Royaume du Maroc

INSTITUT AGRONOMIQUE ET VETERINAIRE HASSAN II RABAT

MEMOIRE DE TROISIEME CYCLE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR D'ETAT EN AGRONOMIE
OPTION : AGRO-ECONOMIE

Analyse diagnostique des systèmes de productions agricoles et perspectives de développement des oasis du Tafilalet : Cas de Bouya

Présenté et soutenu publiquement par

Mr. AHOSSI M.C Armel

devant le jury composé de :

Pr. A. BOUAZIZ	(IAV HASSAN II)	PRESIDENT
Pr. M. RAKI	(IAV HASSAN II)	RAPPORTEUR
Pr. T. RUF	(IRD_MAROC)	RAPPORTEUR
Pr. A. HAMMANI	(IAV HASSAN II)	EXAMINATEUR
Pr. D. BENATYA	(IAV HASSAN II)	EXAMINATEUR

- Juillet 2007 -

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II B.P. 6202. Rabat- Instituts, 10101 Rabat
Tél. : (037) 77 17 58 / 59 / 45 ou 77 07 92 Fax : (037) 77 81 35 ou 77 58
Site Web: www.iav.ac.ma

DEDICACE

Je ne saurais exprimer à travers ce travail toute mon affection, ma reconnaissance, ma gratitude pour tous les sacrifices, les efforts que mes parents ont consentis durant toute ma formation. Ce travail n'est qu'un faible hommage de tous les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation, puisse Dieu vous procurez une bonne santé et longue et belle vie.

Je dédie ce travail à :

Mes sœurs Sylvie, Maximine et Yolande qui n'est qu'un signe symbolique en reconnaissance à tous leurs soutiens moraux et à toutes leurs preuves d'amour et d'affection. Que la grâce de Dieu puisse combler leur quotidien.

Mes frères Maxime, Serge, Bléo, Alindé et Florent pour leurs encouragements. Que ce travail soit un témoignage de l'amour fraternel. Que Dieu puisse consolider cet amour et éclairer nos chemins.

Mes petits frères jumeaux, Tanguy et Thierry en témoignage de mon estime fraternel

Mes ami(e)s qui m'ont été cher(e)s. Ce travail est le symbole de l'estime et du respect que je vous témoigne.

REMERCIEMENT

Mes remerciements à :

- *Mr Mohamed Raki de l'Institut Agronomique et Vétérinaire (IAV) Hassan II et à Mr Thierry Ruf de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) Maroc pour l'encadrement et pour tout le soutien qu'ils m'ont apporté durant le déroulement de mon mémoire de fin d'étude.*

- *Mr Ahmed Bouaziz professeur à l'institut agronomique et vétérinaire(IAV) Hassan II et à Mr Philippe LE GRUSSE professeur à l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (IAAM) pour leur encadrement et pour leurs analyses pertinentes*

- *Tous les membres de mon jury pour avoir accepté mon invitation malgré leurs nombreuses préoccupations*

- *Tout le personnel de l'Office de Mise en Valeur Agricole du Tafilalet / Errachidia pour son soutien et son assistance sans égal.*

- *Tout le personnel du Centre de Mise en Valeur d'Erfoud et de Jorf qui a su mettre à mon service toute leur sympathie et leur savoir faire ingénieux.*

- *Mr Erick Mahé et à tout le personnel du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) Maroc qui travaille dans le cadre du Programme Oasis Tafilalet.*

- *L'association des jeunes de Bouya pour leur aide, aux agriculteurs qui ont pu m'accorder de leur temps dans la réalisation des enquêtes et à tous mes amis du Ksar.*

- *Mr Elmranie LHASSAN de l'association de la lutte contre la désertification pour la protection de l'environnement de Jorf pour ses analyses pertinentes et sa disponibilité tout au long de cette année. Je tiens à lui exprimer ma profonde gratitude pour ces conseils et orientations qu'il n'a cessé de me prodiguer en dépit de ses nombreuses préoccupations.*

- *Tous mes amis d'Erfoud qui d'une manière ou d'une autre m'ont rendu le séjour agréable.*

"… Si le Maroc a réussi, jusque-là, à répondre à une demande accrue en eau, en renforçant l'offre par une mobilisation croissante des ressources, garantissant ainsi l'approvisionnement des villes et l'irrigation du million d'hectares, il n'en reste pas moins que l'équilibre entre l'offre et la demande est devenu précaire et fragile, sous l'effet conjugué de multiples contraintes.

Le temps est donc venu pour nous de changer radicalement notre perception et notre attitude à l'égard de l'eau, à travers la gestion de la demande de cette ressource et la rationalisation de sa consommation…. "

Allocution de Sa Majesté le Roi Mohamed VI
Lors de l'ouverture de la 9ème section du conseil supérieur de l'eau et du climat
(Agadir, le 21 juin 2001)

ABSTRACT

Agriculture oasis of Tafilalet constitutes a historical inheritance now threatened by the projection of the stranding and a stock management out of water which is likely to carry serious damages to him. It is in this context, that the Regional Office of Development of Tafilalet (ORMVAT) initiated with the assistance of the FIDA, in the oasis of Bouya located near the town of Erfoud, a program of modernization of the irrigation supplied with water of will khéttaras. Those strongly regressed during these last decades following the setting in culture of new grounds irrigated by pumpings which exerts a strong pressure on the subsoil water resources and which ended up draining the many ones will khettaras. This program was a real success and pushed the inhabitants of this oasis to be planned to extend it on collective in the past grounds and having made object of a division between the members of the founders fractions of this oasis.

The objective of this study is to measure which would be the influence of this extension on the traditional mode of management of the old oasis and to simulate several scenarios in order to evaluate the impact of the modernization of the irrigation on the income of households and the old palm plantations. The oasis of Tafilalet are characterized by food family exploitations directed towards the market in order to ensure their subsistence. The investigations carried out near all the farmers of the oasis made it possible to carry out a typology where the size of the exploitation is crossed with the methods of land and buildings and rights of water. The exploitations were divided into three groups. The G1 is composed by the group of families having of still undivided grounds and consequent rights of water, of which a part is yielded to different in the forms of temporary hiring or contracts. The G2 group is made up owners families of the grounds but of step enough of rights of water and which are precisely placed as hirers out of the rights of the first. The G3 group does not have anything but falls under a relation of share-cropping for the access to the grounds and water.

The investigations into the evaluation of the volume of water brought to the cultures show that the hydrous assessment is surplus during the crop year except March to May. The hydrous deficit depends on the access mode to the water resource. The cultures in partnership with the palm trees and incidentally with the olive-trees of the exploitations of the G1 group are dominated by the alfalfa, very consuming culture out of water, and know consequently an important hydrous deficit. Those of the G2 group privilege leguminous plants and the maraichage and post consequently a hydrous deficit less important than that of the first group. Those of the third group are dominated by the cultivation of cereals and do not know a hydrous deficit since these farmers have very few ground and water resources.

Inside each one of these groups three classes of surfaces were delimited: exploitations of less than one half-hectare, those which lie between 0.5 and 1ha and those of more than one hectare. The first account for 51% of the exploitations of the oasis, the second 33% and the last 16%. The small-scale farmings are most efficient in terms of gross margin per hectare. All the farmers of the oasis depend on an external income often related to the emigration. The share of the income of breeding in the agricultural income is generally weak except in the farmers who do not have rights of water. The latter which have an exploitation of size lower than 1ha live in lower part of the SMAG.

The identified ways of development aim at increasing the income of the farmers while ensuring the durability of the system oasis of Bouya. They consist in diversifying the cultures, increasing the output of the existing cultures while modernizing the network and the techniques of irrigation. The economic feasibility study of the land utilization collective allows all the farmers of the oasis of living with an agricultural income higher than the SMAG.

Key words: farm, oasis of Bouya, located irrigation, Tafilalet, resource water.

RESUME

L'agriculture oasienne du Tafilalet constitue un patrimoine historique aujourd'hui menacé par l'avancée de l'ensablement et par une gestion des ressources en eau qui risque de lui porter de graves préjudices. C'est dans ce contexte, que l'Office Régional de Mise en Valeur du Tafilalet (ORMVAT) a initié avec l'aide du FIDA, dans l'oasis de Bouya située à proximité de la ville d'Erfoud, un programme de modernisation de l'irrigation alimenté par les eaux des khéttaras. Celles-ci ont fortement régressé durant ces dernières décennies à la suite de la mise en culture de nouvelles terres irriguées par des pompages qui exercent une forte pression sur les ressources en eau souterraines et qui ont fini par assécher de nombreuses khettaras. Ce programme a connu un succès réel et a poussé les habitants de cette oasis à envisager de l'étendre sur des terres anciennement collectives et ayant fait objet d'un partage entre les membres des fractions fondatrices de cette oasis.

L'objectif de cette étude est de mesurer quelle serait l'influence de cette extension sur le mode de gestion traditionnel de l'ancienne oasis et de simuler plusieurs scénarios afin d'évaluer l'impact de la modernisation de l'irrigation sur le revenu des ménages et sur les anciennes palmeraies.
Les oasis du Tafilalet sont caractérisées par des exploitations familiales vivrières orientées vers le marché afin d'assurer leur subsistance. Les enquêtes effectuées auprès de tous les agriculteurs de l'oasis ont permis de réaliser une typologie où la taille de l'exploitation est croisée avec les modalités de propriété foncière et de droits d'eau. Les exploitations ont été réparties en trois groupes. Le groupe G1comprend les familles disposant de terres encore indivises et de droits d'eau conséquents, dont une partie est cédée aux autres sous formes de location temporaire ou de contrats. Le groupe G2 est constitué de familles propriétaires des terres mais de pas assez de droits d'eau et qui se placent justement comme loueurs des droits des premiers. Le groupe G3 ne possède rien mais s'inscrit dans une relation de métayage pour l'accès aux terres et aux eaux.

Les enquêtes sur l'estimation du volume d'eau apporté aux cultures montrent que le bilan hydrique est excédentaire durant la campagne agricole excepté les mois de mars à mai. Le déficit hydrique dépend du mode d'accès à la ressource en eau. Les cultures en association avec les palmiers et accessoirement avec les oliviers des exploitations du groupe G1 sont dominées par la luzerne, culture très consommatrice en eau, et connaissent par conséquent un déficit hydrique important. Celles du groupe G2 privilégient les légumineuses et le maraichage et affichent en conséquence un déficit hydrique moins important que celui du premier groupe. Celles du troisième groupe sont dominées par la céréaliculture et ne connaissent pas de déficit hydrique étant donné que ces agriculteurs possèdent très peu de ressources en eau et en terre.

A l'intérieur de chacun de ces groupes trois classes de superficies ont été délimitées : les exploitations de moins d'un demi-hectare, celles qui sont comprises entre 0.5 et 1ha et celles de plus d'un hectare. Les premières représentent 51% des exploitations de l'oasis, les deuxièmes 33% et les dernières 16%. Les plus petites exploitations sont les plus efficientes en termes de marge brute par hectare. Tous les agriculteurs de l'oasis dépendent d'un revenu extérieur lié souvent à l'émigration. La part du revenu d'élevage dans le revenu agricole est généralement faible sauf chez les agriculteurs qui ne possèdent pas de droits d'eau. Ces derniers qui ont une exploitation de taille inférieure à 1ha vivent en dessous du SMAG.

Les voies de développement identifiées visent à augmenter le revenu des agriculteurs tout en assurant la durabilité du système oasien de Bouya. Elles consistent à diversifier les cultures, à augmenter le rendement des cultures existantes tout en modernisant le réseau et les techniques d'irrigation. L'étude de faisabilité économique de la mise en valeur des terres collectives permet à tous les agriculteurs de l'oasis de vivre avec un revenu agricole supérieur au SMAG.

Mots clés : exploitation agricole, oasis de Bouya, irrigation localisée, Tafilalet, ressource en eau.

TABLE DES MATIERES

Abstract ..... **IV**

Résumé ..... **V**

Table des matières ..... **VI**

Liste des cartes ..... **IX**

Liste des figures ..... **IX**

Liste des tableaux ..... **IX**

Liste des abréviations ..... **XI**

Lexique arabe-français ..... **XI**

Introduction générale **12**

PREMIERE PARTIE : ANALYSE DIAGNOSTIQUE DE LA SITUATION DE L'AGRICULTURE DANS L'OASIS DE BOUYA **14**

I : Présentation et contexte de l'étude **17**

I.1- Présentation de l'étude **17**
I.1.1- Problématique 17
I.1.2 - Les objectifs de l'étude 17
I.1.3 - Démarche méthodologique 18
I.1.4 – Questions 19
I.1.5 - Les limites de l'étude 19

I.2 - Contexte régional et local de l'étude **20**
I.2.1- Situation géographique 21
I.2.2- Le climatique 21

I.3- Étude de la démographie **23**
I.3.1- Histoire du peuplement de l'oasis de Bouya 23
I.3.2- Activités migratoires 24

I.4- Atouts et potentialités des oasis **25**

I.5- Évolution de la production végétale et animale **26**
I.5.1- Evolution du système de production végétale 26
I.5.2- Evolution du système de production animale 29

I.6- Les ressources en eau **30**
I.6.1- Ressource en eau de surface 31
I.6.2- Ressource en eau souterraine 31

II- Techniques culturales et gestion des troupeaux **35**

II.1- Identification et description des systèmes de production **35**
II.1.1- Identification 35
II.1.2- Description des systèmes de production 36

II.2- Analyse des systèmes de production **37**

II.2.1- Les systèmes de production végétale ... 37
II.2.2- Les systèmes de production animale ... 39

II.3- les fiches techniques ... **39**
II.3.1- Les cultures maraîchères ... 40
II.3.2- Les cultures céréalières ... 44
II.3.3- Les légumineuses ... 45
II.3.4- Les cultures fourragères ... 45
II.3.5- L'arboriculture ... 46

III- Gestion des ressources en eau et en terre mobilisables de Bouya ... **50**

III.1-Gestion des ressources e eau ... **50**
III.1.1- Gestion des eaux de pompage souterraines ... 50
III.1.2- Gestion des eaux de crues ... 51
III.1-3 Gestion des eaux des Khéttaras ... 51

III.2- Gestion des ressources foncières ... **54**
III.2.1- Gestion des terres de l'oasis ... 54
III.2.2- Gestion des parcours (extensions) ... 54

III.3- Les formes de transaction des ressources agricoles ... **55**
III.3.1- Les transactions des ressources en eau et en terre ... 55
III.3.2- Les différents contrats de travail ... 56

III.4- Les problèmes fonciers et hydriques ... **57**
III.4.1- Le morcellement ... 57
III.4.2- L'indivision ... 58
III.4.3- Le démembrement ... 58
III.4.4- Les droits d'eau ... 58

DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DES VOIES DE DEVELOPPEMENT DE L'OASIS DE BOUYA ... **62**

I : Caractérisation des agriculteurs de l'oasis ... **64**

I.1- Typologie des agriculteurs ... **64**
I.1.1- Présentation des groupes d'agriculteurs de l'échantillon ... 65
I.1.2- Description des groupes d'agriculteurs de l'échantillon ... 66

I.2- Répartition des ressources par groupe d'agriculteurs ... **68**
I.2.1- Assolement par groupe d'agriculteurs ... 68
I.2.2- L'arboriculture et l'élevage ... 69
I.2.3- Exploitation des ressources en eau ... 70

II - Modélisation des exploitations de l'oasis ... **78**

II.1- Présentation du logiciel et des modèles d'exploitation ... **78**
II.1.1- Le logiciel OLYMPE ... 78
II.1.2- les modèles d'exploitation ... 79

II.2- Présentation des modèles d'exploitation ... **81**
II.2.1- Assolement des modèles d'exploitation ... 81
II.2.2- Apport d'eau d'irrigation par culture et par modèle d'exploitation ... 83
II.2.3- Densité de palmier dattier et d'olivier ... 85

II.3- Comptes d'exploitation par modèle exploitation ... **86**
II.3.1- Méthodologie et hypothèse d'évaluation des comptes d'exploitation ... 86
II.3.2- Les charges de production ... 89

II.3.3- Les productions 91
II.3.4- Les revenus agricoles 92

II.4- Analyse comparative des modèles d'exploitation en terme de revenu agricole **94**
II.4.1- Structure des revenus 95
II.4.2- Analyse synthétique des stratégies des agriculteurs 106

II.5- Bilan hydrique dans l'oasis **107**

III : Dynamique de modernisation de l'oasis **109**

III.1- Schéma d'optimisation des ressources en eau **109**
III.1-1 Etat de la situation actuelle de l'exploitation des eaux des Khéttaras. 109
III.1.2- Approche de l'économie d'eau 110
III.1.3- Impact de l'optimisation des ressources en eausur l'oasis 112

III.2 - Présentation du projet d'extension de l'oasis **113**
III.2-1 Évolution de l'idée du projet 113
III.2.2- Définition du projet 113
III.2.3- Les partenaires des projets de développement à Bouya 114
III.2.4- Les objectifs du projet 115

III.3- Scénario de développement de l'oasis **116**
III.3.1- Scénario de développement de l'oasis sans projet d'extension 116
III.3.1.1- L'amélioration des rendements agricoles 116
III.3.2- Scénario de développement de l'oasis avec projet d'extension 118

Conclusion générale **139**

Recommandations **142**

Références bibliographiques **143**

Annexe 1 : présentation des agriculteurs de l'oasis **146**

Annexe 2 : consommation en eau des groupes d'exploitation **151**

Annexe 3 : résultats de l'analyse économique et financière des exploitations de l'oasis **158**

Annexe 4 : resultats de l'analyse des voies de développement **169**

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation géographique de Bouya 21
Carte 2 : Carte schématique des Khéttaras 32

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Hauteurs moyennes de la pluviométrie à Jorf de 1996 à 2005 22
Figure 2 : Evolution de l'effectif de palmiers et d'oliviers à Jorf 27
Figure 3 : Assolement de l'oasis campagne 2006-2007 38
Figure 4 : Calendrier technique de l'oignon 43
Figure 5 : Mode de répartition des droits d'eau 52
Figure 6 : Répartition des ressources en eau par groupe d'agriculteurs en % 66
Figure 7 : Assolement par groupe d'agriculteurs en pourcentage 68
Figure 8 : Répartition des plantations et des troupeaux par groupe (en %). 69
Figure 9 : Consommation mensuelle en eau du groupe1 71
Figure 10 : Consommation mensuelle en eau du groupe2 72
Figure 11 : Consommation mensuelle en eau du groupe 3 73
Figure 12 : Période et fréquence d'irrigation par culture par mois 74
Figure 13 : Bilan hydrique mensuel par groupe 75
Figure 14 : Bilan hydrique annuel par groupe 76
Figure 15 : Récapitulatif de la répartition des activités économiques par ménage 118
Figure 18 : Bilan hydrique mensuel dans l'oasis 119
Figure 17 : Les flux d'eau de la nappe 137

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des secteurs de transformation des olives 28
Tableau 2 : Répartition des terres collectives de Bouya 55
Tableau 3 : Répartition des droits d'eau en propriétés dans l'oasis (en nouba : 1 nouba = 12h) 64
Tableau 4 : Répartition des agriculteurs par rapport aux droits d'eau et aux systèmes de production (en %) 65
Tableau 5 : Répartition des ressources en eau par groupe d'agriculteurs (en m3/an) 66
Tableau 6 : Assolement exploité par groupe en m² et en pourcentage 68
Tableau 7 : Répartition des plantations et des troupeaux par groupe d'agriculteurs 69
Tableau 8 : Caractérisation des modèles exploitations dans l'oasis 80
Tableau 9 : Caractérisation des modèles d'exploitation de l'échantillon 80
Tableau 10 : Assolement des modèles d'exploitation (en m2) 82
Tableau 11 : Volume d'eau d'irrigation par modèle d'exploitation (en m3/ha) 84
Tableau 12 : Densité moyenne de palmiers par exploitation et par culture sous jacente (pieds/ha), ... 85
Tableau 13 : Densité moyenne d'olivier par exploitation et par culture sou jacente 86
Tableau 14 : Production des ateliers en UGB 87
Tableau 15 : Valeurs des ovins et bovins en UGB 91
Tableau 16 : Production animale par groupe en UGB 91
Tableau 17 : Rendements par culture 92
Tableau 18 : Revenu agricole par modèle d'exploitation 93
Tableau 19 : Revenu agricole par ha et importance des charges par modèle d'exploitation 94
Tableau 20 : Degré de dépendance des ménages par rapport aux revenus extérieurs 95
Tableau 21 : Place du revenu de l'élevage dans le revenu agricole 96
Tableau 22 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 1er modèle d'exploitation 97
Tableau 23 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 2ème modèle d'exploitation 98
Tableau 24 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 3ème modèle d'exploitation 99
Tableau 25 : Synthèse de la production végétale du 4ème modèle d'exploitation 101
Tableau 26 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 5ème modèle d'exploitation 102

Tableau 27 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 6ème modèle d'exploitation..... 103
Tableau 28 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 7ème modèle d'exploitation..... 104
Tableau 29 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 8ème modèle d'exploitation..... 105
Tableau 30 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 9ème modèle d'exploitation..... 105
Tableau 31 : Bilan hydrique dans l'oasis..... 107
Tableau 32 : Caractéristiques des agriculteurs bénéficiaires du projet 120
Tableau 33 : 1er scénario d'assolement des modèles d'exploitations de l'extension (augmentation de 20 à 30% du volume d'eau mobilisable dans le projet) 123
Tableau 34: 2ème scénario d'assolement des modèles d'exploitations de l'extension (sans augmentation du volume d'eau)..... 123
Tableau 35 : Assolement total de la zone du projet..... 124
Tableau 36 : Assolement des cultures sous jacentes du projet d'extension en ha..... 125
Tableau 37 : Prix et quantités d'intrants utilisés par cultures sous jacentes 125
Tableau 38 : Prix et quantités d'intrants utilisés par arboricultures..... 126
Tableau 39 : Prix des semences (dhs/kg) 126
Tableau 40 : Prix et rendement des cultures..... 126
Tableau 41 : Rentabilité des cultures sous jacentes (dhs) 127
Tableau 42 : Rentabilité de l'arboriculture (dhs)..... 127
Tableau 43 : Résultat du compte d'exploitation par agriculteur 132
Tableau 44 : Revenu agricole global mensuel par modèle d'exploitation sur la durée de vie du projet.... 132
Tableau 45 : Variation de la part du revenu apporté par le projet dans le revenu total des exploitations 134

LISTE DES ABREVIATIONS

- **FIDA :** Fonds International de Développement Agricole
- **IAV :** Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
- **IRD :** Institut de recherche pour le développement
- **SAU :** Surface Agricole Utile
- **ORMVA-TF :** Office Régionale de Mise en Valeur Agricole du Tafilalet
- **CMV :** Centre de Mise en Valeur
- **JICA :** Association Internationale de volontariat pour la Coopération japonais
- **Dh :** Dirham (monnaie Marocaine)
- **ETP :** Evapotranspiration potentielle
- **CNEARC :** Centre National des Etudes Agronomiques des Régions Chaudes

LEXIQUE ARABE-FRANÇAIS

- **Seguia** : canal d'irrigation traditionnel
- **Jmâa :** instance traditionnelle de gestion et de décision au niveau local (village)
- **Khammès** : métayer
- **Khettara :** Galerie captant et drainante, mobilisant des eaux de nappes phréatiques
- **Melk :** Propriété privée
- **Mzarigs** : représentant des fractions d'usager
- **Nouba :** Un temps équivalent à 12 heures d'eau en moyenne
- **Ksar** (pluriel Ksour) : village
- **Habbous :** type de statut foncier : propriété des œuvres pieuses ne pouvant être vendues
- **Masref** : Chemin de halage ou canal, généralement en terre, desservant les parcelles en eau

INTRODUCTION GENERALE

Le Tafilalet est une zone oasienne dominée par un climat semis aride. Il regorge d'importants patrimoines historiques. Les khettéras, pilier fondamentale de l'existence de certaines oasis, constituent une technique de mobilisation des ressources en eau souterraine. C'est un système qui a pris naissance en Iran et qui est propagé au Maghreb par les Arabes lors de leurs conquêtes. La dénomination technique de ce procédé de mobilisation des eaux change d'un pays à un autre. Il prend le nom de ***Quanat*** en Iran, de ***Kiras*** en Afghanistan, de ***Fouggara*** en Algérie et de ***Khéttara*** au Maroc. Cette technique fut introduite au XII ème siècle. Dans les oasis de Tafilalet cette technique de mobilisation des ressources en eau souterraine est menacée par l'avancée de l'ensablement et par une gestion des ressources en eau qui risque de porter de graves préjudices aux devenir des oasis.

Dans le souci d'assurer la durabilité du système oasien, l'IRD en collaboration avec l'IAV Hassan II et l'ORMVA-TF ont entrepris un programme de recherche visant à établir une base de connaissances multidisciplinaires sur les pratiques d'irrigation, la rentabilité des systèmes de culture oasienne, la gestion des eaux d'irrigation. C'est dans ce contexte que plusieurs études antérieures ont été réalisées dans la zone pour comprendre les innovations locales de gestion des eaux, comparer des pratiques d'irrigation du palmier dattier dans différents systèmes oasiens, comprendre et analyser le fonctionnement des systèmes oasiens.

La présente étude s'inscrit dans la même logique et vise à mettre en évidence les perspectives de développement de l'agriculture et l'impact de l'extension des oasis avec un système d'irrigation moderne. L'étude met un accent particulier sur l'évolution future des systèmes de production de l'oasis de Bouya. C'est une des oasis qui a bénéficié d'un projet collectif de démonstration de l'irrigation localisée dans le cadre de la dynamique d'économie d'eau à travers l'introduction des systèmes d'irrigation à économie d'eau soutenu par l'office et renforcé par les politiques nationales.

Cette étude sera réalisée en deux phases. La première porte sur le diagnostic de la situation de l'agriculture dans l'oasis de Bouya. La deuxième consistera à assister l'association de Bouya dans le montage d'un projet d'extension de l'oasis avec l'irrigation localisée.

Première partie :

Analyse diagnostique de la situation de l'agriculture dans l'oasis de Bouya

Première partie : Analyse diagnostique de la situation de l'agriculture dans l'oasis de Bouya

Introduction

L'analyse diagnostique est une démarche méthodologique dont la finalité est d'identifier et de promouvoir des processus de développement local. C'est un développement endogène qui est structuré autour d'acteurs qui cherchent à valoriser les potentialités locales. Elle permet de répondre à des questions stratégiques.

L'analyse diagnostique de l'agriculture dans l'oasis de Bouya est un préalable indispensable pour l'étude de développement de l'oasis. Elle permet d'identifier les spécificités des ressources naturelles liées à l'environnement, des ressources culturelles et patrimoniales, des entreprises agricoles et des Hommes et de leurs compétences distinctives. Le plus important dans notre étude est de repérer les modes d'organisation et de fonctionnement de l'oasis. Dans cette optique, elle permet de répondre à trois séries de questions :

- Identifier les éléments de stabilité et de continuité dans le mode de développement actuel de la zone. Cette première démarche apporte des éléments de réponses sur les secteurs d'activités et les acteurs dominants dans la valorisation des ressources de la zone et aussi de mesurer le poids de l'histoire dans le processus de développement.

- Repérer les signes de changement par rapport au mode de développement traditionnel, les ressources de déséquilibre et de mal développement issues de son inadaptation au contexte global actuel. On s'intéresse aux éléments de rupture et aux changements en douceur. Cette démarche permet d'identifier les problèmes et les aspects négatifs d'ordre institutionnel, de suivre l'évolution globale des transformations de l'oasis, les événements importants qui ont marqué l'économie de l'oasis et les nouveaux secteurs et acteurs qui émergent dans l'oasis.

- Apprécier les voies d'évolution probables pour la zone à l'avenir, les pistes qui dessinent un nouveau mode de développement. Cette démarche permet d'identifier les déterminismes externes qui pèsent sur le devenir de l'oasis, les marges de manœuvre mobilisable dans l'oasis et les directions alternatives vers lesquelles peut s'orienter le développement futur de l'oasis.

Premier chapitre :

Présentation et contexte de l’étude

I : Présentation et contexte de l'étude

I.1- Présentation de l'étude

I.1.1- Problématique

La zone du Tafilalet regorge d'importants patrimoines socioculturels qui se caractérisent par une forte structure communautaire, un savoir local qui leur permet de s'adapter aux conditions de vie et les khéttara qui sont les principales sources d'eau dans certaines oasis. Ces patrimoines sont de plus en plus menacés par l'ensablement et la désertification. Plusieurs actions de développement ont été entreprises dans les oasis pour assurer la durabilité de ces patrimoines socioculturels. C'est ainsi que Bouya a bénéficié en 2005 d'un projet de démonstration de l'irrigation localisée qui a suscité chez les plus jeunes une volonté d'étendre l'irrigation localisée sur d'autres parcelles de l'oasis.

C'est dans cette dynamique que notre étude permettra d'apporter des éléments de réponses aux questions suivantes :

Quel est l'impact du projet de modernisation de l'irrigation sur les systèmes de production et sur la gestion des ressources mobilisables de l'oasis de Bouya ? Comment concilier les besoins en eau du projet d'extension avec ceux des cultures existantes dans l'oasis ? Comment gérer les ressources en eau en période de pénurie et d'excédent pour satisfaire les besoins en eau de ces deux zones ?

I.1.2 - Les objectifs de l'étude

Objectif global

Etudier les perspectives de développement de l'agriculture et l'impact de l'installation du projet d'extension de l'irrigation sur les terres collectives dans l'oasis de Bouya.

Objectifs spécifiques

- Mise en évidence des contraintes, des atouts et des potentialités des systèmes de production végétale et animale dans l'oasis de Bouya ;
- Identification des stratégies des agriculteurs face à la pénurie d'eau ;
- Mise en évidence du degré d'adhésion de la population au projet d'irrigation ;

- Identification des groupes d'intérêt qui influencent l'introduction du système d'irrigation localisée dans l'oasis ;
- Identification des voies de développement de l'oasis.

I.1.3 - Démarche méthodologique

De juillet à septembre 2006, nous avions effectué un stage dans l'oasis de Bouya. Le stage portait sur l'analyse diagnostique du projet de démonstration de l'impact du système d'irrigation localisée sur la production agricole. Il nous a permis de mieux appréhender le fonctionnement de l'oasis et de faire un recensement général des ménages de l'oasis. C'est sur la base des résultats du stage que nous avons réalisé cette étude en deux phases : une première phase de collecte de données et une deuxième phase de leur traitement.

Dans la première phase de la méthodologie, nous avons réalisé deux séries d'enquêtes. Une enquête générale avec tous les agriculteurs de l'oasis afin d'identifier les ressources dont ils disposent et/ou qu'ils mobilisent pour la campagne agricole en terme de droits d'eau loués et acquis, de superficie agricole, d'effectif du cheptel et revenu extérieur. Elle a été réalisée auprès des 43 agriculteurs de l'oasis. Nous avons complété ces enquêtes par des enquêtes exploitations auprès de 29 agriculteurs de l'oasis. Ces dernières enquêtes portent sur les pratiques agricoles et sur les modes de gestion de l'eau et de la terre.

C'est dans la deuxième phase de la méthodologie que les données recueillies dans la première partie ont été confrontées aux données régionales disponibles à l'Office de Mise en Valeur Agricole dans la monographie de la région par centre de mise en valeur agricole (version 2006). Pour faciliter la comparaison, nous avons utilisé le tableur Excel pour convertir les données en des unités standards commun et regrouper les informations à des échelles d'analyse différentes (exploitation, sous groupe et groupe d'exploitation et oasis). Une fois l'échelle définie, nous avons identifié des modèles d'exploitation. A partir des modèles d'exploitation et avec le logiciel de gestion des exploitations OLYMPE nous avons fait l'analyse économique et financière de l'oasis.

L'étude de faisabilité du projet d'extension de l'irrigation localisée est basée sur les résultats de la modélisation des systèmes de production de l'oasis avec le logiciel OLYMPE. Des simulations des voies de développement de l'oasis ont été réalisées avec le même logiciel. Des ateliers d'échanges et de vérification de données ont été organisés avec les agriculteurs de

l'oasis. Les premiers ateliers nous ont permis de confronter les premiers résultats d'analyse avec la perception des agriculteurs sur les systèmes de production. D'autres séries d'ateliers ont permis de valider la typologie définie et de caller les modèles d'exploitation sur des réalités vécues par les agriculteurs

I.1.4 – Questions

Existe-t-il une homogénéité au niveau des choix des cultures sur des parcelles voisines ?
Est ce que la modernisation des nouvelles terres par l'irrigation localisée ne se fait-elle pas au détriment des anciennes palmeraies ?
Le système d'irrigation localisée peut-il être installé dans les anciennes palmeraies ?
Est ce que les réserves hydriques sont suffisantes pour couvrir les besoins en eau des anciennes palmeraies et des zones d'extensions ?
Est-ce que les nouvelles cultures valorisent t'elles mieux l'eau ?
Est-ce que les modalités de gestion des installations des zones d'extension sont t'elles conforment aux modes de gestion traditionnelles de l'eau dans l'oasis ?

I.1.5 - Les limites de l'étude

L'étude diagnostique du système agraire s'est exclusivement portée sur les parcelles de l'oasis. Dans la démarche méthodologique, nous avons enquêté des agriculteurs de Bouya dans le but d'identifier les différents itinéraires techniques ainsi que les différents modes de gestion des ressources en eau et en terre. Les enquêtes ont été faites auprès des agriculteurs qui résidaient à Bouya pendant la période d'enquête. La première enquête exhaustive a été faite auprès des 43 agriculteurs de Bouya. Compte tenu de la disponibilité des agriculteurs nous n'avons pu faire des enquêtes approfondies et détaillées qu'auprès de 29 agriculteurs soit 67% de la population. L'échantillon n'a pas été choisi selon un critère bien défini. Le choix des agriculteurs a été fait en commun accore avec le bureau de l'association des jeunes[1] de Bouya de sorte que les agriculteurs soient le plus représentatif possible des systèmes de production de l'oasis. L'association me servait d'intermédiaire auprès des agriculteurs facilitant l'appréhension des stratégies des agriculteurs ainsi que leur savoir faire. Dans ce contexte nous sommes conscients des biais que peut engendrer l'interprétation des données

[1] Association des jeunes pour le développement et la protection de l'environnement de Bouya dénommée EL AMAL (présenté en annexe)

recueillies auprès des agriculteurs. Nous avons fait un recoupement de ces données avec celles de l'office (les agents de vulgarisation) afin de limiter les biais.

Lors les enquêtes, on a mis l'accent sur la perception de l'oasis par les agriculteurs et la pratique des systèmes de production des exploitations. Des analyses du sol et de l'eau pourraient en partie expliquer certaines stratégies des agriculteurs sur les parcelles.

A défaut d'une étude de faisabilité technique du nouveau projet d'extension, nous avons supposé que les parcelles de la zone de l'ancien projet d'irrigation localisée construit avec un bassin couvert en géomembrane financé par le FIDA ne sont pas trop différentes de celles de la zone du projet d'extension. Les résultats des analyses du sol et de l'eau faites en 2006 ainsi que l'étude de faisabilité technique de l'ancien projet seront appliqués dans le cadre du nouveau projet d'extension.

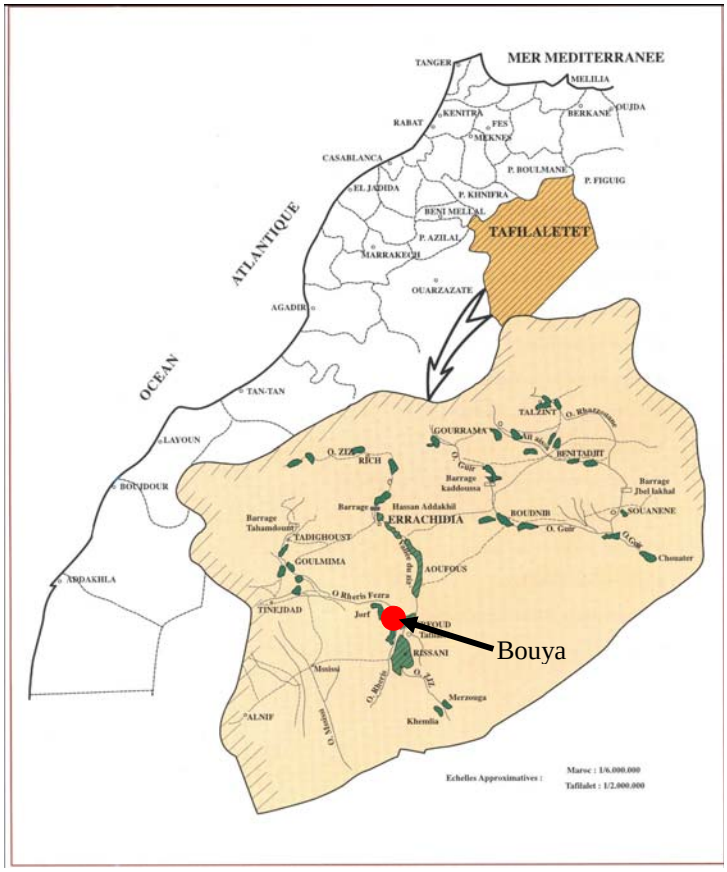
La zone d'étude ne disposant pas d'une carte réseau de la nappe phréatique nous ne pouvons pas alors localiser les impacts du projet sur la nappe.

I.2 - Contexte régional et local de l'étude

La zone d'action de l'Office Regional de Mise en Valeur Agricole de Tafilalet est répartie en 5 subdivisions qui sont elles mêmes réparties en plusieurs Centre de Mise en Valeur (CMV). La subdivision d'Erfoud dispose d'un CMV situé à Jorf qui couvre la commune rurale de Hannabou qui abrite le douar Bouya. Elle a pour rôle d'assurer le suivi technique de toutes les actions de développement faites à Bouya.

I.2.1- Situation géographique

La zone d'action du CMV 717 de jorf est limité à l'Est par la ville d'Erfoud, à l'Ouest par le Ksar Touroug, au Nord par Tarda Cercle Errachidia et au Sud par Caid Rami.



Carte 1 : Localisation géographique de Bouya
Source : ORMVA/Tf, 2006

I.2.2- Le climatique

Dans la zone de Jorf, prédomine un climat semi désertique. Il est caractérisé par une amplitude thermique très grande et une rareté des précipitations. Les pluies ont généralement lieu en hiver et au printemps. Les hivers sont tempérés et les étés sont marqués par de fortes chaleurs.

Les précipitations sont en moyenne de 180mm en année humide. Durant ces dernières années, à cause de la sécheresse, la moyenne des précipitations n'a pas dépassé 50mm. La fréquence des crues a aussi baissé. Les crues de l'oued Ghris et El Batha sont devenues rares à l'exception de l'année 2003/2004 où on a enregistré 8 crues en début de campagne. La campagne agricole 2006/2007 s'annonce aussi prometteuse à cause de l'importance des crues.

Le tableau suivant illustre les hauteurs moyennes de la pluviométrie enregistrées dans la zone entre 1996 et 2005

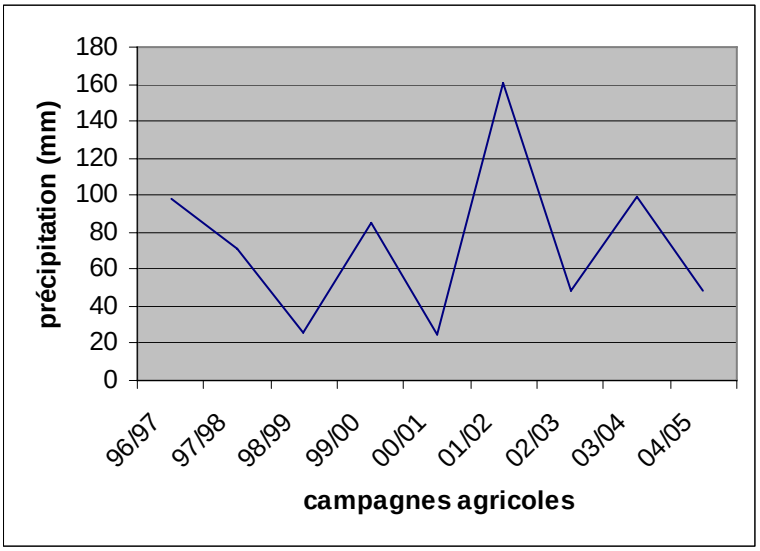


Figure 1 : Hauteurs moyennes de la pluviométrie à Jorf de 1996 à 2005

Source : ORMVAT ; 2006

Les vents dominants sont le Chergui et le Sahel. Le *Chergui* est un vent chaud et sec qui souffle dans la direction Nord-Est. Il est craint par les agriculteurs de la région. Il est plus fréquent en été. Le Sahel est un vent plus chaud que le Chergui. Il est caractérisé par sa teneur en humidité et il souffle dans la direction Sud-Ouest. Ils font partie des premiers facteurs responsables de l'ensablement des oasis. Ils provoquent les tempêtes de sable durant toute l'année surtout durant les mois de juillet et septembre. Jorf représente une des zones les plus touchées par l'ensablement.

L'évaporation annuelle est très élevée. Sous l'effet conjugué des températures, des vents, de l'air sec et de l'ensoleillement, elle peut atteindre une valeur maximale de 2500 mm. Cette évapotranspiration est moins importante dans l'oasis de Bouya où il y a une intense couverture végétale dominée par les palmiers et les oliviers. Les arbres créent un micro climat plus doux que dans les zones très exposées aux aléas climatiques.

La région de Tafilalet est caractérisée par une grande amplitude thermique. Cette dernière est de l'ordre de 15 à 20 °C. La température varie d'une façon croissante du nord au sud. Elle est très élevée en été et très basse en hiver. Dans la région de Jorf elle peut atteindre une valeur maximale de 45 °C en été et une valeur minimale de -2°C en hiver avec des gelées durant les mois de décembre et de janvier. La saison chaude s'étend de juin à septembre. Entre ces deux

saisons, il y a deux périodes de transition : l'automne (octobre à novembre) et le printemps (mars à mai) qui sont les périodes de grandes activités agricoles car elles sont favorables au développement des cultures.

I.3- Étude de la démographie

I.3.1- Histoire du peuplement de l'oasis de Bouya

Depuis longtemps le Tafilalet servait de lieu d'échange entre les nomades venus de divers horizons. La ville la plus connue pour ces échanges est Sijlmassa : un centre commercial très important. Après la ruine de cette ville, les habitants s'étaient constitués en groupes pour conquérir les oasis avoisinantes et mettre en valeur les ressources disponibles. C'est ainsi que suite à la conquête des Aït Atta, le ksar de Bouia a vu le jour avec quatre fractions fondatrices (Casmir et Hajoui, Hamidi, Benimohamed, Baïdi). Mais depuis 1956, Bouya est constitué de cinq fractions. La cinquième fraction (Aït meden) existait depuis l'origine dans le Ksar et les membres de cette fraction étaient considérés comme des Khammès. Après leur intégration, ils ont eu droit aux terres collectives mais pas aux ressources en eaux.

Le Ksar El Bouya est connu pour sa richesse en ressources en eau représentées par les deux Khéttaras avec un débit moyen de 16 l/s sur parcelle et par la qualité du sol bien appréciée par les agriculteurs. Il a toujours été la destination finale de nombreux nomades. Ces nouveaux occupants ne disposent généralement pas de terre collective. Ceux qui font l'agriculture disposent de quelques parcelles achetées ou héritées avec leur tour d'eau. D'autres se sont installés à Bouya parce que leurs femmes sont du Ksar. Ils vivent parfois avec leurs beaux parents qu'ils aident dans les taches quotidiennes tout en prenant soin de leur exploitation, parfois dans des maisons louées ou données par des personnes de bonne volonté. La majorité de ces nouveaux résidants possèdent peu de terre, peu de droit d'eau et quelques têtes d'ovin de race D'man. Ils travaillent généralement comme ouvrier, maçon ou mécanicien dans le Ksar.

Parallèlement, certains autochtones émigrent en Europe ou dans d'autres villes marocaines pour exercer la maçonnerie.

I.3.2- Activités migratoires

Le Ksar El Bouya est fortement influencé par la migration de ses habitants. La migration est occasionnée par le mariage des jeunes filles ou par la recherche d'un emploi à l'extérieur du village (cas des jeunes hommes).

La deuxième grande activité après l'agriculture qui prédomine à Bouya est la maçonnerie. Les hommes qui exercent ce métier vont le plus souvent dans les villes comme Rabat, Fès, Mekhnès, Casablanca, Oujda ou Tanger. Ils vivent souvent seuls pendant une partie de l'année et rejoignent leur famille le reste du temps. Les jeunes célibataires s'arrangent en s'alternant avec leurs frères de sorte qu'il y ait au moins une ou deux personnes auprès des parents pour conduire les activités agricoles. D'autres abandonnent le Ksar et s'installent dans une autre ville.

La plupart des jeunes filles se marient hors du Ksar. Les destinations les plus fréquentes sont Jorf, Erfoud, Igli, et Rhessani. Très peu d'entre elles après le mariage résident dans le Ksar. Les femmes qui résident dans le Ksar sont des veuves, des divorcées et des femmes dont le mari préfère bénéficier de l'hospitalité des beaux parents. Elles vivent généralement auprès de leurs frères ou de leurs parents.

On remarque dans le Ksar El Bouya que malgré ces flux migratoires il y a une augmentation du nombre de maisons avec une tendance à l'élargissement de la partie occupée par les constructions. Les premières maisons ont été construites il y a environ un siècle au centre du Ksar. Les vestiges de ces maisons, dont la majorité est abandonnée, y sont encore. On note environ une trentaine de maisons vides.

I.4- Atouts et potentialités des oasis

Les zones oasiennes sont très vulnérables et menacées par les nouveaux projets d'extension de plantation du palmier dattier où on pratique une exploitation minière des ressources en eau. Elles sont soumises à des phénomènes de désertification et de dévitalisation économique et sont victimes de la marginalisation. Elles présentent des avantages liés à leurs structures communautaires, à l'importance de leur savoir faire local et de l'esprit d'initiative. Ces zones possèdent aussi un patrimoine touristique et culturel et des ressources naturelles profitables à l'ensemble du pays. Les montagnes constituent un château d'eau pour les oasis qui présentent une faune et une flore très diversifiées. La particularité du climat et de la topographie offre la possibilité de développer une gamme variée de système de production animale et végétale. La spécificité écologique des oasis permet de mettre en valeur des espèces végétales comme :

Le palmier dattier de bonne variété Mejhoul et Bouffgousse est très demandé sur le marché national et international. Le prix au producteur peut atteindre 100dhs le kilogramme et le prix au consommateur peut être de 150dhs le kilogramme

Le melon du terroir appelé communément "gorgobe" est très apprécié par la population locale à cause de son goût sucré et de son aspect fondant dans la bouche.

Le blé Frtas et Cheguia sont des variétés adaptées aux conditions édapho-climatiques des oasis. Elles sont très appréciées à cause de leur qualité boulangère et la qualité de paille qu'elles produisent.

La variété Filali de luzerne est réputée pour sa rusticité. Elle peut rester jusqu'à 15ans dans la même parcelle. Les agriculteurs la préfèrent aux autres nouvelles variétés.

La production animale revêt aussi des spécificités propres aux oasis du Tafilalet. Dans l'oasis de Bouya elle est caractérisée par l'élevage des ovins de race D'man. Ils sont connus par leur prolificité qui est en moyenne de deux agnelles par an avec en moyenne 2 agneaux par portée. L'émergence de l'élevage de vaches laitières permet aux agriculteurs de stabiliser leur revenu agricole. L'apiculture se distingue par la présence de l'abeille jaune (aphis mellifera sahariensis) réputée par sa rusticité, sa productivité (Toutain, 1979)

La présence de plusieurs associations et organismes de développement constituent aussi un atout pour les oasis du Tafilalet.

I.5- Évolution de la production végétale et animale

Les systèmes de production végétale et animale sont étroitement liés. Ils coexistent dans la plus part des exploitations de Bouya

I.5.1- Evolution du système de production végétale

Le système de production végétale qui règne dans la zone de Jorf est caractérisé par un système de culture à deux étages : Le Palmier dattier et les cultures sous jacentes représentées par les céréales, la luzerne, les légumineuses et le maraîchage. On note aussi la présence de quelques arbres fruitiers et d'olivier en bordure des parcelles.

Palmier dattier

Le palmier dattier fait partie des cultures qui assurent la viabilité et la pérennité des oasis du Tafilalet. La variété Khalt est la plus répandue dans la commune de Hannabou avec une proposition de 62%. C'est une variété qui n'englobe que des hybrides. Elle ne fait pas partie des bonnes variétés de palmier dattier. Une grande partie de la production est consommée par le cheptel de la zone.

Le palmier dattier assure non seulement la survie des oasis mais aussi il constitue pour les agriculteurs une source de revenu annuelle régulière. L'introduction de nouvelles variétés productives a favorisé l'amélioration des revenus des agriculteurs. L'assistance technique et l'encadrement prêtés par l'ORMVA/TF aux agriculteurs ont permis d'améliorer les techniques culturales du palmier dattier.

Contrairement à ce qui s'est passé dans certaines zones de la plaine du Tafilalet, le nombre de palmier dattier productif a légèrement augmenté dans la commune de Hannabou malgré l'ensablement et la sécheresse qui ont sévis ces dix dernières années.

Olivier

L'olivier occupe la deuxième place dans la production végétale de la région de Jorf. Il est considéré comme la deuxième source de revenu agricole. La variété la plus produite est la picholine marocaine. Tout comme le palmier dattier, sa production a attiré l'attention de l'office qui n'a cessé d'encourager les agriculteurs. Ainsi, depuis environ sept ans le Ksar de Bouya a bénéficié de dons de plants d'olivier de la part de l'office. Certaines exploitations à caractère d'entreprise ont aussi bénéficié d'un suivi technique au niveau de la conduite de l'olivier. Durant les campagnes de vulgarisations organisées par l'office, des actions de protection des plantations ont été menées avec des produits phytosanitaires. Les traitements permettaient de lutter surtout contre le psylle et la mouche d'olivier. Les agriculteurs ont aussi bénéficié d'un encadrement au niveau des techniques de cueillette et de trituration.

Le nombre de pieds total recensé dans la zone de Jorf est de 30000 avec 20000 plants comme oliviers productifs. Dans la commune de Hannabou l'effectif des oliviers a chuté ces dernières années (voir figure : 2) : Sur 6400 pieds en moyenne à la fin des années 90, il n'est que de 5500 pieds avec une production moyenne qui a chuté de 20 %. A Bouya le rendement des oliviers est pratiquement nul depuis environ deux ans.

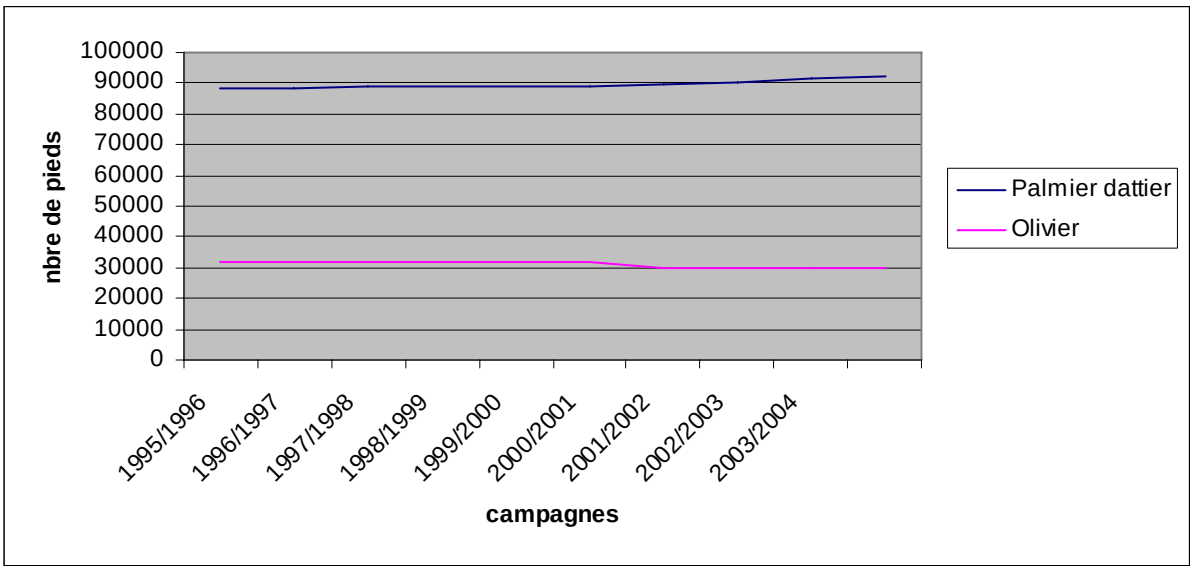


Figure 2 : Evolution de l'effectif de palmiers et d'oliviers à Jorf

Source : ORMVAT ; 2006

La trituration de l'olive se fait le plus souvent grâce à des moulins traditionnels appelés *Màasras*. Le tableau 2 résume la présentation du secteur de transformation des olives dans la région de Jorf.

Tableau 1 : Récapitulatif des secteurs de transformation des olives

Désignation	**Secteur traditionnel (Màasras)**	**Secteur moderne (micro huilerie)**
Nombre total	07	01
Capacité total de trituration (t/an)	50	50
Quantité triturée (T)	35	35
Période de trituration	Décembre	Décembre
Taux moyen d'extraction (%)	10	14
Quantité d'huile obtenue (L)	3.500	4.900

Source : ORMVAT ; 2006

Les cultures sous jacentes

Les superficies emblavées par les cultures sous jacentes varient d'une année à l'autre compte tenu des précipitations et de la fréquence des crues enregistrées au début de chaque campagne. Durant la campagne 2002/2003 elles étaient de 550 ha contre 2820 ha en 1997. Les cultures sous jacentes sont : les légumineuses avec un pourcentage d'occupation négligeable, les céréales occupant 79%, la luzerne occupant 18% et les cultures maraîchères occupant 3 % durant la campagne agricole 2004-2005 (ORMVAT, 2006).

La céréaliculture: Les parcelles sont surtout occupées par les cultures céréalières. Le maïs, l'orge, le sorgho sont généralement cultivés pour servir de fourrage aux animaux. Le blé est cultivé par tous les agriculteurs pour servir à préparer le pain. L'importance de ses cultures dans l'alimentation humaine et animale explique la grande part qu'elles occupent dans les exploitations. Dans la commune de Hannabou le blé tendre et l'orge occupent respectivement environ 390 et 50 ha. Sur une superficie totale de 2020 ha en 2005.

La luzerne à elle seule représente 18% des surfaces cultivées. Elle est parfois autoconsommée dans l'alimentation des animaux parfois vendue selon que la récolte est bonne ou pas.

Les légumineuses et les Cumar: ils ne sont pas trop cultivés. Néanmoins, ils jouent un rôle important dans le système de production végétale surtout les légumineuses de part leur apport en élément azoté.

Les cultures maraîchères:

Les cultures maraîchères occupent aussi une place non moins importante dans le système de production végétale. Elles sont cultivées pour palier aux dépenses éventuelles de consommation de ces produits. Les espèces les plus cultivées sont : la tomate, l'oignon, le gombo, la carotte, la courge, le navet, l'aubergine, le persil.

La jachère: Une grande partie des parcelles cultivables est aussi laissée en jachère à cause de l'irrégularité et de l'insuffisance des ressources en eau.

I.5.2- Evolution du système de production animale

Dans la commune rurale de Hannabou qui abrite l'oasis de Bouya, la production animale est dominée par l'élevage des bovins, des ovins, des équidés et l'apiculture. Compte tenu des données dont nous disposons, dans cette partie, nous allons faire le diagnostic du système de production animale sur les deux dernières années.

Structure du cheptel

La structure du cheptel ces deux dernières années n'a pratiquement pas changé dans la commune de Hannabou. L'élevage des ruminants est conduit en intensif dans la commune. Les bovins et les équidés représentent chacun 8% de l'effectif des ruminants et les ovins 84 %. L'apiculture est peu développée : 86% des ruches sont conduites de façon traditionnelle. Quelques agriculteurs font l'aviculture et la cuniculture dans le but de couvrir leurs besoins alimentaires.

L'office apporte continuellement son assistance technique aux éleveurs de la région. Durant les campagnes de vaccination et de visite technique, l'office consulte gratuitement les animaux et prodigue des conseils aux éleveurs. Ainsi, dans l'oasis de Bouya, La conduite des troupeaux se modernise. La plus part des éleveurs alimentent leurs animaux en fonction de la classe d'âge. Les campagnes de vaccination de l'année 2006 organisées par l'office ont révélé que 58% des ovins ont subit un déparasitage interne et une Enterotoxemie et 85% des bovins ont été vaccinés contre la fièvre aphteuse.

Place de l'élevage dans les systèmes de production

L'élevage dans les exploitations oasiennes du Tafilalet est dominé par les ovins de race D'man. L'intégration de cette race d'ovin dans le système agricole oasien est mise en évidence par la pratique de l'agriculture. En effet, dans les oasis du Tafilalet, exemple type du système oasien, plus de 96 % des agriculteurs disposent d'un troupeau D'man élevé en race pure. Cet élevage assure à l'exploitation 73% de ses besoins en fumier et plus de 68 % en viande rouge. Dans ce milieu, cette race valorise les sous produits agricoles de l'exploitation en utilisant plus de 98 % des déchets des dattes, 52 % de celle de la paille et 76 % de celle des mauvaises herbes.

L'élevage de la race valorise aussi la main d'œuvre familiale surtout féminine avec une utilisation de 97 % du volume horaire de la femme investie dans le domaine agricole.

Le développement du secteur est contraint à l'insuffisance alimentaire engendrée par la SAU très réduite qui caractérise l'exploitation agricole de la zone (moins d'un ha). C'est la contrainte majeure de l'élevage ovin D'man. A celle-ci s'ajoutent la mauvaise conduite des troupeaux, le faible niveau technique des éleveurs, la taille réduite des troupeaux (12 têtes) et la faiblesse des ressources financières des éleveurs. (Atmani ; 2005)

I.6- Les ressources en eau

En 1965, l'oued ZIZ a dévasté la région et a occasionné de gros dégâts dans les villages et les terres agricoles. L'Etat marocain a construit un barrage protecteur et a institué un office d'aménagement et de mise en valeur agricole. Dès lors, la gestion ancienne d'adaptation aux crues irrégulières a fait place à un système composite d'accès à diverses ressources en eau (de surface et souteraine). De nouveaux aménagements ont été mis en place dans les différentes oasis qui se succèdent dans la vallée de ziz jusqu'au Tafilalet, qui reçoit aussi des eaux non régulées de l'oued Gheris. La plaine comporte des systèmes très complexes de distribution dans la mesure où le réseau moderne de canaux bétonnés a été réalisé après 1970 en superposition au réseau ancien de séguia, lequel est toujours en place. Le maillage hydraulique semble donc très complexe, avec deux découpages de l'espace non concordant et des difficultés certaines pour maîtriser la distribution des rares eaux qui parviennent à l'aval.

I.6.1- Ressource en eau de surface

La disponibilité des ressources en eau superficielle n'est pas constante sur toute l'année. La fréquence des crues est intimement liée aux précipitations au niveau des zones de montagnes (Assoul, Amelago et goulmima), 4 à 5 crues annuellement provenant de l'oued Ghris, oued Fercla, et oued EL Batha ; cette dernière est la source d'enrichissement de la nappe phréatique qui alimente les Khéttaras de la zone. Les eaux superficielles sont mobilisées par les barrages de dérivation. Dans la zone couverte par Jorf, il existe 4 barrages à savoir: le barrage de Gfifat, celui de sidi majbar, celui d'El Gara et celui de Hmida. La commune de Hannabou est alimentée par les barrages de déviation : Garia qui couvre 680 ha et Hmida qui couvre 640 ha

Ces ouvrages hydro agricoles font l'objet de plusieurs interventions des personnels de l'office dans le but de valoriser et d'économiser les ressources en eau de la région. L'ORMVA/TF ne cesse d'intervenir dans le revêtement et la construction des seguias des eaux de crue, dans la réfection et la protection des barrages de dérivation contre l'ensablement et dans la création des stations de pompage avec l'aide des représentants de la population que sont les associations et les coopératives.

I.6.2- Ressource en eau souterraine

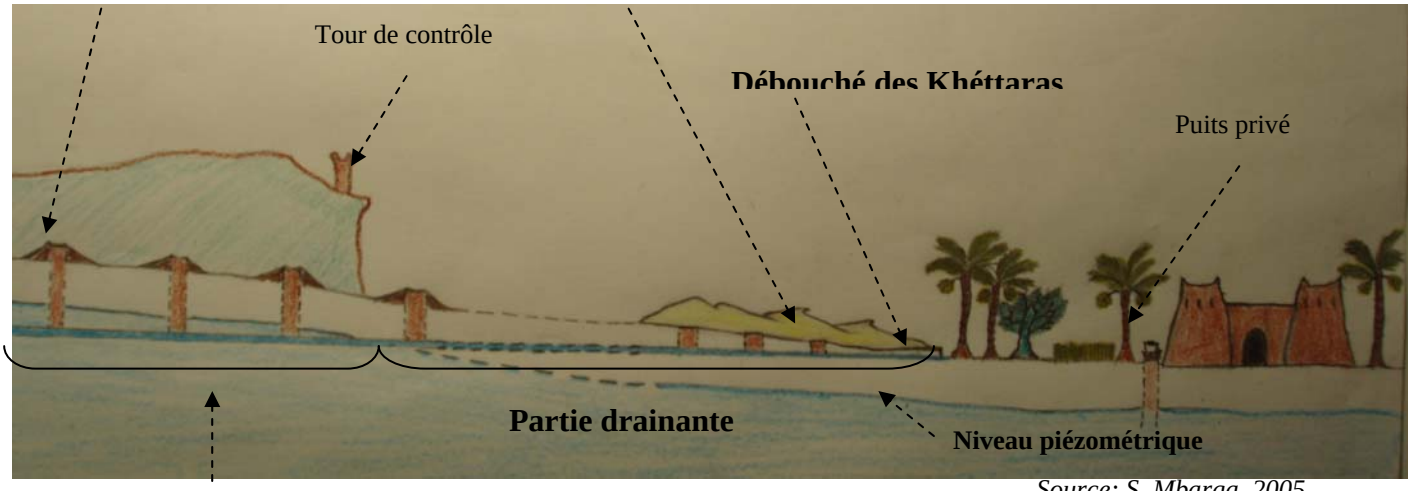
Les ressources en eaux souterraines sont mobilisées grâce aux Khéttaras et aux pompages collectifs ou individuels.

Les Khéttaras constituent un système ancien de mobilisation de l'eau, importé dans la région depuis le moyen orient il y a plusieurs siècles. Elles demeurent l'un des témoins de la civilisation passée et représentent un patrimoine culturel important de la région. La khéttara, mode de mobilisation de l'eau des nappes phréatiques est constituée par une galerie souterraine qui amène par gravité cette eau jusqu'à la surface. Cette galerie est constituée de deux parties : une partie drainante, située en dessous du niveau piézométrique. Dans cette partie, le sol est imperméable et empêche ainsi l'infiltration de l'eau. Elle présente une légère pente pour que l'eau s'écoule vers la palmeraie pour des fins d'irrigation et abreuvement du cheptel (voir schéma). La deuxième partie, conductrice, est située au-dessus du niveau piézométrique. Tout au long de cette galerie qui peut mesurer plusieurs kilomètres, on trouve de nombreux puits d'aération creusés à intervalle régulier (tous les 10 à 12 mètres environ).

Leur fonction originelle est de permettre l'évacuation de la terre lors de la construction de la Khéttara. Ensuite ils sont utilisés pour l'entretien et le curage de la galerie souterraine. Une fois la Khéttara construite, l'eau s'écoule de la galerie en continu, c'est pourquoi on trouve généralement un bassin d'accumulation de l'eau a la sortie de la Khéttara afin de stocker les eaux de la nuit lorsque l'irrigation se fait seulement dans la journée.

La viabilité de ce système traditionnel d'irrigation est de plus en plus menacée par l'absence de la recharge de la nappe phréatique due aux manques de crues, de précipitations et le pompage. Il y a fort longtemps, la zone de Jorf a connu des années de sécheresse qui ont eu une grande influence sur le débit des Khéttaras. Actuellement 51 Khéttaras sont totalement taris. Plusieurs Khéttaras ont repris fonction à Jorf grâce aux crues abondantes observées au début de cette campagne agricole. L'événement a été d'une grande envergure. Il a suscité une dynamique de revitalisation des Khéttaras avec toutes les institutions traditionnelles qui interviennent dans la gestion de ces ouvrages. Dans le Ksar el Bouya on note que sur les quatre Khéttaras seulement deux (2) fonctionnent correctement avec un débit de 19 l/s. Dans le but de sauvegarder les Khéttaras, l'ORMVATF et l'association de lutte contre la désertification pour la protection de l'environnement de Jorf ont stimulé les ayants droits des Khéttaras à la création des Associations de développement de leurs Khéttaras. Dans la zone de Jorf, neuf (9) associations ont été crées.

Ouvrage de tête (prof=18m) **Ouvrage de queue** (prof<1m)



Source: S. Mbarga, 2005

Puits d'aération implantés dans l'impluvium (oued Betha), **partie captante**

Carte 2 : Carte schématique des Khéttaras

Quant aux pompages, ils exercent une pression forte sur les nappes phréatiques provoquant ainsi le tarissement précoce de certains Khéttaras. Des précautions ont été prises par les habitants de Bouya interdisant tout creusement de puits dans l'oasis. Dans la région de Jorf, on compte actuellement 224 puits avec 199 stations de pompage fonctionnent par le gasoil et 25 stations de pompage fonctionnent par l'électricité. (ORMVAT, 2006)

Deuxième chapitre :

Techniques culturales et gestion des troupeaux

II- Techniques culturales et gestion des troupeaux

II.1- Identification et description des systèmes de production

Dans cette partie nous avons retenu les différents systèmes de production végétale identifiés et étudiés par les étudiants du CNEARC en décembre 2005 à Bouya. Ces systèmes, tiennent compte de la répartition spatiale des cultures, seront couplés avec les systèmes de production animale afin d'avoir des systèmes complets représentatifs des deux systèmes de production.

II.1.1- Identification

Un système de culture se définit par une surface de terrain traitée de façon homogène, par les cultures pratiquées, leur ordre de succession, leur association (si elle existe) et les itinéraires techniques mis en œuvre. Partant de cette définition, on peut distinguer une multitude de systèmes de culture se différenciant notamment par rapport aux itinéraires techniques qui ne sont pas complètement similaires d'un agriculteur à un autre. (Mbarga, Vital ; 2005).

Critères de différentiation des systèmes de production

Afin de différencier les systèmes de production nous allons retenir les points de similitude communs à un ensemble d'agriculteurs. On retiendra par exemple comme critère :

- La présence ou non de palmier ;
- La présence ou non d'olivier et d'autres arbres fruitiers ;
- La présence ou non de cultures sous jacente ;
- La présence ou non de cultures maraîchères ;
- La présence ou non d'ovin ;
- La présence ou non de bovin ;
- La présence ou non d'autre élevage ;
- L'association de cultures : à 2 ou 3 étages ;

A partir de ces critères nous pouvons identifier 7 systèmes de production.

II.1.2- Description des systèmes de production

En tenant compte de la production végétale et animale les systèmes de production suivants ont été identifiés :

- **Système de production I** : ce système est présent généralement à coté des agglomérations et représente une sorte de grand **« *jnan* »,** jardin clôturé par un mur. Les cultures fourragères n'existent pas dans ce système de production. Il est constitué de cultures maraîchères telles que les Solanacées, Malvacées et Cucurbitacées mises en culture l'été puis la fève, les carottes et l'oignon en hiver. Ces cultures nécessitent des travaux culturaux fréquents, une irrigation régulière, en termes de fréquence, par rapport au tour d'eau, une protection des vents chauds et une surveillance contre les vols possibles. Ces cultures sont donc protégées par un mur et se situent près des habitations. Ce système de production n'est pas dominant dans les exploitations. Les agriculteurs l'associent à d'autres systèmes qui tiennent compte de la production fourragère. Les arbres fruitiers, oliviers et palmiers plantés en bordure des parcelles de façon peu dense sont associés aux cultures maraîchères. Il est intéressant de noter que c'est au niveau de ces systèmes de culture que l'on trouve une grande variété d'arbres fruitiers. De plus, grâce à leur plantation en bordure, ces arbres ne gênent pas l'ensoleillement des cultures.

- **Système de production II** : c'est le système le plus dominant de l'oasis. Il est constitué de cultures sous jacentes telles que la luzerne, le sorgho, le maïs en été, les carottes, l'oignon, la fève, l'orge ou le blé en hiver associées à des palmiers dattiers, oliviers et quelques arbres fruitiers. Les arbres sont disposés de la même façon que pour le système de culture précédent mais leur densité, notamment des oliviers et des arbres fruitiers, augmente légèrement.

- **Système de production III** : ce système est moins dominant. Il est constitué de cultures sous-jacentes telles que la luzerne, l'orge ou le blé en hiver associées à des palmiers dattiers, oliviers (en plus de quelques arbres fruitiers). Les palmiers dattiers sont le plus souvent plantés à l'intérieur des parcelles et de façon éparse alors que les oliviers et les arbres fruitiers sont quasiment toujours en bordure des parcelles, leur densité est un peu plus élevée par rapport au système précédemment décrit.

- **Système de production IV :** ce système est souvent destiné à une grande production de fourrage. Il est constitué de cultures telles que le blé, l'orge ou la luzerne associées à une faible densité d'arbres. Soit des palmiers dattiers le plus souvent caractérisés par de jeunes plantations, soit des oliviers plantés en bordure des parcelles de façon peu dense.

Près de la zone où s'est implanté le projet d'expérimentation « de goutte à goutte », on observe de nouvelles plantations de palmiers dattiers (Mejhoul), et dans une moindre mesure d'oliviers.

- **Système de production V :** constitué de cultures seules (sans arbres) telles que le blé, orge et/ou la luzerne. Ce système est fréquent sur les terres irriguées par les stations de pompage. Il est pratiqué par les membres de l'association des jeunes pour subvenir aux besoins d'entretien des ovins de l'association.

- **Système de production VI :** constitué de **palmiers dattiers seuls** situés sur les zones anciennement irriguées par les Khéttaras Bramania et une partie de la Qdima. Ce système de culture se maintient en étant toujours productif dans un espace dominé l'ensablement attaquant la zone sud ouest de l'oasis. Ces palmiers dattiers résiduels sont toujours pollinisés et récoltés en accédant au niveau haut du palmier grâce aux dunes formées.

- **Système de production VII :** constitué de **cultures annuelles hivernales** (sans arbres) telles que le blé ou l'orge mises en culture en hiver. Ce système de culture se situe en **zone d'épandage de crue**. Il est spécifique en raison de la disponibilité en eau qui est aléatoire (à l'échelle interannuel et intra-annuel), de l'itinéraire technique qui est simplifié (labour, semis, récolte) et de sa localisation qui est en dehors de l'oasis à proprement parlé (située à quelques kilomètres).

II.2- Analyse des systèmes de production

II.2.1- Les systèmes de production végétale

Les systèmes de production végétale sont beaucoup diversifiés et dépendent de l'accès aux ressources en eau, de la taille des exploitations et des conditions climatiques. Ils sont orientés vers la production animale avec une dominance des cultures fourragères en particulier la luzerne. La figure suivante nous renseigne sur l'assolement de l'oasis

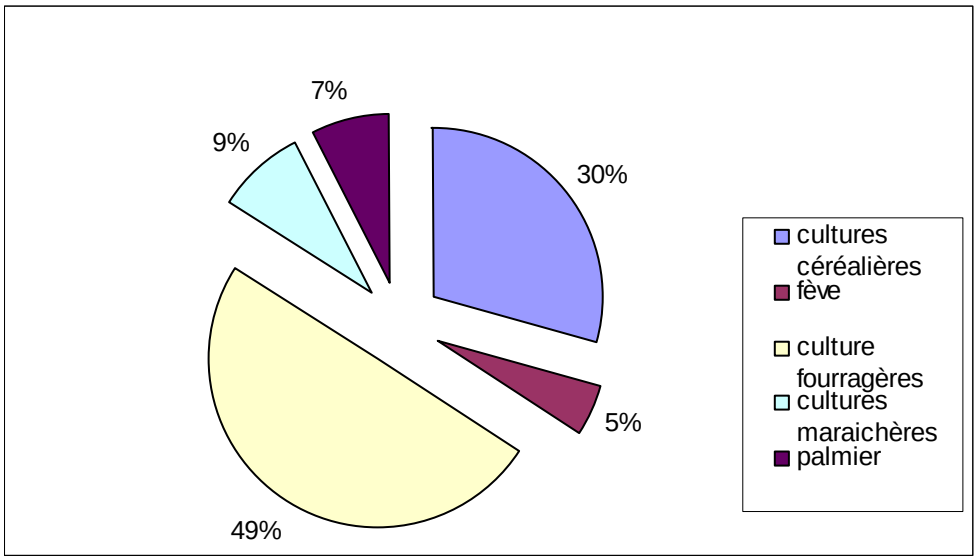


Figure 3 : Assolement de l'oasis campagne 2006-2007

Source : enquêtes sur le terrain

Les systèmes de production végétale à deux étages rencontrés à Bouya créent un microclimat favorable au développement des cultures sous jacentes. Ainsi, le climat à l'intérieur de l'ancienne palmeraie est plus doux en été et moins sec en hiver. Ils sont de plus en plus fragilisés par la pression démographique et la pression sur les ressources. Les principales causes de cette fragilité sont essentiellement :

- L'insuffisance des ressources en eau causée par la raréfaction des eaux superficielles, le rabattement de la nappe phréatique, l'insuffisance des précipitations, la gestion irrationnelle des eaux des Khéttaras et la salinité des eaux de la nappe ;
- La petite taille des exploitations et à la restriction des terres cultivables due à la topographie et à la salinité des sols ;
- La régression des palmeraies due essentiellement à la sécheresse et à des maladies phytographique ;
- La non maîtrise de certaines techniques culturales appropriées (fertilisation, les travaux du sol et les traitements phytosanitaires) ;
- Faible niveau de technicité des agriculteurs et des vulgarisateurs résultant de l'absence des technologies adaptées ;
- Régression des luzernières due à l'insuffisance des ressources en eau d'irrigation et à la sensibilité des nouvelles variétés introduites et l'inexistence de lutte contre les nouvelles maladies ;

II.2.2- Les systèmes de production animale

L'intensification de l'agriculture oasienne imposée par le surpeuplement des oasis et la rareté de l'eau, nécessitent une association des deux systèmes de production. Les cultures fourragères présentent donc un grand intérêt dans ces systèmes agricoles. Sur le plan agronomique et économique, elles participent à l'amélioration de la structure et de la fertilité du sol et contribuent à l'augmentation du revenu des petites exploitations familiales qui constituent la majeure partie de l'oasis. La production animale est dominée par l'élevage des ovins de race D'man très prolifique (2 agnelles/an avec en moyenne 2 agneaux par portée). L'élevage des vaches laitières n'est pas important dans l'oasis de Bouya. La production laitière est surtout orientée vers l'autoconsommation. L'élevage de l'abeille jaune saharienne (aphis mellifera sahariensis) n'est pas important.

Dans l'oasis de Bouya, presque tous les agriculteurs pratiquent l'élevage des ovins de race D'man. La taille du cheptel varie suivant le type de système de production adopté par l'agriculteur. La production laitière est plus abondante chez les agriculteurs qui font le système de production IV et II. Les systèmes de production animale influencent beaucoup la production végétale.

La fragilité du système est due à :

- La faible performance de la race ovine D'man causée par l'érosion génétique, à une mauvaise conduite de la reproduction donnant lieu à des problèmes de consanguinité ;
- La non valorisation de l'élevage des autres races d'ovin ;
- Insuffisance de développement d'autres activités d'élevage telle que l'aviculture, l'apiculture, et autres.

II.3- les fiches techniques

Dans cette partie, nous allons faire l'inventaire des différentes opérations culturales tout en mettant en exergue le savoir faire local des agriculteurs de Bouya. Les fiches technico-économiques des cultures par agriculteurs seront établies sur la base de ces informations et utilisées dans le modèle de simulation.

II.3.1- Les cultures maraîchères

Les cultures maraîchères sont généralement irriguées par les eaux du Khéttara Jdida à cause de sa fréquence plus ou moins réduite. En effet, en divisant leur tour d'eau, les agriculteurs se retrouvent à une fréquence d'irrigation de 6 jours bénéfiques aux cultures exigeantes en eau. Par ailleurs, quand une parcelle à une largeur dépassant 16 à 17m, les agriculteurs procèdent à un découpage de la parcelle par l'installation de canaux d'irrigation secondaires. Cette pratique permet une meilleure irrigation des parcelles. Les agriculteurs font les cultures maraîchères sur de petites surfaces. L'unité parcellaire ici le "carré". On entant par "carré " une surface rectangulaire de 3 à 4 mètres de large. Cette mesure est faite à pas d'homme (un pas équivalent à un mettre). Sa longueur correspond à la largeur de la parcelle. C'est aussi l'unité de vente d'une parcelle. Le prix de la parcelle est fixé par rapport au prix d'une unité parcellaire.

Tomate

- Précédant cultural :

La tomate est une culture d'été. On la cultive généralement après la carotte et le navet. La période de semis de la tomate coïncide avec la période de récolte de ces cultures. Cette succession de cultures permet une gestion rationnelle des parcelles.

- Travail du sol :

Les agriculteurs utilisent généralement la traction animale ou la sape pour faire le labour. Après ce premier travail, on utilise le râteau pour niveler le sol. Entre le labour et le semis, l'agriculteur laisse le sol sécher pendant 15 à 30 jours pour éviter une repousse rapide des mauvaises herbes.

- Semis :

La date exacte de semis dépend surtout du tour d'eau. Le semis se fait durant le mois de mars. Il se fait à main levée. Certains agriculteurs font la pépinière avant de repiquer. Les semences utilisées sont pour la plus part achetées au souk, d'autres utilisent des semences de la récolte précédente.

- Désherbage :

Il se fait un mois après le semis. Le désherbage se fait manuellement une à deux fois durant le cycle de la tomate. Certains n'en font pas.

- Engrais

Les agriculteurs utilisent le fumier et le NPK (14-28-14) comme engrais de fond. Toutfois le fumier est le plus utilisé. Certains agriculteurs utilisent aussi l'urée (46%). On le met généralement un mois après le semis et le premier désherbage suivit d'une dose d'irrigation.

- Récolte

Elle se fait manuellement durant les mois de mai jusqu'en Aout. La récolte est rarement envoyée au souk. La majorité des agriculteurs destinent leur production à l'autoconsommation.

Gombo, courgette, piment

La production de la courgette, du gombo et du piment se fait de la même manière que celle de la tomate. On les sème presque au même moment. Mais la période de récolte diffère d'une culture à une autre. La durée de récolte de la courgette est aussi étalée que celle de la tomate. La courgette est récoltée de fin mai jusqu'au début Août. Quant au gombo, on le récolte durant les mois de mai jusqu'en septembre. Le piment est récolté sous deux formes. La récolte du piment vert s'étale du mois de mai jusqu'en fin juillet. Par contre la récolte du piment rouge peut aller jusqu'en octobre.

Menthe

La menthe est une culture bisannuelle. Sa durée de vie est d'environ 2ans.

- Semis

La menthe est généralement semée dans les mois de février à mars. Certains agriculteurs sèment la menthe en forte dose. Après les premières feuilles ils arrachent quelques uns, les replantent sur d'autres parcelles. Dans d'autres douars les agriculteurs repiquent les tiges de menthe.

- Engrais

Les agriculteurs préfèrent utiliser rien que le fumier. L'inconvénient de cette pratique, est la prolifération des gènes des mauvaises herbes. Un désherbage régulier permet de palier à l'étouffement de la culture.

- Récolte

Elle se fait chaque 2 à 4 mois selon la touffe du feuillage. La récolte est généralement destinée à la vente au souk. Peu d'agriculteurs utilisent la menthe dans la consommation journalière de thé. Elle est utilisée dans les grandes occasions.

Oignon

On cultive généralement l'oignon deux fois par an

- Semis

La majorité des agriculteurs sèment l'oignon avant le blé, l'orge, le maïs (fourrage vert) et la fève. Cette préférence coïncide avec le semis à contre saison. C'est dans la même période qu'on sème la carotte et le navet (début Aout à fin Aout). L'autre minorité préfère le semer avant la courgette, le gombo. Cette préférence s'observe chez les agriculteurs qui n'ont pas beaucoup de parcelles. La préparation du sol commence le 15 du mois de juin et permet de bien sécher la parcelle. Plus la durée de séchage est longue plus les risques d'envahissement de la culture par les mauvaises herbes sont moins élevés. Deux pratiques s'observent dans le mode de semis de l'oignon. Ils font un premier semis à forte densité au mois d'août et on procède à un arrachage puis à un repiquage fin janvier et début février et un deuxième semis à faible dose durant la même période suivi d'un premier arrachage début octobre pour autoconsommation.

- Engrais

Les agriculteurs utilisent le fumier et l'urée 46% comme engrais. Généralement on met l'urée 30 à 45 jours après le semis suivi d'une dose d'irrigation régulière de fréquence 12 jours. Ceux qui ne disposent pas suffisamment d'eau préfèrent ne pas mettre l'urée. Ceux qui font le semis de l'oignon à faible densité ne mettent généralement que le fumier.

- Récolte

La récolte de l'oignon se fait manuellement. Une première récolte est faite deux mois après le semis. Une partie de la production est vendue au souk, le reste est consommé à la maison. On remarque qu'à Bouya les agriculteurs qui cultivent l'oignon sur toute l'année ne l'achètent jamais au souk. La première récolte de l'oignon commence deux mois après le semis. C'est-à-dire mi octobre à mi décembre. Il peut être aussi récolté aux mois de juin – juillet tout en prenant soin de ne pas l'irriguer pendant les 45 derniers jours avant la récolte.

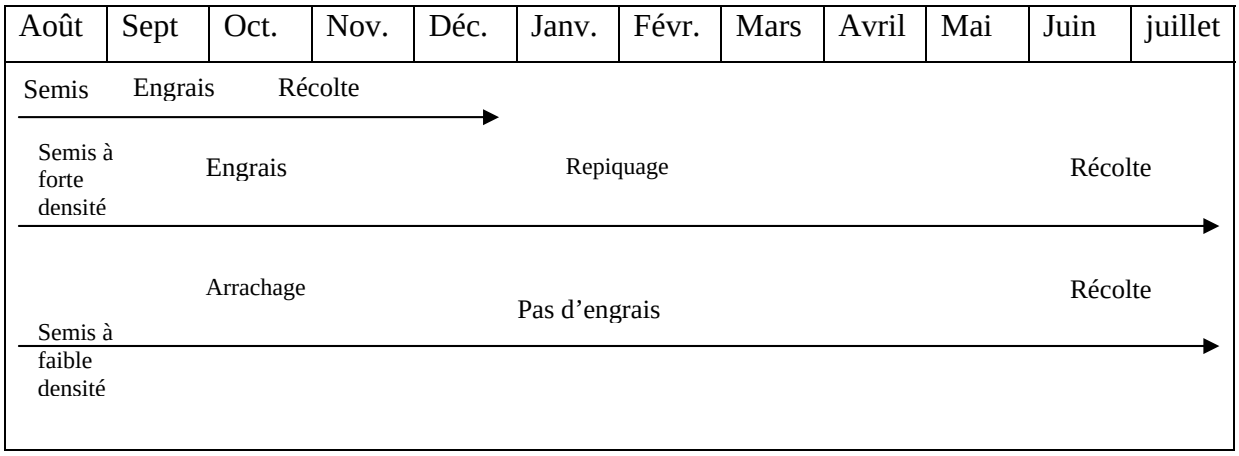


Figure 4 : Calendrier technique de l'oignon

Source : enquêtes sur le terrain

Carotte et navet

La carotte et le navet sont semés au même moment que l'oignon. Le navet peut être cultivé deux fois durant l'année. Le premier semis se fait début août et le deuxième début septembre. Le premier semis coïncide avec la récolte de la tomate et du gombo. Après le semis, les deux premières irrigations sont intercalées de 2 à 3 jours suivis d'une irrigation régulière de fréquence 12 jours. Les agriculteurs utilisent comme engrais le fumier et l'urée 46%. Ils donnent généralement l'urée un mois après le semis des navets. Le désherbage se fait une fois. Le navet est récolté 2 mois après le semis et la carotte 4 à 5 mois après le semis. Une grande partie de la production est destinée à l'autoconsommation. L'autre partie est vendue au souk.

Persil et chou

Les agriculteurs sèment le persil et le chou à tout moment de l'année. Ce sont des cultures exigeantes en eau en été. La fréquence d'irrigation en été est de 4 à 6 jours. Les agriculteurs utilisent généralement comme engrais le fumier. La majorité de la récolte est vendue au souk. Une partie est utilisée pour préparer les soupes dans les ménages.

II.3.2- Les cultures céréalières

L'orge grain et le blé

On ne les sème qu'une seule fois l'année. Le semis se fait en même temps à la fin du mois d'octobre ou début novembre. On les sème généralement après le blé, le maïs, le sorgho ou la luzerne. Le travail du sol se fait comme précédemment. Les agriculteurs labourent avec le tracteur un mois après la dernière moisson suivi du semis à la volée. Après le semis, on remue la terre avec la sape. Il y a certains agriculteurs qui ne labourent la parcelle qu'une seule fois et ceci après le semis. Ils irriguent la parcelle une semaine avant, sèment à la volée puis utilisent le cheval ou la sape pour remuer la terre. Une fois semées, les cultures ne subissent aucune opération technique si se n'est pas l'apport des engrais 14-28-14 et de l'urée. La récolte de l'orge grain et du blé se fait durant le mois de Mai avec les faucilles (instrument traditionnel crochu à dent de scie). Les grains de blé et de l'orge sont autoconsommés, une petite partie peut être vendue au souk. Les pailles sont données aux animaux.

Le maïs

Le maïs peut être semé deux à trois fois durant l'année. C'est une plante exigeante en eau. L'apport en eau se fait chaque huit jours en moyenne. Le travail du sol est pareil que dans le cas du blé ou de l'orge.

- Le premier semis se fait de mi avril jusqu'à fin mars. La majorité le sème fin mars. Cette période coïncide avec la période de récolte du blé. Au mois de juillet on procède à la récolte. On fait une coupe entière de la tige qu'on donne aux animaux. Il arrive que des agriculteurs conservent les produits de la récolte sous forme séchée qu'ils donnent en hiver aux animaux.
- Le deuxième semis se fait en mi juin. Les agriculteurs qui sèment durant cette période ne font plus d'autres cultures exigeantes en eau en été. Ceux qui ne disposent pas suffisamment d'eau laissent une partie de la luzerne sécher. La récolte du maïs durant cette période se fait deux mois plus tard. On récolte les grains qu'on donne aux animaux et on conserve une partie pour la campagne prochaine.
- Le troisième semis se fait durant les dernières semaines du mois de juillet. Cette période coïncide avec la récolte du premier semis. Les tours d'eau de l'ancienne parcelle peuvent être réaffectés à la nouvelle parcelle de maïs. La récolte se fait en mi septembre. Les produits de la récolte sont les tiges et les feuilles que les agriculteurs donnent aux animaux.

II.3.3- Les légumineuses

La fève est la principale légumineuse cultivée dans l'oasis de Bouya. Elle est semée après la récolte de la tomate, du blé, de l'orge, et du gombo. On le sème durant les mois de septembre à octobre. Le semis de la fève se fait de deux manières. La première, après le labour, on le sème sur des lignes parallèles aux conduits secondaires dans les "carrés" qui sont déjà tracés à l'avance avec la sape. La deuxième manière est semblable à la première sauf qu'ici on ne fait pas de labour au préalable. Avec un instrument traditionnel on fait des piques dans le sol et on y jette 2 à 3 graines toujours sur des lignes parallèles aux canaux secondaires. Cette façon de semer la fève facilite le désherbage. La fève fait partie des rares cultures pour lesquelles les agriculteurs font le désherbage régulièrement. Le désherbage de la fève se fait les dernières semaines du mois de novembre. Les agriculteurs font aussi des apports en nutriment par le biais de l'urée et du fumier. La récolte de la fève se fait durant le mois d'avril "carré" par "carré". On enlève dans un premier temps les gousses puis on laisse sécher le reste des plants attachés par bouquet pour les animaux.

II.3.4- Les cultures fourragères

La luzerne

La luzerne est semée durant tout l'hiver. Mais on note une forte concentration durant la fin du mois de septembre jusqu'au début du mois d'octobre. Il est obligatoire de faire le labour de la parcelle parce que la luzerne peut durer plus de cinq ans sur la même parcelle. On la sème soit seul soit avec d'autres cultures comme le blé, le maïs, l'orge, le navet. Les agriculteurs sèment la luzerne avec le maïs en été. Le maïs croît plus vite que la luzerne. Les feuilles du maïs protègent la luzerne contre la chaleur car ces premières feuilles sont sensibles à la chaleur. La récolte de la luzerne s'étale sur toute l'année. Ils procèdent à 6 à 7 coupes par an.

Orge fourragère

Elle est généralement semée une seule fois dans l'année. On la sème sur les parcelles qui ont été occupées précédemment par le blé, le maïs, le gombo, la tomate et la courgette. La préparation du sol se fait par labour avec tracteur juste après les précédents culturaux; dans ce cas après le semis, on utilise la sape pour dessiner les bords des "carrés". Le travail du sol peut être aussi fait après le semis. Mais dans ce cas le travail du sol consiste à remuer la terre avec la sape (instrument de labour qui ressemble à la houe) ou avec le cheval. Ce travail se

fait quatre (4) jours après la première irrigation. Le semis se fait à la volée le début du mois de septembre jusqu'à la fin du mois de septembre. Une fois semée, l'orge n'est pas désherbée. On lui apporte de l'engrais 14-28-14 et de l'urée à 46%. Tous les agriculteurs mettent au moins un type d'engrais, d'autres l'accompagnent avec le fumier soit au début soit après la première coupe. L'orge fourragère semée en septembre peut être coupée deux fois. La première coupe se fait durant les dernières semaines du mois de novembre. La deuxième coupe est faite généralement deux mois plus tard. Les produits de la récolte sont soit donnés en vert au animaux soit séchés et conservés jusqu'en hiver. Cela permet de palier aux insuffisances alimentaires des animaux en hiver.

Le sorgho

Le sorgho est souvent cultivé une seule fois l'année. Toutefois certains agriculteurs étalent sa production sur deux ans. On le sème généralement sur les parcelles qui ont été occupées par l'orge fourragère, la carotte, le navet et la fève. La majorité des agriculteurs sème le sorgho début avril. Ils utilisent généralement comme engrais l'urée 46% et du fumier. Ils effectuent trois coupes par an. La première coupe se fait au début du mois de juin, La deuxième un mois après et la troisième 45 jours après la deuxième coupe. Après la troisième coupe certains agriculteurs laissent le sorgho sur la parcelle, le couvrent de fumier jusqu'à la saison prochaine avant d'irriguer. Cette pratique culturale ne permet de faire que deux coupes durant la deuxième année. Les feuilles de sorgho récoltées sont soit données aux animaux en vert soit séchées pour l'alimentation des animaux en hiver.

II.3.5- L'arboriculture

Le palmier dattier

Le palmier dattier fait partie des sources de viabilité des systèmes oasiens. C'est une plante présente sur presque toutes les parcelles de l'oasis. Elle joue un rôle important dans l'équilibre financièr des ménages. Dans le Ksar, on note la présence de quelques dattiers à proximité des maisons ou sur des terres totalement ensablées. C'est une plante qui s'adapte à de nombreux milieux et tolère des maxima élevés (plus de 40°C) à condition que les apports en eau soient suffisants. L'action du froid sur le palmier est variable selon les individus. En général, les folioles commencent à se dessécher à -6°C (TOUTAIN, 1979).

L'office a encouragé la création des exploitations modernes à base de variétés de haute qualité de dattiers tel que : Majhaul et Bouffouggous, dans des zones indemnes du Bayaud. La plantation régulière de ses nouvelles variétés a été suivie par de nouvelles opérations techniques. Le ciselage et la pollinisation du dattier sont des techniques déterminant la grosseur et la précocité des fruits. Le ciselage des régimes se pratique surtout pour les variétés de bonne qualité, dans le but de favoriser le grossissement des fruits, et de laisser une production convenable sur pied à raison de 10 palmes pour un seul régime. L'ensachage des régimes de datte est pratiqué sur certaines exploitations à caractère d'entreprise pour diminuer les attaques de pyrale, de moineau et faciliter la cueillette des dattes. A toutes ces techniques s'ajoutent l'entretien et le nettoyage des touffes pour donner une vigueur à l'arbre. Ils facilitent la récolte et ne laissent pas de refuges au rongeur. Ces techniques sont encore absentes chez les petits agriculteurs de Bouya dont la production est dominée par des dattes de variété Halte. Les palmiers dattiers sont aussi soumis à des traitements contre les différents agents pathogènes qui nuisent à la production des dattes. Il s'agit notamment des traitements contre le Khamej qui provoque la pourriture des inflorescences, contre la cochenille blanche, contre les Acariens. Des traitements particuliers ont été aussi appliqués aux dattes durant leur conditionnement. Le dynamisme de certaines coopératives a permis la valorisation de la production à travers les moyens qu'elles mettaient à la disposition des agriculteurs pour assurer le transport de la production.

Malgré ces appuis techniques le nombre de palmiers productifs ne cesse de diminuer à cause de l'ensablement et de la sécheresse qui sévie actuellement.

Olivier

L'arboriculture devient de plus en plus importante dans le Ksar surtout avec l'introduction de l'olivier par l'office depuis environ 7 ans. L'olivier occupe la deuxième place dans la production arboricole de la région de Jorf. Il est considéré comme la deuxième source de revenue des agriculteurs. La variété la plus produite est la picholine marocaine. Le nombre de pieds total recensé dans la zone de Jorf est de 30000 sur une superficie total de 232 ha avec 20000 plants d'oliviers productifs. Dans la commune de Hannabou l'effectif des oliviers a chuté ses dernières années : sur 6400 pieds en moyenne à la fin des années 90, elle n'est que de 5500 pieds avec une production moyenne qui a chuté de 20 %. Tout comme le palmier dattier, sa production a attiré l'attention de l'office qui n'a cessé d'encourager les agriculteurs. Ainsi depuis environ 7 ans le Ksar de Bouya a bénéficié de dons de plants d'olivier de la part

de l'office. Certaines exploitations à caractère d'entreprise ont aussi bénéficié d'un suivi technique de la conduite de l'olivier. Les plants d'oliviers sont plantés tout au tour des parcelles servant ainsi de brise vent pour les cultures sous jacentes. Mais ses plants sont laissés sans un traitement particulier. Ils bénéficient de l'irrigation faite pour les cultures sous jacentes. Ils ne font pas la taille. Certaines parcelles sont laissées en jachère sous prétexte que la terre n'est plus bonne alors quelle ne profite pas assez des rayons solaires. Les oliviers avec leurs branches touffues sur les petites parcelles créent beaucoup d'ombre pour les cultures sous jacentes.

Malgré leurs effets sur les parcelles, ils ne demeurent pas moins importants. Durant les campagnes de vulgarisation organisées par l'office, des actions de protection des plantations ont été menées avec des produits phytosanitaires. Les traitements permettaient de lutter surtout contre le psylle et la mouche d'olivier. Les agriculteurs ont aussi bénéficié d'un encadrement au niveau des techniques de cueillette et de trituration. La trituration de l'olive se fait le plus souvent grâce à des moulins traditionnels appelés *Màasras*. Avec la production des olives certaines familles n'utilisent plus les huiles de table raffinées. Ils disposent d'un moulin traditionnel dans le Ksar qui leur permet de transformer une partie de leur récolte en huile. D'autres familles transforment toute la récolte en huile, la vendent au souk et rachètent de l'huile de table raffinée. Cet échange semble être plus bénéfique parce que l'huile d'olive coûte trois à quatre fois plus chère que l'huile de table.

Les arbres fruitiers

Les arbres fruitiers qu'on rencontre généralement dans le Ksar sont en particulier les figuiers, les grenadiers, les cognassiers, les amandiers, la vigne, les abricotiers, les pommiers et les poiriers. Ils sont moins importants dans le Ksar. Le plus souvent ils se trouvent dans les *jnan* des maisons. Ils servent souvent de compléments alimentaires pour les exploitants. Les fruits de ses arbres sont destinés à l'autoconsommation dans les ménages. Peu d'agriculteurs amène quelques kilogrammes de fruits au souk, surtout les amandes, mais la production reste très faible à cause du manque d'entretien. Délaissés sur les parcelles, ils ne bénéficient d'aucun traitement ou d'aucune opération technique pouvant améliorer leur rendement.

Troisième chapitre :

Gestion des ressources en eau et en terre mobilisables de Bouya

III- Gestion des ressources en eau et en terre mobilisables de Bouya

La répartition des ressources dans le village est régie par des lois coutumières qui datent depuis l'installation des quatre premières fractions fondatrices. La gestion des ressources a été confiée à l'origine aux représentants des quatre fractions fondatrices de l'oasis de Bouya. La gestion se limitait à l'époque aux eaux des Khéttaras et aux terres de l'oasis. Ainsi, la cinquième fraction (les Aït Meden) n'avait pas eu droit à ces ressources. Mais suite à son intégration en 1956, les membres de cette fraction ont bénéficié du quart des terres collectives.

La répartition des droits d'eau n'est pas la même que celle des ressources foncières. Cette dernière aussi est répartie différemment selon qu'il s'agit des terres collectives ou des terres de l'oasis.

III.1-Gestion des ressources e eau

A l'origine, les agriculteurs de Bouya utilisaient les eaux de crue et les 4 Khéttaras comme principale source d'eau. Aux fils des ans, suite à l'ensablement d'une part et à l'augmentation de la population d'autre part, les agriculteurs de Bouya sont entrés dans une politique d'extension des terres cultivables. Ainsi, une partie des terres collectives a été mise en cultures. Les ressources en eau étant limitées, l'ORMVA/Tf a contribué à la construction de deux stations de pompage des eaux souterraines sur les terres collectives en 1974. L'association des jeunes a contribué aussi à la construction d'une station de pompage en 2001. La gestion des ressources en eau est assurée par l'association des jeunes, la Jmâa et par l'office. Le mode de gestion de l'eau à Bouya dépend des sources.

III.1.1- Gestion des eaux de pompage souterraines

Jusqu'en 1995, les deux premières stations de pompage étaient gérées par l'office. L'office prenait en charge les frais d'entretien et d'achat de gasoil. Le N'zel, payé par l'office, s'occupe de la distribution des tours d'eau aux agriculteurs moyennant une somme forfaitaire allant de 18 à 28 dhs l'heure. La distribution des droits d'eau se fait par succession de parcelles de proche en proche. Le nombre d'heures maximums par agriculteur n'est pas fixé à l'avance. Ces nouvelles sources, quoique coûteuses, permettaient aux agriculteurs d'agrandir leur exploitation et de garantir une autosuffisance alimentaire.

A partir de 1995 la coopérative a pris la relève. Elle gère, à la fois, les deux premières stations de pompage et celle de l'association des jeunes. La valeur d'une heure d'eau est passée de 28 dhs à 35 dhs l'heure. C'est le N'zel qui récupère les fonds et les donne au bureau de la coopérative. Au début de cette campagne, les terres irrigables par les eaux des stations de pompage ont été mises en culture avec les eaux des crues. La coopérative n'a pas fait fonctionner les stations durant toute la période de crue.

III.1.2- Gestion des eaux de crues

Les eaux de crue qui alimentent les terres de Bouya proviennent de l'oued Ghris. Elles sont gérées en amont par l'office. Elles sont conduites à Bouya par le canal Hmida. Aucune règle particulière de gestion n'est définie au préalable entre les agriculteurs. Ils se servent à volonté. Parfois la distribution des eaux de crue se transforme en conflit.

Les eaux de crue permettent de lessiver les sols irrigués par les eaux souterraines qui ont une teneur en sel relativement élevée.

III.1-3 Gestion des eaux des Khéttaras

La gestion technique des eaux des Khéttaras est fortement dépendante des conditions sociales de répartition et de l'utilisation de cette ressource.

A l'origine, la répartition des droits d'eau sur les Khéttara se faisait en fonction du travail investi par chaque famille de l'oasis dans la construction de la Khéttara. Les droits d'eau ont été assez équitablement répartis entre les familles. Les populations serviles (les Aït Meden), utilisées dans les oasis, n'ont pas pu avoir de droit sur l'eau des Khéttara.

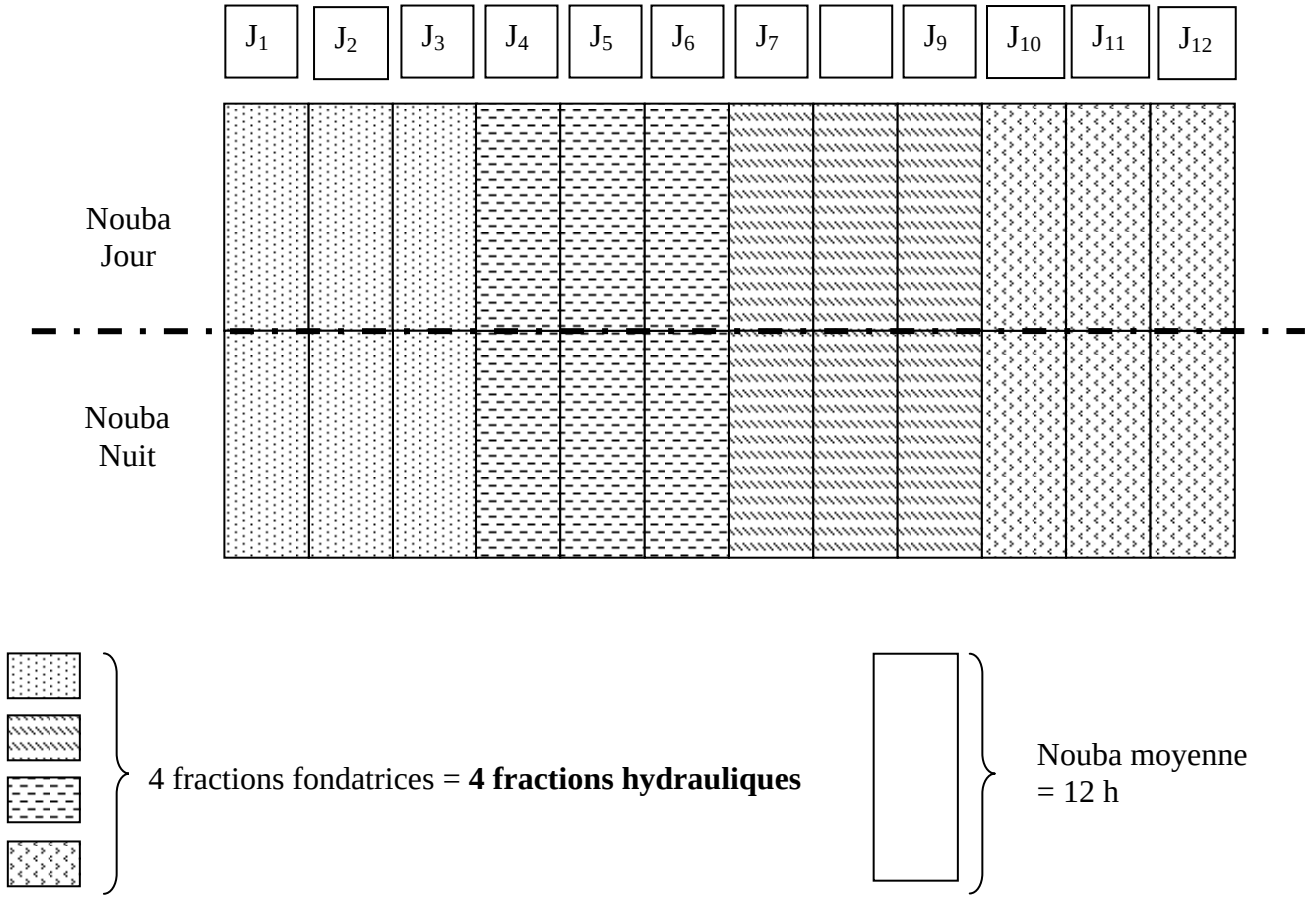
A partir de ce principe de répartition des droits d'eau sur les Khéttaras en fonction du travail investi pour sa construction, on a noté une évolution très contrastée du mode de gestion de l'eau en fonction notamment de l'histoire de peuplement de l'oasis.

Les héritages successifs conduisent à un fractionnement important des droits d'eau initiaux. Ce fractionnement des droits d'eau s'est accompagné d'une répartition inégale de ces droits entre les familles suivant leur capacité à mobiliser la main d'œuvre pour l'entretien de la

Khéttara et par suite d'une monétarisation des droits d'eau favorisant leur concentration par les plus riches.

III.1.3.1- Le modèle initial

Les droits d'eau ne sont pas forcément attachés aux parcelles. La répartition des droits d'eau date de la création du Ksar. Les quatre fractions fondatrices qui s'étaient installées dans le Ksar avaient mobilisé leurs forces vives pour exploiter les ressources en eau. Le partage des droits d'eau s'est fait sur la base de cette mobilisation collective. Le système d'irrigation par les Khéttaras de Bouya est composé de 24 Noubas (tours d'eau). Etant donné que ce sont seulement les quatre fractions qui ont participé à la mobilisation de l'eau, chacune d'elles a alors bénéficié de 6 noubas. Lesquelles sont ensuite reparties entre les familles de chacune des fractions. Le tour d'irrigation pour chaque fraction est de 12 jours et la durée d'irrigation de chaque tour d'eau est de 3 jours par fraction.

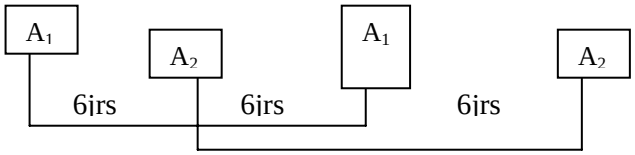


Source : Mbarga, Vital ; 2005

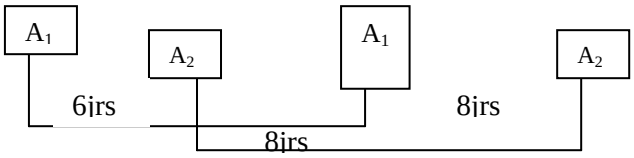
Figure 5 : Mode de répartition des droits d'eau

III.1.3.2- Les échanges de droit d'eau

On note une grande diversité de la production végétale dans l'oasis de Bouya. Elle est limitée par les contraintes climatiques surtout en été. La gestion de l'eau pendant cette période est totalement différente. Pour les cultures d'été, surtout celles qui ont un besoin relativement élevé, les agriculteurs s'associent pour partager leurs tours d'eau. Ainsi, pour les cultures comme le maïs, et les cultures maraîchères la fréquence d'irrigation peut atteindre 6 à 8 jours contre 12 à 16 jours selon qu'il s'agisse des Khéttaras Jdida ou Kdima. Ceux qui disposent de deux noubas espacées de 6 jours n'ont pas besoin de s'associer avec des tierces. Ils irriguent les cultures exigeantes en eau par les deux noubas. Une représentation graphique explicative se présente comme suit :



A_1et A_2 sont des agriculteurs qui irriguent les parcelles par le Khéttara Jdida



A_1et A_2 sont des agriculteurs qui irriguent les parcelles respectivement par les Khéttara Jdida et Kdima.

Chaque fois que l'agriculteur A_1 prend son tour d'eau il cède quelques heures en fonction de ses besoins à l'agriculteur A_2. Ce dernier quand il prendra son tour d'eau, il restituera la quantité d'eau empruntée à l'agriculteur A_1 en termes de nombre d'heures. Ce mode de gestion de l'eau se retrouve très souvent chez les agriculteurs en été.

Cas des cultures maraîchères

Les cultures maraîchères sont généralement irriguées par les eaux de la Khéttara Jdida. En effet le tour d'eau de la khéttara Kdima est de 16 jours alors que celui de la Khéttara Jdida n'est que de 12 jours. Les agriculteurs ont la possibilité de diviser leur dotation en eau (mesurée en minute) en deux ou trois fois. Par conséquent la fréquence d'irrigation des cultures est plus réduite dans les eaux qui viennent de la Khéttara Jdida. A titre d'exemple,

cette fréquence est de 6 jours si l'agriculteur veut utiliser son droit d'eau en deux fois. Cette possibilité est favorable pour les cultures qui ont des besoins fréquents en eau comme les cultures maraîchères.

III.2- Gestion des ressources foncières

La gestion des ressources foncières est aussi régit par des règles coutumières. Les garants de ces règles sont les chefs de famille. Ils décident de l'application de ces règles qui varient selon qu'on est dans l'oasis ou sur les terres collectives.

III.2.1- Gestion des terres de l'oasis

Plusieurs parcelles ne sont pas correctement exploitées en raison de problèmes d'héritage. La plupart des terres qui se trouvent dans l'oasis n'est pas encore partagées entre les héritiers. Les héritiers qui exploitent ces terres ne font pas de grands investissements de peur de ne pouvoir les rentabiliser avant que les frères ne décident de partager l'héritage. La complexité du système de partage dictée par les droits musulmans affecte la grandeur et le groupement des surfaces héritées. Ce mode de partage est très fréquent dans le Ksar. La gestion du partage est assurée par le conseil de famille qui regroupe tous les héritiers. Il n'est pas toujours facile de joindre tous ceux qui doivent hériter du défunt. Cette situation explique en partie le grand nombre d'héritiers qui n'ont pas encore pris connaissance de la part qui leur revient dans les terres de l'oasis.

III.2.2- Gestion des parcours (extensions)

La gestion des terres collectives était sous la responsabilité de la Jmâa. Actuellement toutes les terres collectives sont partagées et sont sous la responsabilité des descendants de chacune des cinq fractions de l'oasis. Le mode de partage des terres collectives exclut les filles. Si le parent n'a que des filles ou n'a pas d'enfant ; sa part des terres collectives revient à ses frères ou à un membre très proche de sa famille. Malgré ces règles, une partie des terres collectives reste non partagée à cause des conflits sociaux. Actuellement, trois zones de terres collectives ont été partagées. Le partage des terres collectives n'inclut que les chefs de foyers issus des cinq fractions du Ksar. Il s'agit des fractions: Casmir Hajoui, Hamidi, Benimohamed, Baïdi et Aït meden. Les terres collectives n'ont pas été partagées en même temps. Celles qui se

trouvaient derrières la colline ont été partagées depuis quinze ans environ. Le reste des terres collectives a été partagé en l'an 2000. Tous les ayant droit sont répartis en huit groupes (voir détail en annexe).

Tableau 2 : Répartition des terres collectives de Bouya

Ressources disponibles	TC station de pompage (ha)	TC derrière la colline (ha)			TC/ face parcelle de démonstration (ha)	total (ha)
Total	7.9	13	11.5	13	18.8	64.1
Par groupe	1	1.6	1.5	1.6	2.3	8

Source : en quête sur le terrain

III.3- Les formes de transaction des ressources agricoles

Les formes de transaction des ressources agricoles dans le Ksar de Bouya sont nombreuses. Elles concernent notamment la vente, la location ou l'hypothèque des terres et/ou des droits d'eau et le contrat de travail qui lie l'ouvrier à l'exploitant.

III.3.1- Les transactions des ressources en eau et en terre

Les transactions entre les ressources en eau et en terre ne sont pas forcements liées. Nous pouvons citer entre autres :

- Vente des droits d'eau (acquisition définitive) : elle est de plus en plus rare à cause de la rareté de la ressource. Le prix de vente est fixe et ne dépend pas de la Khéttara. Une heure d'eau coûte à Bouya 10 000 dhs.
- La location des droits d'eau sans terre est aussi une forme de transaction très rare dans l'oasis. Une heure d'eau coûte 400 dhs par an.
- L'hypothèque sur les droits d'eau n'existe plus à Bouya.
- L'achat de tour d'eau est très fréquent surtout en été. En hiver, l'offre est plus importante que la demande. Le tour d'eau est parfois donné gratuitement pendant cette période. Une heure de tour d'eau coûte 15 à 20 dhs.
- La location des droits d'eau avec les parcelles est aussi fréquente à Bouya. Elle se fait généralement sur une durée de 4 ans à cause du cycle de vie de la luzerne. La location d'une nouba avec des terres coûte 5 000 dhs par an.

- La location de la terre seule est peu fréquente. le prix de location dépend de la superficie : une parcelle de 600 m² coûte 350 dhs par an. Le contrat de location s'étend aussi sur 4 ans.
- L'achat définitif d'une parcelle sans droit d'eau est de moins en moins fréquent. Le prix d'achat dépend de la structure de la terre, de sa distance par rapport au ksar et du nombre de palmier dattier et d'olivier qui s'y trouvent.

Ces différentes transactions constituent des moyens d'ajustement entre ceux qui ont beaucoup de terre et peu de droit d'eau et ceux qui disposent de ces droits mais qui ne les exploitent pas. Toutes les transactions sont écrites et signées devant un témoin. Le plus souvent les autorités locales ne sont pas impliquées.

En plus de ces formes de transaction, les agriculteurs s'entraident souvent entre eux pour palier aux mauvaises récoltes.

III.3.2- Les différents contrats de travail

L'exploitant et l'ouvrier sont souvent liés par des contrats de travail appelés khammès et Rbâa. C'est une forme d'ajustement entre ceux qui ont des ressources limitées et ceux qui disposent plus de ressources qu'ils ne peuvent exploiter.

Khammès

Le mot khammès vient du mot khamessa qui veut dire en dialecte marocain (Darija) cinq (5). Le khammès, à l'origine, désigne un ouvrier qui troque ses efforts physiques contre des récoltes. En effet le Khammès prend le cinquième de la récolte contre le travail ouvrier qu'il effectue sur une parcelle. La dénomination de ce type de contrat a évolué dans le temps. Actuellement, dans ce type de contrat l'exploitant fait le labour de la parcelle et donne les intrants au khammès. Ce dernier s'occupe des opérations culturales. Après la récolte il prend le tiers de la production et le propriétaire prend le reste. Ce mode de partage n'est pas toujours respecté. En effet la récolte détermine le mode de partage de la production.

- Durant la récolte le propriétaire et le Khammès peuvent décider de prendre chacun la quantité de la récolte suffisante à leur famille. Dans ce cas le reste de la récolte est partagé en deux parts égales entre les partenaires.

- Pour les parcelles louées, le propriétaire de la parcelle prend normalement le deux tiers de la production des arbres fruitiers (palmier dattier et olivier surtout). Si le contrat du khammès inclus le palmier dattier, il assure la pollinisation et partage en parts égales les autres dépenses avec le propriétaire. Ce dernier prend toujours les deux tiers de la production.
- Pour ce qui est des olives, le khammès prend toute la récolte en charge et partage en part égale la production avec le propriétaire.
- Pour ce qui est du blé, le propriétaire prend en charge les deux tiers des dépenses de la récolte et du battage. Il récupère ensuite les deux tiers de la production.

Le Rbâa

Dans ce type de contrat le propriétaire ne donne que la terre et ne touche qu'au quart de la production. Le rbâa prend en charge les travaux agricoles et apporte sont droit d'eau sur la parcelle.

III.4- Les problèmes fonciers et hydriques

III.4.1- Le morcellement

Un des grands problèmes soulevés par la modernisation de l'agriculture dans le Ksar El Bouya est celui de l'exiguïté des parcelles. Depuis longtemps du fait de la disponibilité des ressources en eau et en terre, de nombreux nomades se sont installés dans le Ksar pour pratiquer l'agriculture ou l'élevage. Très vite la densité humaine y est devenue très forte. Le morcellement des propriétés dû aux partages successoraux accentue la pression sur la terre. On note aussi dans le Ksar que chaque propriétaire tente de détenir des parcelles le long des gradients d'irrigation amont – aval. Il n'est pas rare de rencontrer des propriétaires qui disposent de plus de quatre parcelles le long du gradient. Cela fait que les parcelles ont presque les mêmes largeurs (10 à 15 m). A la mort du propriétaire, chaque héritier voudra avoir sa part dans chacune de ces parcelles. Au fil des générations, les parcelles deviendront si réduites que leur partage deviendra physiquement impossible en raison des surfaces nécessaires pour les haies et les emprises des canaux et des chemins.

III.4.2- L'indivision

L'indivision fait aussi partie des problèmes qui limitent la valorisation des terres dans le Ksar. Elle est surtout causée par la forte vague d'émigration qui secoue le Ksar. En effet les habitants du douar qui partent vivre hors Bouya ne renoncent nullement à leur droit de propriété. La plupart du temps ils partent dans l'espoir d'accumuler suffisamment d'économie pour pouvoir investir sur les parcelles en location. Durant les années d'absence, ils confient à des cohéritiers leur part tout en leur interdisant de faire des investissements durables comme la plantation de palmier ou de n'importe quel arbre fruitier, la construction et même de tailler les oliviers de peur d'être perdants dans ces opérations. En effet le propriétaire craint que ces investissements ne donnent des droits permanents aux cohéritiers.

III.4.3- Le démembrement

Dans le Ksar Bouya ce phénomène devient de plus en plus fréquent. En effet le démembrement des parcelles, des arbres, des droits d'eau résulte souvent de l'attachement que les agriculteurs ont pour leurs palmiers dattiers et leurs oliviers. Ainsi sur une même parcelle on peut rencontrer deux voire trois propriétaires : le propriétaire de la terre, celui des palmiers et des olives et quelques fois le propriétaire de l'eau. Les propriétaires qui exploitent ces terres sont très souvent liés par des contrats de location. A la récolte, le propriétaire qui met en valeur la terre prend le tiers de la production des palmiers ainsi que des olives. Le reste revient aux autres propriétaires.

III.4.4- Les droits d'eau

Tout comme les terres collectives, au départ, la répartition des droits d'eau était égalitaire entre les fractions fondatrices du village. Avec le temps et suite au phénomène de l'héritage et de vente dissociée des parcelles et des droits d'eau, on assiste à une répartition très inégalitaire des droits d'eau. L'accroissement de la pression sur la ressource en eau que représente les Khéttaras, le morcellement et l'inégale répartition des droits d'eau qui en résultent fond que le système d'alimentation en eau des oasis par les Khéttara a de plus en plus de mal à satisfaire les besoins en eau des irrigants ce qui explique le développement depuis une trentaine d'année d'autres modes de mobilisation de l'eau. Ce sont soit des forages, des puits collectifs ou privés donnant accès à l'eau de la nappe et servant de ressource complémentaire à la Khéttara

pour irriguer de petits jardins. L'exhaure au départ manuelle s'effectue de plus en plus à l'aide de pompages thermiques. Le développement de ces puits individuels traduit une tendance lourde dans l'évolution des oasis qui est l'individualisation de l'accès à la ressource en eau et à l'exploitation des terres. A Bouya ce phénomène n'est pas trop développé. Néanmoins l'avenir des Khéttaras est menacé par :

- La compétition dans l'utilisation de l'eau des nappes phréatiques avec le développement des puits individuels et collectifs
- Le mauvais entretien des Khéttaras par suite de l'émigration d'une partie de la main d'œuvre
- La complexité des droits d'eau et des règles de distribution de cette eau
- La raréfaction de la ressource en eau du fait des sécheresses entraînant une diminution du débit des Khéttaras et parfois leur tarissement tel n'est pas le cas de Bouya.

Conclusion

L'analyse diagnostique de l'oasis de Bouya, montre que les habitants de l'oasis pratiquent des activités diversifiées. L'activité dominante dans l'oasis est l'agriculture. Les habitants pratiquent l'agriculture comme activité principale ou comme activité complémentaire. Le développement de cette activité est limité par les ressources en eau. Dans l'oasis, il existe un marché des ressources en eau détenu par les plus aisés. Ce marché permet de rétablir l'équilibre entre les nouveaux habitants de l'oasis qui n'ont pas accès directement à la ressource et ceux qui détiennent le marché. Ce marché est contrôlé par la Jmâa. C'est elle qui s'occupe de la gestion des eaux des Khéttaras. La fréquence des tours d'eau des Khéttaras limite la pratique de certaines cultures (maraichères d'été) dans l'oasis. L'introduction de l'irrigation goutte à goutte dans l'oasis a changé la perception des agriculteurs sur la gestion de l'eau au niveau des parcelles. Ceci a créé un déséquilibre entre les agriculteurs aisés qui avaient une grande superficie en bloc et la majorité qui disposait de petites parcelles. Le développement de ce système d'irrigation ne peut évoluer compte tenu des réalités foncières qui entravent sa vulgarisation dans l'oasis. Toutefois, on peut imaginer l'introduction du système d'irrigation à la raie qui valorise mieux les ressources en eau et qui répond au mieux aux conditions socio-économiques de l'oasis. Le système d'irrigation localisée peut être introduit sur les extensions où les problèmes fonciers sont pour le moment limités.

Deuxième partie :

Analyse des voies de développement de l'oasis de Bouya

Deuxième partie : Analyse des voies de développement de l'oasis de Bouya

Introduction

L'objectif de l'analyse des voies de développement de l'oasis est de proposer des scénarios de développement de l'oasis et de mesurer leurs impacts sur les agriculteurs et sur le devenir de l'oasis. Pour répondre à cet objectif nous avons fait une typologie des exploitations agricoles en prenant en compte le mode d'accès à la ressource en eau comme premier critère et la superficie des exploitations comme deuxième critère. A l'intérieur de chaque groupe d'agriculteurs défini suivant le premier critère, on distingue les petites, les moyennes et les grandes exploitations. Le bilan hydrique de l'oasis a été établi sur la base du premier critère. Le deuxième critère permet de mieux apprécier l'impact des changements des systèmes de production sur les différentes classes d'exploitations. Il rend la typologie plus fine et les sous groupes plus homogènes. Il permet aussi de mesurer l'effet des voies de développement et de simuler l'évolution de l'oasis dans le temps.

Premier chapitre :

Caractérisation des agriculteurs de l'oasis

I : Caractérisation des agriculteurs de l'oasis

Chaque agriculteur dans l'oasis développe des stratégies de production pour répondre aux besoins de consommation du ménage tout en prenant en compte les facteurs édaphiques et climatiques. Les stratégies développées par les agriculteurs dans les exploitations de l'oasis dépendent du volume d'eau qu'ils possèdent en propriété, du volume d'eau pris en location et de la superficie dont ils disposent.

I.1- Typologie des agriculteurs

La distribution des droits d'eau par classe d'agriculteurs montre qu'il y a peu d'agriculteurs qui possèdent beaucoup de droits d'eau. Dans l'oasis, 21 % des agriculteurs ne possèdent pas de droits d'eau. Ils prennent en location toute la quantité d'eau qu'ils exploitent. La moitié des agriculteurs possède 31 % des droits d'eau inférieurs à une demi-nouba (rappelons que 1 nouba égale 12 heures variable selon la durée du jour). La plupart de ces agriculteurs complètent leurs droits d'eau avec des droits d'eau pris en location. Les agriculteurs qui possèdent des droits d'eau compris entre 0.5 à 1 nouba et ceux qui possèdent plus d'une nouba représentent chacun environ 15 % des agriculteurs. Mais ceux qui possèdent plus d'une nouba exploitent 44% des droits d'eau de l'oasis. Certains agriculteurs de cette classe donnent en location une partie de leurs droits d'eau.

Tableau 3 : Répartition des droits d'eau en propriétés dans l'oasis (en nouba : 1 nouba = 12h)

Classes de nouba	Agriculteurs		Nouba	
	Valeur	%	Valeur	%
0	9	21	0	0
0 à 0,5	21	49	7	31
0,5 à 1	7	16	5	25
>1	6	14	9	44
Total	43	100	21	100

Source : enquêtes sur le terrain

Le critère de distinction des agriculteurs est le mode d'accès aux droits d'eau des Khéttaras. Les enquêtes exploitations réalisées dans l'oasis montrent que les agriculteurs mobilisent différemment les ressources en eau qu'ils exploitent durant la campagne agricole. Certains agriculteurs n'exploitent que leurs droits d'eau en propriété, d'autres en plus de leurs droits

d'eau, prennent une partie en location et d'autres n'exploitent que des droits d'eau loués. En fonction de l'accès à la ressource eau, nous avons identifié trois groupes d'agriculteurs.

Le premier groupe comprend les agriculteurs qui utilisent uniquement leurs droits d'eau en propriété. Le deuxième groupe est composé d'agriculteurs qui utilisent en plus de leurs droits d'eau possédés, des droits d'eau pris en location. Le troisième comprend uniquement les agriculteurs qui prennent en location la totalité des droits qu'ils utilisent. Ce premier découpage permet d'établir le bilan hydrique dans l'oasis.

I.1.1- Présentation des groupes d'agriculteurs de l'échantillon

Les exploitations de l'oasis de Bouya sont caractérisées par un système de production vivrier orienté vers l'autoconsommation. Le groupe G1[2] possède plus de droits d'eau en propriété par rapport aux autres. Le groupe G2[3], malgré qu'il ne possède pas suffisamment de ressource exploite plus de terres et plus de droits d'eau. Les agriculteurs de ce groupe sont plus nombreux. Le groupe G3 [4]est le groupe le plus démuni. Il exploite très peu de ressource.

Tableau 4 : Répartition des agriculteurs par rapport aux droits d'eau et aux systèmes de production (en %)

	Terre & Eau	Terre et Eau	sans terre et sans eau
% des agriculteurs	34	48	17
% SAU exploitée	41	45	14
% Droit d'eau en propriété	56	44	0
% Droit d'eau exploité	40	49	11
% Céréale	28	52	19
% Fourrage	51	38	12
% Palmier dattier	50	38	12
% Olivier	56	38	6
% Ovin	33	47	20
% Bovin	26	57	17

Source : enquêtes sur le terrain

[2] Groupe 1 = Terre & Eau
[3] Groupe 2 = Terre et Eau
[4] Groupe 3 = sans terre et sans eau

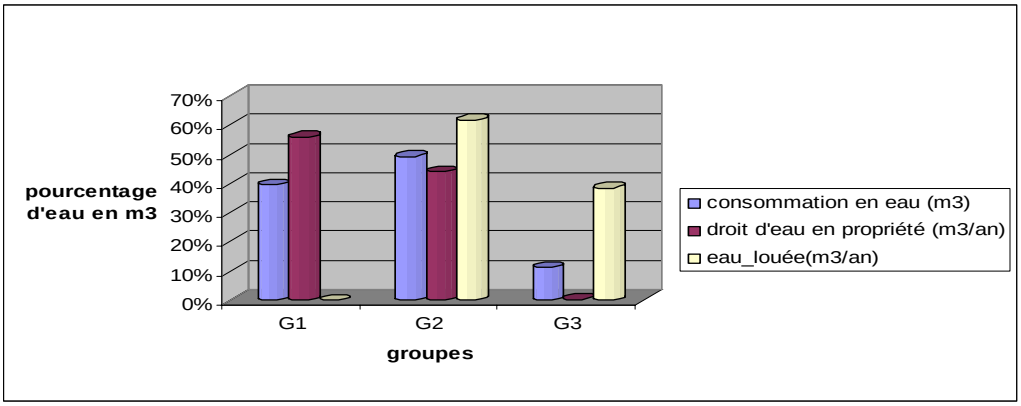


Figure 6 : Répartition des ressources en eau par groupe d'agriculteurs en %

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau 5 : Répartition des ressources en eau par groupe d'agriculteurs (en m^3/an)

Groupes d'agriculteurs	Effectifs d'agriculteurs	Consommation effective en eau (m3)	Consommation effective en eau (m3/ha)	Volume total d'eau mobilisé (m3)	Excédant hydrique (m3)
TERRE & EAU	15	258 000	34 616	280 368	22 368
TERRE ET EAU	19	285 000	35 290	361 394	76 394
SANS TERRE ET SANS EAU	9	59 000	23 920	120 960	61 960
total	43	602 000	33 453	762 722	160 722

Source : enquêtes sur le terrain

I.1.2- Description des groupes d'agriculteurs de l'échantillon

• Le groupe Terre & Eau : comprend les agriculteurs qui ont suffisamment de ressources en eau et en terre. A l'intérieur de ce groupe on distingue deux catégories d'agriculteurs : ceux qui exploitent la totalité de leurs ressources et ceux qui donnent en location ou en association une partie de leur patrimoine. Ce groupe représente 34% des agriculteurs de l'oasis. Il exploite 41% des superficies cultivées dans l'oasis. Il dispose une moyenne de 9 parcelles par exploitation. La superficie moyenne par parcelle est de 810m². La plupart des agriculteurs exploitent leur terre dans l'indivision. Ce groupe se caractérise par conséquent par une solidarité familiale forte puisqu'il vit à partir de l'exploitation en commun du patrimoine familial qui n'a pas encore été morcelé en raison des partages successoraux.

Les exploitations de ce groupe, comme celles de toute l'oasis sont de type familial orientées vers la production pour l'autoconsommation. Même s'ils disposent apparemment,

suffisamment de ressources en eau et en terre, 70% des agriculteurs de ce groupe bénéficient d'un revenu extérieur venant d'un de leur proche. Le groupe 1 est composé des agriculteurs 1, 4, 7, 15, 16, 21, 22, 24, 25, 28. (Voir détail en annexe)

- Le groupe Terre et Eau est composé des agriculteurs qui en plus de leur droit d'eau prennent en location ou en association des droits d'eau. A l'intérieur de ce groupe on distingue aussi deux catégories d'agriculteurs. La première est composée d'agriculteurs qui prennent en location une partie de leur consommation en eau. Ce sont généralement des agriculteurs qui ont suffisamment de moyens financiers. La deuxième catégorie comprend des agriculteurs qui ont pu mobiliser plus de droits d'eau que de terre durant la campagne agricole. Ils prennent en association la terre sous forme de contrat Rbâa. Ce groupe représente 48% des agriculteurs. Il exploite 45% de la superficie cultivée dans l'oasis. Il dispose aussi en moyenne de 9 parcelles par exploitation avec une superficie moyenne de 594m² par parcelle. L'assolement des agriculteurs de ce groupe est dominé par les légumineuses et le maraîchage. Une partie de la production est vendue au souk pour couvrir les charges de production. Leurs exploitations sont de type familial orientées vers le marché. 57% de ces agriculteurs bénéficient d'un revenu extérieur. Ils reçoivent souvent des aides financières de leur proche. Ce groupe est composé des agriculteurs 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 23, 26, 29. (voir détail en annexe)

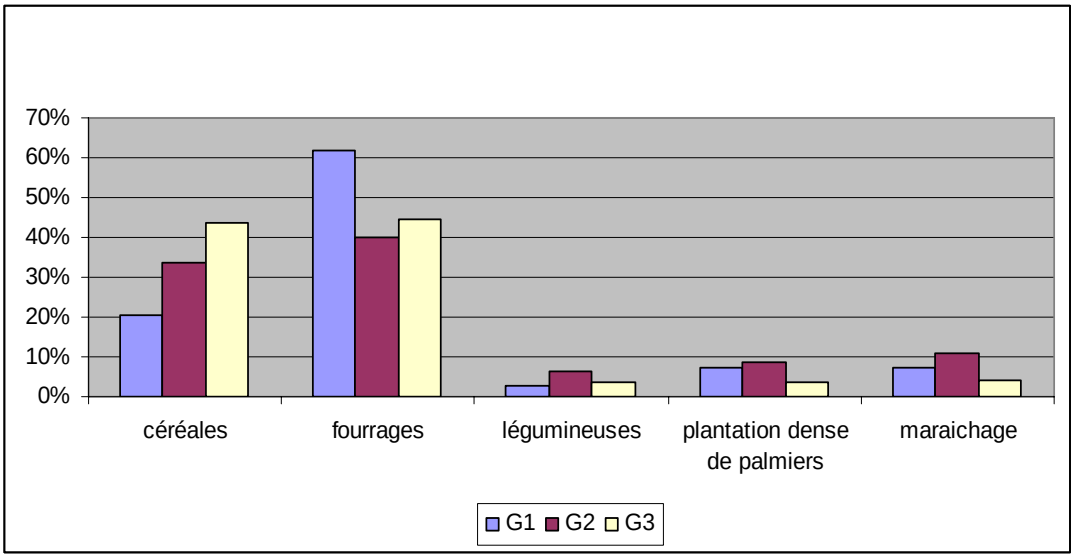
- Le groupe des sans terre et sans eau est composé de paysans sans terre et sans droits d'eau, d'ouvriers occasionnels, de travailleurs émigrés temporaires, d'artisans…. Toutes les ressources mobilisées sont prises en location ou en association. Les agriculteurs de ce groupe travaillent généralement sous contrat khammès. Ce groupe représente 17% des agriculteurs de l'oasis. Il exploite 14% de la superficie cultivée dans l'oasis. Il dispose en moyenne de 7 parcelles avec une superficie moyenne de 747 m² par parcelle. Le système de production est dominé par l'élevage, le maraîchage d'hiver et la luzerne mais à moindre échelle.

Tous les agriculteurs de ce groupe bénéficient d'un revenu extérieur. Ils exercent d'autres activités génératrices de revenu et bénéficient de soutien financier de leurs proches. Ce groupe est composé des agriculteurs 14, 18, 19, 20, 27 (voir détail en annexe)

I.2- Répartition des ressources par groupe d'agriculteurs

I.2.1- Assolement par groupe d'agriculteurs

L'assolement des agriculteurs ne dépend pas seulement de la ressource en eau, mais aussi de la taille de la famille et des orientations des exploitations. Il est variable entre les différents groupes et à l'intérieur de chaque groupe.



Source : enquêtes sur le terrain

Figure 7 : Assolement par groupe d'agriculteurs en pourcentage

Tableau 6 : Assolement exploité par groupe en m² et en pourcentage

Cultures associées aux palmiers et oliviers	Terre & Eau		Terre et Eau		Sans terre et sans eau	
	Superficie (m²)	Pourcentage	Superficie (m²)	Pourcentage	Superficie (m²)	Pourcentage
Céréales	15739	21%	29127	33%	10640	44%
Fourrages	47313	62%	35008	40%	10842	45%
Légumineuses	2160	3%	5671	7%	840	3%
Palmiers sans cultures sous jacentes	5425	7%	7650	9%	920	4%
Maraichage hiver	5080	7%	9225	11%	1034	4%
Maraichage été	620	1%	475	1%	0	0%
Total	**76336**	100%	**87156**	100%	**24275**	100%

Source : enquêtes sur le terrain

Le groupe Terre & Eau produit plus de cultures fourragères comparativement aux autres groupes. Les cultures fourragères sont dominées par la luzerne. C'est une culture exigeante en eau surtout en été. C'est ce qui explique l'importance de superficie occupée par la luzerne chez les agriculteurs du groupe Terre & Eau. Les agriculteurs de groupes Terre et Eau

attribuent plus de superficie aux autres cultures à l'exception des céréales et des fourrages. Les parcelles occupées par les plantations de palmiers sans cultures sous jacentes sont laissées en jachère à cause du manque d'eau. L'assolement des agriculteurs du groupe Sans terre et sans eau est dominé par les cultures fourragères et la céréaliculture.

I.2.2- L'arboriculture et l'élevage

Les effectifs de palmiers dattiers, d'oliviers et des animaux sont variables aussi bien à l'intérieur de chaque groupe qu'entre les trois groupes. La figure ci-dessous nous montre la répartition des effectifs des animaux et des arbres dans l'oasis.

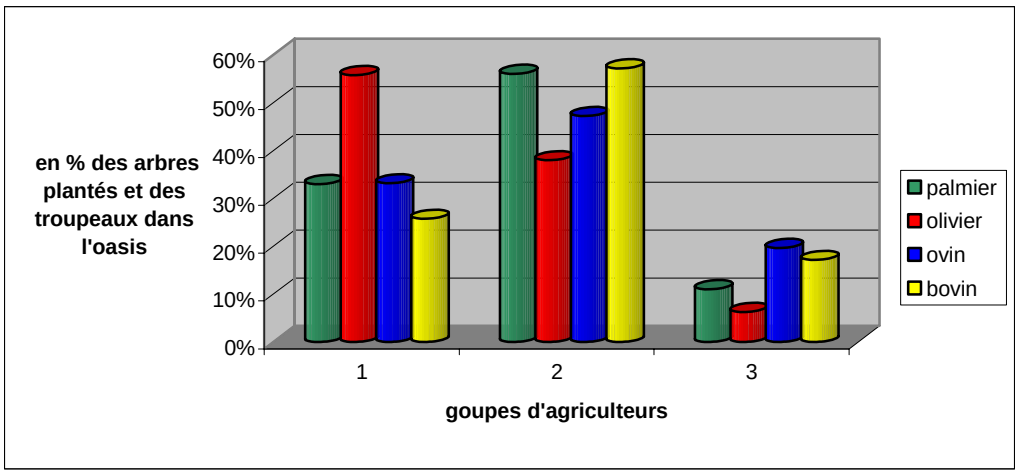


Figure 8 : Répartition des plantations et des troupeaux par groupe (en %).

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau 7 : Répartition des plantations et des troupeaux par groupe d'agriculteurs

Groupes	Palmiers		Oliviers		Ovins		Bovins	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
TERRE & EAU	630	33%	596	56%	113	33%	9	26%
TERRE ET EAU	1070	56%	406	38%	161	47%	20	57%
SANS TERRE ET SANS EAU	210	11%	67	6%	67	20%	6	17%
Total	1910	100%	1069	100%	341	100%	35	100%

Source : enquêtes sur le terrain

Le groupe TERRE & EAU exploite plus d'olivier par rapport aux deux autres groupes. Cependant à l'intérieur de ce groupe un seul agriculteur exploite la moitié des oliviers plantés par ce groupe. Les agriculteurs du groupe TERRE ET EAU détiennent le plus grand nombre de palmiers et d'animaux. Ils font l'engraissement des ovins et des bovins qu'ils vendent au souk à l'approche de la fête de l'Aïd Kabîr. Le revenu de cette vente est souvent utilisé pour payer les frais de location des droits d'eau.

Les agriculteurs du groupe SANS TERRE ET SANS EAU exploitent en proportion plus d'animaux que les autres groupes. Ils font aussi l'engraissement mais à moindre échelle. Cela témoigne de l'importance de l'élevage dans la trésorerie et le revenu de ces agriculteurs.

I.2.3- Exploitation des ressources en eau

L'exploitation des ressources en eau dépend de la quantité de droits d'eau mobilisée par chaque groupe durant la campagne agricole. Elle est déterminée par la consommation en eau des cultures durant les mois de mars à mai. Ces mois coïncident avec le début de la saison chaude. La demande en eau des exploitations pendant cette période est plus élevée.

I.2.3.1- Consommation en eau du groupe TERRE & EAU

Les agriculteurs de ce groupe n'utilisent que leurs droits d'eau en propriété. Ces droits permettent d'offrir à ces agriculteurs un potentiel de 200 880 m^3 environ durant la campagne agricole. La consommation est variable selon les besoins en eau des cultures. Ils exploitent une superficie totale d'environ 7.5 ha.

En hiver (novembre à février), l'offre d'eau dépasse la demande en eau. Cet excédent se manifeste par le fait que les agriculteurs n'irriguent les cultures céréalières et la luzerne qu'une fois sur deux tours d'eau. Il est à rappeler que le tour d'eau est de 12 jours pour la Khéttara Jdida et 16 jours pour la Khéttara Kdima. Par conséquent durant cette période, les agriculteurs irriguent tous les 24 ou 32 jours.

La période critique commence à partir du mois de mars. Du mois de mars au mois de mai, l'offre arrive à peine à couvrir les besoins en eau des cultures (céréales, luzerne et maraîchage d'hiver). Le déficit hydrique est d'environ 1808 m^3. Il est compensé par les transactions sur les tours d'eau et/ou par une diminution de la dose d'irrigation. L'assolement des agriculteurs de ce groupe est dominé par la luzerne qui est une culture très consommatrice en eau. Les besoins en eau des luzernières ne sont pas couverts, ce qui explique la faiblesse des rendements durant cette période. Les tours d'eau sont intégralement utilisés pendant les mois de mars à mai.

A partir du mois de juin, les besoins en eau des cultures ne peuvent pas être couverts à chaque tour d'eau à cause de l'évaporation et de la longueur des tours d'eau. En effet les cultures maraîchères d'été et la luzerne doivent être irriguées tous les 4 à 6 jours. Aussi les agriculteurs se partagent entre eux les tours d'eau à raison de la moitié des droits d'eau pour la Khéttara Jdida et de un tiers pour la Khéttara Kdima. Sans ces arrangements entre agriculteurs le maraîchage d'été aurait été impossible.

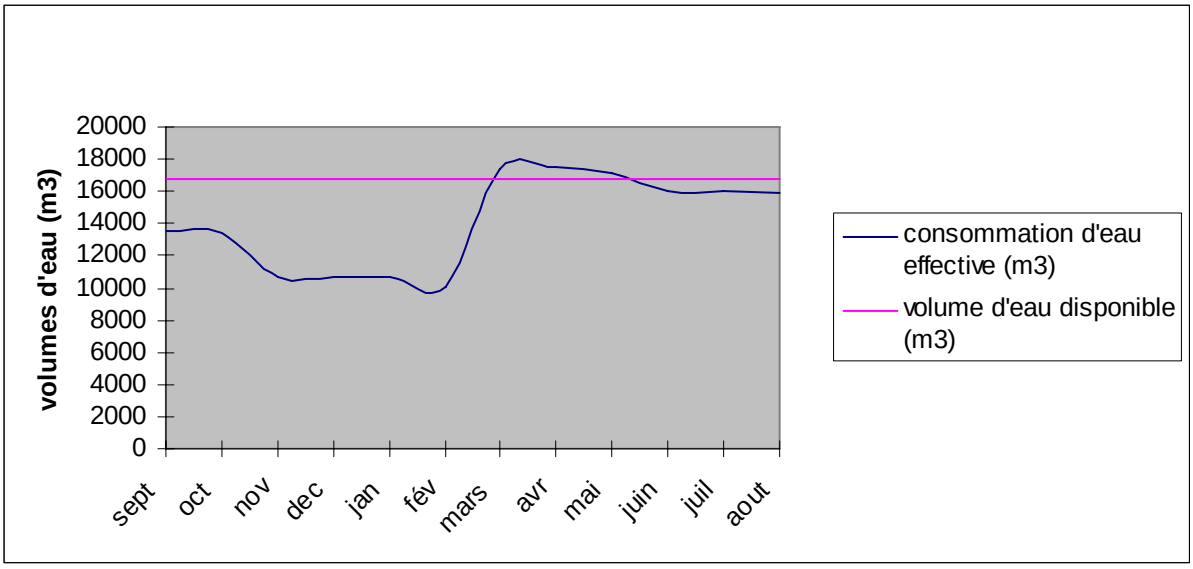


Figure 9 : Consommation mensuelle en eau du groupe1

Source : enquêtes sur le terrain

NB : volume d'eau disponible : volume d'eau correspondant aux droits d'eau en propriété.

I.2.3.2- Consommation en eau du groupe TERRE ET EAU

Les agriculteurs de ce groupe disposent d'un volume d'eau de 266 699.52 m^3 et d'une superficie de 8 ha environ (droits d'eau acquis plus droits d'eau pris en location) par campagne agricole. La consommation d'eau effective de ces agriculteurs est très variable. Durant la période de novembre à février l'offre dépasse la demande en eau. Cet excédent se manifeste par le fait que les agriculteurs n'irriguent la luzerne et les cultures céréalières qu'une fois sur deux tours d'eau.

De mars à avril, l'offre arrive à peine à couvrir la demande en eau des cultures (luzerne, fève, maraîchage d'hiver). Le déficit hydrique est d'environ 492 m^3. Il est compensé par les transactions sur les tours et/ou par une diminution de la dose d'irrigation. Cette période,

critique, est moins longue que celle des agriculteurs du groupe 1. En effet, l'assolement des agriculteurs de ce groupe est dominé par les cultures maraîchères et la fève. La majorité de ces cultures termine leur cycle de production généralement en avril. La part des droits d'eau allouée à ces cultures est transférée sur les autres parcelles encore cultivées.

Pendant les mois de mai à août, les agriculteurs de ce groupe comme ceux du groupe 1 irriguent la luzerne et le maraîchage d'été chaque 4 à 6 jours.

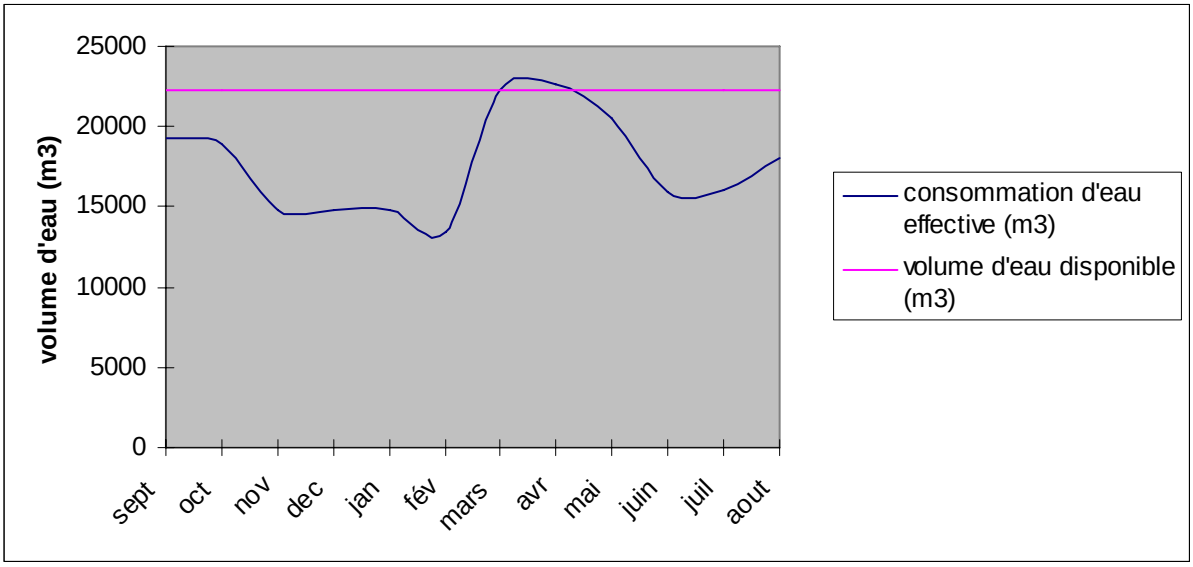


Figure 10 : Consommation mensuelle en eau du groupe2

Source : enquêtes sur le terrain

NB : volume d'eau disponible : volume d'eau correspondant aux droits d'eau en propriété augmenté du volume d'eau correspondant aux droits d'eau pris en location sur une période de 4 ans généralement renouvelable.

I.2.3.3- Consommation en eau du groupe SANS TERRE ET SANS EAU

Les agriculteurs de ce groupe n'exploitent que des droits d'eau loués. Le volume total d'eau est d'environ 68 256 m^3 pour une superficie de 2.5 ha environ durant la campagne. L'offre d'eau disponible arrive à couvrir la demande en eau. Les agriculteurs du groupe n'expriment aucun déficit hydrique durant la campagne agricole. Cela leurs évite des charges supplémentaires relatives à l'irrigation. Leur assolement répond aux besoins en eau des cultures durant la période critique.

Pendant l'hiver, les agriculteurs de ce groupe irriguent de la même manière que ceux des groupes précédents les légumineuses, la luzerne, le maraîchage d'hiver et les céréales. En été, les agriculteurs de ce groupe n'irriguent que la luzerne.

Comme chez la plupart des agriculteurs de l'oasis, ils disposent environ de 150 m² de maraîchage d'été destiné à l'autoconsommation.

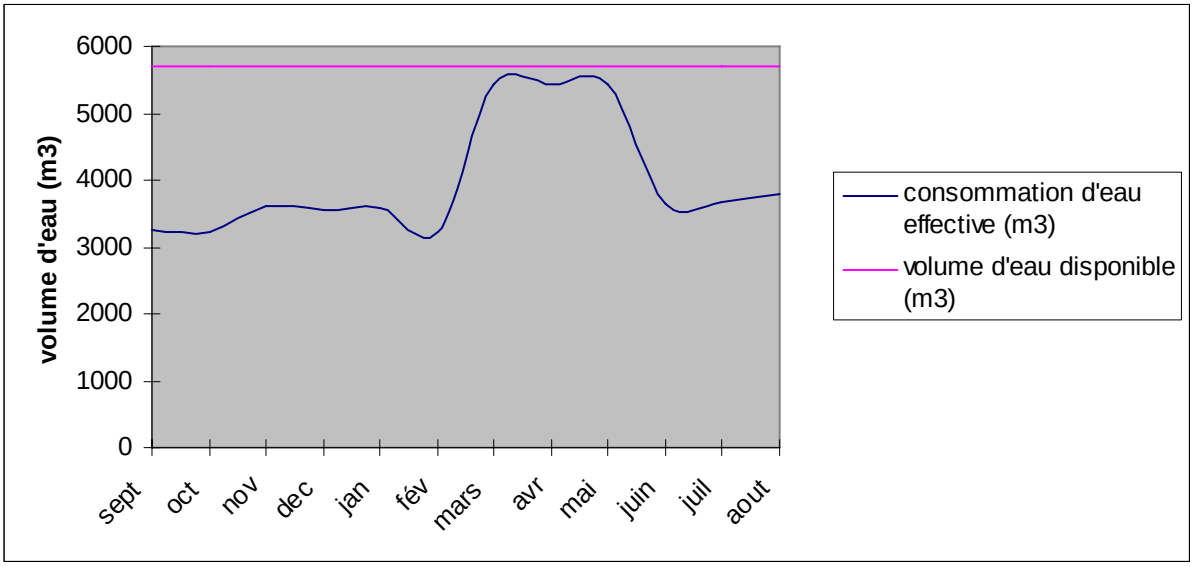


Figure 11 : Consommation mensuelle en eau du groupe 3

Source : enquêtes sur le terrain

NB : volume d'eau disponible : volume d'eau correspondant aux droits d'eau en propriété augmenté du volume d'eau correspondant aux droits d'eau pris en location sur une période de 4 ans généralement renouvelable.

	Sept	Oct	Nov	déc	Jan	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août
Fréquences d'irrigation	2	2	1	1	1	1	2	2	2	4 à 5	4 à 5	4 à 5
Blé orge (grain)												
Orge_fo												
Maïs_grain												
Maïs_fo												
Luzerne												
Sorgho												
Maraîchage d'été												
Fréquences d'irrigation	2	2	2	2	2	2	2	2	3 à 4	4 à 5	4 à 5	4 à 5
fève												
Maraîchage d'hiver												

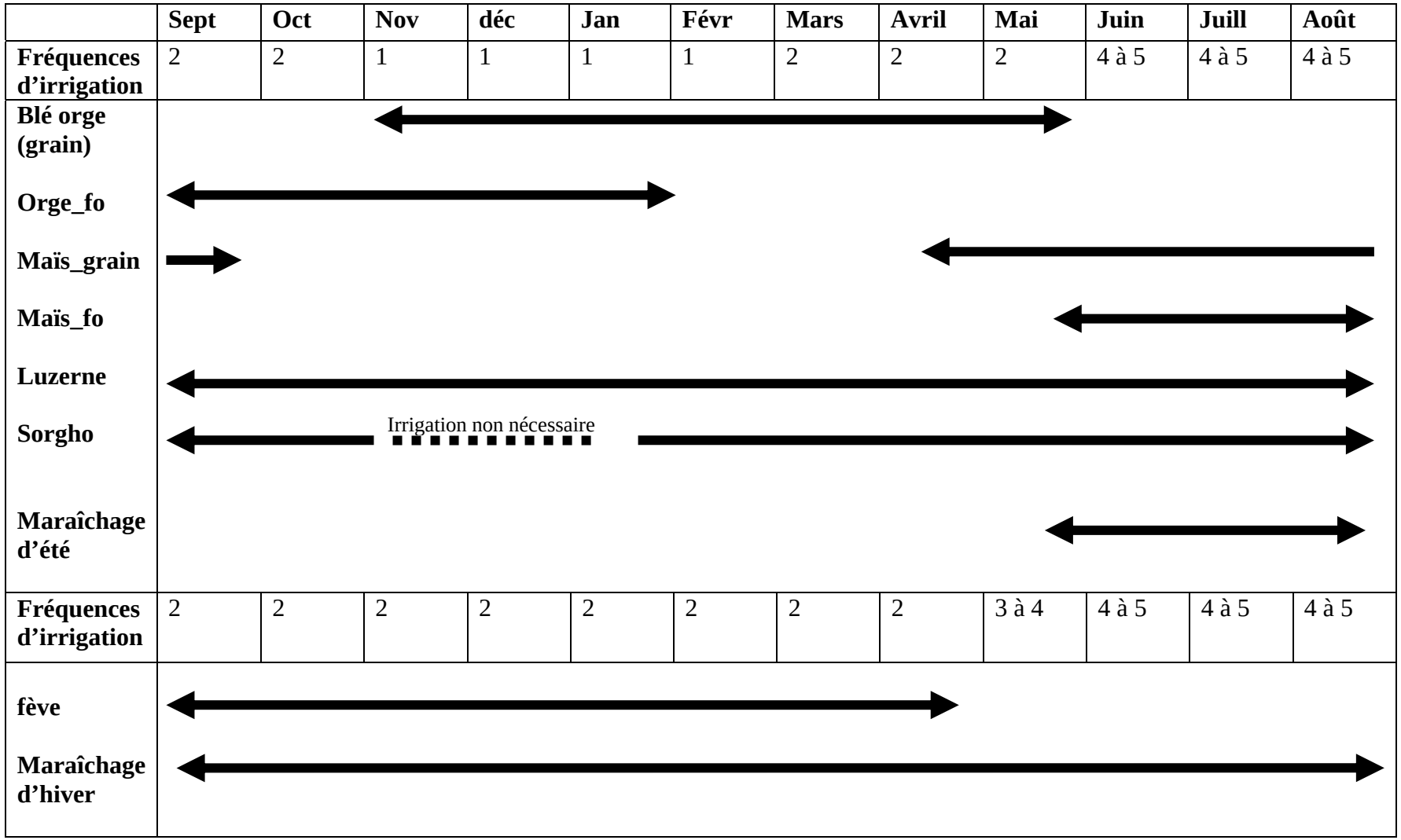


Figure 12 : Période et fréquence d'irrigation par culture par mois

Source : enquêtes sur le terrain

I.2.3.4- Bilan de l'exploitation des ressources en eau

Les graphes ci-dessous nous renseignent sur le volume total d'eau non exploité durant la campagne agricole. Il est obtenu en cumulant les différences entre le volume total disponible et la consommation effective en eau des cultures durant la campagne par groupe d'agriculteurs.

Le graphe 11 montre l'évolution comparée du bilan hydrique mensuel entre les trois groupes. Seuls les agriculteurs du groupe 3 ont un bilan positif durant toute la campagne agricole. Durant les mois de mars à mai le bilan est pratiquement équilibré contrairement aux autres mois où le bilan est excédentaire.

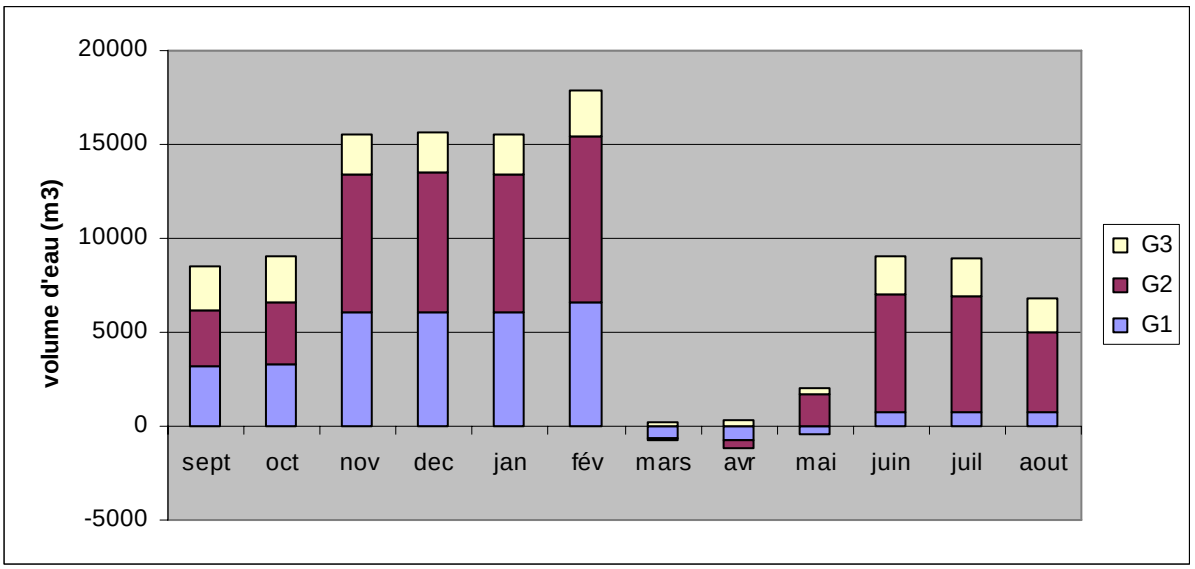


Figure 13 : Bilan hydrique mensuel par groupe

Source : enquêtes sur le terrain

Le graphe 12 représente le bilan global de l'exploitation des ressources hydriques durant la campagne agricole. On constate que le bilan est excédentaire pour chacun des trois groupes. Le groupe TERRE ET EAU dégage à lui seul la moitié du cumul du bilan des trois groupes. Toute cette quantité d'eau (107 697 m^3) va ravitailler la nappe phréatique.

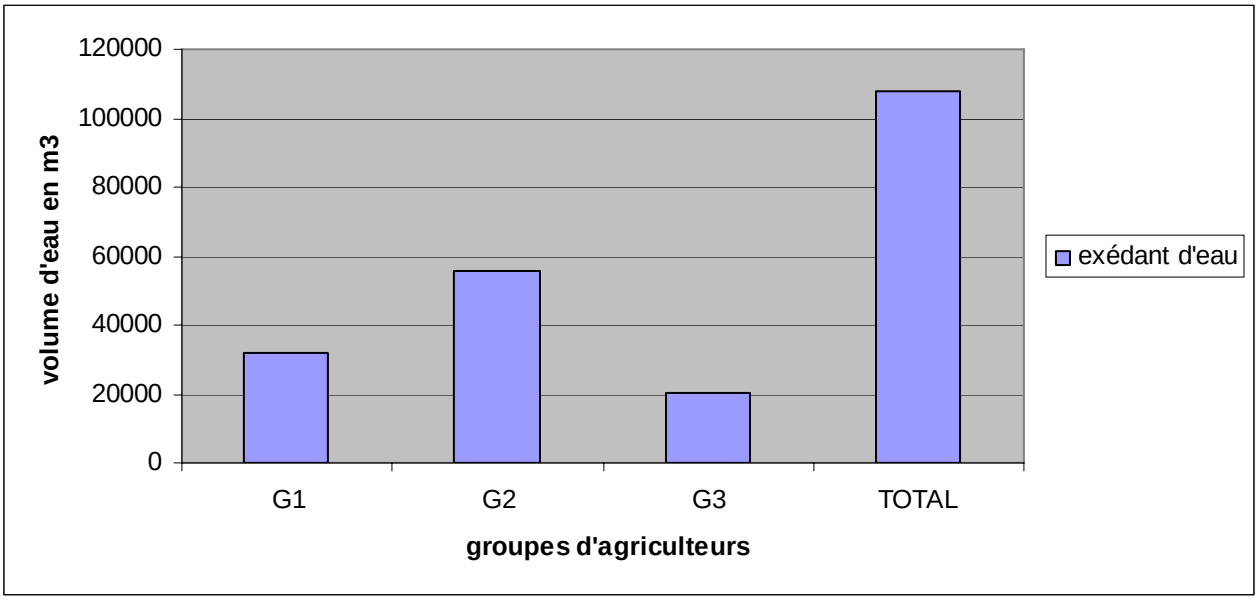


Figure 14 : Bilan hydrique annuel par groupe

Source : enquêtes sur le terrain

Deuxième chapitre :

Modélisation du fonctionnement des exploitations de l'oasis

II - Modélisation des exploitations de l'oasis

Dans cette partie, le logiciel Olympe sera utilisé pour modéliser les systèmes de production dans l'oasis. Le zonage de l'oasis montre qu'il y a une hétérogénéité des systèmes de production (voir détail 1ère partie chapitre II). Les exploitations des agriculteurs sont très morcelées. On compte en moyenne 5 à 12 parcelles par exploitation de moins d'un ha. Chaque agriculteur a en moyenne une parcelle dans chaque système de production. Les techniques culturales varient d'un système à un autre. De ce fait, les techniques culturales par parcelles sont différentes à l'intérieur d'une exploitation. Entre les exploitations de l'oasis les techniques de production sont plus homogènes.

L'optimisation des ressources en eau et en terre sera faite sur des modèles d'exploitation. Trois modèles d'exploitation seront définis à l'intérieur de chaque groupe suivant la taille des exploitations.

II.1- Présentation du logiciel et des modèles d'exploitation

II.1.1- Le logiciel OLYMPE

Olympe est un instrument d'aide à la décision pour un agriculteur, un collectif ou un chercheur qui désire voir les conséquences d'un changement technique dans une exploitation ou une région. C'est un simulateur basé sur un ensemble de données :

- Processus de production élémentaires (cultures, animaux, …) ;
- Règle de calcul standard ou personnalisée ;
- Aléas sur les prix et sur les quantités produites ou consommées ;
- Exploitation agricole et familiale (assolement, cheptel, consommation familiale,…) ;
- Typologie d'exploitations et effectifs par classe ;

Ce simulateur fournit des résultats standards, des sorties adaptées construits à la demande de l'utilisateur et des graphiques. Pour un même cas il permet de construire des variantes et de les comparer. Ces variantes peuvent porter sur des modifications du système de production, sur la prise en compte d'aléas ou sur des modifications de réglementation amenant des changements de règles de calcul.

L'analyse des résultats est facilitée par la création d'indicateurs ou d'états de sortie adaptés pour synthétiser l'information nécessaire à la prise de décision. Toutes les données et résultats sont transférables sur tableur.
Olympe n'a pas comme objectif de fournir LA solution optimale c'est seulement un instrument de calcul destiné à faciliter la construction de solution dans le cadre d'un dialogue entre décideurs et conseiller.

II.1.2- les modèles d'exploitation

A l'intérieur des trois groupes définis dans le chapitre précédent, il y a une grande différence au niveau des assolements des agriculteurs du même groupe. Etablir un modèle d'exploitation par groupe va entraîner des pertes d'information. Il sera difficile de percevoir la variation des revenus entre les agriculteurs. Le revenu apporté par une exploitation dans le conteste oasien dépend de la taille de l'exploitation et de la conduite des cultures. Dans l'oasis de Bouya, les agriculteurs adoptent presque les mêmes modes de conduite. La taille des exploitations est alors un critère qui permettra de mettre l'accent sur la variation des revenus à l'intérieur de l'oasis. Nous avons distingué trois sous groupes d'exploitations en fonction de leur taille.

- Le sous groupe s1 représente les agriculteurs qui ont une superficie inférieure à 0.5ha
- Le sous groupe s2 représente les agriculteurs qui ont une superficie comprise entre 0.5 à 1ha.
- Le sous groupe s3 représente les agriculteurs qui ont une superficie supérieure à 1ha

Le tableau suivant montre les ressources mobilisées par les agriculteurs de l'oasis par sous groupe. La répartition des agriculteurs de l'oasis en fonction de la taille des exploitations montre que 51% des agriculteurs ont une superficie inférieur à 0.5ha et seulement 16% on une superficie supérieur à 1 ha.

Tableau 8 : Caractérisation des modèles exploitations dans l'oasis

	TERRE & EAU			TERRE ET EAU			SANS TERRE ET SANS EAU		
	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	<0.5 ha	0.5 à 1ha	> 1ha
Nombre d'agricultures	7	4	4	10	7	2	5	3	1
Nombre de palmiers	204	256	380	486	618	153	86	107	133
Nombre d'oliviers	107	142	477	314	153	69	22	44	33
Nombre d'ovins	47	55	62	79	99	30	67	31	7
Nombre de bovins	4	2	9	15	3	9	3	5	2
Superficie oasis (m2)	22794	24154	71459	35180	52348	29106	10522	20198	11640
Superficie zone du projet (m2)	15416	6700	57740	37888	16400	10860	0	6000	0
Droit d'eau total mobilisé (H)	35	40	82	86	86	37	21	26	23,5
Droit d'eau loué (H)	0	0	0	41	44	17	21	26	23,5
Droit d'eau en propriété (H)	35	40	82	45	43	20	0	0	0
Nombre de parcelles	37	39	66	73	83	33	21	22	12

Source : enquêtes sur le terrain

En introduisant le critère taille de l'exploitation, nous avons ressorti neuf modèles d'exploitation qui se distinguent par le coût de la mobilisation de l'eau et la taille de l'exploitation. Les exploitations des agriculteurs de notre échantillon sont plus homogènes à l'intérieur de chaque sous groupe. Le tableau suivant présente les caractéristiques des modèles d'exploitation de l'échantillon.

Tableau 9 : Caractérisation des modèles d'exploitation de l'échantillon

groupes	TERRE & EAU			TERRE ET EAU			SANS TERRE ET SANS EAU		
sous-groupes	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha
Nombre d'agriculteurs	3	4	3	8	5	1	3	1	1
Superficie oasis (m2)	3081	6039	13712	3554	7819	13230	2505	5510	11640
Nombre de palmiers	38	64	87	52	110	103	15	32	133
Nombre d'oliviers	12	36	139	30	24	49	3	24	33
Bovin (UGB)	0	1	2	1	0	6	1	1	2
Ovin (UGB)	1	2	2	1	3	3	3	2	1
Revenu extérieur	100%	75%	33%	63%	60%	0%	100%	100%	100%
Droit d'eau loué (H)	0	0	0	3	6	6	4	4	23,5
droit d'eau possédé (H)	7	10	19	5	7	17	0	0	0
Droit d'eau mobilisé (H)	7	10	19	8	13	23	4	4	23,5
Nombre de parcelles	5	10	13	7	12	15	5	6	12

Source : enquêtes sur le terrain

II.2- Présentation des modèles d'exploitation

Les systèmes de cultures sont composés à la fois de cultures sous jacentes, de palmiers et d'oliviers. La densité des arbres influence énormément le revenu dégagé par chaque système de cultures.

II.2.1- Assolement des modèles d'exploitation

Le tableau ci-dessous confirme la particularité des assolements par groupe définis dans le sous titre II du chapitre I de la deuxième partie. Il représente l'assolement des neuf modèles d'exploitation. La superficie des cultures représente la moyenne des agriculteurs du même groupe exprimée en mettre carré.

Les agriculteurs du groupe 1 sont plus orientés vers la production de la luzerne. Cette orientation ne dépend pas de la superficie des exploitations. La superficie de la luzerne des trois sous groupe du groupe 1 représente en moyenne 58% de leur SAU totale suivi du blé qui couvre environ 20% de la SAU.

Les agriculteurs du groupe 2 et 3 diversifient leur assolement autour de 3 à 4 cultures dont le blé et la luzerne. Les petites exploitations du groupe 2 ont un assolement dominé, en plus de ces deux cultures, par l'orge. Les maraîchages d'hiver occupent la troisième place sur les moyennes et les grandes exploitations du groupe 2. Tout comme les exploitations du groupe 1, celles du groupe 3 ont une grande superficie en blé et en luzerne comparativement aux autres cultures. Toutefois les agriculteurs du groupe 3 qui ont une grande superficie ne diversifient pas trop leur production ; ils sont plutôt spécialisés dans la production du blé, de l'orge et de la luzerne.

Tableau 10 : Assolement des modèles d'exploitation (en m2)

groupes	TERRE & EAU						TERRE ET EAU						SANS TERRE ET SANS EAU					
sous groupe	< 0.5 ha		0.5 à 1 ha		> 1ha		< 0.5 ha		0.5 à 1 ha		> 1ha		< 0.5 ha		0.5 à 1 ha		> 1ha	
Systèmes de cultures	superficie	%	superficie	%	superficie	%	superficie	%	superficie	%	superficie	%	superficie	%	superficie	%	superficie	%
Blé	570	19%	1513	25%	1839	13%	653	18%	2806	31%	5730	45%	433	18%	1500	27%	2500	21%
orge grain			88	1%	1055	7%	338	10%	168	2%			87	4%			5080	44%
orge fourrager			56	1%	897	6%	308	9%	410	4%	533	4%	200	8%	650	12%	200	2%
maïs grain							75	2%										
maïs fourrager	150	5%							140	2%								
luzerne	2061	67%	3203	52%	7779	54%	1510	43%	2596	28%	3280	25%	1137	48%	2120	38%	3860	33%
fève			390	6%	200	1%	256	7%	630	7%	473	4%	220	9%	180	3%		
sorgho			154	2%	333	2%	53	1%	101	1%								
maraichage hiver	300	10%	60	1%	1313	9%	298	8%	797	9%	2854	22%	165	7%	540	10%		
maraichage été			80	1%	100	1%			95	1%								
Plantation			615	10%	988	7%	50	1%	1450	16%			133	6%	520	9%		
totale	3081	1	6159	1	14505	1	3541	1	9192	1	12870	1	2375	1	5510	1	11640	1

Source : enquêtes sur le terrain

II.2.2- Apport d'eau d'irrigation par culture et par modèle d'exploitation

Les volumes d'eau utilisés par modèle d'exploitation et par système de cultures sont exprimés en mettre cube par hectare. Ils sont calculés sur la base de la durée d'irrigation des parcelles des agriculteurs. Rappelons que dans l'oasis le volume d'eau est mesuré en nouba (une nouba est égale à 12heures d'irrigation). Les agriculteurs expriment le volume d'eau alloué à chaque parcelle par tour d'eau en minute. Ce volume varie en fonction de la distance qui sépare la parcelle du canal principal et de la nature du sol. La quantité d'eau apportée par l'agriculteur est largement supérieure aux besoins des cultures sous jacentes. Le palmier dattier en monoculture reçoit le moins d'eau. La densité des arbres par culture et par groupe est très variable et n'explique pas la variation de la dose d'irrigation apportée par les agriculteurs. La fréquence d'irrigation change en fonction de la culture sous jacente. Le choix des cultures sous-jacentes dépend de la densité des arbres sur la parcelle. La luzerne et les cultures maraîchères sont cultivées sur des parcelles bien ensoleillées en hiver.

Il est à rappeler que le volume d'eau utilisé par modèle d'exploitation est calculé en multipliant la durée d'irrigation des cultures par le débit des khéttaras sur parcelle (16l/s : monographie de l'office ; 2006). La fréquence moyenne des tours d'eau est de deux fois par mois.

Tableau 11 : Volume d'eau d'irrigation par modèle d'exploitation (en m3/ha)

groupes	TERRE & EAU						TERRE ET EAU						SANS TERRE ET SANS EAU					
Sous groupe	< 0.5 ha		0.5 à 1 ha		> 1ha		< 0.5 ha		0.5 à 1 ha		> 1ha		< 0.5 ha		0.5 à 1 ha		> 1ha	
Systèmes de cultures	quantité	%	quantité	%	quantité	%	quantité	%	quantité	%	quantité	%	quantité	%	quantité	%	quantité	%
Blé	31832	28%	22292	13%	19840	14%	24528	9%	10175	3%	8377	9%	13292	13%	10752	14%	17280	20%
orge grain			14205	8%	17773	13%	19700	8%	15000	5%			8077	8%			14173	16%
orge fourrager			18000	10%	8612	6%	11343	4%	5015	2%	7565	8%	6720	7%	11572	15%	20160	23%
maïs grain							25920	10%										
maïs fourrager	12000	11%							18857	6%								
luzerne	45407	40%	26964	15%	24970	18%	39417	15%	35575	12%	27805	30%	28378	27%	20984	27%	34918	40%
Fève			12800	7%	15360	11%	25862	10%	46339	16%	20296	22%	21020	20%	16000	21%		
sorgho			18107	10%	17280	12%	43886	17%	24286	8%								
Maraichage hiver	23040	21%	38400	22%	10964	8%	54920	21%	27056	9%	29668	32%	21457	21%	18667	24%		
Maraichage été			24000	14%	17280	12%			110349	38%								
Plantation			1405	1%	6994	5%	12960	5%	1271	0%			4320	4%				
Total	112278	1	176173	1	139073	1	258536	1	293924	1	93710	1	103263	1	77975	1	86531	1

Source : enquêtes sur le terrain

II.2.3- Densité de palmier dattier et d'olivier

La densité des palmiers dattiers et des oliviers représentée dans les tableaux ci-dessous est exprimée en pieds par hectare. Les variétés de palmier rencontrées dans l'oasis sont :

- Bouffgousse qui représente 25 % de la palmeraie productive
- Halte est la plus dominante et représente 75% de la palmeraie productive
- La variété Mejoul est récemment introduite dans l'oasis. Les palmiers dattiers ne sont pas encore en production sauf chez deux agriculteurs.

La majorité des pieds de palmiers dattiers est plantée depuis plus d'un demi siècle. Une partie de la palmeraie est en renouvellement avec de nouveaux plants de palmiers de variété Mejoul.

Tableau 12 : Densité moyenne de palmiers par exploitation et par culture sous jacente (pieds/ha),

groupes	TERRE & EAU			TERRE ET EAU			SANS TERRE ET SANS EAU		
Sous groupe	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha
blé	572	76	239	170	70	68	0	0	88
orge grain	0	78	105	57	12	0	90	0	124
orge fourrager	0	112	127	115	41	113	22	138	500
maïs grain	0	0	0	15	0	0	0	0	0
maïs fourrager	89	0	0	0	34	0	0	0	0
luzerne	93	114	56	158	247	82	59	90	98
fève	0	103	61	117	59	63	44	56	0
sorgho	0	128	20	57	20	0	0	0	0
Maraîchage d'hiver	74	31	108	102	69	74	58	56	0
Maraîchage d'été	0	102	56	0	111	0	0	0	0
Plantation	0	64	33	42	6	0	42	19	0

Source : enquêtes sur le terrain

La Pichenille marocaine est la variété d'olivier dominante dans l'oasis. Pour des raisons physiologiques, climatiques ou de pratiques culturales, les oliviers n'ont pas été productifs durant ces deux dernières années.

Tableau 13 : Densité moyenne d'olivier par exploitation et par culture sou jacente

groupes	TERRE & EAU			TERRE ET EAU			SANS TERRE ET SANS EAU		
ss_grpe	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha
blé	362	60	157	81	13	14	0	0	0
orge grain	0	50	188	57	0	0	38	0	45
orge fourrager	0	33	383	4	16	38	6	62	100
maïs grain	0	0	0	0	0	0	0	0	0
maïs fourrager	74	0	0	0	0	0	0	0	0
luzerne	13	82	48	82	47	43	8	61	21
fève	0	42	83	58	25	148	0	56	0
sorgho	0	0	43	12	7	0	0	0	0
Maraîchage d'hiver	4	21	362	55	25	56	0	111	0
Maraîchage d'été	0	0	0	0	11	0	0	0	0
Plantation	0	10	13	32	2	0	17	0	0

Source : enquêtes sur le terrain

II.3- Comptes d'exploitation par modèle exploitation

II.3.1- Méthodologie et hypothèse d'évaluation des comptes d'exploitation

II.3.1.1- Méthodologie d'évaluation des revenus d'élevage

➢ En quantité

Le nombre de bovins et d'ovins est converti est Unité Gros Bétail (UGB). En supposant que les brebis de race D'man ont en moyenne deux portées par agnelage et deux agnelages par an, la production d'une brebis par an serait de 0.8 UGB par an. La vache produit un veau par an ce qui fait que sa production est de 0.3 UGB. Les agriculteurs font l'engraissement des ovins et des bovins toute l'année. La production en viande des autres ateliers est estimée sur la base de la différence du prix de l'animal en début de campagne et à la fin de la campagne au souk.

Tableau 14 : Production des ateliers en UGB

produit	valeur en UGB	Production en UGB
Taureau	1	0,2
Vache	0,7	0,3
Génisse	0,7	0,2
Taurillon	0,7	0,1
Veau	0,3	0,2
Total	**3,4**	**1**
Bélier	0,2	0,4
Brebis	0,2	0,8
Antenais	0,2	0,2
Antenaise	0,2	0,2
Agneau	0,1	0,1
Total	**0,9**	**1 ,7**

Source : enquêtes sur le terrain

La production en quantité est obtenue en divisant la production totale par sa valeur en UGB. La production des bovins est alors de 3.4 UGB et celle des ovins est 1.8 UGB.

- **En valeur**

La valeur d'une UGB est calculée par atelier pour chaque espèce suivant le prix de vente au souk.

Tableau 18 : Conversion des ateliers en UGB

produit	prix par tête (dhs)	valeur en UGB	prix par UGB
Taureau	9000	1	9000
Vache	7000	0,7	4900
Génisse	4000	0,7	2800
Taurillon	5000	0,7	3500
Veau	3000	0,3	900
Total		**3,4**	**21100**
Bélier	1200	0,2	240
Brebis	900	0,2	180
Antenais	600	0,2	120
Antenaise	400	0,2	80
Agneau	150	0,1	15
Total		**0,9**	**635**

Source : enquêtes sur le terrain

La valeur standard adoptée pour le prix d'une UGB par espèce correspond au prix moyen de l'UGB obtenu en divisant la valeur totale en UGB des ateliers par le total d'UGB par espèce. Ainsi on obtient pour les ovins 706 dhs et pour les bovins 6206 dhs par UGB produit.

II.3.1.2- Méthodologie d'évaluation des revenus des systèmes de culture

Les hypothèses qui soutiennent l'évaluation des revenus des systèmes de culture sont :

- Homogénéité des techniques de culture. En effet, les enquêtes exploitations réalisées révèlent que les techniques de culture varient en fonction des systèmes de production (voir première partie, chapitre II), lesquelles dépendent de la localisation de la parcelle. Les agriculteurs disposent en moyenne de 7 à 9 parcelles réparties dans les systèmes de production de l'oasis. Cette répartition des parcelles fait que les techniques de culture varient d'une parcelle à une autre mais restent homogènes d'une exploitation à une autre.

- Nous avons aussi supposé que le rendement des cultures sont homogènes. Les enquêtes réalisées dans ce sens, montre que certains agriculteurs surestiment leurs rendements agricoles. Pour diminuer ce biais, les données recueillies ont été ajustées avec les données relatives au rendement des cultures dans la monographie de Jorf.

- Le prix d'évaluation du revenu agricole est le prix du marché. Les enquêtes exploitations réalisées ne permettent pas d'avoir une idée réelle sur la part des produits autoconsommés. En considérant le prix de marché dans le calcul du revenu agricole, on surestime le revenu des produits autoconsommés. Par contre, le prix du marché n'influence pas le revenu des cultures fourragères. L'effet prix s'annule parce que dans la production animale les produits de l'exploitation sont considérés comme des charges au prix du marché.

- Les systèmes de cultures définis dans notre étude sont des cultures pérennes. Nous avons travaillé sur une campagne agricole. Les charges d'installation de la luzerne sont amorties sur 5 ans. Les charges d'installation des palmiers dattier et d'olivier sont supposées déjà amorties parce que la plupart des plantations date de plus de 50 ans. Le renouvèlement de la palmeraie est très faible.

II.3.2- Les charges de production

Les principales charges de production sont la main d'œuvre, les semences, les engrais, l'alimentation des animaux et l'irrigation.

La main d'œuvre :

Les agriculteurs de Bouya utilisent beaucoup plus la main d'œuvre familiale. Elle est surtout utilisée pour accomplir les travaux quotidiens de l'exploitation comme le désherbage et l'irrigation. La construction des "carrés" (goumoun), le semis et la fertilisation sont aussi des activités faites généralement par les membres de la famille.

Le labour mécanique par la charrue à trois disques, le couver cop ou par traction animale utilise la plupart du temps la main d'œuvre salariale. Chez certains agriculteurs la main familiale n'arrive pas à répondre aux travaux de récolte surtout des céréales grains.

Dans l'estimation des charges relatives à la main d'œuvre nous n'avons pris en considération que la main d'œuvre salariale. Le prix de labour varie en fonction de la traction utilisée. Elle est de 25 dhs l'heure pour la traction animale et 65 dhs l'heure pour le tracteur. Le salaire moyen d'un ouvrier est de 40 dhs la journée.

La semence

Les agriculteurs utilisent pour la plus part des semences fermières. Il n'est pas rare de constater que certains agriculteurs utilisent des semences achetées au souk comme complément. Comme nous ne travaillons que sur une campagne agricole le coût des semences a été pris comme égale au pris du marché. Toutefois la plupart des semences des cultures maraîchères proviennent de la récolte précédente. Les doses apportées ne sont pas toujours conforment aux normes nationales. Les agriculteurs font parfois des semis à forte dose soit pour faire un repiquage ou un éclaircissage soit pour avoir beaucoup plus de fourrage.

Les engrais

Les engrais utilisés dans la fertilisation des cultures à Bouya sont surtout le NPK, l'urée 46 % et le fumier. La quantité d'engrais NPK et de l'urée est mesurée par sac de 50kg. Les agriculteurs s'approvisionnent souvent au souk. Les prix du sac de NPK et de l'urée sont respectivement de 164 dhs et de 170 dhs. Le fumier est produit sur l'exploitation et est appliquée sur toutes les parcelles en production. Il existe un marché de fumier dans l'oasis.

Le fumier est mesuré par brouette. Elle pèse environ 15 kg. La brouette a une valeur de 1.5 dhs.

Alimentation des animaux

Comme nous l'avons mentionné plus haut, les agriculteurs de Bouya orientent leurs systèmes de production végétale vers le système de production animale. La majorité de l'alimentation des animaux vient des exploitations. Certains aliments ne pouvant être produits sur les exploitations, sont achetés au souk. C'est le cas des concentrés minéraux vitaminés (CMV), de la pulpe sèche de betterave et tourteau de tournesol.

Irrigation

Les charges relatives à l'irrigation sont surtout liées aux coûts d'entretien des Khéttaras et de location des droits d'eau. Elles varient d'un groupe à un autre. Les agriculteurs du groupe 1 ne supportent que les frais d'entretien. Les agriculteurs du groupe 2 en plus des charges d'entretien dues à leurs droits d'eau paient les charges de location des droits d'eau. Le coût de location est variable (voir les types de contrat). Ceux du groupe 3 ne supportent que les charges de location. Le coût d'entretien est assuré par le propriétaire des droits d'eau. La valeur unitaire du coût du m3 est relative au volume d'eau effectif consommé par exploitation.

Le coût d'entretien des khéttaras est égal à 300 dhs par nouba et par an. Les frais de location des droits d'eau s'élèvent à 5 000 dhs par an sur une durée de 4 ans pour une nouba. En admettant que la fréquence d'irrigation est de 15 jours, un agriculteur qui n'utilise qu'une nouba possédée aura bénéficié de 24 noubas par an. Le coût de revient d'une nouba par an serait de 12.5 dhs et une nouba correspond à 691.2 m3 (1 nouba = 12 h avec un débit de 16 l/s). Le coût de revient d'un mètre cube d'eau possédé est alors de 0.02 dhs. Pour un agriculteur qui loue une nouba par an le coût de revient du m3 d'eau est de 0.34 dhs. Les enquêtes réalisées montrent que les agriculteurs du groupe 2 louent 40% des droits d'eau qu'ils mobilisent durant la campagne agricole. Le prix du mètre cube d'eau pour un agriculteur du groupe 2 est calculé en additionnant 40% du prix de location à 60% des pris d'entretien d'une nouba. Ce qui revient à 0.22 dhs par mètre cube d'eau.

II.3.3- Les productions

La majorité de la production des agriculteurs de Bouya est orientée vers l'autoconsommation. Le degré de consommation des ménages varie en fonction de la taille des ménages et du revenu extérieur apporté par d'autres activités.

Production animale

Le cheptel des agriculteurs est composé d'ovins, de bovins et des équidés. Les équidés sont utilisés comme animaux de trait. Chaque ménage d'agriculteur possède en moyenne un équin et son alimentation est très variable. Ils ne seront pas pris en compte dans le calcul des comptes de l'exploitation. Les bovins et les ovins sont conduits en intensif. L'âge des animaux est très diversifié et l'alimentation des animaux varie en fonction de l'âge et de l'état physiologique. Pour mieux calculer la production du cheptel, les animaux ont été convertis en UGB. Le tableau suivant nous montre la valeur des catégories d'animaux en UGB.

Tableau 15 : Valeurs des ovins et bovins en UGB

	Bélier	Antenais	Agneau	Taureau	Vache	Taurillon	Veau
Valeur UGB	0.2	0.2	0.1	1	0.7	0.7	0.3

Source : enquêtes sur le terrain

La valeur monétaire de la production d'une UGB ovine est de 706 dhs et celle d'une UGB bovine est 6206 dhs. Ces valeurs de production sont calculées à partir du prix unitaire de chaque catégorie d'animaux affecté de sa valeur en UGB. La production animale varie d'une exploitation à une autre. Le tableau ci-dessous nous montre la variation de l'UGB par modèle d'exploitation et par espèce

Tableau 16 : Production animale par groupe en UGB

groupes	TERRE & EAU			TERRE ET EAU			SANS TERRE ET SANS EAU		
Sous groupe	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha	< 0.5 ha	0.5 à 1 ha	> 1ha
Bovin (UGB)	0	1	2	1	0	6,1	1	1	2
Ovin (UGB)	1	2	2	1	3	3,2	3	1,6	1

Source : enquêtes sur le terrain

Production végétale

Le rendement des cultures dans l'oasis de Bouya est nettement au dessous de la moyenne nationale. Le rendement du palmier dattier de variété Bouffgousse est de 30 kg par pied et celui de la variété Halte est de 60 kg par pieds. Le tableau ci-dessous nous renseigne sur le rendement des cultures sous jacentes.

Tableau 17 : Rendements par culture

Produits	Rendement / ha	unités
Blé	25	q
Paille blé	3280	kg
Orge	35,65	q
Paille orge	2852	kg
Orge fourragère	5340	kg
Maïs	10	q
Epis maïs	834	kg
Maïs fourragère	7112	kg
Luzerne	19	t
Sorgho	4.9	t
Fève	3	t
Feuille de fève	13.7	t
Maraîchage hiver	100	q
Maraîchage été	70	q

Source : enquêtes sur le terrain

II.3.4- Les revenus agricoles

II.3.4.1- Le revenu agricole par exploitation

La marge par système de culture est obtenue en soustrayant les charges des productions relatives au système. Le revenu des exploitations agricoles est variable à l'intérieur des groupes et entre les trois groupes d'agriculteur.

La variation du revenu agricole entre les trois groupes dépend de l'importance des droits d'eau acquis. Les agriculteurs qui possèdent plus de droits d'eau acquis ont un revenu agricole supérieur aux agriculteurs qui louent une partie ou la totalité des droits d'eau consommés. L'agriculteur, plus il a des droits d'eau plus il diversifie son assolement. Ils font plus de cultures rémunératrices. Le revenu faible observé chez les agriculteurs qui louent la totalité de leurs droits d'eau consommés s'explique par le fait qu'ils ne disposent pas suffisamment de ressources et de moyens pour entreprendre des cultures plus rémunératrices de revenu. Leur assolement est essentiellement dominé par les céréales et la luzerne.

A l'intérieur des groupes, la superficie des exploitations influence aussi le revenu agricole. Les exploitations qui ont une grande superficie dégagent plus de revenu. Les techniques de production ne sont pas trop variables d'une exploitation à une autre. Ce qui explique le faite que plus l'agriculteur à de superficie plus son revenu agricole est élevé.

Les agriculteurs qui n'exploitent que des droits d'eau pris en location et qui ont une superficie inférieure à 1 ha ont un revenu mensuel inférieur au salaire minimum au Maroc. Les autres agriculteurs ont un revenu mensuel supérieur au salaire minimum.

Tableau 18 : Revenu agricole par modèle d'exploitation

Groupe	Classe de superficie	revenu agricole par ménage		taille ménage	revenu agricole par tête	
		annuel	mensuel		annuel	mensuel
TERRE & EAU	**<0,5ha**	26816	2235	6	4469	372
	0,5 à 1ha	29509	2459	8	3689	307
	>1ha	83790	6982	13	6445	537
TERRE ET EAU	**<0,5ha**	26143	2179	5	5229	436
	0,5 à 1ha	45505	3792	8	5688	474
	>1ha	68294	5691	12	5691	474
SANS TERRE ET SANS EAU	**<0,5ha**	6442	537	4	1611	134
	0,5 à 1ha	14486	1207	6	2414	201
	>1ha	30481	2540	8	3810	318

Source : enquêtes sur le terrain

II.3.4.2- Revenu agricole par hectare et importance des charges de production

Dans l'oasis de Bouya, le revenu agricole par hectare ne permet pas de mesurer correctement la productivité agricole car il dépend du poids du prix de location des droits d'eau. En effet, ce revenu varie fortement selon que l'agriculteur est propriétaire ou locataire des droits d'eau utilisés. Les charges de location des droits d'eau réduisent le niveau de ce revenu. C'est ainsi que les charges du groupe 3 peuvent atteindre jusqu'à 63% de la valeur de la production, contrairement à celles du groupe 1 où elles varient entre 19 et 42 % (voir tableau 21).

Le revenu par ha des agriculteurs qui louent la totalité des droits d'eau exploités est le plus faible. Il est de 25 000 dhs environ quelque soit la taille de la superficie exploitée. Le poids des charges de location est parfois amorti par la diversification de l'assolement chez les agriculteurs qui exploitent les plus grandes superficies.

Le revenu agricole par hectare augmente également en raison du fait que les propriétaires de droits d'eau ont les plus fortes densités de plantation de palmiers et s'adonnent aux cultures qui génèrent le plus de revenu comme le maraîchage d'été.

Tableau 19 : Revenu agricole par ha et importance des charges par modèle d'exploitation

Classes de superficie	Revenu agricole/ha			charges en % de la production		
	TERRE & EAU	TERRE ET EAU	SANS TERRE ET SANS EAU	TERRE & EAU	TERRE ET EAU	SANS TERRE ET SANS EAU
<0,5ha	85269	72452	25975	26%	36%	63%
0,5 à 1ha	46583	48789	25247	42%	37%	60%
>1ha	56446	52385	25387	19%	22%	43%

Source : enquêtes sur le terrain

Le revenu agricole par hectare varie aussi en fonction de la taille des exploitations. Les agriculteurs qui ont une petite superficie intensifient davantage leur production. Les agriculteurs qui ont une petite superficie agricole et qui n'utilisent que des droits d'eau acquis ont une forte densité de palmiers dattiers par parcelle surtout sur les parcelles de blé. C'est ce qui explique la forte productivité des ces agriculteurs comparativement aux autres.

II.4- Analyse comparative des modèles d'exploitation en terme de revenu agricole

Dans cette partie nous allons comparer entre cultures et entre les groupes et sous groupes les marges dégagées par culture afin de déterminer les cultures les plus rentables. Nous allons déterminer aussi par agriculteur en comparant la valeur de la marge nette produit par un mettre cube d'eau consommé les systèmes de culture qui valorisent plus l'eau.

Le volume d'eau consommé par les systèmes de cultures est calculé à partir de la fréquence d'irrigation et de la durée d'irrigation des systèmes de cultures. Ce volume rapporté à la marge nette par système de cultures détermine le degré de valorisation du mettre cube d'eau par système. Les agriculteurs qui possèdent plus de droit d'eau valorisent mieux le mettre cube d'eau. Cela confirme l'hypothèse selon laquelle les agriculteurs qui ne possèdent que de

droits d'eau possédés, diversifient leur assolement et font plus de cultures génératrices de revenu.

II.4.1- Structure des revenus

II.4.1.1- Structure du revenu global

Le revenu global des ménages de l'oasis est composé du revenu agricole et du revenu extérieur. Les enquêtes réalisées sur l'échantillon nous ont permis de déterminer le degré de dépendance des ménages par rapport au revenu extérieur. Le degré de dépendance est très élevé chez les agriculteurs du groupe 3. A l'intérieur des groupes, les exploitations de petite superficie dépendent relativement plus des revenus extérieurs que les autres classes d'exploitation. Toutefois, exceptionnellement, les agriculteurs du groupe 2 qui exploitent une grande superficie agricole n'ont pas de revenu extérieur. Ils vivent exclusivement des revenus agricoles.

Tableau 20 : Degré de dépendance des ménages par rapport aux revenus extérieurs

groupes	TERRE & EAU			TERRE ET EAU			SANS TERRE ET SANS EAU		
sous-groupes	< 0,5 ha	0,5 à 1 ha	> 1ha	< 0,5 ha	0,5 à 1 ha	> 1ha	< 0,5 ha	0,5 à 1 ha	> 1ha
revenu extérieur	100%	75%	33%	63%	60%	0%	100%	100%	100%

Source : enquêtes sur le terrain

II.4.1.2- Structure du revenu agricole

Le revenu agricole des exploitations est égal à la somme des revenus des cultures et de l'élevage. Le revenu agricole est dominé par le revenu généré par les systèmes de cultures. Ce dernier est plus important chez les agriculteurs qui exploitent les droits d'eau en propriété. Ceci s'explique par le fait que les charges de production (location de droits d'eau) sont plus élevées chez les agriculteurs du groupe 3. Les agriculteurs qui ne disposent pas suffisamment de ressources en eau maximisent leur revenu agricole par l'intensification de la production animale. Le revenu de l'élevage est plus important dans les grandes exploitations. Proportionnellement au revenu agricole, il est moins important dans les exploitations de grande superficie du groupe 3, constant dans les exploitations du groupe 2 et deux fois plus important dans les exploitations de superficies moyennes du groupe 1. En effet, le revenu de

l'élevage permet aux agriculteurs de dépasser les limites de production imposées par les ressources en eau et en terre.

Tableau 21 : Place du revenu de l'élevage dans le revenu agricole

	TERRE & EAU			TERRE ET EAU			SANS TERRE ET SANS EAU		
	<0,5ha	**0,5 à 1ha**	**>1ha**	**<0,5ha**	**0,5 à 1ha**	**>1ha**	**<0,5ha**	**0,5 à 1ha**	**>1ha**
revenu d'élevage	1247	3571	4790	2409	4734	7031	2409	4734	5896
revenu des systèmes de culture	25569	25938	79000	23734	40771	61263	4033	9752	24585
revenu agricole annuel	26816	29509	83790	26143	45505	68294	6442	14486	30481
pourcentage du revenu d'élevage	5%	12%	6%	9%	10%	10%	37%	33%	19%

Source : enquêtes sur le terrain

II.4.1.3- Structure et niveau du revenu des cultures par modèle d'exploitation

Les marges générées par les systèmes de culture varient d'une exploitation à une autre et dépend surtout de la densité de palmier dattier par système de culture.

Exploitation du groupe 1

- ***Exploitation de superficie inférieure à 0,5 ha***

L'assolement de ces exploitations est dominé par le système de culture palmier-olivier-luzerne. Ce système occupe les 2/3 de la superficie et génère 1/3 du revenu des systèmes de culture. Le système de culture palmier-olivier-blé qui occupe le 1/5 de la superficie totale contribue à hauteur de 65 % au revenu des systèmes de culture. Ceci s'explique par la forte densité de palmier sur les parcelles de blé. En effet, la densité de palmier dattier influence énormément le revenu agricole. Le revenu du système de culture blé rapporté à l'hectare est nettement supérieur au revenu des autres systèmes de culture. Il est à noter que la part de la valeur de la production du blé dans le système de culture palmier-olivier-est négligeable. Elle représente environ 4% de la production du système.

La valorisation de l'eau par les systèmes de culture dépend de leur consommation en eau et de la marge qu'ils génèrent. Le système de culture palmier-olivier-blé génère 9 dhs par mètre

cube alors que le système de culture palmier-olivier-luzerne génère 1 dhs par mètre cube. Cette différence est due principalement à la forte densité de palmier dans le système de culture palmier-olivier-blé. Le système palmier-olivier-luzerne est celui qui consomme le plus d'eau et génère le moins de revenu par mètre cube d'eau. La luzerne ne peut pas être cultivée dans les palmeraies à forte densité.

Ce modèle d'exploitation se distingue nettement des autres groupes par deux caractéristiques

- La forte densité de palmiers sur les palmeraies cultivées en blé. L'agriculteur cherche à palier à l'exigüité de son assise foncière en augmentant la densité de palmiers. Dans ce système de culture, le blé ne constitue pas l'objectif prioritaire.

- Les cultures fourragères couvrent les ¾ des superficies occupées par les cultures sous jacentes. Ces fourrages sont destinés en partie à la vente et en partie à l'engraissement du cheptel. C'est à la fois un système qui est orienté vers l'intensification du palmier et de l'élevage.

Tableau 22 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 1er modèle d'exploitation

Systèmes de cultures	Superficie		Revenu par système de culture		Densité (pieds/ha)		Valorisation de l'eau		Revenu par ha
	Hectare	%	Valeur	%	Palmiers	Olivier	Consommation en eau/ha	Marge par m3	Valeur (dhs/ha)
Blé	0,06	19%	16649	65%	572	362	31 832	9,18	292 087
Maïs fourrager	0,02	5%	41	0%	89	74	12 000	0,23	2 735
Luzerne	0,21	67%	8315	33%	93	13	45 407	0,89	40 351
Maraichère hiver	0,03	10%	564	2%	74	4	23 040	0,82	18 808
Total	**0,31**	**100%**	**25569**	**100%**					

Source : enquêtes sur le terrain

- ***Exploitation de superficie comprise entre 0,5 et 1 ha***

L'assolement de ces exploitations est plus diversifié que celui du premier modèle. Il est dominé en premier lieu par le système de culture palmier-olivier-luzerne et en second lieu par palmier-olivier-blé qui occupent respectivement la moitié et le quart de la superficie occupée par les cultures sous jacentes. La luzerne contribue au revenu des systèmes de culture à hauteur de 62 % suivi du blé qui génère 17 % du revenu. Contrairement au premier groupe, la densité de palmiers est presque la même quelque soit le système de culture à l'exception du

système palmier-olivier-maraichage d'hiver. Le revenu des cultures est dominé par les systèmes de culture palmier-olivier-cultures fourragères. Les revenus rapportés à l'hectare de ces systèmes sont les plus élevés. La faible rentabilité du système de culture palmier-olivier-blé est principalement due à la faible densité de palmiers sur les parcelles de blé.

Les plantations de palmiers sans cultures sous jacentes sont souvent situées dans des endroits menacés par l'ensablement. Elles sont irriguées d'une manière aléatoire, reçoivent très peu d'eau et génèrent un revenu très faible. Le système de culture palmier-olivier-fève enregistre la marge par mètre cube la plus élevée si on exclut les plantations de palmiers sans cultures sous jacentes.

Ce système est plus orienté vers l'élevage par rapport au premier modèle d'exploitation.

Tableau 23 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 2ème modèle d'exploitation

Systèmes de cultures	Superficie		Revenu par système de culture		Densité (pieds/ha)		Valorisation de l'eau		Revenu par ha
	Hectare	%	Valeur	%	Palmiers	Oliviers	Consommation en eau/ha	Marge par m3	Valeur (dhs/ha)
Blé	0,15	25%	4513	17%	76	60	22292	1,34	29834
Orge grain	0,01	1%	320	1%	78	50	14205	2,56	36356
Orge fourragère	0,01	1%	330	1%	112	33	18000	3,27	58839
Luzerne	0,32	52%	16009	62%	114	82	26964	1,85	49979
Fève	0,04	6%	2323	9%	103	42	12800	4,65	59572
Sorgho	0,02	2%	1041	4%	128	0	18107	3,74	67736
Maraichage hiver	0,01	1%	119	0%	31	21	38400	0,52	19862
Maraichage été	0,01	1%	304	1%	102	0	24000	1,58	37971
Palmier dattier	0,06	10%	979	4%	64	10	1405	11,33	15918
Total	**0,62**	**100%**	**25938**	**100%**					

Source : enquêtes sur le terrain

- ***Exploitation de superficie supérieure à 1 ha***

L'assolement des grandes exploitations est encore plus diversifié. Il se distingue par l'importance de la place occupée par les cultures maraichages. Cependant, il reste dominer en premier lieu par le système de culture palmier-olivier-luzerne et en second lieu par le système palmier-olivier-blé. Ces systèmes occupent une proportion moins importante en superficie par rapport aux autres exploitations du groupe 1. Le revenu agricole rapporté à l'hectare montre que le système de culture palmier-olivier-blé est le plus rentable à cause de la forte densité de palmiers. Ce système de culture se rapproche de celui du premier modèle d'exploitation du groupe 1 puisque la densité de palmiers y est relativement élevée.

Le système de culture palmier-olivier-luzerne demeure le système le plus consommateur en eau. Le système de culture palmier-olivier-orge fourragère valorise plus l'eau suivi de celui de palmier-olivier-blé et de celui du palmier-olivier-maraichage d'hiver.

Tableau 24 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 3ème modèle d'exploitation

Systèmes de cultures	Superficie		Revenu par système de culture		Densité (pieds/ha)		Valorisation de l'eau		Revenu par ha
	Hectare	%	Valeur	%	Palmiers	Olivier	Consommation en eau/ha	Marge par m3	Valeur (dhs/ha)
Blé	0,18	13%	23768	30%	239	157	19840	6,52	129270
Orge grain	0,11	7%	6189	8%	105	188	17773	3,30	58668
Orge fourragère	0,09	6%	5638	7%	127	383	8612	7,30	62836
Luzerne	0,78	54%	31443	40%	56	48	24970	1,62	40420
Fève	0,02	1%	961	1%	61	83	15360	3,13	48059
Sorgho	0,03	2%	90	0%	20	43	17280	0,16	2700
Maraichage hiver	0,13	9%	9087	12%	108	362	10964	6,31	69194
Maraichage été	0,01	1%	225	0%	56	0	17280	1,30	22471
Palmier dattier	0,10	7%	1597	2%	33	13	6994	2,31	16160
Totale	**1,45**	**100%**	**79000**	**100%**					

Source : enquêtes sur le terrain

Exploitation du groupe 2

- ***Exploitation de superficie inférieure à 0,5 ha***

Les exploitations de petite superficie du groupe 2 ont un assolement plus diversifié que celles du premier groupe. Cependant, elles adoptent le même comportement que celle des plus petits agriculteurs du groupe 1 :

- Elles remédient à la contrainte foncière en augmentant la densité des palmiers (système palmier-olivier-blé et système palmier-olivier-luzerne).

- Les fourrages occupent une place importante dans les cultures sous jacentes

Leur assolement est dominé par le système de culture palmier-olivier-luzerne qui occupe 43% de la superficie totale et génère 63 % du revenu des cultures. Rapporté à l'hectare, le revenu des systèmes de culture palmier-olivier-luzerne apparaît comme le plus rentable par rapport aux autres systèmes de culture. Les parcelles occupées par les systèmes de culture palmier-olivier-orge fourragère et palmier-olivier-fève ont une même superficie et une densité de palmiers avoisinante. La fève génère plus de revenu que l'orge même rapporté à l'hectare. La culture sous jacente la plus rentable est celle de la fève suivi du maraichage d'hiver.

Le système de culture palmier-olivier-maraichères d'hiver dans ces exploitations consomment le plus d'eau (55 000m3/ha). Il est suivi par le système de culture palmier-olivier-sorgho (44 000m3/ha) puis par le système de culture palmier-olivier-luzerne (39 500m3/ha). Les cultures sous jacentes qui valorisent le mieux l'eau sont la fève suivi par la luzerne et le blé. Les cultures sous jacente qui valorisent le moins l'eau sont les maraichages d'hiver, le sorgho et le maïs grain. Cette forte consommation en eau s'explique par le fait que ces cultures sous jacentes sont irriguées pendant les périodes où il y a un excédent hydrique dans l'oasis.

Tableau 25 : Synthèse de la production végétale du 4ème modèle d'exploitation

Systèmes de cultures	Superficie		Revenu par système de culture		Densité (pieds/ha)		Valorisation de l'eau		Revenu par ha
	Hectare	%	Valeur	%	Palmiers	Olivier	Consommation en eau/ha	Marge par m3	Valeur (dhs/ha)
Blé	0,07	18%	3842	16%	170	81	24528	2,40	58828
Orge grain	0,03	10%	1131	5%	57	57	19700	1,70	33478
Orge fourrager	0,03	9%	743	3%	115	4	11343	2,13	24139
Maïs grain	0,01	2%	13	0%	15	0	25920	0,07	1733
Luzerne	0,15	43%	15023	63%	158	82	39417	2,52	99498
Fève	0,03	7%	1769	7%	117	58	25862	2,67	69077
Sorgho	0,01	1%	6	0%	57	12	43886	0,03	1122
Maraîchage hiver	0,03	8%	1125	5%	102	55	54920	0,69	37731
Palmier dattier	0,01	1%	82	0%	42	32	12960	1,26	16306
Total	**0,35**	**100%**	**23734**	**100%**					

Source : enquêtes sur le terrain

- ***Exploitation de superficie comprise entre 0 ,5 et 1 ha***

Les systèmes de culture palmier-olivier-luzerne et palmier-olivier-blé occupent respectivement 31 et 28 % de la superficie totale de l'exploitation. La contribution de ces systèmes dans le revenu des cultures est respectivement de 18 et de 70%. Sur les exploitations du groupe 2 de taille moyenne on note en général une faible densité de palmiers à l'exception des parcelles où la luzerne constitue une culture associée. Le revenu par hectare de la luzerne est aussi plus élevé que ceux des autres systèmes. La culture sous jacente la plus rentable est celle de la luzerne et sa rentabilité s'explique par la forte densité de palmiers. Le système de culture palmier-olivier-luzerne valorise mieux l'eau.

Tableau 26 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 5ème modèle d'exploitation

Systèmes de cultures	Superficie		Revenu par système de culture		Densité (pieds/ha)		Valorisation de l'eau		Revenu par ha
	Hectare	%	Valeur	%	Palmiers	Oliviers	Consommation en eau/ha	Marge par m3	Valeur (dhs/ha)
Blé	0,28	31%	7227	18%	70	13	10175	2,53	25757
Orge grain	0,02	2%	236	1%	12	0	15000	0,94	14063
Orge fourrager	0,04	4%	314	1%	41	16	5015	1,53	7659
Maïs fourrager	0,01	2%	88	0%	34	0	18857	0,33	6286
Luzerne	0,26	28%	28461	70%	247	47	35575	3,08	109634
Fève	0,06	7%	1727	4%	59	25	46339	0,59	27419
Sorgho	0,01	1%	45	0%	20	7	24286	0,18	4464
Maraichage hiver	0,08	9%	2317	6%	69	25	27056	1,07	29074
Maraichage été	0,01	1%	212	1%	111	11	110349	0,20	22293
Palmier dattier	0,15	16%	144	0%	6	2	1271	0,78	993
Total	**0,92**	**100%**	**40771**	**100%**					

Source : enquêtes sur le terrain

- ***Exploitation de superficie supérieure à 1 ha***

Les cultures sous jacentes les plus importantes en terme de superficie sont le blé (45%), la luzerne (25%) et le maraichage d'hiver (22%). Le revenu généré par ces systèmes de cultures est proportionnel à la superficie qu'ils occupent dans l'exploitation. Le revenu des systèmes de cultures de l'exploitation rapporté à l'hectare montre qu'il n'y a pas une grande différence entre la productivité de ces systèmes.

Toutefois le blé et l'orge fourragère valorisent mieux le mètre cube d'eau. Ils consomment beaucoup moins d'eau et génèrent pratiquement les mêmes marges bénéficiaires que les autres systèmes.

Tableau 27 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 6ème modèle d'exploitation

Systèmes de cultures	Superficie		Revenu par système de culture		Densité (pieds/ha)		Valorisation de l'eau		Revenu par ha
	Hectare	%	Valeur	%	Palmiers	Oliviers	Consommation en eau/ha	Marge par m3	Valeur (dhs/ha)
Blé	0,57	45%	24913	41%	68	14	8377	5,19	43478
Orge fourragère	0,05	4%	2751	4%	113	38	7565	6,82	51620
Luzerne	0,33	25%	17553	29%	82	43	27805	1,92	53515
Fève	0,05	4%	2588	4%	63	148	20296	2,70	54704
Maraichage hiver	0,29	22%	13458	22%	74	56	29668	1,59	47155
Totale	**1,29**	**100%**	**61263**	**100%**					

Source : enquêtes sur le terrain

<u>Exploitation du groupe 3</u>

- ***Exploitation de superficie inférieure à 0,5 ha***

L'assolement des petites exploitations du groupe 3 est dominé par le système de culture palmier-olivier-luzerne qui occupe environ la moitié de la superficie totale et contribue au revenu des systèmes de culture à hauteur de 74%. Les parcelles occupées par l'orge présentent une forte densité de palmiers. Mais la contribution de ce système dans le revenu n'est que 6%. Ceci s'explique surtout par le fait que la superficie de l'orge est dix fois moins importante que celle de la luzerne. Le revenu des systèmes de culture par hectare montre que la luzerne et l'orge génèrent sensiblement les mêmes revenus. Ce sont les systèmes de culture les plus rentables.

L'orge grain consomme relativement moins d'eau comparativement aux autres systèmes et génère le plus de marge bénéficiaire par hectare. C'est le système de culture qui valorise le plus l'eau.

Tableau 28 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 7ème modèle d'exploitation

Systèmes de cultures	Superficie		Revenu par système de culture		Densité (pieds/ha)		Valorisation de l'eau		Revenu par ha
	Hectare	%	Valeur	%	Palmiers	Oliviers	Consommation en eau/ha	Marge par m3	Valeur (dhs/ha)
Blé	0,04	18%	153	4%	0	0	13292	0,27	3537
Orge grain	0,01	4%	230	6%	90	38	8077	3,28	26532
Orge fourrager	0,02	8%	96	2%	22	6	6720	0,71	4800
Luzerne	0,11	48%	2982	74%	59	8	28378	0,92	26219
Fève	0,02	9%	344	9%	44	0	21020	0,74	15625
Maraichage hiver	0,02	7%	148	4%	58	0	21457	0,42	8978
Palmier dattier	0,01	6%	81	2%	42	17	4320	1,40	6053
Total	**0,24**	**100%**	**4033**	**100%**					

Source : enquêtes sur le terrain

- ***Exploitation de superficie comprise entre 0,5 et 1 ha***

L'assolement des systèmes de cultures de cette exploitation est comparable à celui de l'exploitation précédent. Les cultures sous jacentes blé et luzerne occupent une part importante de la superficie totale. Le système de cultures palmier-olivier-blé malgré leur importance en termes de superficie après le système de cultures palmier-olivier-luzerne contribue très faiblement (7%) au revenu agricole des cultures. Dans cette exploitation, le blé est en monoculture sur les parcelles. Le système de culture palmier-olivier-luzerne demeure le système qui contribue le plus au revenu agricole (72%). Le revenu agricole rapporté à l'hectare montre que les systèmes de cultures palmier-olivier-luzerne et palmier-olivier-fève sont les plus rentables. Ils valorisent aussi mieux l'eau. Le système de culture palmier-olivier-orge fourragère malgré la forte densité de palmiers à pratiquement la même rentabilité que le blé en monoculture.

Tableau 29 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 8ème modèle d'exploitation

Systèmes de cultures	Superficie		Revenu par système de culture		Densité (pieds/ha)		Valorisation de l'eau		Revenu par ha
	Hectare	%	Valeur	%	Palmiers	Oliviers	Consommation en eau/ha	Marge par m3	valeur (dhs/ha)
Blé	0,15	27%	703	7%	0	0	10752	0,44	4690
Orge fourrager	0,07	12%	471	5%	138	62	11572	0,63	7246
Luzerne	0,21	38%	7025	72%	90	61	20984	1,58	33137
Fève	0,02	3%	558	6%	56	56	16000	1,94	30991
Maraichage hiver	0,05	10%	952	10%	56	111	18667	0,94	17621
Palmier dattier	0,05	9%	43	0%	19	0	0		827
Total	0,55	100%	9752	100%					

Source : enquêtes sur le terrain

- ***Exploitation de superficie supérieure à 1 ha***

Les cultures sous jacentes de cette exploitation sont dominées par l'orge grain (44%), la luzerne (33%) et le blé (21%). La contribution des systèmes de cultures palmier-olivier associés a ces cultures sous jacentes est proportionnelle à la superficie occupée par ces systèmes de cultures. On note une très forte densité de palmiers dattiers sur les parcelles occupées par le système de cultures palmier-olivier-orge fourragère. Les autres systèmes de cultures ont une densité 5 fois moins que celle de ce système de cultures. Le revenu élevé généré par le système de cultures palmier-olivier-orge fourragère s'explique par la forte densité de palmiers dattiers sur les parcelles. C'est le système de cultures le plus rentable et qui valorise le mieux l'eau.

Tableau 30 : Assolement, densité des plantations et rentabilité des systèmes de culture du 9ème modèle d'exploitation

Systèmes de cultures	Superficie		Revenu par système de culture		Densité (pieds/ha)		Valorisation de l'eau		Revenu par ha
	Hectare	%	Valeur	%	Palmiers	Oliviers	Consommation en eau/ha	Marge par m3	valeur (dhs/ha)
Blé	0,25	21%	4121	17%	88	0	17280	0,95	16483
Orge grain	0,51	44%	11968	49%	124	45	14173	1,66	23559
Orge fourrager	0,02	2%	1535	6%	500	100	20160	3,81	76752
Luzerne	0,39	33%	6961	28%	98	21	34918	0,52	18034
totale	1,16	100%	24585	100%					

Source : enquêtes sur le terrain

II.4.2- Analyse synthétique des stratégies des agriculteurs

Les superficies occupées par les systèmes de cultures palmier-olivier-blé et palmier-olivier-luzerne sont relativement plus grandes que celles des autres systèmes de cultures. Le blé est généralement utilisé pour la consommation. Une petite partie est vendue au souk. La paille est utilisée pour l'alimentation des animaux. La luzerne est produite exclusivement pour nourrir les cheptels. Dans la plupart des exploitations, on note une forte densité de palmiers sur les parcelles occupées par les systèmes de cultures palmier-olivier-blé et palmier-olivier-orge.

Les exploitations de taille inférieure à 0.5 ha du groupe 1 se distinguent par une densité très élevée de plantation sur les parcelles occupées par la culture sous jacente le blé. Elles compensent la petite taille de leurs exploitations par une production intensive de palmier. Ce sont des exploitations plus orientées vers le marché du palmier dattier. Le revenu d'élevage représente 5% du revenu agricole. Toutes ces exploitations survivent avec un revenu extérieur.

Les exploitations de tailles supérieures à 1 ha du groupe 2 sont plus orientées vers la production animale. Elles disposent de plus d'ovins et de bovins et diversifient moins leur assolement. La part importante du revenu des cultures dans le revenu agricole s'explique par le fait que sur chaque parcelle on note une densité moyenne de palmiers égale à environ 80 pieds/ha. Elles font parti de la deuxième classe d'exploitations qui génèrent le plus de revenu agricole par ménage après celles du groupe 1. Elles ne bénéficient d'aucun revenu extérieur. Les autres exploitations du groupe 2 sont aussi orientées vers la production animale. Leur assolement est plus diversifié et la luzerne occupe une part importante à l'exception des exploitations de taille comprise entre 0.5 et 1 ha. Ceci s'explique par le fait que ces exploitations ne disposent pas de bovins. Les exploitations de taille inférieure à 1 ha dépendent en proportion égale de revenu extérieur.

Les exploitations de taille supérieure à 1 ha du groupe 3 se distinguent par la forte densité de plantations sur les parcelles occupées par les systèmes de cultures palmier-olivier-orge fourragère. Ces exploitations rentabilisent la petite superficie allouée à ce système de cultures en augmentant la densité de palmiers et d'oliviers. Ce sont des exploitations orientées vers la production animale avec engraissement des bovins. Mais la contribution de la production animale dans le revenu agricole est relativement faible. Les autres exploitations du groupe 3

ont un assolement plus diversifié avec une prédominance des cultures fourragères. Toutes les exploitations du groupe 3 dépendent entièrement d'un revenu extérieur. Elles sont toutes orientées vers la production animale avec une contribution plus élevée dans le revenu agricole comparativement aux autres types d'exploitations.

II.5- Bilan hydrique dans l'oasis

Les modèles d'exploitation définis dans ce chapitre nous ont permis d'extrapoler la consommation en eau des agriculteurs de Bouya. Le bilan hydrique est très variable d'un groupe d'agriculteur à un autre. Les agriculteurs qui possèdent plus de droits d'eau acquis prennent beaucoup plus de risque en pratiquant des cultures dont le cycle de production coïncide avec les mois critiques de l'oasis où le bilan hydrique est déficitaire. Ils ont un assolement diversifié et dominé par la luzerne. La présence de la luzerne en été diminue le volume d'eau excédentaire. Ceux du groupe 3 ont un assolement peu diversifié et dominé par les cultures céréalières et la luzerne concentré sur de petites superficies. Après la récolte des céréales, ils n'irriguent que la luzerne et le palmier dattier. Le bilan hydrique montre que ces agriculteurs n'exploitent que 50% du volume d'eau qu'ils mobilisent alors que ceux du groupe 2 et du groupe 1 utilisent respectivement 80% et 92% de leur volume d'eau cumulé durant la campagne agricole. En terme de volume d'eau, les agriculteurs qui en plus de leurs droits d'eau acquis utilisent des droits d'eau loués ont un volume d'eau excédentaire plus élevé que ceux des autres groupes. Leur bilan hydrique représente 48% du bilan hydrique dans l'oasis. Ceux du groupe 1 et du groupe 2 n'expriment respectivement que 14 et 39% du bilan hydrique global.

Tableau 31 : Bilan hydrique dans l'oasis

Groupes d'agriculteurs	Effectifs d'agriculteurs	Consommation effective en eau (m3)	Volume total d'eau mobilisé (m3)	Excédant hydrique (m3)
TERRE & EAU	15	258 000	280 368	22 368
TERRE ET EAU	19	285 000	361 394	76 394
SANS TERRE ET SANS EAU	9	59 000	120 960	61 960
total	**43**	602 000	762 722	160 722

Source : enquêtes sur le terrain

Troisième chapitre :

Dynamique de modernisation de l'oasis

III : Dynamique de modernisation de l'oasis

La modernisation de l'oasis passe par l'optimisation des ressources en eau et e terre. L'économie de l'eau dans l'oasis est considérée comme la condition incontournable à l'utilisation efficace des eaux des Khéttaras. Dans le contexte actuel, les contraintes de l'utilisation efficace des eaux des Khéttaras peuvent se manifester aussi bien au niveau des canaux d'irrigation que des pratiques agricoles. Elles se traduisent par d'importantes pertes d'eau par infiltration dans les canaux en terre et par la généralisation de l'irrigation en bassin dont l'efficacité est très faible.

III.1- Schéma d'optimisation des ressources en eau

III.1-1 Etat de la situation actuelle de l'exploitation des eaux des Khéttaras.

L'eau souterraine captée par les deux Khéttaras est amenée gravitairement par deux canaux différents interconnectés à surface libre vers les agglomérations. Cette eau est utilisée dans la consommation domestique, dans l'abreuvement des animaux ainsi que pour l'irrigation. Les résultats des travaux de la JICA sur l'évaluation de l'utilisation des eaux des Khéttaras révèlent que 93% des eaux des khéttaras est utilisées dans l'irrigation et seulement 7% de cette eau est utilisé pour d'autres fins (JICA, 2005). La mobilisation et l'utilisation de l'eau depuis la sortie des Khéttaras entraînent beaucoup de pertes aussi bien au niveau des canaux qu'au niveau des parcelles. Dans le ksar, tous les canaux d'irrigation sont à ciel ouvert. Une partie des canaux d'irrigation principaux est bétonnée et plus d'un kilomètre (environ 25%) de canaux d'irrigation principaux est en terre (Kdima et Jdida). Tous les canaux d'irrigation secondaires (à l'intérieur des exploitations) sont en terre.

Le bilan hydrique au niveau des canaux révèle des pertes d'eau par infiltration, par évaporation et des pertes de charge tout au long du réseau traditionnel. Les pertes dans le réseau sont de l'ordre de 18 à 20 % (JICA, 2005). Le revêtement en béton des canaux en terre réduira incontestablement les pertes par infiltration. Actuellement aucun ouvrage de distribution n'a été aménagé tout au long du réseau pour servir de prise pour les agriculteurs. Les usagers remplissent le canal avec des mottes de terres qui servent de barrière pour dévier l'eau vers leurs parcelles. Les pertes en eau par infiltration au niveau de ces points sont de 11 à 14% (JICA, 2005). La quantité d'eau infiltrée n'est pas négligeable si on tient compte du

fait qu'il existe un grand nombre de ces points de distribution tout au long du canal. L'amélioration de ces prises est non seulement nécessaire du point de vue de l'économie de l'eau mais aussi en termes de réduction du labeur pour l'agriculteur.

Au niveau des parcelles on remarque des pertes par évaporation et par percolation profonde. En effet le mode d'irrigation en bassin est le mode d'irrigation le plus pratiqué dans le ksar de Bouya. Il consiste à submerger à chaque tour d'eau les parcelles de l'exploitation. Ce mode n'est pas efficient en termes d'utilisation de ressource en eau à cause de la quantité importante d'évaporation proportionnelle à la superficie inondée, du décalage entre les irrigations et de l'inégalité de profondeur de remplissage du bassin qui conduit à des pertes par infiltration. Il est donc impératif d'introduire dans l'oasis des techniques d'irrigation à économie d'eau.

III.1.2- Approche de l'économie d'eau

L'économie de l'eau dans l'oasis se fait au niveau des réseaux d'irrigation et des systèmes de cultures.

III.1.2.1- Au niveau des réseaux d'irrigation

L'économie d'eau au niveau du réseau d'irrigation va se faire à partir de la modernisation des canaux d'irrigation. Dans cette partie, nous allons présenter les différents canaux d'irrigation utilisables à Bouya. Le choix du type de canal est en étroit rapport avec le coût d'installation, le coût d'entretien et avec l'utilisation future des eaux des Khéttaras. En général, les canaux des zones des khéttaras ne peuvent être que de trois types : le canal à ciel ouvert, le canal couvert et les conduits.

Le canal à ciel ouvert : c'est le type de canal présent actuellement dans le réseau d'irrigation à Bouya. Les trois quarts de la section sont bétonnés. Il présente un avantage comparatif aux autres. La construction, la maintenance et la réparation du canal à ciel ouvert sont plus aisées comparer aux autres. Il facilite le prélèvement d'eau pour des usages domestiques et l'abreuvement du cheptel. Sa construction coûte moins chère. Par contre, il est difficile d'empêcher les flux de sable ou de débris végétaux dans le canal. Le contrôle de la qualité de l'eau aussi est difficile à apprécier.

Le canal couvert : c'est un canal à ciel ouvert recouvert par des séries de dalles en béton. Il empêche le sable et les débris végétaux de boucher le canal. Il réduit les pertes d'eau par évaporation et empêche les usagers de prélever de l'eau à n'importe quel point du réseau. Le coût d'installation d'un canal couvert est plus élevé que le précédent. La qualité de l'eau est difficile à contrôler. Durant les travaux d'entretien les ouvriers doivent déplacer les couvercles. Cela rend les travaux d'entretien plus difficiles à réaliser.

Les conduites : ce sont des conduites en PVC enterrées qui conduisent l'eau de la sortie des Khéttaras. L'installation des conduites en PVC nécessite en amont un bassin de décantage de l'eau à la sorti de la khéttara. Les conduits en PVC réduisent considérablement les pertes d'eau et empêchent les usagers de prélever de l'eau à n'importe quel point du réseau d'irrigation. Son installation est plus coûteuse et nécessite un matériel de bonne qualité.

Les trois types de canal ne sont qu'a titre indicatif. On peut imager un système mixte composé de deux types de canaux. Les canaux principaux seront en conduits PVC et les canaux secondaires seront à ciel ouvert. Il est important de laisser une partie du réseau à ciel ouvert pour faciliter l'utilisation des eaux des Khéttaras pour d'autres fins autres que l'agriculture.

III.1.2.2- Au niveau des exploitations

L'économie de l'eau sur la parcelle se fait à deux niveaux : la maîtrise de l'évaporation et la maîtrise de l'infiltration.

L'installation de brise vent par des arbres ou en pisé limitera considérablement des taux d'évaporation surtout sur les parcelles de la Khéttaras Kdima et melha. L'évaporation est plus intense en été. Elle est due aux vents chaux qui soufflent du désert vers l'oasis. Les parcelles de la Kdima sont soumises à l'ensablement alors que celles de la melha sont situées aux bords de la route nationale reliant Jorf à Erfoud. L'introduction du paillage dans l'oasis, surtout pour les cultures d'été, réduira aussi considérablement le taux d'évaporation.

La maîtrise de l'évaporation et de l'infiltration de l'eau passe aussi par le changement du mode d'irrigation. L'irrigation "gmoun" par "gmoun" est plus efficace que l'irrigation par bassin. La vulgarisation de ce mode d'irrigation dans toute l'oasis, même en hiver, permettra d'économiser plus d'eau car elle se limite à une superficie restreinte alors que le mode

d'irrigation par bassin inonde toute la parcelle. L'irrigation à la raie est plus efficace (JICA, 2005) que les deux précédentes. L'idéale sera d'introduire le goutte à goutte dans L'oasis.

Le changement des techniques culturales est aussi impératif pour optimiser les ressources en eau de l'oasis. Les systèmes de culture doivent être soigneusement choisis en fonction de leur rentabilité économique et financière. Encourager l'introduction de nouvelles cultures utiles dans le maintien de la structure du sol.

III.1.3- Impact de l'optimisation des ressources en eausur l'oasis

Les impacts de la modification du réseau d'irrigation et des techniques culturales ont été mesurés par la JICA dans son programme de réhabilitation des Khéttaras du Maroc.

Les travaux réalisés à Jorf portent sur le revêtement des canaux principaux et l'amélioration des prises d'eau. Les résultats obtenus à l'issu de ces travaux confirment que les pertes d'eau passent de 11 - 22% à 5 – 10% : soit une réduction des pertes d'eau d'environ 50% dans le réseau. Ces travaux ont entre autres montré qu'il y a une amélioration du débit des eaux de khéttara sur la parcelle et une réduction des pertes d'eau au niveau des prises.

Les travaux concernant les techniques culturales portent sur la vulgarisation des techniques d'irrigation à économie d'eau. Les résultats des activités déployées sur les parcelles de démonstration ont révélé que la quantité l'efficience de l'irrigation à la raie représente 65 à 80% de la consommation d'eau par bassin et 17 à 30% dans le cas de l'irrigation goutte à goutte (JICA, 2005).

Dans la suite, nous allons supposer que l'aménagement du réseau d'irrigation (installation des canaux adéquats) et des systèmes de cultures économisent environ 40% des ressources en eau

III.2 - Présentation du projet d'extension de l'oasis

III.2-1 Évolution de l'idée du projet

L'introduction du système d'irrigation localisée dans l'oasis de Bouya date bien avant l'installation du projet financé par le FIDA. Les médias et les émigrés ont été les premières sources d'inspiration des agriculteurs. Ces derniers avaient, dans un premier temps, pris contact avec l'Agence de Développement Social pour une étude technique de l'installation du système d'irrigation localisée dans l'oasis. Pour des raisons que nous ignorons, l'ADS n'a pas donné suite à leur demande. Les agriculteurs ont alors adressé à nouveau une demande d'installation du système d'irrigation localisée dans l'oasis auprès de l'office. Cette démarche a donné suite au projet d'installation de l'irrigation goutte à goutte avec un bassin couvert en géomembrane financé par le FIDA. Une autre étude a été faite par l'ORMVAT dans l'oasis sur de nouvelles terres couvrant 15ha sous la demande de l'association des jeunes. La zone choisie par les agriculteurs est dominée par une végétation dense. Peu d'agriculteurs avaient de terres dans cette zone et leurs parcelles sont très petites pour valoriser l'installation d'une irrigation localisée. L'association des jeunes en concertation avec la Jmâa a exprimé auprès le l'office un transfert du projet sur les terres collectives.

III.2.2- Définition du projet

Le projet d'extension de l'oasis de Bouya est une initiative émanant de la volonté des agriculteurs suite à l'installation du bassin d'irrigation goutte à goutte dans l'oasis en 2005. Ce projet consiste à construire un bassin de collecte des eaux des deux Khéttaras et les eaux des stations de pompages. Le bassin sera installé sur les terres collectives melkisées en face du projet expérimental. Les eaux des deux Khéttaras seront conduites par un canal qui va traverser la route bitumée reliant Erfoud et Jorf. Celles de la station de pompage sont des eaux salées. Elles seront diluées avec les eaux des Khéttaras de sorte à ne pas affecter la qualité de l'eau dans les goutteurs. Les eaux de crue seront utilisées pour diminuer la salinité du sol sur les terres collectives de la zone du projet par lessivage en période de crue.

La superficie irriguée par le bassin du projet dépendra de la quantité d'eau mobilisable et de l'assolement des agriculteurs. La superficie totale des terres collectives de la zone du projet est d'environ 18 ha.

III.2.3- Les partenaires des projets de développement à Bouya

Les agriculteurs de Bouya sont les principaux partenaires du projet d'extension. Dirigés par l'association des jeunes, les agriculteurs ont formulé une demande d'assistance technique et financière auprès de l'office de mise en valeur agricole du Tafilalet. Ce projet s'inscrit dans la dynamique d'économie de l'eau engendrée par les politiques nationales dans les oasis marocaines. Plusieurs institutions et organismes ont travaillé dans le cadre de la protection et du développement de l'oasis de Bouya. Nous pouvons citer en premier :

- L'office de mise en valeur agricole du Tafilalet est le partenaire permanent dans les projets de développement dans le ksar.

- La JICA a aussi entrepris le développement des activités génératrices de revenu comme la teinture et l'artisanat auprès des femmes. Elles se sont regroupées en association pour mieux s'organiser et mieux valoriser leurs productions. La JICA a réhabilité les deux Khéttaras de l'oasis. Le débit de chacun des deux Khéttaras est passé de 16l/s à 19l/s après le bétonnage et la construction des canaux de conduites. Elle a aussi entrepris une expérience de protection des tamaris, artriplexe et acacia dans le cadre de l'opération "double sac en plastique". Elle consiste à planter ces arbres dans un sac plastique circulaire rempli d'éléments minéraux fertilisant.

- le Fonds International de Développement Agricole (FIDA) a financé le projet d'installation du goutte à goutte avec un bassin couvert en géomembrane. La construction des canaux de conduites des eaux de crue Hmida et Gara

- Le Corps de Paix a financé la construction d'une station de pompage (propriété de l'association des jeunes).

- Le ministère de l'emploi et de la solidarité a construit et équipé une bergerie moderne d'ovin de race D'man.

- Ministère de l'aménagement du territoire d'environnement et de l'eau a mis en place une barrière contre l'ensablement de l'oasis sur 5 ha environ.

- Ministère de l'intérieur dans le cadre d'un programme de lutte contre la pauvreté a aidé les agriculteurs à aménager les deux Khéttaras

- le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) dans son "programme de lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des oasis" dans le Tafilalet a prévu entre autres l'élaboration de protocoles d'irrigation pour les différentes cultures surtout les plus économiques.

- l'Institut Agronomique et Vétérinaire (IAV) Hassan II, l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), le Centre National des Etudes Agronomique des Régions Chaude (CNEARC) et la faculté des sciences d'Errachidia ont effectué des travaux de recherche sur les systèmes de production végétale et animale, la gestion de l'irrigation par les Khéttaras et sur la valorisation des productions agricoles de Bouya.

Ces différents organismes et institutions demeurent des partenaires potentiels du projet d'extension de l'oasis.

III.2.4- Les objectifs du projet

Le projet d'extension de l'oasis vise à intégrer la majorité des agriculteurs de Bouya dans la dynamique d'économie d'eau avec l'irrigation localisée.

Objectif global :

Préserver la durabilité des ressources naturelles de Bouya à travers l'optimisation de l'utilisation des ressources en eau et l'amélioration des productions.

Objectifs spécifiques

- Développer les systèmes de cultures adaptés à Bouya ;
- Préserver les ressources en eau disponibles ;
- Valoriser les terres cultivables ;
- Maîtriser les techniques de production ;
- Limiter la régression des luzernières ;
- Promouvoir la commercialisation des produits agricoles ;

- Faciliter l'approvisionnement (matériels et intrants) des exploitations agricoles ;
- Améliorer le niveau de vie des agriculteurs ;

III.3- Scénario de développement de l'oasis

Deux scénarios seront adoptés dans l'étude des voies de développement de l'oasis.

- 1er scénario : développement sans projet d'extension

- 2ème scénario : développement avec projet d'extension.

III.3.1- Scénario de développement de l'oasis sans projet d'extension

Les systèmes de cultures présents dans l'oasis de Bouya ne répondent pas toujours aux besoins des agriculteurs en termes de revenu agricole. Les résultats de l'analyse diagnostique présentés dans la première partie montrent que les systèmes de cultures qui valorisent l'eau et ceux qui rapportent plus de marge bénéficiaire ne sont intensifiées. Le développement de l'oasis dans ce contexte passe par l'amélioration des rendements agricoles et l'intensification des systèmes de production.

III.3.1.1- L'amélioration des rendements agricoles

Le rendement des systèmes de production dans l'oasis dépend de la densité et de la variété de palmiers dattiers et d'oliviers par parcelle. La variété de palmier dattier dominant dans l'oasis est la variété Halte. C'est une variété hybride à faible rentabilité économique. Les pieds d'olivier dans l'oasis ne produisent pratiquement plus depuis deux ans. Ils puisent les ressources nutritives du sol et créent de l'ombre sur les parcelles. La conduite des cultures sous-jacentes dans l'oasis influence énormément le rendement des cultures dans l'oasis. La plupart des cultures ne subissent aucuns travaux d'entretien.

Pour améliorer le rendement des cultures, on doit agir sur la conduite du palmier dattier, de l'olivier et sur la conduite des cultures sous-jacentes

- Amélioration du rendement des cultures arboricoles

Dans un premier temps il faut éliminer ou replanter les rejets de palmier pour éviter les touffes de palmier sur les parcelles et introduire progressivement des palmiers de bonnes variétés. Les agriculteurs vont remplacer les vieux pieds de palmiers par des nouveaux pieds de bonnes variétés (Mejoul, Bouffgousse) et respecter une distance raisonnable entre les plants de palmiers.

Les raisons qui font que les oliviers ne produisent pas doivent être étudiées et des actions concrètes doivent être menées pour améliorer la production des oliviers. Il faut aussi veiller au respect des distances entre les plants.

- Amélioration des conduites de cultures

Des expériences ont été réalisées par la JICA sur la conduite des cultures dans les oasis en 2005. Les résultats de ces expériences montrent que l'introduction de l'irrigation par la raie améliore le rendement des cultures. Les opérations culturales telles que le binage, le désherbage, les traitements phytosanitaires et l'éclaircissage ne se pratiquent pas fréquemment dans l'oasis. Une formation des agriculteurs sur les travaux culturaux va améliorer leur productivité agricole.

III.3.1.2- L'intensification des systèmes de production

L'intensification des systèmes de production consiste à mieux valoriser les parcelles en introduisant des cultures intercalaires sur chaque parcelle. Les plantes aromatiques et médicinales sont des cultures qui génèrent plus de marge bénéficiaire et dont les fréquences d'irrigation ne sont pas contraignant pour l'oasis. Comme exemple nous pouvons citer le persil, le fenouil, l'ail, la coriandre, l'absinthe.

Le développement de l'oasis sans extension est une solution à cours terme. L'oasis de Bouya est soumise à un phénomène d'ensablement qui réduit considérablement la superficie cultivable. Les constructions et les haies limitent l'avancée du désert dans l'oasis par les terres de khéttara Kdima. Mais cela n'annule pas l'effet de l'ensablement. Cela justifie le fait que l'extension si elle est bien raisonnée permet de maintenir la vie autour des oasis.

III.3.2- Scénario de développement de l'oasis avec projet d'extension

III.3.2.1- Les ressources mobilisables dans le cadre du projet

1- Les bénéficiaires

Les terres de la zone du projet sont des terres collectives partagées depuis 1998 en huit quartiers. Chaque quartier représente en moyenne un groupe de 6 ayants droits. Toutes les fractions sont représentées sur cette zone. Le mode de répartion des terres entre les différentes fractions est présenté en annexe. Le nombre de bénéficiaires est de 42 agriculteurs.

L'enquête exhaustive réalisée sur le terrain montre qu'il y a une grande diversité au niveau des activités économiques de la population de Bouya avec une prédominance de l'agriculture. Dans l'oasis, 66% de ménages font l'agriculture. Les agriculteurs bénéficiaires du projet sont ceux qui ont des parcelles dans la zone du projet. Ils sont généralement originaires de l'oasis et représentent environ 88% des agriculteurs de l'oasis.

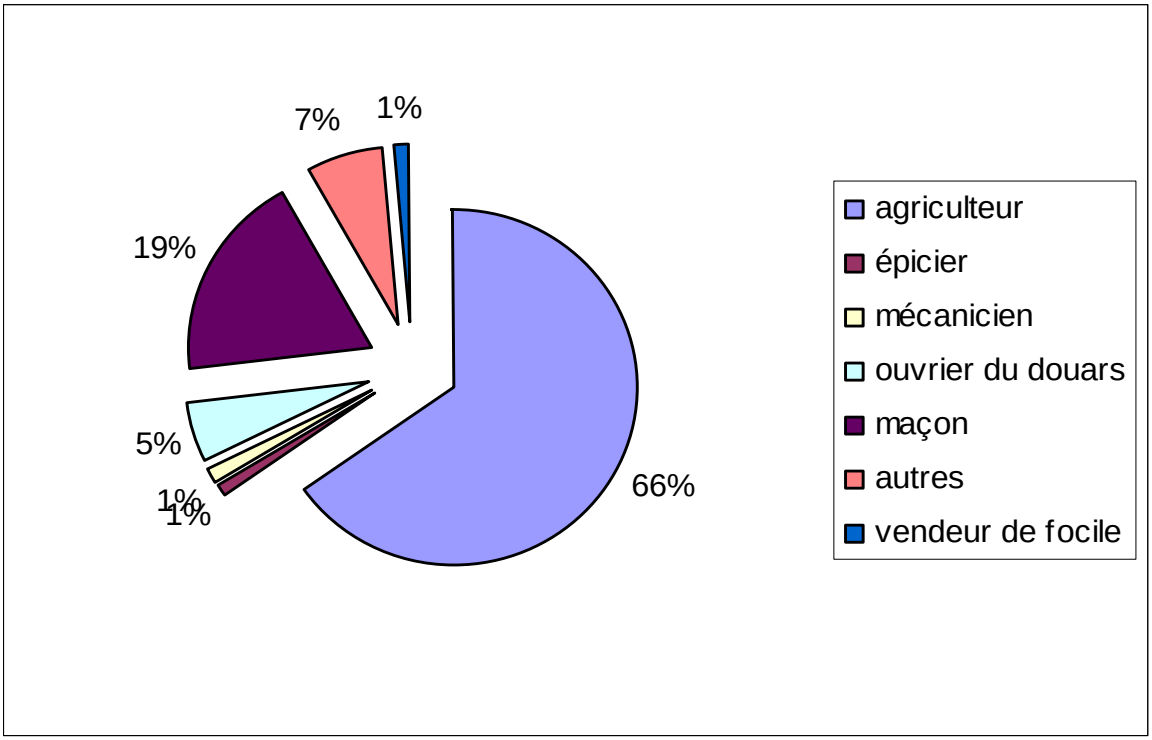


Figure 15 : Récapitulatif de la répartition des activités économiques par ménage.

Source : enquêtes sur le terrain

2- Ressources en eau

Les ressources en eau mobilisables dans le cadre du projet sont les eaux des deux Khéttaras, les eaux de la station de pompage et les eaux de crue.

Le rapport entre la consommation et les droits d'eau de l'oasis (Khéttaras) n'est pas constant tout au long de l'année.

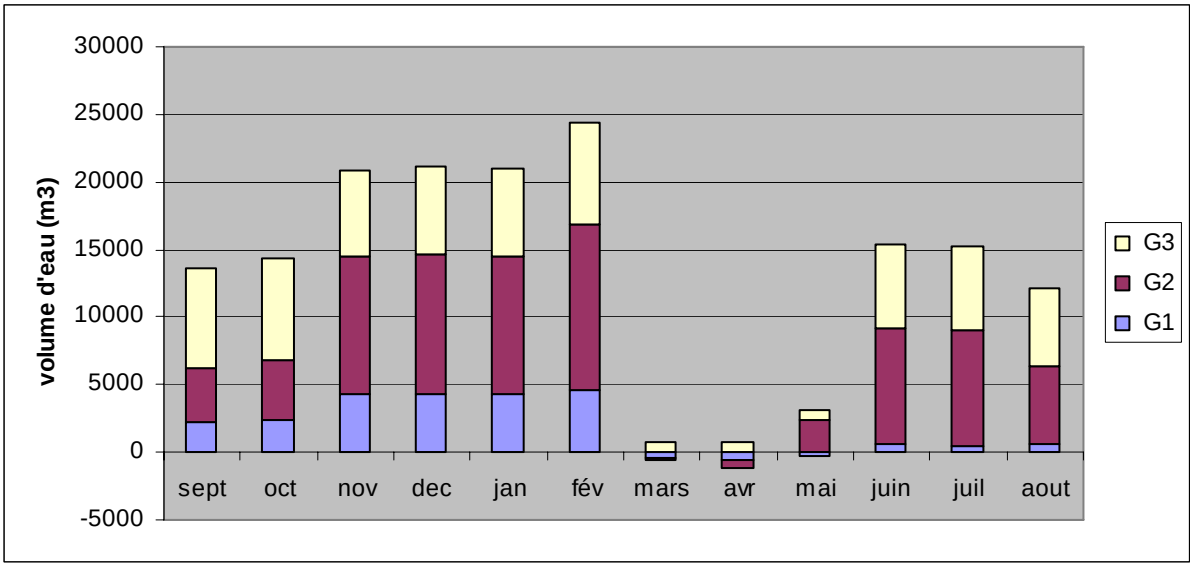


Figure 16 : Bilan hydrique mensuel dans l'oasis

Source : enquêtes sur le terrain

Le bilan hydrique dans l'oasis montre qu'il y a un excédent d'eau durant les mois de juin à février. Le bilan est variable selon les groupes d'agriculteurs et selon les mois. Ce volume d'eau excédentaire sera collecté dans le bassin du projet et va être utilisé pour produire des plantes à haute valeur ajoutée. Le cycle de vie des cultures ne doit pas coïncider avec les mois critique de l'oasis où le bilan hydrique est déficitaire.

Les agriculteurs bénéficiaires du projet prévoient de transférer un volume d'eau de l'oasis vers les parcelles du projet. Ils pensent pouvoir transférer en moyenne 30% de leur droit d'eau en été et 50% d'eau en hiver. Le volume d'eau mobilisable dans la zone du projet sera obtenu en adoptant de nouvelle stratégie de gestions de l'eau dans l'oasis. Les bénéficiaires pensent :

- A transférer les cultures maraîchères (d'été et d'hivers) sur la zone du projet ;
- A diminuer la dose d'irrigation surtout en hiver ;
- Mettre plus de parcelles en jachère ;
- Diminuer la superficie des cultures fourragères ;

L'extension de l'oasis se fera au détriment de l'oasis si les agriculteurs opéraient ces changements dans l'oasis. En prenant en compte les changements au niveau du réseau d'irrigation et des systèmes d'irrigation dans l'oasis on va augmenter le volume excédentaire d'environ 40% ce qui correspondrait au volume d'eau que les agriculteurs envisagent de mobiliser dans le cadre du projet.

3- Ressources foncières

Les ressources foncières des bénéficiaires du projet couvrent presque la totalité de la superficie de la zone du projet. Elles sont limitées au Nord par la montagne, au Sud par la route nationale Erfoud – Jorf, à l'Ouest par une ferme privée et à l'Est par le ksar El kreir. La zone du projet est divisée en 8 quartiers représentant toutes les cinq fractions de l'oasis. Chaque quartier a une superficie moyenne de 2.36 ha. Les quartiers sont partagés entre les ayant droit. On compte en moyenne 6 ayant droit par quartier. Ce qui correspond à une superficie moyenne de 0.4 ha par ayant droit.

Tableau 32 : Caractéristiques des agriculteurs bénéficiaires du projet

Groupes d'agriculteurs	Superficie projet (ha)	Droit d'eau possédé (H)	Droit d'eau loué (H)	Droit d'eau total (H)	Nombre palmiers	Nombre oliviers	Nombre ovins	Nombre bovins
TERRE & EAU	8	132,9	0	132,9	668	646	126	12
TERRE ET EAU	6,5	85,34	66	151,34	961	389	158	24
SANS TERRE ET SANS EAU	0,6	0,0	4	4	32	24	11	1
Total	**15,1**	**218,24**	**70**	**288,24**	**1661**	**1059**	**295**	**37**

Source : enquêtes sur le terrain

III.3.2.2- Conception du mode de gestion des ressources du projet

L'idée du projet d'extension de l'oasis de Bouya, bien qu'elle émane des agriculteurs, n'est pas perçue de la même manière par tous les bénéficiaires.

Une minorité des bénéficiaires du projet s'interroge sur la mobilisation et la répartition des droits d'eau du bassin aux parcelles. Ces bénéficiaires sont réticents vis-à-vis d'une gestion collective des ressources eau au niveau d'un seul bassin. Ils préconisent la construction de cinq bassins, soit un bassin par fraction ou l'installation de station de pompage privé sur ces terres pour réduire les éventuels conflits. Cette première vison du projet, plus individualiste va

entraîner d'énormes coûts d'installation. Avec l'installation de station de pompage privé, les Khéttaras vont tarir sous l'effet de la pression du pompage sur la nappe. L'installation d'un bassin par fraction n'est pas une solution pour palier aux éventuels conflits sociaux.

La majorité des agriculteurs qui bénéficie du projet pense à une gestion collective du projet avec l'installation d'un seul bassin de collecte des eaux. Le bassin serait situé au Nord Est de la zone du projet.

Cette nouvelle vision de gestion du projet plus collective sera prise comme hypothèse de conception du projet. Elle sera raisonnée sur la base de l'expérience de démonstration de l'impact du système d'irrigation localisée sur l'économie de l'eau qui a été faite dans l'oasis en 2006 et financée par le F.I.D.A.

En tenant en compte les contraintes techniques, le bassin sera installé au milieu de la zone du projet. La station de tête pourra desservir plus facilement les deux moitiés de la zone du projet. Le réseau d'irrigation ne sera pas le même que dans le cas du projet de démonstration. Vu l'effectif des agriculteurs qui vont mettre réellement leurs parcelles en culture, le réseau d'irrigation sera complété par des station de fertigation au niveau de chaque bloc (un bloc comprend en moyenne 6 agriculteurs de la même fraction). Les besoins en eau et en engrais des cultures sont différents d'un agriculteur à un autre et d'une culture à une autre. La station de tête ne peut alors apporter de l'engrais aux cultures. Elle n'alimentera les parcelles qu'en eau. Au niveau de chaque parcelle il y aura une vanne pour alimenter les cultures en fonction de leur besoin en eau. En amont de chaque parcelle il y aura une prise sur laquelle l'agriculteur pourra fixer l'épandeur d'engrais et apporter la quantité d'engrais nécessaire à ses cultures.

III.3.2.3- Scénario de l'assolement de la zone du projet

L'inventaire des cultures à pratiquer sur les terres collectives a été fait en concertation avec les agriculteurs. Les principales cultures sont les maraîchages d'été (gombo, pastèque, melon), maraîchages d'hiver (la carotte, le navet, la tomate, oignon) le persil, la luzerne, la fève, la pomme de terre, les plantes aromatiques et médicinales (ail, coriandre, fenouil, sésame, absinthe, sauge) et le palmier dattier.

1- Assolement par agriculteur

La superficie à mettre en culture par agriculteur est d'environ 0.4 ha. Le palmier dattier sera planté en ligne de façon régulière 7m * 7m. Le câprier sera planté à chaque deux à trois mètres sur les limites des parcelles de chaque agriculteur. L'assolement sera raisonné par groupe d'agriculteurs selon les critères susmentionnés concernant la capacité de mobilisation de l'eau.

Un premier choix des cultures est fait en concertation avec les agriculteurs bénéficiaires. Le deuxième choix a été fait à l'aide du tableur Excel. Nous avons fait une optimisation sous contrainte de la marge nette par culture. Par groupe d'agriculteurs, on a les contraintes suivantes :

- les besoins en eau mensuels des cultures sont inférieurs aux volumes d'eau excédentaires par mois. Le volume mensuel d'eau excédentaire varie en fonction des scénarios de mobilisation de l'eau adoptés dans l'oasis.

    - 1er scénario : accompagner le projet d'irrigation localisée par un projet de modernisation du réseau d'irrigation dans l'oasis (augmentation de 40% du volume d'eau) ou bien les agriculteurs vont mettre plus de terre en jachère pour réduire d'environ 20 à 30 % la consommation en eau dans l'oasis

    - 2ème scénario : maintenir le système de production comme tel à l'intérieur de l'oasis et n'exploiter que les excédents d'eau qui s'expriment actuellement dans l'oasis.

- la superficie totale des cultures est inférieure à la superficie possédée par groupe d'agriculteurs

- La superficie maximale de la pastèque, du melon, du gombo, de la pomme de terre et de la tomate est inférieure à 2 ha par culture et par groupe. Celle des autres cultures est inférieure à 1 ha. Ces limites on été fixées en fonction de la demande sur le marché pour faciliter l'écoulement de la production.

Les tableaux suivants présentent l'assolement optimal des agriculteurs en fonction de leur groupe. En prenant en compte les changements à apporter au niveau du réseau d'irrigation et des systèmes de cultures, les agriculteurs du groupe 3 auront un assolement optimal moins diversifié à cause du volume d'eau et de la superficie dont ils disposent.

Tableau 33 : 1er scénario d'assolement des modèles d'exploitations de l'extension (augmentation de 20 à 30% du volume d'eau mobilisable dans le projet)

	Gombo	Melon	Pastèque	Tomate	Persil	Ail
Modèle 1	0,10	0,03	0,08	0,10	0,05	0,05
Modèle 2	0,12	0,03	0,09	0,03	0,06	0,06
Modèle 3	0,23		0,06			0,11

Source : enquêtes sur le terrain

Dans le cas où aucun changement ne sera apporté dans l'oasis, seul les agriculteurs du groupe 3 pourront mettre leurs parcelles de l'extension en culture.

Tableau 34: 2ème scénario d'assolement des modèles d'exploitations de l'extension (sans augmentation du volume d'eau)

	Pomme de terre	Gombo	Carotte	Ail	Fenouil
Modèle 1	0	0	0	0	0
Modèle 2	0	0	0	0	0
Modèle 3	0,05	0,05	0,11	0,06	0,11

Source : enquêtes sur le terrain

2- Assolement global

L'assolement global de la zone du projet est le cumul des assolements individuels des bénéficières. Dans le deuxième scénario d'assolement le projet ne peut avoir lieu car il ne profitera qu'aux agriculteurs qui n'expriment pas de déficit hydrique (groupe 3). Le tableau suivant nous montre l'assolement global en ha dans le cas où il y aura une augmentation de 20 à 30% du volume d'eau excédentaire. Durant le suivi technique du projet il faut veiller à ce que la superficie totale soit respectée pour palier à nouveau au déficit hydrique dans l'oasis et/ou dans la zone du projet.

Tableau 35 : Assolement total de la zone du projet

Cultures sous jacentes	**Gombo**	**Melon**	**Pastèque**	**Tomate**	**Persil**	**Ail**
Superficie (ha)	5.99	1.08	3.58	2.48	1.96	2.95

Source : enquêtes sur le terrain

III.3.2.3- Coût d'investissement du projet

Le coût d'investissement du projet d'extension de l'oasis couvre la construction du bassin, l'installation de la station de tête et du réseau d'irrigation. Le projet sera entièrement financé. Les agriculteurs ne supporteront que les frais de fonctionnement, les frais de renouvellement des matériels amortis et les frais d'entretien. Nous nous sommes inspirés de l'étude technique du projet de démonstration pour estimer les coûts de réalisation du nouveau projet.

Bassin	212 816 dhs
Station de tête	160 763 dhs
Réseau	393 323 dhs
Epandeurs d'engrais (8)	12 000 dhs

Le total des coûts d'investissement est alors de 778 902 dhs soit 43 272 dhs/ha. Toutefois d'après les états de subvention des installations d'irrigation dans le cadre de l'arrêté N° 2379-06 du 19 ramadan 1427 (12 décembre 2006), le gouvernement marocain prend en charge 60 % des coûts d'installation du système d'irrigation localisée.

III.3.2.4- Etude de la rentabilité du projet

1- L'assolement

Dans l'étude de la rentabilité du projet nous allons adopter le 1er scénario d'assolement. La rotation des cultures se fera sur les parcelles des agriculteurs de sorte à toujours maintenir la superficie totale de chaque culture constante dans le temps comme l'indique le tableau ci-dessous. An admettant que les palmiers seront plantés chaque 7m et que les câpriers seront plantés à intervalle de 3 m sur les pourtours des parcelles, on aura une densité de 203 pieds/ha de palmiers et 67 pieds/ha de câpriers. Le pourcentage de pieds productifs de palmier à chaque campagne est de 80%. Les plants de palmiers seront composés de 1% de pieds mâles

et on supposera que 19% de pieds produiront chaque deux ans. Ce qui correspond à 163 pieds productifs sur les extensions.

Tableau 36 : Assolement des cultures sous jacentes du projet d'extension en ha

Cultures sous jacentes	sans projet	Année 1 à 20
Melon	0	1.08
Pastèque	0	3.58
Gombo	0	5.99
Tomate	0	2.48
Persil	0	1.96
Ail	0	2.95

Source : enquêtes sur le terrain

2- Les charges de production

L'installation sera surveillée par un gardien qui se chargera à la fois de démarrer le moteur de la station et de veiller au respect des tours d'eau. Son salaire journalier est estimé à 75 dhs. Les agriculteurs injecteront de l'acide nitrique dans les goutteurs à la fin de chaque campagne agricole.

Tableau 37 : Prix et quantités d'intrants utilisés par cultures sous jacentes

Entrées	unité / ha	prix unitaire	quantité					
			melon	pastèque	gombo	tomate	persil	ail
Amonotrate	kg	2,5	149	400		120	120	
MAP	kg	2,8	592	100	70	50	50	60
Sul-potassium	kg	2,8	184	200	60			180
Nitrate de calcium	kg	2,6	426	300				
Phosphate	kg	2,8			110			170
Fumier	T	800	11,8	22,4	11,8	20		20
Semence	kg		5,7	6,1	40,2	0,12	45	700
Bavisten	kg	240	0,13	0,13				
Pelt44	kg	250	0,25	0,25				
Autre	L	40	11,1			1		
M.O. mécanique	H	65	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
M.O. manuelle	J	40	79,9	86,7	86	23	40	23
Carburant (station de tête)	L	7,64	324	347	481	355	477	282

M.O. : main d'œuvre (manuel; mécanique : location de tracteur)

Source : enquêtes sur le terrain

La quantité des produits phytosanitaires et des fertilisants utilisés dans la production de la tomate, du melon et de la pastèque provient des enquêtes réalisées auprès des exploitations de démonstration de Jorf. Les autres cultures sont habituellement produis en gravitaire. Les

quantités des produits phytosanitaire et des fertilisants prescrites proviennent des fiches de cultures[5] de l'IAV Hassan II d'Agadir.

Tableau 38 : Prix et quantités d'intrants utilisés par arboricultures

	Unités/ha	Prix unitaire	Quantité						
			Palmiers				Câpriers		
Années			**1**	**2 +**	**7 +**	**10 +**	**1**	**2 +**	**4 +**
Plantation	Pieds		203				67		
Fumier	T	800	5	5	5	5	1	0,5	0,5
Azote	kg	2,8	35,7	1400	1400	1400			
Potasse	kg	2,8	14,28	28,6	28,6	28,6			
Phosphate	kg	2,8	14,28	21,4	21,4	21,4			
M.O manuelle	J	40			57	57	39	84	84
M.O. plantation	J	40	35,7				64		
Carburant	L	7,64	1047	1047	1047	1047	102	102	102

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau 39 : Prix des semences (dhs/kg)

Cultures sous jacentes	Melon	Pastèque	Gombo	Tomate	Persil	Palmier	Câprier	Ail
Semence (dhs/kg)	800	800	10	1400	40	250 dhs/pieds	1 dhs/pieds	25

Le prix des semences sont les prix du marché local.

Source : enquêtes sur le terrain

3- Rentabilité des cultures

Dans le calcul des marges par culture nous avons choisi des prix au producteur et des rendements moyens par culture obtenus après des enquêtes réalisées auprès des producteurs de la zone. Généralement dans les exploitations de démonstration, les produits de la récolte sont vendus directement au souk par l'exploitant sans intermédiaire.

Tableau 40 : Prix et rendement des cultures

produits	Melon	Pastèque	Gombo	Tomate	Persil	Palmiers	Câprier	Ail
Prix dhs/kg	2,9	2,01	5,5	2	5	80	13	2,5
Rendement (T/ha)	20	50	20	20	10	15 à 25 kg/pieds	1 à 4 kg/pieds	4

Source : enquêtes sur le terrain

[5] Fiche de culture : Ahmed SKIREDJ et Abdellatif EL FADL de l'institut agronomique et vétérinaire Hassan II, septembre 2002, bulletins N°91, N°97, N°100

Tableau 41 : Rentabilité des cultures sous jacentes (dhs)

	Melon	Pastèque	Gombo	Tomate	Persil	Ail
Productions	46 980	359 790	658 900	99 200	99 000	295 000
Charges	23 360	104 782	85 047	44 172	39 365	105 641
Marges	**23 620**	**255 008**	**573 853**	**55 028**	**58 635**	**189 359**
Marge/ha	**21870**	**71 231**	**95 802**	**22 189**	**29 916**	**64 189**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau 42 : Rentabilité de l'arboriculture (dhs)

	palmiers				**câpriers**		
Années	**1**	**2 +**	**7 +**	**10 +**	**1**	**2 +**	**4 +**
Productions	0	0	3 520 800	586 8000	0	31 356	62 712
Charges	1 014 597	145 080	186 264	186 264	68 900	16 560	25 920
Marges	**-1 014 597**	**-145 080**	**3 334 536**	**5 681 736**	**-68 900**	**14 796**	**36 792**
Marges/ha	**-56 367**	**-8 060**	**185 252**	**315 652**	**-3 828**	**822**	**2 044**

Source : enquêtes sur le terrain

4- Analyse financière

Les composantes du système d'irrigation sont amorties de façon linéaire. La station de tête et le bassin sont amortis sur 20 ans. Le réseau d'irrigation et les épandeurs d'engrais sont amortis sur 6 ans.

Dans l'analyse financière nous allons nous intéresser aux calculs de la valeur actuelle nette (VAN), du taux de rentabilité interne du projet (TRI) et ratio bénéfice-coût.

➢ La valeur actuelle nette (VAN)

La mesure la plus simple et la plus directe du Cash-flow actualisé d'un projet est sa valeur actuelle nette, il s'agit simplement de la valeur actualisée du flux des avantages supplémentaires nets ou cash-flow supplémentaire. Le taux d'actualisation pour calculer la VAN est 10 %. La valeur actuelle nette générée par le projet sur 20 ans est de 21 426 277dhs. La VAN calculée est supérieure à zéro. Elle est calculée à base de la formule :

$$\text{VAN}= \sum_t \left(B_t - C_t\right) * \left(1+i\right)^{-t}$$

t : le temps d'actualisation du projet

B : le bénéfice net du projet

C : le coût net du projet

i : le taux d'actualisation (i=0.1)

Généralement, on accepte qu'un projet est rentable lorsque la VAN est supérieure à zéro. Le critère de la VAN présente une rigueur conceptuelle faisant de lui le critère de décision préféré des experts financiers puisqu'il indique directement la valeur créée par un investissement.

La principale limite du critère provient du taux d'actualisation utilisé. En effet, la méthode suppose que les cash-flows dégagés soient réinvestis durant la vie du projet au taux d'actualisation or le taux de placement peut varier d'une année à une autre.

- **Le taux de rentabilité interne (TRI)**

Le TRI du projet est la valeur du taux d'actualisation pour laquelle la VAN est nulle. On peut se servir du flux des avantages supplémentaires nets (ou cash-flow supplémentaire) pour mesurer la valeur d'un projet en calculant un taux d'actualisation tel que la valeur actualisée nette de ce flux soit égale à zéro, ce taux d'actualisation est appelé taux de rentabilité interne. Le TRI du projet d'extension est de 47%.

Elle est calculée à base de la formule :

TRI=a tel que $(\sum_t (B_t - C_t\ ) * (1 + a\ )^{-t}) = 0$

t : le temps d'actualisation du projet

B : le bénéfice net du projet

C : le coût net du projet

L'utilisation du TRI est très fréquente. Certains gestionnaires le préfèrent à la VAN. Cependant, l'utilisation de ce critère comporte certaines lacunes comme la possibilité d'obtenir plus qu'un TRI possible pour un même projet. Le problème est lié au fait que pour des projets ayant plus d'un changement de signe dans la série des flux de liquidité, il existe plusieurs TRI. En effet, il y a autant de TRI possibles qu'il y a de changements de signes dans la séquence des flux monétaires. Mais dans le cas du projet d'extension ce problème ne se pose pas.

➢ Ratio bénéfice-coût (B/C)

Le rapport entre les bénéfices nets d'un projet et les coûts nets donne aux décideurs des choix d'acceptation ou de rejet consistants avec les méthodes classiques d'évaluation telles les méthodes de la valeur présente et de la valeur annuelle. Les bénéfices nets correspondent à tous les gains de bénéfices moins les pertes de bénéfices pour les utilisateurs. Les coûts nets correspondent aux coûts d'investissement et de fonctionnement moins les revenus aux promoteurs du projet.

Le projet d'extension de l'oasis à un ratio B/C égal à 6. Le bénéfice généré par le projet est 6 fois supérieur aux coûts de fonctionnement et d'investissement.

Les indicateurs utilisés dans l'analyse financière montrent que le projet d'extension rentabilise énormément l'investissement. En effet, le fort taux de rentabilité du projet s'explique par la forte densité de palmiers sur les parcelles et l'assolement des cultures sous jacentes choisi qui optimise à la fois le revenu des agriculteurs, économise l'eau et tient compte des contraintes du marché.

5- Simulation sur les prix et les rendements

La simulation de la rentabilité du projet sera faite sur les rendements des cultures sous jacentes, du palmier dattier et du câprier et sur le prix aux producteurs.

➢ Diminution de 20% des rendements des cultures sous jacentes

Cette hypothèse suppose que les agriculteurs, surtout les premières années, ne maitrisent pas encore les techniques de production avec l'irrigation localisée. En introduisant cette hypothèse nous prenons en compte les difficultés liées à la gestion collective du système. La valeur actuelle nette générée par le projet sera de 20 307 713 dhs et le taux de rentabilité interne du projet est 39 %.

Une diminution de 20% du rendement des cultures sous jacentes provoque une diminution de 5% de la VAN et une diminution de 8 % du TRI.

➢ Diminution de 20% du rendement des cultures arboricoles

La mauvaise conduite des palmiers et des câpriers ou l'attaque des palmiers par le Bayoud peut provoquer une diminution de 20% des rendements des plantations. Les palmiers dattiers de variété Mejoul sont très vulnérables au Bayoud. Actuellement il n'existe aucun traitement pour lutter efficacement contre cette maladie. Toutefois il existe des plants résistants qui sont produits au Maroc. Dans cette hypothèse, la valeur actuelle nette générée par le projet serait de 17 119 585 dhs.

Une diminution de 20% des rendements des plantations provoque donc une diminution de 20% de la VAN et une diminution de 4% du TRI.

➢ Diminution du prix au producteur de 20%

Les contraintes du marché peuvent faire varier le prix de vente des produits. Dans cette dynamique d'extension des oasis, on peut imaginer que l'offre de certains produits comme la pastèque et le melon excède la demande sur le marché. Les produits maraichers d'Agadir constituent aussi une concurrence potentielle pour le marché local de la zone. L'hypothèse de variation du prix prend en compte ces contraintes du marché. Le projet dans ce cas va générer une VAN de 18 773 425 et un TRI de 38 %.

La diminution de 20% du prix de vente provoque une diminution de 12 % de la VAN et une diminution de 9 % du TRI.

➢ Augmentation de 20% des charges opérationnelles

En supposant qu'il y aura une augmentation de 20 % des charges opérationnelles sur le marché, la valeur actuelle nette générée par le projet serait de 19 096 971 dhs et la VAN serait de 37%.

Une diminution de 20% des rendements des plantations provoque donc une diminution de 11% de la VAN et une diminution de 10% du TRI.

La valeur actuelle nette du projet est fortement dépendante du rendement de l'arboriculture. La rentabilité du projet est fortement liée aux prix des produits et aux prix les charges opérationnelles.

III.3.2.5- Impact du projet

L'analyse de l'impact du projet est une appréciation de tous les effets positifs et négatifs d'une action sur la population et sur l'environnement du projet au sens plus large. Dans notre étude nous allons nous limiter aux aspects techniques, économiques, socio-institutionnels et financiers.

1- Impacts techniques

Le système d'irrigation localisée nécessite une certaine compétence en matière de gestion et d'entretien des réseaux d'irrigation. Des ateliers de formation sont prévus pour les agriculteurs afin d'adapter leur savoir faire aux exigences du système d'irrigation localisée. Le gardien qui s'occupe de la station de tête sera aussi formé pour l'entretien de la station, la conduite de l'irrigation et de fertirrigation. Il sera assisté par un N'zel (gardien du temps d'irrigation) pour faciliter la conversion des droits d'eau des Khéttaras en volume d'eau nécessaire par irrigation.

2- Impacts économiques

L'impact économique du projet sera mesuré sur le revenu des agriculteurs et sur la demande en main d'œuvre après l'installation du projet.

❖ Revenu agricole

Le revenu agricole des agriculteurs avant l'installation du projet correspond à la valeur actuelle des revenus agricoles de l'oasis. Parmi les agriculteurs du groupe 3, un seul bénéficie du projet d'extension.

Avant l'installation du projet les ménages d'agriculteurs qui ne louent pas de droits d'eau et qui exploitent une superficie agricole inférieure à 1 ha et les ménages qui prennent en location une partie de leurs droits d'eau mobilisés et qui exploitent une superficie agricole inférieure à 0.5 ha ont un revenu agricole qui tourne autour du salaire minimum au Maroc. Le ménage qui prend en location tous ces droits d'eau mobilisés et qui bénéficie du projet vivait en dessous du salaire minimum.

Le revenu généré par le projet dans sa première année est négatif chez les agriculteurs du groupe 1 et 2 contrairement à l'agriculteur du groupe 3. Mais à partir de la deuxième année, tous les agriculteurs de l'oasis ont un revenu agricole supérieur au salaire minimum.

Tableau 43 : Résultat du compte d'exploitation par agriculteur

Moyenne agriculteur par groupe	année1	année2	année3	année4	année5	année6	année7	année8	année9	année10
Modèle 1	-3863	17316	17316	17805	17805	17805	96623	96623	96623	148783
Modèle 2	-1486	19333	19333	19821	19821	19821	98639	98639	98639	150799
Modèle 3	6648	27827	27827	28315	28315	28315	107133	107133	107133	159293

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau 44 : Revenu agricole global mensuel par modèle d'exploitation sur la durée de vie du projet.

groupes		revenu agricole mensuel sans projet (dhs)	revenu agricole mensuel avec projet (dhs)									
	années	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 à 20
TERRE & EAU	<0,5ha	2235	1913	3678	3678	3718	3718	3718	10287	10287	10287	14633
	0,5 à 1ha	2459	2137	3902	3902	3943	3943	3943	10511	10511	10511	14858
	>1ha	6982	6661	8425	8425	8466	8466	8466	15034	15034	15034	19381
TERRE ET EAU	<0,5ha	2179	2055	3790	3790	3830	3830	3830	10399	10399	10399	14745
	0,5 à 1ha	3792	3668	5403	5403	5444	5444	5444	12012	12012	12012	16359
	>1ha	5691	5567	7302	7302	7343	7343	7343	13911	13911	13911	18258
SANS TERRE ET SANS EAU	0,5 à 1ha	1207	1761	3526	3526	3567	3567	3567	10135	10135	10135	14482

Source : enquêtes sur le terrain

Le revenu apporté par le projet augmente dans le temps et varie en fonction de la superficie et du coût de mobilisation des ressources en eau exploités dans l'oasis.

Dans les premières années du projet, seules les cultures sous jacentes sont en production. Mais à cause de l'installation des plantations, les agriculteurs des groupes 1 et 2 vont puiser dans leur revenu de l'oasis pour couvrir les coûts d'installation de la plantation. La variation du revenu apporté par le projet dans le temps est due au fait que les cultures arboricoles entrent en production à partir de la deuxième année pour le câprier et à partir de la septième année pour le palmier dattier. La production des exploitations devient optimale à partir de la dixième année.

Au niveau des exploitations du même groupe, le projet génère en proportion plus de revenu aux agriculteurs qui exploitent une petite superficie dans l'oasis. Les agriculteurs qui exploitent une grande superficie agricole ont un revenu supérieur à ceux qui exploitent de petite superficie.

Le revenu agricole généré par le projet varie aussi en fonction du volume d'eau mobilisé dans la zone du projet. Les agriculteurs qui ne prennent pas en location des droits d'eau expriment un déficit hydrique plus important et disposent de plus de parcelles dans la zone du projet. La maximisation sous les contraintes eau, terre et marché leur donne un assolement plus diversifié contrairement aux autres agriculteurs. les agriculteurs qui ont un assolement moins diversifié sont spécialisés dans la production de cultures plus génératrices de revenu. C'est ce qui explique le fait que les agriculteurs qui prennent en location la totalité de leurs droits d'eau ont un effet revenu plus important que les autres agriculteurs.

Tableau 45 : Variation de la part du revenu apporté par le projet dans le revenu total des exploitations

Groupes		Pourcentage de revenu apporté par projet									
	années	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 à 20
TERRE & EAU	<0,5ha	-17%	39%	39%	40%	40%	40%	78%	78%	78%	85%
	0,5 à 1ha	-15%	37%	37%	38%	38%	38%	77%	77%	77%	83%
	>1ha	-5%	17%	17%	18%	18%	18%	54%	54%	54%	64%
TERRE ET EAU	<0,5ha	-6%	43%	43%	43%	43%	43%	79%	79%	79%	85%
	0,5 à 1ha	-3%	30%	30%	30%	30%	30%	68%	68%	68%	77%
	>1ha	-2%	22%	22%	22%	22%	22%	59%	59%	59%	69%
SANS TERRE ET SANS EAU	0,5 à 1ha	31%	66%	66%	66%	66%	66%	88%	88%	88%	92%

Source : enquêtes sur le terrain

❖ Mains d’œuvre

La demande en main d’œuvre dans l’oasis est forte durant la période de moisson et la période de pollinisation des palmiers dattiers. Cette période s’étale de fin mars jusqu'à début juin. Durant les autres mois de l’année la demande en main d’œuvre est faible. Les agriculteurs habituellement immigrent temporairement dans d’autres villes du Maroc à la recherche d’un revenu complémentaire.

Les exploitations munies d’un système d’irrigation localisée utilisent plus de mains d’œuvres qualifiées. La demande en main d’œuvre est plus importante pendant les périodes de récolte. La période de récolte des cultures choisies est en été (pastèque, melon, tomate, gombo) et en hiver (persil et l’ail). Ces périodes ne chevauchent pas avec la période de récolte des cultures de la zone du projet. La formation des agriculteurs de l’oasis permettra d’absorber le flux migratoire des jeunes.

3- Impacts socio-institutionnels

L’installation du projet d’extension dans l’oasis va engendrer des modifications sociales et institutionnelles notamment au niveau du mode de gestion des ressources et de l’organisation des institutions présentes dans l’oasis.

La responsabilisation d’une des institutions de l’oasis qui servira de relaie entre la population bénéficiaire et les institutions externes comme l’office est indispensable au bon fonctionnement du projet. Jusqu’à présent, c’est l’association des jeunes de l’oasis qui a entrepris toutes les démarches nécessaires pour la conceptualisation du projet auprès des institutions extérieures. Elle est la mieux placée pour porter le projet dans l’oasis comme dans le cas du projet de démonstration. Toutefois, de nouvelles fonctions doivent être définies au niveau des institutions présentent dans l’oasis.

La gestion des droits d’eau au niveau du nouveau bassin doit être étudiée par les agriculteurs afin d’adopter de nouvelles lois d’attribution du temps d’irrigation pour éviter tous conflits sociaux.

La gestion du projet nécessite une organisation particulière au niveau des agriculteurs. Il est souhaitable qu’un organe extérieur veille à la bonne conduite du projet.

L'installation du projet va entrainer une mobilisation des jeunes et des vieux autour des parcelles du projet. De cette cohabitation va naitre une appropriation du nouveau système d'irrigation par les plus âgés.

4- Impact financier

L'installation du projet d'extension dans l'oasis nécessite entre autre la présence permanente d'un gardien et l'achat régulier du carburant pour le fonctionnement de la station de tête. La présence d'une caisse collective est alors indispensable. Cette caisse doit être créditée par les agriculteurs et permettra de payer l'ouvrier permanent qui s'occupe de la station, de payer le gasoil et de couvrir les éventuelles dépenses de réparation de la station. Deux hypothèses sont probables quant à la nature de la contribution des agriculteurs :

- Affectez un coût direct au volume d'eau utilisé par agriculteur pendant une période déterminée. L'ouvrier qui s'occupe de la station de tête collectera les fonds et va veiller au remplissage du réservoir du moteur de la station de tête.
- A la fin des premières récoltes chaque agriculteur va donner une somme pouvant couvrir les dépenses de fonctionnement liées à ses parcelles. L'agriculteur payera soit en monnaie ou en nature.

Le projet d'extension permettra de mettre en place un petit marché d'échange entre les agriculteurs de l'oasis. Vu la localisation de l'exploitation ce marché pourra attirer aussi les usagers de la route nationale durant les périodes de récolte des produits du terroir.

5- Impact sur l'environnement

Les terres du projet d'extension vont être mises en culture la première fois dans le cadre du projet. L'impact sur l'environnement du projet d'extension va se ressentir au niveau du climat et de la nappe phréatique.

L'installation de brise vent (haie) et des cultures arboricoles va créer un micro climat moins aride et un bien être aux usagers de la zone du projet.

Les ressources en eau utilisables sur l'extension sont actuellement soit infiltrées dans le sol ou soit évaporées. Ce volume d'eau permet de recharger la nappe phréatique qui alimente les Khéttaras et les stations de pompage. Une carte géographique des nappes permettra de suivre l'itinéraire du volume d'eau et de localiser l'impact.

En effet la figure ci-dessous montre les différents flux d'eau dans le système oasien. L'installation du système d'irrigation localisée va réduire les flux d'eau entrant dans la nappe et augmenter l'évaporation si des mesures particulières comme le paillage ne sont pas pris en compte dans l'installation des cultures du projet sur la nappe.

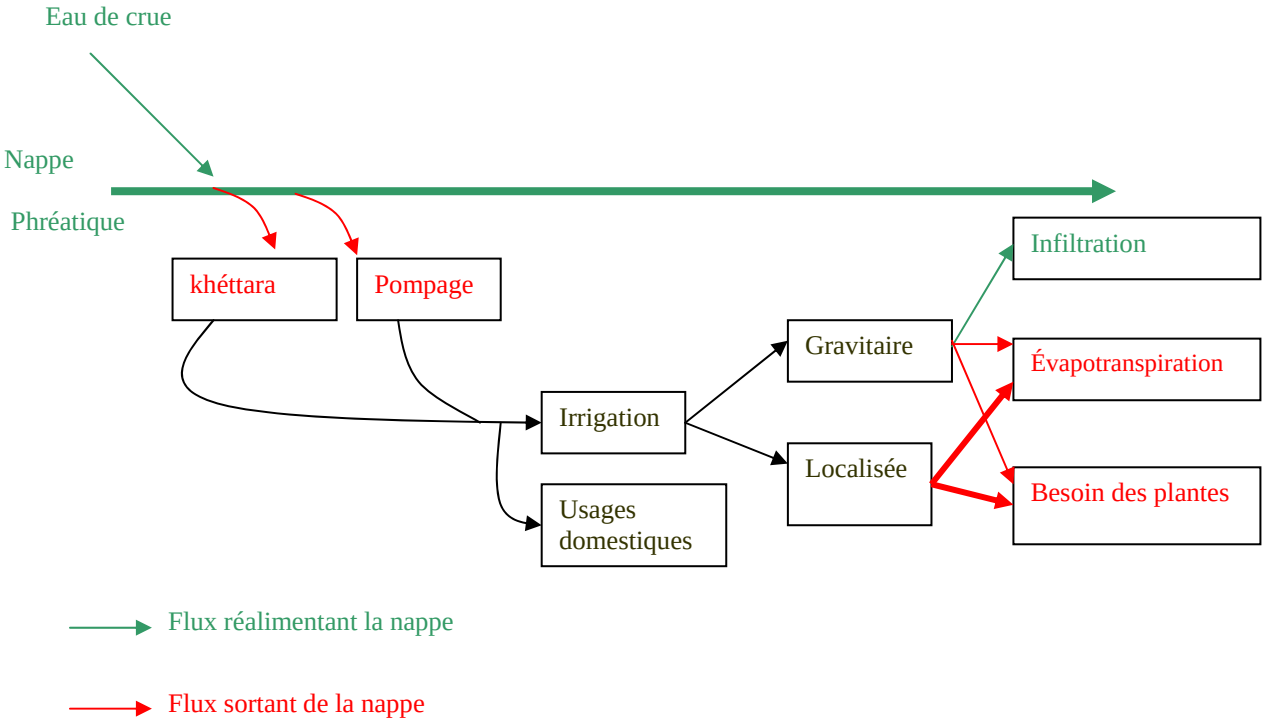


Figure 17 : Les flux d'eau de la nappe

Source : enquêtes sur le terrain

La nappe phréatique est alimentée par les eaux de crue. Elle dessert par la suite les zones irriguées par les stations de pompage et les Khéttaras. Les volumes d'eau de ces sources sont utilisés pour l'irrigation et pour d'autres usages (domestique). Dans les oasis, on rencontre deux formes d'irrigation : l'irrigation gravitaire et l'irrigation localisée. L'irrigation gravitaire, moins efficiente, nécessite un volume d'eau plus important que le système localisé. Elle permet la réalimentation de la nappe phréatique par le phénomène d'infiltration. Ce phénomène est négligeable dans le cas de l'irrigation localisée.

Conclusion

D’une façon générale les systèmes de production dans l’oasis procurent aux agriculteurs un revenu agricole suffisant pour couvrir les besoins indispensables à la survie des ménages. Le revenu agricole ne leur permet pas d’investir dans l’oasis. Les voies de développement de l’oasis tournent autour de deux scénarios. Le premier consiste à promouvoir l’intensification de l’oasis. C’est une solution à court terme qui nécessite un suivi et un accompagnement des agriculteurs avec des formations continues sur les nouvelles pratiques. Le deuxième consiste à installer le projet d’extension de l’oasis. il permet d’augmenter la superficie agricole et de rehausser le niveau de vie des agriculteurs qui exploitent de petites superficies. Sa réussite dépend à la fois de l’engouement des agriculteurs et de l’assistance prêtée aux agriculteurs les premières années du projet.

Conclusion générale

Notre étude a porté sur l'analyse des systèmes de production végétale et animale et sur l'étude de la faisabilité du projet d'extension de l'oasis.

L'analyse des systèmes de production est basée sur une typologie des agriculteurs de l'oasis en fonction du mode d'accès à la ressource en eau et de la superficie des exploitations. Le premier critère de la typologie a permis d'identifier trois groupes d'agriculteurs : le groupe 1 (terre & eau) est constitué des agriculteurs possesseurs de terres et de droits d'eau, le groupe 2 (terre et eau) est constitué des agriculteurs possesseurs de terres et sans assez de droits d'eau et le groupe 3 (sans terre et sans eau) est constitué des agriculteurs qui sont sans terre et sans droits d'eau. Ce premier critère a aussi d'établir un bilan hydrique par groupe dans de l'oasis. Le volume d'eau disponible dans l'oasis n'est pas totalement utilisé durant la campagne agricole. Le bilan hydrique révèle qu'il y a un déficit hydrique dans l'oasis durant les mois de mars avril et mai. Ce déficit hydrique n'a pas la même importance pour tous les groupes d'agriculteurs. Le groupe terre & eau exprime un déficit en eau plus étalé que les autres groupes à cause de son assolement qui est dominés par la luzerne, culture très consommatrice d'eau. Le groupe terre et eau exprime un déficit en eau moins étalé alors que les groupe des sans terre et sans droits d'eau n'exprime aucun déficit durant la campagne. Les exploitations de ces deux groupes n'expriment pas une forte demande en eau pendant les mois de mars à mai a cause de leurs assolements. Le volume excédentaire pourra être utilisé sur les parcelles du projet d'extension. Le deuxième critère de typologie est la superficie des exploitations. A l'intérieur de chaque groupe on a identifié 3 sous classes. Neuf modèles d'exploitations ont été définis à partir des deux critères de typologie. Ils dépendent de revenu extérieurs et sont tous orientés à des degrés différents vers l'autoconsommation et vers le marché. Le système de production de l'oasis est un système à deux étages. Les palmiers et les oliviers sont associés à des cultures sous jacentes. Pour chaque modèle d'exploitation, les cultures qui consomment plus d'eau et celles qui valorisent mieux l'eau on été identifiées. Chacun d'eux a sa stratégie de production.

Les exploitations du groupe 1 se distinguent par l'importance du système de cultures palmier-olivier-luzerne dans leur assolement. Celles de taille inférieure à 0.5 ha se distinguent en particulier par une densité très élevée de plantation sur les parcelles occupées par la culture sous jacente le blé. Ce sont des exploitations plus orientées vers le marché du palmier dattier.

Les exploitations qui ne bénéficient que des droits d'eau acquis valorisent mieux le mètre cube d'eau par les systèmes de culture composé blé ou maraîchère d'hiver et palmier dattier en monoculture. Le mètre cube d'eau consommé par les petites exploitations de ce groupe dans le système de culture palmier - blé génère 9 dhs de marge nette alors que les autres systèmes génèrent à peine 1 dhs de marge. Les exploitations de taille moyenne ont une forte densité de palmiers dattiers en monoculture. Le mètre cube d'eau sur les parcelles de palmier dattier en monoculture produit une marge nette de 11.33 dhs. Les autres systèmes de culture génèrent quatre fois moins que le palmier en monoculture. Dans les exploitations de grande taille le mètre cube d'eau est mieux valorisé par le blé, l'orge fourragère et les maraîchères d'hiver à hauteur de 6.5 dhs en moyenne par mètre cube d'eau.

Les exploitations du groupe 2 sont caractérisées par un assolement dominé par les cultures sous jacentes comme cultures maraichères, les légumineuses et du palmier en monoculture. Les exploitations de tailles supérieures à 1 ha sont plus orientées vers la production animale. Elles disposent de plus d'ovins et de bovins et diversifient moins leur assolement. Elles font partie de la deuxième classe d'exploitations qui génèrent le plus de revenu agricole par ménage après celles du groupe 1. Elles ne bénéficient exceptionnellement d'aucun revenu extérieur. Les autres exploitations du groupe 2 sont aussi orientées vers la production animale. Leur assolement est plus diversifié et la luzerne occupe une part importante à l'exception des exploitations de tailles comprises entre 0.5 et 1 ha. Les exploitations du groupe 2 génèrent plus de marge par mètre cube d'eau par les systèmes de cultures composés de palmier – luzerne en association avec les céréales et le système palmier – fève. Un mètre cube d'eau apporté à la luzerne par les agriculteurs de ce groupe génère plus de marge nette que les autres cultures à l'exception de l'orge fourragère dans les exploitations de tailles supérieures à 1 ha et la fève dans les exploitations de tailles inférieures à 0.5 ha.

Les exploitations du groupe 3 sont caractérisées par la dominance du système de cultures palmier-olivier-céréale. Elles sont toutes orientées vers la production animale avec une contribution plus élevée dans le revenu agricole comparativement aux autres types d'exploitations. Les exploitations de tailles supérieures à 1 ha du groupe 3 se distinguent par la forte densité de plantations sur les parcelles occupées par les systèmes de cultures palmier-olivier-orge fourragère. Ce sont des exploitations orientées vers la production animale avec engraissement des bovins. Mais la contribution de la production animale dans le revenu agricole est relativement faible.

Le projet d'extension de l'oasis est une volonté émanant des agriculteurs. L'analyse financière et économique du projet est faite à partir de ces modèles d'exploitation. Le volume d'eau excédentaire durant une campagne agricole ne permet pas de mettre en culture les parcelles de la zone du projet. Pour réaliser le projet d'extension, il faut alors trouver un moyen pour collecter un volume d'eau plus important sans pour autant nuire aux systèmes de cultures dans l'oasis. Une des solutions est de réduire les pertes de charge, les pertes d'eau par infiltration et par évaporation dans le réseau d'irrigation traditionnel et sur les parcelles. En admettant qu'il y a une augmentation de 20% du volume d'eau dans l'oasis, le projet d'extension permet de générer une valeur actuelle nette de 21 426 277 dhs avec un taux de rentabilité de 47%. Les simulations faites sur la variation du prix et du rendement montrent que la VAN du projet est plus sensible à une variation du rendement des cultures arboricoles et le TRI plus sensible à la variation du prix des produits sur le marché et du rendement des cultures sous jacentes. Le projet permettra à tous les agriculteurs de Bouya de vivre au dessus du salaire minimum définit au Maroc. Il permettra aussi de créer des emplois pour les jeunes des douars avoisinants. Le projet d'extension à des effets positifs sur l'environnement socio-économique de l'oasis. Mais des effets secondaires non désirables comme les conflits de gestion et de détournement de fonds doivent être maitrisés pour le bien être du projet.

Recommandations

Le projet d'extension de l'oasis avec l'irrigation localisée ne sera pas la première expérience de gestion collective à réaliser dans l'oasis de Bouya. La première expérience est celle financée par le FIDA en 2005. Jusqu'à présent aucun conflit n'a été enregistré entre les deux bénéficiaires de l'ancien projet. Cela doit servir d'exemple aux agriculteurs de l'oasis. Mais il est évident que plus le nombre de bénéficiaires augmente plus la gestion devient de plus en plus délicate.

La principale ressource limitant dans la zone du projet est l'eau. Toutes les mesures doivent être prises pour limiter les pertes d'eau sur la zone du projet. Des brises vent seront installées pour réduire l'évaporation. Les parcelles du projet doivent être le plus souvent lessivées par les eaux de crue. Cela permettra de diminuer la salinité du sol.

L'institution responsable de la gestion du projet dans l'oasis doit scrupuleusement veiller au respect des mesures de gestion qui seront prises par la collectivité. Elle doit aussi palier au maximum au disfonctionnement des installations par faute de mauvaise gestion de la caisse collective. Elle doit servir de relais entre l'office et les agriculteurs. Elle a le devoir de faire le suivi quotidien du projet et de rendre compte au besoin à titre prévisionnel aux agricultures et à l'office. L'institution responsable du suivi doit tenir un cahier de charge pour faciliter l'évaluation du projet dans le temps.

L'office doit prêter main forte aux agriculteurs surtout les premières années à cause du manque d'expérience. Des ateliers de formation et de sensibilisation pour les agriculteurs et les ouvriers qui veulent travailler dans le projet doivent être organisés pour mettre à jour leur savoir faire. L'office doit aussi veiller aux respects des hypothèses de base qui sous-tendent la réalisation du projet. L'assolement total de la zone du projet ne doit pas changer. Mais chaque agriculteur peut revoir son assolement ; dans ce cas l'impact du projet sur l'agriculteur ne sera plus le même.

Les voies de développement identifiées dans l'oasis sont dans la limite du domaine agricole. On peut toutefois envisager la promotion de l'écotourisme qui est en plein essor dans les oasis.

Références bibliographiques

AIT HMIDA A. (2003). Système de production et stratégie des agriculteurs dans les oasis d'Errachidia au Maroc. Revu new médit, 2003/06 vol2, N°2, 37-43

AIT BELLA Z. (2004). Système d'irrigation à économie d'eau au niveau des Khéttaras. Coordination Errachidia, Service vulgarisation.

A. N'AIT M'BAREK (1999). Le palmier dans l'agriculture oasienne du Tafilalet. In M. FERRY, S. BEDRANI, D. GREINER. Agroéconomie des oasis. CIRAD, 83-93

ATMANI M. L'élevage ovin D'man : partie intégrante de l'agriculture oasienne au Maroc-cas de la palmeraie de Tafilalet. In : ORMVAT. Le développement durable des systèmes oasiens. 08 au 10 mars 2005, Erfoud-Maroc, 246-249

BOUSFOUL M., BABAKHOUYA. A et ABAOUZ. A. Gestion intégrée des ressources en eau du Tafilalet : une nécessité pour la préservation des oasis du sud est Marocain. In : ORMVAT. Le développement durable des systèmes oasiens. 08 au 10 mars 2005, Erfoud-Maroc, 235-242.

Collection du département du stage IAV Hassan II (1987).Guide de stage ruralisme, 3ème édition, 141 p

ICRA, Centre International pour la Recherche Agricole orientée vers le développement, Institut National de la Recherche Agronomique (CRRA d'Errachidia) et Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tafilalet (ORMVA-Tf) (2002). Analyse des systèmes de production oasiens et stratégies des agriculteurs dans la province d'Errachidia au Maroc.

ICRA, Centre International pour la Recherche Agricole orientée vers le développement, Institut National de la Recherche Agronomique (CRRA d'Errachidia) et Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tafilalet (ORMVA-Tf). 2003. Systèmes de production oasiens et sylvo-pastoraux : interactions, complémentarité et développement durable. Cas du bassin du Ghéris (Maroc). Série de documents de travail n°113

J.P RUHARD (1977). Ressource en eau du Maroc, le bassin quartenaire du Tafilalet, domaine atlasique et sud atlasique, tome 3, édition du service géologique au Maroc

KIKUDJI. E, MOUTARDA. A, MOUJAHID .A, DOSSO .M & JOUVE .P (2005) les Khéttaras une forme ancienne et originale de mobilisation de l'eau dans les oasis du sud Marocain. In : le développement durable des systèmes oasiens. 08 au 10 mars 2005, Erfoud-Maroc, 243-248

LAKHDAR .Z, KETTAB. A (2003). Optimisation d'un réseau de micro-irrigation. Revu sécheresse, 2003/06 vol 14, N°3, 189-194

MBARGA, VITAL (2005). Ajustement entre des systèmes irrigués et des systèmes de culture diversifiés Fonctionnement de deux oasis du Tafilalet (MAROC). Montpellier, CNEARC. 202 p

M. MAHE. E (2006). Programme de lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des oasis : Composante Tafilalet. 30 p

M. NEJJAR (1999). Les problèmes de commercialisation des dattes au Maroc. In M. FERRY, S. BEDRANI, D. GREINER. Agroéconomie des oasis. CIRAD, 95-102

N. BOUDERBALA, J. CHICHE, A. HERZENNI, P. PASCON (1984). La question hydraulique, petite et moyenne hydraulique au Maroc. Tome1 ; 397 p

ORMVAT-TF (1983). Aménagement hydroagricole de l'oued ZIZ carte des différentes oasis source. Plan direction de mise en valeur agricole du Tafilalet. Vol N°9

ORMVA-Tf (2004). Rapport technique de projet d'irrigation moderne dans les oasis. Marché N° :47/2004/OR/TAF, Coordination Errachidia, Service vulgarisation

ORMVA-Tf (2004). L'introduction de nouvelles techniques d'irrigation à économie d'eau dans le Tafilalet. Coordination Errachidia, Service vulgarisation.

ORMVA-Tf (2004). Monographie de la zone d'action du CMV de Jorf. Coordination Errachidia, Service vulgarisation, Ministère de l'Agriculture.

ORMVA-Tf (2005). Monographie de la zone d'action du CMV de Jorf. Coordination Errachidia, Service vulgarisation. Ministère de l'Agriculture.

RUF .T & BOUAZIZ A. La gestion de l'eau et les systèmes de culture dans les oasis entre tradition et modernité. In ORMVAT : le développement durable des systèmes oasiens. 08 au 10 mars 2005, Erfoud-Maroc, 214-234

TOUTAIN, G. (1979). Eléments d'agronomie saharienne, de la Recherche au Développement, 277 p.

Annexes

ANNEXE 1 : PRESENTATION DES AGRICULTEURS DE L'OASIS

Les tableaux suivants présentent les résultats bruts du dépouillement des enquêtes exhaustives

Tableau: Présentation des agriculteurs du groupe 1 sous groupe 1

N° + noms des enquêtés	groupes	Sous groupes	palmier	olivier	ovin	bovin	Superficie (m2)		droit d'eau exploité (H)	droit d'eau loué (H)	droit d'eau possédé (H)	parcelles
	groupes	ss_grpe	effectif	effectif	effectif	effectif	oasis	projet	total	total	total	nombre
agri 4	1	1	60	22	8	0	2710	5143	4,5	0	4,5	8
agri 7	1	1	38	14	3	1	3380	0	6	0	6,0	3
agri 24	1	1	16	1	5	0	3152	5143	10	0	10,0	4
agri 33	1	1	20	9	7	0,0	1848	0	1,3	0	1,3	3
agri 39	1	1	30	24	7	2	4928	3510	6	0	6	8
agri	1	1	10	11	7	0	2464	0	1,3	0	1,3	4
agri 43	1	1	30	26	10	1	4312	1620	5,4	0	5,4	7
totale			**204**	**107**	**47**	**4**	**22794**	**15416**	**35**	**0**	**35**	**37**
moyenne			**29**	**15**	**7**	**1**	**3256**	**2202**	**5**	**0**	**5**	**5**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau: Présentation des agriculteurs du groupe 1 sous groupe 2

N° + noms des enquêtés	groupes	Sous groupes	palmier	olivier	ovin	bovin	Superficie (m2)		parcelles	droit d'eau exploité (H)	droit d'eau loué (H)	droit d'eau possédé (H)
	groupes	ss_grpe	effectif	effectif	effectif	effectif	oasis	projet	total	total	total	nombre
agri 15	1	2	56	39	22	0	7850	3500	13	0	13,0	10
agri 16	1	2	69	16	11	2	6178	0	9	0	9,0	13
agri 25	1	2	35	30	10	0	5040	0	5,75	0	5,8	3
agri 28 Mohamed	1	2	96	57	12	0	5086	3200	12,5	0	12,5	13
totale			**256**	**142**	**55**	**2**	**24154**	**6700**	**40**	**0**	**40**	**39**
moyenne			**64**	**36**	**14**	**1**	**6039**	**1675**	**10**	**0**	**10**	**10**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau: Présentation des agriculteurs du groupe 1 sous groupe 3

Agriculteurs	groupes	Sous groupes	palmier	olivier	ovin	bovin	Superficie (m2)		parcelles	droit d'eau exploité (H)	droit d'eau loué (H)	droit d'eau possédé (H)
Agriculteurs	**groupes**	**ss_grpe**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**oasis**	**projet**	**total**	**total**	**total**	**nombre**
agri 1	1	3	153	76	10	0	10471	7200	20,5	0	20,5	20
agri 21	1	3	64	42	15	3	17394	32000	12	0	12,0	4
agri 22	1	3	43	299	17	3	13270	7200	23	0	23,0	14
agri 34	1	3	120	60	20	3,0	30324	11340	26	0	26	28
totale			**380**	**477**	**62**	**9**	**71459**	**57740**	**82**	**0**	**82**	**66**
moyenne			**95**	**119**	**16**	**2**	**17865**	**14435**	**20**	**0**	**20**	**17**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau: Présentation des agriculteurs du groupe 2 sous groupe 1

Agriculteurs	groupes	Sous groupes	palmier	olivier	ovin	bovin	Superficie (m2)		parcelles	droit d'eau exploité (H)	droit d'eau loué (H)	droit d'eau possédé (H)
Agriculteurs	**groupes**	**ss_grpe**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**oasis**	**projet**	**total**	**total**	**total**	**nombre**
agri 2	2	1	47	43	8	1	4963	3928	8,67	4,5	4,2	9
agri 8	2	1	39	29	11	3	2628	5200	7,17	3	4,2	6
agri 9	2	1	31	2	9	0	1578	3000	8	1	7,0	4
agri 11 Laaziza	2	1	55	45	7	0	2975	0	5	3	2,0	8
agri 12	2	1	64	27	6	4	3720	6000	9	1,5	7,5	4
agri 13	2	1	62	42	10	1	3416	5600	10,5	3	7,5	9
agri 17	2	1	47	21	4	1	4807	2100	8,5	6,5	2,0	11
agri 23	2	1	72	30	4	1	4345	7200	9	3	6,0	8
agri 35	2	1	40	45	10	3,0	3374	4860	9	6	3	7
agri 38	2	1	29	30	10	1	3374	0	11	9	2	7
totale			**486**	**314**	**79**	**15**	**35180**	**37888**	**86**	**41**	**45**	**73**
moyenne			**49**	**31**	**8**	**2**	**3518**	**3789**	**9**	**4**	**5**	**7**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau: Présentation des agriculteurs du groupe 2 sous groupe 2

Agriculteurs	groupes	Sous groupes	palmier	olivier	ovin	bovin	Superficie (m2)		parcelles	droit d'eau exploité (H)	droit d'eau loué (H)	droit d'eau possédé (H)
Agriculteurs	**groupes**	**ss_grpe**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**oasis**	**projet**	**total**	**total**	**total**	**nombre**
agri 3	2	2	99	21	6	0	9228	0	9	3	6,0	9
agri 5	2	2	102	14	18	0	8185	6000	19,5	6	13,5	11
agri 6	2	2	45	16	10	1	5205	0	12	7,5	4,5	9
agri 10	2	2	59	34	31	0	6784	8000	13	7	6,0	17
agri 26	2	2	245	33	17	1	9695	2400	12	7,5	4,5	16
agri 36	2	2	50	29	11	1	7572	0	13,8	9,5	4,3	12
agri 40	2	2	18	6	6	0,0	5679	0	7	3	4	9
totale			**618**	**153**	**99**	**3**	**52348**	**16400**	**86**	**44**	**43**	**83**
moyenne			**88**	**22**	**14**	**0,4**	**7478**	**2343**	**12**	**6**	**6**	**12**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau: Présentation des agriculteurs du groupe 2 sous groupe 3

Agriculteurs	groupes	Sous groupes	palmier	olivier	ovin	bovin	Superficie (m2)		parcelles	droit d'eau exploité (H)	droit d'eau loué (H)	droit d'eau possédé (H)
Agriculteurs	**groupes**	**ss_grpe**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**oasis**	**projet**	**total**	**total**	**total**	**nombre**
agri 29	2	3	103	49	20	7	13230	6000	23	6	17,0	15
agri 30	2	3	50	20	10	2,0	15876	4860	14	11	3	18
totale			**153**	**69**	**30**	**9**	**29106**	**10860**	**37**	**17**	**20**	**33**
moyenne			**77**	**35**	**15**	**5**	**14553**	**5430**	**19**	**9**	**10**	**17**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau: Présentation des agriculteurs du groupe 3 sous groupe 1

Agriculteurs	groupes	Sous groupes	palmier	olivier	ovin	bovin	Superficie (m2)		parcelles	droit d'eau exploité (H)	droit d'eau loué (H)	droit d'eau possédé (H)
Agriculteurs	**groupes**	**ss_grpe**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**oasis**	**projet**	**total**	**total**	**total**	**nombre**
agri 14	3	1	15	3	6	0	2540	0	6	6	0,0	6
agri 18	3	1	9	3	5	0	2520	0	3	3	0,0	5
agri 19	3	1	21	4	38	3	2456	0	3	3	0,0	4
agri 32	3	1	26	6	10	0	2004	0	6	6	0	4
agri 42	3	1	15	6	8	0,0	1002	0	3	3	0	2
totale			**86**	**22**	**67**	**3**	**10522**	**0**	**21**	**21**	**0**	**21**
moyenne			**17,2**	**4,4**	**13,4**	**0,6**	**2104,4**	**0**	**4,2**	**4,2**	**0**	**4,2**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau : Présentation des agriculteurs du groupe 3 sous groupe 2

Agriculteurs	groupes	Sous groupes	palmier	olivier	ovin	bovin	Superficie (m2)		parcelles	droit d'eau exploité (H)	droit d'eau loué (H)	droit d'eau possédé (H)
Agriculteurs	**groupes**	**ss_grpe**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**oasis**	**projet**	**total**	**total**	**total**	**nombre**
agri 20	3	2	32	24	11	1	5510	6000	4	4	0,0	6
agri 31	3	2	30	10	12	3,0	5508	0	10	10	0	6
agri 37	3	2	45	10	8	1	9180	0	11,5	11,5	0	10
totale			**107**	**44**	**31**	**5**	**20198**	**6000**	**26**	**26**	**0**	**22**
moyenne			**36**	**15**	**10**	**2**	**6733**	**2000**	**9**	**9**	**0**	**7**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau : Présentation des agriculteurs du groupe 3 sous groupe 3

Agriculteurs	groupes	Sous groupes	palmier	olivier	ovin	bovin	Superficie (m2)		parcelles	droit d'eau exploité (H)	droit d'eau loué (H)	droit d'eau possédé (H)
Agriculteurs	**groupes**	**ss_grpe**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**effectif**	**oasis**	**projet**	**total**	**total**	**total**	**nombre**
agri 27	3	3	133	33	7	2	11640	0	23,5	23,5	0,0	12
totale			**133**	**33**	**7**	**2**	**11640**	**0**	**23,5**	**23,5**	**0**	**12**
moyenne			**133**	**33**	**7**	**2**	**11640**	**0**	**23,5**	**23,5**	**0**	**12**

Source : enquêtes sur le terrain

ANNEXE 2 : CONSOMMATION EN EAU DES GROUPES D'EXPLOITATION

La consommation en eau est calculée en convertissant la durée d'irrigation des parcelles rapportée à l'hectare en m3. Les hypothèses de cette conversion sont :

- Le débit à la parcelle est de 16l/s
- La fréquence des tours d'eau des khéttaras est de 15 jours

Tableau : Consommation en eau des exploitations du groupe 1 en m3/ha

	blé	**orge grain**	**orge fourrager**	**maïs grain**	**maïs fourrager**	**luzerne**	**fève**	**sorgho**	**maraichage hiver**	**maraichage été**	**palmier dattier**
sept	0	0	2667		0	2648	1689	951	1531	0	425
oct	0	0	2667		0	2648	1689	951	1531	0	319
nov	1890	1755	1333		0	1455	1689	0	1247	0	425
déc	1890	1755	1333		0	1455	1689	0	1247	0	319
janv	1890	1755	1333		0	1455	1689	0	1247	0	425
févr	1890	1755	0		0	1455	1689	0	945	0	319
mars	3780	3509	0		0	2370	1689	1427	1228	929	425
avr	3780	3509	0		0	2370	1689	2140	1228	929	319
mai	3476	2535	0		3840	2487	0	2140	1096	929	425
juin	0	0	0		3840	3405	0	3329	1096	1858	319
juil	0	0	0		3840	3405	0	3329	1096	1858	425
août	0	0	0		0	3405	0	3329	1398	1858	319
total	**18596**	**16572**	**9333**	**0**	**11520**	**28558**	**13511**	**17595**	**14891**	**8361**	**4459**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau: Consommation en eau des exploitations du groupe 2 en m3/ha

	blé	**orge grain**	**orge fourrager**	**maïs grain**	**maïs fourrager**	**luzerne**	**fève**	**sorgho**	**maraichage hiver**	**maraichage été**	**palmier dattier**
sept	0	0	2409	4320	0	3548	4596	4468	5050	0	157
oct	0	0	2409	0	0	3548	4596	4468	4925	0	157
nov	1295	2059	1338	0	0	1652	4596	0	2881	0	157
déc	1295	2059	1338	0	0	1652	4596	0	2881	0	157
janv	1295	2059	1338	0	0	1652	4596	0	2881	0	157
févr	1295	2059	0	0	0	1652	4596	182	2139	0	157
mars	2475	3631	0	0	0	3299	4596	3922	2326	1213	157
avr	2475	3631	0	4320	0	3299	4596	3922	2451	1213	157
mai	2290	2344	0	4320	3291	3625	0	3922	2591	2425	157
juin	0	0	0	4320	4937	4128	0	4104	3309	2425	157
juil	0	0	0	4320	4937	4128	0	4104	3364	2425	157
août	0	0	0	4320	4937	4128	0	4104	5581	2425	157
total	**12419**	**17843**	**8831**	**25920**	**18103**	**36313**	**36768**	**33195**	**40378**	**12126**	**1882**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau: Consommation en eau des exploitations du groupe 3 en m3/ha

	blé	**orge grain**	**orge fourrager**	**maïs grain**	**maïs fourrager**	**luzerne**	**fève**	**sorgho**	**maraichage hiver**	**maraichage été**	**palmier dattier**
sept	0	0	3065			2475	2493		2401		313
oct	0	0	3065			2475	2493		2401		0
nov	1576	1348	1539			1488	2493		2053		313
déc	1576	1348	1539			1488	2493		1574		0
janv	1576	1348	1539			1488	2493		1574		313
févr	1576	1348	0			1488	2493		571		0
mars	2717	2643	0			2424	2493		794		313
avr	2717	2643	0			2424	2493		794		0
mai	2717	2643	0			2546	0		1588		313
juin	0	0	0			3701	0		1588		0
juil	0	0	0			3701	0		1588		313
août	0	0	0			3701	0		3070		0
total	**14454**	**13321**	**10749**	**0**	**0**	**29397**	**19943**	**0**	**19999**	**0**	**1878**

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau : Besoin en eau des cultures en m3

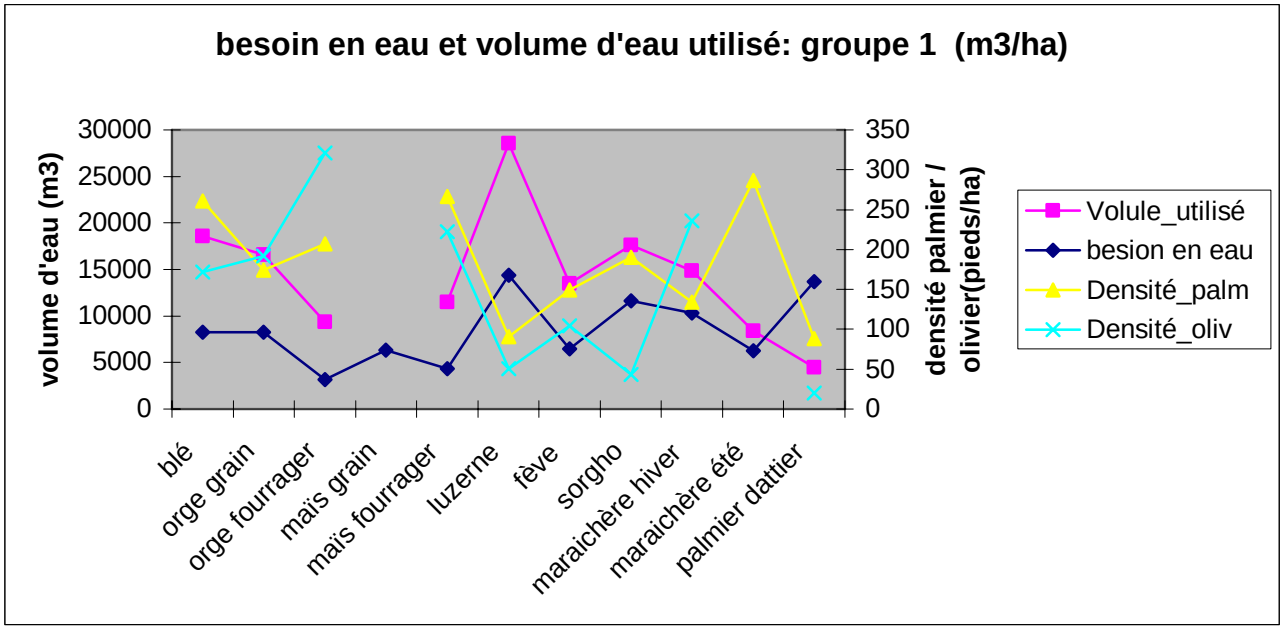
Le besoin en eau (B.E) des cultures est calculé en utilisant la formule suivante : B.E=Kc[6] (coefficient cultural) * ETPo (évapotranspiration)

	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	total
luzerne	367,2	591,75	986,85	1179	1927,2	2180,4	2191,2	1660,44	1336,5	777,6	794,4	366,6	14359,14
fève	703,8	907,35	1277,1	1296,9	0	0	0	0	607,5	432	695,1	564	6483,75
pomme de terre	0	0	0	0	0	0	996	822	972	777,6	794,4	394,8	4756,8
marai_ été (gombo)	0	0	0	0	876	1232,4	1494	1348,08	911,25	432	0	0	6293,73
melon	0	236,7	580,5	1061,1	1226,4	1137,6	0	0	0	0	0	0	4242,3
pastèque	0	157,8	464,4	825,3	1576,8	1516,8	0	0	0	0	0	0	4541,1
palmier dattier	550,8	710,1	1044,9	1061,1	1664,4	1801,2	1892,4	1561,8	1154,25	820,8	943,35	507,6	13712,7
carotte	306	0	0	0	0	0	0	575,4	729	604,8	794,4	338,4	3348
navet	0	0	0	0	0	0	0	822	850,5	691,2	595,8	0	2959,5
tomate	0	0	580,5	825,3	1401,6	1137,6	697,2	0	0	0	0	0	4642,2
oignon	306	0	0	0	0	0	0	822	729	604,8	794,4	338,4	3594,6
persil	306	0	0	0	876	1327,2	1394,4	822	0	432	695,1	394,8	6247,5
ail	550,8	631,2	812,7	0	0	0	0	0	0	432	695,1	564	3685,8
coriandre	0	394,5	812,7	943,2	1576,8	1706,4	1792,8	0	0	0	0	0	7226,4
fenouil	0	0	0	0	0	948	1593,6	1644	1579,5	0	0	0	5765,1
sésame	0	0	0	0	1051,2	1516,8	1992	1808,4	972	432	248,25	0	8020,65
absinthe	153	197,25	290,25	471,6	876	948	996	657,6	303,75	216	248,25	141	5498,7
total	**3243,6**	**3826,65**	**6849,9**	**7663,5**	**13052,4**	**15452,4**	**15039,6**	**12543,72**	**10145,25**	**6652,8**	**7298,55**	**3609,6**	**105377,97**
consommation effective en goutte à goutte	**3567,96**	**4209,315**	**7534,89**	**8429,85**	**14357,64**	**16997,64**	**16543,56**	**13798,092**	**11159,775**	**7318,08**	**8028,405**	**3970,56**	**115915,767**

[6] Référence Kc : CROPWAT, version 4.3, FAO, 1991 ; IAV, complexe horticole d'Agadir : www.legume-fruit-maroc.com/

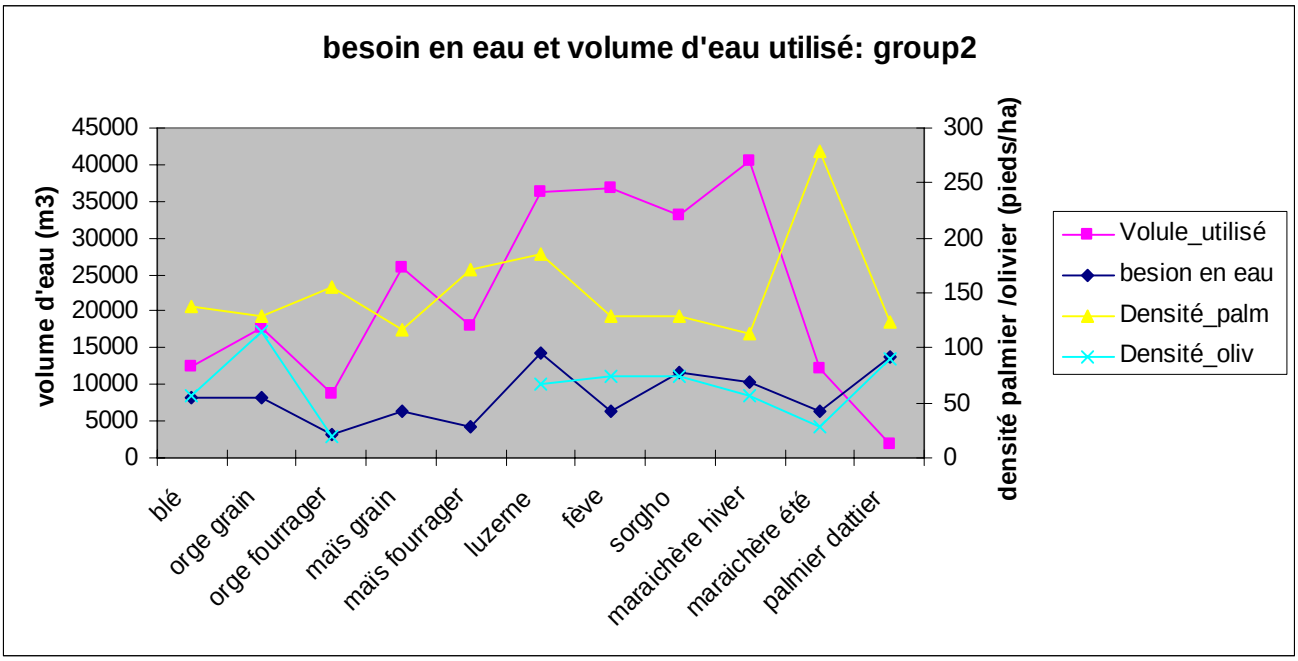
GRAPHES COMPARATIFS DU VOLUME D'EAU UTILISE PAR GROUPE D'EXPLOITATION, DES BESOINS EN EAU DES CULTURES ET DES DENSITES DES PLANTATIONS PAR PARCELLE

Rappelons que dans l'oasis le volume d'eau est mesuré en nouba (un nouba est égal 12heures). Les agriculteurs expriment le volume d'eau alloué à chaque parcelle par tour d'eau en minute. Ce volume varie en fonction de la distance qui sépare la parcelle du canal principal et de la nature du sol. La fréquence d'irrigation varie en fonction de la culture sous jacente. Le choix des cultures sous jacentes dépend de la densité des arbres qui sont sur la parcelle. La luzerne et les cultures maraîchères sont cultivées sur des parcelles bien ensoleillées en hiver. Les graphes 12, 13, 14 suivants nous montrent que toutes les cultures sous jacentes bénéficient d'une forte dose d'irrigation en comparaison avec les besoins des cultures sauf les parcelles laissées en jachère (sans cultures jacentes sont sous irriguées). La densité des arbres par cultures et par groupe est très variable et n'explique pas la dose d'irrigation apportée par les agriculteurs.



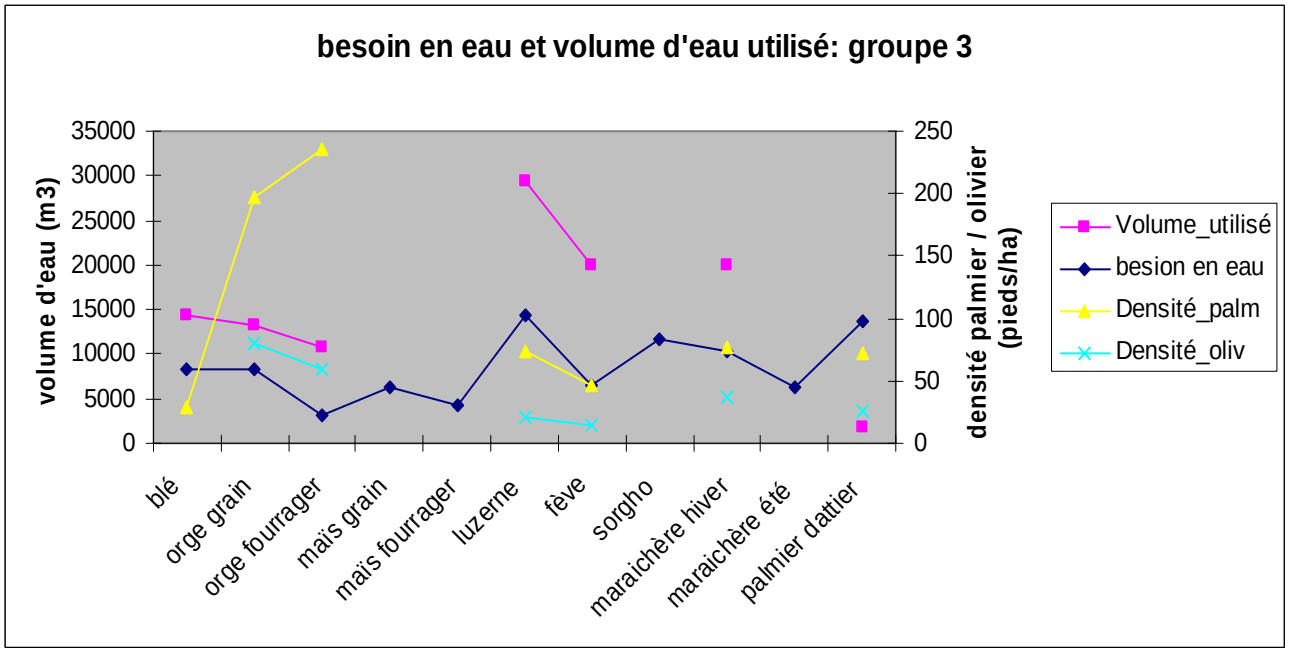
Graphe1 : Besoin en eau, volume d'eau utilisé et densité de palmiers et d'oliviers du groupe 1

Source : enquêtes sur le terrain



Graphe1 : Besoin en eau, volume d'eau utilisé et densité de palmiers et d'oliviers du groupe 2

Source : enquêtes sur le terrain



Graphe1 : Besoin en eau, volume d'eau utilisé et densité de palmiers et d'oliviers du groupe 3

Source : enquêtes sur le terrain

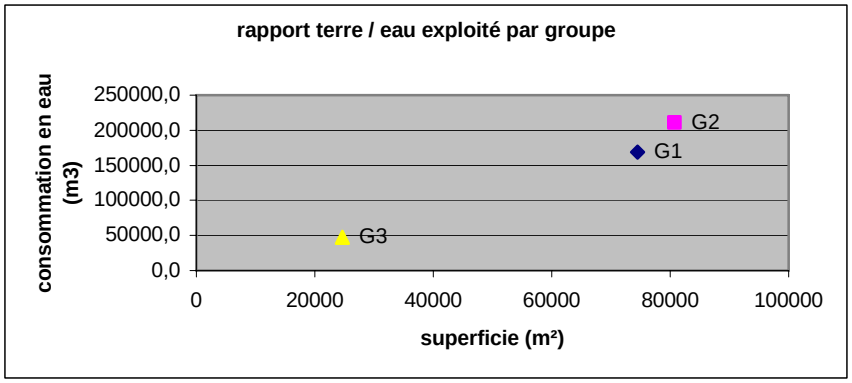


Figure : Rapport d'exploitation des ressources en eau et foncières par groupe d'agriculteurs

Source : enquêtes sur le terrain

Le graphe ci-dessus, montre qu'il y a une corrélation entre le volume d'eau utilisé et la superficie exploitée. Il nous renseigne sur le degré d'exploitation des ressources en eau et foncières par groupe. Les agriculteurs du groupe SANS TERRE ET SANS EAU utilisent une proportion plus faible de ces ressources que ceux des deux autres groupes. En effet le groupe TERRE & EAU et le groupe TERRE ET EAU exploitent individuellement quatre fois les ressources mobilisées par le groupe 3. Toutefois le groupe TERRE ET EAU exploite beaucoup plus de ressources en eau et en terre que le groupe TERRE & EAU.

ANNEXE 3 : RESULTATS DE L'ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE DES EXPLOITATIONS DE L'OASIS

Tableau : Les semences des cultures

cultures	rendement (kg) /ha	prix unitaire	Valeur de la production
blé	114	3,5	399
orge grain	134	2,5	335
orge fourrager	190	2,5	475
maïs	167	4	668
luzerne	32	40	1280
fève	150	4,5	675
sorgho	80	14	1120
maraichage hiver	4	80	320
maraichage hiver	3	25	75

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau : Coût des engrais et de la main d'œuvre

			engrais								
cultures	**main d'œuvre**		**NPK**			**Urée**			**fumier**		
	M.O.F	**M.O.S**	**qtité (sac_50kg)/ha**	**prix unitaire**	**total**	**qtité(sac_50kg)/ha**	**prix unitaire**	**total**	**qtité (brouette_15kg)/ha**	**prix unitaire**	**total**
luzerne	94,5	34* / 48**	4	164	656	4	170	680	1334	1,5	2001
luz_céréales	105	39* / 48**	4,3	164	705,2	13,9	170	2363	1334	1,5	2001
luz_maraichage	157	24* / 48**	10	164	1640	12	170	2040	3239	1,5	4858,
céréales	15	21*/30***	4	164	656	10	170	1700	100	1,5	150
maraichage	165	24(2-3)* / 48**							100	1,5	150
fève	31	40*/30***							100	1,5	150
sorgho	50	6* / 30***				2	170	340	100	1,5	150

*charge relative au nombre de jours de travail

**charge relative à la durée de location des tracteurs exprimée en heure (65dhs/h)

***charge relative à la durée de location de la charrue exprimée en heure (25dhs/h)

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau : Main d'œuvre par système de culture exprimé en nombre de jours de travail

Palmier + olivier + …	**céréale**	**céré_orge**	**luzerne**	**luz_céré**	**luz_mar**	**mara_hiver**	**mara_été**	**fève**	**sorgho**	**palm**
M.O.S1	783	850	350	355	340	494	1027	562	672	309
M.O.S2	468	592	680	685	670	417	999	493	459	431
M.O.S3	56	57	120	131	183	28		57		26

M.O.S: mains d'œuvre des groupes (1,2,3)

Source : enquêtes sur le terrain

Fiches de conduite technique par culture

Luzerne associée aux céréales							
opérations culturales	**pratiques**	**période**	**outils**	**nombre de jrs**	**nombre d'heure**	**coût unitaire (dhs)**	**coût total (dhs)**
travaux du sol	labour	juillet	charrue 3 disques		24	65	1560
		aout ou oct	charrue 3 disques		24	65	1560
	nivellement	sept / nov	sape	39		40	1560
	construction de carré et semi + engrais de fond	septembre /novembre	sape	26		40	1040
engrais	engrais	oct ou déc	manuelle	1		40	40
récolte	1ère coupe	déc ou mai	faucilles	13		40	520
	autres coupe	chaque 45jrs	faucilles	65		40	2600
main d'œuvre familiale				**105**			**4200**
main d'œuvre salariale				**39**	**48**		**4680**
total main d'œuvre				**144**	**48**		**8880**

Luzerne associée aux céréales valable que pour la première année d'installation de la luzernière

Source : enquêtes sur le terrain

Luzerne associée au maraichage							
opérations culturales	**pratiques**	**période**	**outils**	**nombre de jrs**	**nombre d'heures**	**coût unitaire (dhs)**	**coût total (dhs)**
travaux du sol	labour	juillet	charrue 3 disques		24	65	1560
		août	charrue 3 disques		24	65	1560
	nivellement	sept	sape	24		40	960
	construction de carré et semi + engrais de fond	sept	sape	24		40	960
engrais	engrais	oct-nov	main levé	1		40	40
récolte	navet + nettoyage	janvier	main	48		40	1920
	autres coupe	chaque 45jrs	faucilles	84		40	3360
main d'œuvre familiale				**157**			**6280**
main d'œuvre salariale				**24**	**48**		**4080**
total main d'œuvre				**181**	**48**		**10360**

Luzerne associée au maraichage valable que pour la première année d'installation de la luzernière

Source : enquêtes sur le terrain

luzerne							
opérations culturales	**pratiques**	**période**	**outils**	**nombre de jrs**	**nombre d'heures**	**coût unitaire (dhs)**	**coût total (dhs)**
travaux du sol	labour	variable en fonction de la culture associée et de la culture précédente	charrue 3 disques		24	65	1560
			charrue 3 disques		24	65	1560
	nivellement		sape	34		40	1360
	construction de carré et semi + engrais de fond		sape	34		40	1360
engrais	engrais		main	1		40	40
	autres coupe		faucilles	59,5		40	2380
main d'œuvre familiale				**94,5**			**3780**
main d'œuvre salariale				**34**	**48**		**4480**
total main d'œuvre				**128,5**	**48**		**8260**

Année d'installation de la luzerne. Durant les quatre autres années les charge de production se limitaient aux apports d'engrais et aux charges de main d'œuvre.

Source : enquêtes sur le terrain

céréales (blé / orge)							
opérations culturales	**pratiques**	**période**	**outils**	**nombre de jrs**	**nombre d'heure/jrs**	**coût unitaire (dhs)**	**coût total (dhs)**
travaux du sol	labour	octobre	charrue à disque		30	25	750
	construction de carré et semi + engrais de fond	nov	sape	14		40	560
engrais	engrais	déc-jan	main	1		40	40
récolte	moisson	mai	faucille	21		40	840
main d'œuvre familiale				**15**			**600**
main d'œuvre salariale				**21**	**30**		**1590**
total main d'œuvre				**36**	**30**		**2190**

Céréales

Source : enquêtes sur le terrain

maraichage (carotte / gombo)							
opérations culturales	**pratiques**	**période**	**outils**	**nombre de jrs**	**nombre d'heure/jrs**	**coût unitaire (dhs)**	**coût total (dhs)**
travaux du sol	labour	variable en fonction des cultures	charrue 3 disques		24	65	1560
			charrue 3 disques		24	65	1560
	nivellement		sape	33		40	1320
	construction de carré et semi + engrais de fond		sape	33		40	1320
engrais	engrais		main levé	33		40	1320
récolte	navet + nettoyage		main	66		40	2640
main d'œuvre familiale				**165**	0		**6600**
main d'œuvre salariale				**0**	**48**		**3120**
total main d'œuvre				**165**	**48**	**0**	**9720**

Maraichères

Source : enquêtes sur le terrain

fève							
opérations culturales	**pratiques**	**période**	**outils**	**nombre de jrs**	**nombre d'heure/jrs**	**coût unitaire (dhs)**	**coût total (dhs)**
travaux du sol	labour	août	charrue à disque		30	25	750
	construction de carré et semi + engrais de fond	sept	sape	30		40	1200
engrais	engrais	oct-nov	main	1		40	40
récolte	gousse + feuille	avril	main + faucille	40		40	1600
main d'œuvre familiale				**31**			**1240**
main d'œuvre salariale				**40**	**30**		**2350**
total main d'œuvre				**71**	**30**		**3590**

Fève

Source : enquêtes sur le terrain

sorgno							
opérations culturales	**pratiques**	**période**	**outils**	**nombre de jrs**	**nombre d'heure/jrs**	**coût unitaire (dhs)**	**coût total (dhs)**
travaux du sol	labour	février	charrue à disque		30	25	750
	construction de carré et semi + engrais de fond	mars	sape	49		40	1960
engrais	engrais	déc-jan	main	1		40	40
récolte	coupe	3coupes	faucille	6		40	240
main d'œuvre familiale				**50**			**2000**
main d'œuvre salariale				**6**	**30**		**990**
total main d'œuvre				**56**	**30**		**2990**

Sorgho

COMPTE D'EXPLOITATION PAR MODELE D'EXPLOITATION

	TERRE & EAU					
	S1		S2		S3	
	produits	charge	produits	charge	produits	charge
ovins	508,32	396,23	762,48	594,34	1143,72	891,52
Bovins	2120,77	986,35	6362,3	2959,05	8483,06	3945,4
luzerne	2700,5	1073,45	7887	3435,54	4833	1192,15
luzerne_blé	3233	1170,06	8952	3628,76	10616,4	2536,86
luzerne_orge_gr			9042	3628,76	11976	2818,74
luzerne_orge_fo					5979,6	1691,24
luzerne_mais_fo	3145	1203,46				
luzerne_maraichère_hiver	3450,5	1314,12			6333	1970,3
blé	18756	2107,03	7866	3353,24	24818,4	1049,99
orge_gr			542,1	222,17	6836,05	646,61
orge_fo			601,92	272,42	6149,88	511,42
mais_gr						
mais_fo	422,3	381,28				
fève			3194,8	871,5	1155,6	194,43
sorgho			1439,6	398,16	462	372
maraichère_hiver	1283,7	719,45	314	194,83	9318,4	230,93
maraichère_été			743,3	439,53	674,3	449,59
palmier			2014,8	1035,83	1713	115,89
total	**35620**	**9351**	**49722**	**21034**	**100492**	**18617**
total/ha	**115625**	**30355**	**80738**	**34155**	**69281**	**12835**

Groupe 1

Source : enquêtes sur le terrain

	TERRE ET EAU					
	S1		S2		S3	
	produits	charge	produits	charge	produits	charge
ovins	635,4	495,29	889,56	693,4	1016,64	792,46
Bovins	4241,53	1972,7	8483,06	3945,4	12724,59	5918,1
luzerne	3063	779,37	5948,4	1546,56	3732,6	913,37
luzerne_blé	3382,5	837,33	9562,8	2435,78	5100,2	1217,65
luzerne_orge_gr	3409,5	837,33	8014	2029,81	5163,2	1217,65
luzerne_orge_fo	6216	1674,66	7511,5	2029,81	3822,6	1043,7
luzerne_mais_fo						
luzerne_maraichère_hiver	3513	923,77	6549,2	1739,1	4632,6	1380,26
blé	6114	2271,77	13762	6535,05	28884	3971,11
orge_gr	2214,01	1082,88	689,21	452,96		
orge_fo	1866,36	1123,46	914,88	601	3034,6	283,23
mais_gr	104,84	92				
mais_fo			268,9	181		
fève	2615,1	845,87	3393,6	1666,77	2950	362,48
sorgho	345,9	340,01	154	109		
maraichère_hiver	2053,8	928,48	4113,6	1796,44	15016,4	1558,34
maraichère_été			795,1	583,32		
palmier	222,5	140,97	448	304		
total	**39997**	**14346**	**71498**	**26649**	**86077**	**18658**
total/ha	**112971**	**40519**	**77779**	**28991**	**66882**	**14498**

Groupe 2

Source : enquêtes sur le terrain

	SANS TERRE ET SANS EAU					
	S1		S2		S3	
	produits	charge	produits	charge	produits	charge
ovins	635,4	495,29	889,56	693,4	1016,64	792,46
Bovins	4241,53	1972,7	8483,06	3945,4	10603,83	4931,75
luzerne	998,8	605,78	660,5	409,9	2898,4	1863,94
luzerne_blé	1211,8	462,23			3750,4	2037,72
luzerne_orge_gr	1229,8	644,42			2866,8	1528,29
luzerne_orge_fo	1028,8	644,42	5404	3433,74	2263,8	1528,29
luzerne_mais_fo						
luzerne_maraichère_hiver	1298,8	702,05	9726	5496,37	3073,8	1864,85
blé	496,8	343,55	1863	1159,53	6955	2834,16
orge_gr	603,01	373,06			17445,25	5477,24
orge_fo	265,44	110	1372,32	901	1782,04	247
mais_gr						
mais_fo						
fève	980,2	636,7	1097,4	539,56		
sorgho						
maraichère_hiver	456,1	308,42	2208,5	1256,97		
maraichère_été						
palmier	218,9	138,2	504,5	462		
total	13665	7437	32209	18298	52656	23106
total/ha	57538	31313	58455	33208	45237	19850

Groupe3

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau : la rentabilité des systèmes de cultures par hectare de culture : groupe1

groupes	TERRE & EAU											
ss_grpe	<0,5ha				0,5 à 1ha				>1ha			
Systèmes de cultures	densité palmiers (pieds/ha)	densité oliviers (pieds/ha)	volume eau (m3/ha)	Marge (dhs/ha)	densité palmiers (pieds/ha)	densité oliviers (pieds/ha)	volume eau (m3/ha)	Marge (dhs/ha)	densité palmiers (pieds/ha)	densité oliviers (pieds/ha)	volume eau (m3/ha)	Marge (dhs/ha)
blé	572	362	31832	292087	76	60	22292	29834	239	157	19840	129270
orge grain					78	50	14205	36356	105	188	17773	58668
orge fourrager					112	33	18000	58839	127	383	8612	62836
maïs fourrager	89	74	12000	2735								
luzerne	93	13	45407	40351	114	82	26964	49979	56	48	24970	40420
fève					103	42	12800	59572	61	83	15360	48059
sorgho					128	0	18107	67736	20	43	17280	2700
maraichage hiver	74	4	23040	18808	31	21	38400	19862	108	362	10964	69194
Maraichage été					102	0	24000	37971	56	0	17280	22471
palmier dattier					64	10	1405	15918	33	13	6994	16160

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau : la rentabilité des systèmes de cultures par hectare de culture : groupe 2

groupes	TERRE ET EAU											
ss_grpe	<0,5ha				0,5 à 1ha				>1ha			
Systèmes de cultures	densité palmiers (pieds/ha)	densité oliviers (pieds/ha)	volume eau (m3/ha)	Marge (dhs/ha)	densité palmiers (pieds/ha)	densité oliviers (pieds/ha)	volume eau (m3/ha)	Marge (dhs/ha)	densité palmiers (pieds/ha)	densité oliviers (pieds/ha)	volume eau (m3/ha)	Marge (dhs/ha)
blé	170	81	24528	58828	70	13	10175	25757	68	14	8377	43478
grain	57	57	19700	33478	12	0	15000	14063				
orge fourrager	115	4	11343	24139	41	16	5015	7659	113	38	7565	51620
maïs grain	15	0	25920	1733								
maïs fourrager					34	0	18857	6286				
luzerne	158	82	39417	99498	247	47	35575	109634	82	43	27805	53515
fève	117	58	25862	69077	59	25	46339	27419	63	148	20296	54704
sorgho	57	12	43886	1122	20	7	24286	4464				
maraichage hiver	102	55	54920	37731	69	25	27056	29074	74	56	29668	47155
Maraichage été					111	11	110349	22293				
palmier dattier	42	32	12960	16306	6	2	1271	993				

Source : enquêtes sur le terrain

Tableau : la rentabilité des systèmes de cultures par hectare de culture : groupe 3

groupes	SANS TERRE ET SANS EAU											
ss_grpe	<0,5ha				0,5 à 1ha				>1ha			
Systèmes de cultures	densité palmiers (pieds/ha)	densité oliviers (pieds/ha)	volume eau (m3/ha)	Marge (dhs/ha)	densité palmiers (pieds/ha)	densité oliviers (pieds/ha)	volume eau (m3/ha)	Marge (dhs/ha)	densité palmiers (pieds/ha)	densité oliviers (pieds/ha)	volume eau (m3/ha)	Marge (dhs/ha)
blé	0	0	13292	3537	0	0	10752	4690	88	0	17280	16483
orge grain	90	38	8077	26532					124	45	14173	23559
orge fourrager	22	6	6720	4800	138	62	11572	7246	500	100	20160	76752
luzerne	59	8	28378	26219	90	61	20984	33137	98	21	34918	18034
fève	44	0	21020	15625	56	56	16000	30991				
Maraichage hiver	58	0	21457	8978	56	111	18667	17621				
palmier dattier	42	17	4320	6053	19	0	0	827				

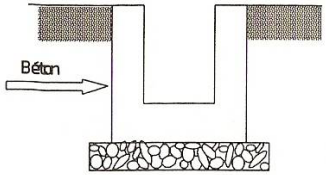
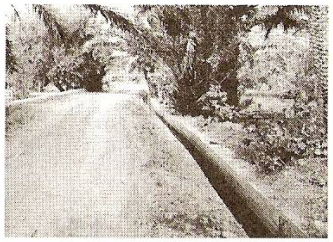
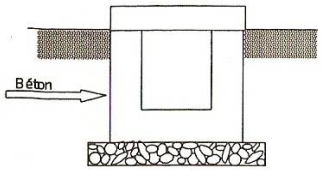
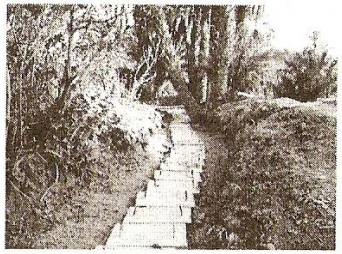
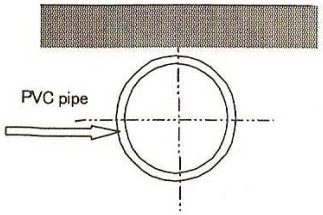
Source : enquêtes sur le terrain

Tableau: rentabilité du volume d'eau par système de culture

Systèmes de cultures (palmier+…)	TERRE & EAU			TERRE ET EAU			SANS TERRE ET SANS EAU		
	s1	**s2**	**s3**	**s1**	**s2**	**s3**	**s1**	**s2**	**s3**
luzerne	0,70	1,55	0,94	1,92	2,38	1,55	0,61	0,17	0,38
luz_blé	0,88	1,85	2,08	2,14	3,86	2,13	1,16		0,64
luz_orge_gr		1,88	2,36	2,16	3,24	2,16	0,91		0,50
luz_orge_fo			1,10	3,82	2,97	1,52	0,60	1,33	0,27
luz_mais	0,83								
luz_marai_hiver	0,91		1,12	2,18	2,60	1,78	0,92	2,85	0,45
blé	9,18	1,34	6,52	2,40	2,53	5,19	0,27	0,44	0,95
orge_gr		2,56	3,30	1,70	0,94		3,28		1,66
orge_fo		3,27	7,30	2,13	1,53	6,82	0,71	0,63	3,81
mais_gr				0,07					
mais_fo	0,23				0,33				
fève		4,65	3,13	2,67	0,59	2,70	0,74	1,94	
sorgho		3,74	0,16	0,03	0,18				
maraichère hiver	0,82	0,52	6,31	0,69	1,07	1,59	0,42	0,94	
maraichère été		1,58	1,30		0,20				
palmier		11,33	2,31	1,26	0,78		1,40		

Source : enquêtes sur le terrain

ANNEXE 4 : RESULTATS DE L'ANALYSE DES VOIES DE DEVELOPPEMENT

Canal type	Description	Figure	Photo
Canal à ciel ouvert	- Construction et réparation aisées. - Maintenance aisée. - Coût inférieur à celui d'autres type. - Contrôle de qualité difficile - Difficulté d'empêcher le flux du sable ou autres matériaux dans le canal		
Canal couvert	- Le canal couvert empêche la terre et autres matériaux de pénétrer dans le canal. - Coût plus élevé que celui du canal à ciel ouvert. - Qualité difficile à contrôler. - Le couvercle doit être déplacé lors des travaux de maintenance.		
Conduite	- - Les conduites empêche la terre et autres matériaux de pénétrer dans le canal - Un bassin de décantation est nécessaire pour empêcher les matériaux de s'introduire dans la conduite. - Un matériel de bonne qualité peut être installé après son contrôle en usine.		

Caractéristique des types de canaux (JICA, 2005)

SORTIE D'OLYMPE CAS DE LA SITUATION AVEC PROJET

Tableaux de la synthétique économique du projet sur 20 ans

03/07/2007 09:40:54

Bilan_TOTAL_des_terres_du_projet_2008_2018 1

Synthèse Economique

Valeur En : dhs

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Chiffre d'affaire	1 557 870	1 589 226	1 589 226	1 620 582	1 620 582	1 620 582	5 141 382	5 141 382	5 141 382	7 488 582
MARGE	72 016	1 025 074	1 025 074	1 047 070	1 047 070	1 047 070	4 526 831	4 526 831	4 526 831	6 874 031
EBE	40 066	993 124	993 124	1 015 120	1 015 120	1 015 120	4 494 881	4 494 881	4 494 881	6 842 081
CAF	40 066	993 124	993 124	1 015 120	1 015 120	1 015 120	4 494 881	4 494 881	4 494 881	6 842 081
SOLDE	-860 336	993 124	993 124	1 015 120	1 015 120	1 015 120	4 494 881	4 494 881	4 494 881	6 842 081
SOLDE CUMULE	-860 336	132 788	1 125 912	2 141 033	3 156 153	4 171 274	8 666 154	1.316103E7	1.765591E7	2.449799E7
Produits Ceg	1 557 870	1 589 226	1 589 226	1 620 582	1 620 582	1 620 582	5 141 382	5 141 382	5 141 382	7 488 582
Résultat Ceg	-147 417	906 892	906 892	928 888	928 888	928 888	4 476 202	4 476 202	4 476 202	6 823 402
Immobilisations	692 669	606 436	520 204	433 971	347 738	261 505	242 826	224 147	205 468	186 790
Amortissement Immo	187 483	86 233	86 233	86 233	86 233	86 233	18 679	18 679	18 679	18 679

Source : enquêtes sur le terrain

03/07/2007 09:39:22

Bilan_TOTAL_des_terres_du_projet_2018_2028 1

Synthèse Economique

Valeur En : dhs

		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Chiffre d'affaire		7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582
MARGE		6 874 031	6 874 031	6 874 031	6 874 031	6 874 031	6 874 031	6 874 031	6 874 031	6 874 031	6 874 031
EBE		6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081
CAF		6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081
SOLDE		6 720 581	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081	6 842 081
SOLDE CUMULE		3.121857E7	3.806066E7	4.490274E7	5.174482E7	5.85869E7	6.542898E7	7.227106E7	7.911314E7	8.595522E7	9.27973E7
Produits Ceg		7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582	7 488 582
Résultat Ceg		6 722 152	6 823 402	6 823 402	6 823 402	6 823 402	6 823 402	6 823 402	6 823 402	6 823 402	6 823 402
Immobilisations	186 790	168 111	149 432	130 753	112 074	93 395	74 716	56 037	37 358	18 679	0
Amortissement Immo		119 929	18 679	18 679	18 679	18 679	18 679	18 679	18 679	18 679	18 679

Source : enquêtes sur le terrain

Tableaux de la synthétique économique du projet

03/07/2007 09:36:07

Bilan_TOTAL_des_terres_du_projet_2018_2028 1

Bilan

Valeur En : dhs

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
ACTIF											
Immobilisation	186 790	168 111	149 432	130 753	112 074	93 395	74 716	56 037	37 358	18 679	0
Materiel Batiment	186 790	168 111	149 432	130 753	112 074	93 395	74 716	56 037	37 358	18 679	0
Animaux Reproducteurs											
Plantations											
Stocks											
Stocks en terre											
Animaux											
Placements											
Creance Tva											
Creances Diverses											
Trésorerie	2.449799E7	3.121857E7	3.806066E7	4.490274E7	5.174482E7	5.85869E7	6.542898E7	7.227106E7	7.911314E7	8.595522E7	9.27973E7
Perte											
Total Actif	2.468478E7	3.138668E7	3.821009E7	4.503349E7	5.185689E7	5.868029E7	6.550369E7	7.23271E7	7.91505E7	8.59739E7	9.27973E7
PASSIF											
Capital	2.468478E7	2.468478E7	3.138668E7	3.821009E7	4.503349E7	5.185689E7	5.868029E7	6.550369E7	7.23271E7	7.91505E7	8.59739E7
Solde Privé											
Subvention											
Dette LT											
Dette ct											
Dette Tva											
Dettes Diverses											
Bénéfice		6 701 900	6 823 404	6 823 400	6 823 400	6 823 404	6 823 400	6 823 404	6 823 400	6 823 400	6 823 400
Total Passif	2.468478E7	3.138668E7	3.821009E7	4.503349E7	5.185689E7	5.868029E7	6.550369E7	7.23271E7	7.91505E7	8.59739E7	9.27973E7

Source : enquêtes sur le terrain

03/07/2007 09:49:25

Bilan_TOTAL_des_terres_du_projet _2008_2018 1

Bilan

Valeur En : dhs

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ACTIF											
Immobilisation		692 669	606 436	520 204	433 971	347 738	261 505	242 826	224 147	205 468	186 790
Materiel Batiment		692 669	606 436	520 204	433 971	347 738	261 505	242 826	224 147	205 468	186 790
Animaux Reproducteurs											
Plantations											
Stocks											
Stocks en terre											
Animaux											
Placements											
Creance Tva											
Creances Diverses											
Trésorerie		-860 336	132 788	1 125 912	2 141 033	3 156 153	4 171 274	8 666 154	1.316103E7	1.765591E7	2.449799E7
Perte		167 667									
Total Actif			739 224	1 646 116	2 575 004	3 503 891	4 432 779	8 908 980	1.338518E7	1.786138E7	2.468478E7
PASSIF											
Capital			-167 667	739 224	1 646 116	2 575 004	3 503 891	4 432 779	8 908 980	1.338518E7	1.786138E7
Solde Privé											
Subvention											
Dette LT											
Dette ct											
Dette Tva											
Dettes Diverses											
Bénéfice			906 892	906 892	928 888	928 888	928 888	4 476 201	4 476 201	4 476 201	6 823 402
Total Passif			739 224	1 646 116	2 575 004	3 503 891	4 432 779	8 908 980	1.338518E7	1.786138E7	2.468478E7

Source : enquêtes sur le terrain

ملخص
الفلاحة الواجبة لجهة تافيلات تشكل ثروة تاريخية مهددة حاليا بظاهرة التصحر وبتسيير للموارد المائية من شانه أن يلحق بما أضرر جسيمة، في هذا الإطار ، بادرت الغرفة الجهوية للتنمية الفلاحية بجهة تافيلات بتعاون مع المؤسسة الدولية للتنمية الفلاحية إلى إعطاء انطلاقة مشروع تحديث السقي المزود " بالخيارات" في واحة " بويا" المتاخمة لمدينة أرفود. هذه الأخيرة تراجع عددها في العقود الأخيرة إثر زراعة أرؤاضي جديدة مسقية عن طريق الضخ مما ولد ضغطا كبيرا على الموارد المائية الجوفية وبالتالي جفاف عدد كبير من هذه الخيارات. هذا البرنامج عرف نجاحا حقيقيا مما دفع سكان هذه الواحة إلى التطلع لتوسعه ليشمل أراضي الجموح سابقا والتي تم تقسيمها بين أفراد القبائل المؤسسة لهذه الواحة .
هدف هذه الدراسة هو قياس مدى تأثير هذا التوسع على نمط هذه التسيير التقليدي للواحة القديمة وكذا تميز عدة سيناريوهات من أجل تقييم وقع تحديث السقي على مدخول الأسر وعلى بساتين النخل.
تتميز واحات تافيلات باستغلالات عائلية معيشية موجهة نحو السوق من اجل تأمين معاشهم. التحريات المستقاة من لدن كل فلاحي هذه الواحة مكنت من إنجاز نموذج يتقاطع فيه قد الضيعة مع كيفيات الملكية العقارية وحقوق الماء. الضيعات تم تفريقها على ثلاث مجموعات. المجموعة الأولى تتكون من العائلات التي تتوفر على أراضي غير مجزءة بعد وحقوق الماء الناجمة عنها بحيث أن جزءا منها تم تسليمه لفلاحين آخرين على شكل كراء مؤقت أو عقود.
المجموعة الثانية: تتكون من العائلات المالكة للأراضي دون حقوق ماء كافية والتي تتموقع ككارية الأولى. المجموعة الثالثة لا تتوفر على شيء لكنها تندرج في علاقة مؤاكدة للحصول لحقوق المجموعة على المياه والأراضي. بينت التحريات حول حجم الماء المقدم للزراعات أن الموازنة المائية خائضة خلال الموسم الفلاحي باستثناء أشهر مارس، أبريل و ماي. يتعلق العجز المائي بنمط الوصول لمصدر الماء. الزراعات المجتمعة مع أشجار النخيل أو الملحقة بأشجار المجموعة الثانية تتكون من العائلات المالكة للأراضي دون حقوق ماء كافية والتي تتموقع ككارية لحقوق المجموعة الأولى. المجموعة الثالثة لا تتوفر على شيء لكنها تندرج في علاقة مؤاكدة للحصول على المياه والأراضي.
بينت التحريات حول حجم الماء المقدم للزراعات أن الموازنة المائية فائضة خلال الفلاحين باستثناء أشهر مارس ن أبريل وماي. يتعلق العجز المائي بنمط الوصول لمصدر الماء. الزراعات المجتمعة مع أشجار النخيل أو الملحقة بأشجار زيتون المجموعة الأولى، تسيطر عليها الفصة، هذه الزراعة المستهلكة للماء تعرف بالتالي عجزا مائيا مهما. تفضل عائلات المجموعة الثانية القطانيات والخضروات وتسجل بالتالي عجزا مائيا أقل أهمية من العجز المائي للمجموعة الأولى تعرف ضيعات المجموعة الثالثة هيمنة الحبوب التي لا تسجل عجزا مائيا نظرا لأن فلاحي هذه المجموعة يتوفرون على موارد مائية وأرضية ضعيفة.
تم تعيين ثلاث طبقات مساحات داخل كل مجموعة:
تحديد الضيعات ذات المساحة أقل من نصف هكتار، أخر محصورة بين 0.5 وهكتار واحد وأخريات تتعدى مساحتها 1.ha
33على التوالي.%تمثل الطبقة الأولى 51 بالمادة من ضيعات الواحة بينما تمثل الطبقات الثانية والثالثة تمثل الضيعات الأصغر مساحة الأكثر فعالية فيما يتعلق بحد الربع الخام بالنسبة للهكتار.
يتعلق جميع فلاحين الواحة على المدخول الخارجي المتعلق بالهجرة سهم مدخول تربية المواشي في المدخول الفلاحي ضعيفا عموما باستثناء الفلاحين الذين لا يتوفرون على حقول الماء. هؤلاء الذين يتوفرون على ضيعات تقل مساحتها عن الهكتار الواحد يعيشون تحت عتبة الحد الأدنى للأجور الفلاحية.
تهدف سبل التنمية المحددة إلى الرفع من مدخول الفلاحين مع تأميل ديمومة النظام الواحيبويا. ترتكز هذه السبل على تنويع الزراعات، الرفع من مردود الزراعات الموجودة مع تحديث شبكة وتقنيات الري.
دراسة **اللإقتصادية لتنمية أراضي الجموع تمكن جميع الفلاحين الواحه من العيش بمدخول يفوق الحد الأدنى للأجور الفلاحية.
كلمات جوهرية