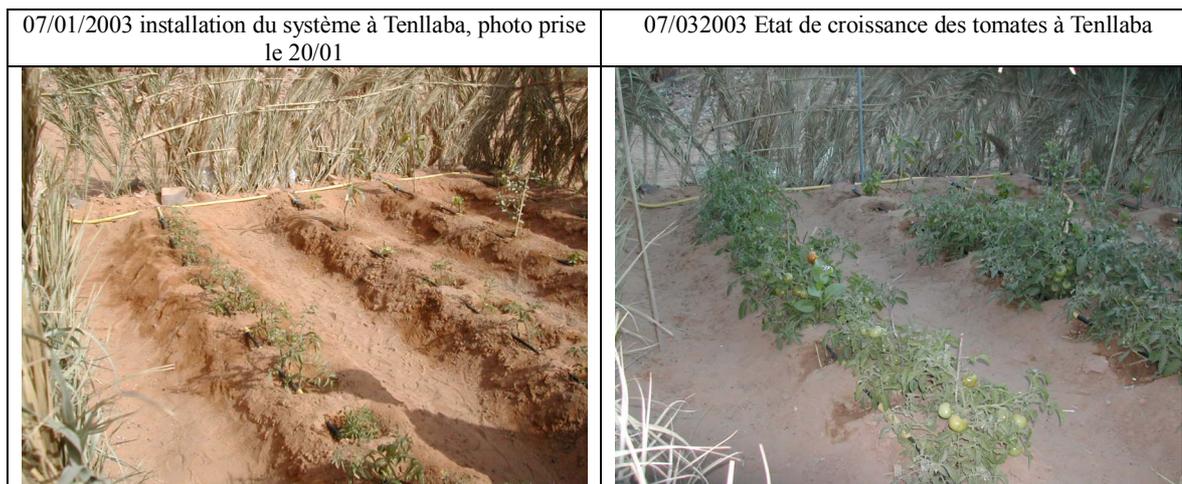
- Tuyau goutte-à-goutte qui est le composant essentiel du système est un tuyau en polyéthylène d'épaisseur de 0,3mm équipé des buses d'émission d'eau. Il est facile à le percer avec des choses pointues. Par exemple, il a été constaté à Toungad que les enfants ont perçu les tuyaux avec les bouts de feuilles de palmier, et par conséquent nous avons été obligés de remplacer des tuyaux de quelques billons. Il y a eu des cas où les feuilles de palmiers utilisées pour couvrir les billons afin de baisser la température ont troué les tuyaux quand il s'agit des feuilles pas bien séchées.
- Un cas des tuyaux ensevelis par la tempête de sable a été observé à Tawaz sur les billons dont l'hauteur est bas (moins de 15cm).
- La concentration du sel a été observée autour des buses d'eau ou sur le côté des

billons à l'oasis de Tawaz dans laquelle le degré de salinité d'eau d'irrigation est élevé. On peut nettoyer les tuyaux en arrosant avec arrosoir une fois par mois mais ce phénomène ne pose pas de problème de faire tomber les gouttes d'eau.

- Les fûts de gasoil de 200 litres de capacités sont utiliser comme réservoir d'eau. Quelques problèmes de rouille qui se mélangent en eau d'irrigation ont été observés. Le nettoyage des réservoirs et le drainage des rouilles par le bout des tuyaux ont été recommandés.
- Sur le sol limoneux, quand la partie supérieure du billon juste en bas de buse d'émission devient un bassin, forme une flaque d'eau. Les oiseaux viennent ainsi boire l'eau et quelque fois mangent les plantes. Il est donc recommandé d'éviter de faire former les flaques d'eau sur les billons.
- A Tenllaba, un cas de modification de volume d'irrigation supérieur au celui de calcul (raccourcissement d'intermittence) en l'adoptant aux conditions climatiques de l'oasis.

La croissance des arbres fruitiers et des légumes était bonne lors de la culture d'hiver, surtout chez les tomates dont la récolte par l'unité de surface de culture était 10 fois supérieure par rapport à la culture traditionnelle avec bassin. Les points sur le rendement/coûts de production sont mentionnés ailleurs dans l'alinéa de "Résumé de la récolte, rendement, rentabilité".





2) Vulgarisation du système

Afin de vulgariser le système d'irrigation goutte-à-goutte simplifié, l'introduction de 15 systèmes (un système est composé de 5 billons dont chacun a longueur de 5m environ) a été programmée en Adrar et au Tagant durant cette période de culture de contre saison d'été. La sélection des fermes a été faite à travers la discussion avec l'AGPO de chaque oasis. A Tenllaba et à Nimlane, les travaux de mélange de composte ou de billonnage ont été réalisés par les agriculteurs en charge de la gestion qui ont appris les techniques. L'introduction a été reportée à Tidjikja et à Lehoueitatt dans le Tagant par la raison de ressource en eau à utiliser pour la culture.

Tableau J.4.13 Lieux d'Installation et Variétés de culture Goutte-à-goutte

Oasis	Personne en charge	Nos. de billons	Culture	Nos. de culture
Tawaz	Yashin ould Baha	6	Arbres fruitiers	Melon, pastèque, laitue, oignon
			Légumes	3 citronniers, 3 vignes, 3 oranger
			Palmier dattier	1 palmier dattier
	Sidi ould Moctar	6	Arbres fruitiers	Melon, pastèque, laitue, oignon
			Légumes	3 citronniers, 3 vignes, 3 oranger
			Palmier dattier	1 palmier dattier
Mohamed Salem ould Habad	6	Arbres fruitiers	Melon, pastèque, laitue, oignon	
		Légumes	3 citronniers, 3 vignes, 3 oranger	
		Palmier dattier	1 palmier dattier	
Toungad	Cheikh Tidjane ould Ali	5	Légumes	Melon, pastèque, laitue, oignon, tomate, carotte, betterave
	Kaza ould Mabroe	5	Légumes	Melon, pastèque, laitue, oignon, carotte, betterave
	Ahmed ould Sidi Mohamed	5	Légumes	Melon, pastèque, laitue, oignon
Talaba	Ahmed ould Chadda Voum Adzar	6	Légumes	Patate douce, carotte, betterave, melon, pastèque
	Ely ould Abeid Tahahaity	5	Légumes	Patate douce, haricots, melon, pastèque
	Yeslem ould Mohamed	5	Légumes	Patate douce, haricots, melon, pastèque
	Groupement féminin	10	Légumes	Patate douce, tomate, carotte, betterave
Nimlane	Groupement féminin	10	Légumes	Tomate, betterave, patate douce
	Yenje ould M'Barka	10	Légumes	Tomate, carotte, patate douce, betterave

Les principales variétés de la culture d'été sont les patates douces, les carottes et les betteraves. A Tawaz, une ligne a été ajoutée (en plus de 5 lignes de base) pour irriguer un palmier suite au souhait exprimé par les habitants.

3) Déroulement de la culture en été

Le **Tableau J.4.14** suivant montre le déroulement de la culture en contre saison avec le système d'irrigation goutte-à-goutte deux mois après le semis (lors de la sixième étude sur place) dans chaque oasis.

Tableau J.4.14 Etat de Culture et de Maintenance du Système Goutte-à-goutte

Oasis	Personne en charge	Croissance						Entretien	Alimentation en eau
		Pastèque	Melon	Patate douce	Carotte	Betterave	Datte		
Tawaz	Yashin ould Baha	△	△	-	-	-	△	×	○
	Sidi ould Moctar	△	△	-	-	-	○	×	○
	Mohamed Salem ould Habad	△	△	-	-	-	○	△	○
Toungad	Cheikh Tidjane ould Ali	△	△	△	×	×	-	×	△
	Kaza ould Mabroe	△	△	△	×	×	-	△	△
	Ahmed ould Sidi Mohamed	△	△	△	×	×	-	×	○
Talaba	Ahmed ould Chadda Voum Adzar	△	△	△	×	×	-	×	○
	Ely ould Abeid Tahahaity	△	△	△	×	×	-	×	○
	Yeslem ould Mohamed	⊙	⊙	○	×	×	-	○	○
	Groupement féminin	△	△	△	×	×	-	△	△
Nimlane	Groupement féminin	×	×	△	×	×	-	×	×
	Yenje ould M'Barka	×	×	△	×	×	-	×	△

⊙ Excellent, ○ Bon, △ Normal, × Mauvais

Les quatre systèmes d'irrigation goutte-à-goutte installés lors de la quatrième étude sur place n'ont pas été utilisés afin de préserver la fertilité du sol.

Si on regarde l'entretien de l'installation goutte-à-goutte, beaucoup de cas du bouchage de buses goutte-à-goutte par manque du nettoyage périodique du système (nettoyage du réservoir, enlèvement des corps étrangers dans les tuyaux et nettoyage des buses). Le bouchage est en outre causé par la cristallisation de calcium au niveau des buses suivant la qualité d'eau de chaque installation.

La plupart des carottes et les betteraves est flétrie à cause de la suffisance d'irrigation, du problème des insectes ou du manque de l'ombre malgré leur germination et la croissance des feuilles observée. Par contre, les plantes plus adéquates à la saison d'été comme le melon ou le pastèque continuent à grandir et commencent à donner des fruits dans presque tous les systèmes bien que quelques écarts soient observés suivant le degré de soin d'entretien.

Pour les plantes cultivées en général en saison normale (hiver) telles que carotte ou betterave nécessitent une bonne gestion d'irrigation ou de l'ombrage pour les

cultiver en été même avec le système goutte-à-goutte. Il est donc difficile avec le niveau actuel des agriculteurs. D'un autre côté, les plantes comme melon ou pastèque sont résistantes à la température élevée ou l'ensoleillement, peuvent être cultivées facilement si elles sont correctement arrosées donc recommandées pour la culture en été. Toutefois, ces plantes ont les coulants qui se développent bien, il faut bien choisir les endroits et nécessitent des travaux de pollinisation.

(2) Analyse du volume utilisable d'eau

L'eau utilisée dans les oasis concernées de la présente étude dépend entièrement à l'eau souterraine. L'utilisation stable d'eau souterraine signifie l'utilisation d'eau adéquate par rapport au volume rechargé de la région. Il est facile à supposer que le volume total de recharge soit bien limité étant donné que l'eau souterraine de cette zone provient de l'eau de surface qui apparaît plusieurs fois dans les oueds pendant l'année. Le volume utilisable dans les oasis concernées de la présente étude est celui qui montre ce volume de recharge quantitativement.

En relation à la culture des palmiers dattiers économe en eau, l'observation continue du volume d'eau et du niveau des puits de production dans les oasis concernées ont été effectués. On peut dire que les conditions du calcul du volume de recharge des zones concernées par l'analyse des eaux souterraines régionales étant donné que les données relatives à la constante d'aquifère tel que le coefficient du volume infiltré sont en train d'être collectées par l'essai de pompage des puits.

Les conditions de base nécessaires à l'analyse du volume utilisable d'eau dans les oasis par l'analyse des eaux souterraines régionales et les procédures des travaux sont comme suit.

1) Méthode d'analyse

Avec la simulation des eaux souterraines régionales, on calcule le comportement des eaux souterraines en tant que comportement non-permanent qui donne la fluctuation de hauteur piézoélectrique avec l'écoulement du temps à partir de la formule de mouvement comme formule dominatrice introduite par le principe de conservation et la loi de Darcy. Comme méthode de calcul, il a été développé de l'analyse deux dimensionnelle à tridimensionnelle en passant par celle de semi-tridimensionnelle en tenant compte d'épaisseur d'aquifère et de la profondeur des eaux souterraines. Dans le cadre de la présente étude, les données de base nécessaires telles que la section géologique, la constante d'aquifère, le niveau d'eau ou la mesure d'observation de hauteur piézoélectrique ne peuvent être obtenus en quantité suffisante dans les oasis concernées et leur degré de précision n'est pas élevé. Il est donc jugé par ces facteurs que les valeurs quantitatives obtenues par l'analyse deux dimensionnelle soient suffisantes pour l'évaluation du comportement des eaux souterraines actuel et futur.

Dans les oasis concernées de la présente étude, la simulation des eaux souterraines régionales est effectuée avec les conditions suivantes.

2) Conditions de base de l'analyse

Les conditions pour la simulation des eaux souterraines régionales avec l'analyse deux dimensionnelle sont les suivantes.

- Utiliser la méthode PLASM (Prikkett and Longquist) de la méthode résiduelle pour le calcul des valeurs de formule dominante.
- Utiliser les niveaux d'eau et les répartitions de hauteur de chute du mois d'octobre pendant lequel le niveau d'eau souterrain est relativement stable comme conditions initiales. A partir du coefficient de retenue etc. obtenus par le résultat de l'essai de pompage des puits de production de l'aquifère, on peut dire que l'eau souterraine de la zone concernée est celle souterraine sans pression et le niveau d'eau est libre.
- Les conditions limites seront le niveau statique d'eau, le débit constant d'eau, la couche imperméable et la pente permanente.

Les conditions limites du niveau statique d'eau peuvent être reconnues en donnant à un point de tangence donné une valeur facultative du niveau d'eau souterrain. Le débit d'entrée et de sortie d'écoulement nécessaire pour maintenir le niveau d'eau souterraine prédéterminée peut être calculée au point où les conditions limites sont fixées. On peut citer comme exemples d'application les frontières hydrologiques qui possèdent la capacité illimitée de recharge d'eau souterraine tel que les cours d'eau ou les étangs.

Les conditions limites du débit constant d'eau peuvent être reconnues en donnant à un point donné une valeur facultative du débit constant d'eau d'entrée ou de sortie. La valeur du niveau d'eau souterraine produit à partir du débit d'entrée et de sortie prédéterminée peut être calculée au point où les conditions limites sont fixées. On peut citer comme exemples d'application les frontières hydrologiques qui possèdent la capacité constante de recharge d'eau souterraine tel que les cours d'eau, les étangs, les frontières des montagnes et des plateaux ou les frontières des extrémités amont et aval sur le talus des montagnes etc.

Les conditions limites de la couche imperméable peuvent être reconnues en donnant à un point donné une valeur zéro du débit d'eau d'entrée ou de sortie. La continuité d'eau souterraine est coupée à un point où ces conditions sont données. On peut citer comme exemples d'application les couches de roches ou les couches du sol argileux, c'est-à-dire des couches imperméables.

Les conditions limites de la pente permanente peuvent être reconnues en donnant à un point donné une valeur constante de la pente du déplacement d'eau. La valeur du niveau d'eau souterraine produit par la pente prédéterminée à un point où ces conditions sont données. On peut citer comme exemples d'application les frontières hydrologiques qui possèdent une capacité constante de recharge de nappe que l'intérieur du plateau etc.

- La validation du modèle sera effectuée par la comparaison du niveau d'eau de calcul et du niveau d'eau des puits suivis. En principe, la tolérance sera de 5%

par rapport à la racine carrée d'erreur du calcul et de la mesure réelle.

3) Modélisation de zone d'analyse

Lorsqu'on effectue une analyse des eaux souterraines régionales, il est nécessaire d'établir un schéma de courbe de niveau des eaux souterraines de la zone d'analyse. Les éléments suivants peuvent être lus à partir de ce schéma; direction d'écoulement d'eau souterraine (passage d'eau), situation de la recharge de la nappe par les cours d'eau, degré de perméabilité du sol (plus la courbe de niveau est serrée, la perméabilité est mauvaise et, plus la courbe est vide, la perméabilité est bonne) ou l'existence de la zone imperméable. Toutefois, malgré le nombre de puits suivis pour l'étude de la répartition du niveau des eaux souterraines est très peu en général, et étant donné que l'écoulement des eaux souterraines est en général similaire aux reliefs de la surface du sol, nous établirons le schéma de courbe de niveau des eaux souterraines sur la base de courbe de niveau du sol même si les données de mesure n'existent pas.

Par cette raison, le levé topographique de nivellement des altitudes relatives des puits d'observation et des altitudes des reliefs avoisinants a été effectuée pendant cette période d'étude. Nous prenons les oueds qui sont à côté des oasis concernées comme frontière du niveau statique d'eau, donc la ligne de base. Il est prévu d'établir des modèles en contournant les zones dans lesquelles les conditions suscitées peuvent être fixées avec les mailles de 100 carré à partir de la ligne de base.

La **Fig. J.4.1** suivante montre un exemple de modélisation à Lehoueitatt avec la localisation des puits d'observation et la disposition des mailles. A Lehoueitatt, l'oued se situe au nord-ouest des mailles, et l'affluent de l'oued se situe au sud-ouest et au nord-est ainsi la zone du niveau statique d'eau peut être déterminée. L'affleurement des roches de socle est observé au côté est-sud qui forme la frontière imperméable.

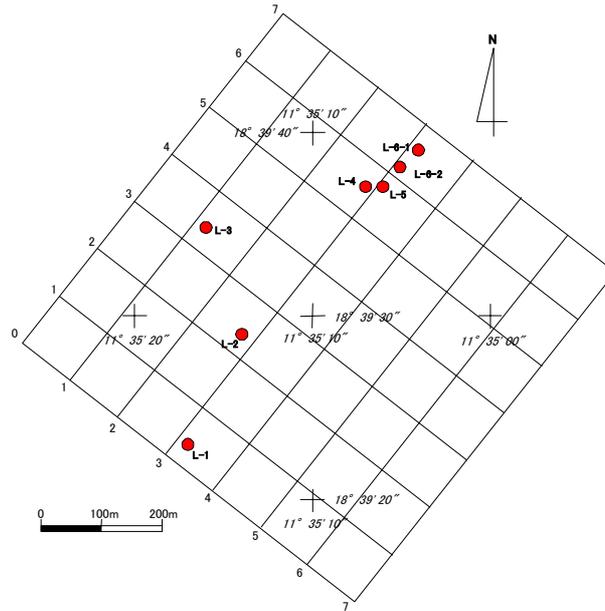


Fig. J.4.1 Exemple du Modélisation

4) Travaux d'analyse

Les travaux restants peuvent être résumés comme suit.

- (a) Etablir du schéma de courbe de niveau des eaux souterraines dans les zone de l'analyse sur la base de mesure topographique de nivellement dans les oasis concernées.
- (b) Déterminer de la constante d'aquifère aux points donnés du schéma en maille et du niveau d'eau initial.
- (c) Effectuer le calibrage du modèle par comparaison avec les enregistrements d'observation des puits à long terme en prenant la constante d'aquifère comme paramètre.
- (d) Une fois terminé le calibrage, étudier le mouvement des eaux souterraine avec le volume actuel et futur d'exhaure des puits.

Ces travaux seront effectués dans chacune des oasis du Tagant (Nimlane, Tidjikja et Lehoueitatt) et de l'Adrar (Tawaz, Tenllaba et Toungad).

J.4.6 Etude relative aux ressources d'eau souterraine

(1) Etude sur la productivité des nappes souterraines

L'essai de pompage a été effectué sur les 23 puits au total (18 lors de la deuxième étude sur place et 6 autres durant la présente troisième étude sur place). La décomposition des types des puits sont ; 10 dans les fermes de l'Etude Pilote, 3 nouveaux puits de production, 10 puits de monitoring et 1 autre. La méthode d'essai et d'analyse est mentionnée dans le rapport précédent. De ce fait, seules les résultats sont mentionnés dans le **Tableau J.4.15** suivant.

Tableau J.4.15 Paramètres hydrauliques obtenus par l'essai de pompage

Puits d'essai		Méthode de Jacob			Méthode de récupération		
		T (m ² /sec)	S	K (m/sec)	T (m ² /sec)	K (m/sec)	
Puits dans les fermes de l'Etude Pilote	Tenllaba g-à-g No.1		1,61x10 ⁻¹	1,52x10 ⁻⁴	1,28x10 ⁻⁴	1,33x10 ⁻⁴	
	Tenllaba g-à-g No.3	4,83x10 ⁻⁴	2,17x10 ⁻¹	5,08x10 ⁻⁴	9,68x10 ⁻⁴	1,02x10 ⁻³	
	Tenllaba g-à-g No.4	5,31x10 ⁻⁴	6,72x10 ⁻¹	2,97x10 ⁻⁴	5,59x10 ⁻⁴	3,12x10 ⁻⁴	
	Tawaz g-à-g No.1	2,58x10 ⁻⁴	1,50x10 ⁻¹	1,43x10 ⁻⁴	5,50x10 ⁻⁴	3,04x10 ⁻⁴	
	Toungad	4,40x10 ⁻⁴	2,01x10 ⁻¹	3,03x10 ⁻⁴	2,18x10 ⁻³	1,50x10 ⁻³	
	Toungad g-à-g No.1	5,85x10 ⁻⁴	5,151x10 ⁻⁴	7,05x10 ⁻⁴	2,63x10 ⁻³	3,17x10 ⁻³	
	Nimlane	-	-	-	1,61x10 ⁻³	2,58x10 ⁻³	
	Lahoueitatt	-	-	-	3,35x10 ⁻⁴	6,98x10 ⁻⁴	
Puits de production	Tidjikja	4,33x10 ⁻⁴	1,62x10 ⁻¹	5,28x10 ⁻⁴	-	-	
	Tidjikja	4,74x10 ⁻⁴	2,13x10 ⁻¹	6,08x10 ⁻⁴	5,82x10 ⁻³	7,64x10 ⁻³	
	Nimlane	2,65x10 ⁻⁴	2,86x10 ⁻¹	1,37x10 ⁻⁴	1,60x10 ⁻⁴	8,25x10 ⁻⁵	
Puits de monitoring	Toungad	T-1	3,59x10 ⁻⁴	1,42x10 ⁻¹	2,90x10 ⁻⁴	6,89x10 ⁻⁴	5,56x10 ⁻⁴
		T-3	2,72x10 ⁻⁴	1,64x10 ⁻¹	1,97x10 ⁻⁴	7,40x10 ⁻⁴	5,36x10 ⁻⁴
		T-4	3,43x10 ⁻⁴	1,54x10 ⁻¹	2,66x10 ⁻⁴	1,77x10 ⁻³	1,37x10 ⁻³
		T-5	4,26x10 ⁻⁴	1,36x10 ⁻¹	3,09x10 ⁻⁴	9,88x10 ⁻⁴	7,16x10 ⁻⁴
	Nimlane	N-2	-	-	-	1,40x10 ⁻³	1,20x10 ⁻³
		N-3-1	-	-	-	2,30x10 ⁻³	2,17x10 ⁻³
		N-4-1	-	-	-	8,82x10 ⁻⁴	5,07x10 ⁻⁴
	Lahoueitatt	L-3	-	-	-	5,15x10 ⁻⁴	5,30x10 ⁻⁴
		L-4	-	-	-	3,30x10 ⁻³	1,00x10 ⁻²
		L-6-2	-	-	-	4,27x10 ⁻⁴	5,14x10 ⁻⁴
Autre	Tawaz président de l'Association	7,21x10 ⁻⁵	1,40x10 ⁻¹	4,7x10 ⁻⁵	2,20x10 ⁻⁴	1,41x10 ⁻⁴	

Note:T(Transmissivité), S(Coefficient d'emmagasinement), K(Coefficient de perméabilité)

Comme résultat, la productivité est jugée normale ou basse étant donné que la transmissivité et le coefficient de perméabilité étaient l'ordre de 1×10^{-3} et 10^{-4} dans l'ensemble des puits. Et la valeur du coefficient d'emmagasinement varie entre 1 et 1×10^{-2} qui montre qu'il s'agit d'une aquifère non-confinée.

(2) Etude hydrogéologique

On peut supposer que la recharge des nappes souterraines se produit intensivement lors de la crue provoquée par la rare précipitation. Mais faute des données d'observation sur les débits de chaque oued, même en menant les enquêtes auprès les oasisiens, les informations obtenues sur l'amplitude, la fréquence ou les dates sont incertaines. De ce fait, nous avons décidé d'évaluer l'amplitude et la fréquence des crues indirectement par les traces des sédimentations.

Après la sélection des points à creuser sur le long de l'oued (de l'amont à l'aval), les 19 trous d'essai au total dont la profondeur est entre 1,5-2,0m au milieu du lit d'oued (voir le **Tableau J.4.16**). Le creusage a été fait lorsque le sol est composé de dépôts fluviaux uniquement et quand les dépôts sédimentaires sont minces et quand apparaissent les roches de socle imperméable. La forme de trous devait être carrée ou rectangulaire et le fond plat afin de permettre l'observation en trois dimensions.

L'observation tridimensionnelle de trou et l'établissement des colonnes géologiques et la prise de photos de surface creusée ont été faits. L'échantillonnage a été effectué chaque 20cm de profondeur pour l'analyse des dimensions des grains et l'essai de contenu d'eau.

Une attention particulière a été faite aux évènements géologiques tels que le lit congloméré, le lit croisé ou la couche du silt par l'ordre d'importance pour l'indication de la crue ou la formation d'étang. Le lit congloméré peut indiquer l'amplitude de la crue à partir de l'épaisseur du lit, des dimensions et de la rondeur des graviers ou du pourcentage de mélange de gravier. Le lit croisé peut être formé dans la couche du sable paléo-géologique sous le courant rapide, variable, irrégulier au niveau du lit peu profond. Les composants géologiques du lit croisé permettent d'indiquer la vitesse et l'amplitude de la crue, par exemple le sable à grain moyenne ou grossier indique une inondation puissante, et le sable à grain fin seule l'écoulement d'eau lent. D'autre part, une couche limoneuse indique qu'une couche mince est déposée sur les flaques d'eau dans les bassins au long de l'oued formée par l'inondation ou la forte précipitation.

Les **Fig. G.7.3** montre la colonne géologique de chaque bassin versant.

Les trous ont été creusés à 3 endroits de Tawaz (agadir), Atar et Ain Ehl Tayaa sur le long de l'oued Segelil qui coule à travers le département d'Atar du nord au sud. En amont, les dépôts non-consolidés couvrent légèrement l'aquiclude. L'existence des couches des conglomérats montre qu'au moins 5 inondations.

A Atar, les traces d'inondation sont détectées avec au moins 4 couches de conglomérats à la profondeur de plus de 115cm depuis la surface du sol. Les dépôts éoliens compacts et massifs se situent plus profond que 245 depuis la surface du sol. A Ain Ehl Tayaa qui se situe en aval de même oued, beaucoup de traces d'inondation ont été identifiées comme le sol est composé principalement des conglomérats, des sables à grain moyenne/grossier et des graviers. Les dépôts éoliens tendres et fins se situent plus profonds que 165 cm depuis la surface du sol.

Au long de l'oued El Abiod, des trous d'essai ont été creusés aux endroits suivant (par ordre de l'amont à l'aval) ; dune de Toungad (2 endroits), basses-terres entre les dunes de sables, aval de Toungad et Meyleh. Les basses-terres entre les dunes de sables ou les dépôts des sables à grain fin et moyenne sont accompagnés de lit croisé jusqu'à 95 cm de profondeur depuis la surface du sol et les sables éoliens à grain fin se trouvent en dessous. Il est supposé que la désertification et l'inondation se sont répétées tour à tour. En aval de Toungad (Toungad II), la colonne géologique montre la petite amplitude d'inondation étant donné que le sol est composé principalement du silt, du gravier à grain fin et moyenne avec lit croisé.

Au long de l'oued Tidjikja, un trou d'essai pour chacun des 4 points a été creusé. Ces 4 points sont ; Tidjikja I, Tidjikja II, Lehoueitatt et Rachid par ordre de l'amont à l'aval de l'oued. Tous les sédiments des puits sont d'origine fluviale qui sont composés du sable à grain fin et moyenne avec des morceaux de gravier et des lits croisés. Cela prouve que l'amplitude d'inondation était toujours petite.

(3) Etude sur la recharge d'eau souterraine

1) Essai de perméabilité in situ

Un essai de perméabilité in situ a été effectué afin d'étudier la perméabilité du sol et du sous-sol en même temps que le creusage des trous d'essai sur les lits d'oued et l'inter-basses-terres entre les dunes.

La méthode d'essai consiste à creuser un trou circulaire de 20cm de diamètre et 50cm de profondeur, et arroser l'eau régulièrement tout en gardant un niveau constant d'eau. En utilisant ce déversement régulier en tant que paramètre, le coefficient de la perméabilité a pu être obtenu avec une simple équation.

Un bidon de capacité de 20 litres dont un tuyau PVC de longueur de 30cm est connecté à la sortie d'eau a été utilisé pour le déversement. Les deux fentes de sortie d'air de largeur de 5mm ont été perforées au fond du bidon et sur le tuyau PVC. Le trou a été rempli d'eau avant de commencer l'essai. Après cette préparation, le bidon a été placé sur le support pour commencer le déversement.

Le principe est comme suit; l'eau dans le bidon est déversé simultanément que l'air entre à travers la fente quand le niveau d'eau de trou devient plus bas que la position de fente de tuyau. Et le déversement est arrêté quand le niveau d'eau dépasse la position de fente du tuyau, ainsi le niveau constant d'eau est maintenu (voir la **Fig. J.4.2**). Le coté latéral du bidon étant gradué et le temps de baisse de niveau dans le bidon avec la graduation a été enregistré.

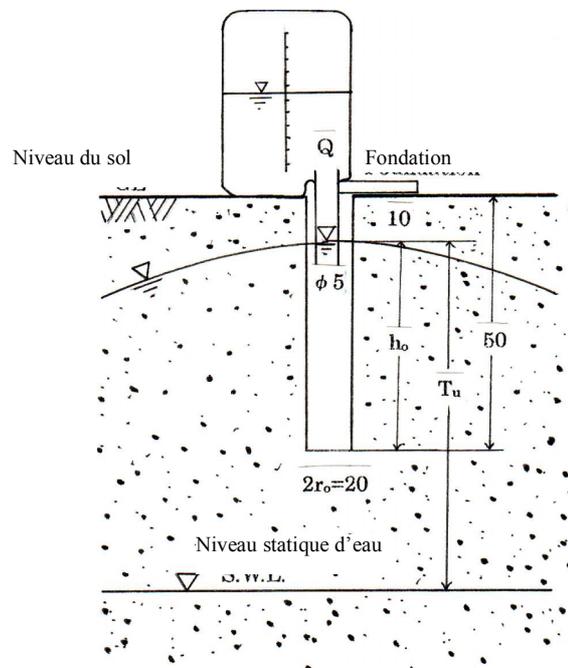


Fig. J.4.2 Essai de perméabilité in situ

Il est souvent dit que le coefficient de la perméabilité est sous-estimé à cause du colmatage par des dépôts des particules fines avec un essai de perméabilité à long

terme. De ce fait, en examinant le résultat d'essai, nous avons pris les données du temps constant de la descente d'une échelle et exclu le temps de descente trop long en jugeant que le colmatage est apparu à partir du moment où le temps nécessaire à la descente d'une échelle devient soudainement trop long.

Comme le niveau d'eau est $T_u \geq 3h_0$ pour tous les trous, l'équation suivante peut être appliquée pour le calcul du coefficient de perméabilité.

$$k = \frac{Q}{2\pi h_0^2} [2.30 \text{Log}_{10} \{h_0/r_0 + \sqrt{1 + (h_0/r_0)^2}\} - 1]$$

Le **Tableau J.4.16** montre le résultat de cet essai de perméabilité in situ. Le coefficient de perméabilité est dans l'ordre de 1×10^{-2} - 1×10^{-3} cm/sec dans presque tous les points d'essai, mais il est de l'ordre de 1×10^{-2} cm/sec à Tenllaba et aux alentours de Toungade où les paramètres hydrauliques des aquifères sont bons. Un bon coefficient de perméabilité de 1×10^{-2} cm/sec a été observé à l'inter-basses-terres entre les dunes en amont de Toungad.

L'essai de perméabilité a été répété à chaque 50cm de profondeur creusée dans quelques trous d'essai. Et le nombre d'essai a été multiplié dans les trous d'essai où répartie l'aquifère composé principalement par le sable et le gravier.

J.4.7 Observation stationnaire des Sables Mouvants

L'observation stationnaire des sables mouvants a été commencée aux 4 points dans les 3 oasis depuis la deuxième étude sur place en 2002. Le **Tableau J.4.17** suivant montre l'aperçu de chaque point d'observation.

Tableau J.4.17 Point d'observation stationnaire des sables mouvants

Oasis	Latitude N Longitude O	Direction d' arête/ligne S	Long. horizontale Ligne surveillée(m)	Caractéristiques	Tendance de déplacement
Toungad	A 20°04'16" 13°08'26"	NE-SO/ NO-SE	65	Sable à grain gros dune croise l'oued dans la direction pénétrante	Grand déplacement à nord-ouest
	B 20°03'31" 13°08'19"	NNE-SSO/ ONO-ESE	95	Sable à grain fin dune avec forêt de protection au coté de l'oued	Déplacement à ouest-nord-ouest
Tidjikja	18°31'28" 11°24'25"	NO-SE/ NE-SO	53	Dune de sable entre 2 oueds sans la forêt de protection	Grand déplacement à nord-est
Lehoueitatt	18°39'24" 11°34'30"	NNO-SSE/ NE-SO	100	Digue de sable avec forêt de protection au coté des habitations	Presque stable

Les dunes montrent la variation géographique différente suivant les conditions telles que la direction et la vitesse du vent ou l'humidité du sol. Le vent d'est nord est-est sud est domine dans tous les points d'observation en général, mais un cas d'inversion de la direction du vent de 180 degré a été observé à un point. La pente de dune est douce à coté amont et raide à coté aval. La ligne d'arête montre un changement horizontal et vertical net. La tendance sur l'ensemble est le déplacement vers sud ouest, et la sédimentation du sable ou l'érosion par le vent est nette ainsi une grande variation de la hauteur.

Le vent soulevé au dessus de la pente est séparé en deux direction une fois passé la ligne d'arête. L'un monte en l'air en séparant de la surface du sol et remonte en direction opposée sur la base de la pente du coté ouest, et l'autre descend sur la pente du coté ouest. La ligne de changement d'angle est composée sur la frontière de ces deux vents à directions opposées, et l'angle de pente, la direction du trace du vent sur sable ou la couleur de sable sont différents en deux cotés de cette ligne. Le vent devient en spirale sur la pente de la frontière du vent en aval qui donne des terrains creusés sur cette pente (voir la **Figure J.4.3**).

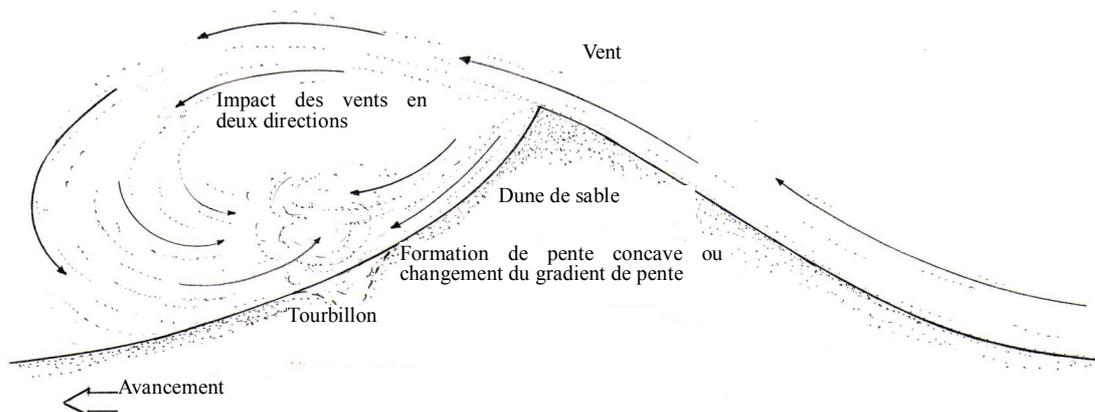


Fig. J.4.3 Schéma de déplacement de dune de sable

(1) Toungad

L'observation est effectuée en point A (dune de sable prolongé de la pente de NE à l'oued) et en point B (dune de sable avec la forêt de protection à coté) à Toungad. La transformation topographique est nettement observée à travers le changement en hauteur et la ligne d'arête aux deux points d'observation. La ligne d'arête au point A se déplace dans la direction NE et prolonge vers l'oued El Abiod jusqu'en juin 2003. Le déplacement de dune amène l'invasion du lit d'oued par les sables, mais en transportant ces sédiments, les rares crues avaient maintenu la balance naturelle de cette zone. Cependant, les années sèches consécutives provoquent l'invasion du lit d'oued ainsi la zone d'habitation par les sables qui entrave le transport en mettant l'obstacle à la piste d'accès à l'oasis. Au point B, bien qu'on observe le déplacement et l'oscillation de la ligne d'arête, la variation topographique est peu étant donné que le déplacement est entravé par la forêt de protection.

Le vent de la direction nord-est était dominant, mais celui de nord-ouest est devenu dominant depuis juillet 2003 au niveau des deux points d'observation. De ce fait, la ligne d'arête a été déplacée en direction opposée et les barres d'observation installées lors du démarrage de l'observation mais abandonnées comme elles sont enterrées ou la végétation qui était enterrée ont été réapparues.

L'eau de surface est apparue sur l'oued el Abiod à la direction en aval nord-ouest de l'oasis de Toungad suite à la pluie torrentielle qui est arrivée souvent. La partie de base du dune du point Toungad A a été transportée le 15 août (ou le 16) et tous reliefs ont disparue y compris la forêt de protection et la ligne d'observation.

(2) Tidjikja

Le point d'observation est situé sur une dune de sable entre les deux oueds où les palmiers sont menacés d'ensablement par l'extension de dune de sable. Le vent fort de nord-est a fait déplacer la ligne d'arête et la bordure de dune de sable vers ouest ou sud-ouest. Toutefois, la direction du vent a changé à sud-ouest depuis juin 2003 et fait déplacer la ligne d'arête vers nord-est. La dune a connu un changement en hauteur à la baisse. Cependant, le volume de sédimentation du sable ne varie pas significativement à cause d'agrandissement de la bordure de dune.

L'eau de surface est apparue vers mi-août 2003 sur l'oued du côté du point d'observation et la culture des bas-fonds (on sème sur les traces des flaques d'eau), ainsi une clôture a été construite à l'intérieur de la ligne d'observation et une partie des points d'observation a été cassée.

(3) Lehoueitatt

La ligne de mesure est celle qui traverse le lit d'oued et la digue naturelle et le vent dominant est de nord-est. Il existe une forêt de protection contre le déplacement des dunes sur la digue naturelle afin de protéger la zone d'habitation à l'invasion du sable. Bien que l'ensablement montre une légère diminution au côté de l'oued, un changement notable de la ligne d'observation n'est pas constaté.

Le **Tableau J.4.18** montre les données de déplacement des dunes de sable et la **Fig J.4.4** montre l'évolution des formes des dunes de sable en superposant quelques sections verticales.

J.5 Chronique de la Phase 4 (septembre 2003 – février 2004)

Durant cette période, la culture maraîchère en hiver a été réalisée. Quant aux autres essais, les contenus de la période précédente ont été poursuivis afin de valider la durabilité du résultat obtenu durant la phase précédente. Il n'y a pas de changement sur le contenu des Essais.

J.5.1 Culture Maraîchère par les Habitants Agriculteurs

Durant cette phase, la vulgarisation technique et la durabilité du résultat obtenue de la culture d'hiver de la phase 3 et la possibilité de vulgarisation aux fermiers ont été vérifiés. Les principales activités sont comme suit.

- 1) A part les fermes des groupements féminins, les systèmes d'irrigation goutte-à-goutte ont été installés aux 4 fermes de Tenllaba, 4 de Tawaz, 4 de Toungad et 1 de Nimlane, afin de vérifier la possibilité de la vulgarisation des techniques en donnant les instructions techniques directement aux fermiers.
- 2) Les visites des fermes de Tenllaba, Toungad et de Tidjikja en invitant les habitants des oasis avoisinantes ont été organisées.

Il faut noter que la pluie a tombé relativement abondamment durant cette phase par rapport à la moyenne (probabilité de retour de 5ans). La pluie a commencé depuis juillet jusqu'à décembre en Adrar, et depuis août à décembre au Tagant.

De ce fait, les Essais de l'Etude Pilote ont eu les effets ci-dessous.

- 1) Le nombre de participants aux Essais a diminué comme beaucoup de gens étaient occupés de la culture pluviale telle que la culture de sorgho.
- 2) Beaucoup d'insectes sont apparus et ont donné énormément de dégâts (il y a eu l'apparition phénoménale des criquets au mois de septembre au Tagant et de décembre en Adrar qui a causée beaucoup de dégâts) des plantes.

Ci-dessous est l'état des Essais jusqu'à la fin du mois de janvier 2004. Le **Tableau J.5.1** montre le résumé de la culture.

(1) Tawaz

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

Les 5 unités du système goutte-à-goutte ont été installées chez les 4 fermiers et la culture des oignons, des aubergines, des tomates et des arbres fruitiers a été commencée. La maladie de pourriture de calice est apparue chez les tomates, donc la croissance des tomates était mauvaise dans toutes les fermes. Les pépinières étaient déjà malades lors du repiquage. Toutefois, la situation était la même chez les autres fermes, on peut supposer que le climat qui a causé cette maladie. Il est nécessaire de changer le sol des pépinières et de la ferme à chaque campagne par le point de vue de la prévention. La croissance était bonne chez les autres plantes.

2) Activités des habitants

La gestion des fermes est relativement bonne mais un peu d'écart est constaté entre les fermes de goutte-à-goutte. Les fermes dans lesquelles le propriétaire s'occupe lui-même, une bonne gestion telle que l'augmentation et diminution du volume d'irrigation ou le nettoyage des buses des tuyaux goutte-à-goutte suivant l'état des plantes. Et on a souvent constaté que la gestion n'était pas bonne et le bouchage des tuyaux existait au niveau des fermes gérées par les métayers. Les habitants

peuvent effectuer la gestion du système goutte-à-goutte techniquement, mais il a été révélé que la vulgarisation des méthodes de gestion aux personnes en charge.

(2) Toungad

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

La méthode d'irrigation avec arrosoir et le système goutte-à-goutte sont utilisés à la ferme des groupements féminins, et la culture avec les tomates, les betteraves, les carottes, les patates douces, les oignons et les choux est commencée. Et, les betteraves, les tomates, les carottes, les oignons et les patates douces etc. ont été cultivés chez les fermes des particuliers avec le système d'irrigation goutte-à-goutte. L'apparition des criquets à la fin du mois de décembre et de janvier a causé beaucoup de dégâts. Au niveau de la ferme des femmes, il n'y avait pas des dégâts des criquets comme on a installé le filet de protection contre les insectes.

2) Activités des habitants

Dans toutes les fermes, les systèmes goutte-à-goutte sont bien gérés, et la croissance des plantes est bonne à part les dégâts causés par les insectes. Par ce résultat, il a été prouvé que les habitants peuvent gérer techniquement le système goutte-à-goutte sans problème.

(3) Tenllaba

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

Les patates douces, les tomates, les betteraves et les navets sont cultivés par le système goutte-à-goutte qui ont été installés à la ferme des groupements féminins (2 unités) et aux 4 fermiers (1 unité pour chacun). La culture des patates douces à la nouvelle ferme a été commencée en été et les autres au mois de septembre. La croissance était bonne, mais la maladie de pourriture de calice et les dégâts des insectes sont apparus au mois de janvier. Afin de remédier à cela, le liquide extrait du Neem a été pulvérisé.

2) Activités des habitants

La croissance des plantes à la ferme des groupements féminins n'était pas bonne étant donné que les femmes n'ont pas pu effectuer l'irrigation suffisante par cause de dépendance de l'eau chez un autre fermier. Toutefois, la gestion des personnes en charge est relativement bonne. Au niveau des fermes particuliers, la gestion et la croissance des plantes étaient bonnes. De ce fait, on peut dire que la culture avec le système goutte-à-goutte est possible chez les fermiers particuliers techniquement.

(4) Tidjikja

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

La culture des navets, des betteraves, des carottes, des aubergines, des tomates ou des choux avec l'irrigation avec arrosoir a été faite. Il y a eu des dégâts des insectes au début de la croissance, mais toutes les plantes ont montré une bonne croissance après.

2) Activités des habitants

La récolte a été commencée depuis la fin du mois de novembre et comme les prix de vente étaient 2 fois élevés que l'année précédente (350-400UM/kg), les participants travaillaient très activement. La surface de culture a été élargie progressivement comme l'eau souterraine est plus abondante cette année.

(5) Nimlane

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

Les patates douces, les aubergines ou les betteraves avec le système goutte-à-goutte et arrosoirs à la ferme des groupements féminins, et les patates douces, les betteraves, les choux ou les navets avec le système goutte-à-goutte aux fermes des particuliers ont été cultivés. L'apparition des criquets au mois de septembre a causé énormément de dégâts. Et la croissance était mauvaise par cause de peu de participants et de l'insuffisance d'irrigation.

2) Activités des habitants

Le nombre des participants à l'Essai était peu étant donné que les nombreux habitants étaient partis aux fermes de culture pluviales des céréales qui se situent dans les plaines d'inondation d'oued. Par conséquent, la plupart des plantes ont montré le problème de croissances ou flétries à cause du manque d'irrigation par arrosoirs ou goutte-à-goutte. La gestion du système goutte-à-goutte n'était pas suffisante en reflétant la mauvaise croissance des plantes.

(6) Lehoueitatt

1) Contenu de l'Essai de l'Etude Pilote et état de croissance

La culture par l'irrigation avec arrosoirs des patates douces, les tomates, les carottes, les betteraves ou les oignons a été commencé au niveau des deux fermes des groupements féminins et trois de particuliers avec 5-10 billons pour chaque ferme.

2) Activités des habitants

Les groupements féminins ont augmenté le nombre de billons et ont diversifiés les variété de culture spontanément. L'arrosage avec arrosoirs est effectué régulièrement et la croissance des plantes est bonne. Au niveau des fermes des

particuliers, la gestion telle que le repiquage des betterave est bonne et suffisante.

Les visites des fermes des Essais de l'Etude Pilote par les habitants des oasis avoisinantes ont été organisées au mois de janvier. Les participants par oasis sont montrés dans le **Tableau J.5.2** suivant.

Tableau J.5.2 Nombre des Participants aux Visites des Fermes Pilotes

Oasis visitée	Oasis d'habitation	Nombre de visiteurs		Vouloir essayer le contenu technique de l'essai	
		hommes	Femmes	Oui (%)	Non (%)
Toungad	Loudey	7	3	70	10
	Tirebane	5	5	10	0
Tawaz	Amdar lekbir	9	0	100	0
Tenllaba	Ouadane	6	3	33	33
Tidjikja	El khair	4	4	100	0
	Zira	1	8	100	0

Le résultat de ces visites peuvent être résumés comme suit.

- Environ la moitié des visiteurs avaient la connaissance sur les Essais de l'Etude Pilote menés par les Japonais.
- Environ 40% des visiteurs ont senti que la méthode de culture sous l'ombre a une partie d'avantage et désavantage par rapport à la méthode actuellement pratiquées par eux.
- Environ 70% des visiteurs ont souhaité essayer les méthodes introduites par ces Essais de l'Etude Pilote.

J.5.2 Culture de Palmiers Dattiers Econome en Eau

Le suivi (monitoring) des eaux souterraines avec la culture des palmiers économe en eau est divisé en deux type de monitoring à savoir, celui participatif des habitants et celui mené par la Mission d'étude.

(1) Suivi participatif des eaux souterraines

Malgré les divers problèmes de mesure ou d'enregistrement, le suivi participatif des eaux souterraines avec la culture des palmiers économe en eau a permet d'accumuler les données de plus d'un an en cas des puits de l'exhaure par Shadouf. Par le résultat obtenu, il a été jugé que le fait de proposer un volume sécurisant d'exhaure de chaque puits poserait certains problèmes étant donné que la baisse du niveau d'eau n'est pas la même à cause de la sédimentation des sables ou le bouchage de nappe phréatique. De ce fait, les méthodes suivantes d'économie d'eau pratiques ont été proposées. Il s'agit de puiser l'eau d'environ 2 ou 3 fois de remplissage du réservoir (400-600 litres) et observer la paroi du puits environ 10 minutes après, et on ne doit pas puiser d'avantage si le niveau d'eau n'est pas rétabli à un niveau de tolérance prédéterminé.

(2) Suivi mené par la Mission d'étude

Parmi les rubriques observées par le suivi mené principalement la Mission d'étude, on traite ici uniquement du niveau statique d'eau. Ci-dessous est le résultat dans chaque oasis jusqu'à présent et les remarques.

1) Adrar

Les niveaux d'eau montraient une lente baisse ou stagné avec une faible fluctuation jusqu'au début du mois d'août 2003, et ont changé en hausse brusque avec la précipitation importante survenu après (après le début juillet à Tawaz). Il existe encore des puits de certaines oasis qui continuent à montrer la tendance de hausse de niveau, mais la tendance générale est en baisse lente depuis le mois d'octobre. Ce qu'il faut noter dans cette région des phénomènes notable tel que le niveau d'eau a montré une hausse brusque d'environ 6m en temps très court après la chute de pluie à Tawaz (Agadir) ou les sources d'eau proviennent des eaux de fissures, ou que les puits se situant entre les dunes maintiennent le niveau constant même après la pluie. La **Figure J.5.1** montre l'évolution du niveau d'eau de puits observé de Toungad comme exemple de cette région.

2) Tagant

Les niveaux d'eau montraient une lente baisse jusqu'au début août 2003 et la hausse brusque du niveau d'eau a été observée après les chutes de pluie. Surtout, au niveau des puits de Tidjikja qui puisent l'eau de fissure situant à coté de Batha a montré une brusque montée de niveau de quelques mètres. Et depuis octobre-novembre, la tendance est la baisse ou la montée lente. La **Fig. J.5.2** montre l'évolution du niveau d'eau de puits observé de Tidjikja comme exemple de cette région.

En général, le cycle ordinaire de la fluctuation du niveau d'eau est composé de la baisse lente naturelle qui continue durant plusieurs années et la montée brusque causée par la chute de pluie survenue rarement. Après la montée brusque, la baisse lente dure quelques années. Cependant, à long terme, la tendance est en baisse du niveau constante et lente dans la plupart des oasis. De ce fait, il est pertinent d'examiner les plans d'utilisation d'eau sur la base du phénomène de baisse naturelle du niveau. La proposition d'utilisation d'eau par la simulation des ressources en eau du chapitre **J.5.6**.

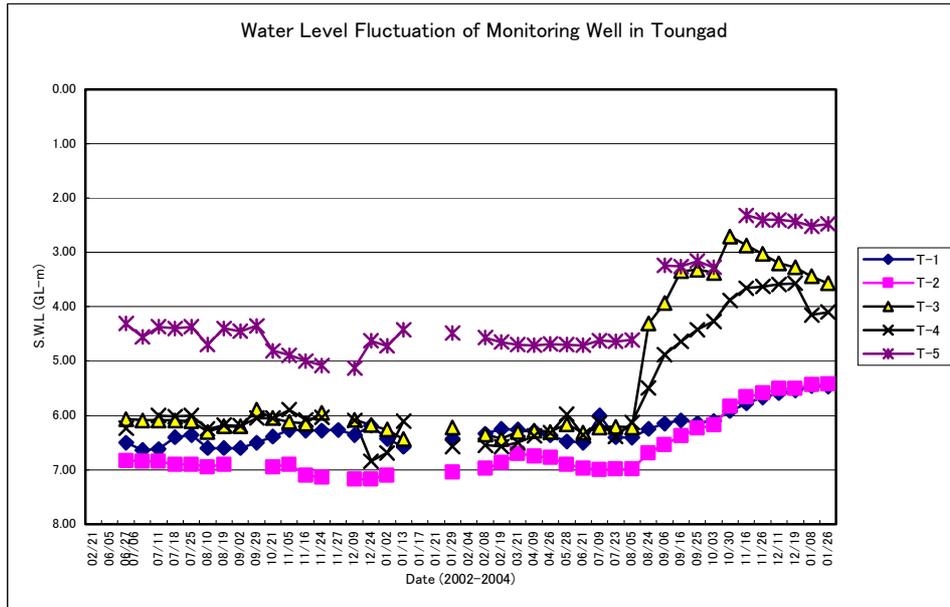


Fig. J.5.1 Fluctuation du Niveau des Puits de Monitoring à Toungad

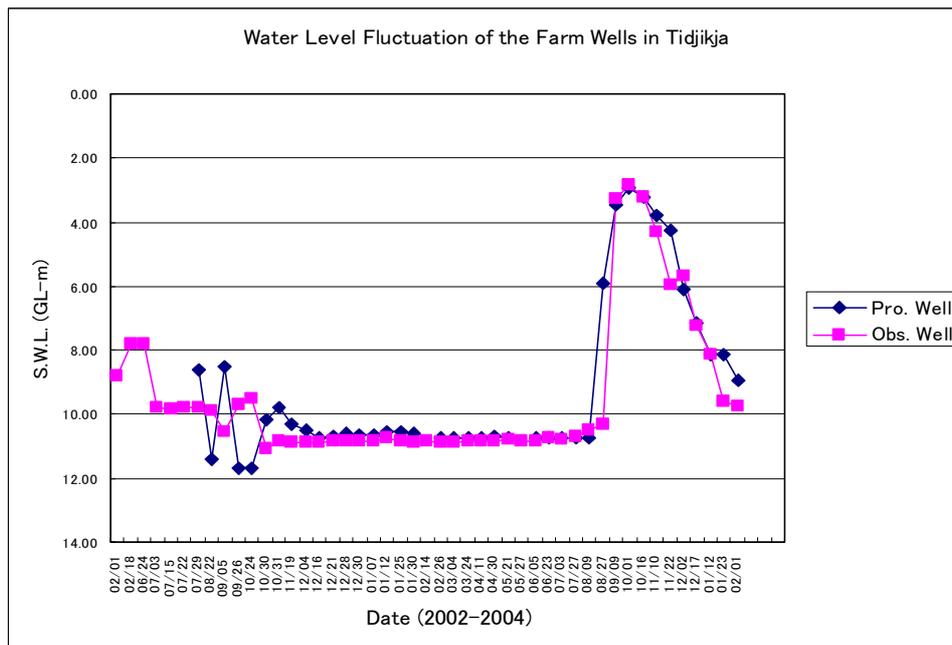


Fig. J.5.2 Fluctuation du Niveau des Puits de la Ferme de Tidjikja

(3) Vulgarisation de la culture économe en eau souterraine

L'idée de la culture économe en eau n'a pas été transmise jusqu'aux fermiers s'occupant réellement l'exhaure d'eau au niveau des fermes puisque les participants à la formation technique réalisée jusqu'à présent étaient plutôt des propriétaires des fermes. On peut dire qu'il est difficile de changer le mode d'utilisation d'eau pour un fermier qui a appris sa méthode par sa propre expérience. Malgré cela, dans certaines fermes, les fermiers effectuent l'exhaure après vérifier le niveau d'eau visuellement avant et après l'exhaure. Et au niveau de la ferme Pilote de Tidjikja, la préservation

des ressources en eau non-reproductible a été répétée à chaque séance de formation, et comme la mission d'étude a continué à donner des instructions d'assurer le volume utilisable d'eau le plus longtemps possible tout en empêchant le saccage d'eau, les groupes des femmes ouvrent la couvercle du puits spontanément pendant deux heures dans la matinée et dans l'après-midi pour faire l'exhaure. Tous ces efforts amèneront l'utilisation d'eau durable. Il est nécessaire de changer l'idée des habitants sur les ressources en eau pour la culture économe en eau. De ce fait il sera nécessaire de continuer la vulgarisation de notion de l'économie d'eau avec patience. Et en tenant compte de la préservation des ressources en eau dans le futur, nous aimerions proposer une éducation sur les ressources en eau rares dans les programmes scolaires.

J.5.3 Augmentation de la Production Pastorale

(1) Etat d'élevage

1 an et demi a écoulé depuis le début de l'Essai de l'élevage de volailles, et malgré les divers problèmes en prenant chaque fois des mesures, nous avons pu avoir des bons résultats tels que l'augmentation du nombre des volailles, l'amélioration de taux de ponte, l'augmentation des revenus par la vente des oeufs et des adultes ou l'amélioration de la nutrition par la consommation de ces produits. Toutefois, les oasis dans lesquelles réalisé l'Essais ont des problèmes différents et les habitants ont souvent résolu par leur propre efforts. Le **Tableau J.5.3** montre le résumé de l'élevage de volailles depuis septembre 2003. Et les détails sont comme suit.

1) Tenllaba

Le 1^{er} poulailler qui est géré par la coopérative Algara maintient le bon état jusqu'à la phase précédente. Les femmes ont acquis les savoir faire d'élevage et elles peuvent faire la gestion sans demander l'aide des gens expérimentés. Les revenus qu'on peut obtenir en vendant les oeufs et des volailles qui ont motivé les femmes de travailler d'avantage. La gestion des alimentation et d'eau est bonne mais aussi la gestion de l'élevage en section séparée ou le nettoyage est bonne. Les problèmes qui restent à résoudre sont la vente des coqs qui sont trop nombreux par rapport au nombre des poules, le renouvellement aux meilleurs races, la construction d'un espace libre ou la reconstruction du mur de brise-vent.

Au niveau de 2eme poulailler qui a commencé l'élevage en juillet 2003, le nombre de volailles n'étant pas beaucoup mais pas des cas de décès anormale. Donc la gestion par les participants à l'Essai est bonne. Et la vente des oeufs a été commencée même si la quantité est encore limitée. Cependant, le taux de ponte reste bas à cause des ages des adultes, 5 poules ont été achetées à Atar afin d'élargir la voie de reproduction.

2) Tawaz

L'élevage est continué depuis environ 1 an à coté de la maison de la personne en charge au niveau de l'AGPO. Cet emplacement est bon par le point de vue de la protection des volailles contre les animaux sauvages, mais comme il s'agit d'un

endroit ou le vent tourbillonne et la température est élevée, donc la productivité n'est pas élevée étant donné que les volailles sont stressées (manger les oeufs, attaquer les poussins). La gestion n'est pas bonne car l'objectif de début était seulement d'avoir les déjections des volailles pour la culture. La Mission d'étude a proposé premièrement d'arrêter l'élevage dans la cage qui donne des stressés aux volailles et de les laisser libre dans un espace libre contenant la cage. Cette mesure a été optée et les dégâts de déplumage ou des attaques aux autres sont diminués depuis. Toutefois, il existe des risques d'attaques par les oiseaux de proie étant donné que les poules pondent n'importe où et n'importe comment. Donc, il est nécessaire de revoir l'envergure de la cage ou l'endroit et effectuer la gestion d'élevage de base.

3) Lehoueitatt

Depuis la construction d'un espace libre qui est l'idée des femmes, la santé des volailles a été améliorée et le nombre des mauvais adultes a diminué et le taux de ponte et d'éclosion a été améliorée au niveau de la cage tenue par le groupement féminin Nasr. Les oeufs à l'exception ceux destinés à la reproduction sont vendus et ainsi contribuent à l'amélioration des revenus de ce groupe. Les mêmes personnes s'occupent de la gestion de la cage qui est entretenu convenablement. Les effectifs ont augmentés petit à petit jusqu'au décembre 2003 qui a donné l'espoir d'élargir mais la pluie et la basse température du janvier 2004 ont causé des cas de morts. Ensuite, les animaux sauvages (éventuellement la balle) ont pénétré dans la cage et 7 volailles ont été tuées. La mesure ci-après mentionnée a été prise et la situation est devenue normale.

Le nombre d'associés du groupement féminin Nejah est instable à cause de l'absence par la nomade et la gestion de la cage n'est pas bonne. L'état de croissance des volailles n'est pas bon non plus en reflétant cette situation. Le problème principal de cette cage est la mortalité des poussins anormalement élevée. La cause de ce problème est l'existence des adultes attaquant et tuant les poussins, et les mesures de brûler les becs et de la séparation ont été prises.

(2) Problèmes et mesures de l'élevage

1) Séparation des mauvais adultes

Nous avons quelques fois constatés l'existence des mauvais adultes qui mangent les oeufs ou font mourir les poussins en les attaquant. Ces actions sont supposées du au fait du manque de calcium. On doit normalement les éliminer en tant que mauvais volailles, mais sont séparés une fois identifiés par le cadre et grillage étant donné que les participants à l'Essai n'étaient pas d'accord de les éliminer.

2) Dégâts des animaux et des oiseaux

Les oiseaux viennent manger et boire dans l'espace libre à côté de la cage du groupe Nasr de Lehoueitatt comme cet espace n'est pas entièrement couvert par le grillage. Quelques fois les oiseaux de proie ont attaqué les volailles. Pour remédier

à ces problèmes, cet espace a été entièrement couvert par le grillage. Et les animaux sauvages (éventuellement les baelles) ont causé beaucoup de dégâts en pénétrant dans la cage à la fin janvier. Les mesures comme piège ou poison ont été imaginées. Et il n'y a plus de dégâts depuis que les tranches de viande empoisonnée ont été placées autour de cage.

3) Basse température

La température de nuit est devenue moins de 10°C depuis le début du mois de janvier et quand la pluie s'ajoute à cela, les volailles abaissées leur température de corps sont mortes. Surtout les poussins qui n'ont pas de capacité d'ajustement de température de corps sont mort en peu de temps. Une partie du plancher a été couverte par une bâche en plastique afin d'empêcher les pluie et le nombre de boîte d'éclosion a été augmenté comme mesure. Actuellement les boîtes d'éclosion en brique qui est bien hermétique sont essayées.

4) Taux de survivance des poussins bas

Malgré l'amélioration du taux de naissance, beaucoup de volailles meurent à l'étape de poussin. Les raisons qu'on peut citer sont; l'attaque par les mauvais adultes, le problème d'alimentation ou la mauvaise gestion de température ou contre le vent. Actuellement, les coins d'élevage des poussins ont été fait afin de séparer les poussins aux autres adultes. Cependant, il faut toujours surveiller la cage et observer attentivement le comportement, les aliments ou les déjection et prendre des mesures en cas de constatation de problème.

J.5.4 Amélioration des Conditions de Santé et d'Hygiène Publique

(1) Toilettes publiques

A Tenllaba, la cabine de toilettes pour femmes construite dans le cadre de l'Essai de l'Etude Pilote et celle construite pour hommes par propres efforts de l'AGPO sont fréquemment utilisées proprement. Les habitants ont une volonté d'augmenter les toilettes publiques par leur propre moyen. A Lehoueitatt, parmi les 4 toilettes construites par l'Essai, une seule à coté de la mosquée est utilisée fréquemment et entretenue proprement. Toutefois, les activités spontanées des habitants telles que l'extension des toilettes ne sont pas observées.

On peut dire que l'importance des toilettes est reconnue petit à petit à Tenllaba. Désormais un appui qui sollicite les efforts des habitants sera important.

(2) Culture maraîchère

La culture maraîchère introduite dans le cadre de l'amélioration de la nutrition se déroule bien à Tenllaba. Actuellement, la culture en hiver est en cours. Le **Tableau J.5.1** montre le résultat du suivi de cette culture maraîchère. La culture maraîchère avec le billonnage et l'irrigation par arrosoir a été introduite dans le même cadre à Lehoueitatt depuis décembre 2003. Actuellement, la culture en hiver est en cours et la

croissance des plantes est bonne. La fréquence d'assimilation des légumes a augmenté considérablement à Tenllaba comme mentionnée ultérieurement, et on peut attendre de la bonne contribution à l'amélioration de la situation nutritionnelle.

(3) Formation culinaire

A Tenllaba, une fois effectuée une formation de méthode de confection des pains avec confiture de datte, le petit four à gaz a été prêté au titre d'essai. Etant donné que les habitants poursuivent la confection des pains et de la commercialisation, ce four a été enfin donné. Désormais, on peut attendre à l'amélioration de la nutrition par l'autoconsommation et à l'amélioration des revenus des groupements féminins en vendant les pains pendant la période de Guetna. Le four solaire et le four à gaz ont été par ailleurs introduits à Toungad et à Tidjikja et la formation sur la stérilisation d'eau par l'ébullition d'eau avec bouilloire, la confection de la confiture et des pains a été réalisée. Beaucoup de femmes ont participé à la formation qui a eu un bon succès.

(4) Enquête sur la santé et l'hygiène

Deux études sur la santé et l'hygiène à Tenllaba et à Lehoueitatt ont été réalisées au mois de janvier 2004 lors des séances de l'atelier de l'évaluation finale des Essais de l'Etude Pilote. Ainsi une enquête sur la santé et hygiène, la mesure des tailles et des poids des enfants et la mesure des biceps des petits enfants ont été faites. Les mêmes questionnaires ont été utilisés et le nombre de personnes échantillons est le même pour ces deux études. Le **Tableau J.5.4** montre le résumé des études de la santé et hygiène réalisées à 5 reprises depuis juillet 2002. Les principaux résultats sont comme suit.

- En ce qui concerne la fréquence de maladie, une amélioration notable sur le fil du temps n'a pas été constatée dans les deux oasis. Une différence notable n'a pas été constatée entre les participants et les non-participants aux Essais.
- En ce qui concerne l'assimilation des aliments, la fréquence de consommation des légumes a considérablement augmentée à Tenllaba, mais restait presque zéro à Lehoueitatt depuis le début jusqu'à la fin (voir la **Fig. J.5.3**). On peut supposer que cela est dû au fait que les sources d'approvisionnement en légumes des habitants dépendent uniquement celles récoltées sur place non pas achetées dans les autres localités. Et la fréquence de consommation des oeufs ou des viandes blanches restait zéro durant toute la période dans les deux oasis.
- En ce qui concerne l'habitude d'hygiène, la tendance d'amélioration sur le fil du temps n'a pas été observée à Tenllaba ni à Lehoueitatt. L'habitude de bouillir l'eau potable n'a pas été pratiquée tout au long de la période et l'hygiène du stockage de l'eau pour laver les mains et potable restait inchangée.
- En ce qui concerne la constitution physique des enfant, l'indice de Laurel évolue dans l'ordre de 103 à 127 dans les deux oasis, donc tous les enfants ont été classés toujours dans les catégories de "plutôt mince" et "normal". Un changement notable sur le fil de temps n'a pas été constaté. Il a été constaté l'augmentation de mesure de biceps chez les petits enfants, mais il est difficile de juger que cette augmentation est dû à l'amélioration de la nutrition ou simplement par leur croissance.

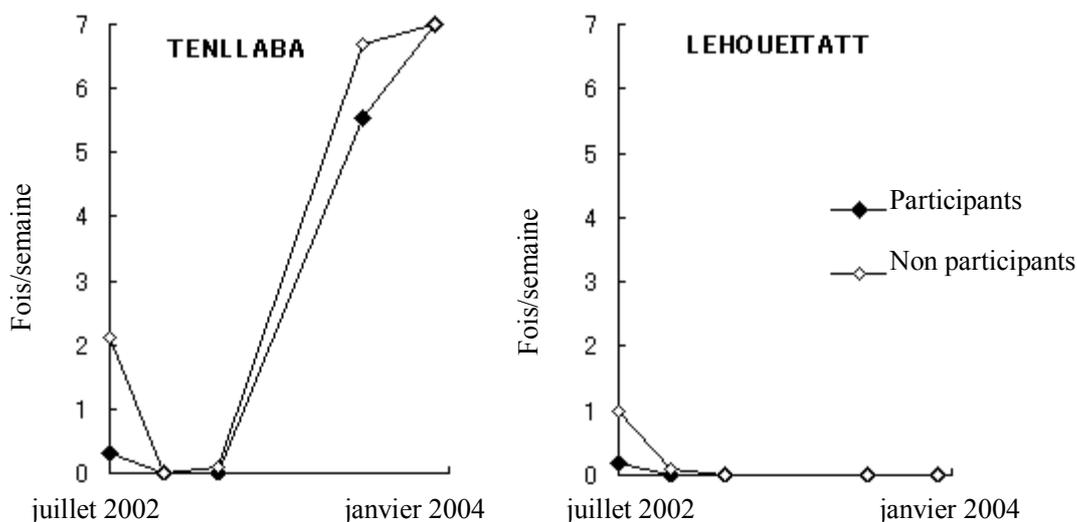


Fig. J.5.3 Evolution de Consommation des Légumes

Par les points ci-dessus, la conclusion et les propositions suivantes ont été introduites.

- Il est souhaitable de contribuer à l'amélioration de la nutrition avec l'augmentation de la quantité des légumes fournies par l'introduction et par la vulgarisation des techniques de culture appliquées dans le cadre de nos Essais de l'Etude Pilote dans les oasis qui ont une productivité des légumes faible et difficile à approvisionner par les autres localités.
- Les oeufs sont considérés comme aliments à haute nutrition et consommés uniquement par les petits enfants, les vieux ou les malades actuellement, donc la consommation n'est pas élevée. Augmenter la quantité de fourniture des oeufs progressivement afin que beaucoup d'habitants puissent les consommer.
- Un effet d'amélioration visible sur la fréquence de maladie ou le développement physique des enfant avec une période courte d'environ 2 ans. Toutefois, le fait d'avoir commencé le changement de la conscience des habitants par les Essais a un sens significatif, il sera donc nécessaire continuer les activités avec patience.
- Il sera important de continuer l'éducation afin d'ancrer l'habitude hygiénique d'assurer la propreté de l'eau potable. Il sera nécessaire d'imaginer les petits astuces tels que laisser le bouilloire sur le four solaire pendant la journée afin de stériliser l'eau sans perdre de temps. Et la vulgarisation de la prévention de pollution au niveau des sources d'eau, de l'amélioration de la méthode de stockage de l'eau à la maison ou le lavage des mains avec savon nécessite à être continuée.

J.5.5 Etude relative à l'eau

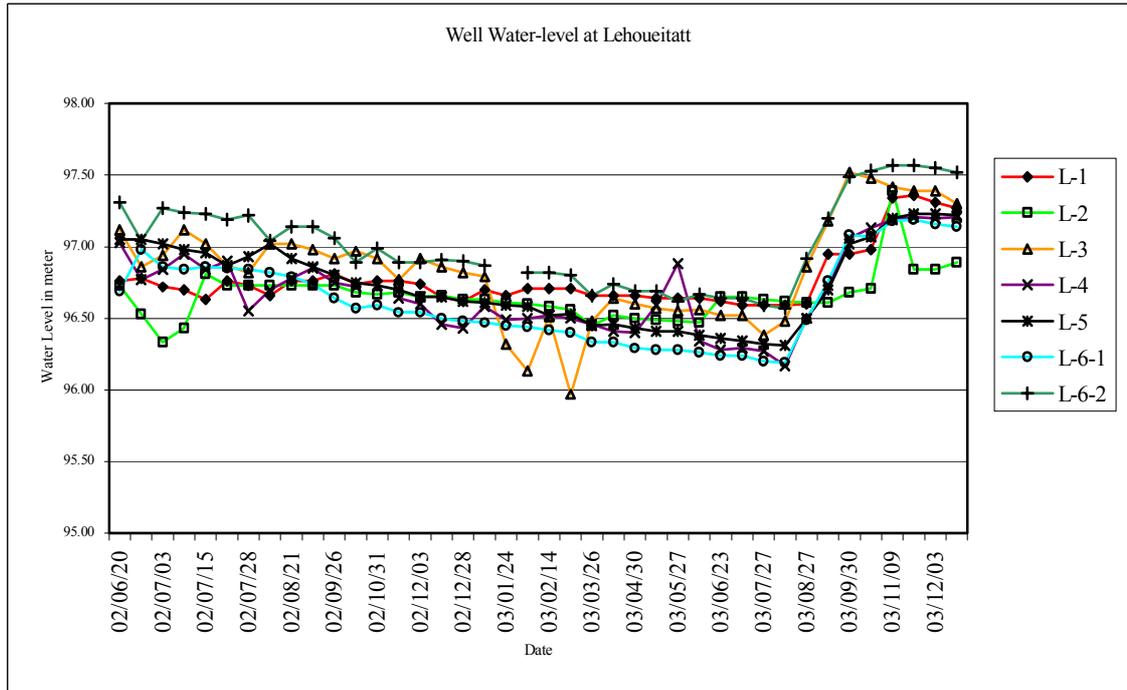
(1) Analyse générale des eaux souterraines

Ci-dessous est le résultat de l'analyse générale des eaux souterraines à Lehoueitatt sur la base des résultats de l'observation de mesure du niveau d'eau de chaque puits, de la mesure du coefficient de nappe phréatique et du levé topographique simplifié.

1) Résultat d'observation de mesure de niveau d'eau de puits

L'Essai de culture des palmiers dattiers économe en eau a été réalisé au niveau des 6 fermes (L1-L6) de l'oasis de Lehoueitatt depuis fin juin 2002. Dans le cadre de cet essai, la mesure des niveaux d'eau des puits d'avant et d'après l'irrigation des palmiers et la mesure du volume d'eau d'utilisation ont été faites. Si on compare les niveaux d'eau de chaque puits (niveau statique) suivant le résultat du levé topographique, on peut récapituler comme suit.

Fig. J.5.4 Niveaux d'Eau de chaque Puits à Lehoueitatt (niveau statique)



Selon l'enregistrement d'observation pluviométrique de la station météorologique de Tidjikja, à l'exception de quelques pluies enregistrée aux 10-11 janvier (16,3mm), au 18 août (34mm) et au 14 septembre (11,9mm), presque pas de pluviométrie en 2002, donc pas d'eau de surface à Lehoueitatt. En 2003, la pluviométrie a enregistré la précipitation de 65,9mm entre mi-août et début septembre à Tidjikja et l'eau de surface d'inondation a été observée même à Lehoueitatt.

Il est supposé que la plupart de l'eau rechargée dans cette zone provient de l'écoulement d'oued de surface. Donc, les niveaux d'eau des puits de l'année 2002 pendant laquelle l'eau de surface provenant de la précipitation était absente, les niveaux d'eau des puits ont montré une tendance de baisse. Par contre, en 2003, la recharge efficace a été réalisée par les pluies (donc l'eau de surface observée) depuis le mois d'août, le rétablissement des niveaux sont observés.

2) Résultat de mesure de la constante de nappe phréatique

Les constantes de nappe phréatique à Lehoueitatt calculés à partir du résultat de l'étude hydrogéologique réalisée dans le cadre de la présente étude sont comme

suit. D'après le résultat de la mesure du coefficient de retenue, l'eau souterraine de cette zone est celle non compressée et les niveaux d'eau sont la surface libre.

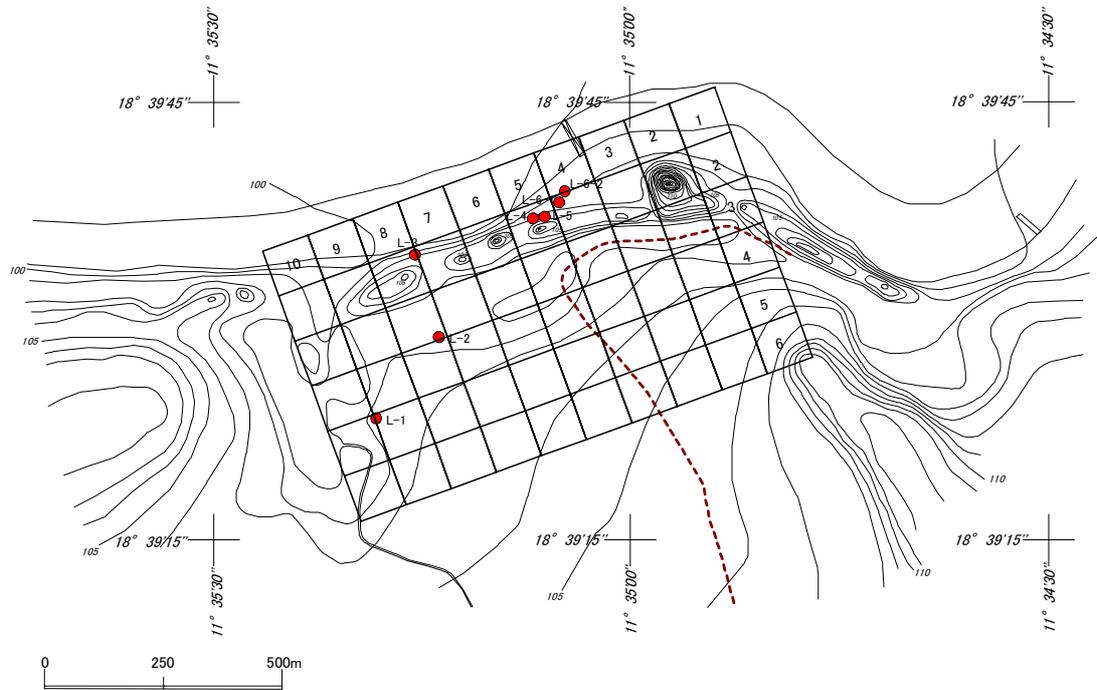
Tableau J.5.5 Coefficient de nappe phréatique

No. de puits	Coefficient du volume d'infiltration T(m ² /sec)	Coefficient de retenue S
L-3	2,70x10 ⁻⁴	2,01x10 ⁻¹
L-4	2,06x10 ⁻⁴	1,80x10 ⁻¹
L-6-2	3,40x10 ⁻⁴	1,84x10 ⁻¹

3) Résultat de levé topographique simple

Le levé topographique simple a été effectué avec objectif de déterminer l'altitude de chaque puits, de déterminer le plan en maille de la zone d'analyse des eaux souterraine et d'établir le plan de contour des niveaux d'eaux souterraines. Les puits existants dans la zone ont été étudiés en même temps. Dans cette zone d'analyse de Lehoueitatt, il existe 47 puits, à part les 9 puits ensevelis, 38 sont utilisés actuellement. Parmi ces puits, la motopompe est utilisée au niveau d'un seul puits et l'exhaure est effectuée manuellement avec shadouf ou delou dans les autres puits. Ci-dessous est le résultat de division de cette zone en maille (de 100m x 100m).

Fig. J.5.5 Plan en maille de Lehoueitatt



Le nombre des puits dans la zone divisée en maille est comme suit.

Tableau J.5.6 Nombre de Puits dans la Zone Divisée en Maille

No de coté court	No de coté long	No de puits
2	3	7
2	4	3
2	5	4
2	6	3
2	7	3
2	8	3
3	8	4
3	10	3
4	9	2

Selon le résultat de la mesure des puits observés, le volume d'exhaure journalière de chaque puits est environ 2m³.jour (10 palmiers si on arrose 200 litres par palmier).

4) Identification du modèle

- i) Le calcul a été fait par l'analyse deux dimensionnelle en tant que comportement non-permanent qui donne la fluctuation de hauteur piézoélectrique avec l'écoulement du temps à partir de la formule de mouvement comme formule dominatrice introduite par le principe de conservation et la loi de Darcy. Les conditions de base de calcul sont déterminées comme suit.

Période de calcul : 400 jours à partir du 20 juin 2002 au 27 juillet 2003 en évitant la période de pluie survenue au mois d'août 2003.

Constante de nappe : Adopter les valeurs moyennes des résultats obtenus au niveau des puits L-3, L4 et L-6-2.

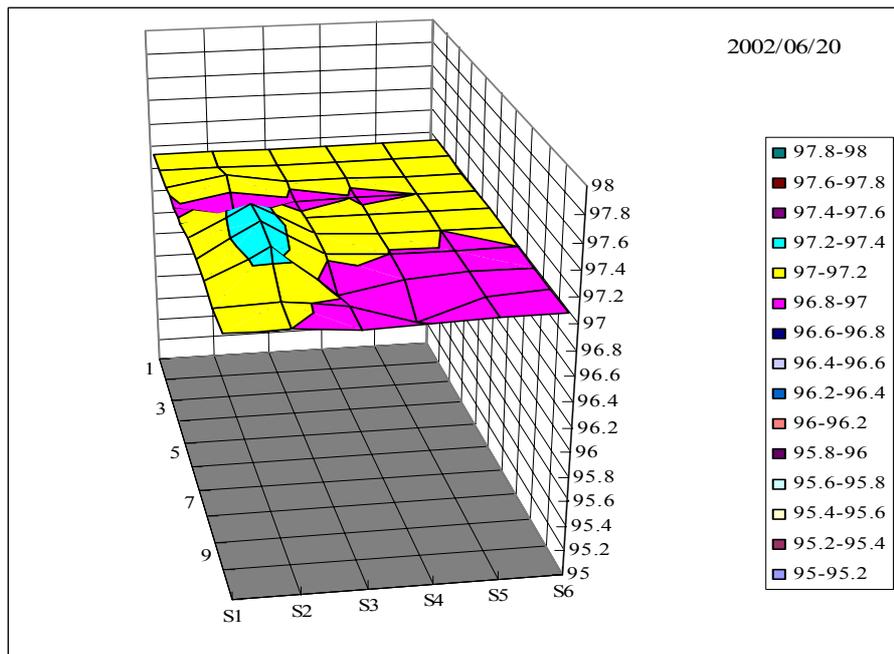
Conditions limites : On peut fixer la frontière du niveau constant d'eau comme le coté nord et le coté ouest du plan en maille font face à l'oued. Toutefois, comme il n'existe pas d'eau de surface, les conditions limites sont déterminées à partir du résultat de calcul effectué.

Niveau initial d'eau : Le niveau d'eau des puits observés est celui mesuré lors de la date du commencement de calcul et les autres conditions sont déterminées à partir du calcul.

ii) Résultat de calcul d'identification

Le calcul a été fait par la comparaison du niveau d'eau réellement observé avec celui théorique de calcul en utilisant les conditions limites et le niveau initial d'eau de calcul de l'ensemble du domaine à l'exception du point de mesure du niveau d'eau. Le cas de calcul avec les conditions suivantes a montré la plus de similitude entre le niveau réel et celui de calcul ; le domaine de calcul et ses alentours sont tous limites non-pérméable et le niveau initial d'eau à l'exception du point de mesure de EL 97,00m.

Les niveaux moyens d'eau dans chaque maille lors du commencement de calcul (le 20 juin 2002), ceux après 190 jours (le 28 décembre 2002) et ceux d'après 400 jours (le 25 juillet 2003) sont montrée dans les figures suivantes.



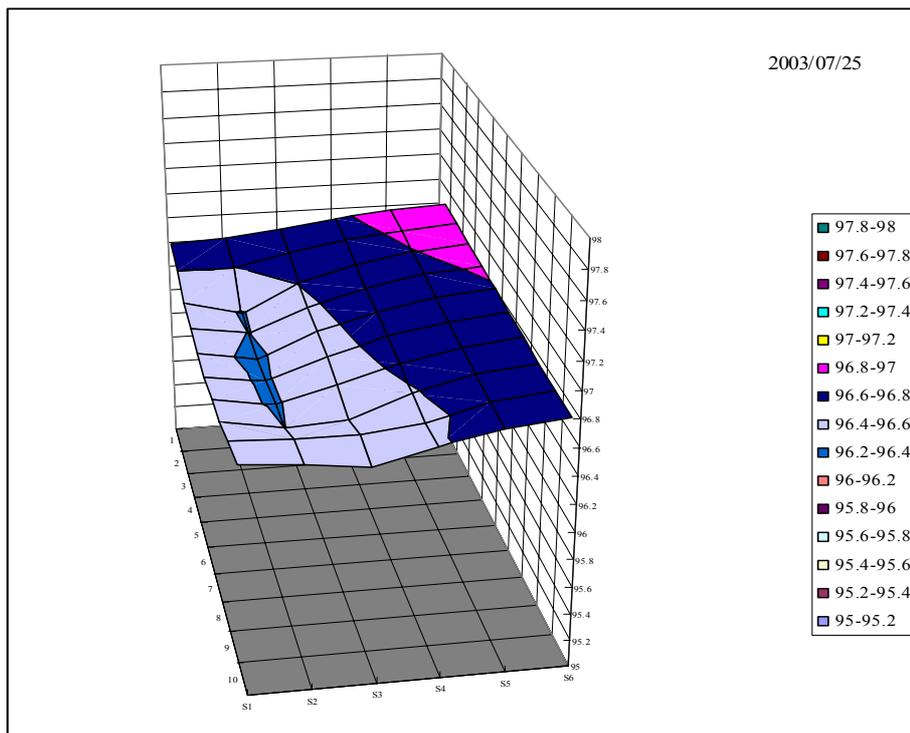
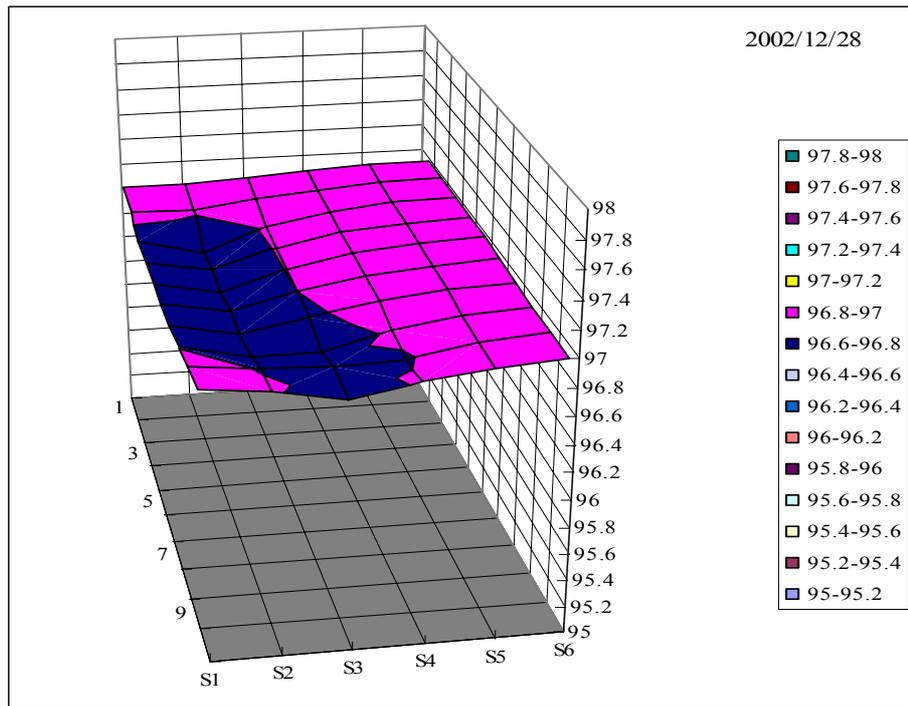
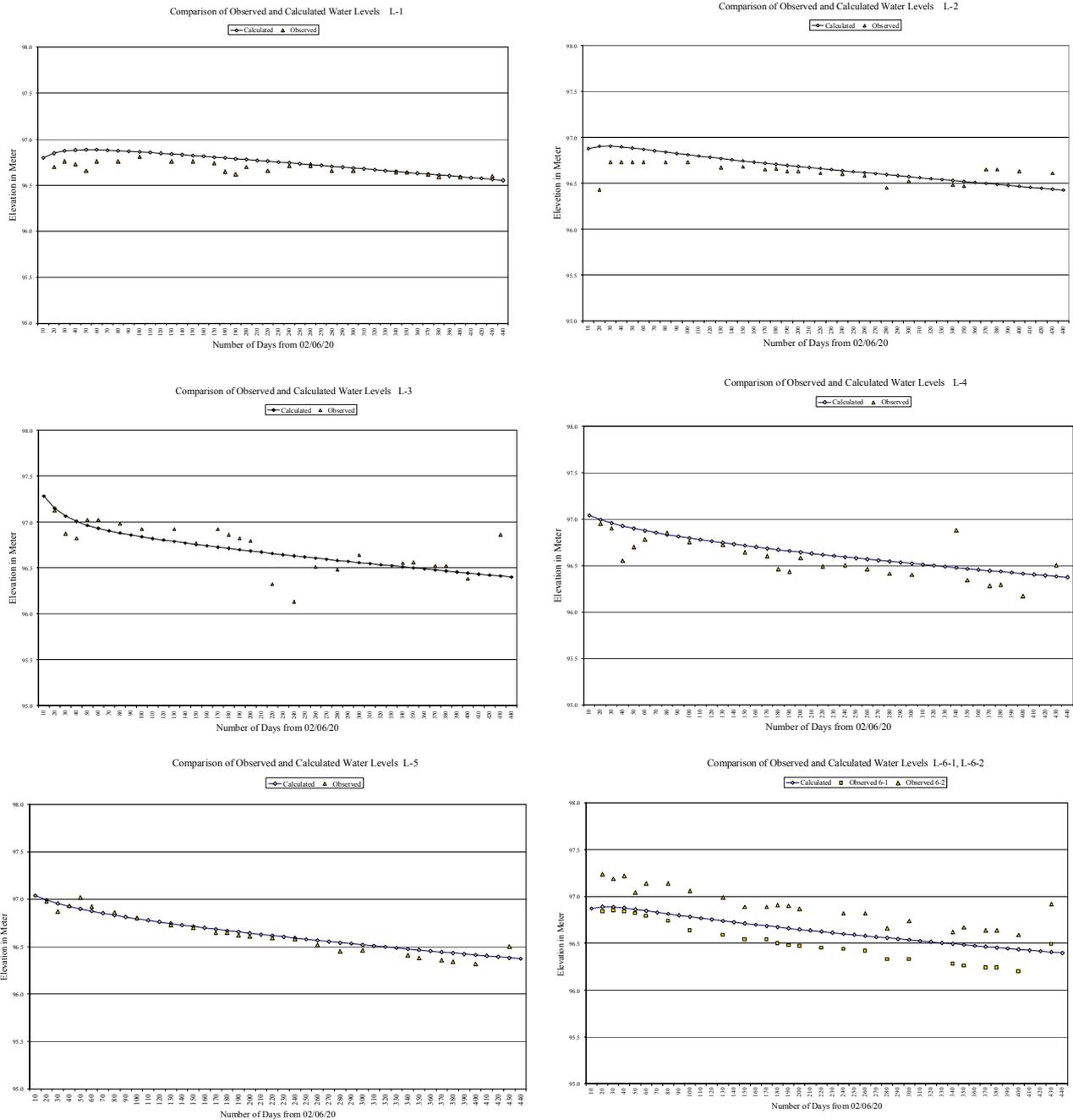


Fig. J.5.6 Niveaux d'Eau de Calcul

iii) Comparaison des niveaux d'eau souterraine réels et ceux de calcul

Les tableaux suivants montre le résultat du calcul des niveaux à chaque endroit de maille avec le modèle comparés avec ceux réels mesurés sur place.

Fig. J.5.7 Comparaison des niveaux d'eau réels et de calcul



Le résultat de l'évaluation des niveaux d'eau réels et du calcul du L-1 à L-6-1 et L-6-2 avec les erreurs relatives et le coefficient de corrélation est comme suit. Dans tous les cas l'erreur relative reste moins de 1% et plus de 0,8 avec le coefficient de corrélation.

Tableau J.5.7 Résultat de calcul

Evaluation de valeur de calcul	L1	L2	L3	L4	L5	L6-1	L6-2
Erreur relative (%)	0,080	0,119	0,142	0,141	0,052	0,155	0,393
Coefficient de corrélation	0,800	0,943	0,876	0,878	0,967	0,944	0,912

(2) Examen de l'utilisation d'eau

Le volume total d'exhaure (volume d'eau utilisée) par les puits au niveau de la zone divisée par les mailles ($600\text{m} \times 1000\text{m} = 600\,000\text{ m}^2$) durant la période de calcul (400 jours, du 20 juin 2002 au 25 juillet 2003) s'élève à 25600m^3 . Le volume de fluctuation d'eau souterraine durant cette période est en moyenne $0,341\text{m}$ avec le niveau initial de $\text{EL}97,00\text{m}$, si on convertit en quantité, il est estimé à environ $205\,000\text{m}^3$. Par conséquent, on peut dire que l'utilisation actuelle d'eau à Lehoueitatt concerne à environ 10% du volume de fluctuation d'eau souterraine.

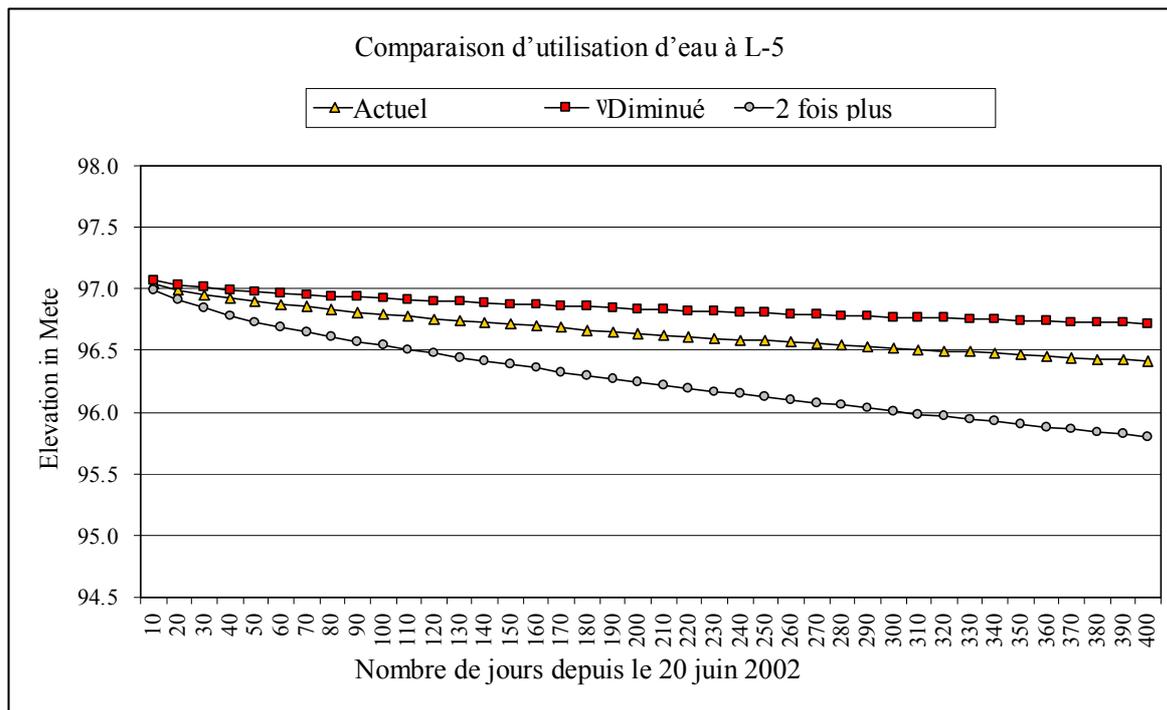
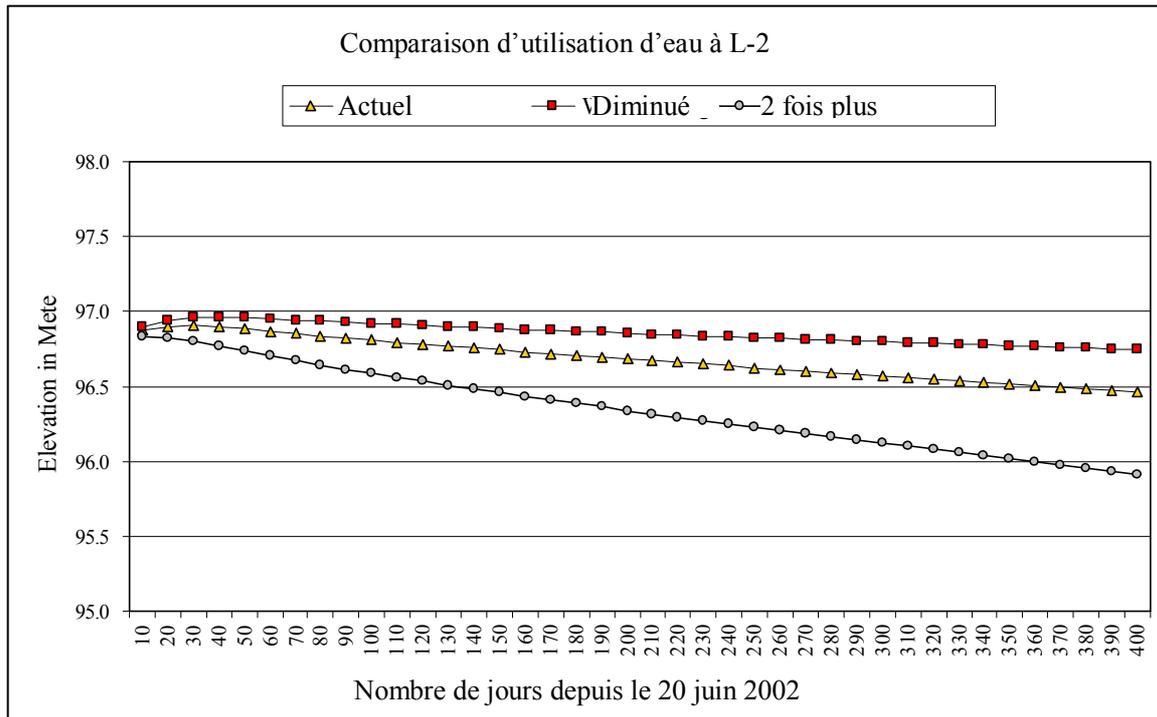
D'un autre coté, jugé par les niveaux d'eau des puits, les inondations apparue par la précipitation du mois d'août 2003 a fait augmenté le niveau d'eau souterrain de cette zone jusqu'à $\text{EL}97,5\text{m}$. Si on considère ce mouvement d'eau souterraine en hausse comme le volume rechargé d'eau souterraine, la quantité est estimée à environ $505\,000\text{m}^3$. Si la baisse des niveaux d'eau souterraine continue à évoluer de la même manière que la période de juin 2002-juillet 2003, on peut dire que le volume rechargé par cette pluie correspond à celui qui baisse pour la période de 2 ans et demie.

L'utilisation principale d'eau actuelle à Lehoueitatt est l'irrigation des palmiers. Si on compare l'état actuel d'utilisation par l'irrigation avec les valeurs théoriques d'irrigation, l'intervalle d'irrigation actuel est 3-2 jours et celui de calcul est 7-5 jours. Ci-dessous, on examine les changements des niveaux d'eau souterraine en cas de changement de mode d'utilisation d'eau avec le modèle de l'analyse d'eau souterraine. Les deux cas de figure suivants sont à examiner.

- i) Diminuer à moitié le volume d'utilisation d'eau qui n'est pas loin du volume théorique d'utilisation
- ii) Doubler le volume d'irrigation d'eau aux palmiers en utilisant par exemple les motopompes.

La figure suivante montre le résultat de comparaison de ces deux cas de figures avec le volume actuel d'utilisation au niveau du puits L-2 et L-5.

Fig. J.5.8 Fluctuation des Niveaux d'Eau Souterraine par Changement de Mode d'Utilisation



On peut citer les points suivants par la lecture de ces deux figures.

- Par rapport à L-2, la baisse du niveau d'eau à L-5 qui a beaucoup de puits d'exhaure à proximité, a un gradient hydraulique plus raide et le volume de baisse est plus important à cause des interférences des puits.
- L'altitude du fond des puits L-2 et L-5 est EL96,2m et 96,3m respectivement

comme le cas des autres puits qui ont leur altitude de fond de puits aux alentours de EL 96,0m. En cas d'augmentation du volume d'utilisation d'eau, le creusement afin d'approfondir d'avantage sera nécessaire pour la plupart des puits.

- Si on diminue le volume d'eau d'utilisation, la baisse du niveau d'eau souterraine devient plus lente et cela va permettre l'utilisation stable d'eau.
- Le volume total d'exhaure des puits (volume d'utilisation) durant la période de calcul (pendant 400 jours à partir du 20 juin 2002 jusqu'au 25 juillet 2003) dans la zone d'analyse (600m x 1000m = 600 000m²) et le volume de fluctuation des niveaux d'eau souterraine de la même période (le niveau initial est EL97,0m) peuvent être résumés comme suit.

Tableau J.5.8 Volume d'Utilisation et Volume de Fluctuation d'Eau Souterraine

Cas de figure	Volume d'utilisation (m ³)	Volume de fluctuation	
		Hauteur de chute (m)	Volume d'eau (m ³)
Actuel	25 600	0,341	20 5000
Diminué	12 800	0,161	09 6500
Double	51 200	0,703	422 000

J.5.6 Etude relative aux ressources d'eau souterraine

(1) Etude sur la recharge des eaux souterraines

L'eau souterraine est rechargée par l'infiltration des eaux de pluie dans le sol. En observant les oueds et les sédimentations des dunes par le point de vue hydrogéologique, nous avons estimé indirectement l'envergure, la fréquence et la situation d'infiltration de la recharge des eaux de surface provenant de la pluie. La méthode consiste à creuser les trous de profondeur de 1,5-2,0m au niveau des 24 endroits de la zone de l'étude soit au milieu du lit d'oued ou du terrain bas entre les dunes pour observer en détail la section de couche du sol de la sédimentation par la prise des notes et des photos. Les échantillons ont été pris à chaque profondeur déterminée afin d'effectuer l'analyse granulométrique ou l'essai de contenu d'humidité.

Les caractéristiques de sédiments non-consolidés peuvent être identifiées clairement même au niveau du trou d'essai. Si la vitesse d'écoulement est élevée et les torrents sont boueux, ce sont les sables grossiers et les sédiments contenant les graviers sont dominants. Par contre, si la vitesse d'écoulement est lente, ce sont les sables fins accompagnés des stratification entrecroisées sont formé en général. La sédimentation des limons est supposée formée sur les parties creuses du sol ou au long d'oued avec une pluie torrentielle. Ainsi, on peut saisir la situation de la sédimentation relative à la recharge d'eau souterraine en observant les sédiments par le point de vue hydrogéologique.

Nous avons effectué les essais de perméabilité sur place parallèlement au creusement des trous d'essai afin d'examiner la perméabilité de la subsurface et des sédiments de

chaque profondeur. Le **Tableau J.5.9** montre le résultat de cet essai de perméabilité par profondeur. Le coefficient de perméabilité étaient entre $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-3}$ cm/sec au niveau de presque tous les trous donc le sol est composé du sable et de sable-gravier. En général, la perméabilité des sédiments du Tagant a une tendance d'avoir le coefficient de perméabilité un peu inférieur à celui de l'Adrar. Plus on va en profondeur, les sédiments dont le coefficient a une valeur faible sont présents et les sédiments à grain fin proviennent des flaques d'eau ou des étangs sont dominants. Il est donc supposé que l'eau déplace plutôt dans les couches superficielles au lieu d'infiltrer profondément. En outre, la bonne perméabilité de 1×10^{-2} cm/sec a été observée aux terrains bas entre les dunes.

L'analyse granulométrie a été réalisée conformément à la norme JIS A1204-1980. Le contenu d'eau montre en principe les valeurs élevée plus on va en profondeur. Ceci est expliqué par la procédure de la formation de nappe aquifère dont l'eau infiltrée en profondeur perde la vitesse d'infiltration petit à petit et arrive à la saturation des grains de sable en certaine profondeur.

(2) Autres études

Ici, nous allons mentionner le résumé d'une étude sur l'inondation survenue vers le 15 août 2003 dans la zone. Depuis le début août jusqu'à la fin septembre 2003, les chutes de pluies durant longue période bien qu'elle soit intermittente ont été observées partout en Mauritanie. Des barrages naturels, les eaux de surface sur le long des oueds et les inondations se sont apparus et ont causés des morts ou des dégâts des ouvrages ou des maisons d'habitations dans les deux wilaya de l'Adrar et du Tagant. Toutefois, les chutes de pluie sont considérés en général comme quelques choses amènent plus de bénéfiques que des dégâts dans les zones ou la pluviométrie annuelle est moins de 100mm étant donné qu'elles permettent les activités productives de l'agriculture et de l'élevage. Nous essayons ici de ranger les situations de ces inondations afin de pouvoir proposer des mesures contre l'un des obstacle empêchant le développement des oasis en clarifiant les problèmes.

1) Situation de chute de pluie et d'écoulement

La chute de pluie a été observée depuis le début du mois d'août sur l'ensemble du pays. La pluviométrie journalière de 52,0mm a été enregistrée le 15 août à Atar. La pluviométrie du 10 au 15 août était 40,8mm (pluviométrie journalière du 15 août était 20mm) à Tidjikja. Dans presque tous les cas, ces chutes de pluie étaient des pluies torrentielles localisées de passage accompagnés des tonnerres. Les rafales des vents arrivent en même temps que les nuages orageux et les pluies concentrées tombent en peu de temps de quelques dizaines de minutes. Une fois après les pluies, les flaques d'eau sur les parties creuses et les eaux de surfaces sur les lits d'oueds. Ainsi, les eaux de surface coulent des plateaux et des collines des sédiments non-consolidés. Les chutes de pluie sont très locales, et on peut vérifier cela par le fait que l'eau de pluie d'une zone de bassin versant d'un oued coule jusqu'en aval de l'oued. On peut supposer que l'eau de surface apparue sur le long des oueds recharge d'une manière concentrée la nappe aquifère. Toutefois, l'écoulement de

l'eau de surface ne reste que courte durée, ne dure pas à l'ordre de quelques jours.

2) Situation des dégâts des inondations

Les inondations ont été plus remarquables dans la wilaya de l'Adrar. Selon les habitants de Ain Ehl Tayaa ou de Toungad, l'envergure de l'inondation était celle qui arrive avec cycle de 50 ans. A Ain Ehl Tayaa, une partie de route nationale et des digues ont été détruits par les eaux sorties de l'oued, ainsi en plus de la route, les maisons, des boutiques et l'école ont été emportés ou détruits soit complètement ou à moitié. Et au niveau du passage Ebnou de la partie de vallée de la piste reliant la ville d'Atar et Chinguetti, les éboulements des rochers des parties raides ou l'abatage de la route ont été provoqués. Et au niveau des sections des routes qui se croisent les oueds, les dégâts tels que les passages d'eau emportés ou la sédimentation des sables et des boues, l'éboulement des barrages ou des seuils, l'impossibilité d'accès ont été causés. Dans les oasis, les palmeraies et des brise-vents ont été emportés et quelques dégâts des plantes de culture ont été observés. D'un autre côté, la culture de Bas-fonds en utilisant les lits d'oued ou les flaques d'eau a été commencée partout. Les criquets se multiplient beaucoup quand il y a beaucoup de chutes de pluie qui ont causés des dégâts des plantes de culture.

J.6 Première Evaluation Intermédiaire de la Phase 1 (Juillet 2002)

J.6.1 Atelier

(1) Objectif

Cet atelier a été organisé avec objectif d'effectuer une revue des activités menées dans le cadre des Essais de l'Etude Pilote et des problèmes engendrés par ces activités, d'examiner des voies de déviation en cas de nécessité et de les utiliser pour l'exécution des actions à prendre étant donné que les deux mois ont écoulé depuis le commencement des Essais. Il vise en outre de stimuler la participation plus active des oasiens à ces essais.

(2) Méthode

Les discussions se portaient sur les "activités" réalisées jusqu'alors, les "problèmes" engendrés par ces actions, les "solutions" prises pour résoudre ces problèmes, les "mesure éventuelles" au cas où les problèmes ne seraient pas encore résolus, les "leçons" retirées et les "orientations" avec l'aide des cartes afin de faciliter la possession en commun des informations entre les participants. Ces cartes ont été lues et relues à plusieurs reprises en tenant compte des gens non-alphabétisés et afin que tous les participants à cet atelier puissent partager les mêmes opinions et les informations.

(3) Participants

Les participants à cet atelier sont les participants aux Essais de l'Etude Pilote et ont été limité à environ 15 personnes pour chaque Essai. Les **Tableaux J.6.1** et **J.6.2** suivants montre les détails des participants de l'atelier dans chaque oasis.

Tableau J.6.1 Détail des Participants aux Séances d'Atelier de l'Adrar

Nom d'oasis	Tawaz	Toungad		Tenllaba	
Essai	Culture maraîchère***	Culture maraîchère***	Culture économe en eau*	Augmentation de production pastorale	Santé et hygiène**
No de participants	18	12	6	5	13
Rapport homme :femme	12:6	0:12	6:0	5:0	0:13
AGPO d'appartenance	TAWAZ	TOUNGAD	TOUNGAD	TENLLABA	TENLLABA
Nom de groupement féminin ou coopérative féminine	- Le Meileh - El Khair	-Nasser Teckadoum -Rida	-	-	-El Guaralebnou -Voumlekhneg -Vomejar -Tewalvett
Age moyen	37,4	31	35	43,6	25,4
Taux d'alphabétisation (%)	67 (12/18)	50 (5/10)	83 (5/6)	80 (4/5)	46 (6/13)

Source : enquête des participants de l'atelier

Note : Il existe des participants qui ne sont pas de membre d'AGPO (ou de groupement féminin) pour les Essais de l'Etude Pilote en Adrar.

* Culture de palmiers dattiers économe en eau , ** Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique, *** Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

Tableau J.6.2 Détail des Participants aux Séances d'Atelier du Tagant

Nom d'oasis	Tidjikja	Nimlane		Lehoueitatt		
Essai	Culture maraîchère	Culture maraîchère ***	Culture économe en eau	Culture économe en eau *	Augmentation de production pastorale	Santé et hygiène**
No de participants	17	10	6	8	15	15
Rapport homme :femme	4:13	0:10	6:0	8:0	0:15	0:15
AGPO d'appartenance	WIAAM EL ADALA EL KHAIR	NIMLANE	NIMLANE	LEHOUEIT ATT	LEHOUEITAT T	LEHOUEIT ATT
Nom de groupement féminin ou coopérative féminine	-Taawoum -Muftah El Khair	-Tagadoum -Nasar -El Velah -Saada -Naja	-	-	-Nasar -Naja	-Nasar -Naja
Age moyen	36	27,2	39,3	44,3	37,6	37,6
Taux d'alphabétisation (%)	41 (7/17)	50 (5/10)	67(4/6)	88 (7/8)	53 (7/15)	53 (7/15)

Source : enquête des participants de l'atelier

Note : Les participants de l'atelier à Tidjikja sont les 11 femmes des coopératives féminines qui pratiquent la culture maraîchère, les 4 hommes et les 2 femmes de 2 AGPO non-participant aux essais pourtant signées la convention pour l'exécution de ces essais.

* Culture de palmiers dattiers économe en eau , ** Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique, *** Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

(4) Période

Les séances de l'atelier ont eu lieu au niveau des oasis dans lesquelles les essais sont en cours d'exécution en deuxième et troisième semaines du mois de juillet respectivement dans le Tagant et dans l'Adrar.

(5) Contenu

Les détails du contenu de l'atelier sont mentionnés dans le tableau en annexe. Les numéros correspondent à chaque "activité", "problème", "solution" et "mesure éventuelles". L'évaluation par des oasiens peut être résumée comme suit.

1) Adrar

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

Pas de problème notable à Toungad. Mais à Tawaz, les habitants ont exprimé leur mécontentement sur le manque de communication avec la Mission d'étude ou le contenu qui n'est pas adapté à leurs intérêts. Etant donné que les habitants de Tawaz ont confiance à leur méthode de culture les habitants ont exprimé leur souhait concernant la culture des arbres fruitiers ou la culture économe en eau par l'irrigation goutte à goutte. De ce fait, il est souhaitable d'examiner l'orientation du contenu d'essai à réaliser et coïncider avec les intérêts des habitants.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

Cet essai se déroule sans moindre problème. Toutefois le nombre actuel de 5 comme fermes de monitoring s'avère trop peu étant donné que nombreux habitants non-participants à l'essai expriment leurs grands intérêts. Il est aussi souhaité de simplifier les fiches de monitoring par le fait d'existence des gens analphabètes.

iii) Augmentation de production pastorale (élevage des volailles)

Beaucoup de cas de décès est observé et les habitants pensent que c'est à cause de problème de la sélection de race introduire. Ils ont relevé en outre les divers problèmes dû au manque de communication ou de la compréhension avec les membres de la Mission d'étude. Quand même, on constate des actions spontanées telles que la modification du poulailler ou la volonté de continuer à participer à cet essai.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

Quelques habitants avaient mal compris l'objectif de la formation technique par

manque de communication avec la Mission d'étude. En outre, on n'a pas pu constater du mouvement de transmission des connaissances acquises par ces occasions aux autres habitants qui n'ont pas participé. Toutefois, les habitants qui ont participé à la formation s'intéressent à cet essai, considèrent ces idées très importantes et pratiquent déjà. Il sera nécessaire de faire bien comprendre le sens de la formation et d'accélérer la vulgarisation du contenu.

2) Tagant

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

La motivation des habitants envers la culture maraîchère est en hausse à travers la possibilité de la culture en contre-saison par l'installation d'ombrage et de protection contre le vent, et la compréhension du sens et l'importance de la ferme pilote (développement à une superficie importante depuis une petite surface). Et, l'exécution de cet essai contribue à la dissolution des problèmes sociaux par le fait qu'avant son exécution chaque classe sociale travaillait différemment mais les gens travaillent sans distinction du sexe, de la classe sociale ou de l'ethnie.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

Il existe quelques problèmes tels que le manque de réservoir d'eau étant donné que nombreux habitants souhaitent participer à cet essai. Toutefois, les habitants commencent à penser à l'utilisation efficace ou la gestion rationnelle de l'eau de l'ensemble de leur oasis à travers l'acquisition de connaissances de la nouvelle technique de la culture (économe en eau) et le volume d'eau d'utilisation. Ce fait pourra donner un impact positif à l'utilisation durable des ressources en eau dans cette oasis.

iii) Augmentation de production pastorale (élevage des volailles)

Actuellement, il existe quelques problèmes tels que le manque d'aliment ou la non-fécondité des oeufs pondus. Toutefois, la motivation des habitants envers l'élevage des volailles est en hausse par le fait qu'ils sont en train d'apprendre des techniques d'élevage des volailles. Par conséquent, la volonté des habitants de continuer cet essai avec leur participation très active est très forte.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

La pratique et la vulgarisation des connaissances acquises sont réalisées comme les habitants ont bien compris l'importance de la notion de la santé et de l'hygiène à travers les séances de formation. Ces mouvements individuels pourront être développés à ceux de l'ensemble de l'oasis et le développement de la situation sanitaire et hygiénique est attendu.

Par le résultat de cet atelier ci-dessus, on peut dire que les matériels introduits dans ces deux régions dans le cadre de ces essais sont utilisées d'une manière

suffisante et le résultat escompté de projet est en train d'être atteint.

En conséquence, la pertinence des cinq points de l'évaluation est élevée à stade actuel des essais. Par contre, l'effet (le degré de réalisation des objectifs) de ces essais ne peut être évalué à ce stade étant donné que les essais sont encore à leur début.

(6) Mesures à prendre

Les points à considérer pour l'exécution de la prochaine phase des essais sont comme suit.

- Manque de communication dans l'Adrar, surtout à Tawaz et à Tenllaba,
- Mécontentement sur le contenu de l'Essai à Tawaz.

Il faudra améliorer les points suivants afin de résoudre ces problèmes.

1) Manque de communication

Les participants sont différents à chaque formation et atelier étant donné que l'oasis de Tawaz est grande. Le manque de communication avec les habitants s'est produit par le manque d'explication de la part de la Mission d'étude etc. Afin de remédier à ce problème, les Essais de l'Etude Pilote seront menés en prenant considération des points suivants.

- Le fait d'existence des plusieurs interprètes lors de la discussions avec les habitants mettait un obstacle de la communication. On essaiera de diminuer le nombre d'interprètes.
- Augmenter le nombre de visites sur place et créer les occasions des dialogues avec les habitants afin d'écouter leurs mécontentements mais aussi d'expliquer les pensées de la Mission d'étude.
- Il est difficile de faire participer toujours les mêmes personnes aux réunions chaque fois dans une grande oasis comme Tawaz, il faudra prévenir bien avant les dates d'organisation des réunions afin que ces mêmes personnes en grand nombre puissent participer à chaque réunion.

2) Mécontentement sur le contenu des essais

La possibilité de la culture des arbres fruitiers a été suggérée dans nombreux oasis lors de la réalisation de l'Essai de culture maraîchère de cette foi-ci. Les habitants souhaitent effectuer un essai de la culture des arbres fruitiers puisque la culture maraîchère est bien développée à Tawaz par le point de vue de la diversification de la culture. Par conséquent, la vulgarisation de la méthode d'économie d'eau sera non seulement à travers la culture maraîchère mais aussi avec la culture des arbres fruitiers que les habitants souhaitent. Il faudra aussi

examiner l'introduction de cette culture des arbres fruitiers dans les autres oasis comme cette culture donne plus d'efficacité en économie d'eau que la culture maraîchère.

J.6.2 Enquête par questionnaire

(1) Objectif

L'atelier a objectif d'extraire les opinions de l'ensemble des participants à travers les discussions en groupe. Afin de saisir quantitativement les opinions individuelles, une enquête par questionnaire a été effectuée. Les questions ont été déterminées avec l'idée de saisir le degré de compréhension et de la participation du niveau individuel sur les Essais de l'Etude Pilote et l'impact de ces essais aux organisations que les gens appartiennent.

(2) Méthode

Parallèlement à l'atelier, une enquête avec questionnaire a été réalisée. Les 10 personnes participant aux Essais de l'Etude Pilote est les 10 autres personnes non-participants ont été questionnées avec deux types de questionnaires. En ce qui concerne le contenu des questions pour les participants aux Essais, le degré de compréhension, la mentalité de participation, l'impact des Essais sur l'organisation d'appartenance vu par chacun et la volonté de continuation des Essai ont été posées. Le degré d'intérêts à la participation aux Essais, le souhait de participation et l'impact au niveau de particulier et de l'organisation d'appartenance par les Essais ont été posés aux non-participants aux Essais.

(3) Résultat d'enquête

1) Participants aux Essais de l'Etude Pilote

Les **Tableaux J.6.3** et **J.6.4** montrent le résultat de cette enquête. Le niveau de compréhension est bien élevé dans toutes les oasis, presque 100% de personnes enquêtées ont répondu d'avoir compris. Par ailleurs, presque toutes les personnes enquêtées ont répondu que l'exécution des Essais a stimulé les activités coopératives et a réduit la distance des relations mutuelles avec autres coopératives. Et la plupart des personnes enquêtées souhaitent continuer à participer aux Essais par des raisons suivantes; "vouloir apprendre plus des choses nouvelles" et "la participation aux Essais et utile". D'un autre coté, les personnes ne souhaitant pas continuer à participer ont répondu qu'"elles possèdent déjà les connaissances sur les techniques traitées par la formation". En ce qui concerne le contenu technique de la formation, environ 80% ont répondu que le niveau actuel de la formation ne pose pas de problème, mais certaines personnes à Tenllaba et à Toungad ont signalé que le niveau technique était trop élevé. La différence de réponse selon le type d'Essai n'a pas été constatée.

2) Non-participants aux Essais de l'Etude Pilote

Les **Tableaux J.6.5** et **J.6.6** montrent le résultat d'enquête. Les personnes éparpillées géographiquement dans l'ensemble de l'oasis ont été sélectionnée pour cette enquête des non-participants aux essais. On peut dire que le degré d'intérêt des oasiens sur les Essais de l'Etude Pilote est élevé et presque la moitié des gens enquêtés sont au courant du contenu concret des essai exécutés par la Mission d'étude à l'exception de l'oasis de Nimlane et l'autre moitié a répondu que ces essais consistaient aux activités liées à l'éducation ou à l'aide. A Nimlane, presque la totalité des gens enquêtés ont la connaissance du contenu concret de ces essais mais cela peut être dû au fait que cette oasis est relativement petite et les informations pouvaient être transmises rapidement. Environ 80% des gens enquêtés ont répondu qu'ils souhaitent participer aux essais et ce score est assez élevé. Quant à l'impact de l'exécution des essais, environ 50% et 30% ont répondu que les activités devenues plus actives dans le Tagant et dans l'Adrar respectivement, donc plus élevé dans la région du Tagant. Il y avait beaucoup de réponses "sans idée" étant donné qu'on demande le changement de la situation d'organisation telle que l'association vue par les yeux de particulier par cette question. D'un autre coté, l'impact des essais n'a pas été reconnu au niveau de vie de chacun, tous les gens enquêtés de l'Adrar et 80% du Tagant ont répondu qu'il n'y a pas de changement.

J.6.3 Evaluation par la méthode PCM

Le **Tableau J.6.7** montre l'évaluation de chaque Essai de l'Etude Pilote effectuée la Mission d'étude avec la méthode PCM. Cette évaluation se porte sur 5 points.

J.6.4 Evaluation Générale

L'évaluation sur l'ensemble de la Phase 2 en ce qui concerne le monitoring, l'atelier ou les activités par les habitants est comme suit.

- 1) Etant donné que la présente étude vise à augmenter la production alimentaire et à améliorer la situation de la pauvreté à travers l'éducation des méthodes d'assimilation des aliments et la situation de la nutrition, coïncide avec la politique principale du pays qui est la lutte contre la pauvreté. Le contenu de l'Etude Pilote est adéquat étant donné que la situation alimentaire de la Mauritanie s'aggrave ces dernières années donc la nécessité de l'augmentation de la production alimentaire sera plus importante et par le point de vue de la situation économique du pays.
- 2) Techniquement, la possibilité de la culture maraîchère en été -jusqu'à présent considérée très difficile à réaliser- a été démontrée par l'application des techniques de l'ombrage, de la protection contre le vent ou le billonnage. Ces techniques ont en outre des effets de la baisse de température du sol, la normalisation de l'humidité du sol ou l'utilisation adéquate de l'eau d'irrigation qui peuvent remplacer les effets de l'irrigation avec le volume d'eau important pratiquée jusqu'à présent. Ces effets seront reflétés pour l'utilisation durable des ressources régionales.
- 3) Au cours des Essais de l'Etude Pilote, l'application des techniques appliquées par les habitants d'alentours a été observée. De ce fait, on peut dire que les techniques

appliquées aux Essais conviennent à la situation économique des oasiens et que les principes de base initiaux de l'Etude Pilote ont été atteints.

- 4) Le manque d'habitude alimentaire de manger les viandes de volailles, les œufs et les patates douces était un point d'inquiétude. Toutefois, les habitants ont aimé ces aliments. Il a donc été constaté qu'ils conviennent à l'habitude alimentaire des habitants.
- 5) La présente étude peut contribuer grandement à maintenir l'environnement de l'eau par le point de vue de l'environnement étant donné qu'elle vise à vulgariser les techniques de culture économe en eau. Bien qu'une difficulté sur la vulgarisation de la méthode de la culture économe en eau était attendue, mais jusqu'à présent, ces techniques ont été acceptées par les habitants.
- 6) Selon le résultat de l'atelier, le manque de communication à Tawaz et à Tenllaba et le mécontentement sur le contenu d'essai ont été observés. La communication a été améliorée en augmentant les occasions de discuter avec les habitants. En ce qui concerne le problème à Tawaz, on fait face en modifiant une partie du contenu de l'Essai de l'Etude Pilote tel que l'introduction de la culture des arbres fruitiers. Quant aux autres oasis, en principe le contenu actuel des Essai sera maintenu s'étant donné que la volonté de participation des habitants est assez élevée.
- 7) Un résultat d'enquête que la réalisation des Essais de l'Etude Pilote contribue à la stimulation des activités associatives et a approché la relation avec d'autres associations au sein des organisations participant à ces Essais a été obtenu. Par ailleurs, on peut dire que l'effet de l'Etude Pilote aux non-participants est important étant donné que le degré d'intérêt des non-participants aux Essais est élevé.

Comme mentionné ci-dessus, bien qu'il soit nécessaire de modifier une partie du contenu des Essais de l'Etude Pilote, il est jugé au moment actuel que l'ensemble les objectifs sont en train d'être atteints.

Ci-dessous sont les résumés du résultat ci-dessus en appliquant les 5 points de l'évaluation de la méthode PCM.

1) Efficacité

Un examen des matériels à introduire aux Essais de l'Etude Pilote par l'aspect du coût et les matériels coûteux ne sont pas introduits par la raison de la durabilité. Il est jugé que l'efficacité est grande étant donné que ces matériels sont utilisés d'une manière efficace et donne l'effet escompté.

2) Effet

Comme mentionnés dans les points 2) à 5) du paragraphe précédent, les objectifs de l'étude au moment actuel sont en train d'être atteint.

3) Impact

Comme mentionnés dans les points 3) et 7) du paragraphe précédent, l'impact négatif causé par la réalisation de l'Etude Pilote n'a pas été constaté.

4) Pertinence des objectifs

Bien qu'il y ait un peu de modification d'une partie comme mentionné dans le point 6) précédent, comme le montre les points 1), 3), 4), 5) et 7) du paragraphe précédent, les objectifs de la présente étude cohérente avec la politique actuelle du gouvernement et avec le niveau technique, donc la degré de pertinence est jugé élevé.

5) Durabilité

Comme le montre les points 3) et 7) du paragraphe précédent, les activités actives spontanées et l'activation de ces activités au niveau des habitants ont été constatées et ainsi la base pour la succession des projets par les habitants est en train d'être aménagée. Par ailleurs, on peut attendre à un appui actif aux projets étant donné que la décision pour l'exécution de la troisième phase du Projet Oasis a été prise.

On peut citer les points suivants à résoudre évoqués par le résultat de l'évaluation ci-dessus, afin d'assurer la durabilité et d'exécuter efficacement les Essais de l'Etude Pilote.

- 1) Analyser les données du monitoring collectées jusqu'à maintenant et améliorer si possible, la méthode du monitoring de la culture des palmiers dattiers économe en eau lors du début de la 4ème étude sur place.
- 2) Lors de la Phase 2 de l'Etude Pilote, l'instruction se portait surtout sur la réduction du volume d'eau d'arrosage. On continue de donner les instructions de diminuer le volume d'eau d'arrosage aussi par le point de vue de la vulgarisation de la culture dans le panier.
- 3) L'utilisation des feuilles de patate douce en tant que fourrage ou la culture de pâture etc. sera examinée étant donné que l'élevage a autant d'importance que l'agriculture.
- 4) On essaiera de former les dirigeants et d'intégrer les non-participants d'oasis et les enfants à l'Etude Pilote chaque fois que l'occasion se présente, afin de répandre sa contenu et d'assurer la durabilité et la continuité. En outre, la visite des Essais de l'Etude Pilote par les habitants des oasis à proximité ou la participation du personnel sur place des organisations concernées seront pris en compte.

J.7 Evaluation Intermédiaire de la Phase 2 (Janvier 2003)

Une évaluation par trois parties (participants aux Essais de l'Etude Pilote, non-participants aux Essais et la Mission d'étude) a été faite lors de cette deuxième évaluation intermédiaire. L'évaluation par les participants aux Essais consiste à celle participative à travers l'atelier et une enquête a été effectuée pour compléter l'atelier. L'évaluation par les non-participants aux Essais a été faite par une enquête. Enfin celle de la Mission d'étude a été faite avec les 5 points d'évaluation de la méthode PCM. Le **Tableau J.7.7** récapitule cette évaluation par les 5 points.

J.7.1 Atelier

(1) Participants à l'atelier

Les participants à l'atelier sont ceux aux Essais de l'Etude Pilote et les autres habitants intéressés par les Essai de l'oasis concernée. Et le nombre a été limité à environ 15 personnes pour chaque séance. Les **Tableaux J.7.1** et **J.7.2** suivants montrent les détails des participants de chaque séance d'atelier.

Tableau J.7.1 Détail des Participants à l'Atelier (Adrar)

Nom d'oasis	Tawaz	Toungad		Tenllaba	
Essai	Culture maraîchère*	Culture maraîchère*	Culture économe en eau**	Augmentation de la production pastorale	Amélioration de la santé et hygiène***
No de participants	29	18	19	14	12
Rapport homme :femme	11:18	0:18	19:0	8:6	0:12
AGPO d'appartenance	TAWAZ	TOUNGAD	TOUNGAD	TENLLABA	TENLLABA
Nom de groupement féminin ou coopérative féminine	- Bathet Evelegit - Sidi Elwavi - Roudat El Henna - Nazaha Wa Charaf	- Ettekettoul	-	-	-Nagi - Grat Ebnou - El Jedida
Age moyen	36,2	29,9	45,4	34,8	24,9
Taux d'alphabétisation (%)	93,1 (27/29)	55,6 (10/18)	57,9 (11/19)	78,6 (11/14)	58,3 (7/12)

Source : enquête des participants de l'atelier

Note : Il existe des participants qui ne sont pas de membre d'AGPO (ou de groupement féminin) pour les Essais de l'Etude Pilote en Adrar.

* Culture maraîchère par les habitants agriculteurs, **Culture de palmiers dattiers économe en eau , *** Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

Tableau J.7.2 Détail des Participants à l'Atelier (Tagant)

Nom d'oasis	Tidjikja	Nimlane		Lehoueitatt		
Essai	Culture maraîchère*	Culture maraîchère*	Culture économe en eau**	Culture économe en eau**	Augmentation de la production pastorale	Amélioration de la santé et hygiène***
No de participants	24	15	6	12	20	20
Rapport homme :femme	0:24	0:15	6:0	12:0	0:20	0:20
AGPO d'appartenance	WIAAM	NIMLANE	NIMLANE	LEHOUEI-TATT	LEHOUEI-TATT	LEHOUEI-TATT
Nom de groupement féminin ou coopérative féminine	-Taawoum	-Tagadoum -Nasar -El Velah -Ennezaha -Esseada	-	-	-Nasar -Naja	-Nasar -Naja
Age moyen	40,0	38,8	39,5	34,8	34,1	34,1
Taux d'alphabétisation (%)	16,7 (4/24)	13,3 (2/15)	83,3 (5/6)	91,7 (11/12)	60,0 (12/20)	60,0 (12/20)

Source : enquête des participants de l'atelier

* Culture maraîchère par les habitants agriculteurs, **Culture de palmiers dattiers économe en eau , *** Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

(2) Période

L'atelier a été organisé à la 4ème semaine en Adrar et à la 3ème semaine du mois de janvier au Tagant dans les oasis ci-dessus mentionnées où les Essais de l'Etude Pilote déroulent.

(3) Contenu

Les détails de chaque séance de l'atelier sont mentionnés dans le tableau en annexe. Les numéros attribués à chaque "activité" correspondent à ceux des "résultats", "évaluation (et les causes)", les "problèmes", les "mesures prises" et les "mesures à prendre" de chacune des "activités". Ci-dessous est le résumé de l'évaluation de chaque Essai de l'Etude Pilote par les participants aux Essais.

1) Adrar

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

Pas de grand problème pour l'exécution de l'Essai à Tawaz, mais le problème de manque d'eau devient de plus en plus grave pour l'ensemble de l'oasis. En conséquence, les participants ont donné une évaluation supérieure "+++ (excellent)" à 4 échelles d'évaluation normalement utilisés pour l'effet d'économie d'eau et des forces par le système d'irrigation goutte-à-goutte et la conscience des participants à l'économie d'eau est en hausse. A Toungad, sauf que les participants craignent l'approvisionnement des matières premières des produits phytosanitaires naturels et des engrais dans le futur, l'Essai de la culture se déroule sans problème, les participants ont donné une bonne note de "++ (très bon)" à tous les "résultats" à savoir l'augmentation de la fertilité du sol par l'aménagement de la ferme, on peut donc supposer qu'ils sont bien contents des résultats qui sont en train d'être réalisés. Et la volonté de la continuation ou de la vulgarisation des résultats est forte dans les deux oasis.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

Les problèmes du manque et du défaut des matériels ou de la difficulté de remplissage des fiches de monitoring par les gens analphabètes ont été relevés. Mais presque tous les problèmes ont déjà été résolus avec l'aide des habitants. On peut dire que l'Essai se déroule bien étant donné que les participants ont donné très bonne note de "++ (très bon)" à tous les "résultats" à savoir la saisie du volume d'irrigation à un palmier par la mesure avec réservoir. Et les habitants non-participants montrant leur fort intérêt, plus de 10 personnes ont participé à l'atelier.

iii) Augmentation de la production pastorale (Elevage des volailles)

Même si on n'atteint pas encore à stade de la production en grande quantité, la vente des œufs et des viandes blanches a commencé avec l'appui d'un leader

connaisseur de l'élevage, cet Essai contribue à l'amélioration des revenus des participants à l'Essai et à l'amélioration de la santé des habitants. Et l'utilisation des déjections des volailles à la culture maraîchère est déjà commencée, et l'effet d'amélioration de la croissance est déjà reconnu. Les participants ont donné bonne note de “++ (très bon)” ou “+ (bon)” à l'exception du fait que la vente des viandes reste encore modeste. Poussés par les résultats en cours de réalisation, la volonté des participants à la continuation ou à la vulgarisation est forte.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

Les participants ont donné bonnes notes de “++ (très bon)” ou “+ (bon)” aux “résultats” des “activités” telles que l'introduction de la cuisinière solaire, la séance de formation culinaire, la stérilisation d'eau par l'ébullition ou le traitement oral de la diarrhée. En ce qui concerne les toilettes publiques, beaucoup de participants ont exprimé une opinion qu'une seule cabine commune pour les garçons et les filles n'est pas suffisante par le point de vue culturelle et religieuse, mais reconnaissent de son utilité tels que le maintien de la propreté de l'environnement. Quant à la cuisinière (four) solaire, il est reconnu en tant que matériel favorable à la protection de l'environnement et économe étant donné qu'elle nécessite pas de combustible existant, et quelques souhaits d'achat ont été exprimés par les groupements féminins.

2) Tagant

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

A Tidjikja, les participants ont donné une mauvaise note de “-- (très mauvais)” au produit phytosanitaire naturel (avec le tabac) qu'il ne donne aucun effet, mais ont donné des bonnes notes de “++ (très bon)” ou “+ (bon)” aux autres “résultats” tels que l'augmentation de la capacité de retenue d'eau du sol par le billonnage. Ils ont montré une forte volonté pour la continuation et d'apprendre des nouvelles techniques malgré le grave problème du manque d'eau. A Nimlane, les participants ont donné des très bonnes notes de “++ (très bon)” à presque tous les “résultats” étant donné que les plantes présentent très bonne croissance par l'effet de la culture par billonnage ou en panier, du repiquage ou de l'éclaircissage. Les participants ressentent que les “activités” de jusqu'à présent commencent à donner les résultats tangibles. Par ailleurs, le nombre des agriculteurs qui pratique la culture de la même méthode spontanément a augmenté et atteint à ce jour à 150 billons. Un seul et grand problème est les vermines des choux et les participants sont débordés pour remédier à ce problème actuellement.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

A Nimlane, les participants ont donné une note de “+++ (excellent)” supérieure à l'évaluation normale pour l'économie de la force, de l'eau et du temps avec l'installation de fût en reconnaissant pleinement son effet. Par ailleurs, ils souhaitent l'amélioration de la productivité à travers les autres activités. A Lehoueitatt, quelques problèmes graves tels que le manque d'eau, l'exode de la

population causée par le déplacement des dunes ou l'abandon de palmeraie ont été signalés, mais l'Essai de l'Etude Pilote est exécuté sans heurt par les habitants restants et les participants ont donné une très bonne note de “++ (très bon)” à l'effet d'auto-accomplissement à travers le remplissage des fiches de monitoring.

iii) Augmentation de la production pastorale (Elevage des volailles)

Bien que les problèmes tels que l'absence de ponte depuis les 2 dernières semaines (au moment de l'atelier) ou les nombreux cas de décès des volailles inadaptées aux conditions climatiques sur place aient été signalés, les participants ont donné une très bonne note de “++ (très bon)” à la diminution de maladie par l'assimilation des oeufs qui ont une valeur nutritionnelle élevée et à l'amélioration des revenus par la vente des œufs et la volonté de participer aux travaux d'élevage de chaque jour est améliorée.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

Les participants ont donné de bonnes notes de “++ (très bon)” ou “+ (bon)” à tous les “résultats” à travers les “activités” telles que la construction des toilettes publiques, la construction de la clôture contre les animaux, l'introduction du four solaire, la séance de la formation culinaire, les instructions sur la propreté de l'habitat et l'entretien etc. Bien qu'ils aient signalé de la difficulté des travaux pour les femmes, la collecte des déchets a été hautement appréciée en citant les effets tels que la diminution des mouches ou le confort des habitants etc.

(4) Mesures à prendre

Il n'y a pas de problème à tenir compte pour la continuation des Essais de l'Etude Pilote parmi les résultats obtenus de cette deuxième évaluation intermédiaire.

J.7.2 Enquête par questionnaire

(1) Objectif et méthode

Une enquête a été menée pour l'évaluation des Essais de l'Etude Pilote en même temps que l'atelier de l'évaluation du janvier 2003. L'objectif et la méthode sont même que la fois précédente en juillet 2002.

(2) Résultat d'enquête

1) Participants aux Essais de l'Etude Pilote

Les **Tableaux J.7.3** et **J.7.4** récapitulent le résultat de cette enquête. Si on regarde ce résultat, on peut dire que les Essais ont été exécutés très efficacement. Les principaux points sont comme suit.

- Dans toutes les oasis, les participants ont donné très bonne appréciation en ce qui concerne le degré de compréhension du contenu des Essais et du contenu

technique. Surtout dans l'Adrar, tous les participants ont compris le contenu des Essais et ont répondu qu'il est possible de les appliquer eux-mêmes.

- Environ 90% de personnes enquêtées à Toungad et à Nimlane ont répondu que les activités associatives ont été stimulées et la relation avec d'autre association est devenue plus étroite grâce à l'exécution des Essais de l'Etude Pilote.
- Dans l'ensemble des oasis, toutes les personnes enquêtées souhaitent continuer à participer aux Essais de l'Etude Pilote.
- Une très bonne appréciation a été donné à la possibilité de continuer les Essais soit au niveau de leur association ou soit individuellement. Toutes les personnes enquêtées à l'exception de Tdijikja ont répondu qu'il est possible de continuer les Essais soit au niveau de leur association ou soit individuellement.

Ainsi, les participants comprennent bien les contenus techniques des Essais de l'Etude Pilote. Le degré de conscience de participation aux Essais du niveau individuel ou d'association est bien élevé et le souhait de continuer l'exécution est aussi élevé. De ce fait, il est jugé qu'on peut continuer en principe les Essais de l'Etude Pilote de la même manière.

2) Non-participants aux Essais de l'Etude Pilote

Les **Tableaux J.7.5** et **J.7.6** récapitulent le résultat de l'enquête. Si on regarde ce résultat, le degré d'intérêt des non-participants aux Essais de l'Etude Pilote est élevé et le souhait de participer aux Essais est fort. Les principaux points sont comme suit.

- Plus de 80% des personnes enquêtées à l'exception de Toungad et Tenllaba savent que quelconques activités de l'éducation ou de la formation sont effectuées par la Mission d'étude. En plus, environ 30% savent à peu près correctement ce que c'est les Essais de l'Etude Pilote.
- A l'exception de Tenllaba, environ 60% souhaitent participer aux Essais de l'Etude Pilote, on peut donc dire que le degré d'intérêt est élevé en général.

Les activités des Essais de l'Etude Pilote menées par la Mission d'étude et les habitants participants

J.7.3 Evaluation par la méthode PCM

Une évaluation de chaque Essai de l'Etude Pilote avec les 5 points de la méthode PCM a été procédée. Le **Tableau J.7.7** montre le résultat cette évaluation.

J.7.4 Evaluation Générale

Les points à tenir compte pour l'évaluation générale de la phase 3 sont les suivants.

- 1) Etant donné que la présente étude vise à augmenter la production alimentaire et à améliorer la situation de la pauvreté à travers l'éducation des méthodes d'assimilation des aliments et la situation de la nutrition, coïncide avec la politique principale du pays qui est la lutte contre la pauvreté. Le contenu de l'Etude Pilote

est adéquat étant donné que la situation alimentaire de la Mauritanie continue à s'aggraver ces dernières années donc la nécessité de l'augmentation de la production alimentaire sera plus importante et par le point de vue de la situation économique du pays.

- 2) Bien que quelques problèmes de croissance aient été constatés au début, la culture maraîchère de cette phase présente un bon état général depuis la seconde période de croissance. On peut dire que tout ceci est le fruit des instructions données par la Mission sur le billonnage, la méthode d'irrigation ou le trouage qui sont simples mais efficaces et la pratique fidèle de ces techniques.
- 3) Au cours des Essais de l'Etude Pilote, l'application des techniques appliquées par les habitants d'alentours a été observée. En outre les leaders techniques locaux sont formés. De ce fait, on peut dire que les techniques appliquées aux Essais conviennent à la situation économique et technique des oasisiens qui ne dérogent pas aux contraintes sexuelles, religieuses ou traditionnelles, donc facile à accepter.
- 4) Dans les oasis concernées, les habitants n'avaient pas d'habitude de consommer les oeufs, les viandes blanches et les patates, mais sont acceptés en tant qu'"aliment complet" par les habitants, étant donné qu'ils sont introduits en même temps que la manière de les cuisiner et correspondent aux goûts locaux.
- 5) Un impact positif de l'environnement peut être espéré étant donné que la présente étude vise à vulgariser la technique d'économie d'eau. Actuellement, le problème de manque d'eau est devenu grave dans certaines oasis et les habitants ont des énormes difficultés pour faire face à ce problème, l'application de la technique d'économie d'eau par beaucoup d'habitants est attendue comme moyen durable d'utilisation des ressources.
- 6) Le mécontentement sur le contenu de l'Essai de l'Etude Pilote exprimé à Tawaz lors de la deuxième atelier a été dissolu dans cette phase 3 avec l'introduction du système d'irrigation goutte-à-goutte avec des légumes et des arbres fruitiers sur la base de l'examen du souhait des habitants par la Mission et à la discussion minutieuse avec l'AGPO dont le président a accordé son entier appui. Actuellement, la ferme est gérée par les membres de l'AGPO et le déroulement de l'Essai est bon.
- 7) Comme dans le point précédent, le manque de communication signalé à Tawaz et à Tenllaba lors de l'atelier de la phase 2 a été dissolu par les efforts de la part de la Mission d'étude en diminuant le nombre d'interprètes nécessaires à la conversation avec les habitants, en augmentant les occasions de communication avec les visites plus fréquentes et avec les instructions techniques continues. Les habitants les ont bien appréciés et souhaitent continuer les Essais. De ce fait, la Mission continue à mettre l'importance sur les contacts et les travaux en commun avec les habitants pour continuer les Essais. D'ailleurs, le Projet Oasis a mis en œuvre le système d'appui total pour la présente étude. Ainsi le système de coopération des trois parties, la Mission, le Projet Oasis et les habitants sera encore consolidé.
- 8) Comme la dernière fois, le résultat de l'enquête montre que l'exécution des Essais de

l'Etude Pilote stimulent les activités associatives ou serrent la relation avec d'autres associations. Et le degré d'intérêt des habitants non-participants aux Essais est élevé, et l'impact aux non-participants est donc important.

Ci-dessous est l'évaluation générale avec 5 points de l'évaluation de la méthode PCM en tenant compte des points ci-dessus mentionnés.

1) Efficacité

Pour les Essais de l'Etude Pilote, les matériels et matériaux disponibles localement et relativement pas chers sont introduits suite à l'examen des coûts afin de les vulgariser largement. Le degré de l'efficacité est élevé étant donné que les matériels et matériaux sont utilisés efficacement et les "résultats" escomptés initialement sont atteints à savoir l'augmentation de la production maraîchère avec les instructions techniques régulières, la diminution du volume d'irrigation et le monitoring, la diminution des maladies chez les habitants ou la diversification de la cuisine.

2) Effet

Les objectifs tels que l'amélioration des techniques agricoles, l'utilisation efficace d'eau de la culture des palmiers dattiers, l'amélioration de l'état nutritionnel par la consommation des oeufs et des viande blanches ou l'amélioration de l'état de santé des oasiens fixés initialement sont jugés au stade d'atteindre et la possibilité d'atteindre est aussi élevée.

3) Impact

Les impacts positifs tels que l'augmentation du nombre de ferme et l'extension de la superficie qui appliquent les techniques de l'Essai par les participants à l'Essai ou la hausse d'intérêt à l'utilisation durables des ressources en eau par la vulgarisation des techniques d'économie d'eau ont été constatés. D'autre part, les impacts négatifs de la destruction de l'environnement par les techniques introduites par la présente étude ne sont pas observés.

4) Pertinence des objectifs

La présente étude a une corrélation avec les politiques du pays telles que l'augmentation de la production alimentaire ou l'amélioration de l'état de la santé et de l'hygiène. Et les techniques introduites dans le cadre de la présente étude sont reconnues adéquates et acceptées par les agriculteurs locaux comme les habitants les considèrent efficaces et faciles à adopter économiquement et socialement. Et les plantes nouvellement introduites correspondent aux goûts des gens locaux, donc la pertinence est élevée.

5) Durabilité

La durabilité du contenu de la présente Etude Pilote est élevée étant donné qu'on peut espérer des activités spontanées des habitants telles que l'organisation et le planning des travaux agricoles par les participants aux Essais eux-mêmes, la maturité de l'organisation d'exécution comme l'organisation des réunions ou la continuité d'un appui actif du Projet Oasis.

J.8 Evaluation Intermédiaire de la Phase 3 (Septembre 2003)

La troisième évaluation intermédiaire a été effectuée en septembre 2003. L'objectif et la méthode sont identiques à la précédente évaluation. Le contenu d'évaluation est presque le même que la fois dernière sauf celle de la culture maraîchère en été qui a été ajoutée.

J.8.1 Atelier

(1) Participants à l'atelier

Les participants à l'atelier sont les participants aux Essais de l'Etude pilote et les autres habitants des oasis concernées qui sont intéressés par les Essais. Les détails des participants de chaque séances sont mentionnés dans les **Tableaux J.8.1** et **J.8.2**.

Tableau J.8.1 Détail des Participants à l'Atelier (Adrar)

Nom d'oasis	Tawaz	Toungad		Tenllaba	
Essai de l'Etude Pilote	Culture maraîchère par les habitants	Culture maraîchère par les habitants	Culture économe en eau des palmiers	Augmentation de production pastorale	Amélioration de la santé et hygiène
No de participants	31	18	8	12	14
Prop des hommes/femmes	21:10	8:10	8:0	0:12	5:9
AGPO d'appartenance	Tawaz	Toungad	Toungad	Tenllaba	Tenllaba
Nom de groupement féminin ou coopérative féminine	Bathet Evelegit Sidi Elwavi Roudat El Henna	Ettekettoul	—	—	Nagi Grart Ebnou El Jedida
Age moyen	37,4	31,1	51,2	33,3	27,6
Taux d'alphabétisation (%)	71,0 (22/31)	44,4 (8/18)	50,0 (4/8)	75,0 (9/12)	57,1 (8/14)

Source : enquête des participants de l'atelier

Tableau J.8.2 Détail des Participants à l'Atelier (Tagant)

Nom d'oasis	Tidjikja	Nimlane		Lehoueitatt		
Essai de l'Etude Pilote	Culture maraîchère par les habitants	Culture maraîchère par les habitants	Culture économe en eau des palmiers	Culture économe en eau des palmiers	Augmentation de production pastorale	Amélioration de la santé et hygiène
No de participants	32	16	12	13	22	22
Prop des hommes/femmes	0:32	0:16	12:0	12:1	0:22	0:22
AGPO d'appartenance	El Wiaam	Nimlane	Nimlane	Lehoueitatt	Lehoueitatt	Lehoueitatt
Nom de groupement féminin ou coopérative féminine	Taawoum Jalet Zira	Nasr Tagadoum Saada Naja El Velah	—	—	Nasr Nejah El Vewz	Nasr Nejah El Vewz
Age moyen	38,6	37,4	47,6	44,2	34,2	34,2
Taux d'alphabétisation (%)	25,0(8/32)	37,5(6/16)	83,3(10/12)	76,9(10/13)	81,8(18/22)	81,8(18/22)

Source : enquête des participants de l'atelier

Le Tableau suivant montre la comparaison du nombre des participants et la proportion des hommes et des femmes par rapport au atelier précédent.

Tableau J.8.3 Comparaison des Participants par rapport à l'Atelier précédent

Oasis	Essai	Dernière fois	Cette fois	Changement
Tawaz	Culture maraîchère par les habitants	29 (11:18)	31 (21:10)	Augmentation des hommes
Toungad	Culture maraîchère par les habitants	18 (0:18)	18 (8:10)	Augmentation des hommes
	Culture économe en eau des palmiers	19 (19:0)	8 (8:0)	Diminution des participants
Tenllaba	Augmentation de production pastorale	14 (8:6)	12 (0:12)	Augmentation des femmes
Tidjikja	Culture maraîchère par les habitants	24 (0:24)	32 (0:32)	Augmentation des participants
Nimlane	Culture économe en eau des palmiers	6 (6:0)	12 (12:0)	Augmentation des participants

Nombre total (hommes : femmes)

(2) Contenu

Les **Tableaux J.8.4** et **J.8.5** récapitulent les résultat de l'Adrar et du Tagant respectivement.

1) Adrar

Tableau J.8.4 Récapitulation de l'Atelier de la Région d'Adrar

Oasis	Activités principales et résultat	Problèmes majeurs	Comparaison de l'évaluation	
			cette fois	dernière fois
Culture maraîchère par des habitants agriculteurs				
Tawaz	Continuation des activités → Hausse de revenu par les tomates, hausse d'autoconsommation, hausse des revenus généraux	Manque de compost, maladies des tomates, manque d'eau d'irrigation, coût élevé du matériel goutte-à-goutte	+ ~ + + +	+ ~ + + +
Toungad		Interruption de la culture à la ferme pilote		+ +
Culture des palmiers économe en eau				
Toungad	Continuation du monitoring → Bonne récolte en quantité et en qualité des palmiers irrigués pour l'Essai	Interruption du monitoring du au manque de fiches de monitoring ou à la panne de motopompe	+ +	+ ~ + +
Augmentation de la production pastorale (élevage de volailles)				
Tenllaba	Amélioration des conditions de la cage, séparation des mauvaises volailles, protection des poules pondeuses → Augmentation des poules et des oeufs, amélioration de la nutrition et du revenu par la vente des viandes et des oeufs	Manque de médicaments, manque de boîtes pour éclosion, évansion des volailles, malnutrition des volailles	- ~ + +	- ~ + +
Amélioration de la santé et hygiène				
Tenllaba	Construction de cabine de toilette pour garçons par les habitants, formation culinaire des pains avec four à gaz → Environnement d'éducation propre, apprentissage de nouvelle méthode culinaire	Quelques défauts du four solaire, manque de toilettes pour les habitants, manque de four à gaz	+ ~ + +	+ ~ + +

Evaluation sont ; - - très mauvais, - mauvais, + bon, ++ très bon, +++ excellent

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

Le degré d'intérêt aux Essais étant élevé, plus de 30 personnes ont participé à la séance de l'atelier à Tawaz. La bonne productivité de la nouvelle méthode et l'effet de l'économie d'eau sont bien reconnus et la volonté de continuer ou d'élargir pour vulgariser est forte. Le souhait de diversifier les variétés à cultiver a été exprimé par le point de vue de diminuer la dépendance à la monoculture de carotte.

A Toungad, l'Essai a été interrompu depuis le mois de mars 2003 suite au décès du propriétaire de la ferme de l'Essai et aussi par suite du conflit à l'intérieur du groupe s'occupant la culture. Les habitants ont proposé de reprendre l'Essai en déplaçant la ferme et en établissant les règlements internes sur le fonctionnement qui seront accordés et signés par tous les membres. La volonté de continuer l'essai étant forte, les participants ont souhaité de recevoir des conseils de la Mission d'étude ou de l'AGPO pour établir les règlements internes.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

A Tougad, les travaux du monitoring sont suspendus depuis décembre 2002 (voir **J.4.2**). Toutefois, l'importance de l'économie d'eau ou du saisissement du volume adéquat d'eau d'irrigation aux palmiers sont reconnus et les participants ont montré leur souhait de continuer et vulgariser l'Essai.

iii) Augmentation de la production pastorale (Elevage des volailles)

Les habitants de Tenllaba apprécient la réussite du premier poulailler. Un nouveau poulailler a été construit pour un deuxième groupe des femmes et 10 volailles ont été cédées par le premier pour commencer deuxième essai d'élevage des volailles. Les habitants ont appris non seulement les techniques d'élevage mais aussi la nécessité du soin et des conseils continus de quelqu'un expérimenté. Les habitants souhaitent construire des autres poulaillers en cherchant activement les fonds nécessaires non seulement de continuer l'essai actuel et la formation technique pour la vulgarisation de l'élevage.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

Le degré de reconnaissance sur l'importance des toilettes devient de plus en plus élevé à Tenllaba. Les habitants souhaitent construire des toilettes publiques dans l'ensemble de l'oasis tout en souhaitant construire une cabine à toutes les maisons. Les femmes sont surtout motivées sur la diversification de la cuisine ou des aliments avec des légumes récoltées de la ferme pilote ci-après mentionnées ou la transformation de ces légumes dans le future.

Un essai de la culture maraîchère avec le système d'irrigation goutte-à-goutte à été introduit avec but d'améliorer la nutrition des habitants. Les résultats comme la bonne croissance des plantes ou l'allègement des travaux ont été évalué "+" ou "++". Par contre, quelques problèmes techniques tels que le manque de capacité du réservoir, l'apparition des maladies ou le bouchage de tuyaux goutte-à-goutte ont été cités. Les habitants considèrent que l'irrigation goutte-à-goutte comme moyen efficace de l'exhaure excessive de l'eau souterraine. La volonté de continuer et d'élargir est très forte et les habitants montre leur attitude de porter des modification activement eux-mêmes.

2) Tagant

Tableau J.8.5 Récapitulation de l'Atelier de la Région du Tagant

Oasis	Activités principales et résultat	Problèmes majeurs	Comparaison de l'évaluation	
			cette fois	dernière fois
Culture maraîchère par des habitants agriculteurs				
Tidjikja	Continuation de la culture → Bonne récolte des légumes, amélioration de la nutrition par l'autoconsommation, amélioration de revenu par la vente	Divagation des animaux, difficulté de faire le suivi et les travaux ménagères en même temps	++	+ ~ ++
Nimlane	Continuation de la culture → Bonne récolte des légumes, amélioration de la nutrition par l'autoconsommation, amélioration de revenu par la vente	Apparition des dégâts des insectes, difficulté d'exhaure avec pompe manuelle	++	+ ~ ++
Culture des palmiers économe en eau				
Nimlane	Continuation du monitoring → Saisissement de ressource en eau, saisissement de nombre irrigable des palmiers	Manque d'eau, dégâts des oiseaux et des animaux	+ ~ ++	-- ~ +++
Lehoueitatt	Continuation du monitoring → Saisissement de ressource en eau, Rendre plus efficace la ressource en eau et sa planification	Manque d'eau, ensablement, entretien du réservoir et du moyen d'exhaure	+ ~ ++	+ ~ ++
Augmentation de la production pastorale (élevage de volailles)				
Lehoueitatt	Séparation des mauvaises volailles, amélioration des conditions de cage, promotion des exercices à l'extérieur, augmentation des volailles par achat → Ponte, éclosion, croissance (différent suivant les groupes)	Décès des volailles, dégâts des œufs, manque d'eau, ensablement, médicament liquide	++	+ ~ ++
Amélioration de la santé et hygiène				
Lehoueitatt	Utilisation du four solaire, utilisation des dattes, légumes et œufs pour la cuisine, stérilisation d'eau potable, habitude de nettoyage, continuation d'utilisation de cabine de toilette (1 seule) → Economie de carburant, amélioration nutrition des enfants, propreté de l'environnement	Manque saisonnier des viandes et du lait, impossibilité d'utiliser les 3 autres toilettes construites à cause de la divagation des animaux (mur en feuille de palmier mangé)	++	+ ~ ++

Evaluation sont ; -- très mauvais, - mauvais, + bon, ++ très bon, +++ excellent

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

Les attitudes actives à la participation tels que la préparation en grand nombre des billons en imitant ceux faits par la Mission ou le suivi quotidien de la ferme ont été observées à Tidjikja. Le problème de manque d'eau évoqué lors de la séance de l'atelier précédent a été résolu par l'utilisation de l'eau du robinet. La méthode de culture qui apporte une productivité très élevée avec une petite surface a attiré une grande attention des habitants participants et non participants. La volonté de continuer ou élargir l'essai est donc très forte.

A Nimlane, les habitants souhaitent l'utilisation de l'insecticide ou l'introduction de la pompe solaire. La méthode de culture concentrée à une surface limitée est hautement appréciée par les habitants qui souhaitent continuer l'essai et l'élargissement ou la vulgarisation de cette méthode.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

A Nimlane, les habitants pensent d'avoir bien compris l'objectif de cet Essai et ils ressentent le sentiment de responsabilité ou d'attachement aux palmiers à travers les travaux de monitoring. Ils sont très positifs pour la continuation ou la vulgarisation et le degré d'intérêt des non participants est aussi élevé.

A Lehoueitatt, non seulement la conscience sur l'économie d'eau, mais les effets secondaires tels que la programmation des travaux ou la prise de mesure contre les problèmes avec la discussion ont été apportés à travers l'Essai. Les habitants sont volontaires pour la continuation, l'amélioration ou la vulgarisation de l'Essai.

iii) Augmentation de la production pastorale (Elevage des volailles)

Les deux groupements féminins s'occupent de l'élevage de volailles à Lehoueitatt. Tous les oeufs produits ont été gardés avec les volailles sans consommés ni commercialisés par point de vue de la reproduction. Un cour extérieur a été installé pour exercices et bain du soleil. Les habitants reconnaissant déjà que l'élevage de volaille peut être une source de nutrition et un moteur de revenu montrent la volonté de continuer ou élargir l'Essai. Les habitants ont proposé de faire un petit jardin potager et de donner les déchets des récoltes aux volailles.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

L'importance de l'amélioration de la santé et de l'environnement sain sont bien reconnues par les habitants de Lehoueitatt qui ont montré leur forte volonté de continuer ou vulgariser les activités. Ils souhaitent faire la culture maraîchère eux-mêmes dans le futur et de reconstruire les toilettes avec des matériaux plus résistants et solides.

(3) Mesures à prendre

1) Adrar

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

Il faut prendre en considération les points suivants pour commencer la vulgarisation dans le cadre de l'Etude Pilote à Tawaz.

- La sélection des terrains dans lesquels l'approvisionnement en eau est assuré.
- La limitation à une petite surface de culture qui permet la gestion correcte.
- Le moyen d'acquisition à coût modéré du matériel goutte-à-goutte (pour la nouvelle installation et pour la réparation) et le moyen de réparation pour

- l'utilisation en longue période.
- Le moyen de résoudre le problème du manque du compost et le saisissement du volume adéquat d'utilisation.
 - La diversification des variétés de culture.

En ce qui concerne les fermes de l'Essai Pilote existantes, l'état actuel de l'Essai sera maintenu et continué, mais il sera nécessaire de terminer la formation technique et de tenir compte de l'approvisionnement du matériel par les fonds de roulement des habitants pour qu'ils puissent continuer par leur propre moyen.

A Toungad, il est attendu que la ferme soit transférée comme le propose les habitants et que l'Essai soit repris le plus tôt possible. Il sera nécessaire d'établir les règlements internes écrits afin d'empêcher la réapparition des conflits au sein du groupe.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

L'Essai sera continué à Toungad tout en faisant attention au manque de fiches de monitoring afin d'améliorer le saisissement du volume adéquat d'irrigation des palmiers et la conscience à l'économie d'eau. L'approvisionnement du matériel et le soin particulier aux personnes analphabètes seront nécessaires si on envisage la vulgarisation ou l'extension de cet Essai.

iii) Augmentation de la production pastorale (Elevage des volailles)

Les problèmes du manque de médicament, de boîtes pour incubation et de renforcement du sol et du grillage seront tenus en compte à Tenllaba. Et l'approvisionnement stable en aliments de qualité sur place devra être tenu en considération. La formation technique par quelqu'un expérimenté et l'appui à la recherche des fonds par les habitants devront être envisagés si on pense à l'extension des poulaillers et la vulgarisation de l'élevage de volailles seront envisagés dans le futur.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

A Tenllaba, l'état d'utilisation de la cabine de toilette nouvellement construite sera étudié. En ce qui concerne la cuisine solaire, en outre le four solaire de type parabole, le four solaire en boîte sera introduit. Le moyen d'acquisition du four à gaz ou la mesure de remplacement en cas d'indisponibilité seront cherchés. La formation technique sur les méthodes culinaires, la diversification des aliments ou le traitement de séchage des légumes sera envisagée. La culture maraîchère avec le système goutte-à-goutte dans le cadre de l'amélioration de la santé sera continuée telle qu'elle est. L'achèvement de la formation technique et l'approvisionnement en matériel seront les conditions de base pour l'éventuelle vulgarisation ou l'extension.

2) Tagant

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

A Tidjikja, l'Essai sera continué en appliquant les techniques de culture apprises avec objectif d'avoir autant de succès que la saison dernière. L'installation de grillage dans la limite de possibilité sera nécessaire afin d'alléger le travail de surveillance des femmes. La réhabilitation du puits sera en outre important pour que les femmes ne dépendent pas de l'eau de robinet dont le coût est élevé. Les activités seront continuées en tenant compte de l'extension éventuelle de la ferme ou de la vulgarisation aux autres endroits.

L'Essai sera continué à Nimlane en appliquant fidèlement les techniques de culture. Les problèmes à résoudre seront, la lutte contre les ennemis de culture apparus avec la pluie en abondance (rare dans ces années) et le désherbage. Le remplacement ou l'extension de la pompe manuelle ou le moyen d'exhaure de remplacement devront être étudiés. Les activités seront continuées en mettant dans le champ de vision l'arrivée des nouveaux participants à l'Essai.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

A Nimlane, on se base sur la continuation sûre du monitoring et en plus de cela, les mesures contre les dégâts des oiseaux et la divagation des animaux seront nécessaires. A Lehoueitatt, les méthodes de nettoyage et de réparation des réservoirs seront enseignées à part la continuation du monitoring.

iii) Augmentation de la production pastorale (Elevage des volailles)

Une série de mesures telles que l'amélioration de la qualité des aliments, l'amélioration de la santé avec les exercices à l'extérieur, l'amélioration de l'environnement de la cage ou le traitement des mauvaises volailles sera avancée afin d'améliorer la productivité d'élevage qui stagne à Lehoueitatt. L'utilisation du médicament liquide que les habitants doutent de son efficacité devra être revue. Par ailleurs, la culture maraîchère est attendue par le point de vue de l'amélioration de la nutrition des habitants et de l'alimentation des volailles.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

Des mesures continues avec l'utilisation du four solaire ou la consommation des aliments dont les valeurs nutritives sont élevée afin de remédier à la malnutrition causée par le manque des nourritures chronique et saisonnier. Le nombre de four solaire sera augmenté étant donné que les habitants souhaitent avoir plus. En ce qui concerne les toilettes de type simplifié, il faudra penser aux mesures de protéger contre les dégâts des animaux qui mangent les feuilles utilisées pour les murs et que les habitants prennent en charge de l'entretien continu. La culture maraîchère est attendue par le point de vue d'assurer l'approvisionnement des aliments.

J.8.2 Enquête par questionnaire

(1) Objectif et méthode

Une enquête a été réalisée pour l'évaluation des Essais de l'Etude Pilote en même temps que troisième atelier d'évaluation intermédiaire. L'objectif et la méthode sont même que la fois précédente en janvier 2003.

(2) Résultat d'enquête

1) Participants aux Essais de l'Etude Pilote

Les **Tableaux J.8.6** et **J.8.7** récapitulent le résultat de cette enquête. Si on regarde ce résultat, on peut dire que les Essais ont été exécutés très efficacement. Les principaux points sont comme suit.

- Le degré de compréhension et la possibilité d'application du contenu technique sont presque 100% dans toutes les oasis. Une nette amélioration sur ces deux points ont été observée à Tidjikja dont le taux a atteint à 100%.
- En ce qui concerne le changement apporté par l'Essai de l'Etude Pilote sur la relation avec les organisations externes, 90% ont répondu qu'elle est devenue plus étroite à Lehoueitatt.
- On ne peut pas constater une tendance particulière sur la relation interne au sein des associations.
- En ce qui concerne les activités associatives, plus de 80% ont répondu qu'elles sont devenues plus actives.
- Presque toutes les personnes enquêtées ont répondu qu'elles souhaitent continuer à participer aux Essais de l'Etude Pilote.
- Les personnes enquêtées ont donné la bonne évaluation sur la continuité (durabilité) des Essais. Surtout à Tidjikja, les personnes répondant qu'elles peuvent continuer soit au niveau des associations ou individuellement ont augmenté par rapport à la fois dernière, atteint maintenant à 100%.
- En ce qui concerne la modification du contenu technique, presque toutes les personnes enquêtées ont répondu que cela n'est pas nécessaire et le souhait de modifier a diminué surtout à Tidjikja qui est devenu 0%.

Ainsi, le degré de compréhension des participants sur le contenu technique est plus élevé que l'évaluation précédente, et les gens ont de plus en plus de confiance en soi pour l'application des techniques par eux-mêmes. La volonté de continuer étant très élevée, on peut éventuellement continuer le même contenu des Essais actuel.

2) Non-participants aux Essais de l'Etude Pilote

Les **Tableaux J.8.8** et **J.8.9** récapitulent le résultat de l'enquête. Si on regarde ce résultat, le degré d'intérêt des non-participants aux Essais de l'Etude Pilote est élevé et le souhait de participer aux Essais est fort. Les principaux points sont comme suit.

- La réponse « ne connaît rien » sur les activités de la Mission d'étude est diminué par rapport à la dernière fois à l'exception de Tidjikja, et plus de 90% des personnes enquêtées ont répondu qu'elles connaissent exactement ou

reconnaissent que la Mission apporte une aide aux habitants.

- Le souhait de participer aux Essais est en augmentation nette à Tenllaba et les taux de souhait de participer étaient de 70% et de 90% respectivement au niveau individuel et associative.
- Les souhaits de participer à l'Essai de l'élevage de volaille à Tawaz et à l'Essai de la culture maraîchère à Tenllaba ont été exprimés pour la première fois.
- En ce qui concerne l'impact des Essais de l'Etude Pilote sur les activités individuelles et associatives, la réponse qu'elles sont devenues plus active a atteint à 10-30% à Tidjikja et à Nimlane. Eventuelle raison de cette réponse est l'existence des habitants qui ont commencé à préparer les billons spontanément en imitant ceux préparés par la Mission d'étude.

Ainsi, on peut dire que les activités des Essais de l'Etude Pilote menées par la Mission d'étude et les habitants participants sont bien reconnues par les habitants non participants et donnent des impacts positifs tels que le souhait de participer, la diversification des Essais qu'ils veulent participer ou la stimulation des activités des habitants.

J.8.3 Evaluation par la méthode PCM

Une évaluation de chaque Essai de l'Etude Pilote avec les 5 points de la méthode PCM a été procédée. Le **Tableau J.8.10** montre le résultat cette évaluation.

J.8.4 Evaluation Générale

Les points à tenir compte pour l'évaluation générale de la phase 3 sont les suivants.

1) Amélioration de la pauvreté

Il a été prouvé que les méthodes d'irrigation des billons avec goutte-à-goutte ou arrosoirs est plus de 10 fois productive que la méthode traditionnelle de bassin en comparant la productivité de l'unité de surface actuelle sur la base du résultat de la culture maraîchère. Donc, la possibilité de diminuer la pauvreté par la vulgarisation de la méthode de culture appliquée par l'Essai de l'Etude Pilote a été approuvée.

2) Effet d'amélioration de la nutrition

Le potentiel de la culture maraîchère en cote saison a été prouvé avec l'essai de cette phase. La période d'approvisionnement des légumes entre janvier et juin au lieu de février-mars est donc possible. De ce fait, la consommation des légumes en période longue sera possible avec la vulgarisation des techniques de culture en été ainsi l'effet d'amélioration de la nutrition peut être attendu.

3) Application du système d'irrigation goutte-à-goutte

La culture maraîchère avec le système d'irrigation goutte-à-goutte a prouvé son efficacité par le point vue de l'économie d'eau et de l'amélioration de la productivité. Cependant, ce système a démontré sa faiblesse selon la qualité d'eau ou les variétés à

cultiver. En ce qui concerne la variété de culture, la tomate est la plus adaptée à ce système, et il nécessite une alimentation en eau stable. Par conséquent, ce système ne convient pas aux oasis dans lesquelles l'approvisionnement en eau n'est pas stable comme le cas de Tidjikja.

4) Importance de la culture maraîchère envers l'élevage de volaille

Suite à l'introduction de la culture maraîchère oasis dans lesquelles l'Essai de l'élevage de volailles est effectué, les cas de décès ont diminués spectaculairement et le nombre des volailles a augmenté. La raison éventuelle est que les gens ont donné les légumes et les déchets de légumes aux volailles. L'amélioration des techniques de culture a prouvé son efficacité non seulement à l'amélioration de la nutrition mais aussi pour l'augmentation de la production d'élevage.

5) Exaltation de la volonté

Les actions volontaires des habitants pour essayer de résoudre les divers problèmes ont été observées pour chaque Essai de l'Etude Pilote. Par conséquent, on peut dire que le contenu technique de la présente étude a un bon potentiel en ce qui concerne la durabilité.

6) Préservation et utilisation des ressources en eau

La baisse naturelle du niveau d'eau souterraine est constatée par la diminution de la pluviométrie. Mais des signes de détérioration de l'environnement de l'eau souterraine par le volume actuel d'utilisation d'eau ne sont pas détectés sur la base de la fluctuation des niveaux d'eau et des données du monitoring accumulées jusqu'à présent. Désormais, en accumulant les données relatives, en améliorant la conscience sur l'utilisation d'eau ou en accélérant l'économie d'eau, la recherche du potentiel du développement tout en gardant le volume actuel des ressources peut être envisagée.

En évaluant tous les points ci-dessus, il a été prouvé que la possibilité d'atteindre l'éventuel objectif du plan directeur est élevée sur le plan de l'augmentation de la production avec les techniques de culture appliquées par les Essais de l'Etude Pilote, du volume d'utilisation des ressources en eau ou de la volonté d'actions des habitants. Ci-dessous est l'évaluation générale avec 5 points de l'évaluation de la méthode PCM en tenant compte des points ci-dessus mentionnés.

1) Efficacité

Les techniques appliquées à la culture maraîchère ont montré la productivité bien meilleure par rapport aux méthodes traditionnelles pratiquées actuellement. Les matériels utilisés dans le cadre des autres Essais de l'Etude Pilote sont presque tous utilisés efficacement. Par conséquent, on peut juger que la présente étude a une efficacité élevée.

2) Effet

L'effet positif est grand à ce stade étant donné que le résultat obtenu montre les signes de possibilité de diminuer la pauvreté à moitié qui est l'objectif initial.

3) Impact

Quelques impacts positifs tels que l'application volontaire des techniques introduites dans le cadre de nos Essais ou l'extension des installations par les habitants eux-mêmes ont été observés. Par contre, les impacts négatifs tels que l'extension hâtive de la ferme de la culture maraîchère qui a provoqué le problème du manque d'eau ont aussi été observés.

4) Pertinence des objectifs

Le degré de pertinence des techniques appliquées dans le cadre de nos essais est élevé étant donné qu'elles ont démontré de la productivité bien élevée et qu'elles sont adaptées aux conditions naturelles locales. Par ailleurs, on peut dire que ces techniques sont pertinentes par le fait qu'on a pu observer les efforts des habitants eux-mêmes ont été observés et que ces techniques ont été adoptées par les habitants.

5) Durabilité

On peut dire que la durabilité des techniques appliquées est assurée par le fait que les actions spontanées menées par les habitants participants aux Essais et les autres.

La possibilité d'atteindre l'un des objectifs du plan directeur provisoire de "diminuer à moitié la pauvreté" avec les techniques appliquées aux Essais de l'Etude Pilote a été prouvée. Ce qui reste à faire, c'est d'examiner la durabilité et la possibilité de la vulgarisation des techniques appliquées et des actions entamées à travers les Essais de l'Etude Pilote. Les activités suivantes seront réalisées durant la prochaine étude sur le terrain (6ème) afin de clarifier ces points.

1) Essais par les agriculteurs

Sélectionner les agriculteurs chez lesquels on installe le système d'irrigation goutte-à-goutte afin de vulgariser les techniques sur la culture, la gestion et l'entretien du système.

2) Organisation de la visite de la ferme de l'Essai

Organiser des visites des habitants à proximité des fermes de l'Essai. Procéder à une formation technique à ceux qui souhaitent recevoir.

3) Renforcement du transfert de technologie aux organisations homologues de la partie mauritanienne

Préparer une ferme dans laquelle le système d'irrigation goutte-à-goutte est installé à côté du bureau du Projet Oasis à Atar afin de transférer les techniques au personnel du Projet Oasis en pratiquant la culture maraîchère. Cette ferme servira en même temps

en tant que ferme de démonstration. La ferme actuelle de l'Essai sera utilisée pour la démonstration à Tidjikja.

J.9 Evaluation Finale de l'Etude Pilote

A l'occasion de l'achèvement de la présente étude, une évaluation finale a été effectuée par les 3 parties; les participants aux Essais, les non-participants aux Essais et les membres de la Mission d'étude. L'évaluation par les participants aux Essais est celle participative à travers la participation aux séances de l'atelier avec une enquête qui a été faite pour collecter les informations supplémentaires. L'évaluation par les non-participants a été faite par l'enquête. L'évaluation par la Mission d'étude consiste à l'évaluation de la méthode PCM (évaluation par 5 points et point de vue traversant). Le **Tableau J.9.10** récapitule le résultat de cette évaluation par la Mission d'étude.

J.9.1 Atelier

(1) Objectif

Saisir l'évaluation lors de l'achèvement de l'étude par rapport aux résultats obtenus par les Essais de l'Etude Pilote des participants aux Essais et vérifier l'état d'avancement des Essais de l'Etude Pilote pour examiner les mesures d'ajustement en cas de découverte d'obstacle. L'accent a été mis sur la volonté de vulgariser les résultats obtenus par ces Essais et la méthode de continuer après l'achèvement de la présente étude.

(2) Méthode

En plus de la méthode utilisée lors de deuxième et troisième évaluation intermédiaire, la méthode avec le "diagramme de degré de bonheur" (qui est un outil de méthode RRA) a été introduit afin de saisir l'évolution psychique suivant l'évolution physique survenu pendant la période des Essais. L'axe horizontale montre l'évolution du temps (période de l'étude) et l'axe vertical montre le degré de bonheur. Ainsi l'évolution psychique de chaque participant (3 ou 4 personnes parmi les participants aux séances de l'atelier sélectionnées par les critères de l'âge ou le groupe d'appartenance etc.) par rapport aux principaux événements survenus durant chaque étape de l'Essai est indiquée avec les graphiques linéaires. Les principales raisons de changement de sentiment sont indiqués sur les cartes. Le point 5) L'évolution psychique des participants avec le diagramme de degré du bonheur ultérieur récapitulent les points concernant ce diagramme.

(3) Participants

Les participants à cet atelier sont les participants aux Essais de l'Etude Pilote et les autres habitants intéressés par les Essais. Les **Tableaux J.9.1** et **J.9.2** suivants montre les détails des participants de l'atelier dans chaque oasis.

Tableau J.9.1 Détail des Participants aux Séances d'Atelier de l'Adrar

Nom d'oasis	Tawaz	Toungad		Tenllaba	
Essai	Culture maraîchère	Culture maraîchère	Culture économe en eau	Augmentation de production pastorale	Santé et hygiène
No de participants	11	14	9	7	14
Rapport homme :femme	11:0	0:14	9:0	0:7	7:7
AGPO d'appartenance	TAWAZ	TOUNGAD	TOUNGAD	TENLLABA	TENLLABA
Nom de groupement féminin ou coopérative féminine	—	Ettekettoul	—	Grart Ebnou El Jedida	Grart Ebnou Vem Lekhneg Demj
Age moyen	54,1	33,5	36,3	31,8	38,4
Taux d'alphabétisation (%)	72,7 (8/11)	42,9 (6/14)	88,9 (8/9)	71,4 (5/7)	71,4 (10/14)

Source : enquête des participants de l'atelier

Tableau J.9.2 Détail des Participants aux Séances d'Atelier du Tagant

Nom d'oasis	Tidjikja	Nimlane		Lehoueitatt		
Essai	Culture maraîchère	Culture maraîchère	Culture économe en eau	Culture économe en eau	Augmentation de production pastorale	Santé et hygiène
No de participants	26	13	11	15	15	15
Rapport homme :femme	0:26	0:13	11:0	15:0	0:15	0:15
AGPO d'appartenance	EL WIAAM	NIMLANE	NIMLANE	LEHOUEIT ATT	LEHOUEIT ATT	LEHOUEIT ATT
Nom de groupement féminin ou coopérative féminine	Taawoum Jalet Zira Jidiya Rashad Zriba	Nasser Tagadoum El Velah	—	—	Nasser Nejah	Nasser Nejah
Age moyen	37,2	31,8	44,9	41,5	39,8	39,8
Taux d'alphabétisation (%)	38,5 (10/26)	76,9 (10/13)	45,5(5/11)	80,0 (12/15)	73,3 (11/15)	73,3 (11/15)

Source : enquête des participants de l'atelier

En outre l'évolution du nombre des participants aux séances d'atelier et le rapport des hommes et des femmes ont récapitulés comme suit. On peut dire en général, les différents rôles tenus par les hommes et les femmes ont été clarifiés pour chaque activité.

Tableau J.9.3 Comparaison des Participants

Oasis	Essai	1ere éva. int	2eme éva. int	3eme éva. int	Eva finale	Changement
Tawaz	Culture maraîchère	18 (12:6)*	29 (11:18)	31 (21:10)	11 (11:0)	Augmentation des hommes
Toungad	Culture maraîchère	12 (0:12)	18 (0:18)	18 (8:10)	14 (0:14)	Début l'augmentation d'hommes après celles des femmes
	Culture économe en eau	6 (6:0)	19 (19:0)	8 (8:0)	9 (9:0)	Partic. une fois augmentés mais diminué après
Tenllaba	Augmentation de production pastorale	5 (5:0)	14 (8:6)	12 (0:12)	7 (0:7)	Augmentation des femmes
	Santé et hygiène	13 (0:13)	12 (0:12)	14 (5:9)	14 (7:7)	Augmentation des hommes comme les activités de maraîchage a été ajoutées
Tidjikja	Culture maraîchère	17 (4:13)	24 (0:24)	32 (0:32)	26 (0:26)	Diminution des participants cause de période de culture
Nimlane	Culture maraîchère	10 (0:10)	10 (0:10)	16 (0:16)	13 (0:13)	Diminution des participants cause de période de culture
	Culture économe en eau	6 (6:0)	6 (6:0)	12 (12:0)	11 (11:0)	Augmentation des participants
Lehoueitatt	Culture économe en eau	8 (8:0)	12 (0:12)	13 (12:1)	15 (15:0)	Augmentation des participants
	Augmentation de production pastorale	15 (0:15)	20 (0:20)	22 (0:22)	15 (15:0)	Aug des participants mais diminué après
	Santé et hygiène	15 (0:15)	20 (0:20)	22 (0:22)	15 (15:0)	Aug des participants mais diminué après

Note* : Nombre total (hommes : femmes)

4) Contenu

Les **Tableaux J.9.4** et **J.9.5** suivant récapitulent sommairement le contenu de l'atelier tenu en Adrar et au Tagant afin de comparer aux évaluations précédentes.

1) Adrar

Tableau J.9.4 Résumé de l'Atelier en Adrar

Oasis	Principales activités et résultat	Principaux problème	Comparaison de l'évaluation		
			2eme	3eme	Finale
Culture maraîchère					
Tawaz	Continuation de culture à la ferme → Continuation d'irrigation par bonne gestion du matériel, prévention contre maladies, amélioration de la vie par augmentation de revenus	Manque de main d'œuvre, difficulté d'approvisionnement de matériel horticoles et semences, conservation et vente des produits	+ ~ +++	+ ~ +++	++ ~ +++
Toungad	Reprise de culture à la nouvelle ferme → Bonne gestion d'irrigation par tour de rôle, saisissement de la récolte (vente, consommation), bénéfique, amélioration de la nutrition	Dégâts des tomates par insectes, mauvaise croissance chez les navets, difficulté de transport des déjections animales, pas de puits dans la ferme	++	/	++
Culture des palmiers économe en eau					
Toungad	Entretien des matériels fournis, irrigation et fumure au palmier	Coût élevé de réparation de robinet, manque de matériel, difficulté de transport de composte	+ ~ ++	++	++
Augmentation de production pastorale (élevage de volailles)					
Tenllaba	Continuation d'élevage → diminution de volailles malades, augmentation des adultes et des oeufs, moins de paresseuses par application de punition., amélioration des revenus par la vente des oeufs et des adultes	Coût des aliments élevé, pas beaucoup de gens qui achètent	- ~ ++	- ~ ++	- ~ ++
Santé et hygiène					
Tenllaba	Utilisation fréquente des toilettes, installation de bassin d'eau par les habitants, stérilisation, continuer à nettoyer, confection et vente des pains et des gâteaux avec le four à gaz, bon déroulement de culture maraîchère (consommation, vente et transformation) → Conditions d'éducation propres, fixation d'habitude de nettoyer, l'eau potable propre, amélioration de la santé et de la nutrition, bénéfices	Impossibilité d'utilisation du four solaire en hiver, apparition de problème de culture maraîchère, difficulté d'approvisionnement de gaz pour le four à gaz.	+ ~ ++	+ ~ ++	+ ~ ++

Note : Evaluations -- (très mauvais) - (mauvais) + (bon) ++ (très bon) +++ (excellent)

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

A Tawaz, les effets du billonnage, du dressage du sol ou du système goutte-à-goutte et l'importance de bon entretien des équipements sont bien reconnus. Et la volonté de continuer et vulgariser l'Essai après la fin de l'étude ou de la diversification des variétés à cultiver par l'introduction des nouvelles espèces sont très élevées.

A Toungad, l'Essai était suspendu depuis mars 2003, mais une nouvelle ferme a été acquise par la collaboration du Projet Oasis et l'AGPO, ainsi la culture a été reprise septembre 2003. Malgré quelques problèmes comme sans l'existence de puits dans la ferme, la culture déroule bien. En outre, la volonté de continuer et vulgariser y compris la résolution du problème d'eau dans la ferme par propre moyen est bien élevée.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

A Toungad, le monitoring des puits a été pratiquement suspendu depuis décembre 2002 (voir le chapitre **J.4.2**). Toutefois, les participants ont cité l'enregistrement aux fiches de monitoring ou l'entretien des matériels fourni comme activités, et on cité l'effet d'économie d'eau ou l'amélioration de la productivité comme résultats obtenus. La volonté de continuer a été confirmée par l'achat de matériel par leur propre moyen.

iii) Augmentation de la production pastorale (Elevage des volailles)

A Tenllaba, l'élevage se déroule bien et on a pu constaté des résultats tangibles tels que l'amélioration des revenus par la vente des oeufs et des adultes. Par ailleurs, on a pu observé les actions spontanées comme établissement de règles internes pour la continuation de l'élevage. Malgré tout cela, la volonté de continuer était plutôt négative étant donné qu'ils ont exprimé ce souhait s'ils trouvent un appui (de la JICA ou d'autre bailleur de fonds) par cause du coût élevé des aliments volailles.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

La reconnaissance sur l'hygiène publique telle que l'importance des toilettes ou l'eau potable propre, a énormément progressé à Tenllaba. Et le niveau de la nutrition est amélioré par le fait que l'Essai de culture maraîchère a été commencé et les légumes sont maintenant utilisées pour les repas. Les participants voient l'importance de participer et de collaborer l'un et l'autre, ont montré une forte volonté de continuer et vulgariser même après la fin de l'étude.

2) Tagant

Tableau J.9.5 Résumé de l'Atelier au Tagant

Oasis	Principales activités et résultat	Principaux problème	Comparaison de l'évaluation		
			2eme	3eme	Finale
Culture maraîchère					
Tidjikja	Continuation de culture à la ferme → Augmentation de revenu, amélioration de la santé par l'autoconsommation, l'indépendance, confiance en soi	Manque de main d'œuvre lourde, difficulté de faire les travaux de champ et domestiques	+ ~ ++	++	++
Nimlane	Continuation de culture →bénéfices pécuniaires par la vente (argent nécessaire pour la reproduction), amélioration de la santé et nutrition par l'autoconsommation, amélioration de la santé des chèvres	Grands dégâts par les insectes, difficulté d'exhaure	+ ~ ++	++	+ ~ ++
Culture des palmiers économe en eau					
Nimlane	Entretien des matériels fournis, aménagement des puits (dragage), continuation du monitoring → bonne croissance des palmiers, saisissement du niveau d'eau, économie d'eau, gestion d'irrigation	Ennemies de culture, manque de matériel	- ~ +++	+ ~ ++	- ~ +++
Lehoueitatt	Entretien des matériels fournis, aménagement des puits (dragage), continuation du monitoring → Bonne récolte en qualité et en quantité, économie d'eau, saisissement du volume du puits.	Ennemies de culture, manque de matériel, travail dur	+ ~ ++	+ ~ ++	+ ~ ++
Augmentation de production pastorale (élevage de volailles)					
Lehoueitatt	Continuation d'élevage, culture maraîchère commencée pour amélioration de la santé des volailles (utilise les déjections comme fumure), extension de cage, →Amélioration de la nutrition des volailles, amélioration des revenus par la vente des oeufs et des adultes, achat des volailles par les bénéfices	Dégâts des animaux, oeufs non fécondes, maladies	+ ~ ++	++	+ ~ ++
Santé et hygiène					
Lehoueitatt	Utilisation fréquente des toilettes, utilisation du four solaire (diversification des méthodes de cuisines) →Amélioration de l'hygiène et de la nutrition, amélioration de l'environnement de l'oasis, économie de combustibles, revenus assurés, amélioration de la nutrition	Manque de matériel de transport des déchets, mur des toilettes (en feuilles de palmier) mangés par les animaux	+ ~ ++	++	++

Note : Evaluations -- (très mauvais) - (mauvais) + (bon) ++ (très bon) +++ (excellent)

i) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

A Tidjikja, le manque d'eau a été résolu par la pluie survenue pendant la saison de pluie de 2003 et la culture se déroule bien. Les femmes deviennent indépendantes par la bonne production et l'augmentation des revenus par la vente de ces produits. Par conséquent, la volonté de continuer l'essai est bien forte et les femmes s'intéressent beaucoup à la vulgarisation orale par l'effet de démonstration de la ferme.

A Nimlane, la deuxième culture montre une bonne croissance une fois après que première culture a été anéantie par les insectes. Un essai qu'on utilise les déchets de récoltes séchés pour l'élevage des chèvres. La volonté de continuer l'essai en utilisant cette technique, ou de vulgariser à toutes les fermes de l'oasis est très élevée.

ii) Culture de palmiers dattiers économe en eau

A Nimlane, la gestion d'irrigation par l'acquisition des techniques d'économie d'eau et le saisissement du volume de ressources en eau et la gestion de culture des palmiers devenues possibles donc la reconnaissance à la gestion et à l'entretien des matériels fournis est en train de hausser. Et la volonté de continuer l'essai est très élevée étant donné que les gens ont fait une demande de faire continuer l'étude à la Mission d'étude.

A Lehoueitatt, les gens ont appris les techniques d'économie d'eau, commencent à avoir une idée que la ressource en eau n'est pas illimitée, et reconnaissent bien la nécessité de l'entretien des matériels fournis. La volonté de continuer et vulgariser aux non-participants ou aux habitants des autres oasis est très élevée.

iii) Augmentation de la production pastorale (Elevage des volailles)

A Lehoueitatt, l'élevage est continué par deux groupements féminins. L'état nutritionnel des volailles a été amélioré par l'extension en plein air de la cage et le démarrage de la culture maraîchère pour amélioration de la nutrition des volailles. Malgré les dégâts des animaux, la volonté de continuer ou faire l'extension de l'élevage et la ferme de maraîchages est bien élevée.

iv) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

A Lehoueitatt, la relation entre le bon environnement hygiénique et la santé commence à être comprise. Et les résultats tels que l'augmentation de l'appétit ou l'amélioration de la nutrition par la diversification des cuisines ont été constatés. Et le souhait de construction nouvelle des toilettes ou l'apprentissage des connaissances sur la prévention des maladies ou la volonté de continuer sont forte.

J.9.2 Enquête par questionnaire

(1) Objectif et méthode

Une enquête a été menée pour l'évaluation des Essais de l'Etude Pilote en même temps que l'atelier de l'évaluation finale. L'objectif et la méthode sont même que la fois précédente en septembre 2003.

(2) Résultat d'enquête

1) Participants aux Essais de l'Etude Pilote

Les **Tableaux J.9.6** et **J.9.7** récapitulent le résultat de cette enquête. Et la **Fig. J.9.1** montre l'évolution de l'évaluation par les participants aux Essai de l'Etude Pilote depuis la première évaluation intermédiaire jusqu'à l'évaluation finale.

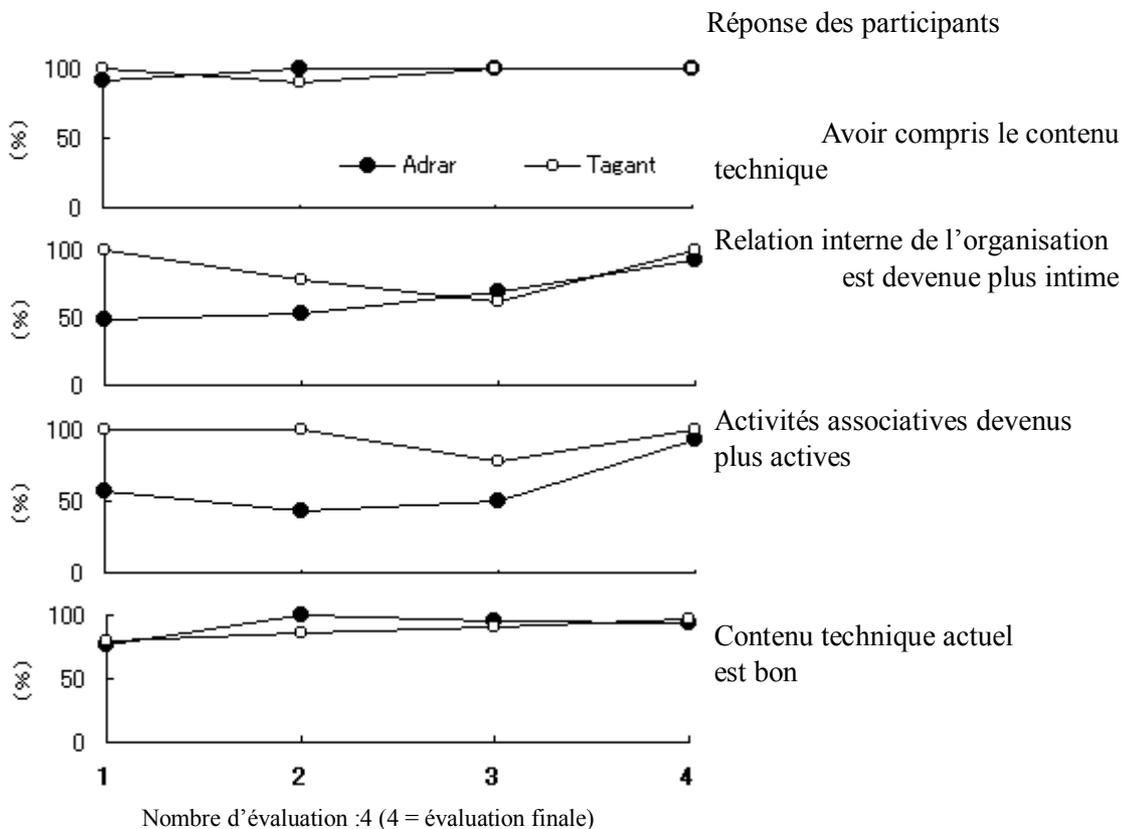


Fig. J.9.1 Evolution d'Evaluation de l'Enquête de 1ère Evaluation Intermédiaire à l'Evaluation Finale

Les principaux résultats sont comme suit.

- La réponse "d'avoir compris le contenu technique" dépassait toujours 90%. Après la 3^{ème} évaluation intermédiaire, le pourcentage a atteint à 100% dans les deux wilaya.
- La réponse que la "relation interne est devenue plus intime" a augmenté au fil du temps en Adrar et a atteint à 90% à l'évaluation finale. Le pourcentage au Tagant évoluait toujours plus de 60% et a atteint à 100% lors de l'évaluation finale.
- La réponse que "les activités associatives devenues plus actives" a augmenté au fil du temps en Adrar et a atteint à 90% à l'évaluation finale. Le pourcentage au Tagant évoluait toujours plus de 75% et a atteint à plus de 90% lors de l'évaluation finale.
- La réponse que "le contenu actuel est bon" évoluait toujours plus de 75%. Le pourcentage a atteint à plus de 90% à l'évaluation finale dans les deux wilaya.

Par ci-dessus, on peut juger que les techniques introduits dans le cadre des Essais de l'Etude Pilote ont été bien comprises et acceptées. On peut d'ailleurs constater des bons résultats tels que l'amélioration de la relation interne ou l'activités devenues plus actives.

2) Non-participants aux Essais de l'Etude Pilote

Les **Tableaux J.9.8 et J.9.10** récapitulent le résultat de l'enquête. Et la **Fig. J.9.2** suivante montre l'évolution de l'évaluation par les non-participants aux Essai de l'Etude Pilote depuis la première évaluation intermédiaire jusqu'à l'évaluation finale.

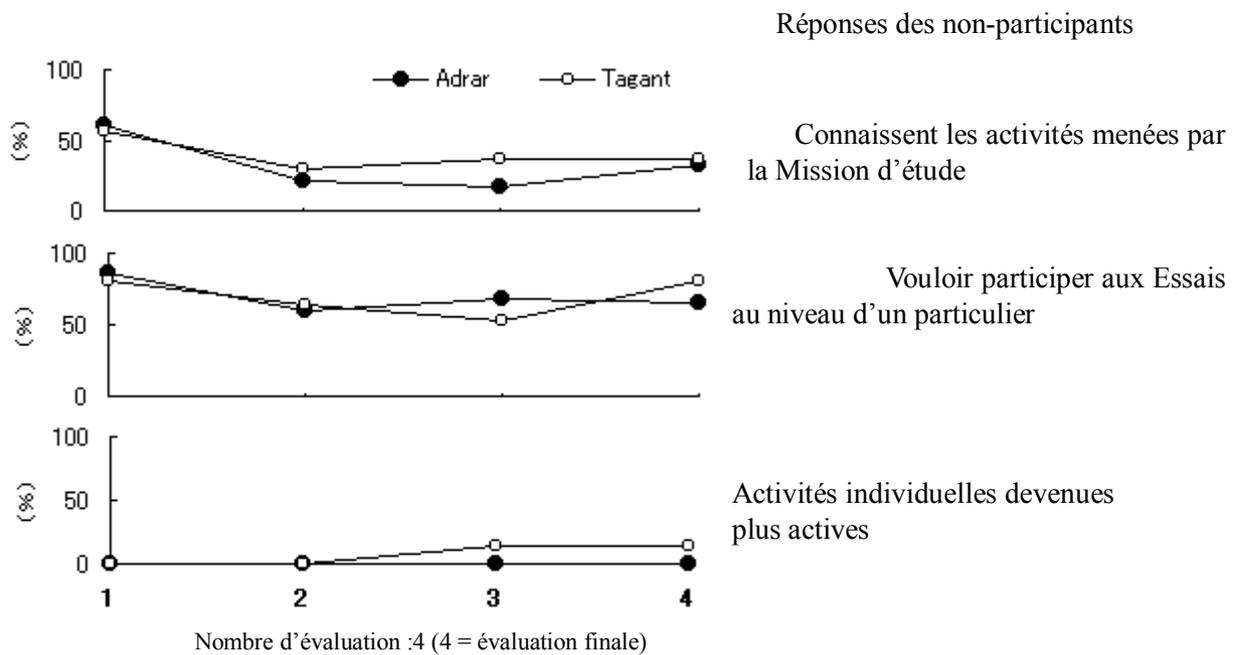


Fig. J.9.2 Evolution d'Evaluation de l'Enquête aux Non-participants de 1ère Evaluation Intermédiaire à l'Evaluation Finale

Les principaux résultats sont comme suit.

- L'évolution des gens qui saisissent le contenu d'activité de la Mission d'étude était entre 15% et 60%.
- Les gens qui ont répondu qu'ils voulaient participer en tant que particulier étaient entre 60% et 90%.
- Il n'y avait pas de réponse que les activités individuelles devenues plus actives en Adrar durant toutes les périodes. Au Tagant depuis 3^{ème} évaluation intermédiaire, un peu plus de 10% des gens ont répondu comme cela. On a pu vérifier qu'il s'agit des gens qui ont commencé la culture avec la méthode du billonnage en imitant la ferme pilote.

Par ci-dessus, la reconnaissance des activités de la Mission d'étude au niveau des habitants non-participants n'a pas évolué mais on peut tout de même savoir qu'il existait un petit nombre des gens voulant participer aux Essais tout au long de la période. Et les Essais ont stimulé les non-participants et ont activés les activités individuelles au Tagant.

J.9.3 Evaluation par la méthode PCM

Une évaluation de chaque Essai de l'Etude Pilote par la méthode PCM avec les 5 points a été procédée. Le **Tableau J.9.10** montre le résultat cette évaluation.

J.9.4 L'évolution psychique des participants avec le diagramme de degré du bonheur

(1) Définitions

La définition du degré de bonheur a été déterminée suivant la discussion des participants (chargés d'établissement du diagramme) pour chaque état de "très heureux", "heureux" et "très malheureux" avec des indices quantitatifs et qualitatifs. On peut citer les indices quantitatifs communs sont les suivants ; biens immobiliers comme maison (chambre, hangar et tente) ou zeriba (palmeraie), bétail (caprin, camlins, ânes), argent, voiture ou appareils électriques. Comme indices qualitatifs, beaucoup ont cité, expression sur visage, croyance (charité y compris), santé et relation avec les autres. Les indices quantitatifs ont été cités principalement par les hommes et ceux qualitatifs par les femmes.

(2) Résultats

Pour les participants, il était très de difficile de comprendre la corrélation entre le degré de bonheur et l'évolution psychique avec graphique linéaire. Par conséquent les graphiques linéaires qu'ils ont tracé n'ont pas montré une corrélation avec les définitions du bonheur. Et comme on cherche uniquement l'évolution psychique (changement du sentiment de bonheur), seules les participants à la "culture des palmiers économe en eau" et à la "culture maraîchère" de Nimlane ont montré la même tendance chez tous les gens. Pour l'ensemble, les gens ont fini à la fin avec d'être "très heureux" même si les tracés ont montré quelque fois la baisse de degré de bonheur à mi-chemin, cela veut dire qu'ils sont satisfaits du résultat obtenu par les Essais de l'Etude Pilote. Une partie de participants a exprimé leur mécontentement parce qu'ils avaient souhaité un don pécuniaire de la part de la Mission d'étude mais cette dernière n'a apporté que le soutien technique.

J.9.5 Evaluation Générale lors de l'Achèvement

Les points à tenir compte pour l'évaluation générale lors de la fin de l'étude sont les suivants.

1) Utilisation efficace des ressources

Les ressources jusqu'à maintenant qui n'étaient pas utilisées telles que les déchets de poissons pour les aliments pour l'élevage de volailles et les déjections volailles pour la culture maraîchère ont été utilisées efficacement. Et l'économie de l'eau a été sollicitée à travers la culture maraîchère et la culture des palmiers économe en eau, ainsi les habitants commencent à avoir une notion des ressources en eau limitée. L'objectif de l'utilisation durable et efficace des ressources est en train d'être atteint.

2) Amélioration de la nutrition et des revenus par l'augmentation de la production agricole

La haute productivité de la méthode du billonnage (avec système de goutte-à-goutte et irrigation par arrosoir) a été approuvée (plus de 10 fois supérieur par rapport à la méthode traditionnelle) à travers l'essai de culture maraîchère. Il a été prouvé que l'augmentation de la production d'élevage (œufs et viandes) amènent plus de d'occasions d'acquisition des revenus. Les légumes et les produits d'élevages obtenus sont non seulement commercialisés mais aussi consommés par les habitants et contribuent à l'amélioration de leur nutrition.

3) Amélioration de l'environnement par la vulgarisation de l'éducation

A travers la formation de vulgarisation des techniques agricoles, de la santé et hygiène, la protection de l'environnement ou la préservation des ressources, la conscience des habitants change sûrement. Surtout, un effet visible de l'amélioration de l'environnement que l'oasis devenue plus propre est observé.

4) Utilisation efficace des organisations existantes

En sollicitant la participation active des AGPO et des groupements féminins existants, la volonté de participer a été haussée et la base du système d'exécution des projets sur place a été aménagée.

Ci-dessous est l'évaluation générale avec 5 points de l'évaluation de la méthode PCM en tenant compte des points ci-dessus mentionnés.

1) Pertinence des objectifs

Les objectifs fixés par le plan directeur provisoire tels que la diminution à moitié de la pauvreté, l'utilisation efficace des ressources ou la diminution à moitié de la malnutrition à travers l'augmentation des revenus par l'amélioration des techniques de culture maraîchère, la culture des palmiers économe en eau, l'amélioration de la nutrition avec l'élevage et l'amélioration de la santé et hygiène correspondent aux besoins des habitants. On peut dire que les techniques appliquées étaient adéquates par les points de vue technique, social, culturel et environnemental. En outre, le degré de pertinence est bien élevé étant donné que ces techniques correspondent à la politique nationale ou les principaux points de PRSP.

2) Effet (Pertinence des objectifs)

La possibilité d'atteindre l'objectif du plan directeur provisoire a été validée étant donné que les objectifs fixés par la culture maraîchère par les habitants, la culture des palmiers dattiers économe en eau et l'amélioration de la santé et hygiène ont été en principe atteints. Toutefois, les facteurs extérieurs tels que le changement climatique, la fixation du personnel de l'organisation de l'exécution de contrepartie peuvent donner des grands impacts dans ces zones, il faudra prendre des mesures contre ces facteurs.

3) Efficacité

Les matériels et matériaux investis sont utilisés efficacement, et l'utilisation durable et efficaces des ressources y compris les ressources non-utilisées est commencée. Le rendement est bien élevé étant donné que les objectifs fixés par chaque Essais ont presque été atteints.

4) Impact

L'impact positif que l'utilisation durable et efficace des ressources commence est constaté à travers la hausse de la conscience sur la limite d'existence des ressources en eau à travers la culture maraîchère et des palmiers. Le bon rendement de la culture maraîchère et l'amélioration de l'indépendance des femmes participants sont à noter. Ceci est un impact positif fort par lequel on peut espérer qu'il devient à un facteur principal d'amélioration des conditions des femmes dans le futur.

5) Durabilité

En utilisant efficacement les AGPO et les groupements féminins existants, la base du système d'exécution des projets sur place a été aménagée. Et on peut dire que la durabilité est élevée comme la volonté des participants aux Essai de continuer et de vulgariser est élevée. En ayant l'appui du Projet Oasis, du Secrétariat d'Etat à la Condition Féminin ou des organisations gouvernementales concernées, la durabilité sera renforcée d'avantage.

Enfin, ci-dessous sont les propositions (propositions et conseils sur les Essais de l'Etude Pilote) et des leçons (des choses qu'on doit faire se référer pour un projet en cours ou des projets similaires qui seront démarrés dans le futur) acquises à travers ces Essais de l'Etude Pilote.

1) Culture maraîchère par les habitants

<Propositions>

Jusqu'à présent, la culture en hiver a été faite en deux reprise et celle en été 1 fois. Et les participants ont acquis les techniques (irrigation par arrosoir, billonnage, ombrage) en général même si on constate la différence de niveau de volonté des fermiers en charge ou de la récolte qui est influencée par la pluie. Quant à l'irrigation goutte-à-goutte, dépend beaucoup à la volonté des personnes en charge. En tout cas, en appliquant l'une de ces deux méthodes, il est certain d'avoir une productivité et les bénéfiques bien élevées si le Projet Oasis pourra assurer un appui technique au

même niveau que la Mission d'étude. Et la vulgarisation aux non-participants et aux autres oasis est possible. Il faut toutefois noter que les matériels de goutte-à-goutte (surtout les tuyaux goutte-à-goutte) ont une vie limitée dont il faudra penser à faire des stocks et à faire des achats.

<Leçons>

Les personnes exécutants (instructeurs) doivent prendre des mesures raffinées pour avoir la réussite d'une expérience. Surtout le transfert de techniques par les visites fréquentes de la ferme est nécessaire au début de l'essai. Et lorsqu'on adopte une technique nouvelle, il faut préalablement prendre de mesure de précaution étant donné que les dégâts non prévus (comme les dégâts des insectes lors de la culture en été) dont les habitants ne peuvent pas faire face.

2) Culture des palmiers dattiers économe en eau

<Propositions>

L'essai de culture des palmiers économe en eau est très efficace pour faire reconnaître aux habitants de l'utilité de l'économie d'eau ou la rareté des ressources en eau donc souhaitable de continuer. Au Tagant, malgré quelques problèmes de matériels lors de la fabrication, le système actuel peut être utilisé toujours. Par contre, il sera nécessaire d'examiner l'utilisation du réservoir d'eau plus important (environ 1 tonne) en Adrar.

<Leçons>

L'exécution sous forme groupée du logiciel et du matériel sera efficace. Concrètement, il faut prendre des mesures par lesquelles soignent les défauts du matériel investi ou l'entretien, et en même temps, il faut effectuer les activités de vulgarisation pour hausser la conscience de l'économie d'eau ou la volonté de continuer.

3) Augmentation de la production pastorale

<Propositions>

L'amélioration de la nutrition des oasisiens travers l'élevage de volailles est possible à continuer par les efforts des habitants eux-mêmes. Il sera nécessaire d'augmenter la production afin que les habitants puissent acheter les oeufs et les viandes pas chers.

<Leçons>

Malgré le problème du coût d'investissement initial (matériel et matériau, cage et les volailles) élevé, les habitants peuvent approvisionner les aliments. Les soins continus sont nécessaire pour l'élevage de volailles, il est donc nécessaire de faire un effort de durabiliser la volonté des participants.

4) Amélioration de la santé et de l'hygiène

<Propositions>

Les toilettes en béton, les fours solaires et les fours à gaz étant trop coûteux pour un

particulier, il sera nécessaire de solliciter le bon entretien des matériels déjà investis.

<Leçons>

Les séances de formations fréquentes et durables sont nécessaires pour ancrer les connaissances sur la santé et l'hygiène. Et en ce qui concerne les indices pour évaluation du résultat d'un projet, il n'est pas recommandé de choisir ceux possibles à collecter par les spécialistes comme médecin étant donné que les exécutants du projet doivent collecter ces données eux-mêmes dans les zones où les données de la santé et hygiène sont rares.

Tableau J.2.2 Résumé de culture maraîchère

		ADRAR				TAGANT			
		Tawaz		Toungad		Tidjikja		Nimlane	
Conditions principales de culture	Formation technique	Sol sableux, ferme (5m x 5m), culture maraîchère avec panier, billonnage, irrigation avec bassin et arrosoir		Sol sableux, ferme (5m x 5m) à l'intérieur de la palmeraie, culture avec panier, billonnage, irrigation avec bassin et arrosoir		Sol grés argileux, ferme (5m x 5m) de culture maraîchère, culture avec panier et billonnage, irrigation avec arrosoir		Sol sableux, ferme à l'intérieur de la palmeraie (5m x 5m), culture avec panier et billonnage, irrigation avec arrosoir	
		Observation de culture	Mesure	Observation de culture	Mesure	Observation de culture	Mesure	Observation de culture	Mesure
avril		Premier semis des tomate (1er)		Premier semis des tomate (1er)		Premier semis des tomate (1er)		Premier semis des tomate (1er)	
		Premier semis des tomate (le 15)		Premier semis des tomate (le 15)		Premier semis des tomate (le 15)		Premier semis des tomate (le 15)	
mai									
	Installation et utilisation (11~13)	Repiquage des tomates, semis des carottes (le 14)	Installation d'ombrage (13)	Repiquage des tomates, semis des carottes (12)	Installation d'ombrage (11)	Repiquage des tomates, semis des carottes, des gombos et des riz de terre	Installation d'ombrage et de brise-vent (13) dressage du sol sableux	Repiquage des tomates et des patates douces, semis des carottes et des riz de	Installation de brise-vent (13)
		Tomates anéantis par le vent(17)	Installation de brise-vent, Re-repiquage des tomates (17)		Installation de brise-vent (17)			Tomates anéanties par les oiseaux (19)	Installation de filet contre oiseaux, re repiquage des tomates (19)
	Culture des tomates et des carottes (24~25)	Germination des carotte (24)	Installation de filet contre les oiseaux (24)	Germination des carotte (25)	Installation de filet contre les oiseaux (25)	germination des carottes, des gombos et des riz de terre, pourriture de racines de tomates(23)	Fossé sur le sommet des billons afin d'empêcher la pourriture de racine et de fournir l'oxygène, pulvérisation de produit contre	Germination de carotte et de riz. Dégâts des patates douces et des carottes par des termites (24)	Pulvérisation de produit contre termite (par agent de vulgarisation) (25)
		Termites constatés	Abaissement de taux d'interception de lumière, pulvérisation de produits phytosanitaire contre les termites(29)	Bourgeon de fleur et termites observés (30)	Abaissement de taux d'interception de lumière, pulvérisation de produits phytosanitaire contre les termites (30)				
juin	juin			Première récolte de luzerne (2)				pulvérisation de produit contre termite (1er)	Pulvérisation de produit contre termite (1er)
		Pucerons sur luzerne (11)	Pulvérisation de liquide de piment	Carottes flétries par sur arrosage (12)	Instruction de diminuer le volume d'arrosage (12)				
	Méthode de production de composte(11~13)				Fumure de couverture pour les tomate (composte), binage (12)	Germes de carottes mangés par les lézards, surarrosage empêche bonne croissance	Pulvérisation de produit contre les rats (12) instruction de diminuer à moitié le volume d'eau d'irrigation (50 à 25l).	Apparition des lézards, dégâts des insectes des points de croissance de 2 tomates, surarrosage empêche la bonne croissance.	Instruction de diminution à moitié du volume d'irrigation, pulvérisation d'insecticide (liquide de piment)
		Carottes flétries					Feuilles de carottes mangés par écureuils	Dégâts d'insectes remarquables	Installation de piège des rats, re-pulvérisation d'insecticide
	Relation entre la croissance des plantes, la terre et l'eau(23~25)	Dégâts des insectes des tomates (25),	Installation des naphthalines, demande de nouveau de la collaboration	Chute de bourgeons de fleurs(24)			10 tomates flétris, les oasiens ont repiqués les aubergines et les oignons à leur place. Volume d'arrosage commence à stabiliser à 20 à 30 l.	Cause éventuelle de flétrissement est l'utilisation d'eau de la salinité élevée. Habitants commencent à utiliser l'eau de puit à la place d'eau de ville.	Volume d'eau d'irrigation varie un jour à l'autre (adéquat et inadéquat)
juillet		Tomates anéanties à cause des dégâts des insectes ou d'arrêt d'arrosage(3)		Bourgeon de fleur (2)				Floraison de tomate (4)	
				Confirmation du résultat des tomates				Confirmation du résultat des tomates	
Résultat de chaque mesure prise		Les dégâts par les insectes ont continué à apparaître même après la pulvérisation d'insecticide. Quant aux autres mesures, elles étaient efficaces.		Les dégâts des oiseaux ou du vent ne sont plus constatés.		Le problème de la salinité était alléger après le changement de l'eau d'arrosage. Après la mise en place de la mesure, les dégâts des animaux ou de termites ne sont plus constatés.		Les dégâts des oiseaux ne sont plus constatés après la mise en place de la mesure.	

Tableau J.2.7 Conclusions lors des Séances de l'Education sur la Santé

Tenllaba	Lehoueitatt
<p>< Environnement de la vie et l'hygiène ></p> <ul style="list-style-type: none"> - Souhaitent continuer les séances étant donné que ce genre d'éducation est important. - Il est intéressant d'apprendre des choses nouvelles par chaque séance de formation. <p>Bien que l'éducation sanitaire soit effectuée dans le passé, elle n'est pas bien ancrée.</p> <p>Il existe des écarts selon l'âge ou de chaque individu en ce qui concerne la connaissance de la santé et de l'hygiène. Parmi les personnes âgées certaines croient que certaines maladies sont provoquées par la magie. En général, ces personnes âgées dépendent des méthodes thérapeutiques traditionnelles.</p> <p>Pas d'activité réelle malgré la présence des candidats des agents de vulgarisation sanitaire.</p> <p>Le mérite d'installation de latrines est le fait qu'on n'a plus besoin de marcher jusqu'à un endroit lointain.</p> <p>La construction des latrines communes n'avance pas étant donné que les habitants ne sont pas bien organisés.</p> <p>Les habitants considèrent que leur environnement est amélioré par l'exécution des projets sanitaires ou d'alimentation du passé.</p>	<p>< Environnement de la vie et l'hygiène ></p> <ul style="list-style-type: none"> - Souhaitent continuer l'éducation sanitaire en cours d'exécution par eux-mêmes dans l'oasis. Souhaitent résoudre le problème de la diarrhée et améliorer l'état hygiénique de l'oasis. - Souhaitent vacciner les enfants. - Souhaitent séparer les latrines pour homme et pour femmes. - Souhaitent pratiquer la culture maraîchère afin d'améliorer les revenus - Souhaitent apprendre des choses qu'ils connaissent pas. <p>Il semble que les habitants possèdent une connaissance générale de la santé et de l'hygiène mais cette connaissance n'est pas pratiquée. L'eau est filtré uniquement lorsqu'il y a beaucoup de sable et ils ne désinfectent pas l'eau.</p> <p>Les habitants ont déjà commencé spontanément l'éducation sanitaire en utilisant les informations par radio etc. et ont promis de continuer cet effort afin d'améliorer l'état de la santé et de l'hygiène.</p> <p>La cause de la diarrhée traitée par la formation n'est pas la dysenterie. On peut citer le toux et les maladies des yeux comme autres maladies existantes.</p> <p>Deux fois par an de vaccination aux enfants est effectuée en tant qu'activité du Ministère de la Santé.</p> <p>La situation similaire à celle du Flip Chart existe dans l'oasis. 2 personnes utilisent l'eau de Javel. 3 personnes possèdent les latrines.</p>
<p>< Aliments et nutrition ></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabriquer eux-mêmes les patates séchées. - Il y a des choses indisponibles selon les saisons. - Souhaitent apprendre comment améliorer la vie alimentaire. <p>Ils n'ont pas de grande connaissance sur les éléments nutritifs juste entendu parler mais ils connaissent les graisses et les vitamines. Ils pensent que ce sont les légumes qui contiennent les vitamines et les autres éléments nutritifs dans les autres aliments.</p> <p>Ils ont cité presque toutes les cartes concernant les choses qu'ils mangent en général, mais ils n'ont pas cité les viandes de poulets, les oeufs et les poissons.</p> <p>Ils mangent le couscous, le thé, les viandes, le lait et les oignons (par ordre de consommation) sont consommés les plus.</p> <p>Ils pensent que les aubergines, les citrouilles et les choux doivent être mangés avec les poissons donc ils ne consomment pas dans l'oasis. Mais ils mangent de temps en temps quand ils vont dans les grandes villes comme Atar.</p> <p>Le lait, les viandes, les dattes, les poissons, le sel, les citrouilles, les carottes sont considérés comme importants par le point de vue de la nutrition par l'ordre cité. Le lait est considéré très important et les poissons aussi hautement considérés.</p> <p>Nous avons expliqué la méthode de fabrication des patates séchées, ils ont été bien intéressés et ont fabriqué eux-mêmes.</p>	<p>< Aliments et nutrition ></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les matières grasses ne sont pas bien pour les corps. - Souhaitent obtenir et consommer tous les aliments dessinés sur les cartes, mais difficile à en obtenir. - Connaissent toutes les choses dessinées sur les cartes mais ne peuvent pas faire par la faute d'eau. Souhaitent apprendre la méthode de culture comme ils connaissent pas. <p>Ils ne connaissent pas grande chose sur les éléments nutritifs mais connaissent tout de même que les légumes et les fruits sont les sources de vitamines.</p> <p>Ceux qu'ils veulent manger sont par ordre, le couscous, les viandes, les poissons, les oeufs et les dattes. Les poissons qu'ils n'ont pas l'habitude de manger sont hautement classés.</p> <p>Les choses suivantes n'ont pas été dessinées sur les cartes mais considèrent comme importants ; le sel, la farine du blé pour le pain, la levure, le gaz, le betterave, les navets et la menthe.</p> <p>Ils n'ont pas encore pratiqué la culture maraîchère mais s'intéressent beaucoup.</p>

Tableau J.2.19 Liste des Puits pour Monitoring des Fermes de Dates

Oasis	Puits Site	N.Latitude W.Longitude	Propriétaire	Externe φ (cm)	Interne φ (cm)	Profondeur (GL-m)	Note
Toungad	T-1	20°03'20" 13°08'04"	El Waled o/ Amar Mawloud	180	110	7.60	Puits rond en maçonnerie. Exhaure par pompe motorisée Hauteur de margelle H=20cm
	T-2	20°03'31" 13°08'20"	Sidatte o/ Mabro	180	130	7.40	Puits rond en maçonnerie. Exhaure par moteur à gaz de butane. Hauteur de margelle H=0cm
	T-3	20°03'89" 13°08'60"	Abdellahi o/ Nawmi	250	150	7.40	Puits rond en maçonnerie. Exhaure par moteur à gaz de butane. Hauteur de margelle H=10cm
	T-4	20°04'38" 13°08'40"	Sid Maulard o/ Samba	280	190	7.40	Situé en face de dune de sable Puits rond en maçonnerie. Exhaure par pompe motorisée Hauteur de margelle H=40cm
	T-5	20°04'76" 13°08'16"	Mhamed o/ Khrouf	300	225	5.80	Puits rond en maçonnerie. Exhaure par pompe motorisée Hauteur de margelle H=25cm
Nimlane	N-1	18°20'90" 11°40'27"	Ahmed o/ M'khetrat	150	90	7.14	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle
	N-2	18°21'00" 11°40'31"	Saleck o/ Joueid	120	70	7.76	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle avec Shadouf
	N-3-1	18°21'16" 11°40'59"	Ahmed o/ M'bareck	150	80	7.30	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle
	N-3-2	18°21'15" 11°40'59"	Ahmed o/ M'bareck	135	75	7.05	Puits de simple creusage sans paroi Exhaure manuelle
	N-4-1	18°21'20" 11°40'67"	Amar o/ Mamouro	125	80	7.70	Puits rond avec paroi en béton Exhaure manuelle avec Shadouf
	N-4-2	18°21'22" 11°40'69"	Amar o/ Mamouro	-	80	6.40	Puits en terre avec maçonnerie en pierre 50cm d'épaisseur
	N-5	18°21'31" 11°40'72"	Idoumou o/ Yimmer	140	80	7.15	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle avec Shadouf
Lahouetatt	L-1	18°39'39" 11°35'29"	Die o/ Kleib	125	65	6.00	Puits à faible productivité situé sur le long de petit oued.
	L-2	18°39'49" 11°35'23"	Sidi Mohamed o/ Ahmed	150	70	5.45	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle avec Shadouf
	L-3	18°39'58" 11°35'27"	Bekaye o/ Didi Brahim	155	85	5.10	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle avec Shadouf
	L-4	18°39'62" 11°35'12"	Selkou o/ Mabroukh	150	70	6.80	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle avec Shadouf
	L-5	18°39'62" 11°35'10"	Dowmane o/ Cheikhe	148	78	5.90	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle avec Shadouf
	L-6-1	18°39'65" 11°35'07"	Jiyed o/ El Bar	155	95	5.08	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle avec Shadouf
	L-6-2	18°39'64" 11°35'09"	Jiyed o/ El Bar	180	100	5.10	Puits rond en maçonnerie. Exhaure manuelle avec Shadouf

Tableau J.2.20 Problèmes et Solutions de Monitoring d'Eau Souterraine

	Problèmes	Solution
Instrument	L'instrument de mesure de l'eau peut être affecté par la chaleur, il devrait être remplacé régulièrement.	Un instrument de mesure de secours est distribué au niveau de chaque puits ou les mesures sont contrôlées
	Les réservoirs installés verticalement, ce qui nécessite un grand effort pour le remplissage. L'eau se verse lors du remplissage.	Pour tirer de l'eau manuellement, les réservoirs seront placés horizontalement pour que l'ouverture soit plus proche. Ce qui réduira les efforts pour le remplissage. Un entonnoir sera utilisé pour le remplissage pour éviter toute perte d'eau.
	Les réservoirs seront placés à un niveau pas élevé pour assurer un écoulement suffisant de l'eau.	Le fut sera placé sur un socle pour avoir une meilleure pression.
	L'eau dans le fut devient chaud cela est dû au rayon de soleil.	Les réservoirs seront installés sous ombrage. Ils seront également recouverts par des sacs en jute qui seront mouillés pour réduire la température.
Mesures	Il est quelque peu dangereux de regarder à l'intérieur des puits sans margelles pour prendre le niveau de l'eau.	Des planches en bois seront placées à travers les puits. Des instructions ont été données aux utilisateurs des instruments de mesure d'utiliser une corde de sécurité.
	Il est difficile d'effectuer plusieurs relevés quotidiens et à des heures exactes.	Les relevés seront effectués après que l'eau sera puisée pour la journée. L'heure a été fixée après la première prière de la journée
	Il est pour les habitants d'effectuer les relevés eux-mêmes par manque d'expérience.	À travers les démonstrations et les instructions effectuées pour l'utilisation des instruments de mesures
	Certaines personnes mettent du temps à lire les mesures de l'eau sur les réservoirs cela est dû à un manque de capacité de leur part.	Les mesures par les arrosoirs ou les réservoirs sont effectuées pour une meilleure précision.
Enregistrement	La population a du mal à comprendre le sens des relevés pour la mesure des données	L'équipe d'étude a expliqué à plusieurs reprises que le but du travail est d'obtenir l'information de base pour le plan approprié de gestion de l'eau ce qui est très important une fois qu'on leur a demandé le travail.
	Il est pratiquement impossible pour la population d'avoir des données écrites du fait de l'analphabétisme	Une fiche a été conçue de telle manière que les données puissent être faites en identifiant seulement par une ligne ou en mettant des figures. Le manuel et la fiche d'enregistrement ont été établis en arabe. L'équipe d'étude a rendu visite aux participants une fois par semaine pour vérifier si l'enregistrement est correctement fait et si pas la correction n'était faite et l'instruction W comme donné.

Tableau J.3.1 Résumé de culture maraîchère (1/2)

		ADRAR				TAGANT				
		Tawaz		Toungad		Tidjikja		Nimlane		
Conditions principales de culture	Formation technique	Sol sableux, ferme (5m x 5m), culture maraîchère avec panier, billonnage, irrigation		Sol sableux, ferme à l'intérieur de la palmeraie, culture avec panier, billonnage,		Sol sableux, ferme à l'intérieur de la palmeraie, culture avec panier, billonnage, irrigation avec bassin		Sol sableux, ferme à l'intérieur de la palmeraie, culture avec panier, billonnage, irrigation avec bassin		
		Observation de culture	Mesure	Observation de culture	Mesure	Observation de culture	Mesure	Observation de culture	Mesure	
sep.										
oct.										
	Préparation de culture (billonnage, fumure de fond)					Patate douce (transplantées sur 3 billons) et semis de sorgho pour la protection contre le vent	Difficulté de culture par manque d'eau, demande de discussion avec l'AGPO sur la gestion d'eau	Repiquage de patate douce (3 billons 1 variété locale et 2 japonaises), de tomate et d'aubergine (semis début septembre), de carotte, de betterave, de poireau et de citrouille (30)		
nov.	Méthode de billonnage, méthode d'irrigation lors de la période de la germination, fabrication du compost, fertilisation de fumure de fond, éclaircissage			Repiquage de patate douce, de tomate et de menthe, semis de betterave, de carotte, de sorgho et de						
						Mauvaise croissance de patate, presque pas de germination de sorgho	Par manque d'eau	Bonne croissance		
				Navet, carotte et betterave anéantis presque complètement après la germination à cause des insectes, bonne croissance des tomates, sur-arrosage de la culture dans	Instruction sur le volume d'irrigation étant donné que le volume paraissait manquant	Billonnage par chaque groupe (9 billons), semis, repiquage des pépinières (betterave, carotte, chou et tomate etc.)				
									5 billons par les oasiens ont été préparés à proximité de la ferme de l'Essai	Sol AGI la d soul
déc.	Installation et la gestion du système d'irrigation goutte-à-goutte, fertilisation de fumure de couverture, volume d'irrigation			Semer de nouveau les carottes, betterave et navets.	Pulvérisation de l'insecticide, fumure de couverture avec le compost					
						Germination observée, mauvaise croissance du au manque d'eau, visite de la ferme de Nimelane.	Approvisionnement en eau par d'autre endroit lors de la visite par la Mission	Début de récolte des radis. Culture maraîchère commencée avec participation de 5 groupements féminins avec environ 50 billons avec carottes, betteraves, tomates ou des choux. Habitants de proximité ont eux aussi commencé la culture avec le billonnage. Maladie d'oïdium constatée	Fou et di mes cult	
		Installation du système goutte-à-goutte, repiquage des arbres fruitiers (9 papayers, 10 vignes et 3 mangues)		Pas d'amélioration de croissance.	Fumure de fond avec l'engrais chimique, instruction sur l'augmentation du volume d'irrigation					Par spec dem sup rific sout
									Bonne croissance. Fleuraison de tomate et de citrouilles observée, le nombre de billons par les habitants dans la ferme de l'Essai est devenu 150.	
		Extension du système goutte-à-goutte (repiquage de 22 tomates)								

Tableau J.3.1 Résumé de culture maraîchère (2/2)

		ADRAR				TAGANT			
		Tawaz		Toungad		Tidjikja		Nimlane	
Jan.	Méthode de gestion de la ferme (désherbage, réparation des billons, fumure de couverture etc.)	Apparition de dégâts des oiseaux sur les feuilles des arbres fruitiers (2 papayers et 2 vignes flétris)				Mauvaise croissance par manque d'eau (baisse notable de la production en eau des puits à cause des travaux de construction de la route. de	Amener l'eau d'ailleurs		
		Extension du système goutte-à-goutte (repiquage de 42 tomates), bonne croissance chez les tomates, pas très bonne chez les	Installation de grille contre les oiseaux, repiquage de 2 papayers et de 2 vignes.	Fructification des tomates dans les paniers observée, préparation d'installation du système goutte-à-goutte		Fructification de tomate observée, feuilles de betterave mangées par les animaux	Amener l'eau d'ailleurs	Fructification des citrouilles, et nombreux cas de fleuraison observées.	
				Bonne croissance générale		Dégâts des insectes des choux, manque d'eau continue.	Installation de clôture contre les animaux	Début de récolte des betteraves, Fructification de sorgho, apparition de pourriture de calice chez les tomates, sorghos des fermes des habitants mangés par les animaux, dégâts des insectes des choux	Inst: de li vina augj irrig mali
						Reapparition des dégâts des animaux		Apparition des dégâts des animaux	Inst:
Résultat de chaque mesure prise		Les dégâts par les insectes ont continué à apparaître même après la pulvérisation d'insecticide. Quant aux autres mesures, elles étaient efficaces.				Le problème de la salinité était allégé après le changement de l'eau d'arrosage. Après la mise en place de la mesure, les dégâts des animaux ou de termites ne sont plus constatés.		Les dégâts des oiseaux ne sont plus constatés mesure.	

Tableau J.3.2 Résumé d'élevage des Volailles (1/3)

Region	ADRAR			TAGANT				
Oasis	Tenllaba (Cooperative Algara)			Lahoueitatt (Cooperative Nejah)		Lahoueitatt (Cooperative Nasar)		
	Activites et evenements	Mesures prises	Remarques	Activites et evenements	Mesures prises	Activites et evenements	Mesures prises	Remarques
Mai	Extension de cage, distribution de 20 volailles supplementaires (18 poules 2 poules couvent 8 oeufs) 2 morts a cause des parasites	Installation de cloison a l'interieur de la cage Traitement traditionnel	Extension de cage Possibilite d'oeuf non-feconde.			Construction de poulailler (24,25)		
Juin	4 poules mortes d'epuisement par parasites Amelioration de structure de cage, technique d'elevage Hausse de temperature a l'interieur de la cage, degradation de conditions d'elevage Instruction sur melange d'aliments	Remise de pipiligne Separation des sujets malades, traitement traditionnel Arrosage d'eau a l'interieur de la cage	Des fientes verts ont ete observes Permet la baisse de 8°C Melange de proteine et des mineraux	Construction de deux poulaillers (02) Distribution de 10 volailles (9 poules et 1 coq)(18) 1 poule couve 3 oeufs		Distribution de 10 volailles (9 poules et 1 coq)(18)		Fourniture de reservoir en plastique pour que les gens puissent donner l'eau fraiche tout le temps
	Volailles respillent a bec ouverte a cause de hausse de temperature a l'interieur de cage Traitement de prevention des parasite	Arrosage sur le toit, et au sol du cage, distribution de reservoir d'eau Pulverisation des cendres vegetaux au sol de la cage		Hausse de temperature a l'interieur de la cage, degradation de conditions d'elevage, Volailles Melange du sel et de poudre d'os aux aliments, donner a manger les dechets de legumes	Arrosage d'eau a l'interieur de cage	Hausse de temperature a l'interieur de la cage (43 degre), degradation de conditions d'elevage, Volailles Melange du sel et de poudre d'os aux aliments, donner a manger les dechets de legumes	Arrosage a l'interieur de la cage (36°C, 57%)	Hausse de temperature Pas d'appetit a cause de la haute temperature
	Remise des antibiotique et des vitamines generaux Probleme de fourniture d'eau		Utilisation des feuilles de palmiers sechees Melanger dans l'eau a boire	Remise des antibiotique et des vitamines generaux		Remise des antibiotique et des vitamines generaux		Melanger a l'eau a boire
	Hausse de temperature, vent chaud	Fourniture de reservoir Arrosage 2 fois par jour		Distribution de 10 volailles supplementaires (20) Hausse de temperature a l'interieur de la cage, degradation de conditions d'elevage, Volailles respillent a bec ouverte a cause de hausse de temperature a l'interieur	Arrosage sur le toit, et au sol du cage, distribution de reservoir d'eau	Distribution de 10 volailles supplementaires (20) Hausse de temperature a l'interieur de la cage, degradation de conditions d'elevage, Volailles respillent a bec ouverte a cause de hausse de temperature a l'interieur	Arrosage sur le toit, et au sol du cage	
	10 cas de deces par l'affaiblissement thermique cause par vent chaud	Augmentation d'eau d'arrosage pour baisser la temperature a 120 litres		Conflit entre les 20 nouvelles et les ancien	Separation d'un coq	Conflit entre les nouvelles et les anciens, les poules faibles abritent dans les couveuses		
	Discussion sur la mesure contre vent chaud	Construction de mur de protection et installation de bache de protection		Remise de medicament de prevention de coccidiose		Remise de medicament de prevention de coccidiose		Melanger a l'eau a boire
	2 cas de maladies des yeux a cause des sables	Remise de vitamines	Cause eventuelle est le sable	Echauffement de conflit entre les nouveaux coqs et anciens(23) 1 poule couve 4 oeufs (25) Remise des antibiotique et des vitamines generaux	Separation de la cage en deux parties	Hausse de temperature et vent chaud 1 poule couve 1 oeuf (25) Remise des antibiotique et des vitamines generaux	Arrosage sur le toit, et au sol du cage	Etat de croissance est bon Melanger a l'eau a boire
	Distribution de la specification (en arabe) des medicaments fournis			Distribution de la specification (en arabe) des medicaments fournis		Echauffement de conflit entre les nouveaux coqs et anciens Deces d'un coq faible (29)	Separation de la cage en deux parties	

Tableau J.3.2 Résumé d'élevage des Volailles (2/3)

Region	ADRAR			TAGANT				
Oasis	Tenllaba (Cooperative Algara)			Lahoueitatt (Cooperative Nejah)		Lahoueitatt (Cooperative Nasar)		
	Activites et evenements	Mesures prises	Remarques	Activites et evenements	Mesures prises	Activites et evenements	Mesures prises	Remarques
Jul.	<p>Construction de mur de protection en banco</p> <p>7 cas de deces d'affaiblissement de vent chaud</p> <p>Separation en 3 blocs de la cage (12)</p> <p>Diminution d'appetit a cause de haute temperature</p> <p>3 poules couvent 23 oeufs</p> <p>Probleme de mauvaise volaille qui cassent les oeufs</p> <p>Explication sur nouvelle fiches de monitoring</p> <p>Remise de vitamines generaux</p>	<p>Continuation d'arrosage sur le sol et sur le toit</p> <p>Mesure de baisse de temperature a l'interieur et a l'exterieur de la cage</p> <p>Separation des mauvaise volaille</p>	<p>Total 23 volailles (18 poules et 4 coqs)</p> <p>2 poules couvent 15 oeufs dans la meme boite</p> <p>Par cause de renouvellement des fiches d'enregistrement</p>	<p>Blessure de patte d'une volaille</p> <p>1 poule couve 4 oeufs (02)</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p> <p>Elevage regulier (21), total 19, 1 poule couve 4 oeufs</p> <p>Maladie des yeux chez 2 volailles a cause du sable (28)</p> <p>Explication sur nouvelle fiches de monitoring</p>	<p>Remise en etat de grillage</p>	<p>Deces de 2 poules faibles (01)</p> <p>1 poule couve 3 oeufs (02)</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p> <p>Elevage regulier (21), total 18, 2 poule couve</p> <p>2 poules couvent (28) 1 cas d maladies des yeux</p> <p>Dune de hauteur d'1m forme par les sables mouvants a cote de la cage (28)</p> <p>Explication sur nouvelle fiches de monitoring</p>	<p>Installation de bache contre le sable cote est de la cage, fourniture de pelles</p>	<p>Mangent pas du tout les farines de poissons</p> <p>Melanger dans l'eau a boire</p> <p>32°C,61%</p>
août-sep.	<p>Mur de protection en banco fini (sur 3 faces a hauteur de 0,7m)</p> <p>Naissance de poussins des le debut</p> <p>Installation de natte sur le toit pour l'ombrage</p>							
Oct.	<p>Vente d'un couple</p> <p>Pulverisation de cendres vegetaux au sol de la cage pour sterilisation</p>			<p>15 sont vivantes (31)</p> <p>Ponte (2 oeufs/jour)</p> <p>Aliments mixte, couscous sont donnees</p> <p>Deplumage sur le dos</p> <p>Apparition des volaille qui cassent et mangent les oeufs</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p>	<p>Remise de proteine</p> <p>Remise de calcium</p>	<p>13 sont vivantes (31)</p> <p>Aliments mixte, couscous sont donnees</p> <p>Deplumage sur le dos</p> <p>Apparition des volaille qui cassent et mangent les oeufs</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p>	<p>Remise de proteine</p> <p>Remise de calcium</p>	<p>Vente des oeufs a la boutique de cooperative feminine (25UM/oeuf), utilises pour la confection de gateaux</p> <p>32°C,23%</p> <p>Melanger dans l'eau a boire</p>
Nov.	<p>16 sont vivantes en bonne sante (6)</p> <p>1 poule couve 5 oeufs</p> <p>Fourniture de couveuse (5 boites)</p> <p>Remise de pastheque a la place des aliments verts</p> <p>Concentration de gouts sur mille, ble et malt</p>		<p>35°C,26%</p> <p>Poussins reproduits bien grandits</p>	<p>15 sont vivantes (14)</p> <p>Deplumage sur le dos</p> <p>Apparition des volaille qui cassent et mangent les oeufs</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p>	<p>Remise de proteine</p> <p>Remise de calcium</p>	<p>13 sont vivantes (14)</p> <p>Manque d'aliments</p> <p>Remise de prosopie a la place des aliments verts</p> <p>Manque de soin</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p>	<p>Fourniture d'aliment en urgence</p> <p>Instruction d'elevage aux membres de cooperative</p>	<p>Melanger dans l'eau a boire</p>

Tableau J.3.2 Résumé d'élevage des Volailles (3/3)

Region		ADRAR			TAGANT			
Oasis	Tenllaba (Cooperative Algara)			Lahoueitatt (Cooperative Nejah)		Lahoueitatt (Cooperative Nasar)		
	Activites et evenements	Mesures prises	Remarques	Activites et evenements	Mesures prises	Activites et evenements	Mesures prises	Remarques
Dec.	<p>Decision de passation de la gestion a cooperative feminine au fur et a mesure (7)</p> <p>Naissance de 4 poussins</p> <p>Poussins tues par les adultes</p> <p>16 adultes, 11 poussins sont vivants</p> <p>Separation de mauvais adulte rapidement</p> <p>Execution de la gestion durable</p> <p>Sterilisation du sol par les cendres vegetaux</p> <p>Amelioration d'alimentation avec alimentateur</p>	<p>Separation de mauvais adulte</p> <p>Separer dans les petites cellule en grillage</p>	<p>Homme en charge reste en tant que conseiller technique</p> <p>Repartition de plusieurs cellules dans la cage</p>	<p>15 sont vivantes(3)</p> <p>Deplumage sur le dos</p> <p>Apparition des volaille qui cassent et mangent les oeufs</p> <p>15 sont vivantes (17)</p> <p>Amelioration de deplumage</p> <p>1 poule couve 2 oeufs</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p>	<p>Remise de la viande animale</p> <p>Remise de calcium</p>	<p>13 sont vivante (3)</p> <p>Ponte de 15 oeufs</p> <p>Deplumage sur le dos</p> <p>13 sont vivantes (17)</p> <p>2 poules couvent 12 oeufs</p> <p>Ponte de 10 oeufs</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p>	<p>Remise de la viande animale</p>	<p>Remise de pastèque a la place des aliments verts</p> <p>Vente des oeuf (25 UM/unite) une partie est consommee</p> <p>Melanger dans l'eau a boire</p>
Jan.	<p>16 adultes et 18 poussin vivants (14)</p> <p>Femmes de cooperative feminine prennent soin</p> <p>16 adultes et 16 poussins sont vivants (20)</p> <p>2 poules couvent</p>	<p>Personne experimentee donne instructions techniques</p>	<p>Pas de consommation d'oeuf</p>	<p>Introduction de 5 nouvelles volailles(6)</p> <p>5 volailles introduites sont tous mortes(7)</p> <p>Installation des couveuses</p> <p>Ponte de 4 oeufs</p> <p>Deplumage sur le dos (4volailles)</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p> <p>11 vivant (10 poules et 1 coq) (24)</p> <p>Deplumage sur le dos</p> <p>Manque d'alimentation et d'eau</p> <p>10 sont vivant (9 poules 1 coq)(31)</p>		<p>Introduction de 7 nouvelles volailles (6)</p> <p>Mort de de volailles introduites (7)</p> <p>Conflit entre les nouveaux et les anciens</p> <p>Installation des couveuses</p> <p>Remise des antibiotique et des vitamines generaux</p> <p>6 sont vivant (5 poules et 1 coq)(24)</p> <p>Deplumage sur le dos</p> <p>Manque d'alimentation et d'eau</p> <p>5 sont vivant (4 poules et 1 coq)</p>		<p>Coquille faible (manque de calcium)</p> <p>Melanger dans l'eau a boire</p> <p>Possibilite d'introduction de volailles malades (maladie de New castle?)</p>
Fev.								

Tableau J.4.1 Résumé de culture maraîchère

(Etude de la troisième année est réalisée pendant la période de 15 mai-30 juillet)

Oasis	Tawaz		Tenllaba		Toungad		Tidjikja		Nimlane		Lehoueitatt	
Item	Note de culture/observatio	Mesures prises	Note de culture/observation	Mesures prises	Note de culture/observatio	Mesures prises	Note de culture/observatio	Mesures prises	Note de culture/observation	Mesures prises	Note de culture/observatio	Mesures prises
	Installation du système goutte-à-goutte (12-16), repiquage des arbres fruitiers(papaye, vigne et citronnier) le 16 déc., repiquage des 3 billons de tomates le 23 déc., repiquage des 5 billons de tomates le 28 janv., début de récolte des tomates le 27 mars.		Installation du système goutte-à-goutte(groupement féminin)(1-8)		Installation du système goutte-à-goutte(groupement féminin)(1-28), activités interrompues par le changement du président de l'AGPO		Activités suspendues lors du départ de la Mission en mars par manque d'eau mais reprises après avec les aubergines, oignons, patates douces, niébés, betteraves et choux.		Culture en contre saison avec des patates douces et des aubergines commencée (3-5).		Repiquage des patates douces à 3 billons (2-14), prise de racine confirmée (3-5)	
Mai	Récolte des tomates continue, pas de pourriture de calice donc croissance est bonne, bonne croissance des arbres fruitiers (20,27)		Croissance des arbres fruitiers et des légumes (tomates, aubergines et patates douces), récolte continue pour les tomates et aubergines.		Pas de gestion de culture depuis avril, toutes les plantes sont mortes. (22)	Proposition de discussion avec le nouveau bureau d'exécution.	Bonne croissance mais dégâts des animaux (bétail et oiseaux) apparus (21).	Renforcement de la clôture.	Apparition des dégâts des oiseaux et des animaux, installation du système goutte-à-goutte (10 billons pour 1 groupe des femmes avec tomates et patates douces, et 10billons pour 1 agriculteur avec tomates, carottes, betteraves et patates douces)(25,26), la ré	Installation de filet contre les oiseaux et renforcement de la clôture.	Bonne croissance.	
Juin			Installation du système goutte-à-goutte(10 billons pour 1 groupe de femmes, 5 billons pour chacun des 3 agriculteurs) avec patates douces, carottes, betteraves, citrouilles et pastèque			Discussion avec le nouveau bureau d'exécution avec la présence du directeur d'URDO, confirmation de la reprise d'activités.			Apparition des dégâts des oiseaux et des animaux qui a anéanti toutes les plantes à l'exception de celles protégées par le filet. La récolte continue.	L'installation du filet contre les oiseaux est indispensable pour la culture en contre saison d'été.		
	Récolte des tomates transplantées en janvier terminée (19), période de culture raccourci faute d'existence d'installation d'	Installation d'ombrage est indispensable pour faire durer la culture et la récolte en contre saison d'été.					Ont été récoltés et commercialisés.					

Les activités de la Mission d'étude ont été suspendues pendant une période à cause de la tentative de putsch du 08 juin.

Tableau J.4.2 Production dans le cadre de l'Essai de l'Etude Pilote

Oasis	Variété	Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Sous total		Total
		1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-28	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	Hiver	Eté	
Tawaz	Tomate (G)*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	9.0	15.4	41.7	32.3	7.9	0.0	1.8			111.6	0.0	111.6
Tenllaba	Tomate (G)*																			25.0	0.0	25.0
	Aubergine (G)*																			3.0	0.0	3.0
	Pommes de terre (G)*																			1.0	0.0	1.0
Tidjikja	Tomate	0.0	0.0	0.0	4.0	6.0	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				16.0	0.0	16.0
	Betterave	0.0	0.0	0.0	12.0	5.0	4.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5						23.0	18.5	41.5
	Aubergine	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	3.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5						12.0	14.5	26.5
	Chou	0.0	0.0	0.0	3.0	2.0	4.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0						11.0	10.0	21.0
	Oignon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3						0.0	8.3	8.3
	Navet	0.0	0.0	0.0	6.0	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				12.0	0.0	12.0
Nimalne Ferme pilote	Tomate	0.0	0.0	0.0	1.8	7.8	9.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	9.3	0.0	0.0				21.1	18.9	40.0
	Carotte	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				8.0	0.0	8.0
	Betterave	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				7.5	0.0	7.5
	Aubergine	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	15.6	9.9	0.9	0.0	6.6	4.2	4.8	5.8	0.0	0.0				34.0	21.3	55.3
	Radis	0.5	1.3	0.0	0.0	1.9	3.6	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				7.7	0.0	7.7
	Patate douce	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	12.4	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				28.9	0.0	28.9
Nimalne Ferme de coopérative féminine	Tomate	0.0	0.0	0.0	0.3	8.3	9.0	17.5	23.3	14.8	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				80.8	0.0	80.8
	Carotte	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5	33.5	30.0	16.6	21.0	0.0	6.4	13.8	0.5	0.0	0.0				117.6	20.7	138.3
	Betterave	0.0	8.0	2.0	9.5	12.0	20.2	22.5	20.8	26.6	0.0	8.0	24.9	2.2	0.0	0.0				121.5	35.1	156.6
	Aubergine	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	9.0	6.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				21.3	0.0	21.3
	Radis	0.0	2.3	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				4.2	0.0	4.2
	Navet	0.0	1.4	14.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	0.8	0.0	0.0				15.8	4.8	20.6
	Oignon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	4.0	3.0	12.3	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0				35.4	0.0	35.4
	Pomme de terre	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	16.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				30.0	0.0	30.0
	Courgette	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	16.4	9.5	1.1	7.2	0.0	0.0				45.1	0.0	45.1

G : cultivé par l'irrigation goutte-à-goutte. * : récolte continue au mois de juin.

Tableau J.4.3 Rendement par zone d'unité

(1) dans le cadre de l'Essai de l'Etude Pilote

1) Campagne hivernale

1. Tawaz

Ferme Pilote (irrigation goutte-à-goutte)

Variété	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
Tomate	19.6	111.6	5.7

2. Tenllaba

Ferme Pilote (irrigation goutte-à-goutte)

Variété	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
Tomate	4.7	25.0	5.3
Aubergine	1.9	3.0	1.6
Pomme de terre	0.9	1.0	1.1

3. Tidjikja

Ferme Pilote (Réservoir en fût de gasoil et avec arrosoir)

Variété	No. de de	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
Tomate	1.0	6.0	16.0	2.7
Betterave	3.5	9.8	23.0	2.3
Aubergine	0.5	1.4	12.0	8.6
Radis	1.5	4.2	12.0	2.9
Chou	1.5	4.2	11.0	2.6

4. Nimlane

Ferme Pilote (Réservoir en fût de gasoil et avec arrosoir)

Variété	No. de de	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
Tomate	1.5	8.8	21.1	2.4
Carotte	0.5	2.9	8.0	2.7
Betterave	0.5	2.9	7.5	2.6
Aubergine	1.0	5.9	34.0	5.8
Radis	1.0	5.9	9.5	1.6
Patate douce	2.0	11.7	28.9	2.5

Ferme de coopérative féminine (Réservoir en fût de gasoil et avec arrosoir)

Variété	No. de billons	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
Tomate	6.5	26.0	80.8	3.1
Carotte	12.0	48.0	117.6	2.5
Betterave	16.0	64.0	155.6	2.4
Navet	2.5	10.0	15.8	1.6
Pomme de terre	6.5	26.0	68.2	2.6
Aubergine	2.5	10.0	21.3	2.1
Oignon	5.0	20.0	35.4	1.8

2) Culture en contre saison

1. Tidjikja

Ferme Pilote (Réservoir en fût de gasoil et avec arrosoir)

Variété	No. de billons	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
Betterave	4.5	12.6	18.5	1.5
Aubergine	2.0	5.6	14.5	2.6
Oignon	2.0	5.6	8.3	1.5
Chou	2.0	5.6	10.0	1.8

2. Nimlane

Ferme Pilote (Réservoir en fût de gasoil et avec arrosoir)

Variété	No. de billons	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
Tomate	2.0	6.0	18.9	3.2
Aubergine	2.0	6.0	21.3	3.6

Ferme de coopérative féminine (Réservoir en fût de gasoil et avec arrosoir)

Variété	No. de billons	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
Carotte	2.0	8.0	20.7	2.6
Betterave	3.0	12.0	35.0	2.9
Navet	1.0	4.0	4.8	1.2

2) Par demande des habitants

(hors cadre de l'Essai de l'Etude Pilote)

1) Campagne hivernale

1. Tenllaba

Ferme d'un particulier (irrigation par bassin)

Variété	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
Tomate	30.5	15.0	0.49

2. Tidjikja

Ferme de coopérative féminine (irrigation par bassin)

Groupe	Zone (m ²)	Production (Kg)	Rend'nt (T/10 a)
1	578	162.0	0.28
2	555	104.0	0.19
3	648	53.5	0.08
4	648	175.5	0.27
5	648	224.5	0.35
6	694	198.0	0.29
7	373	154.0	0.41
Moyenne	4,144	1,072	0.26

Tableau J.4.4 Economie des fermes représentatives avec ou sans l'Essai de l'Etude Pilote (1/5)

1) Sans l'Essai de l'Etude Pilote

Surface de culture des légumes	ha	0.01 (sans pompe)								0.01 (avec pompe)								0.02 (avec pompe)							
		Carotte		Tomate		Betterave		Autres		Carotte		Tomate		Betterave		Autres		Carotte		Tomate		Betterave		Autres	
Variété		4		5		3.5		3.5		4		5		3.5		3.5		4		5		3.5		3.5	
Période de culture	mois	0.004		0.002		0.002		0.002		0.004		0.002		0.002		0.002		0.01		0.003		0.005		0.002	
Surface de culture	ha	0.004		0.002		0.002		0.002		0.004		0.002		0.002		0.002		0.01		0.003		0.005		0.002	
		Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur
Entrées																									
Semences	kg	0.02	120	0.10	1400	0.01	44	0.01	44	0.02	120	0.10	1400	0.01	44	0.01	44	0.05	300	0.15	2100	0.03	110	0.01	44
Fertilisant																									
Chimique	kg		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Organique	kg	4	120	2	60	2	60	2	60	4	120	2	60	2	60	2	60	10	300	3	90	5	150	2	60
Substance agrochimique																									
Insecticide	kg		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
Dispositifs																									
Pompe	heure		-		-		-		-	2.2	480	1.3	280	1	220	1	220	5.4	1199	1.9	420	2.5	549	1	220
Divers	heure		-		-		-		-	2.2	108	1.3	63	1	50	1	50	5.4	270	1.9	95	2.5	124	1	50
Energie																									
Carburant	l/heure		-		-		-		-	3.2	447	1.9	261	1.5	205	1.5	205	8.1	1118	2.8	391	3.7	512	1.5	205
Entretien	heure		-		-		-		-	2.2	65	1.3	38	1	30	1	30	5.4	162	1.9	56.7	2.5	74.25	1	29.7
Main d'œuvre																									
Familiale	h/j	4.8	3360	3.0	2100	2.1	1470	2.1	1470	3.2	2240	2.0	1400	1.4	980	1.4	980	8	5600	3	2100	3.5	2450	1.4	980
Main d'œuvre	h/j	0.4	280	0.2	140	0.2	140	0.2	140	0.4	280	0.2	140	0.2	140	0.2	140	1	700	0.3	210	0.5	350	0.2	140
Coût total de production			3880		3700		1714		1714		3859		3641		1728		1728		9649		5462		4319.8		1727.9
Dépense pour vente			50		50		25		20		50		50		25		20		125		75		62.5		20
Coût total			3930		3750		1739		1734		3909		3691		1753		1748		9774		5537		4382		1748
Rendement	ton/ha	2.5	0.010	5	0.010	2.5	0.005	2	0.004	2.5	0.010	5	0.010	2.5	0.005	2	0.004	2.5	0.025	5	0.015	2.5	0.013	2	0.004
Prix producteur	kg	150	1500	150	1500	150	750	150	600	150	1500	150	1500	150	750	150	600	130	3250	150	2250	150	1875	150	600
Entrée brut			1500		1500		750		600		1500		1500		750		600		3250		2250		1875		600
Revenu net par la culture (sans la main d'œuvre familiale)			-2430		-2250		-989		-1134		-2409		-2191		-1003		-1148		-6524		-3287		-2507		-1148
Revenu net total (sans la main d'œuvre familiale)			930		-150		481		336		-169		-791		-23		-168		-924		-1187		-57		-168
					-6,803								-6,752								-13,466				
					1,597								-1,152								-2,336				

Tableau J.4.4 Economie des fermes représentatives avec ou sans l'Essai de l'Etude Pilote (2/5)

1) Sans l'Essai de l'Etude Pilote

Surface de culture des légumes		0.05 (avec pompe)								0.07(avec pompe)								0.1 (avec pompe)							
Variété	ha	Carotte		Tomate		Betterave		Autres		Carotte		Tomate		Betterave		Autres		Carotte		Tomate		Betterave		Autres	
Période de culture	mois	4		5		3.5		3.5		4		5		3.5		3.5		4		5		3.5		3.5	
Surface de culture	ha	0.02		0.01		0.01		0.01		0.03		0.01		0.02		0.01		0.04		0.02		0.02		0.02	
		Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur
Entrées																									
Semences	kg	0.10	600	0.50	7000	0.05	220	0.05	220	0.15	900	0.50	7000	0.10	440	0.05	220	0.20	1200	1.00	14000	0.10	440	0.10	440
Fertilisant																									
Chimique	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	600	2	300	2	300	2	300
Organique	kg	20	600	10	300	10	300	10	300	30	900	10	300	20	600	10	300	40	1200	20	600	20	600	20	600
Substance agrochimique																									
Insecticide	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dispositifs																									
Pompe	heure	11	2398	6.3	1399	5	1099	5	1099	16	3596	6.3	1399	9.9	2198	5	1099	22	4795	13	2797	9.9	2198	9.9	2198
Divers	heure	11	540	6.3	315	5	248	5	248	16	810	6.3	315	9.9	495	5	248	22	1080	13	630	9.9	495	9.9	495
Energie																									
Carburant	l/heure	16	2236	9.5	1304	7.4	1025	7.4	1025	24	3353	9.5	1304	15	2049	7.4	1025	32	4471	19	2608	15	2049	15	2049
Entretien	heure	11	324	6.3	189	5	149	5	149	16	486	6.3	189	9.9	297	5	149	22	648	13	378	9.9	297	9.9	297
Main d'œuvre																									
Familiale	h/j	16	11200	10	7000	7	4900	7	4900	24	16800	10	7000	14	9800	7	4900	32	22400	20	14000	14	9800	14	9800
Main d'œuvre	h/j	2	1400	1	700	1	700	1	700	3	2100	1	700	2	1400	1	700	4	2800	2	1400	2	1400	2	1400
Coût total de production			19297		18207		8640		8640		28946		18207		17279		8640		39194		36713		17579		17579
Dépense pour vente			250		250		125		100		375		250		250		100		500		500		250		200
Coût total			19547		18457		8765		8740		29321		18457		17529		8740		39694		37213		17829		17779
Rendement	ton/ha	2.5	0.050	5	0.050	2.5	0.025	2	0.020	2.5	0.075	5	0.050	2.5	0.050	2	0.020	2.5	0.100	5	0.100	2.5	0.050	2	0.040
Prix producteur	kg	150	7500	150	7500	150	3750	150	3000	150	11250	150	7500	150	7500	150	3000	150	15000	150	15000	150	7500	150	6000
Entrée brut			7500		7500		3750		3000		11250		7500		7500		3000		15000		15000		7500		6000
Revenu net par la culture (sans la main d'œuvre familiale)			-12047		-10957		-5015		-5740		-18071		-10957		-10029		-5740		-24694		-22213		-10329		-11779
			-847		-3957		-115		-840		-1271		-3957		-229		-840		-2294		-8213		-529		-1979
Revenu net total (sans la main d'œuvre familiale)					-33,758								-44,796								-69,016				
					-5,758								-6,296								-13,016				

Tableau J.4.4 Economie des fermes représentatives avec ou sans l'Essai de l'Etude Pilote (3/5)

1) Without Project

Surface de culture des légumes		ha		0.2 (avec pompe)								0.5 (avec pompe)								1 (avec pompe)							
Variété		Carotte		Tomate		Betterave		Autres		Carotte		Tomate		Betterave		Autres		Carotte		Tomate		Betterave		Autres			
Période de culture	mois	4		5		3.5		3.5		4		5		3.5		3.5		4		5		3.5		3.5			
Surface de culture	ha	0.12		0.04		0.02		0.02		0.3		0.05		0.1		0.05		0.80		0.05		0.05		0.10			
		Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur		
Entrées																											
Semences	kg	0.60	3600	2.00	28000	0.10	440	0.10	440	1.50	9000	2.50	35000	0.50	2200	0.25	1100	4.00	24000	2.50	35000	0.25	1100	0.50	2200		
Fertilisant																											
Chimique	kg	12	1800	4	600	2	300	2	300	30	4500	5	750	10	1500	5	750	80	12000	5	750	5	750	10	1500		
Organique	kg	120	3600	40	1200	20	600	20	600	300	9000	50	1500	100	3000	50	1500	800	24000	50	1500	50	1500	100	3000		
Substance agrochimique																											
Insecticide	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Dispositifs																											
Pompe	heure	65	14386	25	5594	9.9	2198	9.9	2198	162	35964	32	6993	50	10989	25	5495	432	95904	32	6993	25	5495	50	10989		
Divers	heure	65	3240	25	1260	9.9	495	9.9	495	162	8100	32	1575	50	2475	25	1238	432	21600	32	1575	25	1238	50	2475		
Energie																											
Carburant	l/heure	97	13414	38	5216	15	2049	15	2049	243	33534	47	6521	74	10247	37	5123	648	89424	47	6521	37	5123	74	10247		
Entretien	heure	65	1944	25	756	9.9	297	9.9	297	162	4860	32	945	50	1485	25	743	432	12960	32	945	25	743	50	1485		
Main d'œuvre																											
Familiale	h/j	96	67200	40	28000	14	9800	14	9800	240	168000	50	35000	70	49000	35	24500	640	448000	50	35000	35	24500	70	49000		
Main d'œuvre	h/j	12	8400	4	2800	2	1400	2	1400	30	21000	5	3500	10	7000	5	3500	80	56000	5	3500	5	3500	10	7000		
Coût total de production			117583		73427		17579		17579		293958		91784		87896		43948		783888		91784		43948		87896		
Dépense pour vente			1500		1000		250		200		22500		2500		5000		2000		100000		2500		2500		4000		
Coût total			119083		74427		17829		17779		316458		94284		92896		45948		883888		94284		46448		91896		
Rendement		ton/ha	2.5	0.300	5	0.200	2.5	0.050	2	0.040	15	4.500	10	0.500	10	1.000	8	0.400	25	20.00	10	0.500	10	0.500	8	0.800	
Prix producteur		kg	150	45000	150	30000	150	7500	150	6000	45	202500	150	75000	150	150000	150	60000	45	900000	150	75000	150	75000	150	120000	
Entrée brut			45000		30000		7500		6000		202500		75000		150000		60000		900000		75000		75000		120000		
Revenu net par la culture (sans la main d'œuvre familiale)			-74083		-44427		-10329		-11779		-113958		-19284		57105		14052		16112		-19284		28552		28105		
			-6883		-16427		-529		-1979		54042		15717		106105		38552		464112		15717		53052		77105		
Revenu net total (sans la main d'œuvre familiale)					-140,618								-62,085										53,485				
					-25,818								214,415										609,985				

Tableau J.4.4 Economie des fermes représentatives avec ou sans l'Essai de l'Etude Pilote (4/5)

2) Avec l'Essai de l'Etude Pilote (irrigation avec arrosoir)

Surface de culture des légumes		0.01 (sans pompe)								0.01 (avec pompe)								0.02 (avec pompe)								
Variété	ha	Carotte		Tomate		Betterave		Autres		Carotte		Tomate		Betterave		Autres		Carotte		Tomate		Betterave		Autres		
Période de culture	mois	4		5		3.5		3.5		4		5		3.5		3.5		4		5		3.5		3.5		
Surface de culture	ha	0.004		0.002		0.002		0.002		0.004		0.002		0.002		0.002		0.01		0.003		0.005		0.002		
		Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	Q'té	Valeur	
Entrées																										
Semences	kg	0.02	120	0.10	1400	0.01	44	0.01	44	0.02	120	0.10	1400	0.01	44	0.01	44	0.05	300	0.15	2100	0.03	110	0.01	44	
Fertilisant																										
Chimique	kg	0.2	30	0.1	15	0.1	15	0.1	15	0.2	30	0.1	15	0.1	15	0.1	15	0.5	75	0.2	23	0.3	38	0.1	15	
Organique	kg	4	120	2	60	2	60	2	60	4	120	2	60	2	60	2	60	10	300	3	90	5	150	2	60	
Substance agrochimique																										
Insecticide	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dispositifs																										
Pompe	heure	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	480	1.3	280	1	220	1	220	5.4	1199	1.9	420	2.5	549	1	220	
Divers	heure	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	108	1.3	63	1	50	1	50	5.4	270	1.9	95	2.5	124	1	50	
Energie																										
Carburant	l/heure	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	447	1.9	261	1.5	205	1.5	205	8.1	1118	2.8	391	3.7	512	1.5	205	
Entretien	heure	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	65	1.3	38	1	30	1	30	5.4	162	1.9	56.7	2.5	74.25	1	29.7	
Main d'œuvre																										
Familiale	h/j	4.8	3360	3.0	2100	2.1	1470	2.1	1470	3.2	2240	2.0	1400	1.4	980	1.4	980	8	5600	3	2100	3.5	2450	1.4	980	
Main d'œuvre	h/j	0.4	280	0.2	140	0.2	140	0.2	140	0.4	280	0.2	140	0.2	140	0.2	140	1	700	0.3	210	0.5	350	0.2	140	
Coût total de production			3910		3715		1729		1729		3889		3656		1743		1743		9724		5484.5		4357.3		1742.9	
Dépense pour vente			500		250		230		150		500		250		230		150		1250		375		575		150	
Coût total			4410		3965		1959		1879		4389		3906		1973		1893		10974		5860		4932		1893	
Rendement		ton/ha	25	0.100	25	0.050	23	0.046	15	0.030	25	0.100	25	0.050	23	0.046	15	0.030	25	0.250	25	0.075	23	0.115	15	0.030
Prix producteur		kg	150	15000	150	7500	150	6900	150	4500	150	15000	150	7500	150	6900	150	4500	150	37500	150	11250	150	17250	150	4500
Entrée brut				15000		7500		6900		4500		15000		7500		6900		4500		37500		11250		17250		4500
Revenu net par la culture (sans la main d'œuvre familiale)			10590		3535		4941		2621		10611		3594		4927		2607		26526		5390		12318		2607	
(sans la main d'œuvre familiale)			13950		5635		6411		4091		12851		4994		5907		3587		32126		7490		14768		3587	
Revenu net total			21,687								21,738								46,842							
(sans la main d'œuvre familiale)			30,087								27,338								57,972							

Tableau J.4.4 Economie des fermes représentatives avec ou sans l'Essai de l'Etude Pilote (5/5)

2) Avec l'Essai de l'Etude Pilote (irrigation avec arrosoir)

Surface de culture des légumes	ha	0.01 (sans pompe)						0.01 (avec pompe)						0.02 (avec pompe)						
		Tomate		Autres				Tomate		Autres				Tomate		Autres				
Variété		5		3.5				5		3.5				5		3.5				
Période de culture	mois	0.008		0.002				0.008		0.002				0.018		0.002				
Surface de culture	ha																			
		Q`té	Valeur	Q`té	Valeur			Q`té	Valeur	Q`té	Valeur			Q`té	Valeur	Q`té	Valeur			
Entrées																				
Semences	kg	0.04	240	0.10	1400			0.04	240	0.10	1400			0.09	540	0.10	1400			
Fertilisant																				
Chimique	kg	0.4	60	0.1	15			0.4	60	0.1	15			0.9	135	0.1	15			
Organique	kg	8	240	2	60			8	240	2	60			18	540	2	60			
Substance agrochimique																				
Insecticide	kg	-	-	-	-			-	-	-	-			-	-	-	-			
Dispositifs																				
Pompe	heure	-	-	-	-			5	1119	1	220			11	2517	1	220			
Divers	heure	-	-	-	-			5	252	1	50			11	567	1	50			
Système goutte-à-goutte	syst	2	5760	0.5	1440			2	5760	0.5	1440			4.5	12960	0.5	1440			
Energie																				
Carburant	l/heure	-	-	-	-			7.6	1043	1.5	205			17	2347	1.5	205			
Entretien	heure	-	-	-	-			5	151	1	30			11	340.2	1	29.7			
Main d'œuvre																				
Familiale	h/j	12	8400	2.1	1470			8	5600	1.4	980			18	12600	1.4	980			
Main d'œuvre	h/j	0.8	560	0.2	140			0.8	560	0.2	140			1.8	1260	0.2	140			
Coût total de production			15260		4525				15025		4539				33807		4538.9			
Dépense pour vente			2000		150				2000		150				4500		150			
Coût total			17260		4675				17025		4689				38307		4689			
Rendement	ton/ha	50	0.400	15	0.030			50	0.400	15	0.030			50	0.900	15	0.030			
Prix producteur	kg	150	60000	150	4500			150	60000	150	4500			150	135000	150	4500			
Entrée brut			60000		4500				60000		4500				135000		4500			
Revenu net par la culture (sans la main d'œuvre familiale)			42740		-175				42975		-189				96693		-189			
			51140		1295				48575		791				109293		791			
Revenu net total (sans la main d'œuvre familiale)			42,565						42,786						96,504					
			52,435						49,366						110,084					

Source : Données sur la base de l'enquête écoute et l'Essai de l'Etude Pilote menée par la Mission d'étude

Tableau J.4.5 Rentabilité par taille des fermes et par méthode de culture

1) Irrigation par bassin

	Sans pompe	Avec pompe							
Taille des fermes (Are)	1	1	2	5	7	10	20	50	100
Bénéfice (UM/10 A)	-68,030	-67,520	-67,330	-67,516	-63,994	-69,016	-70,309	-12,417	5,349
Bénéfice sans coût de main d'œuvre familiale (UM/10 A)	15,970	-11,520	-11,680	-11,516	-8,994	-13,016	-12,909	42,883	60,999

Source : Estimation sur la base de l'enquête écoute menée par la Mission d'étude

2) Culture avec billonnage et irrigation avec arrosoir

	Sans pompe	Avec pompe	
Taille des fermes (Are)	1	1	2
Bénéfice (UM/10 A)	216,870	217,380	234,210
Bénéfice sans coût de main d'œuvre familiale (UM/10 A)	300,870	273,380	289,860

Source : Estimation sur la base de l'enquête écoute menée par la Mission d'étude

3) Culture avec billonnage et irrigation goutte-à-goutte

	Sans pompe	Avec pompe	
Taille des fermes (Are)	1	1	2
Bénéfice (UM/10 A)	425,650	427,860	482,520
Bénéfice sans coût de main d'œuvre familiale (UM/10 A)	524,350	493,660	550,420

Tableau J.4.6 Résumé d'élevage des Volailles (1/3)

		ADRAR				
Oasis	Tenllaba (Cooperative Algara)		Tenllaba (Women Association)		Tawaz	
	Activités et événements	Mesures prises	Activités et événements	Mesures prises	Activités et événements	Mesures prises
février	<p>Les volailles vont bien La coopérative féminine s'occupe de la gestion</p> <p>La bonne gestion d'élevage est effectuée</p> <p>Une personne expérimentée donne des conseils</p> <p>Les conditions d'élevage sont bonne avec la hausse de température</p>		X		<p>L'élevage est démarré avec 1 coq et 10 poules au mois de janvier</p> <p>Les volailles adultes décédées à cause de la basse température du à la structure de la cage (le plancher en béton et le manque d'ensoleillement).</p> <p>Les 10 volailles locales ont été achetées afin d'essayer encore une fois la possibilité d'élevage.</p>	<p>La cage a été déplacée à coté de la maison pour la mesure contre le froid et le plancher est changé au sable.</p>
mars	<p>Les 30 volailles vont bien. Les 17 poussins sont nés.</p> <p>Les poussins déplumés.</p> <p>Les 3 volailles décédées à cause de tumure de derrière</p> <p>Les conditions d'élevage sont bonne avec la hausse de température</p> <p>La vente des œufs suspendue pour la reproduction, tous sont couvés.</p>	<p>Instruction de donner des aliments riches en protéine est donnée</p> <p>Traitement traditionnel en brulant les tumures afin de stériliser a été pris.</p>			<p>Les 10 poules ont pondu mais pas de naissance.</p> <p>1 poussins né mais décédé.</p>	
avril	<p>Le nombre de volaille augmente petit à petit</p> <p>25 poussins nés mais 15 morts</p> <p>Le nombre de volailles devient importants cage devient trop petite</p>	<p>La gestion fine de l'élevage des poussins effectuée.</p> <p>Examen de la nécessité de construction d'une nouvelle cage.</p>			<p>Le nombre d'adulte est 9.</p> <p>Le début de la naissance des poussins.</p> <p>Un problème de la reproduction (5 poussins sont nés mais 1 est mort)</p>	<p>La gestion fine de l'élevage des poussins effectuée.</p>
mai	<p>21 adultes et 28 poussins</p> <p>La gestion telle que le nettoyage de la cage est bonne</p> <p>Pas de stress chez les volailles et sans conflit</p> <p>La vente des œufs (30UM unité)</p> <p>La vente des 2 adultes et des 2 poussins</p> <p>L'apparition de problème de transport</p> <p>La température de plancher de la cage élevée</p>	<p>Le système d'instruction technique est établi.</p> <p>La fourniture de bidon en plastique</p> <p>L'augmentation d'arrosage sur le sol.</p>			<p>10 adultes et 4 poussins</p> <p>Les poussins sont morts parce que les adultes ont marché dessus. 2 sont morts à cause des belettes.</p>	<p>Les grillages ont été enfoncés d'avantage et les pièges contre les animaux sauvages ont été installés.</p>

Tableau J.4.6 Résumé d'élevage des Volailles (2/3)

ADRAR						
Oasis	Tenllaba (Cooperative Algara)		Tenllaba (Women Association)		Tawaz	
	Activités et événements	Mesures prises	Activités et événements	Mesures prises	Activités et événements	Mesures prises
juin	<p>30 adultes et 20 poussins sont élevés</p> <p>Les conditions d'élevage détériorées avec la hausse de température</p> <p>Il existe des adultes qui mangent des œufs.</p>	<p>La méthode de baisser la température avec charbon de bois mouillés sur le sol et le mur</p> <p>Le ravitaillement en calcium avec les os brisés est expliqué.</p>	<p>La demande de la nouvelle expérience faite.</p>	<p>L'accord pour commencer l'expérience après la vérification du système de gestion.</p> <p>Examen et sélection de l'emplacement de la cage</p>	<p>9 adultes et 4 poussins.</p> <p>Poussins morts comme les adultes ont marché dessus.</p>	<p>L'installation de cloison afin de séparer les adultes et des poussins.</p>
juillet	<p>23 adultes et 18 poussins</p> <p>Tous en bonne santé avec bonne gestion. Beaucoup d'œufs en couvaison.</p> <p>Apparition des insectes nuisibles sur le sol de la cage</p> <p>La vente des œufs suspendue pour la reproduction, tous sont couvés.</p> <p>L'installation de boîte couveuse continue n'a pas donné bon effet. 10 volailles ont été cédées à la nouvelle</p>	<p>La fourniture de l'insecticide.</p> <p>L'installation de boîte de thé.</p>	<p>L'élevage démarré avec 1 coq et 9 poules cédées par l'autre coopérative.</p> <p>La fourniture de l'abreuvoir automatique et mangeoires.</p> <p>La hausse de température de la cage.</p> <p>Il existe des adultes qui mangent des œufs.</p> <p>Manque de boîte couveuse.</p>	<p>La construction de la nouvelle cage.</p> <p>Un essai de baisser la température en installant les charbons de bois mouillés sur le sol et le mur.</p> <p>La séparation des mauvais adultes et le ravitaillement en calcium.</p>	<p>9 adultes et 8 poussins.</p> <p>Couvés mais pas de naissance.</p>	

Tableau J.4.6 Résumé d'élevage des Volailles (3/3)

TAGANT				
Oasis	Lehoueitatt (Nejah Association)		Lehoueitatt (Nasr Association)	
	Activités et événements	Mesures prises	Activités et événements	Mesures prises
février	<p>Pas d'éclosion.</p> <p>Le manque général de la gestion</p>		<p>Beaucoup de cas de décès des adultes et des poussins.</p>	
mars	<p>Pas d'éclosion.</p>		<p>27 poussins ont éclos mais 23 sont morts.</p> <p>Les dégâts des animaux extérieurs sur les poussins</p>	<p>L'aménagement autour de la cage et la gestion.</p>
avril	<p>Un petit nombre de volailles.</p> <p>Le manque général de la gestion</p> <p>Pas de reproduction.</p>	<p>Il est nécessaire d'introduire nouvellement.</p>	<p>7 adultes et 9 poussins.</p> <p>La plupart des poussins nés sont morts à cause du vent chaud et de l'attaque des mauvais adultes.</p>	<p>L'approfondissement de la gestion de l'élevage des poussins.</p> <p>(Le contrôle de la température de corps, l'empêchement de l'attaque des mauvais adultes, les aliments pour poussins etc.)</p>
mai	<p>7 adultes et 4 poussins.</p> <p>Le déplumage de dos et de poitrine chez les 2 adultes.</p> <p>Pas d'éclosion.</p> <p>Le vent souffle.</p> <p>Le grillage affaibli par rouille</p> <p>Hausse de température de la</p> <p>Le manque d'arrosage du sol à cause de la panne de robinet.</p> <p>La demande exprimée pour le déplacement de la cage</p>	<p>L'arrosage sur le sol.</p> <p>La demande d'arroser est faite.</p> <p>La demande de changement de lieu a été faite.</p>	<p>7 adultes et 9 poussins.</p> <p>2 poules couvent 8 œufs.</p> <p>La plupart des poussins nés sont morts à cause du vent chaud et de l'attaque des mauvais adultes.</p> <p>L'apparition des insectes nuisibles sur le sol de la cage.</p> <p>L'insuffisance d'eau à boire.</p> <p>L'ensablement de la cage par le vent nord-est</p>	<p>L'instruction technique d'élevage des poussins.</p> <p>(La gestion de température, mesure contre les vents.)</p> <p>On fait manger les insectes par les adultes.</p> <p>Prêt du réservoir d'eau.</p> <p>Renforcement du tissu contre les vents.</p>
juin	<p>7 adultes 1 poussin.</p> <p>2 poules couvent 25 œufs.</p> <p>La gestion est bonne.</p> <p>Hausse de température de la</p>	<p>La fréquence d'arrosage sur le sol de la cage a été augmentée.</p>	<p>14 adultes.</p> <p>4 poules couvent 23 œufs.</p> <p>La plupart des poussins nés sont morts à cause du vent chaud et de l'attaque des mauvais adultes.</p> <p>La hausse de température de la cage.</p>	<p>La séparation des mauvais adultes.</p> <p>La fréquence d'arrosage sur le sol de la cage a été augmentée.</p>
juillet	<p>5 adultes et 1 poussin.</p> <p>1 poule couve.</p> <p>Il manque d'aliments verts.</p> <p>La vente des œufs suspendue pour la reproduction, tous sont couvés.</p> <p>La hausse de température de la cage.</p> <p>Les dégâts des feuilles de dattes du mur extérieur mangées par les anes ou le détachement de tissus contre le vent.</p>	<p>Les pastèques ont été donnés.</p> <p>Un essai de baisser la température en installant les charbons de bois mouillé sur le sol et le mur.</p> <p>L'installation de grillage et de tissus.</p>	<p>12 adultes et 4 poussins.</p> <p>4 poules couvent.</p> <p>La cage ensevlie par l'ensablement.</p> <p>La plupart des poussins nés sont morts à cause du vent chaud et de l'attaque des mauvais adultes.</p> <p>La hausse de température de la cage.</p> <p>Tous les œufs sont couvés afin de la reproduction.</p>	<p>L'enlèvement de sable, installation de tissu et de filet.</p> <p>La séparation des mauvais adultes.</p> <p>Un essai de baisser la température en installant les charbons de bois mouillé sur le sol et le</p> <p>La vente des œufs suspendue pour la reproduction, tous sont couvés.</p>

Tableau J.4.16 Points d'étude hydrogéologique et coefficient de la conductivité d'eau par profondeur

Localité des trous d'essai		Coordonnées	Hauteur (m.a.s.l.)	Topographique	Caractéristique du surface	Perméabilité (cm/sec)			
Bassin versant	Oasis proche					GL - m			
						0.25~0.50	0.75~1.00	1.25~1.50	1.75~2.00
Oued Stil	Tenterkat (Quadane)	20°57'39"N 11°33'06"W	360	Oued	Sable moyen à fin	1.0x10 ⁻²	1.1x10 ⁻²	7.1x10 ⁻⁴	8.6x10 ⁻³
	Tenllaba II	20°57'20"N 11°39'27"W	360	Oued	Sable moyen à fin	3.1x10 ⁻²	1.8x10 ⁻²	2.8x10 ⁻²	1.8x10 ⁻²
	Tenllaba I	20°58'44"N 11°40'17"W	420	Oued	Sable à grain fin	2.3x10 ⁻²			
Oued Segelil	Agadir (Tawaz)	20°46'07"N 13°51'59"W	312	Oued	Sable à grain fin	7.8x10 ⁻³			
	Amder	20°34'58"N 13°55'52"W	230	Oued	Sable moyen à fin	2.5x10 ⁻²	2.3x10 ⁻²	2.3x10 ⁻²	2.5x10 ⁻²
	Atar	20°31'12"N 13°03'32"W	224	Oued	Sable à grain fin	7.5x10 ⁻³			
	Taizen	20°25'38"N 13°07'36"W	200	Oued	Sable moyen à fin	1.1x10 ⁻²	2.3x10 ⁻³		
	Ain Ehl Tayaa	20°16'11"N 13°13'44"W	156	Oued	Sable à grain fin, limon	9.1x10 ⁻³			
Oued El Abido	Aoujeft	20°02'28"N 13°03'49"W	188	Oued	Sable moyen à fin	2.3x10 ⁻²	2.1x10 ⁻²	2.8x10 ⁻²	2.5x10 ⁻²
	Toungad (Toungad-III)	20°02'38"N 13°07'38"W	185	Dune de sable	Sable à grain fin	2.1x10 ⁻²	1.3x10 ⁻²	1.1x10 ⁻²	1.0x10 ⁻²
	Toungad (Toungad-IV)	20°02'47"N 13°07'32"W	178	Dune de sable	Sable à grain fin	1.8x10 ⁻²	7.6x10 ⁻³	1.3x10 ⁻²	1.2x10 ⁻²
	Toungad (Toungad-I)	20°02'56"N 13°07'42"W	175	Dune de sable	Sable à grain fin, limon	1.6x10 ⁻²			
	Toungad (Toungad-II)	20°06'04"N 13°09'50"W	161	Oued	Limon	1.4x10 ⁻²			
	Meyleh	20°10'58"N 13°13'37"W	125	Oued	Sable moyen à fin	8.5x10 ⁻³			
Oued Nimlane	Nimlane	18°20'51"N 11°40'25"W		Oued	Sable moyen à fin	4.5x10 ⁻³			
Oued Tidjikja	Tidjikya (Tidjikya-I)	18°31'17"N 11°24'23"W	389	Oued	Sable moyen à fin	6.7x10 ⁻³			
	Tidjikya (Tidjikya-II)	18°33'29"N 11°26'07"W	386	Oued	Limon	1.5x10 ⁻³			
	Lahoucittat	18°39'46"N 11°34'55"W		Oued	Sable à grain moyen	4.1x10 ⁻³			
	Racid	18°47'31"N 11°41'05"W		Oued	Sable moyen à fin	7.0x10 ⁻³			

Tableau J.4.18 Compte rendu du monitoring de déplacement par le vent (1/2)

Toungade Section de dune de sable

Point	2002												2003													
	7/25			8/10	9/2	9/29	10/21	11/5	11/16	11/24	12/9	12/24	1/2	1/13	1/17	1/29	2/4	2/8	2/19	3/21	4/9	4/26	5/26	6/21	7/9	
	H. (cm)	Dist. (m)	Angle (°)	Estimation de différence d'hauteur par rapport à la mesure précédente (cm)																						
1	20			-3	-1	S	S	125	-2	0	-2	+1	-4	54	0	-11	+2	-5	-1	-16	+3	+1	+4	+3	+3	
aval		26.0	←21																							
2	23			-11	-13	-19	+3	112	-2	-2	+2	+16	+64	28	-3	S	57	+11	-5	+40	-15	-10	-31	+60	-78	
		15.2	←18									R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
2-1								R(75)	-84	-8	+28	+6	S				38	-16	-3	+3	+41	-136	-42	-24	-49	
									R	R	R															
3	R(22)			-24	-11	S		83	-32	+1	+34	-21	S	42	0	S	42	-5	-2	-23	+7	+9	+43			
		11.6																								
4	27		26→	3	-5	0	+2	56	-29	0	-6	0	S	44	0	+1										
		17.0																								
4-1								127	-4	-3	-4	+4	S	97	-2	-3	+1	0	-3	-6	-12	-11	-20	+1	+6	
5	27		26→	+16	+3	-11	+13	10	3	0	+1	+1	+1	+1	-1	+1	0	0	-2	-3	-5	-6	-15	0	-1	
Amont																										

Toungad B Section de forêt de protection contre l'ensablement

Point	2002												2003														
	6/27			7/11	7/18	7/25	8/10	9/2	9/29	10/21	11/5	11/16	11/24	12/9	12/24	1/2	1/13	1/29	2/4	2/8	2/19	3/21	4/9	4/26	5/26	6/21	7/9
	H. (cm)	Dist. (m)	Angle (°)	Estimation de différence d'hauteur par rapport à la mesure précédente (cm)																							
1	24			-1	+1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0
Foret		23.4	←18																								
2	86			0	-1	+1	-1	+4	-1	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	+1	0	0	+2	+1	+1	-30	+31	+1
		15.4	←14																								
2-1											80	+22	+1	+1	+16	+33	-2	B									
		9.1	←11																								
3	54			-10	-1	-2	-3	-3	-5	0	+17	+33	-2	+2	+18	+37	-4	+44	S	181	+36	+115	+30	-3	-40	0	-6
		19.2	←19									R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
4	51			-6	+15	-1	-14	-25	+3	-1	-10	0	-2	+2	-3	-10	+3	+3	+1	-1	+4	0	+36	+6	+37	+9	R(+38)
	R			R	R	R	R	R	R	R	R																
4-1								21	-1	-1	-6	-6	-1	-2	-2	-9	-2	-11	-9	-6	+1	-13	0	S	25	-8	+5
5											230	-10	-2	0	-1	0	+3	-6	-2	-1	+24	-25	-2	S	80	-2	-6
Dune de sable																											

Note: H.: Hauteur initiale (m), Dist.: Distance entre les deux points, Angle: gradient de la pente
 R: arête, B: enterré, S: Roche ou poteau abbatu
 Valeurs de case en gris sont celles de recallage

Tableau J.4.18 Compte rendu du monitoring de déplacement par le vent (2/2)

Lehoueitatt Section de foret de protection contre l'ensablement

Point	2002												2003														
	6/2			6/20	7/20	7/21	7/28	8/21	9/5	9/26	10/24	10/31	11/14	12/3	12/17	12/28	1/24	1/31	3/5	3/26	4/12	4/30	5/22	5/27	6/5	6/23	7/4
	H.(cm)	Dist.(m)	Angle(°)	Estimation de différence d'hauteur par rapport à la mesure précédente (cm)																							
1	25	31.4 (11)	←3	-2	0	0	-2	+1	+5	0	-8	0	0	+6	-6	+12	-1	+1	-1	-1	0	0	0	0	+1	-3	+1
Coté oasis		(27.4)	←3																								
2	30	27.15	←12	-1	+5	0	+6	0	S			38	+1	+19	-21	+22	+1	+1	+1	+1	-1	-1	90	+1	-1	+10	-2
3	38	30.07 (11)	0	+1	+34	0	-2	-1	0	0	S	17	0	-22	+20	+20	0	0	-3	-1	-1	+2	-5	0	0	-1	-1
Oued		(25)	10→																								
4	34		6→	-1	-3	0	0	+1	-10	+1	+7	-2	-3	-2	+5	-12	0	0	0	0	-1	+5	+5	-1	-1	+1	0
			3→																								
			0																								

Tidiikija Section de dune de sable

Point	2002												2003														
	7/29			8/22	9/5	9/26	10/23	10/31	11/14	12/4	12/16	12/28	1/8	1/12	1/24	2/1	2/26	3/5	3/24	4/11	4/30	5/20	5/27	6/5	6/23	7/5	
	H.(cm)	Dist.(m)	Angle(°)	Estimation de différence d'hauteur par rapport à la mesure précédente (cm)																							
1	73			-21	-2	+7	+10	+32	+1	0	+1	+21	+15	0	+4	+21	+10	+8	-23	0	+48	-8	+4	-4	-7	+3	
Oued																											
2	80	25.25	←16	-10	+2	-28	-14	163	+21	+2	-21	-20	-12	-1	-8	S	71	+3	-8	-2	+20	+15	+4	+1	+14	+12	
		9.48	←11	R	R	R	R	R																		R	
3	85	2.1	32→	+5	-5	+8	+19	-75	-15	+2	-3	-8	-3	+1	0	-3	+27	-31	-24	-2	+25	-8	-2	60	-13	+15	
		18.0	8→																								
4	40			+22	-1	+1	+3	-31	-3	0	0	0	-1	-1	0	-4	-3	-2	-1	-1	-2	-3	-1	+1	-2	-1	
Dune																											

Note: H.: Hauteur initiale (m), Dist.:Distance entre les deux points, Angle: gradient de la pente

R: arête, B: enterré, S: Roche ou poteau abbatu

Valeurs de case en gris sont celles de recallage

Tableau J.5.1 Résumé de culture maraîchère

(6eme étude sur place a eu lieu du 31 août à la fin janvier 2004)

Oasis	Tawaz		Tenlaba		Toungad		Tidjikja		Nimlane		Lehoueitatt	
	culture, observation	mesures	culture, observation	mesures	culture, observation	mesures	culture, observation	mesures	culture, observation	mesures	culture, observation	mesures
sep	Bonne croissance de pastèque, melon, niébé à la nouv. Ferme. La ferme de culture d'hiver est au repos.	Dressage du sol	Bonne croissance des pastèques, melons et nié bés à la nouvelle ferme goutte-à-goutte, betteraves ont germé mais pas croître. Dressage à la ferme de culture d'hiver en repos.		Reprise de l'essai décidée (5 sep), retard de reprise par l'impossibilité d'accès par l'inondation, fumure organique prete		La culture avait été déjà commencé avec 600 billons. Reprise de culture en modifiant les billons (9)(21 billons pour carottes, betteraves, tomates et oignons etc.)		Commencé avec 9 billons dans la cage (carottes, betteraves, tomates, radis, citrouille, oignons) et 10 billons ext. (carottes et betterave). Membres d'association ordinaires ne sont pas encore là. Patates anéanties par les insectes (9)		Toutes les feuilles de patates mangées par les insectes	
					Installation de goutte-à-goutte (5 billons de tomates), semis de		Dégats des germes pour toutes les plantes, semis de nouveau (28)		Semis encore une fois par cause des dégats des insectes (27)		Beaucoup de dégats des insecte, la culture commencée à partir de	
oct	Continuer la culture d'été		Continuer la culture d'été		Semis et repiquage de patates, tomates et							
nov	Feuilles des papaye tombées, pourriture de racine, fleuraison observé, semis de poireaux et repiquage des aubergines (23) et repiquage des tomates (23 et27)	Séparation de goutte-à-goutte pour les arbres fruitiers et des légumes. Enlèvement des déchets de la culture en été. Fumure aux billons, préparation de culture d'hiver par l'entretien de tuyau goutte-à-goutte	Semis des betteraves, navets, oignons et repiquage des tomates (21,22) à toutes les fermes, récolte des patate aux 2 fermes (6kg et 4kg)	Manque d'entretien du goutte-à-goutte, instruction sur le nettoyage et des tuyaux	Betterave anéantis par les insectes, bonne croissance chez les autres	Semis de betteraves repiquage des tomates	Dégats des insectes (surtout au niveau des betteraves)	Semis encore une fois sur les billons qui ont eu des dégats des insectes	Semis des carottes et betteraves aux nouveaux billons, repiquage des tomates, chou et patates douces, problème de croissance chez les tomates (bosse de racine)	Enlèvement des tomates malades (7 billons)	Début de culture avec 5 billons (22)(betterave, carotte, oignon, patate douce), début de maraichage de group't féminin de Nasr (28)	Instruction sur le billonnage, méthode d'irrigation
	Semis de chili à une partie de ferme (7), probleme d'une partie de tomate, repiquage des tomates (20) comme les chilis n'ont pas germé, mauvaise croissance des tomates pour l'ensemble		Bonne croissance chez toutes les fermes		Germination de betterave, commencement de récolte des navets (9kg), dégats des insectes à une partie des tomates, les feuilles de betteraves, navets et des carottes sont mangés par les criquets (15)	Formation sur le composte avec déchets de poissons. Protection des légumes avec filet	Début de récolte de navets		Dégats des germes betteraves par des insectes, mauvaise croissance générale par cause du manque d'irrigation (tout le monde parti pour la culture pluviale)	Instruction de faire la ferme plus petite	Germination de légumes, bonne gestion, Groupement féminin Neja commencé le maraichage (11)	Instruction sur le billonnage, méthode d'irrigation
jan	Fructification des tomates mais pas bon dans l'ensemble. Oignons, navets vont bien.	Pulvérisation de petite quantité de N.P.K.	Beaucoup de fruits de tomates, mais une partie pourriture de calice et degats des insectes observée	Enlèvement des fruits endommagés par les insectes. Pulvérisation du liquide de Neem afin d'alléger les degats des insectes	Bonne croissance des tomates avec goutte-à-goutte, plusieurs récoltes ont eu lieu. Dégats des criquets, semis de même variétés	Pulvérisation du liquide de Neem contre les dégats des insectes	Croissance est bonne chez toutes les fermes. Les fruits de tomates et des betteraves sont bons. Tomates récoltées plusieurs fois, la récolte des autres légumes bonne et commercialisées. Les billons après récolte utilisés pour la culture des		Problème de croissance chez les tomates malgré la fructification. Degats des insectes chez les betterave mais la croissance des carottes et des aubergines est bonne.	Semis de nouveau les betteraves	Bonne croissance de betteraves, carottes, oignons, patates douce. Germination au niveau des nile fermes, germes de betteraves mangées par les insectes.	Semis de nouveau les betteraves
fév												

Tableau J.5.3 Résumé d'élevage des Volailles (1/2)

ADRAR						
Tenllaba (Cooperative Algara)		Tenllaba (Women Association)		Tawaz		
Activités et événements	Mesures prises	Activités et événements	Mesures prises	Activités et événements	Mesures prises	
aout	40 Adultes Bonne santé des adultes Pas de ponte nouvelle	Période de repos naturelle	Ponte et couvaion ne sont pas Volailles fournies en bonne santé Bonne gestion d'aliment et bonne croissance	Installation de boite couveuse	15 adultes Ouvre les bec lors de la temp élevée Pas d'éclosion	Fournir constamment l'eau Période de repos naturelle
sep	34 adultes, 3poussins total 37 dont 2 poules couvent Tumur au dos Entassement de déjection Bonne croissance générale	Traitement traditionnel en coupant les tumur et stériliser en brulant. Mettre dans les sacs pour fumure	10 adultes dont 2 poules couvent Mauvais adultes mangent des œufs Anes mangent des feuilles mises sur le mur Quelques volailles déplumées Manque de calcium Montée de temp. de cage	Eliminer ou séparer Mettre le grillage dessus Fourniture de protéine et des vitamines Formation de poudre d'os et d'aliement Réparation de pare soleil	14 adulte 1 poussin total 15 3 poules couvent Beaucoup de cas de déplumage Stresse et conflit cause de manque d'espace Gestion mauvaise	Aliments en proteine Sollicitation de les laisser en dehors
oct	40 adultes 2 poussin total 42 2 poules couvent Vente de 4 adultes Bonne gestion		10 adultes et 1 poussin total 11 1 poule couve Cage inclinée par le vent fort Vente continue des œufs	Renforcé avec fil de fer	14 adulte 1 poussin total 15 1 couve Cage étroite, température élevée , mauvaise condition	Proposition de les laisser en dehors de la cage
nov	38 adultes dont 11 coqs total 38 Trop de coqs 2 poules couvent Détérioration de grillage par oxydation Détérioration des boites couveuses Vente continue des œufs	Elimination des coqs Réparation de grillage Renouvellement de boite couveuse	10 adultes total 10 Rétablissement des volailles déplumées Beaucoup de mort lors de la naissance, probleme de reproduction Perte des œufs à cause des mauvais	Renouvellement des poules Récupérer les oufs tout de suite Séparation de mauvais adultes	13 adultes et 1 poussin, total 14 1 poule couve Tous les œufs sont couvés	
déc	35 adultes dont 11coqs total 35 3 poules couvent Donner les restes de repas ou les petit mille Coqs tuent les poussins Cage inclinée d'avantage vente des 5 adultes Vente continue des œufs Jeunes feuilles de palmiers donnée comme aliments verts	Séparation des mauvais adultes Ajustement et renforcement Tissu contre les vents installé	10 adultes, total 10 Allègement de stresse en laissant libre Problème de reproduction vente des œufs est bonne Introduction de 5 poules d'Atar (12) Manque de protection contre vent Manque de vitamines Aliments avec poudre des os	Introduction de bon race d'exterieur Tissu collé sur le mur Sollicitation de faire manger les pasthèques et les aliments verts	14 adultes 5 poussins total 19 Adultes tuent les poussins Perte d'œufs à cause des mauvais adultes	Séparation de coin des poussins
jan	25 adultes, 7 poussins, total 32 Délaissement des œufs pourris Fourniture de liquide de vitamines Bonne gestion de cage, état de santé des volailles bon	Sollicitation à la collecte rapide après la ponte Sollicitation des aliments verts	15 adultes et 2 poussins total 17 1 poule couve Fourniture de liquide vitamines Diminution de perte d'œufs	Sollicitation à l'aliment vert	11 adultes et 2 poussins total 13 1 poule couve Elevage sauvage, pas de gestion Perte d'œufs à cause des mauvais	

Tableau J.5.3 Résumé d'élevage des Volailles (2/2)

TAGANT				
Lehoueitatt (Nejah Association)			Lehoueitatt (Nasr Association)	
	Activités et événements	Mesures prises	Activités et événements	Mesures prises
aout	Total 6 Taux d'éclosion bas Hausse de température	Utiliser les charbons mouillés pour baisser la température	Total 13 Cage ensevelie par les sable Poussins nés morts par la baisse de temp. Ou attaque des adultes Manque d'alimentation Elevage à l'extérieur commencé	Enlèvement manuel des sables Installation d'espace libre afin d'alléger les stressés Prosopis et les herbes sont donnés Allègement de stress, empêche dé plumage, diminution de conflit réalisés
sep	8 adultes 3 poussins total 11 2 poules couvent Effet de refroidissement par charbon diminué Volailles sont sortie en espace libre Travaux d'élevage insuffisants	Habitants acheté 2 adultes et 2 poussins Nettoyage du sable et arrosage Il faut mettre un surveillant Demande de bonne gestion au groupe des femmes	12 adultes 3 poussins 15 au total Oiseaux mangent les aliments Attaque des poussins par oiseaux de proie Cage ensevelie par les sables Bonne santé en donnant les insectes Bonne ponte	grillage sur l'espace libre Enlèvement des sables
oct	9 adultes et 4 poussins, total 13		15 adultes et 3 poussins total 18	
nov	9 adultes et 2 poussins, total 11 Blé, petit mille et reste des repas sont donnés Manque de vitamines	Poudre de vitamines ou pasthèque fournis	12 adultes et 8 poussins total 20 Passage entre cage et espace libre construit Attaque des oiseaux de proie une partie des volailles blessées	Grillage sur le plancher afin de renforcer
déc	9 adultes 3 poussins total 12, 1 poule couve Coin de poussin en dehors de la cage Reste des repas donnés Taux de survivance des poussins très bas Vente et consommation des œufs continus Bruler les becs mauvais adultes	Poussins complètement séprés des adultes	19 adultes et 6 poussins 25 au total 4 poules couvent Effectif en augmentation par bonne reproduction Pas de stress Plupart des œufs sont laissés couver Pas de perte d'œufs par attaque des adultes Aliment vert continuer	
jan	8 adultes 1 poussin total 9 1 poule couve Fourniture de liquide de vitamine		15 adultes 1 couve adultes et poussins morts par la baisse de température après la pluie En pénétrant dans la cage, animaux sauvage ont tué 7 volailles (24)	Augmentation de boite couveuse, mesure contre goutte de pluie Placement des viandes empoisonnées
fév	5 adultes et 1 poussin total 6 Grillage de cage détérioré par oxydation	Réparation du grillage	10 adultes et 1 poussin total 11	Placement des viandes empoisonnées

Tableau J.5.4 Récapitulation sur l'étude sur les conditions de la santé générale

TENLLABA			juillet 2002	octobre 2002	janvier 2003	septembre 2003	janvier 2004
Morbidity de maladie (no de fois/mois)	Diahrée	Par *	0.3	0.5	0.2	0.2	0.0
		Non par *	0.2	0.3	0.2	0.0	0.1
	Rhume	Part	0.5	1.0	0.7	0.5	0.7
		Non-par	0.3	0.7	0.9	0.8	0.6
	Maladies des yeux	Part	0.1	0.5	0.1	0.0	0.0
		Non-par	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0
	Bronchite	Part	0.2	0.8	0.3	0.5	0.0
		Non-par	0.1	0.4	0.1	0.3	0.0
Autres maladies graves	Part	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Non-par	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Reconnaissance de l'état de santé (point) **		Part	2.3	3.0	2.5	2.7	2.7
		Non-par	2.4	3.0	2.9	2.7	3.0
Fréquence de consommation d'aliment (no de fois/mois)	Légumes	Part	0.3	0.0	0.0	5.5	7.0
		Non-par	2.1	0.0	0.1	6.7	7.0
	Viande animale	Part	2.6	1.1	1.9	4.5	1.3
		Non-par	1.4	0.9	1.9	2.0	1.0
	Viande blanche	Part	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Non-par	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Œuf	Part	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Non-par	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	
Reconnaissance d'état nutritionnel (point)		Part	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		Non-par	3.0	3.2	2.9	3.0	3.0
Fréquence d'habitude d'hygiène (no de fois/mois)	Stérilisation d'eau	Part	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Non-par	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Laver les mains	Part	9.5	8.5	8.5	7.7	8.4
		Non-par	9.5	8.9	9.1	8.7	8.8
	Laver les mains avec savon	Part	4.9	3.7	5.5	2.8	3.0
		Non-par	2.7	2.9	3.5	3.7	2.5
	Conservation propre d'eau	Part	9.3	7.9	8.9	9.2	9.6
		Non-par	8.3	6.5	7.9	8.8	9.7
Propreté de source d'eau	Part	7.9	7.9	7.9	8.5	6.9	
	Non-par	6.9	6.5	6.1	8.8	8.0	
Bain (no de fois/semaine)	Part	2.7	0.6	0.9	1.2	2.3	
	Non-par	2.9	0.8	0.9	0.7	1.6	
Reconnaissance d'état hygiénique (point)		Part	2.5	3.0	2.9	3.0	3.0
		Non-par	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0
Développement de corps des enfants (6-14ans)	Indice de Laurel ***		103	-	127	116	116
	Catégorie de corps****		Plutot mince	-	Normal	Normal	Normal
Mesure des biceps des enfants	Bicep(cm)		-	-	14.04	-	15.63
	Age moyen des petits enfants concer		-	-	3.7	-	4.9

LEHOUEITATT			juillet 2002	octobre 2002	janvier 2003	septembre 2003	janvier 2004
Morbidity de maladie (no de fois/mois)	Diahrée	Part	0.4	0.5	0.1	0.2	0.0
		Non-par	0.2	0.7	0.1	0.2	0.0
	Rhume	Part	0.7	0.5	0.6	0.7	0.3
		Non-par	0.5	0.8	0.7	1.0	0.3
	Maladies des yeux	Part	0.8	0.2	0.1	0.1	0.1
		Non-par	0.5	0.4	0.3	0.2	0.0
	Bronchite	Part	0.6	0.1	0.2	0.2	0.0
		Non-par	0.3	0.1	0.2	0.1	0.0
Autres maladies graves	Part	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Non-par	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Reconnaissance de l'état de santé (point) **		Part	2.8	3.0	3.0	2.8	2.8
		Non-par	3.0	2.9	3.0	3.0	2.8
Fréquence de consommation d'aliment (no de fois/mois)	Légumes	Part	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
		Non-par	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	Viande animale	Part	3.3	2.2	1.9	2.6	3.1
		Non-par	3.0	1.0	1.4	2.0	3.0
	Viande blanche	Part	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
		Non-par	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Œuf	Part	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Non-par	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
Reconnaissance d'état nutritionnel (point)		Part	2.8	3.0	3.0	2.8	3.0
		Non-par	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Fréquence d'habitude d'hygiène (no de fois/mois)	Stérilisation d'eau	Part	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Non-par	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Laver les mains	Part	9.5	9.5	9.3	9.1	9.3
		Non-par	9.5	8.3	8.9	9.5	9.4
	Laver les mains avec savon	Part	3.5	3.7	4.5	3.6	3.8
		Non-par	2.5	3.3	3.3	4.1	3.4
	Conservation propre d'eau	Part	8.1	8.3	8.3	8.0	9.5
		Non-par	8.5	8.1	7.5	8.0	9.6
Propreté de source d'eau	Part	7.7	8.3	8.3	8.1	9.0	
	Non-par	8.5	8.7	7.5	8.3	8.6	
Bain (no de fois/semaine)	Part	3.0	2.8	0.5	2.8	1.6	
	Non-par	3.1	2.5	0.8	2.2	1.5	
Reconnaissance d'état hygiénique (point)		Part	2.7	3.0	3.0	3.0	3.0
		Non-par	2.7	3.2	3.0	3.0	3.0
Développement de corps des enfants (6-14ans)	Indice de Laurel ***		115	-	115	121	111
	Catégorie de corps****		Normal	-	Normal	Normal	Plutot mince
Mesure des biceps des enfants	Bicep(cm)		-	-	13.79	14.14	15.38
	Age moyen des petits enfants concer		-	-	3.4	3.9	5.5

* Par = participant aux Essais Non par = Non-participants aux Essais

** Classification des points : 1.Très bon 2. Bon 3. Acceptable 4.Mauvais

*** Indice de Laurel = Poids (kg)/Taille(cm)³ × 10⁷

**** Classification de corps : moins de 100「Mince」, 100~115「plutot mince」 115~145「normal」 145~160「plutot gros」 plus de 160「obèse」

Tableau J.5.9 Points d'Etude Hydrogéologique et Coefficient de Perméabilité par Profondeur

Point de trou d'essai		Coordonnées	Altitude (m.A.S.L.)	Topographie	Géologie de surface	Coefficient de perméabilité (cm/sec)				Remarques
Système de cours d'eau	Oasis proche					Section d'échantillonnage (Surface du sol - m)				
						0.25~0.50	0.75~1.00	1.25~1.50	1.75~2.00	
Oued Slil	Quadane (Terkat)	20°57'39"N 11°33'06"W	360	oued	Sable moyen à fin	1.0x10 ⁻²	1.1x10 ⁻²	7.1x10 ⁻⁴	8.6x10 ⁻³	Cours d'oued à Guelb er Richat
	Tenllaba II	20°57'20"N 11°39'27"W	360	oued	Sable moyen à fin	3.1x10 ⁻²	1.8x10 ⁻²	2.8x10 ⁻²	1.8x10 ⁻²	Limite est de oasis de Tenllaba
	Tenllaba I	20°58'44"N 11°40'17"W	420	oued	Sable à grain fin	2.3x10 ⁻²				Cours d'oued localisé près de grande faille sur la marge gauche
Oued Chinguetti	Chinguetti	20°27'26"N 12°21'53"W	470	oued	Sable à grain fin	1.9x10 ⁻²	7.4x10 ⁻²	2.2x10 ⁻²	2.1x10 ⁻²	Oued traverse oasis de Chinguetti
Oued Segelil	Tawaz (Agadir)	20°46'07"N 13°51'59"W	312	oued	Sable à grain fin	7.8x10 ⁻³				Cours d'oued près de puits de goutte-à-goutte No.4 Sédiments fin de mat. Non-consolidés
	Amdeir	20°34'58"N 13°55'52"W	230	oued	Sable moyen à fin	2.5x10 ⁻²	2.3x10 ⁻²	2.3x10 ⁻²	2.5x10 ⁻²	
	Atar	20°31'12"N 13°03'32"W	224	oued	Sable à grain fin	7.5x10 ⁻³				Cours d'oued situé à la limite ouest de la ville d'Atar
	Taizent-I	20°25'38"N 13°07'36"W	200	oued	Sable moyen à fin	1.1x10 ⁻²	2.3x10 ⁻³			
	Taizent-II	20°25'20"N 13°07'19"W	148	oued	Sable moyen à fin	2.1x10 ⁻²	1.9x10 ⁻²			Présence d'eau d'écoulement au cours d'oued au coté aval
	Ain Ehl Tayaa	20°16'11"N 13°13'44"W	156	oued	Sable à grain fin et limon	9.1x10 ⁻³				Aprox. 80m aval de du pont sur la route nationale
Oued El Abido	Maaden	19°51'41"N 13°01'30"W	133	oued	Sable moyen à fin	2.5x10 ⁻²	9.9x10 ⁻³			Présence de couche mince du limon formée sur l'eau de surface
	Oujeft-I	20°02'28"N 13°03'49"W	188	oued	Sable moyen à fin	2.3x10 ⁻²	2.1x10 ⁻²	2.8x10 ⁻²	2.5x10 ⁻²	
	Oujeft-II	20°00'14"N 13°04'15"W	173	oued	Sable moyen à fin	2.5x10 ⁻²	3.1x10 ⁻²	1.8x10 ⁻²	4.1x10 ⁻²	Portée basse influencée par les deux oueds
	Toungad (Toungad-III)	20°02'38"N 13°07'38"W	185	Dune de sable	Sable moyen à fin	2.1x10 ⁻²	1.3x10 ⁻²	1.1x10 ⁻²	1.0x10 ⁻²	Plaine entre dunes de sables
	Toungad (Toungad-IV)	20°02'47"N 13°07'32"W	178	Dune de sable	Sable moyen à fin	1.8x10 ⁻²	7.6x10 ⁻³	1.3x10 ⁻²	1.2x10 ⁻²	Plaine entre dunes de sables
	Toungad (Toungad-I)	20°02'56"N 13°07'42"W	175	Dune de sable	Sable à grain fin et limon	1.6x10 ⁻²				Plaine entre dunes de sables
	Toungad (Toungad-II)	20°06'04"N 13°09'50"W	161	oued	Limon	1.4x10 ⁻²				Point central de cours d'oued large
		Meyleh	20°10'58"N 13°13'37"W	125	oued	Sable moyen à fin	8.5x10 ⁻³			
Oued Nimlane	Nimlane	18°20'51"N 11°40'25"W		oued	Sable moyen à fin	4.5x10 ⁻³				Près de la ferme pilote de Nimlane
Oued Tidjikya	Tidjikja (Tidjikja-I)	18°31'17"N 11°24'23"W	389	oued	Sable moyen à fin	6.7x10 ⁻³				Cours d'oued près de forage d'AEP de ville de Tidjikja
	Tidjikja (Tidjikja-II)	18°33'29"N 11°26'07"W	386	oued	Limon	1.5x10 ⁻³				Adjacent to Tidjikja experimental farm
	Lahoueitatt	18°39'46"N 11°34'55"W		oued	Medium sand	4.1x10 ⁻³				Cours d'oued situé près de zone d'habitation
	Racid	18°47'31"N 11°41'05"W		oued	Sable moyen à fin	7.0x10 ⁻³				Cours d'oued large
Oued N'beika	Beraka Ledheima	17°41'47"N 12°14'11"W	80	oued	Sable moyen à fin	2.5x10 ⁻²	2.2x10 ⁻²			Bassin d'eau indépendant enfermé par le "bottle neck" et les montagnes

Tableau J.6.3 Résultat d'enquête dans l'Adrar (Participants aux Essais de l'Etude Pilote)

Question	Tawaz	Toungad	Tenllaba
Personnes concernées	9 hommes (7 sont alphabétisés) 2 femmes (2 sont alphabétisées)	4 hommes (2 sont alphabétisés) 11 femmes (3 sont alphabétisées)	9 hommes (7 sont alphabétisés) 11 femmes (8 sont alphabétisées)
1.	6 hommes parmi 9 sont les participants à l'essai et pas de femme. 6 hommes et 2 femmes ont participé à la formation technique.	3 hommes parmi 4 et 10 femmes parmi 11 ont participé à l'essai. Tous les hommes et les femmes ont participé à la formation.	4 hommes parmi 9 ont participé à l'essai. Pas de femme comme l'essai a été confiés aux hommes. Tous les hommes et les femmes ont participé à la formation technique.
2.	Compréhension du contenu technique Compris : 11 personnes (toutes)	Compréhension du contenu technique Compris : 12 personnes Pas compris : 2 personnes Sans idée : 1 personne	Compréhension du contenu technique Compris : 19 personnes Pas compris : 1 personne
3.	Application du contenu technique Possible : Toutes les 11 personnes	Application du contenu technique Possible : 12 personnes Impossible : 2 personnes Sans idée : 1 personne	Application du contenu technique Possible : 17 personnes Impossible : 3 personnes
4.	Raison Néant	Raison Techniquement trop difficile : 1 personne	Raison Techniquement trop difficile : 2 personnes
5.	Relation avec autre organisation Pas de changement : 6 personnes Devenue plus étroite : 5 personnes Relation interne Pas de changement : 6 personnes Devenue plus étroite : 5 personnes Activités associatives Pas de changement : 7 personnes Devenues plus actives : 4 personnes	Relation avec autre organisation Pas de changement : 11 personnes Devenue plus étroite : 3 personnes Devenue plus éloignée: 1 personne Relation interne Pas de changement : 8 personnes Devenue plus étroite : 6 personnes Sans idée: 1 personne Activités associatives Devenues plus actives : 9 personnes Pas de changement : 6 personnes	Relation avec autre organisation Pas de changement : 13 personnes Devenue plus étroite : 7 personnes Relation interne Devenue plus étroite : 12 personnes Pas de changement : 8 personnes Activités associatives Devenues plus actives : 15 personnes Pas de changement : 5 personnes
6.	Volonté de continuer à participer Vouloir participer : 10 personnes Ne veut pas participer : 1 personne Relève de l'essai (durabilité) Possible de prendre relève par l'association ou par les particuliers: 11 personnes Contenu technique Pas nécessaire de changer : 8 personnes Faut changer : 2 personnes Indifférente : 1 personne	Volonté de continuer à participer Vouloir participer : 15 personnes (toutes) Relève de l'essai (durabilité) Possible de prendre relève par l'association ou par les particuliers : 7 personnes Impossible sans la présence des Japonais : 8 personnes Contenu technique Pas nécessaire de changer : 13 personnes Sans idées : 2 personnes	Volonté de continuer à participer Vouloir participer : 19 personnes Sans idée : 1 personne Relève de l'essai (durabilité) Possible de prendre relève par l'association ou par les particuliers : 9 personnes Impossible sans la présence des Japonais : 7 personnes Sans idées : 2 personnes Contenu technique Pas nécessaire de changer : 14 personnes Faut changer : 5 personnes Indifférente : 1 personne

Tableau J.6.4 Résultat d'enquête dans le Tagant (Participants aux Essais de l'Etude Pilote)

Question	Tidjikja	Nimlane	Lehoueitatt
Personnes concernées	10 femmes (6 sont alphabétisées)	5 hommes (3 sont alphabétisés) 10 femmes (6 sont alphabétisées)	4 hommes (4 sont alphabétisés) 12 femmes (6 sont alphabétisées)
1.	9 personnes ont participé à l'essai et 7 ont participé à la formation technique.	Tout le monde sauf 2 femmes ont participé à l'essai et à la formation.	Tout le monde a participé à l'essai et 9 personnes ont participé à la formation.
2.	Tout le monde a compris le contenu technique.	Tout le monde a compris le contenu technique.	Tout le monde a compris le contenu technique.
3.	Application du contenu technique Possible : 9 personnes Sans idée : 1 personne	Tout le monde a répondu que c'est applicable.	Tout le monde a répondu que c'est applicable.
4.	Néant	Néant	Néant
5.	Relation avec autre organisation Devenue plus étroite : 2 personnes Pas de changement : 7 personnes Sans idée: 1 personne Relation interne Devenue plus étroite : 10 personnes Activités associatives Devenues plus actives : 10 personnes	Relation avec autre organisation Devenue plus étroite : 14 personnes Pas de changement : 1 personne Relation interne Devenue plus étroite : 15 personnes Activités associatives Devenues plus actives : 15 personnes	Relation avec autre organisation Devenue plus étroite : 16 personnes Relation interne Devenue plus étroite : 16 personnes Activités associatives Devenues plus actives : 16 personnes
6.	Volonté de continuer à participer Vouloir participer : 10 personnes Relève de l'essai (durabilité) Possible de prendre relève par l'association ou par les particuliers : 9 personnes Impossible sans la présence des Japonais : 1 personne Contenu technique Pas nécessaire de changer : 8 personnes Faut changer : 1 personne Sans idées : 1 personne	Volonté de continuer à participer Vouloir participer : 15 personnes (toutes) Relève de l'essai (durabilité) Possible de prendre relève par l'association ou par les particuliers : 14 personnes Impossible de prendre relève par l'association ou par les particuliers : 1 personne Contenu technique Pas nécessaire de changer : 12 personnes Faut changer : 3 personnes	Volonté de continuer à participer Vouloir participer : 15 personnes Ne veut pas participer : 1 personne Relève de l'essai (durabilité) Possible de prendre relève par l'association ou par les particuliers : 13 personnes Impossible de prendre relève par l'association ou par les particuliers : 2 personne Possible avec agent de vulgarisation : 1 personne Contenu technique Pas nécessaire de changer : 13 personnes Faut changer : 2 personnes Indifférent : 1 personne

Tableau J.6.5 Résultat d'enquête dans l'Adrar (Non-participants aux Essais de l'Etude Pilote)

Question	Tawaz	Toungad	Tenllaba
Personnes concernées	10 personnes	10 personnes	10 personnes
1.	5 personnes ont une connaissance approximative du contenu de l'essai. 4 ont répondu que la Mission apporte une aide aux habitants. 1 personne ne connaît rien.	7 personnes ont une connaissance approximative du contenu de l'essai. 4 ont répondu que la Mission apporte une aide aux habitants. 1 personne ne connaît rien.	6 personnes ont une connaissance approximative du contenu de l'essai. 2 ont répondu que la Mission apporte une aide aux habitants. 2 personnes ne connaissent rien.
2.	Volonté de participer à l'essai Particulier Vouloir participer : 8 personnes Ne veulent pas participer : 2 personnes Association Vouloir participer : 7 personnes Sans idée : 3 personnes	Volonté de participer à l'essai Particulier Vouloir participer : 8 personnes Ne veulent pas participer : 2 personnes Association Vouloir participer : 7 personnes Sans idée : 3 personnes	Volonté de participer à l'essai Particulier Vouloir participer : 10 personnes (toutes) Association Vouloir participer : 9 personnes Sans idée : 1 personne
3.	Particulier/association Culture maraîchère : 8 personnes / 8 personnes Sans réponse : 2 personnes / 2 personnes	Particulier/association Culture maraîchère : 5 personnes / 3 personnes Culture de palmiers économe en eau : 3 personnes / 4 personnes Sans réponse : 2 personnes / 2 personnes	Particulier/association Culture maraîchère : 1 personne / 1 personne Elevage des volailles : 3 personnes / 3 personnes Santé et hygiène : 6 personnes / 5 personnes Sans réponse : 0 personne / 1 personne
4.	Influence à organisation Activités devenues plus active : 3 personnes Pas de changement : 2 personnes Sans idée : 5 personnes	Influence à organisation Activités devenues plus active : 3 personnes Pas de changement : 3 personnes Sans idée : 4 personnes	Influence à organisation Activités devenues plus active : 4 personnes Pas de changement : 4 personnes Sans idée : 2 personnes
5.	Toutes les 10 personnes ne ressentent pas de changement.	Toutes les 10 personnes ne ressentent pas de changement.	Toutes les 10 personnes ne ressentent pas de changement.

Tableau J.6.6 Résultat d'enquête dans le Tagant (Non-participants aux Essais de l'Etude Pilote)

Question	Tidjikja	Nimlane	Lehoueitatt
Personnes concernées	10 personnes	15 personnes	11 personnes
1.	4 personnes ont une connaissance du contenu concret de l'essai. 4 ont répondu que la Mission apporte une aide ou une éducation à l'association ou aux agriculteurs. 2 personnes ne connaissent rien.	14 personnes ont une connaissance approximative du contenu de l'essai.	4 personnes ont une connaissance du contenu concret de l'essai. 5 ont répondu que la Mission apporte une aide ou une éducation à l'association ou aux agriculteurs.
2.	Volonté de participer à l'essai Particulier Vouloir participer : 8 personnes Ne veut pas participer : 1 personne Sans idée : 1 personne Association Vouloir participer : 5 personnes Sans idée : 5 personnes	Volonté de participer à l'essai Particulier Vouloir participer : 12 personnes Ne veut pas participer : 3 personnes Association Vouloir participer : 10 personnes Ne veut pas participer : 1 personne Sans idée : 4 personnes	Volonté de participer à l'essai Particulier Vouloir participer : 9 personnes Ne veut pas participer : 2 personnes Association Vouloir participer : 7 personnes Ne veut pas participer : 1 personne Sans idée : 3 personnes
3.	Particulier/association Culture maraîchère : 4 personnes / 8 personnes Culture de palmiers économe en eau : 1 personne / 1 personne Elevage des volailles : 0 personne / 1 personne	Particulier/association Culture maraîchère : 9 personnes / 5 personnes Culture de palmiers économe en eau : 2 personnes / 4 personnes Elevage des volailles : 3 personnes / 4 personnes Sans réponse : 1 personne / 2 personnes	Particulier/association Culture maraîchère : 3 personnes / 2 personnes Culture de palmiers économe en eau : 0 personne / 2 personnes Elevage des volailles : 7 personnes / 6 personnes Santé et hygiène : 1 personne / 1 personne Sans réponse : 2 personnes / 2 personnes
4.	Influence à organisation Activités devenues plus active : 5 personnes Sans idée : 5 personnes	Influence à organisation Activités devenues plus active : 8 personnes Pas de changement : 2 personnes Sans idée : 4 personnes	Influence à organisation Activités devenues plus active : 7 personnes Sans idée : 4 personnes
5.	8 personnes n'ont pas senti presque pas de changement. 2 ont répondu qu'elles ont commencé à intéresser à l'Essai de l'Etude Pilote.	13 n'ont pas senti quelconque changement. 2 ont répondu qu'un membre de leur famille a commencé à participer à l'essai et souhaitent y participer dans le future.	10 personnes n'ont pas senti quelconque changement. 1 a répondu qu'elle a été tenu au courant de l'essai par un ami qui participe et qu'elle s'intéresse à l'essai.

Tableau J.6.7 Evaluation Intermédiaire des Essais de l'Etude Pilote (1/2)

(1) Essai préliminaire de la culture maraîchère par les habitants
(Oasis concernées : Tawaz, Toungad, Tidjikja, Nimlane)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	L'efficacité est élevée par le fait que les matériels introduits sont bon marchés et peuvent produire les produits agricoles avec moins de volume d'eau par rapport aux méthodes conventionnelles.
Effet	L'objectif de cet essai est de vérifier la possibilité de la culture maraîchère en été. Il a été prouvé de la possibilité de la culture des divers espèces en été avec cet essai et les effets de l'ombrage du billonnage etc. ont été prouvés logiquement. Si on regarde la relation de ces résultats par rapport à l'effet, malgré non-existence de la récolte qui est l'un des indices de l'évaluation au moment actuel, la base pour atteindre l'objectif est en train d'être établie.
Impact	Au moment actuel, les impacts positif tels que l'application des techniques appliquées par les habitants eux-mêmes ou l'activation des activités associatives ont été observés mais pas d'impact négatif.
Pertinence des objectifs	On peut dire que cet essai convient à la situation sociale et aux besoins des habitants étant donné que la situation de la nutrition s'aggrave ces dernières années et que les habitants souhaitent apprendre des techniques agricoles avec l'atelier. Toutefois, il sera nécessaire de modifier une partie de l'Essai à Tawaz en adoptant les souhaits des habitants.
Durabilité	La base pour la continuité du projet par les habitants eux-mêmes est en train d'établir par le fait d'existence des habitants qui ont appliqué spontanément les techniques appliquées par la Mission d'étude. Néanmoins, il faudra instruire les techniques de culture économe en eau à plusieurs reprises afin d'augmenter la durabilité.

(2) Culture des palmiers dattiers économe en eau
(Oasis concernées : Toungad, Nimlane, Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	L'efficacité est élevée étant donné que les matériels introduits sont utilisés efficacement et que le monitoring d'exhaure d'eau est effectué par tous les habitants concernés.
Effet	On peut dire que l'effet est grand par le résultat de l'atelier qui montre que les habitants ont commencé à comprendre la nécessité d'économie d'eau. La base est en train d'établir malgré moins de données collectées par rapport à la prévision à cause du temps qui était nécessaire à enseigner de la méthode de remplir les fiches de contrôle aux habitants.
Impact	Les impacts positifs de cet essai tels que le souhait d'élargissement des habitants concerné par cet essai exprimé par les non-participants, que les habitants ont commencé à avoir la notion d'économie d'eau etc. ont été observés. Toutefois, un soin particulier sera nécessaire de la possibilité d'apparition de sentiment d'injustice par le fait d'existence de nombreux non-participants souhaitant participer à l'essai.
Pertinence des objectifs	La cohérence avec l'objectif de l'étude est assurée et le degré de pertinence au moment actuel est élevé étant donné que les nombreux habitants souhaitent participer à l'essai et que l'utilisation rationnelle des ressources en eau sera permise par l'économie d'eau.
Durabilité	La collecte des données des ressources en eau et la vulgarisation des techniques de culture économe en eau peuvent être citées comme objectif de la présente étude. La possibilité de la gestion autonome par les habitants est née étant donné que les habitants commencent à avoir la notion d'économie d'eau. Il faudra continuer en répétition la formation réalisée durant la phase 2 afin d'élargir cette notion.

Tableau J.6.7 Evaluation intermédiaire des Essais de l'Etude Pilote (2/2)

(3) Augmentation de la production pastorale
(Oasis concernées : Tenllaba et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	L'efficacité n'est pas élevée à Talaba étant donné que beaucoup de volailles distribués sont mort et que les habitants ont commencé à penser que la cause est la race introduite. Par contre, à Lehoueitatt, avec peu de cas de mort, la production des oeufs commencée et les volailles vont bien, on peut dire que l'efficacité est élevée.
Effet	La possibilité d'atteindre l'objectif est assez élevée étant donné que les activités spontanées sur la méthode d'élevage et la construction de brise-vent malgré quelques problèmes d'élevage à Talaba. A Lehoueitatt la base pour atteindre l'objectif est en train d'établir par le fait que la consommation des oeufs commencée et que les volailles vont bien. Toutefois, l'évaluation de l'effet sur la santé des habitants n'est pas encore possible comme le temps écoulé depuis le commencement de l'Essai est trop court.
Impact	Les impacts positifs par l'exécution de cet Essai tels que l'intéressement des habitants aux techniques d'élevage, l'amélioration de la motivation des habitants envers l'élevage et l'activation des activités associatives ont été observés. L'impact négatif n'est pas observé pour le moment.
Pertinence des objectifs	On peut dire que cet Essai est pertinent étant donné qu'il vise à améliorer la situation de la nutrition et qu'il coïncide avec la politique de la lutte contre la pauvreté.
Durabilité	La base de la continuité de cet Essai est en train d'établir par le fait que les habitants imaginent des choses eux-mêmes, que la ponte des oeufs a commencé et que l'éclosion a été observée. Désormais, il faudra prendre des mesures contre le vent chaud ou l'assurance des aliments possible à approvisionner sur place etc.

(4) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique
(Oasis concernées : Tenllaba et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	L'efficacité est élevée étant donné que nombreux habitants ont participé à la formation et pratiquent ce qu'ils ont appris.
Effet	L'évaluation n'est pas possible à ce stade par la courté de la période d'exécution de l'Essai, mais la base pour atteindre l'objectif est établie par les faits que les participants ont une volonté d'apprendre, qu'ils pratiquent ce qu'ils ont appris et qu'ils comprennent l'importance de la santé et de l'hygiène.
Impact	L'impact positif est grand par le fait que les séances ont attirées l'attention des enfants et nombreux parmi eux ont assisté et qu'ils ont commencé à apprendre l'importance de la santé et de l'hygiène. L'impact négatif n'est pas observé en ce moment.
Pertinence des objectifs	Cet Essai coïncide avec la politique de la lutte contre la pauvreté du gouvernement étant donné qu'il vise à améliorer la situation de la santé et hygiène et la situation de la nutrition.
Durabilité	On peut dire que la durabilité est assurée étant donné que les participants ont montré leur forte volonté d'apprendre et souhaitent continuer ce qu'ils ont appris. On essaiera d'approfondir le contenu de la formation avec la pratique (cuisine ou construction des latrines).

Tableau J.7.3 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Participants aux Essais (Adrar)

Question		Tawaz	Toungad	Tenllaba
	Participants			
	Total	10 personnes	10 personnes	10 personnes
	Homme (alphabétisés)	10 pers. (7 pers.)	5 pers. (5pers.)	5 pers. (5 pers.)
	Femmes (alphabétisées)	0 pers. (0 pers)	5 pers. (4 pers)	5 pers. (5 pers)
1.	Participation aux Essais de l'Etude Pilote			
	-Travaux d'Essais	6 hommes participent, pas de femme participante	Tous les hommes et les femmes participent	5 hommes participent
	-Formation technique	10 hommes ont participé	Tous les hommes et les femmes ont participé	Tous les hommes et les femmes ont participé
2.	Compréhension de contenu technique			
	-Compris :	100 %	100 %	100 %
	-Pas compris :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée:	0 %	0 %	0 %
3.	Application de contenu technique			
	-Possible :	100 %	100 %	100 %
	-Impossible :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée:	0 %	0 %	0 %
4.	Raison d'impossibilité de question 2 et 3	Sans	Sans	Sans
5.	Relation avec autre organisation			
	-Pas de changement :	80 %	10 %	60 %
	-Devenue plus étroite:	20 %	90 %	40 %
	-Opposition apparue	0 %	0 %	0 %
	Relation interne			
	-Pas de changement :	70 %	10 %	60 %
	-Devenue plus étroite:	30 %	90 %	40 %
	-Devenue plus éloignée:	0 %	0 %	0 %
	Activités associatives			
	-Pas de changement :	90 %	0 %	80 %
	-Devenues plus actives :	10 %	100 %	20 %
6.	Volonté de continuer à participer			
	-Vouloir participer :	100 %	100 %	100 %
	-Ne veut pas participer :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée:	0 %	0 %	0 %
	Relève de l'Essai (durabilité)			
	-Possible de prendre relève par association ou par particulier :	100 %	100 %	100 %
	-Impossible sans présence de Japonais:	0 %	0 %	0 %
	-Possible avec agent de vulgarisation :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée	0 %	0 %	0 %
	Contenu technique			
	-Pas nécessaire de changer :	100 %	100 %	100 %
	-Faut changer :	0 %	0 %	0 %
	-Indifférent :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée :	0 %	0 %	0 %

Table J.7.4 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Participants aux Essais (Tagant)

Question		Tidikja	Nimlane	Lehoueitatt
	Participants			
	Total	10 personnes	10 personnes	11 personnes
	Homme (alphabétisés)	0 pers. (0 pers.)	5 pers. (5 pers.)	5 pers. (5 pers.)
	Femmes (alphabétisées)	10 pers. (6 pers)	5 pers. (2 pers)	6 pers. (4 pers)
1.	Participation aux Essais de l'Etude Pilote			
	-Travaux d'Essais	6 femmes participent	5 hommes et 5 femmes participent	5 hommes et 5 femmes participent
	-Formation technique	Tout le monde a participé	5 hommes et 5 femmes ont participé	5 hommes et 5 femmes participent
2.	Compréhension de contenu technique			
	-Compris :	70%	100%	100%
	-Pas compris :	30%	0%	0%
	-Sans idée:	0%	0%	0%
3.	Application de contenu technique			
	-Possible :	70%	100%	91%
	-Impossible :	30%	0%	0%
	-Sans idée:	0%	0%	9%
4.	Raison d'impossibilité de question 2 et 3	Période trop courte	Sans	Sans
5.	Relation avec autre organisation			
	-Pas de changement :	70 %	10 %	73 %
	-Devenue plus étroite:	20 %	90 %	27 %
	-Opposition apparue	10 %	0 %	0 %
	-Sans idée	0 %	0 %	0 %
	Relation interne			
	-Pas de changement :	0 %	20 %	45 %
	-Devenue plus étroite:	100 %	80 %	55 %
	-Devenue plus éloignée:	0 %	0 %	0 %
	Activités associatives			
	-Pas de changement :	0 %	0 %	0 %
	-Devenues plus actives :	100 %	100 %	100 %
6.	Volonté de continuer à participer			
	-Vouloir participer :	100 %	100 %	100 %
	-Ne veut pas participer :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée:	0 %	0 %	0 %
	Relève de l'Essai (durabilité)			
	-Possible de prendre relève par association ou par particulier :	70 %	100 %	100 %
	-Impossible sans présence de Japonais:	30 %	0 %	0 %
	-Possible avec agent de vulgarisation :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée	0 %	0 %	0 %
	Contenu technique			
	-Pas nécessaire de changer :	70 %	90 %	100 %
	-Faut changer :	30 %	10 %	0 %
	-Indifférent :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée :	0 %	0 %	0 %

Table J.7.5 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Non-participants aux Essais (Adrar)

Question		Tawaz		Toungad		Tenllaba	
	Nombre d'enquêtés	10 personnes		9 personnes		9 personnes	
1.	Degré de reconnaissance						
	Connaissent du contenu des Essais presque exactement	70 %		34 %		0 %	
	Reconnaissent que la Mission aide ou éduque les habitants	50 %		33 %		50 %	
	Ne connaissent rien	20 %		33 %		40 %	
2.	Volonté de participer aux Essais	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Vouloir participer:	80 %	70 %	56 %	67 %	44 %	33 %
	-Ne veut pas participer :	10 %	0 %	33 %	0 %	0 %	0 %
	-Indifférent:	10 %	30 %	11 %	0 %	33 %	0 %
	-Sans idée	0 %	0 %	0 %	33 %	23 %	67 %
3.	Essai souhaité participer	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Culture maraîchère :	70 %	70 %	44 %	22 %	0 %	0 %
	-Culture palmiers économe en eau:	0 %	0 %	12 %	44 %	11 %	0 %
	-Elevage des volailles :	0 %	0 %	0 %	0 %	11 %	11 %
	-Amélioration de la santé et hygiène	0 %	0 %	0 %	0 %	22 %	11 %
	-Sans réponse	30 %	30 %	44 %	34 %	56 %	78 %
4.	Influence à l'organisation						
	-Activités devenues plus actives:	0 %		0 %		0 %	
	-Pas de changement :	100 %		100 %		100 %	
	-Sans idée:	0 %		0 %		0 %	
	-Activités devenues moins actives:	0 %		0 %		0 %	
5.	Influence à la vie privée	Pas de changement notable		Pas de changement notable		Pas de changement notable	

Table J.7.6 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Non-participants aux Essais (Tagant)

Question		Tidikja		Nimlane		Lehoueitatt	
	Nombre d'enquêtés	10 personnes		10 personnes		10 personnes	
1.	Degré de reconnaissance						
	Connaissent du contenu des Essais presque exactement	30 %		30 %		30 %	
	Reconnaissent que la Mission aide ou éduque les habitants	50 %		60 %		60 %	
	Ne connaissent rien	20 %		10 %		10 %	
2.	Volonté de participer aux Essais	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Vouloir participer:	60 %	60 %	70 %	80 %	60 %	70 %
	-Ne veut pas participer :	30 %	0 %	30 %	0 %	30 %	0 %
	-Indifférent:	0 %	30 %	0 %	0 %	0 %	30 %
	-Sans idée	10 %	10 %	0 %	20 %	10 %	0 %
3.	Essai souhaité participer	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Culture maraîchère :	60 %	60 %	60 %	60 %	0 %	0 %
	-Culture palmiers économe en eau:	0 %	0 %	0 %	10 %	20 %	20 %
	-Elevage des volailles :	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	50 %
	-Amélioration de la santé et hygiène	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	0 %
	-Sans réponse	40 %	40 %	40 %	30 %	40 %	30 %
4.	Influence à l'organisation						
	-Activités devenues plus actives:	0 %		10 %		0 %	
	-Pas de changement :	100 %		90 %		100 %	
	-Sans idée:	0 %		0 %		0 %	
	-Activités devenues moins actives:	0 %		0 %		0 %	
5.	Influence à la vie privée	Pas de changement notable		Pas de changement notable		Pas de changement notable	

Tableau J.7.7 Evaluation Intermédiaire par les 5 Points d'évaluation (1/2)

(1) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

(Oasis concernées: Tawaz, Tougad, Tidjikja et Nimlane)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	Les matériels introduits y compris le système d'irrigation goutte-à-goutte, sont relativement pas chers et disponibles localement et la fréquence d'utilisation par les habitants est élevée. Nous pouvons dire que l'efficacité est élevée étant donné que les "résultats" tels que l'apprentissage de technique agricole ou l'augmentation de la quantité de fertilisant sont atteints
Effet	La possibilité d'atteindre à l'objectif est élevée par le fait que la technique de culture maraîchère est sûrement améliorée par les instructions de la Mission ou par la mise en pratique de ces techniques par les participants, et on approche au stade de la récolte et de la vente.
Impact	L'impact positif est grand étant donné que la culture maraîchère imitant notre essai aux alentours de la ferme de Nimlane. Et l'impact négatif tel que le tarissement de puits à cause de l'extension de la technique de notre Essai n'est pas encore constaté.
Pertinence des objectifs	Beaucoup de participants disent qu'ils peuvent avoir de bonne croissance des plantes avec une méthode nouvelle et simple, donc la pertinence technique est très élevée. Comme "l'augmentation de la production alimentaire" est l'une des politiques importantes du gouvernement, cet Essai est pertinent politiquement.
Durabilité	Les groupes de travail entre les participants à l'Essai ont été formés spontanément afin que tout le monde puisse participer également aux travaux. Et les travaux agricoles sont organisés et systématisés eux-mêmes on peut donc souhaiter la continuation dans le futur. Ainsi les leaders techniques sont formés parmi les habitants. De ce fait, la durabilité est hautement assurée pour le moment.

(2) Culture de palmiers dattiers économe en eau

(Oasis concernées : Tougad, Nimlane et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	Malgré les remarques sur le manque de matériel de culture économe en eau par rapport au nombre de personnes souhaitent ou de la longueur des raccords, les matériels sont utilisés efficacement. L'efficacité est élevée étant donné que les "résultats" escomptés ont été atteints par le fait que la perte d'eau de la transmission existait a été diminuée sûrement avec l'utilisation des raccord et que le remplissage des fiches de monitoring est exécuté d'une bonne manière.
Effet	Même si on atteint pas encore à un stade que les nombreux agriculteurs pratiquent individuellement cette méthode de culture, mais la possibilité d'atteindre à l'objectif fixé est élevée étant donné que les "résultats" sont en cours d'être atteints.
Impact	La reconnaissance de l'importance de l'économie d'eau est en hausse à travers la saisie du volume d'irrigation nécessaire, donc l'impact positif tel que l'utilisation stable des ressources en eau est en train d'apparaître.
Pertinence des objectifs	La pertinence est élevée étant donné que la vulgarisation des techniques de culture des palmiers et l'accélération d'économie d'eau font partie de politique nationale du pays, en plus de cela, que la culture des palmiers est une activité productive de base des oasiens.
Durabilité	La possibilité de continuer ou d'élargir est jugée élevée par le fait d'existence de nombreux personnes souhaitant le matériel d'économie d'eau et de nombreux participants à l'atelier.

Tableau J.7.7 Evaluation Intermédiaire par les 5 Points d'évaluation (2/2)

(3) Augmentation de la production pastorale

(Oasis concernées : Tenllaba et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	La croissance est bonne à Tenllaba et la ponte et éclosion y sont constatés. L'efficacité est élevée étant donné que les "résultats" escomptés tels que l'utilisation des déjections de volailles à la culture, sont en train d'être réalisés.
Effet	La vente et la consommation des oeufs et des viandes blanches ont été commencées même s'il s'agit de petite quantité dans l'oasis et les effets tels que la diminution de la morbidité infantile sont rapportés. De ce fait, la possibilité d'atteindre l'objectif est assez élevée.
Impact	Un impact positif est en train d'apparaître étant donné que la hausse de revenus est constatées par la vente des œufs et des viandes.
Pertinence des objectifs	Dans la politique du pays, l'importance du développement du secteur d'élevage est reconnue comme mesure de lutte contre la pauvreté. La pertinence est élevée étant donné que la demande des oeufs et des viandes blanches dans les oasis concernées.
Durabilité	On peut espérer de la continuité de l'impact positif de cet Essai étant donné qu'on a pu avoir l'appui d'un leader technique local surtout à Tenllaba et les activités d'élevage sont de plus en plus organisées.

(4) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

(Oasis concernées : Tenllaba et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	Les toilettes publiques et les fours solaires sont fréquemment utilisés. L'efficacité est élevée étant donné qu'une partie des "résultats" escomptés est en train d'être atteinte par le fait que l'éducation sanitaire est en train de fixée.
Effet	La possibilité d'atteindre l'objectif est élevée étant donné que les états nutritionnel et de la santé des habitants (surtout chez les enfants) s'améliorent.
Impact	Un impact positif que la volonté de travailler des habitants a été stimulée par l'amélioration nette des conditions hygiéniques des lieux publics tels que l'école ou la mosquée est constaté.
Pertinence des objectifs	L'amélioration de la santé et hygiène dans les zones rurales est l'une des politiques importantes du gouvernement. La pertinence est élevée étant donné que les besoins d'amélioration de l'état de la santé et hygiène sont élevées.
Durabilité	Les habitants ont commencé à bouger activement avec les résultats visibles de l'amélioration de l'état de la santé et hygiène, la durabilité est donc élevée.

Tableau J.8.6 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Participants aux Essais (Adrar)

Question		Tawaz	Toungad	Tenllaba
	Participants Total Homme (alphabétisés) Femmes (alphabétisées)	8 personnes 6 pers. (5 pers.) 2 pers. (2 pers.)	10 personnes 6 pers. (6 pers.) 4 pers. (2 pers.)	12 personnes 4 pers. (4 pers.) 8 pers. (6 pers.)
1.	Participation aux Essais de l'Etude Pilote -Travaux d'Essais -Formation technique	Tous les hommes et les femmes participent Tous les hommes et les femmes ont participé	Tous les hommes et les femmes participent Tous les hommes et les femmes ont participé	2 hommes et toutes les femmes participent Tous les hommes et les femmes ont participé
2.	Compréhension de contenu technique -Compris : -Pas compris : -Sans idée:	100 % 0 % 0 %	100 % 0 % 0 %	100 % 0 % 0 %
3.	Application de contenu technique -Possible : -Impossible : -Sans idée:	100 % 0 % 0 %	100 % 0 % 0 %	92 % 8 % 0 %
4.	Raison d'impossibilité de question 2 et 3	Sans raison	Sans raison	Pas de réponse
5.	Relation avec autre organisation -Pas de changement : -Devenue plus étroite: -Opposition apparue -Sans idée:	50 % 50 % 0 % 0 %	30 % 60 % 0 % 10 %	67 % 33 % 0 % 0 %
	Relation interne -Pas de changement : -Devenue plus étroite: -Devenue plus éloignée: -Sans idée:	38 % 62 % 0 % 0 %	30 % 70 % 0 % 0 %	8 % 75 % 0 % 17 %
	Activités associatives -Pas de changement : -Devenues plus actives :	62 % 38 %	70 % 30 %	17 % (80%) 83 % (20%)
6.	Volonté de continuer à participer -Vouloir participer : -Ne veut pas participer : -Sans idée:	100 % 0 % 0 %	100 % 0 % 0 %	100 % 0 % 0 %
	Relève de l'Essai (durabilité) -Possible de prendre relève par association ou par particulier : -Impossible sans présence de Japonais: -Possible avec agent de vulgarisation : -Sans idée	75 % 0 % 0 % 25 %	100 % 0 % 0 % 0 %	92 % 0 % 0 % 8 %
	Contenu technique -Pas nécessaire de changer : -Faut changer : -Indifférent : -Sans idée :	87 % 0 % 0 % 13 %	100 % 0 % 0 % 0 %	100 % 0 % 0 % 0 %

Les chiffres en caractères en gras un grand changement par rapport à la précédente évaluation.
Les valeurs dans l'entre parenthèse sont les résultats de la précédente évaluation.

Tableau J.8.7 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Participants aux Essais (Tagant)

Question		Tidikja	Nimlane	Lehoueitatt
	Participants Total Homme (alphabétisés) Femmes (alphabétisées)	10 personnes 0 pers. (0 pers.) 10 pers. (2 pers.)	11 personnes 4 pers. (4 pers.) 7 人 (4 pers.)	10 personnes 4 pers. (3 pers.) 6 pers. (6 pers.)
1.	Participation aux Essais de l'Etude Pilote -Travaux d'Essais -Formation technique	Tous les hommes et les femmes participent 9 personnes ont participé	Tous les hommes et les femmes participent 3 hommes et 6 femmes ont participé	Tous les hommes et les femmes participent Tous les hommes et les femmes ont participé
2.	Compréhension de contenu technique -Compris : -Pas compris :	100% (70%) 0% (30%)	100% 0%	100% 0%
3.	Application de contenu technique -Possible : -Impossible :	100% 0%	100% 0%	100% 0%
4.	Raison d'impossibilité de question 2 et 3	Sans	Sans	Sans
5.	Relation avec autre organisation -Pas de changement : -Devenue plus étroite: -Opposition apparue -Sans idée:	90 % 0 % 0 % 10%	45 % 45 % 0 % 10%	10 % (73%) 90 % (27%) 0 % 0%
	Relation interne -Pas de changement : -Devenue plus étroite: -Devenue plus éloignée: -Sans idée:	20 % 70 % 0 % 10%	45 % 55 % 0 % 0%	40 % 60 % 0 % 0%
	Activités associatives -Pas de changement : -Devenues plus actives :	10 % 90 %	27 % 73 %	30 % 70 %
6.	Volonté de continuer à participer -Vouloir participer : -Ne veut pas participer : -Sans idée:	100 % 0 % 0%	91 % 0 % 9%	100 % 0 % 0%
	Relève de l'Essai (durabilité) -Possible de prendre relève par association ou par particulier : -Impossible sans présence de Japonais: -Possible avec agent de vulgarisation : -Sans idée -Sans réponse	100 % (70%) 0 % (30%) 0 % 0 % 0 % 0%	55 % 0 % 0 % 0 % 0 % 45%	90 % 0 % 0 % 0 % 0 % 10%
	Contenu technique -Pas nécessaire de changer : -Faut changer : -Indifférent : -Sans idée : -Sans réponse	100 % (70%) 0 % (30%) 0 % 0 % 0%	73 % 0 % 0 % 0 % 27%	100 % 0 % 0 % 0 % 0%

Les chiffres en caractères en gras un grand changement par rapport à la précédente évaluation.
Les valeurs dans l'entre parenthèse sont les résultats de la précédente évaluation.

Tableau J.8.8 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Non-participants aux Essais (Adrar)

Question		Tawaz		Toungad		Tenllaba	
	Nombre de personnes enquêtées	10 personnes		9 personnes		10 personnes	
1.	Degré de reconnaissance						
	Connaissent du contenu des Essais presque exactement	40 %		11 %		0 %	
	Reconnaissent que la Mission aide ou éduque les habitants	50 %		78 %		90 %	
	Ne connaissent rien	10 % (20%)		11 % (33%)		10 % (40%)	
2.	Volonté de participer aux Essais	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Vouloir participer:	90 %	50 %	45 %	67 %	70 %	90 %
	-Ne veut pas participer :	10 %	0 %	33 %	0 %	20 %	0 %
	-Indifférent:	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %
	-Sans idée	0 %	20 %	11 %	11 %	0 %	10 %
	-Pas de réponse	0 %	30 %	11 %	22 %	0 %	0 %
3.	Essai souhaité participer	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Culture maraîchère :						
	-Culture palmiers économe en eau:	80 %	60 %	33 %	33 %	10 % (0)	20 % (0)
	-Elevage des volailles :	0 %	0 %	11 %	33 %	0 %	0 %
	-Amélioration de la santé et hygiène	10 % (0)	0 %	0 %	0 %	50 %	50 %
	- Pas de réponse	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	20 %
		10 %	40 %	56 %	34 %	30 %	10 %
4.	Influence à l'organisation						
	-Activités devenues plus actives:	0 %		0 %		0 %	
	-Pas de changement :	100 %		56 %		90 %	
	-Sans idée:	0 %		11 %		10 %	
	-Activités devenues moins actives:	0 %		0 %		0 %	
	- Pas de réponse	0 %		33 %		0 %	
5.	Influence à la vie privée	Pas de changement notable		Pas de changement notable		Pas de changement notable	

Les chiffres en caractères en gras un grand changement par rapport à la précédente évaluation.
Les valeurs dans l'entre parenthèse sont les résultats de la précédente évaluation.

Tableau J.8.9 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Non-participants aux Essais (Tagant)

Question		Tidjikja	Nimlane	Lehoueitatt			
	Nombre de personnes enquêtées	10 personnes	10 personnes	10 personnes			
1.	Degré de reconnaissance						
	Connaissent du contenu des Essais presque exactement	30 %	40 %	40 %			
	Reconnaissent que la Mission aide ou éduque les habitants	40 %	60 %	60 %			
	Ne connaissent rien	30 %	0 % (10%)	0 % (10%)			
2.	Volonté de participer aux Essais	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Vouloir participer:	40 %	40 %	80 %	100 %	40 %	50 %
	-Ne veut pas participer :	40 %	0 %	20 %	0 %	50 %	10 %
	- Sans idée	0 %	60 %	0 %	0 %	10 %	40 %
	- Indifférent:	20 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
3.	Essai souhaité participer	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Culture maraîchère :	40 %	40 %	50 %	50 %	0 %	0 %
	-Culture palmiers économe en eau:	0 %	0 %	30 %	50 %	10 %	10 %
	-Elevage des volailles :	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	30 %
	-Amélioration de la santé et hygiène	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	20 %
	- Pas de réponse	60 %	60 %	20 %	0 %	60 %	40 %
4.	Influence à l'organisation						
	-Activités devenues plus actives:	10 %		30 %		0 %	
	-Pas de changement :	30 %		50 %		50 %	
	-Sans idée:	60 %		20 %		50 %	
	-Activités devenues moins actives:	0 %		0 %		0 %	
5.	Influence à la vie privée						
	- Activités devenues plus actives:	10%(0)		30%(0)		0%	
	- Pas de changement :	90%		60%		100%	
	- Pas de réponse	0%		10%		0%	

Les chiffres en caractères en gras un grand changement par rapport à la précédente évaluation.
Les valeurs dans l'entre parenthèse sont les résultats de la précédente évaluation.

Tableau J.8.10 Evaluation Intermédiaire par les 5 Points d'évaluation (1/2)

(1) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

(Oasis concernées: Tawaz, Tougad, Tidjikja et Nimlane)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	Les matériels introduits y compris le système d'irrigation goutte-à-goutte, sont relativement pas coûteux et disponibles localement et la fréquence d'utilisation par les habitants est élevée. On peut dire que l'efficacité est élevée étant donné que les "résultats" tels que l'apprentissage de technique agricole, les cultures réalisées en hiver et en été très productives ou le monitoring de la récolte effectué en continu ont été atteints.
Effet	La possibilité d'atteindre à l'objectif est élevée par le fait que la technique de culture maraîchère est bien absorbée et que la hausse des revenus par la commercialisation des légumes est observée dans toutes les oasis concernées.
Impact	L'impact positif est grand à Tidjikja et à Nimlane étant donné que la méthode de culture similaire à celle de l'Essai est observée dans les fermes à proximité. L'impact négatif tel que le tarissement de puits par l'extension de l'Essai n'est pas observé pour le moment.
Pertinence des objectifs	Les participants apprécient beaucoup le fait que la méthode de l'Essai permette une productivité bien meilleure à la méthode traditionnelle avec une surface limitée. La pertinence technique est donc très élevée. L'une des politiques importantes du gouvernement étant "l'augmentation de la production alimentaire", cet Essai est donc pertinent par le point de vue politique aussi.
Durabilité	La réussite de la culture hivernale et en contre saison a fait non seulement augmenté la confiance des participants et leur motivation mais a attiré l'attention des non participants. La volonté des habitants de continuer, d'élargir et de vulgariser cet Essai est plus forte, et les habitants commencent à gérer convenablement les matériels de l'Essai. Par conséquent, la continuité (durabilité) est bien assurée.

(2) Culture de palmiers dattiers économe en eau

(Oasis concernées : Tougad, Nimlane et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	Bien que les matériels soient utilisés par les habitants d'une manière continue, il reste à les améliorer par le point de vue de la standardisation ou de la méthode de réparation. Par ailleurs, il sera nécessaire de rendre plus facile les travaux de monitoring étant donné que quelques interruptions ont été observées.
Effet	Le fait que l'utilisation d'eau soit devenue plus efficace et réfléchie est bien reconnu par les habitants participants. L'effet est important puisque la volonté de vulgariser aux autres est forte.
Impact	L'impact positif tel que la diffusion de la conscience de l'économie d'eau dans l'oasis est constaté par le souhait de participation exprimé par les autres habitants. L'impact négatif environnemental par l'Essai n'est pas observé.
Pertinence des objectifs	La pertinence est élevée étant donné que la vulgarisation des techniques de culture des palmiers et l'accélération d'économie d'eau font partie de politique nationale du pays, en plus de cela, que la culture des palmiers est une activité productive de base des oasis.
Durabilité	La possibilité de continuer ou d'élargir est jugée élevée par la volonté de vulgariser des participants et celle de participer des non participants sont fortes.

Tableau J.8.10 Evaluation Intermédiaire par les 5 Points d'évaluation (2/2)

(3) Augmentation de la production pastorale

(Oasis concernées : Tenllaba et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	Les matériels tels que les cages sont utilisés d'une manière continue. La consommation des oeufs des habitants augmente petit à petit et les déjections sont utilisés pour la culture. Donc l'efficacité est élevée.
Effet	L'augmentation de la consommation des oeufs et des viandes blanches est surtout observée à Tenllaba. Les oeufs sont bien appréciés en tant qu'aliment à haute nutrition aux enfants ou aux malades, et beaucoup d'habitants reconnaissent l'effet d'amélioration de la nutrition par les oeuf. La possibilité d'atteindre l'objectif est donc élevée.
Impact	Le fait d'avoir des revenus par la vente des oeufs et des viandes a fait reconnaître aux habitants le potentiel d'une nouvelle industrie d'élevage. L'impact positif est en train de grandir.
Pertinence des objectifs	L'importance du développement du secteur d'élevage dans le cadre de la lutte contre la pauvreté qui est l'une des politiques nationales est reconnue. Les besoins des oeufs et des viandes blanches sont élevés. Par conséquent, le degré de pertinence est jugé élevé.
Durabilité	Un nouveau poulailler a été installé à Tenllaba, et le fait d'existence de deux groupes à Lehoueitatt servent à améliorer les techniques des habitants eux-mêmes. Les habitants sont volontaires à apprendre les techniques et les connaissance pour la continuation ou la vulgarisation. Par conséquent la possibilité de continuer est jugée élevée.

(4) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique

(Oasis concernées : Tenllaba et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Efficacité	Les toilettes publiques, les fours solaires sont utilisés. La conscience relative à la santé et l'hygiène est améliorée. L'efficacité est jugé grande étant donné que les habitants procèdent eux-mêmes à l'amélioration de la nutrition ou à la diversification des méthodes culinaires.
Effet	La nutrition et l'état de santé des habitants (surtout des enfants) sont en train d'être améliorés à travers la formation de la santé et de l'hygiène ou la formation culinaire. . La possibilité d'atteindre l'objectif est donc élevée.
Impact	L'importance de la consommation des légumes pour l'amélioration de la nutrition ou la nécessité des toilettes pour l'environnement sain de vie commencent à être reconnues et diffusées aux autres habitants. L'impact positif est donc observé.
Pertinence des objectifs	L'amélioration de la santé et hygiène dans les zones rurales est l'une des politiques nationales et les besoins d'améliorer l'état de la santé et de l'hygiène des habitants sont élevées. Par conséquent, le degré de pertinence est jugé élevé.
Durabilité	Les habitants ont appris les techniques de construire les toilettes simples et ont déjà imité. Et les nouvelles méthodes de cuisine ou les habitudes hygiéniques sont en train d'être ancrées. Les habitants sont actifs pour la continuation ou la vulgarisation de l'Essai. La durabilité est donc bien assurée.

Tableau J.9.6 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Participants aux Essais (Adrar)

Question		Tawaz	Toungad	Tenllaba
	Participants Total Homme (alphabétisés) Femmes (alphabétisées)	8 personnes 8 pers. (5pers.) 0 pers.	10 personnes 7 pers. (5 pers.) 3pers (0 pers.)	10 personnes 2 pers. (2 pers.) 8 pers. (7 pers.)
1.	Participation aux Essais de l'Etude Pilote -Travaux d'Essais -Formation technique	Tout le monde a participé Tout le monde a participé	Tous les hommes et les femmes participent Tous les hommes et les femmes ont participé	Tous les hommes et les femmes participent Tous les hommes et les femmes ont participé
2.	Compréhension de contenu technique -Compris : -Pas compris :	100 % 0 %	100 % 0 %	100 % 0 %
3.	Application de contenu technique -Possible : -Impossible :	100 % 0 %	100 % 0 %	92 % 8 %
4.	Raison d'impossibilité de question 2 et 3	Néant	Néant	Néant
5.	Relation avec autre organisation -Pas de changement : -Devenue plus étroite: -Opposition apparue -Sans idée:	31 % 69 % 0 % 0 %	60 % 40 % 0 % 0 %	100 % 0 % 0 % 0%
	Relation interne -Pas de changement : -Devenue plus étroite: -Devenue plus éloignée: -Sans idée:	0 % 100 % 0 % 0 %	0 % 100 % 0 % 0 %	10 % 80 % 0 % 0 %
	Activités associatives -Pas de changement : -Devenues plus actives : -Sans idée:	0 % 100 % 0%	0 % 100 % 0%	10% 80 % 10%
6.	Volonté de continuer à participer -Vouloir participer : -Ne veut pas participer : -Sans idée:	75 % 0 % 25%	100 % 0 % 0%	80 % 0 % 20%
	Relève de l'Essai (durabilité) -Possible de prendre relève par association ou par particulier : -Impossible sans présence de Japonais: -Possible avec agent de vulgarisation : -Sans idée	100 % 0 % 0 % 0%	100 % 0 % 0 % 0%	80 % 0 % 0 % 20%
	Contenu technique -Pas nécessaire de changer : -Faut changer : -Indifférent : -Sans idée :	100 % 0 % 0 % 0 %	100 % 0 % 0 % 0 %	80 % 0 % 0 % 20 %

Tableau J.9.7 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Participants aux Essais (Tagant)

Question		Tidikja	Nimlane	Lehoueitatt
	Participants			
	Total	9 personnes	10 personnes.	10 personnes
	Homme (alphabétisés)	0 pers. (0 pers.)	4 pers. (2 pers.)	3 pers. (2 pers.)
	Femmes (alphabétisées)	9 pers. (2 pers.)	6pers. (5pers.)	7 pers. (7 pers.)
1.	Participation aux Essais de l'Etude Pilote			
	-Travaux d'Essais	Tout le monde a participé	Tous les hommes et les femmes ont participé	Tous les hommes et les femmes ont participé
	-Formation technique	Tout le monde a participé	3 hommes et 5 femmes ont participé	3 hommes et 5 femmes ont participé
2.	Compréhension de contenu technique			
	-Compris :	100%	100%	100%
	-Pas compris :	0%	0%	0%
3.	Application de contenu technique			
	-Possible :	100%	100%	100%
	-Impossible :	0%	0%	0%
4.	Raison d'impossibilité de question 2 et 3	Néant	Néant	Néant
5.	Relation avec autre organisation			
	-Pas de changement :	100 %	100 %	65 %
	-Devenue plus étroite:	0 %	0 %	35 %
	-Opposition apparue	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée:	0%	0%	0%
	Relation interne			
	-Pas de changement :	0 %	0 %	0 %
	-Devenue plus étroite:	100 %	100 %	100 %
	-Devenue plus éloignée:	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée:	0%	0%	0%
	Activités associatives			
	-Pas de changement :	0 %	0 %	0 %
	-Devenues plus actives :	100 %	100 %	100 %
6.	Volonté de continuer à participer			
	-Vouloir participer :	100 %	100 %	90 %
	-Ne veut pas participer :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée:	0%	0%	10%
	Relève de l'Essai (durabilité)			
	-Possible de prendre relève par association ou par particulier :	89 %	50 %	50 %
	-Impossible sans présence de Japonais:	0 %	0 %	0 %
	-Possible avec agent de vulgarisation :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée	11 %	50 %	50 %
	Contenu technique			
	-Pas nécessaire de changer :	100 %	100 %	90 %
	-Faut changer :	0 %	0 %	0 %
	-Indifférent :	0 %	0 %	0 %
	-Sans idée :	0 %	0 %	10 %

Table J.9.8 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Non-participants aux Essais (Adrar)

		Tawaz		Toungad		Tenllaba	
1.	Nombre de personnes enquêtées	10 personnes		10 personnes		11 personnes	
	Degré de reconnaissance						
	Connaissent du contenu des Essais presque exactement	40 %		50 %		9 %	
	Reconnaissent que la Mission aide ou éduque les habitants	60 %		50 %		91 %	
	Ne connaissent rien	0 %		0 %		0 %	
2.	Volonté de participer aux Essais	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Vouloir participer:	50 %	90 %	80 %	100 %	64 %	91 %
	-Ne veut pas participer :	50 %	0 %	20 %	0 %	27 %	0 %
	-Indifférent:	0 %	0 %	0 %	0 %	9 %	0 %
	-Sans idée	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	9 %
3.	Essai souhaité participer	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Culture maraîchère :	50 %	90 %	50 %	50 %	40 %	55 %
	-Culture palmiers économe en eau:	0 %	0 %	30 %	50 %	30 %	36 %
	-Elevage des volailles :	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	-Amélioration de la santé et hygiène	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	- Pas de réponse	50 %	10 %	20 %	0 %	30 %	9 %
4.	Influence à l'organisation						
	-Activités devenues plus actives:	0 %		0 %		0 %	
	-Pas de changement :	100 %		100 %		100 %	
	-Sans idée:	0 %		0 %		0 %	
	-Activités devenues moins actives:	0 %		0 %		0 %	
	- Pas de réponse	0 %		0 %		0 %	
5.	Influence à la vie privée						
	-Activités devenues plus actives:	0%		0%		0%	
	-Pas de changement :	90%		100%		91%	
	-Sans idée:	10%		0%		9%	

Tableau J.9.9 Résultat d'Enquête par Questionnaire des Non-participants aux Essais (Tagant)

Question		Tidikja		Nimlane		Lehoueitatt	
	Nombre de personnes enquêtées	10 personnes		10 personnes		10 personnes	
1.	Degré de reconnaissance						
	Connaissent du contenu des Essais presque exactement	30 %		40 %		40 %	
	Reconnaissent que la Mission aide ou éduque les habitants	70 %		60 %		60 %	
	Ne connaissent rien	0 %		0 %		0 %	
2.	Volonté de participer aux Essais	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Vouloir participer:	70 %	100 %	80 %	100 %	90 %	100 %
	-Ne veut pas participer :	30 %	0 %	20 %	0 %	10 %	0 %
	- Sans idée	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %
	- Indifférent:	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
3.	Essai souhaité participer	Part.	Asso.	Part.	Asso.	Part.	Asso.
	-Culture maraîchère :	70 %	100 %	50 %	60 %	0 %	0 %
	-Culture palmiers économe en eau:	0 %	0 %	30 %	40 %	50 %	50 %
	-Elevage des volailles :	0 %	0 %	0 %	0 %	40 %	40 %
	-Amélioration de la santé et hygiène	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	10 %
	- Pas de réponse	30 %	0 %	20 %	0 %	0 %	0 %
4.	Influence à l'organisation						
	-Activités devenues plus actives:	10 %		20 %		0 %	
	-Pas de changement :	90 %		80 %		100 %	
	-Sans idée:	0 %		0 %		0 %	
5.	Influence à la vie privée						
	- Activités devenues plus actives:	0%		30%		10%	
	- Pas de changement :	40%		70%		90%	
	- Pas de réponse	60%		0%		0%	

Tableau J.9.10 Evaluation Finale par les 5 Points d'évaluation (1/2)

(1) Culture maraîchère par les habitants agriculteurs

(Oasis concernées: Tawaz, Toungad, Tidjikja et Nimlane)

Point d'évaluation	Evaluation
Pertinence des objectifs	Augmentation des revenus par l'amélioration des techniques de culture maraîchère est hautement appréciée par les participants et correspond aux besoins. Et l'augmentation de la production alimentaire est une politique du gouvernement et l'activation de la production agricole est une des stratégies de PRSP afin de diminuer la pauvreté. Donc le degré de pertinence est bien élevé.
Effet	Les techniques de maraîchage des habitants volontaires améliorent sûrement, et l'augmentation des revenus par la vente des produits est réalisé. Donc l'objectif du projet est atteint.
Efficacité	Les matériels investis y compris le système goutte-à-goutte sont relativement pas chers et disponibles sur place et la fréquence d'utilisation des habitants est élevée. L'efficacité est élevée étant donné que les résultats tels que l'augmentation de la production maraîchère ou la diminution d'eau d'irrigation sont réalisés.
Impact	La culture maraîchère imitant les techniques de l'Essai répand à Tidjikja et à Nimlane. L'effet de démonstration à Tidjikja est très important. Les femmes participants commencent à avoir la conscience d'indépendance par la haute productivité et l'augmentation des revenus, donc l'impact positif est grand. L'impact négatif tels que tarissement du puits par l'élargissement des techniques de l'essai n'a pas été constaté.
Durabilité	Les participants ont une forte volonté de continuer et de vulgariser l'essai par leur propre moyen. Et bien que les matériels investis nécessitent des pièces de rechange de tuyaux goutte-à-goutte, la gestion et l'entretien par les habitants sont bien possible. On peut compter sur la coopération des organisations concernées tels que l'AGPO ou le Projet Oasis. Donc la durabilité est bien élevée.

(2) Culture de palmiers dattiers économe en eau

(Oasis concernées : Toungad, Nimlane et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Pertinence des objectifs	L'essai et les besoins des habitants correspondent étant donné que l'irrigation est nécessaire même pendant la période sèche. Et la vulgarisation des techniques de culture des palmiers et l'économie d'eau font partie de la politique nationale et le rétablissement du niveau d'eau souterraine avec la culture des palmiers et la conservation des ressources en eau font partie des objectifs de PRSP. Donc, le degré de pertinence est bien élevé.
Effet	On ne peut pas affirmer mais la perte d'eau de distribution est bien diminuée avec l'irrigation par les raccords comme le volume d'irrigation avant le démarrage de l'Essai n'est pas certain. L'objectif du projet est atteint par le fait que le système similaire est adopté dans les oasis avoisinantes.
Efficacité	Les matériels investis tels que fut de gasoil ou les raccords sont pas chers et disponibles sur place et sont utilisés d'une manière continue à Nimlane et à Lehoueitatt. Les résultats tels que la diminution du volume d'eau, la clarification de la fluctuation d'eau souterraine, le saisissement du volume adéquat d'utilisation sont atteints. Donc, l'efficacité est élevée.
Impact	Beaucoup de fermiers dans les oasis avoisinantes commencent à imiter. Et la conscience que l'eau n'est pas illimitée est reconnue dans les oasis concernées et les actions contre le saccage d'eau sont observées. D'un autre côté, l'impact négatif à l'environnement tel que mort des palmiers n'est pas observé.
Durabilité	Les participants ont une forte volonté à continuer l'essai et vulgariser aux non-participants et aux autres oasis. L'entretien des matériels investis consiste au nettoyage des fut donc nécessitent pas de la technicité et les habitants peuvent faire face par leur propre moyen. On peut compter la coopération des organisations concernées tels que les AGPO ou le Projet Oasis (Tagant). Donc, la durabilité est bien élevée.

Tableau J.9.10 Evaluation Finale par les 5 Points d'évaluation (2/2)

(3) Augmentation de la production pastorale
(Oasis concernées : Tenllaba et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Pertinence des objectifs	L'amélioration de la nutrition par l'élevage de volailles est reconnue par les habitants comme les oeufs sont fournis prioritaires aux enfants, malades ou aux vieux. Et l'importance du développement du secteur d'élevage est citée dans la politique nationale et la nécessité de l'amélioration de la nutrition est citée dans le cadre du PRSP. Donc, le degré de pertinence est élevé.
Effet	Malgré l'absence des données quantitatives tels que la diminution des maladies causées par la malnutrition ou la baisse de taux de mortalité infantile, beaucoup d'habitants reconnaissent l'effet d'amélioration de la nutrition. Donc, on peut dire que l'objectif du projet a été atteint.
Efficacité	Les matériels comme la cage sont utilisés d'une manière continue et qui coûtent relativement pas chers et disponibles sur place. La consommation des protéines ou des vitamines par les oeufs ou les viandes blanches augmentent petit à petit, et les déjections volailles commencent à être utilisées pour la culture maraîchère. Par conséquent, les résultats commencent à donner. Donc, l'efficacité est élevée.
Impact	La vie alimentaire des oasiens a été modifiée par la vente des oeufs et des viandes même si ce changement reste encore faible. Et nous avons pu constaté de l'existence d'un groupe des femmes qui ont commencé leur élevage en regardant le poulailler de l'essai. Les revenus des participants ont été améliorés par la vente des oeufs et des viandes.
Durabilité	A Tenllaba, on voit une vulgarisation partielle comme un élevage des volailles a été commencé par l'initiative des habitants. Les 2 groupes des femmes continuent avec forte volonté à Lehoueitatt comme elles sont poussées par une rivalité dans un bon sens. Les participants sont volontaires pour la continuité de l'élevage ou du maraîchage pour améliorer la nutrition ou pour la vulgarisation. On peut compter la coopération des organisations concernées tels que les AGPO ou le Projet Oasis. Donc, la durabilité est bien élevée.

(4) Amélioration des conditions de santé et l'hygiène publique
(Oasis concernées : Tenllaba et Lehoueitatt)

Point d'évaluation	Evaluation
Pertinence des objectifs	Les besoins des habitants sur l'amélioration de la santé et hygiène sont élevés par cause d'existence e beaucoup de maladies comme diarrhée ou la malnutrition. Et l'amélioration sanitaire de la zone rurale fait partie des priorités de la politique nationale et le PRSP focalise sur le domaine de la santé et hygiène. Donc, le degré de pertinence est élevé.
Effet	Bien que les données quantitatives sur la diminution des maladies par la culture maraîchère pour l'amélioration de la nutrition, la formation sanitaire ou culinaire n'existent pas, les habitants ont une opinion que leur état de santé a été amélioré. Donc, on peut dire que l'objectif est atteint.
Efficacité	Il y a des toilettes qui ne sont pas utilisées à Lehouietatt, mais, les toilettes, les fours solaires et les fours à gaz sont bien utilisés dans l'ensemble. La notion d'hygiène (habitude de nettoyer ou l'importance des toilettes), les nouvelles méthodes de cuisine ou de transformation sont en train d'être fixées. Les résultats sont ainsi atteints. Donc, l'efficacité est élevée.
Impact	A Tenllaba, les initiatives des habitants tels que la construction des toilettes à coté de l'école ou l'installation du bassin d'eau, et la distribution d'eau stérilisée ont été observées. Et les oeufs et des légumes commencent à modifier leur habitude alimentaire.
Durabilité	Les participants ont une volonté de continuer l'essai ou de vulgariser aux non-participants et aux habitants des autres oasis. La gestion et l'entretien des matériels fournis sont possibles par les mains des habitants, mais il sera peut être difficile d'acheter une nouvelle fois. De ce fait, la durabilité est relativement élevée.