



cnearc
Centre National
d'Etudes Agronomiques
des Régions Chaudes

Diagnostic des systèmes de production du périmètre irrigué du N'Fis (Maroc)

Un aménagement aux résultats contradictaires

Mémoire de fin d'étude présenté par :
Arnaud FINET, en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur en Agriculture

Maître de stage :
M. Thierry RUF, directeur de l'UR 044, IRD
Directeurs de mémoire :
Mme Roselyne FEYT
Mme Marie Jeanne VALONY

Octobre 2002

Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz

Institut de Recherche et de Développement

Diagnostic des systèmes de
production du périmètre irrigué du
N'Fis (Maroc)

Un aménagement aux résultats
contradictoires

Mémoire de fin d'étude présenté par :

Arnaud FINET, en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur en Agriculture

Maître de stage :

M. Thierry RUF, directeur de l'UR 044 de l'IRD

Directeurs de mémoire :

Mme Roselyne FEYT
Mme Marie Jeanne VALONY

Membres du jury :

Mme Roselyne FEYT (ESAP)
M. Didier PILLOT (CNEARC)
M. Thierry RUF (IRD)
Mme Marie Jeanne VALONY (CNEARC)

Octobre 2002

Résumé

L'objectif de l'étude menée sur le périmètre irrigué du N'Fis (Maroc) a été de réaliser une typologie des systèmes de production actuels de la zone et de montrer leur évolution depuis la mise en place des bornes d'irrigation dans les années 1990 et depuis les quatre dernières années de sécheresse. L'étude s'inscrit dans la continuité de la collaboration entre l'UR 044 de l'IRD, le CNEARC et l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz, structure partenaire implantée à Marrakech. La méthode employée pour répondre aux objectifs de l'étude a consisté à réaliser des entretiens avec les agriculteurs des zones de Ben Toumi et de Tizamt. L'analyse des informations recueillies a permis d'établir un diagnostic des systèmes de production afin de répondre à la problématique qui s'est posée en ces termes : comment la production agricole a-t-elle été affectée par les dernières années de sécheresse suite à la mise en place du réseau moderne d'irrigation ?

La région du périmètre du N'Fis est caractérisée par un climat semi-aride marqué par une faible pluviométrie. Cependant, il existe des ressources en eau souterraines et superficielles qui ont été exploitées au cours des siècles grâce aux aménagements hydrauliques tels que les *khattara*, les *segua* et *mesref*, et le réseau sous pression.

Sur le périmètre du N'Fis, quatre types de systèmes de production ont été identifiés. Le premier type (A) regroupe les exploitations à reproduction simple où les cultures pratiquées sont les céréales et l'olivier. L'eau pour l'irrigation provient du réseau de l'ORMVAH et des *segua* (canaux en terre). Le type B comprend les exploitations de polyculture-élevage (bovins lait et ovins viande). Certaines disposent du même type d'irrigation que le type précédent tandis que d'autres peuvent le compléter avec un pompage. Les exploitations spécialisées dans les cultures maraîchères (type C) ont toutes un pompage qui est indispensable à l'irrigation localisée. Enfin, le dernier type d'exploitation regroupe les exploitations capitalistes dont la production est destinée à l'exportation (type D). Elles disposent aussi de puits.

La mise en place des bornes d'irrigation dans les années 1990 a entraîné une augmentation et une diversification de la production : accroissement des surfaces fourragères, augmentation du cheptel. Les quatre dernières années de sécheresse ont eu des effets néfastes sur le type de systèmes de production A et certaines exploitations du type B. En revanche, les autres types d'exploitations ont été peu affectés car elles ont utilisé les ressources en eau de la nappe phréatique grâce à des puits. De cette manière, les exploitants ont sécurisé leurs apports en eau.

Les principales propositions qui pourraient être apportées pour le développement des exploitations agricoles tiennent en un meilleur service de vulgarisation auprès des agriculteurs, un soutien pour qu'ils s'organisent, une mise en place d'aides financières pour les plus démunis et une amélioration de la gestion en eau.

Mots clés : ORMVAH, Haouz, accident climatique, changement technologique, modernisation, irrigation

Abstract

The aim of this report was to realise a description of actual Moroccan agricultural system, in the N'Fis area. It showed how were affected these systems by the improvement of irrigation done in the 1990s and by the recent 4 years drought period. This study was part of a bigger co-operation program between the IRD UR 044, the CNEARC and the Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz based in Marrakech.

The method used in this study was to conduct interviews with local farmers (Ben Toumi and Tizamt region). The data analysis, for crop and husbandry productions, showed differences among all the systems due to the better irrigation network and to the drought.

The N'Fis area is characterised by a semi-arid climate with a shortage in rainfall. However, deep and shallow underground water can be used to create an efficient hydraulic network in order to sustain agricultural activities in the region. Nowadays, irrigation is permitted by an under-pressure network that adds to the general welfare of local inhabitants.

Four agricultural systems were determined and analysed: crop-olive trees, crop-husbandry, horticulture and export production based. The crop-husbandry based system can either be with dairy or sheep herds. On the other hand, there is a largest exploitation of crops joined with another production (e.g. Barley under Olive trees).

On these four identified systems, the first one (A) gathers small farm where the water is supplied by the *seguias*. The B type gathers mixed crop and husbandry productions. Some farms developed the same water supply than the A type, when others can directly used pumped water. The C type farm (horticulture) all used pumped water with local irrigation. The D type posed a sophisticated irrigation system to sustain their export-production.

Recent development done in the 1990s as the modernisation of the hydraulic network, increased and diversified the production by a better water use. The forage areas increased as the number of animal. However, a period of drought started four year ago, has severely jeopardised the A system and some farm of the B system. Oppositely, the other systems C and D have secured their water supply using ground water.

In the preoccupation to guaranty a fair development and a sustainable agricultural system, including all the differences present in the N'Fis region, decisions have to be taken. This report recommends a greater access to the information, new techniques and knowledge for farmers. Moreover, efforts have to be done concerning the water management in all the area and concerning the dramatic situation of the poorest farmers.

Key words : Morocco, irrigation, drought, Haouz

Sommaire

PREMIER CHAPITRE : DEMARCHE

- .1. Objectif de l'étude
- .2. Cadre institutionnel de l'étude
- .3. Méthodologie
- .4. Problématique

DEUXIEME CHAPITRE : CONTEXTE

- .1. Présentation de la zone d'étude : le périmètre du N'Fis
- .2. Historique et situation actuelle des aménagements hydrauliques de la plaine du Haouz
- .3. Organisation foncière
- .4. Environnement socio-économique des zones étudiées

TROISIEME CHAPITRE : ACTIVITES AGRICOLE ET ELEVAGE

- .1. Systèmes de culture : système traditionnel (olivier, céréales), traditionnel amélioré (oliviers, céréales, fourrage et arboriculture) et maraîchage
- .2. Systèmes d'élevage : ovins, bovins lait

QUATRIEME CHAPITRE : TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTIONS

- .1. Exploitations à reproduction simple : type A
- .2. Exploitations traditionnelles diversifiées : type B
- .3. Exploitations de maraîchage: type C
- .4. Exploitations capitalistes tournées vers l'exportation: type D

CINQUIEME CHAPITRE : TRANSFORMATIONS RECENTES DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE BEN TOUMI ET TIZAMT

- .1. Influence de la mise en eau du réseau sous pression à partir du début des années 1990
- .2. Conséquences de la sécheresse des dernières années (1998-2002)

SIXIEME CHAPITRE : PROPOSITIONS POUR LE DEVELOPPEMENT DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

- .1. Amélioration de la vulgarisation
- .2. Levée des contraintes climatiques et économiques pesant sur les cultures maraîchères
- .3. Accroissement de l'aide financière aux agriculteurs
- .4. Un meilleur service de l'eau

Remerciements

Mes remerciements se tournent vers Marie Jeanne VALONY et Thierry RUF de l'IRD pour le soutien qu'ils ont apporté à ce stage.

Durant mon stage, les différents agents de l'ORMVAH ont fait preuve de patience devant mes questions et je les en remercie.

Je souhaite aussi remercier Mariem BOUROUAY pour son travail d'interprète, de qualité et pour m'avoir familiarisé avec la culture marocaine.

Durant la rédaction de ce mémoire, j'ai apprécié les observations et les remarques qu'ont émis Roselyne FEYT, Marie-Jeanne VALONY et Thierry RUF.

Je remercie Johanna et Jérémie qui m'ont encouragé et corrigé durant la rédaction de mon mémoire.

Toutes ces personnes et d'autres encore ont contribué au bon déroulement de mon stage et à la rédaction de ce mémoire. Pour elles, MERCI.

Sigles et abréviations

Sigles

BTI	Bureau des Techniques d'Irrigation
CETA	Centre d'Etude des Techniques Agricoles
CGR	Centre de Gestion du Réseau
CMV	Centre de Mise en Valeur
CNEARC	Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes
CSE	Cellule Suivi Evaluation
CTI	Centre des Techniques d'Irrigation
DSI	Dynamiques Sociales de l'Irrigation
ET0	Evapotranspiration de référence
GSE	Gestion Sociale de l'Eau
IAV	Institut Agronomique et Vétérinaire de Rabat
IRD	Institut de Recherche et de Développement
ONG	Organisations Non Gouvernementaux
ORMVA	Office Régional de Mise en Valeur Agricole
ORMVAH	Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz
SAU	Surface Agricole Utile
SCET	Société Centrale d'Equipement du Territoire
SGRID	Service de Gestion du Réseau d'Irrigation et de Drainage
SODEA	SOciété de Développement Agricole
SOGETA	SOciété de GEstion des Terres Agricoles
SPA	Service de la Production Agricole
UR	Unité de Recherche
VAB	Valeur Ajoutée Brute

Abréviations

dh	dirham (monnaie du Maroc : 1 dh vaut environ 0,1 €)
ha	hectare
km	kilomètre
L	litre
m	mètre
qx	quintaux
s	seconde
T	tonne

Introduction

Le Maroc est un pays où l'agriculture est un secteur clé. En effet, il emploie 40 % de la population active et produit 15 % de la richesse nationale. Sous un climat marqué par un gradient d'aridité, cette activité est très dépendante de la pluviométrie annuelle. Dès l'indépendance (1956), l'Etat marocain a entrepris une politique ambitieuse de création de périmètres irrigués alimentés par de grands barrages. Dans la plaine du Haouz, autour de la ville de Marrakech, il a créé trois grands périmètres irrigués : la Tessaout aval, la Tessaout amont et le Haouz Central. Dans ce dernier, il a aménagé le périmètre du N'Fis à l'ouest de Marrakech avec un réseau de distribution sous pression. Ce périmètre concentre l'eau des bassins versants de l'oued Lakhdar et de l'oued N'Fis.

Ce diagnostic des systèmes de production s'inscrit dans la continuité de la collaboration entre l'Office Régional de Mise en Valeur du Haouz (ORMVAH), organisme marocain, l'Unité de Recherche Dynamiques Sociales de l'Irrigation de l'Institut de Recherche et de Développement et le Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes, institutions françaises. L'intérêt de cette étude est de mieux comprendre l'impact de changements forts intervenus dans la zone sur les systèmes de production depuis une quinzaine d'année.

Le premier chapitre traite de la démarche employée pour parvenir aux objectifs énoncés par les commanditaires (IRD et CNEARC) : analyser l'impact de la mise en place de la distribution de l'eau aux bornes d'irrigation et de la sécheresse des dernières années sur les systèmes de production. Le deuxième chapitre décrit l'environnement du périmètre du N'Fis dans sa dimension géographique, historique, économique et sociale. Les activités agricoles et d'élevage sont présentées et analysées dans le troisième chapitre. Puis une typologie des systèmes de production est réalisée dans le quatrième chapitre. Elle facilite dans le cinquième chapitre l'explication de l'impact des changements intervenus avec la modification des apports en eau superficielle. Enfin, le sixième chapitre expose des propositions d'actions à plus ou moins long terme pour le développement des exploitations agricoles.

Premier chapitre : Démarche

Dans ce premier chapitre, nous situons cette étude dans son contexte institutionnel. Nous présentons notamment l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz (ORMVAH), structure partenaire de ce projet implantée au Maroc ainsi que la collaboration qui le lie à l'Institut de Recherche et de Développement (IRD) et au Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes (CNEARC).

Nous décrivons ultérieurement la méthodologie suivie, permettant d'atteindre les objectifs énoncés au tout début du chapitre et de répondre à la problématique qui est posée par la suite.

.1. Objectif de l'étude

L'objectif de l'étude est d'établir un diagnostic des systèmes de production du périmètre irrigué du N'Fis (plus précisément de la zone rive droite du périmètre), en mettant en relief leur diversité et leurs performances.

Il s'agit, en particulier, d'étudier les impacts de deux facteurs :

- un facteur technique : le changement de mode de distribution de l'eau. En effet, le réseau d'irrigation est modernisé au début des années 1990 dans les différents secteurs (N1, N2, N3) de la rive droite du périmètre (Cf. Carte 1). L'eau est alors distribuée sous pression au niveau de bornes d'irrigation alors qu'auparavant, elle était distribuée par un réseau gravitaire de canaux à ciel ouvert (*seguia* et *mesref*) dont les prises se situent sur les oueds.

- un facteur climatique : la sécheresse des quatre dernières années qui a affecté les systèmes de production.

.2. Cadre institutionnel de l'étude

.2.1. Continuité de la collaboration entre l'UR 044 de l'IRD, le CNEARC et l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz

En février-mars 2000, une quinzaine d'étudiants de l'option Gestion Sociale de l'Eau (GSE) du CNEARC ont effectué avec des étudiants marocains de la faculté de droit et sciences économiques de Marrakech et de l'Institut Agro-Vétérinaire Hassan II, un stage collectif sur le périmètre du N'Fis, riche par sa longue histoire hydraulique. L'objectif de ce stage était de comprendre les différents niveaux de gestion de l'eau et en particulier la mise en place des Associations d'Usagers d'Eau Agricole (AUEA), thème préoccupant les responsables de l'ORMVAH. Ce travail a fait l'objet d'un rapport de stage (CNEARC, 2000) expliquant la gestion des réseaux d'irrigation et faisant des propositions à l'Office du Haouz pour mieux prendre en compte les intérêts des exploitants.

En octobre 2001, l'UR 044 Dynamiques Sociales de l'Irrigation, l'IRD, le consortium GSE, l'IAV Hassan II, l'université de Marrakech et la faculté d'Agadir ont organisé une session de formation continue qui avait pour thème : "Gestion sociale de l'eau, concepts, méthodes de recherches et application en stage dans un pays en développement, le Maroc". Lors de leur stage de formation au Maroc, les participants, principalement des chercheurs, ont travaillé sur les différentes dimensions du fonctionnement de l'irrigation, et ont réalisé des entretiens avec différents acteurs du périmètre du N'Fis : des agriculteurs de l'AUEA de Tizamt et des agents de l'ORMVAH.

Dans le cadre de cette coopération, l'UR 044 a jugé intéressant d'approfondir sa connaissance du périmètre irrigué du N'Fis par un diagnostic des systèmes de production actuels et par une rétrospective montrant leur évolution depuis une quinzaine d'année. Ce stage était aussi l'occasion de poursuivre et intensifier la collaboration entre l'UR 044 et l'ORMVAH en vue, à plus long terme, de développer d'une manière efficace la transmission d'une partie de la gestion du réseau aux agriculteurs réunis dans les Associations des Usagers de l'Eau Agricole.

.2.2. L'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz (ORMVAH)

La zone d'action de l'ORMVAH s'étend, dans la plaine du Haouz autour de Marrakech, sur 663 000 ha dont 473 000 ha de SAU pour une population rurale d'environ 1 884 000 personnes. La densité de population s'élève à 400 habitants/km² de SAU. La superficie irriguée en grande hydraulique (zone aménagée) s'élève à 146 000 ha.

.2.2.1. Le budget de l'ORMVAH

L'ORMVAH est un des 9 ORMVA du Maroc. Les ORMVA sont des établissements publics dotés de l'autonomie financière qui dépendent du Ministère de l'Agriculture. Le budget de fonctionnement de l'ORMVAH est alimenté par des ressources propres : les redevances d'eau et les différentes prestations fournies à différents acteurs. Le budget qui est équilibré par des subventions discutées chaque année, s'élève environ à 30 millions de dirhams par an (3 000 000 €).

La facturation de l'eau ainsi que le développement de la production agricole et de la vulgarisation sont deux fonctions difficilement gérables par le même organisme. En effet, ces deux fonctions sont assez contradictoires. Le service de gestion du réseau délivre l'eau aux agriculteurs avec l'objectif de fournir la quantité d'eau due en temps voulu mais il n'a pas pour mission de se préoccuper de l'intérêt agronomique de l'irrigation, contrairement au service la production agricole.

En année de sécheresse comme actuellement, l'ORMVAH délivre moins d'eau et les recettes sont donc moindres. Les différents services limitent donc leurs activités faute de moyens.

.2.2.2. Les missions de l'ORMVAH

Comme les autres ORMVA, l'Office du Haouz a pour missions :

- l'étude et l'exécution des équipements hydro-agricoles et de mise en valeur agricole
- la gestion des équipements hydro-agricoles et des ressources en eau à usage agricole
- la vulgarisation des techniques culturales et la formation professionnelle
- l'organisation des agriculteurs et l'encadrement du secteur de la réforme agraire (agriculteurs exploitant en coopérative)
- le développement de la production végétale et animale ainsi que la protection de la santé animale

Pour remplir ces différentes missions, 1 000 agents travaillent pour l'ORMVAH dont 300 au siège à Marrakech. Les différents services et leurs rôles sont décrits dans l'encadré 1.

.3. Méthodologie

.3.1. Déroulement pratique du stage

Le stage s'est déroulé en plusieurs phases :

- phase de recherches bibliographiques phase de recueil des données sur le terrain et travail à l'ORMVAH au Maroc
- phase d'analyse des informations collectées et rédaction du mémoire de fin d'études

.3.2. Recueil des informations sur l'ensemble de la région

Afin de mieux comprendre l'environnement du N'Fis, la première démarche de l'étude a été d'entreprendre des recherches bibliographiques sur la zone d'étude avant le départ au Maroc. Le rapport de stage des étudiants de l'option de GSE et le livre de Paul Pascon *Le Haouz de Marrakech, 1977* qui fut directeur de l'ORMVAH dans les années 1970 se sont révélés être les documents les plus intéressants.

Ces recherches se sont poursuivies à Marrakech. L'ORMVAH dispose en effet d'une bibliothèque riche de documents. Néanmoins, nous pouvons regretter que tous les documents produits par l'ORMVAH ne soient pas archivés et conservés.

Cette bibliographie s'est aussi enrichie tout au long du stage avec les rencontres de personnes ayant un intérêt pour l'agriculture du Haouz et travaillant dans le Haouz.

Les recherches bibliographiques ont montré tout l'intérêt d'une étude des systèmes de production. En effet, l'approche de cette étude englobante était différente de celle des nombreuses monographies qu'élaborent les différents services de l'ORMVAH. Il

s'agissait d'étudier l'ensemble des systèmes de production avec leurs différentes composantes : économiques, techniques, sociales...

Il a été également intéressant d'établir une correspondance avec l'essai de typologie des exploitations du Haouz réalisé par Paul Pascon en 1962. Cette typologie se base sur les formes juridiques et sociales d'association des facteurs de production entre les mains de l'exploitant principal.

.3.3. Choix raisonné d'un "échantillon" de deux zones d'enquête

Dès les premiers contacts avec l'ORMVAH, il s'est avéré utile de rencontrer les responsables des différents bureaux pour connaître leur mission, leur implication sur le périmètre irrigué et évaluer dans quelle mesure cette étude pouvait les intéresser.

Durant cette phase de travail, avec les personnes ressources, nous avons décidé de nous intéresser sur le terrain à deux zones réduites correspondant aux AUEA de Ben Toumi et Tizamt (Cf. carte 2). Ce choix s'explique par la volonté de situer cette étude dans la continuité des précédentes collaborations entre l'IRD, le CNEARC et l'ORMVAH. Lors du stage collectif GSE de mars 2000, les étudiants ont étudié les zones des AUEA de Ben Toumi, Tazakourt et du CGR de l'Oudaya. Puis à l'automne 2001, l'IRD a organisé une formation sur la zone de l'Office du Haouz, pendant laquelle l'Association des Usagers de l'Eau Agricole de Tizamt a été approchée.

Prenant en compte ces éléments, le délai du stage et les aspects logistiques, nous avons décidé d'éliminer le secteur de l'Oudaya puisqu'il est situé à une trentaine de kilomètres de Marrakech (trop éloigné) et la zone de l'AUEA de Tazacourt trop proche de Marrakech et où l'agriculture paysanne est peu développée. Les zones des AUEA de Ben Toumi et Tizamt ont donc finalement été retenues.

Ben Toumi se situe au centre du périmètre du N'Fis, à une dizaine de kilomètres, au sud-ouest de Marrakech et la zone de l'AUEA de Tizamt borde l'oued N'Fis, à la bordure sud-ouest du périmètre. Les deux zones disposent de réseaux hydrauliques anciens (*seguias*) et récents (bornes de l'ORMVAH) et comportent un nombre important d'exploitations de petite taille.

L'extrapolation à l'ensemble du périmètre du N'Fis ne peut être faite. Les zones de Ben Toumi et Tizamt représentent des terrains exploratoires pour des futurs travaux de recherche sur l'ensemble de la zone ORMVAH.

.3.4. Recueil de données sur les assolements

Avant d'entreprendre le travail de terrain, nous avons pensé utiliser les données sur les assolements que produit l'ORMVAH chaque année. Après les avoir analysées, nous voulions, les confronter aux dires des agriculteurs.

Ces données de l'ORMVAH concernaient des zones beaucoup plus importantes (secteur entier ou commune rurale) que celles où ont été réalisés les entretiens. De plus, s'est posée la question de savoir dans quelle mesure, il était possible de se fier à ces informations car elles présentaient des incohérences. Ainsi, dans l'annexe 3 sur

l'évolution de l'assolement du secteur N1-1, entre les campagnes agricoles de 1988-89 et 1998-99, certaines évolutions des surfaces d'une campagne à la suivante sont inexplicables. Entre la campagne 1993-94 et la suivante, les chiffres indiquent une forte augmentation des surfaces plantées qui paraît invraisemblable. En outre, la méthode employée pour faire le recensement des cultures est restée obscure.

Malgré leurs difficultés d'interprétation dues aux raisons énoncées plus haut, ces informations sur les assolements ont été étudiées, tout en gardant un œil critique. En effet, l'observation des tendances évolutives présente l'avantage d'offrir une vision de la situation dans le passé.

Il faut signaler que cette recherche n'a pas été facilitée à cause de la dispersion des documents dans les différents services de l'Office.

.3.5. Réalisation d'observations de terrain et d'enquêtes

.3.5.1. Reconnaissance du terrain

La découverte des deux zones d'étude (celles de Ben Toumi et de Tizant) s'est effectuée au cours des premières tournées avec les aiguadiers.

Par la suite, la visite des Centres de Mise en Valeur (CMV) et Centres de Gestion du Réseau (CGR), qui constituent les antennes délocalisées de l'ORMVAH sur le périmètre, ont permis de mieux comprendre la façon dont s'applique la gestion de l'irrigation et le développement agricole du périmètre irrigué.

Par des photographies aériennes, il serait possible de distinguer, des zones boisées d'une part et d'autre part des zones où le parcellaire est plus ou moins morcelé. Malgré ces différences, la zone présente une homogénéité physique importante. Par conséquent, il n'a pas été jugé utile de faire une description agro-écologique de la zone dans ce mémoire étant donnée la topographie plane. La culture de ces terrains en tête de *segua* depuis des siècles est une autre explication possible de la similitude du paysage.

.3.5.2. Entretiens auprès des agriculteurs et de différents acteurs de la zone

Une fois les zones reconnues et observées, le diagnostic de terrain a pu commencer. La rencontre des agriculteurs sur le terrain s'est faite grâce à la participation d'interprètes indépendants de l'ORMVAH. En effet, rares sont les agriculteurs qui parlent le français. La présence d'un interprète a donc été indispensable pour mener à bien cette étude. Les agriculteurs parlent tous l'arabe et certains parlent aussi le berbère.

Les entretiens avec les agriculteurs ont été effectués au hasard des rencontres, au champ ou dans les maisons. Le recueil des informations a porté sur l'ensemble des deux zones, de manière à décrire le plus largement possible la diversité des systèmes de production.

Le handicap de la traduction n'a pas laissé aux agriculteurs la possibilité de s'exprimer longuement sur les sujets qui leur tiennent à cœur.

Les informations n'ont pas été recueillies à l'aide de questionnaires car elles variaient trop d'une exploitation à l'autre. Un questionnaire n'aurait pas été l'outil adapté à la situation. En revanche, la collecte de l'information s'est faite à partir d'une fiche de thèmes à aborder (histoire de l'exploitation et de la famille, foncier, système de culture, système d'élevage, accès à l'eau, commercialisation des productions...) en guise de canevas. Une fois toute la diversité des systèmes de productions mise en évidence, les entretiens ont été affinés mais toujours sans questionnaire afin de recueillir des informations techniques et économiques manquantes par des entretiens directifs. Au total, une cinquantaine d'entretiens ont été réalisés auprès de 30 agriculteurs de la zone de Ben Toumi et 20 de la zone de Tizamt. Ainsi, nous avons rencontré environ 10 % des usagers des différentes bornes, représentatifs des agriculteurs de la zone.

Après une prise de recul concernant le travail de terrain, il ressort qu'il aurait peut être été plus pertinent d'opérer autrement. Dans un premier temps, le travail à partir d'une fiche d'enquête présente l'avantage de découvrir la diversité de la zone en se laissant guider par les personnes entretenues : c'est le modèle de l'entretien semi-directif. Dans un deuxième temps, l'usage d'un questionnaire précis permet d'avoir un ensemble d'informations exhaustif : entretien directif.

Malgré les recoupements entre les différents entretiens, l'information technique recueillie demeure incomplète. Les petits agriculteurs prennent beaucoup de leurs décisions au jugé et fréquemment, ils ne se souviennent pas des doses d'intrants employées par exemple. De plus, leurs investissements dépendent énormément de la situation financière du moment. Leur marge de manœuvre est réduite étant donné leurs faibles réserves pécuniaires. Enfin, les agriculteurs analphabètes rencontrés sont nombreux et si, par chance, ils savent écrire, rares sont ceux qui relèvent les données de leurs productions. N'étant pas imposés, quelle que soit la taille de l'exploitation, les agriculteurs n'ont pas l'obligation de tenir une comptabilité. Ainsi, rares sont ceux qui en tiennent une. En outre, les personnes rencontrées sur les grosses exploitations, manifestent une certaine réticence à répondre aux questions techniques ou économiques.

Enfin, des informations complémentaires ont été collectées auprès du Crédit Agricole, de l'Institut Technique Agricole de Souihla et de la Wilaya (région) de Marrakech.

.3.6. Projet avorté de l'étude d'images satellitaires

Un des objectifs de l'étude des systèmes de production aurait pu être de comparer des images satellitaires datant du début des années 1990 avec des images récentes. En effet, ces images donnent une idée générale de l'évolution du parcellaire.

Le programme SUDMED de l'équipe de l'IRD basée à Marrakech et qui travaille en collaboration avec l'ORMVAH, portait justement sur l'étude de l'assolement dans la Plaine du Haouz à partir d'images satellitaires.

L'étude des images satellitaires aurait pu permettre d'obtenir une vue d'ensemble de la zone et de recueillir des informations fiables.

Malheureusement, l'équipe ne dispose pas d'images ni de photos aériennes des zones de Ben Toumi et Tizant datant du début des années 1990. De plus, les images satellitales actuelles proviennent du satellite Landsat TM qui a une résolution trop faible (résolution spatiale de 30*30 mètres) pour distinguer les parcelles qui font moins d'un hectare dans les zones de micropropriété en *guich*. Enfin, les images ne permettent pas de visualiser la limite entre deux parcelles où la même culture est implantée.

En conclusion, cette technique s'est révélée inadaptée à l'étude de cette zone.

.3.7. Analyse des informations recueillies

Les différentes informations recueillies ont ensuite été analysées dans le but d'élaborer une synthèse et de présenter des propositions tenant compte des contraintes rencontrées par les agriculteurs.

L'analyse a consisté à regrouper les informations pour identifier les pratiques des agriculteurs, puis établir une typologie des exploitations. Enfin, des calculs économiques ont été réalisés afin de comprendre dans quelle durabilité s'inscrivent les différents types d'exploitation.

Comme il était difficile de recueillir des informations techniques précises (comme nous l'avons signalé précédemment), les calculs qui découlent du recueil de ces informations ne sont pas dotés d'une grande précision. Il faut relativiser les résultats de ces calculs pour deux raisons : d'une part, ils sont simplifiés et d'autre part, ce sont ceux d'une exploitation modélisée qui représente un type donné.

L'intérêt essentiel de la partie concernant l'analyse des données est de mettre en évidence les grandes différences actuelles entre les différents types d'exploitation pour comprendre les contraintes auxquelles elles sont soumises.

.3.8. Difficulté d'apprécier la situation des systèmes de production qui précédaient la mise en place des bornes

Il n'a été pas évident d'avoir des renseignements précis sur les pratiques actuelles des agriculteurs. Par conséquent, les informations sur le passé ont été encore plus difficiles à obtenir. En effet, il faut rappeler que les exploitants ne possèdent pas d'archives comptables et, au-delà des cinq dernières années, les agriculteurs ne se souviennent pas de tous les éléments de l'histoire agricole de leurs exploitations et certaines informations du passé peuvent être déformées. Seules les conséquences de la sécheresse sont facilement estimables car elles sont visibles aujourd'hui et les agriculteurs gardent une vision assez précise de la situation agricole précédent cet événement.

Il est donc difficile d'imaginer les caractéristiques des systèmes de production du N'Fis avant l'aménagement. Cependant, l'étude de la bibliographie et des statistiques de l'ORMVAH a permis de pallier ce manque d'informations recueillies sur le terrain, de reconstituer rétrospectivement la situation précédant l'aménagement et de déterminer plus précisément l'impact de l'aménagement.

Etant donné la difficulté de décrire précisément les systèmes de production avant la mise en eau du réseau sous pression, il a donc été choisi de traiter plus particulièrement les évolutions, de manière rétrospective.

.4. Problématique

Les deux facteurs auxquels nous nous intéressons dans ce mémoire apparaissent comme deux événements qui ont eu une influence contradictoire sur l'évolution des systèmes de production. Il est intéressant d'apprécier dans quelle mesure les aménagements hydrauliques entrepris par l'ORMVAH, au début des années 1990, ont permis de réduire les effets des aléas climatiques et de parvenir aux objectifs énoncés par les initiateurs du projet.

Ensuite, nous pouvons également nous interroger sur la manière dont les agriculteurs ont fait face à la diminution des ressources en eau, due à la sécheresse des dernières années. Comment la production agricole a-t-elle été affectée par les dernières années de sécheresse malgré la mise en place du réseau moderne d'irrigation ? Quelles ont été les évolutions des différents types d'exploitation ?

L'objectif principal de l'étude est d'établir un diagnostic des systèmes de production dans le périmètre du N'Fis et d'évaluer les conséquences des variations des apports hydrauliques sur leur évolution.

L'étude s'inscrit dans un partenariat entre différents organismes français (IRD et CNEARC) et marocain (Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz) qui collaborent ensemble depuis plusieurs années. L'ORMVAH est l'organisme local qui a pour mission la mise en valeur de la zone (développement de l'agriculture par l'irrigation principalement).

La méthodologie utilisée pour répondre aux objectifs de l'étude a consisté, dans un premier temps, à élaborer une synthèse de la bibliographie traitant de la zone, puis dans un deuxième temps, à effectuer des entretiens semi-directifs avec des agriculteurs sur les zones choisies et enfin, à les analyser.

Toutes ces considérations nous ont conduit à la problématique du sujet : comment les agriculteurs se sont-ils adaptés aux variations des apports en eaux superficielles ?

Deuxième chapitre : Contexte

L'agriculture tient une place très importante au Maroc tant au niveau économique qu'au niveau du pourcentage de la population concernée par cette activité (40 % de la population active). La Plaine du Haouz et plus particulièrement le périmètre irrigué du N'Fis sont le sujet de cette étude. Ce chapitre s'articule autour d'une description du milieu physique suivie de celle de l'aménagement hydro-agricole réalisé depuis des siècles. Enfin, il traite de l'ensemble des services auxquels ont accès les habitants du périmètre.

.1. Présentation de la zone d'étude : le périmètre du N'Fis

A l'intérieur des terres, autour de la ville de Marrakech, l'environnement géographique de type méditerranéen est considéré favorable à l'agriculture si l'irrigation y est associée, comme en témoigne le développement de l'agronomie arabo-andalouse depuis plus de mille ans.

.1.1. Géographie du périmètre irrigué du N'Fis

.1.1.1. Un périmètre irrigué inclus dans la plaine du Haouz.

La zone d'action de l'ORMVAH s'étend sur la plaine du Haouz (Cf. carte 3) et couvre une superficie de 663 000 ha, autour de la ville de Marrakech. Elle se partage en deux bassins versants qui alimentent de nombreux oueds (cours d'eau). Ces deux bassins versants sont celui de l'Oum R'bia au nord-est (oueds Tessaout, Lakhdar, El Abib...) et celui du Tensift au sud-ouest (oueds Tensift, N'Fis, Rheraya, Issil, Ourika, Mellah, Zat, R'dat...).

La plaine du Haouz est limitée au sud par le piémont du Haut-Atlas, elle se continue au nord jusqu'aux Jbilets (collines) et jusqu'à l'oued Tensift. A l'ouest de la plaine, se trouve l'oued N'Fis au delà duquel elle s'étend sur une dizaine de kilomètres. L'oued El Abid auquel fait suite l'oued Oum R'bia plus à l'est constitue sa limite orientale.

Le périmètre irrigué du N'Fis se situe dans le bassin versant du Tensift. Il est situé à l'ouest de Marrakech. La route de Marrakech-Guemassa et les collines de Tamesloth délimitent la partie sud du périmètre. Enfin, les oueds N'Fis et Tensift forment respectivement les limites ouest et nord du périmètre.

Ce périmètre se situe dans une immense plaine d'épandage d'alluvions Atlassiques qui constitue en quelque sorte un delta intérieur. Elle présente une pente souvent inférieure à 1 %. Il existe localement un micro-relief duquel émergent quelques buttes et duquel se découpent les chenaux d'écoulement des cours d'eaux temporels ou permanents, actuels ou anciens. Les altitudes minimales et maximales sont respectivement de 342 m et de 500 m.

.1.1.2. Des sols limoneux de type lithosols

La plaine Haouz est un vaste bassin d'effondrement entre le Haut Atlas au Sud et les Jbilets au Nord.

Les formations oligomiocènes reposant directement sur le socle primaire, marnes gréseuses et conglomérats plus ou moins cimentés constituent le soubassement général de la plaine.

Les sols du Haouz sont des alluvions quaternaires. Dans le périmètre du N'Fis, se trouvent des matériaux superposés et remaniés lors des différentes phases d'alluvionnement suivant la divagation des oueds.

Ces matériaux sont, en majorité, des limons rougeâtres provenant de l'oued Baja (qui porte le nom de Rheraya en amont du périmètre) qui traverse le périmètre du N'Fis. Ces limons sont représentés par des sables, que l'on retrouve majoritairement dans l'axe des anciens cours de l'oued, associés à des limons sableux stratifiés. On peut observer occasionnellement, à la base des profils, des strates caillouteuses.

Les limons anciens du N'Fis se caractérisent par leur teneur en calcaire élevée et l'accumulation de cet élément en profondeur. Les limons récents du N'Fis se distinguent des limons anciens par leur teneur en calcaire plus élevée et leur faible coloration.

Enfin, parmi les limons anciens, on peut différencier les limons argileux à bonne structuration et les limons caillouteux de remaniement du cône du Rheraya. En particulier, les limons anciens du Baja se reconnaissent par leur texture équilibrée et leur bonne structure.

Il faut retenir que les sols sont limoneux et qu'ils présentent un risque de battance. Au nord du périmètre, le long de l'oued Tensift, les sols sont calcimagnésiques (appelés *Biad*) et il y a notamment des encroûtements calcaires néfastes pour les cultures. Ailleurs, ce sont des sols isohumiques (appelés localement *Requane*) peu évolués et assez pauvres en matière organique. Enfin, la divagation des oueds peut laisser des cailloux gênants pour le travail du sol (SCET Maroc, 1975).

Pédologie et mise en valeur selon Paul Pascon (sociologue, ancien directeur de l'ORMVAH) :

"La qualité des terres n'a pas été le facteur principal de mise en valeur des terres par les agriculteurs dans le Haouz. La disponibilité en eau a eu un rôle primordial face à la qualité agronomique des sols."

.1.1.3. Un climat continental semi-aride : des conditions sévères imposant d'étroites contraintes à l'agriculture

Pascon (1977) décrit le climat du Haouz comme étant marqué par de forts contrastes dans le temps et dans l'espace. Ainsi, la variation de la pluviométrie inter-annuelle et intra-annuelle est très grande.

Les différentes données présentées dans cette partie proviennent de la station météorologique implantée au Centre des Techniques d'Irrigation (CTI) de Saada, situé au centre du périmètre, le long de la route qui joint l'Oudaya à Marrakech.

Une faible pluviométrie

Sur la période 1968-2002, la pluviométrie annuelle moyenne est de 207 mm avec un minimum de 76 mm en 1982-1983 et un maximum de 394 mm en 1970-1971. Les valeurs de pluviométrie annuelle sont relevées au cours des campagnes agricoles qui se déroulent du mois de septembre au mois d'août.

Variabilité inter-annuelle

D'après le graphique 1 de la pluviométrie annuelle, les années où la pluviométrie est inférieure à 150 voire 100 mm sont fréquentes. La sécheresse est donc une donnée structurelle dans cette zone. La dernière sécheresse (1998-2002) est plus sévère que les précédentes puisque la pluviométrie est inférieure à 200 mm depuis 4 campagnes agricoles. Ce travail s'intéresse aux conséquences de ce phénomène.

Variabilité intra-annuelle

La répartition de la pluviométrie au cours de l'année (Cf. Graphique 2) est tout aussi importante que la pluviométrie annuelle pour le travail des agriculteurs. Elle se caractérise également par une forte variabilité. Ainsi les précipitations d'octobre et novembre sont essentielles pour le semis des céréales.

Les pluies sont souvent fortes, comme l'atteste le faible nombre de jours de pluie (Cf. Tableau 1). Or, comme les terres sont battantes, l'eau s'infiltré mal dans le sol, ruisselle et ne peut être ainsi utilisée par les cultures. L'eau n'est donc pas valorisée pour le développement des plantes.

Tableau 1. Nombre de jours de pluies (1925-1949) pendant lesquels les précipitations sont supérieures ou égales à 0,1 mm à Marrakech (PASCON, 1983)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Total
Nombre de jours de pluie	2	4	6	5	4	5	5	5	3	1	1	1	42

Par ailleurs, la grêle est rare, mais elle peut se révéler dévastatrice pour les vergers ou les cultures maraîchères. Ainsi, en avril 2002, la récolte des abricotiers, ainsi que celle des plants de melons et de courgettes précoces, ont été anéanties.

Des températures variables

Du mois de juin au mois de septembre, les températures maximales sont supérieures à 30 °C et la température moyenne est proche de 25 °C. La température moyenne est élevée (Cf. Graphique 3). Cependant, elle accuse de forts écarts mensuels et journaliers. L'hiver, les températures basses empêchent la croissance des plantes exigeantes en chaleur et il y a quelques risques de gelées nocturnes.

Une forte évapotranspiration

L'été, les vents chauds et secs (chergui, sirocco) s'ajoutent aux fortes températures et à la très faible pluviométrie, et accentuent de ce fait la sécheresse. Le chergui souffle de l'est, généralement en août et en septembre; le sirocco souffle toute l'année du sud et sud-ouest. L'évapotranspiration est donc maximale de juin à août (Cf. Tableau 2) : les besoins des plantes en irrigation sont donc importants durant l'été.

Tableau 2. Evapotranspiration de référence (ET0) mensuelle en 2000 à Saada :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
ET0 (mm)	45	88	141	127	173	224	256	252	179	108	59	48	1699

L'évapotranspiration de référence (ET0) annuelle est forte : la moyenne des années 1999 à 2001 s'élève à 1 680 mm. Ces données montrent bien que, quel que soit le scénario climatique, l'agriculture de la plaine du Haouz souffre d'un déficit hydrique de 1300 mm ou plus. L'apport d'eau artificiel est donc une condition sine qua non de l'activité agricole.

.1.2. Les ressources en eau

.1.2.1. Les eaux de surfaces

L'irrigation de la zone est assurée par les trois cours d'eau principaux suivants : l'oued N'Fis, l'oued Rheraya et l'oued Lakhdar.

L'oued N'Fis draine les eaux de l'Atlas sur un bassin versant d'environ 1 700 km². Les apports hydrauliques annuels au barrage Lalla Takerkoust varient entre 25 et 600 millions de m³, la moyenne étant de 170 millions de m³ (1932-1970). Les variations d'apports inter-annuelles sont très importantes à cause de la grande variabilité de la pluviométrie.

L'oued Rheraya qui prend au nord, au niveau du périmètre du N'Fis, le nom d'oued Baja, draine un bassin versant de montagne d'environ 225 km² au niveau du village de Tahanaout.

Le volume d'eau régularisable sur l'oued Lakhdar s'élève à 350 millions de m³. Les eaux de cet oued qui coulent à plus de 100 km du périmètre du N'Fis sont désormais transférées jusqu'au périmètre du N'Fis par le canal de Rocade (Cf. carte 1).

Les différents bassins versants des oueds constituent des réservoirs hydrauliques (comme les barrages) pour les oueds. Une partie de l'eau peut y être stockée sous forme de neige durant l'hiver et le printemps. En conséquence, avec les pics de pluviométrie en hiver et au printemps, les débits les plus importants ont lieu au printemps et, dans une moindre mesure, en automne et en hiver. En été, les débits d'étiage peuvent être très faibles voir nuls (CNEARC, 2000).

Une caractéristique importante de l'eau de ces oueds est la turbidité (charge en débris solides) élevée due, principalement, à des bassins versants pentus, des

précipitations fortes et un faible boisement. Cette particularité a des conséquences directes sur l'envasement des différents ouvrages hydrauliques (barrages, canaux). L'exemple le plus marquant est celui de la retenue du barrage Sidi Driss (sur l'oued Lakhdar) qui devait régulariser 7 millions de m³ à l'origine mais qui ne peut régulariser que 2 millions de m³ actuellement car elle est envasée. Les agriculteurs et les aiguadiers rencontrent fréquemment des dysfonctionnements sur le réseau d'irrigation (bouchage des bornes et de leur compteur).

.1.2.2. Les eaux souterraines

La nappe phréatique est alimentée par :

- les infiltrations issues de l'Atlas
- les précipitations de la plaine
- l'infiltration des eaux d'irrigation, principalement dans les *segua* et les *mesref*, qui sont des canaux en terre
- l'infiltration au niveau des oueds

Il n'existe pas de nappe profonde dans le Haouz, seules les formations néogènes du quaternaire renferment une nappe phréatique importante et généralisée.

La profondeur du toit de la nappe varie en fonction de l'altitude du terrain naturel. Elle connaît également des variations temporelles. Ainsi, des informateurs ont signalé un abaissement important de la nappe dans les années 1980, qui mettait en danger la viabilité des vergers. Suite à l'aménagement du périmètre du N'Fis au début des années 1990, la nappe est remontée de manière significative. Depuis quelques années, elle a tendance à se rabattre (à descendre plus profondément) à cause de la faible pluviométrie (sécheresse) et des prélèvements agricoles importants (pompages de plus en plus nombreux). Il existe en effet de très nombreux pompages individuels sur le périmètre.

Les principales contraintes climatiques de la plaine du Haouz sont la faible pluviométrie et sa grande variabilité inter et intra-annuelle. D'une manière générale, le climat se caractérise par une saison pluvieuse d'octobre à mai et une sécheresse quasi absolue en été.

Depuis des siècles, les hommes ont développé l'agriculture dans cette zone semi-aride grâce aux ressources en eau qui proviennent de trois oueds Atlassiques et d'une nappe phréatique superficielle qui a tendance à se réduire, dernièrement.

Nous verrons par la suite comment ces eaux de surface et souterraines ont été et sont désormais valorisées au bénéfice des agriculteurs.

.2. Historique et situation actuelle des aménagements hydrauliques de la plaine du Haouz

Le peuplement humain de la plaine du Haouz s'est fait progressivement depuis des siècles. Il est étroitement lié à la mise en place d'une hydraulique fondée sur l'eau rare souterraine (khattara) et l'eau abondante (segua dérivant des crues des oueds).

.2.1. Une zone de longue histoire hydro-agricole : une civilisation de l'eau

La mise en valeur de la plaine du Haouz date au moins du XI^{ème} siècle. Les informations de ce paragraphe proviennent de l'exposé de M. El Faïz (2002), du livre de M. Pascon, le Haouz de Marrakech (1977) et du rapport du CNEARC (2000).

Nous pouvons distinguer trois phases successives de développement de techniques :

- les Almoravides et les *khattara* au XI^{ème} et XII^{ème} siècles
- les Almohades et les *segua* au XII^{ème} siècle
- le protectorat français et les barrages : première moitié du XX^{ème} siècle

.2.1.1. La technologie des khattara sous les Almoravides

Les premiers éléments de l'histoire de l'irrigation remontent à 1071 après Jésus-Christ. Il s'agit du "Traité des eaux souterraines" rédigé par le mathématicien Al Karajî dans lequel il propose des améliorations aux techniques d'irrigation qu'il a pu observer en Iran.

La ville de Marrakech est créée au XI^{ème} siècle, loin de la montagne et des tribus ennemies, par une dynastie saharienne, les Almoravides. Sous leur règne, se développe la technique des galeries drainantes souterraines : les *khattara*, qui permet le développement des vergers et jardins. Avant le développement de cette technologie, l'eau était puisée dans la nappe au moyen de *senia* (puits avec godets) ; mais apparaîssait alors un problème d'alimentation en eau de la ville.

La technologie des *khattara* développée précédemment en Babylonie et en Espagne (vestiges de canalisations souterraines du IX^{ème} et X^{ème} siècle à Madrid), s'est transmise grâce à l'Islam. Très complexe, elle nécessite un nivellement précis. Les *khattara* vont résoudre le problème de l'alimentation en eau de la ville de Marrakech et favoriser le développement hydro-agricole du Haouz.

Les *khattara* sont des galeries souterraines ayant une pente plus faible que celle de la nappe. Elles captent l'eau de la nappe en amont et la drainent vers la zone à irriguer. Etant donné leur faible débit, l'eau est stockée dans un bassin une fois parvenue à l'air libre. Ces ouvrages nécessitent une main d'œuvre importante. Leur construction est réalisée sur l'initiative de l'Etat et des tribus.

.2.1.2. La dynastie des Almohades (XII-XIII^{ème} siècles)

Sous cette dynastie, vont se développer les plus grands projets hydro-agricoles pré-coloniaux. La technologie des *khettara* connaît une expansion très importante.

Grâce aux alliances avec les berbères des montagnes de l'Atlas, les Almohades vont développer la technologie des *segua*. Il s'agit de canaux en terre (le plus souvent) ayant prise sur un oued, qui dérivent les eaux pour alimenter une ville (la population de Marrakech dépassant à l'époque les 100 000 habitants) ou irriguer des terres. La population est aussi importante à l'époque, probablement car les *segua* permettent d'irriguer les terres agricoles selon Thierry Ruf. Le débit de la *segua* varie généralement pendant l'année en fonction des caprices du climat (débit de l'oued). Les *segua* sont construites par l'Etat ou les tribus car, comme les *khettara*, elles nécessitent une main d'œuvre importante pour leur construction. A cette époque, une superficie d'environ 30 000 ha (selon Mohamed El Faïz) bénéficie de l'irrigation dans la plaine du Haouz (contre 311 000 ha aujourd'hui).

La *segua* Yaqoubiyya, longue de 90 km transfère l'eau d'un bassin versant (prise sur l'oued Lakhdar, bassin de l'Oum R'bia) vers un autre (bassin du Tensift) pour des objectifs militaires et alimentaires. Les aménagements du XX^{ème} siècle comme le canal de Rocade reprendront les réalisations du passé.

Le système tribal conduit à la construction de *segua* qui se succèdent le long de l'oued, en forme d'arrête de poisson. En ces temps où l'Etat et les tribus se disputent le pouvoir, les *segua* reflètent le rapport de force : celui qui dispose du pouvoir contrôle l'eau.

Par la suite, des ouvrages de dérivations (appelés *ouggoug*) sur les oueds permettent de valoriser les eaux de crues (temporaires) qui empruntent alors des *segua* de gros calibre.

.2.1.3. Le protectorat français (1912-56)

A cette époque, le système de *segua* et de *mesref* (diviseur de la *segua* qui achemine l'eau jusqu'à la parcelle de l'agriculteur) est toujours fonctionnel et il permet alors d'irriguer 70 000 ha dans le Haouz. Plus de 360 *khettara* fonctionnent à Marrakech et dans les alentours.

La colonisation modifie la gestion de l'eau. Pour valoriser les terres des colons, elle a besoin d'importantes quantités d'eau. Dans ce contexte, les ingénieurs des Ponts et Chaussées appliquent un modèle qui vient d'Algérie : le barrage.

Le premier "petit" barrage (Cavagnac, rebaptisé Lalla Takerkoust à l'indépendance) est construit sur l'oued N'Fis et achevé en 1935. Il a une capacité de 50 millions de m³. Il permet ainsi de stocker l'eau pour la délivrer tout au long de l'année. Ce captage de l'eau en amont, au débouché de l'Atlas, facilite l'alimentation prioritaire des lotissements de colons. L'eau passe dans le domaine public et les droits d'eau des agriculteurs acquis antérieurement sont reconnus et fixés.

Le bétonnage des *seguias* (plus de 100 km) est une autre mesure destinée à améliorer la distribution de l'eau aux colons en réduisant les pertes et augmentant la rapidité d'accès à l'eau. Les *seguias*, en "arrêtes de poisson", qui ont leur prise sur l'oued en aval du barrage sont alors réalimentées par des lâchers décidés par l'administration centrale. Différents droits coexistent, assurant à la *seguias* (hypothèque constante, de premier rang, de deuxième rang, de crue) une alimentation plus ou moins sécurisée.

Pour sécuriser leur approvisionnement en eau, les colons creusent des puits équipés de pompes.

Sous le protectorat, les techniques d'irrigation se sont améliorées. Mais la colonisation instaure des droits d'eau très favorables aux colons au dépens des agriculteurs marocains. Après l'indépendance (1956), l'Etat Marocain investit dans la grande irrigation pour le développement général dans la Plaine du Haouz.

.2.2. L'aménagement de la grande hydraulique dans le Haouz

.2.2.1. La politique Nationale de mise en valeur de périmètres d'irrigation

La Grande Hydraulique, tout comme la Moyenne et la Petite Hydraulique, sont des projets faisant partie de la politique de mise en valeur de périmètres d'irrigation, développée dans les années 1960. Dans la plaine du Haouz, le but de cette politique est de lutter contre les aléas climatiques qui pèsent sur l'agriculture traditionnelle et post coloniale (reprise en fermes d'Etat de la SODEA et de la SOGETA d'une part ou en domaines d'exploitations des colons).

La Grande Hydraulique consiste en l'aménagement de nouveaux grands périmètres irrigués notamment à partir des barrages de régularisation. Parallèlement, à une échelle plus réduite, la Petite et Moyenne Hydraulique concernent l'équipement ou la réhabilitation des petits périmètres traditionnels ou modernes. Dans la zone d'action du Haouz, la grande hydraulique couvre une superficie de 146 000 ha alors que la petite et moyenne hydraulique s'étend sur 165 000 ha (ORMVAH, 2002).

Pour mener à bien cette politique, le Gouvernement marocain crée des structures d'intervention régionales : 9 Offices Régionaux de Mise en Valeur Agricole (ORMVA) chargés des grands aménagements.

A la faveur d'une situation financière plus favorable suite au Programme d'Ajustement Structurel (PAS) entrepris à partir de 1983 et afin de valoriser au maximum les eaux stockées dans les barrages, le Gouvernement marocain définit en 1993 un Programme National d'Irrigation (PNI) qui a pour objectif d'irriguer jusqu'à l'an 2000 toutes les superficies dominées par les barrages et non encore équipées, soit 230 000 ha environ (NEDECO, HASKONING et SCET Maroc, 1996).

.2.2.2. L'aménagement de la Grande Hydraulique dans le Haouz : une des missions de l'ORMVAH

Dans les années 1970, le roi Hassan II lance le défi d'irriguer un million d'hectares avant l'an 2000. Une politique de grands barrages est alors lancée. Le projet de développement régional dans le Haouz énoncé par le Gouvernement marocain aboutit à l'élaboration du plan directeur en 1976.

L'aménagement de la Grande Hydraulique dans le Haouz est conduit par l'ORMVAH, fondé en 1966 par Décret Royal. A partir de 1976, il entreprend alors les démarches pour la mise en œuvre des barrages, des canaux et des aménagements identifiés dans le plan directeur.

La zone aménagée par l'ORMVAH (Cf. carte 4) est aujourd'hui constituée de trois grands périmètres irrigués :

- la Tessaout Aval (44 000 ha)
- la Tessaout Amont (52 000 ha)
- le Haouz Central dont fait partie le périmètre du N'Fis (50 000 ha)

Elévation du barrage Lalla Takerkoust et construction du canal de Rocade

Le barrage Lalla Takerkoust (ex Cavagnac), sur l'oued N'Fis, est surélevé en 1979 et il peut désormais régulariser 85 millions de m³. Le barrage Moulay Hassan I^{er} sur l'oued Lakhdar est achevé en 1987. Il permet de régulariser 350 millions de m³. En aval de ce barrage est construit le barrage Sidi Driss qui forme aujourd'hui un bassin de compensation de 2 millions de m³.

Pendant ces mêmes années est construit le canal de Rocade. Cet ouvrage, long de 118 km et d'un débit de 20 m³/s transfère (à partir du barrage Sidi Driss) l'eau de l'oued Lakhdar qui fait partie du bassin de l'Oum R'bia vers le bassin du Tensift. Ce prélèvement sur l'oued Lakhdar est compensé par le canal T2 qui prend l'eau du barrage Bin El Ouidane pour l'acheminer vers le périmètre de la Tessaout Aval.

Mise en place d'un réseau sous pression

Le réseau d'irrigation du N'Fis est construit entre 1986 et 1993. Les aménageurs profitent de la dénivellation naturelle pour mettre ce réseau d'irrigation sous pression, à partir du bassin 520 alimenté par le canal de Rocade. De ce bassin partent deux conduites primaires d'alimentation souterraines (P3 et P4) qui forment un maillage alimentant les bornes. En aval du barrage Lalla Takerkoust, un canal (en partie souterrain) conduit l'eau jusqu'au bassin n° 9 qui alimente ensuite la conduite primaire d'alimentation souterraine P2. Cette conduite dessert les bornes du secteur N1-1, au sud du périmètre du N'Fis. La zone aménagée de la rive droite du N'Fis (secteurs N1, N2 et N3) s'étend aujourd'hui sur une superficie nette de 18 500 ha.

Aux bornes d'irrigation, l'eau est délivrée aux agriculteurs, sous pression, permettant le branchement à des équipements d'aspersion ou d'irrigation localisée. Aujourd'hui, la majorité des agriculteurs achemine l'eau de la borne à leurs parcelles par ruissellement, dans les *mesref* en terre qui existaient avant l'installation du nouveau réseau. Il faut noter qu'il n'y a pas eu de remembrement et d'établissement de trames

hydrauliques lors de cet aménagement, étant donné la diversité des structures foncières (micropropriété avoisinant de grands domaines) et l'importance des plantations arboricoles. Chaque borne irrigue une unité foncière dénommée "bloc" qui regroupe les parcelles d'un à 84 usagers et qui s'étend sur une surface comprise entre 12 et 116 ha pour les zones étudiées. Les débits délivrés au niveau de chaque borne (généralement entre 0,5 et 1 L/s/ha) permettent en général d'irriguer l'ensemble du bloc en moins de 15 jours (Cf. Tableau 3).

Mode de distribution de l'eau

L'eau est distribuée "à la demande contrôlée". Cela signifie que l'ORMVAH délivre l'eau aux agriculteurs qui en font la demande et qui sont à jour du paiement de leurs factures, selon un programme mensuel établi au niveau des CGR. Les factures sont émises deux fois par an, au mois de juin et au mois d'octobre qui correspondent respectivement à la récolte des céréales et à celle des olives. Les CGR tiennent compte du dimensionnement du réseau qui ne permet pas l'ouverture simultanée de toutes les bornes. A partir de ces données, l'ORMVAH doit assurer le remplissage continu des conduites à partir des lâchers de tête.

L'ORMVAH a instauré une distribution, en apparence égalitaire de l'eau, pour tous les usagers, quelles que soient les cultures, avec une dotation annuelle de 6 800 m³/ha dans la mesure où le remplissage des barrages le permet. Cette dotation doit suffire pour les plantations d'oliviers et les céréales dont les besoins en eaux sont inférieurs. Par la suite, nous verrons que durant les dernières années, cette dotation n'était pas respectée. L'ORMVAH impose normalement une dotation mensuelle de 540 m³/ha sauf en juillet où elle passe à 640 m³/ha. Dans ces conditions, les agriculteurs ne peuvent pas ajuster les apports aux besoins réels des plantes. Seuls les agriculteurs "possesseurs de clefs", exploitant généralement une superficie importante et disposant d'une borne individuelle, peuvent répartir la dotation annuelle à leur choix, dans la mesure où ils avertissent le CGR deux jours avant d'irriguer.

Mise en place d'une gestion participative : le rôle des AUEA

Les Associations des Usagers de l'Eau Agricole (AUEA) sont créées par l'ORMVAH dans le but d'instaurer une gestion participative du réseau d'irrigation qui permettra un désengagement de l'Etat dans la gestion du périmètre irrigué. La zone de l'AUEA et les bornes qui en font partie sont déterminés par l'ORMVAH. Tous les agriculteurs usagers de ces bornes deviennent alors membres de l'AUEA. Ils élisent un bureau composé de 6 membres.

Le fonctionnement de l'AUEA est assuré par la cotisation des adhérents et théoriquement par l'ORMVAH qui doit reverser 20 % de la redevance d'irrigation en échange d'un transfert de missions de l'ORMVAH tel que la maintenance du réseau au niveau local, le recouvrement des redevances, la gestion technique du réseau local (CNEARC, 2000).

Sur les zones étudiées, les AUEA ont cessé de fonctionner depuis quelques années faute de motivation de la part des agriculteurs.

Ainsi, depuis plus de mille ans, les hommes du Haouz développent différents systèmes hydrauliques (khattara, seguia et mesref, barrages, réseau sous pression) qui se superposent les uns aux autres pour répondre aux besoins croissants en eau.

Le périmètre du N'Fis est aujourd'hui irrigué en partie grâce à un réseau sous pression à partir d'eau qui vient du barrage Lalla Takerkoust (oued N'Fis) et du canal de Rocade (oued Lakhdar). Les agriculteurs bénéficient en apparence d'une dotation égalitaire mais il existe en fait une très grande disparité des accès. Les réseaux anciens sont toujours utilisés pour le captage des eaux de crue et pour la distribution de l'eau jusqu'aux parcelles.

.3. Organisation foncière

Afin de mieux comprendre le fonctionnement des systèmes de production, il est intéressant de connaître, en premier lieu, les droits juridiques qui régissent la gestion des terres.

Dans le périmètre du N'Fis, on trouve les statuts fonciers suivants (NEDECO, HASKONING et SCET Maroc, 1996) :

- le melk : 33 %
- le guich : 25 %
- le domanial: 37 %
- le collectif : 5 %

.3.1. Le Melk

Le *melk* correspond aux terres privées, qui peuvent être titrées (immatriculées). Ayant une sécurité concernant leur propriété, les agriculteurs peuvent investir. Ce statut facilite les emprunts à la banque car le propriétaire hypothèque ses terres comme garantie de l'emprunt contracté.

.3.2. Le guich

Le *guich* est formé de terres, à l'origine domaniales, dont la jouissance était donnée, autrefois, à certaines collectivités et tribus, en contre partie de leurs services militaires. Ces terres, placées sous la tutelle du Ministère de l'Intérieur, sont classées domaine privé de l'Etat.

Aujourd'hui, les agriculteurs ont expliqué dans les entretiens qu'ils n'hésitent pas à réaliser des investissements tels que des puits ou des plantations parce que le statut de ces terres a été sécurisé. Les usufruitiers de terres *guich* n'ont théoriquement pas le droit de vendre leurs terres mais ils détournent la règle en cédant l'usufruit. Lors des

entretiens les agriculteurs ont confirmé que le marché foncier était actif, même pour le *guich*. Les secteurs *guich* sont souvent en micropropriété.

Ce statut ne permet pas aux agriculteurs d'emprunter au Crédit Agricole car cette banque n'accepte pas d'hypothèque des terres pour garantir l'emprunt. Il existe un vide juridique autour de ces terres qui limite les transactions et les investissements des exploitants.

.3.3. Le domanial

Le domanial regroupe différents statuts :

- les anciennes terres de la colonisation où sont installées les fermes d'Etat de la SODEA et de la SOGETA.

- les coopératives de la réforme agraire encadrées par l'ORMVAH font partie de cette catégorie. Elles regroupent des agriculteurs qui exploitent en commun des parcelles et individuellement d'autres, de telle sorte que chacun dispose d'environ 10 ha de terres.

- une partie des terres domaniales est louée pour 5 ans à des investisseurs qui peuvent être marocains ou étrangers.

- les exploitations du domaine royal font aussi partie de cette catégorie.

.3.4. Les terres collectives

Les terres collectives sont gérées par l'assemblée des sages. Elle distribue les terres non mises en valeur par leur propriétaire.

.3.5. Les modes de faire-valoir

Les exploitants des terres ont l'un des deux modes de faire-valoir suivants, indépendants du statut des terres :

- Faire-valoir direct : deux cas distincts selon la catégorie de l'exploitant. Cas le plus fréquent chez les agriculteurs exploitants une petite surface, le propriétaire exploite lui-même ses terres. Dans les exploitations de taille plus importantes, le propriétaires qui vit à la ville délègue la gestion quotidienne de ses terres à un gérant qui reçoit un salaire ou une fraction de la récolte.

- Faire-valoir indirect : le propriétaire loue ses terres contre un loyer fixe (fermage) ou contre une fraction de la récolte définie (métayage).

Sur les zones étudiées, les statuts les plus représentés sont le guich et le melk. La plupart des agriculteurs exploitent des terres en faire valoir direct. Nous verrons par la

suite que le statut de la terre n'est pas un facteur de différenciation entre les différents systèmes de production contrairement à ce qu'affirmait Pascon (1977). L'évolution du statut guich (nous pouvons parler de "melkisation") en est responsable.

.4. Environnement socio-économique des zones étudiées

Les informations suivantes, relatives à l'environnement socio-économique, concernent surtout les zones des Associations d'Usagers d'Eau Agricole (AUEA) de Ben Toumi et Tizamt, les deux zones choisies pour la réalisation des entretiens avec les agriculteurs.

Le périmètre du N'Fis est fortement marqué par sa proximité avec la ville de Marrakech où se concentrent les activités économiques, administratives, culturelles...

.4.1. Le milieu humain

.4.1.1. Densité de population

La densité moyenne de population du Maroc (hormis le Sahara Occidental) est de 61 habitants par km². Le recensement général agricole de 1996 dénombre 13,9 exploitations par km² sur les communes de Saada et de Souilha, situées sur le périmètre du N'Fis. Si l'on estime qu'une exploitation comprend 7 personnes et que la moitié de la population ne possède pas d'exploitation agricole, la densité de population sur le périmètre du N'Fis s'élève à environ 200 habitants au km². L'écart de densité de population entre celle du périmètre irrigué et celle du pays s'explique par le nombre élevé d'exploitations de petite taille sur le périmètre et la présence de zones désertiques dans le pays (Sahara).

.4.1.2. Répartition foncière, habitat

La répartition foncière se caractérise par une forte disparité. En effet, les agriculteurs qui exploitent moins de 5 hectares représentent 78 % du total et ils n'exploitent que 19 % des terres. A l'opposé les grandes fermes de plus de 20 hectares, ne constituant que 4 % des exploitations, s'étendent sur 51 % des terres.

L'habitat se présente sous une forme assez dispersée. Dans le Haouz Central 90 % de la population réside dans des *douar* (villages ou hameaux) de moins de 100 foyers (NEDECO, HASKONING et SCET Maroc, 1996).

.4.1.3. Réseau de savoirs

Il existe un nombre relativement important d'écoles primaires sur la zone. Néanmoins, les enfants qui continuent leur scolarité au collège doivent quitter la maison familiale. Les collèges les plus proches sont à Marrakech. Il a été observé une croissance nette du taux de scolarisation des enfants depuis la mise en eau du réseau d'irrigation (NEDECO, HASKONING et SCET Maroc, 1996).

.4.2. Infrastructures et environnement économique

.4.2.1. Réseau routier

Quatre routes goudronnées, dont la principale relie Marrakech à Agadir et Essaouira, traversent le périmètre du N'Fis d'est en ouest. Une autre route traverse le périmètre du nord au sud. Les routes goudronnées sont sillonnées quotidiennement par des taxis collectifs et des bus qui transportent leurs passagers principalement vers Marrakech ou de retour de Marrakech.

De très nombreuses pistes en terre ou en gravats sillonnent le périmètre, de sorte que presque toutes les habitations sont accessibles en voiture ou en camion.

Dans l'ensemble, cette zone dispose d'un réseau dense de communication mais son état est souvent médiocre.

.4.2.2. Distribution de l'eau à usage domestique

Les réseaux d'adduction d'eau potable sont en train de se développer. Aujourd'hui, les *douar* (hameaux ou villages) importants par leur population disposent d'un château d'eau, souvent construit par la commune rurale, pour stocker l'eau pompée dans la nappe. Des réseaux de distribution jusqu'aux habitations sont alors construits et les familles doivent alors payer une contribution. Des puits sont creusés dans d'autres *douar* où les femmes puisent manuellement l'eau. Aujourd'hui, avec la multiplication du nombre de puits, les agriculteurs qui ne sont pas reliés au réseau de distribution utilisent l'eau de la nappe comme boisson. Ailleurs, les exploitants qui disposent eux-mêmes d'un château d'eau pour leur consommation personnelle mettent souvent à disposition du voisinage un robinet.

Lorsqu'une *segua* bétonnée passe à proximité de leur habitation, les familles utilisent fréquemment l'eau pour la vaisselle, la lessive...

.4.2.3. Réseau d'électricité

Les lignes électriques du réseau national raccordent uniquement les fermes d'Etat de la SODEA (Société de Développement Agricole) et de la SOGETA (Société de Gestion des Terres Agricoles). Les agriculteurs n'ont donc pas accès à l'énergie

électrique pour faire fonctionner les pompes qui remontent l'eau de la nappe phréatique, ni pour faire fonctionner des machines à traire...

Dans le périmètre, très peu d'habitations sont raccordées au réseau d'électricité. Les familles utilisent alors le gaz ou les bougies pour s'éclairer.

Les services que l'Etat peut fournir au domicile des agriculteurs sont essentiels mais ils ne sont pas suffisants pour assurer de bonnes conditions de vie aux ruraux. Les échanges commerciaux tiennent une place importante dans leur vie.

.4.2.4. Lieux d'échanges commerciaux

Un réseau dense de petites boutiques (souvent tenues par des agriculteurs) couvre le territoire : s'y trouvent des produits alimentaires et des articles de bazar... Ces commerces améliorent les conditions de vie des agriculteurs de la zone. Les clients (en majorité, des agriculteurs) disposent ainsi d'un approvisionnement facile à proximité et les agriculteurs commerçants augmentent leur revenu.

Il existe aussi quelques magasins de fournitures agricoles (engrais, produits de traitement phytosanitaire, équipement pour l'irrigation...). Les agriculteurs n'ont donc pas besoin de se rendre à Marrakech pour s'approvisionner.

Pour échanger, les agriculteurs peuvent se rendre aux souks (marchés) qui ont lieu un jour par semaine. Par exemple, le souk de douar Laskar à Marrakech (mercredi matin) est spécialisé dans l'élevage (transactions d'ovins et bovins) mais ce souk est aussi un lieu d'approvisionnement pour les agriculteurs. Au souk rural de Tamesloth (vendredi matin), au Sud du périmètre du N'Fis, les agriculteurs peuvent vendre leur productions animales et végétales (volailles, céréales, légumes, fruits...) et s'approvisionner en produits manufacturés. D'autres souks ruraux sont situés autour du périmètre mais ils sont plus éloignés pour les agriculteurs des zones de Ben Toumi et Tizamt.

Le marché de gros de Bab Doukela à Marrakech est un lieu d'échange quotidien. C'est là que la plupart des maraîchers du N'Fis écoulent leur production. Il y a aussi un marché pour les céréales, un marché de détail pour les fruits et légumes, et des magasins d'approvisionnements pour l'agriculture (semences, engrais, aliments concentrés...).

Les agriculteurs des deux zones disposent de six centres de collecte du lait proximité de leur exploitation. Ils y amènent leur lait qui est stocké dans un tank frigorifique jusqu'au passage du camion collecteur qui le transporte vers l'usine de transformation de la coopérative laitière du "Bon Lait" de Marrakech.

L'irrigation tient une place importante dans l'activité des agriculteurs. Aussi, l'implantation de l'ORMVAH sur le périmètre permet une gestion délocalisée, assez proche des agriculteurs. Ils évitent ainsi les voyages à Marrakech pour régler les problèmes courants.

.4.2.5. Représentations de l'ORMVAH sur le périmètre du N'Fis

Cette administration étant décentralisée sur le périmètre, les agriculteurs n'ont pas besoin de se rendre à Marrakech pour faire leurs doléances auprès de ses agents. A Saada et au village de Tamesloth se trouvent des Centres de Mise en Valeur où sont payées les deux factures d'eau annuelles par les agriculteurs. Les vulgarisateurs y ont un bureau où les agriculteurs peuvent venir leur demander conseil. Les tours d'eau sont établis aux Centres de Gestion du Réseau (CGR) qui se situent près de la route Guemassa-Marrakech et à Saada. Les usagers viennent y faire leurs réclamations concernant la gestion de l'eau.

Le périmètre du N'Fis possède des infrastructures (réseau routier, écoles, commerces, administration...) qui facilitent les conditions de vie de la population rurale. Néanmoins, les agriculteurs ont un accès limité à l'eau potable et à l'électricité.

Les agriculteurs du N'Fis sont soumis à un climat semi-aride défavorable aux cultures. Depuis des siècles, ils ont aménagé leur territoire en utilisant des techniques d'irrigation qui leur ont permis de développer l'agriculture. Il faut remarquer qu'ils ont été soumis à différents contrôles, déplacements et repeuplement des zones irriguées.

Dans l'objectif de limiter l'exode rural, l'Etat a construit un réseau d'aménagements divers, notamment pour limiter l'écart de niveau de vie qui sépare les ruraux des citadins.

Troisième chapitre : Activités agricole et élevage

Dans le périmètre du N'Fis, caractérisé par une faible pluviométrie, les techniques d'irrigation utilisées ont permis aux agriculteurs de développer différents systèmes de culture et d'en combiner certains avec des systèmes d'élevage.

.1. Systèmes de culture : système traditionnel (olivier, céréales), traditionnel amélioré (oliviers, céréales, fourrage et arboriculture) et maraîchage

L'étude des statistiques concernant les assolements donne une première idée de l'importance des différentes cultures pratiquées dans le N'Fis. Les entretiens sur le terrain ont permis de dégager les différents systèmes de productions suivants : céréales-oliviers, polycultures-élevage, cultures maraîchères et raisin destiné à l'exportation.

Les deux zones étudiées sont assez similaires en ce qui concerne le paysage rencontré et les types d'agriculture développés. Il est donc possible d'extrapoler la répartition des différentes soles d'une zone à l'autre.

Hormis les parcelles de céréales nues (sans arbres), la plupart des parcelles sont complantées : les vergers peuvent comporter différentes variétés d'arbres. Les agriculteurs utilisent souvent l'espace disponible sous les arbres (oliviers surtout) pour installer des cultures annuelles (fourrages, céréales, cultures maraîchères...).

L'importance des cultures en sous-étage est une des caractéristiques des systèmes de cultures du périmètre du N'Fis.

Sous ce climat semi-aride, le choix de l'espèce cultivée par l'agriculteur dépend de ses besoins en eau (Cf. Graphique 4).

.1.1. Statistiques de l'ORMVAH

L'étude des statistiques de l'ORMVAH (Cf. Graphique 5) nécessite en premier lieu de s'intéresser à la nature des surfaces cultivées, de savoir notamment si les surfaces indiquées sont des surfaces apparentes ou des surfaces développées (une parcelle d'oliviers avec du blé en sous-étage étant comptabilisée deux fois).

De plus, les statistiques ne précisent pas si les surfaces recensées correspondent à des zones semées ou des zones récoltées. En effet, en année sèche, ces surfaces sont très différentes.

Par ailleurs, avant de tirer des conclusions à partir des statistiques, il est essentiel de savoir si les valeurs statistiques correspondent à une "photographie" de l'assolement à un moment donné ou à une période de campagne culturale. Ainsi, en maraîchage, il n'est pas rare qu'une parcelle culturale soit utilisée pour plusieurs cycles de culture avec la même espèce ou des espèces différentes pendant les douze mois d'une campagne culturale.

Nous ne disposons pas de ces informations essentielles pour faire une analyse sérieuse des statistiques. En conséquence, les statistiques ne serviront que d'indicateurs des grandes tendances.

.1.2. Oliviers-céréales

Les oliviers

Les statistiques de l'ORMVAH sur l'assolement de la zone du N'Fis (Annexe 3) montrent que l'olivier est la culture la plus importante, par la superficie plantée. Les oliveraies couvrent environ la moitié de la surface aménagée de la commune de Saada (secteurs N1-2, N2-2, N3-2, N2). Cette plante s'est adaptée au climat de la plaine du Haouz semi-aride, aménagée par l'homme. En effet, si l'olivier supporte des périodes sans apport d'eau, il est nécessaire de suppléer à la pluviométrie par des irrigations si l'on veut obtenir une récolte substantielle ou si l'on veut sauvegarder les plantations. En effet, en période de sécheresse, les oliviers peuvent donner une récolte insignifiante.

Cet arbre est adopté par presque tous les agriculteurs pour diverses raisons :

- il permet la culture en sous-étage (très utile étant donné la faible superficie de nombreuses exploitations)
- il donne une récolte relativement régulière vendue à un prix assez stable
- Marrakech dispose d'une importante industrie de transformation des olives : conserveries et usines de trituration. Les agriculteurs peuvent donc écouler leur production facilement
- les agriculteurs peuvent presser leurs olives au moulin local et conserver l'huile. D'une part, ils consomment généralement plus de 100 L par foyer et par an. D'autre part, l'huile peut être vendue quand le besoin de trésorerie se fait sentir.

Le tableau 4 présente l'itinéraire technique de la culture de l'olivier qui correspond au cas général.

Le rendement des oliveraies varie entre 0,1 et 5 t par hectare selon :

- la quantité d'eau apportée
- la densité d'arbres à l'hectare
- la fertilisation
- l'entretien apporté aux arbres

Il faut attendre 5 ans avant que l'olivier ne donne ses premiers fruits. Dans le N'Fis, se trouvent des plantations qui sont centenaires. L'âge de l'arbre n'agit pas directement sur la production. En effet, des oliviers qui subissent une taille de rajeunissement (taillés à la base de l'arbre), peuvent produire comme de jeunes arbres.

Les oliveraies peuvent être classées selon différentes caractéristiques :

- densité de plantation : espacement de 10*10 m (soit 100 pieds par hectare) pour les plantations anciennes et de 7*7 m (soit 200 pieds par hectare)
- morphologie des arbres : les vieux arbres ont souvent un port élevé, ils mesurent 10 m de haut et il faut les gauler pour la récolte alors que les arbres plantés récemment mesurent généralement moins de 4 m et leur récolte se fait en cueillant les olives en utilisant éventuellement un escabeau. La différence de morphologie se fait lors de la taille de l'arbre.
- mode d'irrigation : gravitaire, aspersion ou irrigation localisée. L'irrigation demeure essentielle pour assurer une bonne récolte.

Seuls les propriétaires de grosse exploitation font des traitements phytosanitaires. Ils sont les seuls à pouvoir investir dans de tels produits.

Les contraintes de travail dans l'oliveraie sont très différentes en fonction du type de culture: culture de sous-étage ou sol nu. En effet, une culture de sous-étage rend difficile l'accès aux arbres (taille, travail du sol) durant le cycle des céréales qui se trouvent sous les arbres.

Le système de commercialisation de la récolte sur l'arbre est très développé dans la zone. Dans ce cas, l'acheteur va faire effectuer la récolte des olives. Ce mode de commercialisation présente les avantages suivants :

- il donne une sécurité concernant l'écoulement de la récolte aux agriculteurs
- il décharge l'agriculteur de la recherche d'une main d'œuvre compétente (pour faire le travail rapidement sans dégrader trop les arbres) et nombreuse pour la récolte.
- il décharge l'agriculteur du transport de la marchandise jusqu'au lieu de vente

En revanche, avec ce mode de commercialisation, l'agriculteur ne valorise pas forcément sa production au meilleur prix et surtout, les ouvriers peuvent abîmer les arbres puisque le soin dans la récolte ne fait pas partie des préoccupations majeures de l'employeur.

Les céréales

Différentes raisons ont justifié l'importance des céréales dans l'assolement :

- jusqu'en 1984, le prix des céréales était fixé par l'Etat, à un prix avantageux pour l'agriculteur.
- les céréales ont une place essentielle dans l'alimentation des familles. La semoule du couscous est faite à partir du blé dur. Les femmes préparent du pain au moins une fois par jour avec de la farine de blé dur, de blé tendre et d'orge. Autrefois, quand les réseaux de communication étaient moins développés, l'usage était de moudre le grain chez soi ou dans un moulin proche plutôt que d'acheter de la farine à la ville ou au souk rural.
- la culture des céréales d'hiver présente l'avantage d'être possible sans irrigation. En zone *bour* (zone non irriguée), les agriculteurs produisent, selon les aléas climatiques jusqu'à 10 quintaux par hectare. Ils profitent alors des pluies d'automne et d'hiver.
- les céréales se conservent bien sous forme de grains et elles constituent une réserve de trésorerie que l'on peut vendre à tout moment.

Les céréales cultivées dans le N'Fis sont : le blé tendre, le blé dur, l'orge, le maïs et le sorgho. Dans cette partie, nous traiterons des céréales d'hiver (le blé tendre, le blé dur, l'orge). La culture du maïs et du sorgho sera abordée dans le système de culture incluant les fourrages car c'est leur utilisation principale.

Les caractéristiques culturales, les rendements et les prix de vente des céréales cultivées dans le N'Fis (blé tendre, blé dur et orge) sont réunis dans le tableau 5. Les écarts de rendement pour une même céréale s'expliquent par : la densité de semis, l'irrigation, la fertilisation, les traitements phytosanitaires... Les prix des différentes céréales sont assez similaires. Cependant, le rapport de prix des céréales fluctue au cours du temps.

Tableau 5. Rendements et prix de vente des différentes céréales

	<i>Caractéristiques culturales</i>	<i>Rendement</i>	<i>Prix de vente</i>
Blé tendre	Assez résistant à la sécheresse	11 à 50 qx/ha	2,6 à 3,5 dh/kg
Blé dur	Cycle plus long que le blé tendre	8 à 45 qx/ha	2,8 à 3,9 dh/kg
Orge	Rustique	6 à 30 qx/ha	2,5 à 4 dh/kg

Source : entretiens avec les agriculteurs et les agents de l'ORMVAH

Les statistiques de l'ORMVAH (Cf. Graphique 5) montrent que la superficie en céréales est très fluctuante d'une année sur l'autre. Les surfaces de céréales d'hiver ensemencées et récoltées sont fortement liées à la pluviométrie et à la dotation en eau de l'ORMVAH. En effet, les agriculteurs ne sèment sur leurs parcelles que si le sol contient une réserve en eau suffisante. Si les apports d'eau sont insuffisants, les plantes vont se dessécher et la production sera faible ou nulle.

En dépit des fluctuations inter-annuelles, nous pouvons noter une tendance générale : depuis une dizaine d'années, la surface emblavée en céréales se réduit.

Les céréales peuvent être cultivées en sous-étage ou en plein champ. Lorsqu'elles sont cultivées sous les oliviers, certaines opérations culturales sont communes aux deux cultures : travail du sol, irrigation, fertilisation. L'itinéraire cultural des céréales est présenté dans le tableau 6.

L'application de la fertilisation (type d'engrais, dose, date de la fertilisation...) dépend :

- des disponibilités financières de l'agriculteur
- des expériences passées de l'agriculteur
- des conseils que donnent les vendeurs d'engrais
- des apports en eau à la culture : si la culture reçoit peu d'eau durant son cycle, la fertilisation ne sera pas valorisée

Une étude (RAKI, 1997) a montré que la densité de semis était corrélée avec la richesse de l'exploitant. Cela s'explique parce que le petit producteur cherche à limiter le risque dans la mesure du possible.

Les céréales sont presque exclusivement irriguées à partir de l'eau de l'ORMVAH et par gravité. La fréquence d'irrigations et la quantité d'eau apportée varient énormément dans le temps et dans l'espace en fonction :

- de la pluviométrie : s'il pleut suffisamment, les agriculteurs éviteront d'utiliser l'eau de l'Office, en modifiant éventuellement leur programmation au dernier moment.

- des disponibilités financières de l'agriculteur : si l'agriculteur n'a pas payé la facture d'eau du semestre précédent, l'ORMVAH l'éliminera temporairement du tour d'eau. Un agriculteur évitera d'irriguer s'il a des difficultés financières.

Les traitements phytosanitaires des céréales suivent un peu la même logique que la fertilisation mais ils semblent être exceptionnels chez les agriculteurs rencontrés. Les rendements escomptés rendent superflus et non rentables ces traitements car les attaques de parasites ne sont pas un facteur de production limitant.

L'olivier et les céréales sont deux cultures ancestrales de la zone car complémentaires pour les temps de travaux et les dates de récoltes et, par conséquent, les rentrées de revenus pour la famille.

.1.3. Polycultures

Ce système est plus diversifié que le précédent puisqu'en plus des cultures précédentes (céréales et oliviers), il associe des vergers (d'abricotiers, pommiers, agrumes...) et des fourrages (luzerne, trèfle d'Alexandrie, maïs et sorgho) pour l'alimentation du troupeau.

Arboriculture

Il existe une grande variété d'arbres cultivés sur le périmètre du N'Fis : abricotiers, pommiers, orangers, grenadiers, poiriers, pruniers, cognassiers, figuiers, figuiers de barbarie, amandiers... Ils apportent un complément à l'alimentation de la famille ou un complément de recette si les fruits sont vendus.

Dans ce paragraphe, nous traiterons en particulier des pratiques culturales des abricotiers, des pommiers et des orangers (Tableau 7) car la culture de ces arbres est la plus importante en surface.

La présence de cultures en sous-étage, pouvant empêcher le travail sur les arbres ou pour les arbres, influence les itinéraires techniques des plantations. La fertilisation et les traitements phytosanitaires dépendent de chaque exploitation et il est difficile de décrire ces pratiques dans le cas général.

Les plantations d'abricotiers observées sur les zones d'étude avaient entre 5 et 20 ans.

Pour les orangers, la densité de plantation commune est 6*4 m. Les traitements sanitaires pour les orangers se font toute l'année.

Les fourrages

Les fourrages servent essentiellement à l'alimentation des bovins. Le bersim (trèfle d'Alexandrie) et la luzerne sont deux fabacées dont les cycles se complètent. En effet, on peut récolter le bersim d'octobre à avril et la luzerne d'avril à octobre. Certains agriculteurs ont même affirmé récolter de la luzerne tout au long de l'année.

Le maïs et le sorgho sont des cultures qui ont été introduites récemment. Elles présentent l'avantage d'avoir un besoin d'eau inférieur à la luzerne et au bersim mais les rendements sont aussi plus de deux fois inférieurs (Cf. Tableau 8). Le maïs peut-être cultivé pour la récolte du grain.

Tableau 8. Rendements de différents fourrages en tonnes de matière verte

	<i>Luzerne</i>	<i>Bersim</i>	<i>Maïs</i>
Rendement mauvais	40 T	30 T	15 T
Rendement normal	62 T	45 T	25 T
Rendement très bon	100 T	75 T	45 T

Source : synthèse d'entretiens avec des agents de l'ORMVAH et des agriculteurs

Le tableau 9 indique les itinéraires culturaux du bersim, de la luzerne, du maïs et du sorgho. Les agriculteurs fertilisent ces cultures fréquemment pour obtenir une production régulière et importante.

Les agriculteurs du N'Fis fauchent le bersim au fur et à mesure pour le donner en vert à leurs animaux mais ils peuvent aussi le faire sécher pour le conserver en foin. Le bersim est une plante annuelle qu'il faut ressemer chaque année.

Une luzernière bien entretenue peut rester en place pendant plus de 7 ans.

.1.4. Maraîchage

Les principaux fruits et légumes cultivés dans la zone sont : les tomates, les melons, les pastèques, les courgettes, les fèves, les petits pois, les pommes de terre...

Ces différentes cultures sont généralement installées sur des billons qui peuvent être plastifiés et elles sont irriguées par goutte à goutte. Les cultures sont irriguées de leur date de plantation jusqu'à la fin de la récolte. Les éléments fertilisants sont aussi apportés aux plantes par le système d'irrigation localisée (fertigation), presque tout au long de leur cycle de développement.

Les cultures maraîchères estivales

Le tableau 10 suivant fait état des itinéraires techniques les plus communs des principales cultures maraîchères de la zone du N'Fis. Les dates de semis indiquées sont indicatives. Il faut savoir que dans la réalité les périodes sont beaucoup plus larges. La température élevée pendant une bonne partie de l'année laisse une grande amplitude de temps pour effectuer le semis, surtout pour les plantes qui ont un cycle de culture court.

Opérations communes aux différentes cultures :

- préparation du sol : elle se déroule quelques jours ou quelques semaines avant la plantation
- irrigation : les doses sont très difficiles à évaluer parce que l'exploitant les adapte à la situation quotidienne de la culture et du climat, selon son expérience.
- fertilisation : doses très variables selon les exploitations et les objectifs de l'exploitant
- désherbage : il se fait généralement manuellement lorsque les herbes qui poussent dans l'inter-rang deviennent trop envahissantes et trop concurrentes de la culture mise en place.

La tomate peut être cultivée sous serre ou en plein champ mais toujours plantée dans la terre (pas de tomates hors sol). Sous serre, l'agriculteur peut cultiver une variété grimpante mais en plein champ, ce sont des variétés naines qui sont cultivées (elles n'ont pas besoin d'appui pour garder un port vertical).

L'avantage de faire des cultures primeurs (semis tôt dans l'année), est de vendre la production à un prix plus élevé. En revanche, les conditions climatiques sont moins favorables (températures plus basses, humidité plus élevée, ensoleillement moindre) à l'obtention de bons rendements.

Culture de la pomme de terre

Cette spéculation (espèce) peut être cultivée tout au long de l'année (Cf. Tableau 11) pour mettre sur le marché une production de saison (vente à partir d'avril), d'arrière saison (vente à partir de décembre) ou de primeur (vente à partir de février).

Culture de la fève, des petits pois et des courgettes

Les cultures de la fève et des petits pois sont complémentaires des cultures estivales (melon, tomate, pastèque...) puisqu'elles occupent le sol à une période différente (Cf. Tableau 12).

La particularité de la courgette est qu'elle est récoltée alors que les fruits mesurent moins de 15 cm, avant que les pétales de la fleur soient tombés car le marché le demande. En France, les courgettes sont plutôt cueillies quand le fruit mesure plus de 20 cm, à un stade de maturation plus tardif.

.1.5. Culture d'exportation : vigne

La culture de la vigne (Cf. Tableau 13) est exclusivement destinée à la production de raisins de table. Dans le N'Fis, les parcelles de vignes ont souvent une grande superficie car cette culture est conduite par des exploitants nantis qui ont besoin de grandes surfaces pour amortir leurs machines.

Les entretiens ont mis en lumière quatre systèmes de cultures différents. Les céréales cultivées en association avec les oliviers sont les cultures traditionnelles. Ce système est complété par de l'arboriculture fruitière et des fourrages dans certaines exploitations. La culture spécialisée de cultures maraîchères associée à de l'irrigation localisée constitue le troisième système de culture. Enfin, le dernier système comprend la monoculture intensive de fruits, ici la vigne.

.2. Systèmes d'élevage : ovins, bovins lait

Dans le périmètre du N'Fis, les agriculteurs élèvent principalement des ovins et des bovins. L'élevage de volaille n'est pas traité dans cette étude car il tient une place marginale. Dans certains foyers, la femme élève quelques poules, dindes, canards qui sont utilisés pour l'alimentation familiale ou vendus au souk.

.2.1. Ovins

Ce sont principalement les petits paysans qui élèvent des ovins. L'effectif des troupeaux est formé de quelques bêtes, souvent moins de 10. L'évolution de la taille du troupeau reflète souvent la santé financière de l'exploitation : le nombre de bête diminue quand la famille a besoin d'argent et au contraire, un effectif qui s'accroît signifie que la famille a de l'argent en surplus.

Alimentation

Les ovins pâturent tout au long de l'année sous la surveillance d'un membre de la famille. L'été, ils sont menés dans les parcelles de céréales récoltées et dans les parcelles impropres à la récolte, faute de rendement suffisant. Plus tard, les bergers peuvent les mener dans les luzernières ou dans les parcelles de bersim en début de production (déprimage). Une fois récoltés, les vergers qui ne sont pas cultivés en sous-étage sont libérés pour le pâturage des moutons. Tout au long de l'année, les bords des routes et des pistes, les parcelles où les cultures sont récoltées sont valorisés par les bêtes.

L'alimentation des ovins peut-être complétée par des fourrages (luzerne, bersim, maïs ou sorgho) et des concentrés coûteux, surtout pour l'engraissement.

Reproduction

La reproduction se fait par lutte libre tout au long de l'année: un mâle est introduit dans le troupeau et il monte les femelles en chaleur. Il semble que les agriculteurs laissent faire la nature dans la plupart des cas.

Le renouvellement du troupeau est aussi assuré par des achats au souk.

Prophylaxie

Les éleveurs qui ont un petit troupeau ne font pas de frais de santé animale. En revanche, ils profitent généralement des vaccinations gratuites annuelles qu'organise l'ORMVAH contre la clavelée par exemple : maladie contagieuse d'origine virale qui se manifeste par de la fièvre, des lésions cutanées et qui peut provoquer des pertes économiques graves, notamment à cause du taux de mortalité important chez les jeunes.

Valorisation : production de viande

Les éleveurs vendent généralement des bêtes de plus d'un an quand ils sont à court d'argent (paiement de la facture d'eau par exemple). Il faut noter que le prix des mâles est plus élevé que celui des femelles.

Certains agriculteurs élèvent des moutons spécialement pour les vendre lors de la fête de l'Aïd el-Kebir qui commémore le geste d'Abraham (qui s'apprêtait à sacrifier son fils) alors que les prix grimpent.

Mais les ovins sont aussi consommés dans le cadre familial. Ainsi, si un agriculteur reçoit un hôte qui lui est cher, il pourra tuer un mouton pour le lui offrir.

.2.2. Bovins lait

La majorité des agriculteurs possède des troupeaux de bovins de 1 à 5 vaches. La plupart des bêtes, de robe pie noir, sont le résultat d'un croisement entre une race locale et la race Holstein. Le "degré de Holsténisation" se remarque par la physionomie de l'animal : un animal de race local sera petit alors qu'un animal de race Holstein sera plus gros.

Alimentation

L'alimentation des animaux est constituée de fourrages et de concentrés.

Comme nous l'avons vu précédemment, le bersim (octobre-avril) et la luzerne (avril-octobre) ont des cycles complémentaires qui couvrent toute l'année. Ces fourrages sont généralement récoltés (fauchés) quotidiennement de manière à alimenter le bétail en vert. Le maïs et le sorgho, récoltés d'août à septembre peuvent compléter la récolte de bersim et de luzerne. Les agriculteurs peuvent donner de la paille à leurs bêtes quand le fourrage vient à leur manquer.

Pour fournir une ration suffisamment énergétique qui donne un potentiel de production laitière élevé, les agriculteurs complètent l'alimentation par des concentrés

(pulpe de betteraves, son, aliments composés, pain). Chaque agriculteur fait la ration pour ses bêtes en fonction de leur potentiel génétique, de sa trésorerie et de ses connaissances...

Reproduction

Les éleveurs utilisent deux modes de reproduction :

- la saillie par un taureau d'un voisin s'ils n'en possèdent pas un eux-mêmes
- l'insémination artificielle réalisée par des agents de l'ORMVAH

Valorisation

La traite des vaches est réalisée manuellement, le plus souvent par les femmes, deux fois par jour. Ensuite, l'homme ou un enfant transporte le lait dans un ou des bidons jusqu'au centre de collecte du lait. Il y a un centre à moins de 15 minutes de chaque exploitation. Dans certains *douar*, les agriculteurs se regroupent de telle manière qu'à tour de rôle un agriculteur transporte le lait de plusieurs voisins. Cette organisation fait gagner du temps aux différents exploitants.

Au centre, un technicien de la coopérative note le volume de lait apporté par chaque éleveur et pratique une analyse systématique sommaire. Puis le lait est mélangé avec celui des autres éleveurs et refroidi dans un tank. Le lait est payé tous les quinze jours par la coopérative.

Comme pour les ovins mais dans une moindre mesure, les agriculteurs vendent des bêtes quand ils sont à court de liquidité. En général, la vente se fait au souk du mercredi, à Marrakech. Pour se rendre sur place, l'agriculteur monte sa ou ses bêtes dans une des nombreuses camionnettes qui vont à ce souk.

Les déjections des animaux sont parfois mélangées à de la paille pour former du fumier qui servira à la fertilisation des parcelles de l'exploitation.

Sur les deux zones étudiées, les cultures en sous-étages s'étendent sur une surface importante. Les oliviers sont présents dans le système de culture céréales-oliviers, polycultures (arboriculture et fourrages) et parmi les cultures maraîchères. Les cultures destinées à l'exportation occupent une surface marginale mais donnent une production importante.

L'élevage des ovins présente l'avantage d'être souple sur le plan de l'alimentation. Celle-ci est basée essentiellement sur le pâturage et ne nécessite pas de fourrages dont la production est coûteuse en main d'œuvre. Ces animaux sont destinés à être commercialisés pour la viande.

Les bovins sont élevés pour la production laitière. Ils nécessitent une alimentation riches en fourrages (bersim, luzerne) et complétée en concentrés pour obtenir des rendements honorables. En l'occurrence, cet élevage réclame un temps de travail important.

La combinaison des systèmes de culture décrits précédemment et des systèmes d'élevage a permis d'établir une typologie des systèmes de production.

Quatrième chapitre : Typologie des systèmes de productions

Cette typologie a pour objectif de regrouper les exploitations qui présentent des caractéristiques communes. Elle est fondée sur les facteurs suivants : l'accès à l'eau, le niveau de spécialisation dans les cultures, la taille de l'exploitation, l'activité de l'exploitant...

Par la suite, il sera plus aisé de traiter de leurs évolutions au cours du temps et des contraintes auxquelles elles sont confrontées aujourd'hui.

.1. Exploitations à reproduction simple : type A

Cette classe comporte les exploitations de surface inférieure à 3 hectares où la culture principale est l'olivier avec des céréales en sous-étage quand le climat le permet. La récolte est consommée ou vendue, selon les opportunités. Parmi les entretiens réalisés, 13 exploitants font partie de ce type.

Malgré la petite surface, l'agriculteur cultive plusieurs parcelles qui ne sont pas obligatoirement à proximité de l'exploitation. Ce sont souvent des terres *guich* dont l'exploitant est propriétaire. Il fait appel à de la main d'œuvre extérieure pour la récolte des céréales et des olives car ces opérations demandent un temps de travail important (14 j/ha pour le fauchage des céréales et 20 j/ha pour la cueillette des olives) et elles doivent être réalisées sur une période courte.

L'irrigation des terres se fait grâce à l'eau du réseau et grâce au système traditionnel de *segua* et de *mesref* lors des crues de l'oued N'Fis, pour la zone de Tizamt. Les calculs économiques (Annexe 4) indiquent que l'exploitation crée une VAB de 3 894 dh/ha en année normale et un revenu de 2 974 dh/ha soit un total de 8 921 dh pour l'exploitation. Il est intéressant de relier le revenu au coût d'opportunité du travail qui est de 10 900 dh/an et à celui du coût de survie d'une famille qui est de 10 800 dh.

Par conséquent, l'agriculteur ne dégage pas assez d'argent de l'exploitation pour sécuriser son approvisionnement en eau et creuser un puits. De plus, étant donné la faible surface, le prix de revient du m³ d'eau reste élevé et l'investissement est donc difficilement rentabilisé avec les cultures actuelles.

Ces exploitations sont très peu capitalisées. Seules les plantations et les terres forment le capital. La richesse de ces exploitations provient de la main d'œuvre.

Etant donné la petite surface exploitée, les faibles revenus qui en sont tirés et le temps de travail laissé disponible, les hommes travaillent fréquemment à l'extérieur de l'exploitation. Les possibilités de travail à proximité de l'exploitation sont les suivantes :

- chargement de camion de gravier le long de l'oued N'Fis
- travaux agricoles temporaires divers chez des agriculteurs qui ont besoin d'une main d'œuvre importante
- travail à temps partiel ou temps complet à la SODEA
- responsable d'une boutique

Illustration à partir d'un exemple tiré des entretiens :

Le père de l'agriculteur de Mohamed est décédé depuis 4 ans. Il cultivait 4 ha de terres *guich* morcelées en plusieurs parcelles. Le partage des terres entre les quatre frères et les quatre sœurs, il y a deux ans, n'a laissé à Mohamed (40 ans) qu'environ 0,8 hectare d'un seul tenant. Il travaillait à l'extérieur de l'exploitation comme manœuvre dans un hôtel à 1 km de l'exploitation mais a cessé cette activité suite à un accident de travail. Aujourd'hui, des voisins qui ont besoin de main d'œuvre l'emploient. De cette manière, il supplée les revenus de son exploitation.

On observe sur sa parcelle que la terre est encore humide puisqu'il a irrigué par ruissellement la veille les cultures. Il n'a pas utilisé l'eau du réseau parce qu'il n'a pas réglé la facture du deuxième semestre 2001 (120 dh soit environ 12€). En revanche, il a utilisé la pompe du voisin en fournissant pour 120 dh de gaz. Un tour d'eau d'irrigation de l'ORMVAH (54 mm) lui aurait coûté le même prix.

Son assolement est le suivant : 84 oliviers de 10 ans (densité 7*7 m) et de l'orge en sous-étage qu'il a fauché en mai avec ses deux frères. La récolte est de 5 qx. L'année dernière, la récolte de céréales était nulle mais la vente de sa production d'olive lui avait rapporté 3 500 dh (350 €). Quand la récolte de céréale le permet, il en conserve une partie qu'il fait moudre et utilise pour l'alimentation de la famille. L'autre partie est vendue. Pour faire vivre sa famille, il a dû emprunter auprès de la boutique où il s'approvisionne pour l'alimentation de la famille.

Il n'a jamais eu d'animaux si ce n'est un âne qui lui sert pour le transport et occasionnellement pour la traction d'une araire. Si, la récolte devient meilleure les prochaines campagnes, il envisage d'acheter une vache laitière.

.2. Exploitations traditionnelles diversifiées : type B

Cette classe regroupe des exploitations qui font de l'élevage laitier ou de l'arboriculture en plus des céréales et des oliviers. Parmi les entretiens, 27 ont été effectués dans ce type d'exploitations. Elles peuvent être séparées en deux sous-groupes selon la présence ou non d'un puits dans l'exploitation. Cette différence se traduit d'une part au niveau des investissements (environ 90 000 dh pour le puits et l'équipement de pompage) et d'autre part, dans l'approvisionnement en eau et la sécurité de celui-ci. En conséquence, les rendements obtenus ne sont pas les mêmes.

Dans cette classe, les exploitants cultivent des terres de statut *guich* ou des terres de statut *melk* indifféremment. La taille des exploitations varie entre 4 et 20 ha. Des exploitants ont des terres en faire valoir indirect : certaines terres peuvent être louées au prix d'un fermage fixé entre les parties (entre 1 500 et 2 700 dh/ha) ou contre une fraction de la récolte (entre 1/3 et 1/4 de la récolte).

Il ressort de l'analyse économique que l'irrigation et l'alimentation animale (45 % des dépenses) sont les deux postes de charges les plus importants. L'investissement, principalement concentré dans le puits alourdi encore le coût de l'irrigation.

Les productions végétales donnent environ 80 % des recettes mais ces productions dépendent beaucoup de l'irrigation et de la pluviométrie. La production laitière a l'avantage de fournir des rentrées d'argent régulières (tous les 15 jours durant la lactation des vaches) et d'être partiellement indépendante de la production végétale puisque l'éleveur peut acheter l'alimentation (fourrages et concentrés) sur le marché.

Ces exploitations demandent plus de travail, en partie couvert par de la main d'œuvre occasionnelle (environ 136 jours/an) que dans le type A : la raison principale est la superficie plus importante. Les opérations pour lesquelles l'agriculteur a besoin de main d'œuvre supplémentaire sont les mêmes (récolte) que dans le type A. Le travail supplémentaire accompli par l'exploitant l'empêche, dans la plupart des cas, de travailler à l'extérieur. De plus, le revenu agricole dégagé (8 097 dh/ha soit un total de 48 581 dh) suffit pour faire vivre la famille. La VAB s'élève à 3 894 dh/ha en année normale (Annexe 5).

Le capital de ces exploitations est plus important que pour les exploitations du type A. Il est placé dans le puits, le bétail et les plantations.

Illustration à partir d'un exemple tiré des entretiens :

Driss est depuis 1991, le gérant d'une exploitation de 6 ha de terre *guich* qui appartient à un pharmacien de Marrakech. Pour ce travail, il est payé 750 dh/mois (75 €) et reçoit $\frac{1}{4}$ de la récolte en plus. Il vit sur l'exploitation avec 6 membres de sa famille.

Sur les deux parcelles qui entourent son habitation, il a 600 plants d'oliviers de 25 ans répartis sur toute la surface. En sous-étage, il cultive 1,5 ha de luzerne, 3 ha de maïs fourrager, 1 ha de blé tendre et un jardin potager pour la consommation familiale. Durant l'hiver (janvier à avril), il cultive 1,5 ha de petits pois.

Il utilise l'eau du réseau en complément de celle qui provient de son puits. En effet, étant donné l'importance des cultures fourragères sur son exploitation, la dotation de 300 m³/ha/mois est insuffisante. L'irrigation lui prend au moins 4 heures par jour durant l'été.

Il a actuellement 2 vaches laitières qui produisent quotidiennement 24 L et 2 veaux. Sa femme se consacre à la traite des animaux. Il les alimente avec de la luzerne qu'il fauche quotidiennement et des concentrés. Les enfants s'occupent de la surveillance du troupeau de 15 moutons quand ils ne sont pas à l'école. Ils les font pâturer au mois de juin sur une parcelle nue où d'autres exploitants amènent aussi leur animaux.

Il possède quelques ruches. Les abeilles facilitent la pollinisation des différentes cultures et donnent du miel qui est consommé par la famille.

Il embauche des ouvriers des environs pour l'irrigation à partir de l'eau de l'Office et pour la récolte des oliviers et des céréales.

Il envisage d'installer le goutte à goutte pour irriguer des cultures maraîchères une fois qu'il aura accumulé le capital suffisant.

.3. Exploitations de maraîchage: type C

Dans cette classe, sont regroupées les exploitations qui font du maraîchage irrigué au goutte à goutte. Une caractéristique commune à ces 5 exploitations où des entretiens ont été réalisés, est l'investissement important par unité de surface, autant en capital (puits, équipement des parcelles en tuyau et plastiques) qu'en main d'œuvre (environ 100 jours/ha). Les différents statuts fonciers de la zone sont représentés dans ce type d'exploitation.

Une partie de ces exploitants habite à la ville et les autres possèdent une maison à proximité immédiate des parcelles exploitées.

Les exploitants qui habitent à la ville ont généralement une activité professionnelle annexe à partir de laquelle ils peuvent tirer des capitaux pour investir (creuser un puits, installer le goutte à goutte...) dans l'agriculture. Leur objectif est de gagner de l'argent avec cette activité mais ce n'est généralement pas l'activité qui leur rapporte le plus. Ils sont souvent attachés à leur terre. Un gérant assure la conduite des cultures au quotidien mais le propriétaire se rend au moins hebdomadairement sur l'exploitation afin de s'assurer du bon développement des cultures. C'est lui qui prend les décisions concernant les investissements importants.

Les exploitants qui habitent sur leur exploitation sont souvent des agriculteurs dont la famille a réussi et qui se sont enrichis grâce à l'agriculture. C'est leur seule activité et ils ont donc la nécessité de faire de bons résultats. Ils ont une gestion plus prudente, investissent moins d'un coup mais petit à petit.

Dans ces exploitations, l'activité de l'élevage est assez souvent absente : soit elle n'a jamais existé, soit elle a été abandonnée. Dans ce cas, les exploitants indiquent que l'élevage n'est pas aussi rentable que le maraîchage et que c'est un atelier qui demande davantage de temps et de connaissances techniques. Alors qu'auparavant les cultures de céréales et de fourrage dominaient, elles sont aujourd'hui abandonnées.

Ce système de production enregistre des recettes très fluctuantes (entre 179 400 et 542 500 dh). Ainsi, le revenu agricole varie entre 6 066 dh/ha et 30 244 dh/ha. En effet, les cultures maraîchères sont fragiles et nécessitent beaucoup de soins pour exprimer tout leur potentiel. Aussi, une petite erreur dans la fertilisation ou l'irrigation peut avoir des conséquences très importantes sur le rendement. De plus, le prix de vente subit de très fortes variations dans l'année et d'une année sur l'autre (Annexe 6). En revanche, les dépenses sont assez fixes. L'irrigation (7 000 dh/ha), l'achat de semences sélectionnées (4 000 dh/ha) et la main d'œuvre (4 200 dh/ha) sont les postes les plus importants. La VAB s'élève à 24 900 dh/ha.

Les exploitants plantent généralement des rangées d'oliviers irrigués au goutte à goutte au milieu des billons sur lesquels sont implantés les cultures maraîchères. En effet, après trois ou quatre ans de cultures, la parcelle doit être désinfectée pour obtenir par la suite de bons rendements. Or ce traitement est très onéreux. Les agriculteurs vont donc se limiter à la culture de l'olivier dès qu'ils seront rentrés en production. Ils formeront alors un nouveau type : exploitations spécialisées dans la culture de l'olivier en irrigation localisée.

Cette année, le Centre des Techniques d'Irrigation a fait un essai de culture de céréales avec irrigation localisée (tuyaux percés espacés de 2 m) qui s'est montré

concluant pour l'ORMVAH puisque le rendement en blé tendre de la parcelle était d'environ 80 qx/ha alors que sur la zone le rendement reste inférieur à 50 qx/ha. La valeur ajoutée dégagée par cette culture s'est élevée à 15 749 dh/ha. De cette manière, l'eau est valorisée à 5,96 dh/m³. La démonstration s'adressait particulièrement aux maraîchers qui laissent normalement leur parcelle en jachère pendant plusieurs années entre deux cycles de culture et qui disposent de l'équipement nécessaire.

Illustration à partir d'un exemple tiré des entretiens :

Ali qui a 8 sœurs et 2 frères a hérité de 11 ha de terres *melk* titrées. Ses sœurs ont vendu leur part (20 000 dh/ha en 1994). Il exploite aujourd'hui ses 11 ha ainsi que ceux d'un de ses frères qui vit aux Etats-Unis. Il confie la gestion quotidienne de l'exploitation d'un seul tenant à un gérant, car son activité principale est le commerce. Il emploie aussi 2 ouvriers permanents et des ouvriers occasionnels selon les besoins.

L'assolement de son exploitation est le suivant : 13 ha d'oliviers qui ont environ 50 ans et 9 ha plantés en melons avec de jeunes oliviers entre les rangs. Les 13 ha d'oliviers sont irrigués par ruissellement alors que les melons et les jeunes oliviers qui ne sont pas rentrés en production sont irrigués au goutte à goutte. Il pratique la fertigation pour les cultures précédentes. Il irrigue à partir de l'eau du réseau et de son puits. Le carburant utilisé par le moteur lui coûte 0,5 dh/m³.

Même pour un exploitant qui sécurise son alimentation en eau, le prix de vente de la récolte varie beaucoup d'une année sur l'autre. Ainsi, il a vendu pour 11 000 dh d'olives en 2001 (845 dh/ha) et 140 000 dh en 2000 (10 770 dh/ha). Ali a vendu sa production de melon 70 000 dh/ha en 2001 soit le double du coût de production (plants, bâche, tuyaux, main d'œuvre, eau...) qu'il estime à 35 000 dh/ha. Après deux années de culture de melons, il plantera des tomates sur la parcelle. Ensuite, les jeunes oliviers devraient rentrer en production et le maraîchage sera arrêté quelques années.

4. Exploitations capitalistes tournées vers l'exportation: type D

Cette classe d'exploitations ne comporte qu'une exploitation sur les zones de Ben Toumi et Tizamt. Mais, il a été choisi d'en faire une classe à part car la logique de ces exploitants est différente de celle des exploitants précédents et car la surface qu'ils cultivent est non négligeable sur le périmètre du N'Fis.

Ces exploitants capitalistes commercialisent, dans la mesure du possible, leur production vers l'étranger. Pour accéder à ces marchés, ils doivent produire des quantités importantes de fruits de bonne qualité. De plus, ils disposent d'un réseau commercial pour vendre leurs produits à l'export à des prix beaucoup plus élevés que sur le marché local.

Ces exploitations demandent une main d'œuvre (277 jours par hectare) et un investissement (11 000 dh/ha) importants. Les recettes sont très élevées (494 000

dh/ha). Ces exploitations dégagent une VAB de 391 000 dh/ha et un revenu agricole de 343 942 dh/ha (Annexe 7).

Illustration à partir d'un exemple tiré des entretiens :

Lahcen possède plusieurs exploitations. Il en a repris une qui s'étend sur 50 ha l'année dernière.

Un gérant (technicien) est chargé de la conduite des 45 ha de vignes de 8 ans et d'1 an qui donnent des raisins de table. Toute l'exploitation est équipée en tuyaux en goutte à goutte. Elle dispose de 4 puits de 65 m et l'eau peut être stockée dans un bassin d'une capacité de 1 200 m³. L'exploitation dispose de deux tracteurs, de deux atomiseurs, d'outils de travail du sol, de remorques...

Le personnel de l'exploitation se compose du gérant, de deux caporaux et d'ouvriers temporaires des *douar* avoisinants recrutés en fonction du travail à effectuer.

La particularité de cette exploitation vient de la présence d'un atelier d'emballage de la production. En effet, les raisins sont triés une fois récoltés et tous ceux qui correspondent à un cahier des charges défini avec les acheteurs sont exportés vers l'Europe. Lahcen emploie une équipe de commerciaux qui cherchent des débouchés pour la production.

Pour se prémunir autant que possible des aléas climatiques, Lahcen projette d'installer des filets anti-grêle et de planter des haies coupe-vent autour de la parcelle.

Les résultats économiques des différents types d'exploitations sont regroupés dans le tableau 14.

Tableau 14 : Résultats économiques en année normale

<i>Type</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
VAB (dh/ha)	3 894	14 670	24 904	473 630
VAN (dh/ha)	3 810	9 004	18 670	462 422
Ra (dh/ha)	2 890	8 097	14 474	343 942
Ra (dh)	8 671	48 581	144 745	13 757 676

Source : Calculs économiques détaillés en annexes. Données provenant des entretiens

Ce tableau met en évidence l'énorme disparité de revenu qu'il y a entre les agriculteurs qui pratiquent la culture de céréales et d'oliviers sur de petites surfaces, avec l'irrigation à partir des eaux de crues et de l'ORMVAH et d'autre part les exploitations où les productions sont destinées à l'export, qui irriguent à partir de l'eau puisée dans la nappe phréatique.

Le diagnostic des systèmes de production fait ressortir quatre type : le type reproduction simple (A), le type traditionnel diversifié (B), le type spécialisé en cultures maraîchères (C) et le type cultures tournées vers l'exportation (D).

Le premier type (A) regroupe les exploitations à reproduction simple où les cultures pratiquées sont les céréales et les oliviers. L'eau pour l'irrigation provient du réseau et des seguia de crue. Les exploitations de polyculture-élevage forment le type B. Certaines disposent du même type d'irrigation que le type précédant alors que d'autres peuvent le compléter avec un pompage. Les exploitations spécialisées (type C) dans les cultures maraîchères ont toutes un pompage qui est indispensable à l'irrigation localisée. Enfin, le dernier type (D) d'exploitation regroupe les exploitations capitalistes dont la production est destinée à l'exportation.

Cette typologie servira par la suite à expliquer les conséquences du changement de distribution de l'eau et de la sécheresse des dernières années.

Cinquième chapitre : Transformations récentes des systèmes de production de Ben Toumi et Tizamt

.1. Influence de la mise en eau du réseau sous pression à partir du début des années 1990

A partir des années 1990, l'eau a été distribuée sous pression au niveau de bornes d'irrigation avec une dotation annuelle de 6800 m³/ha.

La mise en eau du périmètre du N'Fis s'est étalée sur quatre années (Cf. Tableau 15).

Tableau 15 : Dates de mise en eau des différents secteurs du N'Fis rive droite

Secteur	NI-1	NI-2	NI-3	N2	N3-1	N3-2
Date	1989-90		1990-91			1992-93

En 1995, la Commission Européenne demande un rapport d'évaluation des aménagements hydro-agricoles du Haouz Central et de la Tessaout Aval qui est réalisé par trois bureaux d'études européens et marocains. L'analyse de l'impact de l'installation du réseau d'irrigation sur les systèmes de production s'est donc fondée sur la confrontation de ce document aux commentaires des agriculteurs du N'Fis.

.1.1. Objectif de la création du périmètre irrigué

L'aménagement du N'Fis faisait partie du plan national d'aménagement du million d'hectares irrigués pour l'an 2000, annoncé par le Roi du Maroc (Hassan II). L'objectif est alors de parvenir à l'autosuffisance alimentaire du pays. En ce sens, les surfaces cultivées doivent augmenter ainsi que les rendements. A plus long terme, cet aménagement doit réduire l'écart de richesse et de condition de vie qui sépare les citadins des ruraux.

Ce périmètre est aménagé prioritairement par rapport aux autres. En effet, d'importantes surfaces plantées de ce périmètre risquent de disparaître faute d'irrigation.

.1.2. Sécurisation de l'irrigation et augmentation des dotations

Il est possible d'expliquer l'augmentation de la production par la relative sécurité d'apport de l'eau. En effet, l'eau des oueds Atlassiques est stockée aux périodes d'apports importants pour être ensuite distribuée mensuellement tout au long de l'année. Les barrages doivent normalement fournir un approvisionnement régulier tout au long de l'année.

Le projet d'aménagement du N'Fis a changé les droits d'eau existants. Depuis la mise en eau du réseau d'irrigation, l'ORMVAH distribue théoriquement 6 800 m³ d'eau par hectare répartis de la manière suivante : 560 m³/ha d'août à juin et 640 m³/ha en

juillet. Cette dotation est jugée insuffisante pour l'irrigation normale (NEDECO, HASKONING et SCET Maroc, 1996) : elle ne couvre pas l'ET0 de 1 700 mm par an en moyenne. En conséquence, les cultures maraîchères et les fourrages ne peuvent pas être irrigués, seulement à partir de l'eau distribuée par l'ORMVAH. La rigidité de la distribution en limite l'efficacité.

Il aurait été intéressant de comparer les apports précédents et suivants l'aménagement, mais il est difficile, voire impossible, de le faire précisément, parce que les dotations allouées étaient très variables et parce qu'elles n'étaient pas enregistrées. Mais les agriculteurs de la zone de Tizamt, à proximité immédiate de l'oued N'Fis, déclarent que les apports d'eau avec le réseau sous pression ne sont pas supérieurs aux apports du réseau traditionnel, qui était alimenté par les lâchers effectués au barrage Lalla Takerkoust. Pour ces agriculteurs, le seul changement qu'ils ont retenu de l'aménagement est qu'avant l'eau leur était délivrée gratuitement et qu'elle est depuis, devenue payante. Le prix du m³ d'eau délivré par l'ORMVAH s'élève à 0,25 dh en 2002.

Seule une minorité d'agriculteurs qui se trouve le long de l'oued N'Fis, au sud-ouest du périmètre (zone de Tizamt) ou qui possédait des droits d'eau privilégiés avant l'aménagement, n'a pas eu d'augmentation très significative de la dotation en eau. Les agriculteurs du centre du périmètre (zone de Ben Toumi) ont des droits d'eau non prioritaires sur les eaux de crue du N'Fis et reçoivent l'eau quand les autres agriculteurs sont servis. Ils bénéficient aussi des eaux de crue de l'oued Baja.

La mise sous pression du réseau a permis à quelques rares agriculteurs d'installer l'irrigation par aspersion ou par irrigation localisée. L'autre avantage de ce réseau est qu'il conduit l'eau jusqu'aux bornes d'irrigation situées au niveau des parcelles. A l'échelle du périmètre, ce réseau diminue donc l'infiltration de l'eau sur le trajet qui sépare la retenue de la borne. Mais après la borne, ce "gaspillage de l'eau" perdure puisque l'ORMVAH a limité son aménagement à l'amenée de l'eau en tête de bloc. Ainsi, Pascon (1977) évoque le très mauvais rendement du réseau : volume délivré à l'agriculteur par rapport au volume capté en tête de réseau. Les "pertes" des *segua* calculées dans une étude s'élèvent à 4 % au kilomètre et le rendement moyen global du réseau traditionnel s'élevaient à 50 % alors qu'il est de 80-90 % pour le réseau étanche actuel. L'aménagement du N'Fis a donc partiellement réduit ces pertes.

L'aménagement du réseau avec distribution de débits (Cf. Tableau 3) au niveau des bornes (entre 11 et 58 L/s) plus faibles qu'avant l'aménagement où les agriculteurs maniaient très probablement des mains de 100 L/s. En conséquence, le temps nécessaire pour apporter la même quantité d'eau qu'avant l'aménagement est supérieur et les volumes perdus pour l'agriculteur dans les *mesref* et le temps pour que l'eau parvienne à la parcelle à irriguer sont plus importants. Si les agriculteurs ont gagné une dotation d'eau plus importante grâce à l'aménagement, ils y ont probablement perdu en souplesse de l'irrigation.

On est en droit de demander si l'eau qui s'infiltré le long des *segua* et des *mesref* est véritablement un "gaspillage". Pour l'agriculteur, c'est probablement le cas puisqu'une partie de l'eau (temps déterminé et non volume) auquel il a droit n'atteint pas sa parcelle. Si l'on change d'échelle et que l'on fait un bilan au niveau du périmètre, on peut croire que cette eau n'est pas perdue mais qu'elle va rejoindre la nappe phréatique, remplissant en quelque sorte ce réservoir qui alimentera par la suite les pompages des agriculteurs de type B, C et D. C'est en tous cas la thèse défendue par ceux qui ont vu remonter le toit de la nappe suite à la mise en eau du réseau du N'Fis. Les agriculteurs

qui ne possèdent pas de puits sont en quelque sorte floués puisqu'ils paient de l'eau qui se perd dans le réseau traditionnel au profit des agriculteurs qui utilisent l'eau de la nappe.

.1.3. Modification de l'assolement général de la zone

Les statistiques de l'ORMVAH (graphique 1) montrent que les surfaces en céréales qui fluctuent beaucoup d'une année à l'autre ont eu tendance à diminuer entre 1989 et 2000 sur la commune de Saada. Les statistiques de l'assolement (Annexe 3) du secteur N1-1, au sud du périmètre du N'Fis, montrent, depuis la mise en eau du réseau, une augmentation régulière des surfaces plantées : oliviers, agrumes, abricotiers et pommiers. De plus, les superficies de fourrages ont été multipliées par plus de 20 entre 1989 et 1999. Par la suite nous verrons que cette évolution a été le corollaire du développement de l'élevage laitier. Les surfaces de cultures maraîchères ont fortement augmenté mais il semble que ce ne soit pas dus à la mise en eau du réseau sous pression. La dotation mensuelle de 560 m³/ha est inférieure aux besoins en eau de ces plantes. Ces plantes ont besoin d'irrigations régulières que le système actuel (rigide) n'accorde pas et des besoins bien supérieurs aux 6 800 m³ accordés par l'ORMVAH. Ces agriculteurs utilisent essentiellement l'eau des puits.

.1.4. Introduction de cultures fourragères et augmentation de la production laitière

Malgré les commentaires des agriculteurs, il semble qu'il y ait eu une augmentation de la dotation d'eau annuelle à l'hectare. Cette modification a rendu possible l'implantation de nouvelles cultures en utilisant toujours l'eau superficielle. Nous avons vu graphique 4 que les fourrages, particulièrement la luzerne et dans un degré moindre le bersim, ont un besoin d'eau important : 15 200 et 8 000 m³/an. Les agriculteurs ont développé ces cultures sur des surfaces toujours plus importantes avec comme objectif d'alimenter leurs animaux, surtout les bovins destinés à la production laitière. Ainsi, des exploitations de type A se sont transformées en exploitations de type B. Auparavant, la quantité d'eau amenée par les *seguias* était insuffisante pour cultiver des fourrages pendant l'été, alors que les précipitations sont insignifiantes et que l'évapotranspiration est très élevée. Seuls les agriculteurs qui puisaient de l'eau dans la nappe pouvaient avoir une production laitière régulière tout au long de l'année.

Le graphique 6 montre que le nombre de bovins a augmenté de plus de 25 % entre 1990 et 1999. Les données disponibles pour la production laitières à partir de 1995, montrent une augmentation des volumes livrés à un groupe de 7 centres de collecte (centres où livrent les agriculteurs des zones de Ben Toumi et Tizamt).

.1.5. Augmentation de la production

Un programme de mise en valeur agricole a été lancé en 1984 dans l'objectif de la création du périmètre irrigué. Le tableau 16 suivant présente le bilan comparatif de la production avant et après l'aménagement du N'Fis.

Tableau 16 : Evolution de la production et des rendements suite à l'aménagement du N'Fis (NEDECO, HASKONING et SCET Maroc, 1996)

<i>Cultures</i>	<i>Programme 1984 année 0</i>	<i>Campagne avant mise en eau</i>	<i>Campagne 1993-94</i>	<i>Objectifs Programme 1984</i>
Blé (qx/ha)	7	11	24	45
Orge (qx/ha)	5	8	20	
Production (tonnes)	2 939	5 203	7 916	9 788
Oliviers (qx/ha)	24	30	40	50
Production (tonnes)	3 077	10 284	16 160	25 482

Remarque : la campagne 1993-94 est normale pour la pluviométrie, puisqu'il est tombé 211 mm à la station de Saada. Nous pouvons néanmoins remarquer que la pluviométrie n'est pas le seul facteur à prendre en compte. Nous ne connaissons pas l'importance des irrigations permises par le réseau traditionnel.

D'après le rapport d'évaluation, la production et les rendements ont fortement augmenté suite à la mise en eau du réseau d'irrigation sous pression néanmoins, les objectifs du programme 1984 ne sont pas encore atteints. Depuis la mise en eau, le Service de la Production Agricole (SPA) a observé que le rendement moyen en blé n'a pas dépassé 25 qx/ha ; de même, pour les oliviers dont le rendement n'a pas dépassé 40 qx/ha.

Il semble bien que la production se soit accrue par l'augmentation des surfaces et des rendements mais les objectifs finaux de rendements ne sont pas encore atteints. La dotation en eau, qui est certes une contrainte importante pour les agriculteurs, n'est certainement pas le seul facteur limitant.

La mise en eau du réseau sous pression, a permis d'augmenter la dotation en eau. Les objectifs des concepteurs ont en partie été atteint puisque la production végétale a augmenté. Les agriculteurs qui n'avaient pas accès à l'eau de la nappe ont pu diversifier leurs cultures et introduire notamment des fourrages consacrés à l'alimentation des bovins. De cette manière la production laitière a fortement augmenté.

2. Conséquences de la sécheresse des dernières années (1998-2002)

De 1998 à 2002, la pluviométrie dans la plaine du Haouz et dans les montagnes avoisinantes était bien inférieure à la moyenne. Il n'est pas suffisant, pour se rendre compte de la sévérité de la sécheresse depuis 1998, de se contenter d'observer la diminution de la pluviométrie (graphique 1). Comme l'étude a lieu dans un périmètre irrigué, nous pourrions penser que l'eau d'irrigation compense l'insuffisance de la pluviométrie mais ce n'est pas le cas. Les montagnes de l'Atlas reçoivent aussi une pluviométrie moindre et par conséquent, les retenues se remplissent moins. Dans ces conditions, l'ORMVAH diminue la dotation théorique mensuelle comme le montre l'annexe 2.

Le tableau 17 montre qu'à partir de la campagne agricole 1998-99, la dotation annuelle théorique de 6 800 m³/ha n'a pas été respectée.

Tableau 17. Dotation en eau (m³/ha) annuelle réelle par secteur

Campagne agricole	1996-97	1997-98	1998-99	1999-2000	2000-01	2001-02
Secteur N1-1	6 800	7 360	4 480	5 610	2 100	2 800
Autres secteurs	6 800	7 360	4 720	4 090	1 645	2 330

2.1. Diminution de la production des cultures traditionnelles

Une conséquence logique de cette sécheresse est une diminution globale de la production qui touche néanmoins les différents types d'agriculteurs de manière très différente.

L'ORMVAH établit en concertation avec les AUEA quand elles sont constituées, durant les mois de juillet et d'août un programme prévisionnel de lâchers d'eau rendu public à tous les agriculteurs. Ce programme sert de base mais il peut être revu et modifié tout au long de l'année selon le niveau de remplissage des retenues et les lâchers d'eau décidés par les différents Ministères (Agriculture, Equipement et Intérieur).

Parallèlement, le Service de la Production Agricole peut faire des recommandations sur les assolements à mettre en place. Ainsi, en août 2001, il avait demandé aux agriculteurs de ne pas emblaver leurs parcelles en céréales car la dotation était trop réduite. Les lâchers devaient seulement permettre de sauvegarder les plantations. Les agriculteurs ont en général respecté la consigne de l'ORMVAH. Ceux qui ont voulu tenter leur chance ont eu une récolte insignifiante, inférieure au poids de grains semés, et juste utile pour faire pâturer les ovins. Il en résulte des surfaces nues importantes, non valorisées. L'irrigation dépend donc de la dotation de l'ORMVAH et des eaux de crues amenées par les *segua* et *mesref*. Cette information montre à quel point la situation des agriculteurs est fragile. Les plus touchés sont les agriculteurs du type A (céréales-oliviers) qui n'ont pas accès à l'eau souterraine.

Les oliviers donnent de la même manière des récoltes insignifiantes. Chez les agriculteurs du type A comme chez ceux du type B, le manque d'eau favorise les attaques contre les oliviers. Depuis quelques années s'est développé un parasite : le neiroun (*Phlætribus scarabeaides Bern*). Ce petit scolyte se développe sur les arbres affaiblis. Les adultes creusent des galeries dans les brindilles et finissent par les dessécher. La mort et la chute des brindilles diminuent la surface foliaire de l'arbre, et par la suite le potentiel de production de l'arbre. La circulation de la sève est freinée par les galeries, ce qui accélère le processus de dessèchement de la branche et parfois de l'arbre. Pour lutter contre ce parasite, il existe des traitements phytosanitaires mais ils ne sont efficaces que si la plantation reçoit une irrigation normale. Il semble donc qu'il faille attendre un retour à une pluviométrie normale et à une irrigation normale pour que les plantations donnent une production normale pour ces agriculteurs.

Les vergers de pommiers et d'abricotiers qui bénéficient uniquement de l'irrigation par l'eau de l'ORMVAH donnent une production inférieure à celle qui précédait les années de sécheresse à cause de la réduction de la dotation en eau.

Dans une moindre mesure, les surfaces en fourrages semblent avoir diminué parallèlement à la diminution des ressources en eau et à la réduction du cheptel. Ainsi, des exploitations du type B sont passées dans le type A.

A l'échelle du périmètre, les informations de l'ORMVAH n'ont pas pu être recueillies pour dresser un bilan des conséquences de la sécheresse.

.2.2. Augmentation du nombre de pompages

Avec la diminution de la dotation en eau, les agriculteurs ont cherché à combler individuellement ce manque en effectuant des pompages.

Les pompages dans la nappe phréatique ne sont pas récents. Sous le protectorat (1912-1956), les colons ont commencé à développer ce mode d'irrigation.

Les agriculteurs du type C et D qui disposent de moyens financiers importants peuvent faire creuser des puits à l'aide de machines alors que les agriculteurs moins fortunés (surtout du type B) font appel à de la main d'œuvre pour creuser leur puits. L'Etat encourage depuis 1995, les agriculteurs à investir dans la sécurisation de l'irrigation par l'intermédiaire du fonds de développement agricole géré par le Crédit Agricole. Des aides à l'irrigation sont accordées pour le creusement des puits après acceptation du dossier. L'agriculteur doit notamment joindre une autorisation de creusement accordée par l'agence de bassin ainsi qu'une autorisation de puisement et de pompage accordées par l'ORMVAH pour les puits de plus de 40 m de profondeur. Ces primes atteignent aujourd'hui 30 % de l'investissement théorique. Parallèlement, étant donné la rareté de l'eau dans le pays, des lois ont été votées pour accorder des primes, qui se montent à 40 % de l'investissement, pour le développement des pratiques qui économisent l'eau (irrigation localisée). Le Crédit Agricole prolonge cet effort d'encouragement à l'investissement par des crédits, certains à taux préférentiels (8,5 %). Il faut remarquer que le taux d'inflation est resté inférieur à 3 % les quatre dernières années (Cambesses, 2001). Néanmoins, seuls les agriculteurs nantis peuvent bénéficier de ces prêts car ils nécessitent une garantie au moins égale au crédit demandé. Les agriculteurs qui possèdent des terres de statut *guich* ne sont pas éligibles pour obtenir

ces prêts. Ils doivent donc financer eux-mêmes leur puits ou faire appel au crédit informel.

Aujourd'hui, les puits doivent atteindre au moins 35 mètres pour atteindre la nappe. Les agriculteurs signalent que le toit de la nappe ne cesse de descendre ces dernières années. Les différents acteurs de la zone s'interrogent sur la durabilité de ces pratiques : risque d'épuisement de la nappe phréatique. Des sommes importantes ont été investies par les agriculteurs aussi bien dans les pompes que dans l'installation de cultures (agrumes, vignes, oliviers...) qui dépendent de l'irrigation à partir de la nappe. La question de l'évolution de la nappe est donc de toute importance pour une majeure partie de la population de la zone. L'abaissement du toit de la nappe semble accéléré par la sécheresse mais il faut noter que des experts pensent que la nappe est surexploitée depuis des années (NEDECO, HASKONING et SCET Maroc, 1996). En période de sécheresse, d'une part la nappe n'est pas alimentée par les infiltrations dues à la pluie et aux écoulements dans les oueds et d'autre part, les volumes pompés augmentent pour pallier le manque de pluviométrie et la diminution de la dotation en eau du réseau. Le bilan des entrées et sorties d'eau est alors négatif : le volume de la nappe phréatique diminue.

Les autorités ne sont pas totalement indifférentes au problème. L'agence du bassin Tensift s'intéresse à la question de près puisqu'elle a commandé une étude sur les ressources en eaux souterraines dans la Plaine du Haouz. Les résultats devraient être publiés au courant de l'automne 2002.

Les agriculteurs qui installent l'irrigation localisée utilisent généralement l'eau de la nappe, ce qui nécessite donc un puits. En effet, l'eau du canal de Rocade et à un degré moindre l'eau du barrage Lalla Takerkoust ont une turbidité très élevée. Les particules transportées colmatent alors les diffuseurs ou les goutteurs de ces systèmes d'irrigation. Certes, avec un filtre à sable couplé avec un filtre à tamis, il est possible d'obtenir une eau utilisable pour ce système mais cet équipement coûteux n'est utilisé que par une infime minorité d'agriculteurs. L'eau de la nappe ne présente pas cet inconvénient puisqu'elle a une faible teneur en particules solides.

Le pompage présente le grand avantage de ne pas être soumis à une programmation stricte contrairement à l'eau délivrée par l'Office. Or des plantes qui disposent de l'irrigation localisée ne peuvent souffrir d'une interruption de l'alimentation. Le pompage donne aussi une sécurité à l'agriculteur dans la mesure où il peut puiser de l'eau tant que la pompe est dans l'eau.

La plupart des puits sont équipés d'une pompe à axe vertical, entraînée par un moteur. Ces moteurs fonctionnent au gaz ou au gasoil. Le nombre de moteurs à gaz semble augmenter car cette énergie est meilleur marché. Il n'a pas été réalisé de calcul du prix de l'eau avec les différents types de pompes car il varie avec un nombre trop important de facteurs différents (type de pompe, type de moteur, profondeur du puits, débit de la pompe, profondeur d'eau dans le puits...).

Le principal inconvénient de l'eau de pompage est son coût élevé estimé à 0,80 dh/m³ (source : BTI). Le coût comprend celui de l'énergie (gasoil, gaz ou électricité) et l'amortissement du puits et de la pompe qu'il faut changer régulièrement. L'eau délivrée par l'ORMVAH coûte actuellement 0,25 dh/m³.

.2.3. Accroissement des surfaces destinées au maraîchage

Les agriculteurs développent les cultures maraîchères : le nombre d'exploitation qui pratique le maraîchage s'accroît et les surfaces en cultures augmentent.

D'une part, des agriculteurs de type B continuent dans leur perspective de diversification de leur exploitation. Ces agriculteurs disposent d'un puits et le maraîchage est une activité à forte valeur ajoutée qui leur permettra notamment de rentabiliser leur puits. Ils peuvent commencer ces cultures en utilisant l'irrigation par gravité mais ils investissent dans l'irrigation localisée dès qu'ils possèdent les fonds suffisants.

D'autre part, des personnes extérieures à la zone achètent des terres et investissent pour faire des cultures maraîchères (type C). Ces personnes profitent de la relative désaffectation de la zone par des agriculteurs du type A. En effectuant les investissements nécessaires que ne peuvent réaliser les exploitants précédents, ils diversifient leurs revenus et profitent de cette activité qui n'est pas imposée.

Néanmoins, nous pouvons nous demander si ce système de culture ne subit pas une "mode" : les agriculteurs pensant faire plus d'argent qu'avec les autres spéculations. Or, cet été, les prix des melons, tomates et pastèques se sont effondrés. Par conséquent, des agriculteurs ont vendu leur production à perte ou n'ont pas vendu leur production parce qu'il était plus coûteux de la vendre que de la laisser dans le champ.

.2.4. Décapitalisation des exploitations qui n'ont pas accès à l'eau en quantité suffisante

Les agriculteurs qui souffrent le plus de la sécheresse sont ceux qui n'ont pas les moyens de sécuriser leur irrigation par pompage dans la nappe. Ce sont principalement des agriculteurs du type A et B. Ainsi des exploitations de type B peuvent passer dans le type A quand les cultures fourragères et l'élevage laitier sont abandonnés.

Pour ces agriculteurs, la diminution de la dotation accordée par l'ORMVAH a des conséquences désastreuses qui peuvent les conduire dans une "spirale infernale" qui mène à l'endettement et à la décapitalisation. Il est possible de résumer leur évolution de la manière suivante. Dans un premier temps, la restriction d'apport en eau entraîne une diminution de la production et par conséquent de leur revenu agricole, les charges ne baissant pas. Au bout d'un certain temps, ils vont devoir réduire leurs dépenses. Ils peuvent limiter leur avance aux cultures (achat de semences, d'engrais...) ou décider de ne pas payer leur facture d'eau. S'ils ne payent pas leur facture d'eau, l'eau va leur être coupée et ils devront payer des intérêts par la suite. De toute façon, la récolte va se réduire, et les plantations vont pâtir de la sécheresse. S'il y a des animaux sur l'exploitation, le manque d'alimentation va pousser l'agriculteur à les vendre. Le revenu tiré de cette vente permettra de faire vivre la famille, éventuellement de payer les dettes diverses. Si la situation se détériore encore, autrement dit que les arbres meurent par exemple, l'agriculteur vendra le bois.

Ce cycle peut être partiellement brisé si l'agriculteur peut s'approvisionner en eau grâce à un voisin qui possède un puits. Ce dernier lui demandera seulement de fournir l'énergie pour faire fonctionner le moteur. L'agriculteur peut aussi travailler à l'extérieur

de l'exploitation (par exemple, à charger des camions comme à Tizamt) s'il trouve un travail tant que les cultures ne demandent pas de travail.

En cas extrême, l'agriculteur devra vendre ses terres et partir vers la ville en espérant trouver une situation meilleure ; encore faut-il qu'il trouve un acheteur pour sa terre.

La sécheresse a principalement touché les agriculteurs qui ne puisent pas d'eau dans la nappe phréatique en les amenant à décapitaliser. Les agriculteurs qui le pouvaient ont construit un puits et le nombre d'exploitations de cultures maraîchères s'est accru.

La mise en place des bornes d'irrigation a entraîné une augmentation et une diversification de la production : accroissement des surfaces fourragères, augmentation du cheptel et de la production laitière.

La sécheresse des quatre dernières années s'est manifestée par des effets différents selon le type de système de production. Les exploitations de type reproduction simple (A) et de type traditionnel diversifié (B) ont été amenées à décapitaliser et à s'endetter. Certains exploitants du type B et du type spécialisé en cultures maraîchères (C) se sont lancés dans la construction de puits pour couvrir l'insuffisance des apports en eau superficielle. Le nombre d'exploitations maraîchères a augmenté. Les changements dans l'apport en eau superficielle n'ont pas eu d'impact significatif sur les exploitations tournée vers l'exportation (D). Par contre, avec l'augmentation des pompages, la nappe se réduit, hypothéquant cette ressource dans l'avenir.

Quelles actions doivent être menées pour que les différents types d'exploitations puissent se développer et que les conditions de vie des agriculteurs s'améliorent ?

Sixième chapitre : Propositions pour le développement des exploitations agricoles

Dans ce climat semi-aride, l'eau disponible est le principal facteur limitant pour l'augmentation de la production et le développement des exploitations agricoles. Avec la distribution plus fréquente de l'eau et l'augmentation globale de la dotation, l'eau a partiellement cessé d'être un facteur limitant pour la production. D'autres paramètres tels que les pratiques culturales (fertilisation, traitements phytosanitaires...), leur vulgarisation et l'aide financière aux agriculteurs peuvent contribuer au développement des exploitations.

.1. Amélioration de la vulgarisation

Les agriculteurs disposent de sources d'informations différentes selon le type de système de production qu'ils pratiquent. Une meilleure gestion du système d'information devrait s'opérer sur le terrain. En effet, les agriculteurs du type A sont souvent les plus démunis faute de structure pour les soutenir et de moyens financiers. Fréquentant peu les magasins de fournitures agricoles, ces agriculteurs ne peuvent s'informer des pratiques agricoles les plus appropriées. L'Office, en temps qu'établissement public, peut intervenir dans le suivi des exploitations et l'amélioration des résultats technico-économiques de l'exploitation.

.1.1. Les acteurs de la vulgarisation et les lieux de communication

Quels sont les acteurs qui appuient les agriculteurs dans leur prise de décision sur les techniques agricoles à mettre en œuvre ? Actuellement, les agriculteurs peuvent s'adresser aux agents de l'ORMVAH (agents spécialistes du siège ou agents des CMV) ou aux vendeurs de magasins de fournitures agricoles.

En outre, si l'Etat, par l'intermédiaire de l'ORMVAH ne peut assurer de manière convenable la vulgarisation et le développement agricole, d'autres institutions devraient s'atteler à la tâche. Les AUEA pourraient compléter cette fonction si elles étaient opérationnelles. Nous pourrions même imaginer une collaboration entre des AUEA et des instituts et des Ecoles d'agriculture pour organiser fournir un soutien technico-économique aux agriculteurs. Les syndicats (sujet que les agriculteurs n'ont jamais abordé) seraient d'autres partenaires possibles.

.1.2. Meilleure décentralisation de l'ORMVAH

Les vulgarisateurs devraient davantage décentraliser leurs actions. En effet, pour de nombreux agriculteurs, l'ORMVAH correspond seulement au service de distribution de l'eau et de facturation de l'eau. Les vulgarisateurs pourraient par exemple établir des permanences régulières (une fois par mois par exemple) dans différents *douar*, à l'intérieur du périmètre. L'intérêt de cette méthode serait de toucher des agriculteurs qui ne se déplacent pas dans les bureaux de l'ORMVAH et d'autre part, d'offrir par la suite, des conseils adaptés aux pratiques de l'agriculteur et non des conseils généraux inadaptés au contexte.

De même, le CTI (Centre des Techniques d'Irrigation) pourrait décentraliser de manière plus importante ses essais en prenant mieux en compte les facteurs de production dont disposent les agriculteurs, autrement dit, faire des essais sur le terrain, dans les exploitations agricoles. Les essais et les démonstrations sur des parcelles témoins chez des exploitants, sont probablement le meilleur moyen pour faire passer l'intérêt de certaines pratiques, en partie car le taux d'alphabétisation est très faible. De plus, la multiplication des sites d'expérimentation sur le terrain peut encourager la confiance des agriculteurs dans la recherche de nouvelles pratiques agricoles.

La recherche agronomique (CTI de l'ORMVAH et INRA) se place dans des conditions expérimentales homogènes pour pratiquer des essais mais ces conditions sont rarement rencontrées sur les exploitations. La recherche concernant les opérations culturales des peuplements en sous-étage demanderait à être davantage développée car les pratiques diffèrent de celles des cultures de plein champ.

.1.3. Un budget consacré à la vulgarisation à augmenter

L'Etat pourrait décider de donner des moyens financiers supplémentaires à l'ORMVAH pour augmenter ses effectifs et les budgets de fonctionnement destinés au développement agricole dans les CMV (Centre de Mise en Valeur).

Les CMV ne disposent pas de moyens suffisants pour mener de véritables programmes de développement. Pour ne citer qu'un exemple, la zone d'action du CMV de Tamesloth s'étend sur 4 100 ha où se trouvent environ 1 400 exploitations agricoles. Sur un tel espace, seul le directeur du CMV et un vulgarisateur assurent le conseil pour les agriculteurs. Le personnel est insuffisant pour garantir un suivi efficace des agriculteurs. Le personnel est une donnée importante mais non suffisante. Si ce personnel ne dispose pas de budget de fonctionnement, son action sera peu efficace. En effet, ces agents ont besoin notamment de véhicules et de carburant pour se rendre sur les exploitations, organiser des démonstrations, faire appel aux personnes compétentes pour résoudre les problèmes rencontrés par les agriculteurs...

En raison de restrictions budgétaires, l'appui que l'ORMVAH peut donner aux agriculteurs est actuellement réduit. Cette situation s'avère dommageable dans la mesure où les agriculteurs auraient besoin de conseils pour utiliser au mieux, leurs facteurs de production rationnés (engrais, eau, investissement...).

.1.4. Redéploiement des effectifs de l'ORMVAH

L'augmentation des ressources budgétaires ne semble pas être le seul moyen d'améliorer la vulgarisation des pratiques agricoles. Les agents du siège de l'ORMVAH ne sont pas toujours employés efficacement. Aussi, des postes de vulgarisation sur le terrain pourraient être pourvus par un meilleur usage des ressources humaines.

.1.5. Une information mieux adaptée selon le type de système de production

La fertilisation, après l'irrigation, est une donnée fondamentale à prendre en considération dans l'obtention de bons rendements en production végétale. Or, les entretiens ont mis en évidence une pratique de la fertilisation à première vue irrationnelle. Il semble que la principale source d'information concernant l'application de la fertilisation provienne des magasins de fournitures agricoles qui défendent des intérêts différents (augmenter le chiffre d'affaire) de ceux des agriculteurs (obtenir les meilleurs rendements possible en utilisant le minimum d'intrants). Les agriculteurs n'ont par conséquent pas de source d'information objective. Afin d'obtenir des informations sur la fertilisation adaptées aux systèmes de culture, les agriculteurs pourraient se tourner vers l'ORMVAH. L'office dispose en effet d'un laboratoire d'analyse de sol et fait des recommandations concernant la fertilisation des principales espèces cultivées.

En élevage laitier, il pourrait être utile d'informer les agriculteurs, en collaboration avec la coopérative laitière du "Bon Lait" sur la prophylaxie et l'alimentation du troupeau (initier les agriculteurs au calcul de rations).

.1.6. Formation professionnelle et réduction de l'exode rural

Les entretiens réalisés ont montré que soit les jeunes agriculteurs ont fait des études mais ne trouvent pas d'emploi correspondant à leur qualification, soit ils n'ont pas fait d'études et sont restés travailler sur l'exploitation familiale. Les premiers sont prêts à investir dans de nouvelles techniques pour développer l'exploitation familiale. Malheureusement, les parents, d'un âge plus avancé, qui restent maîtres des décisions importantes peuvent être réticents à l'utilisation de nouvelles techniques dont ils n'ont pas vérifié l'efficacité.

Si les jeunes agriculteurs étaient encouragés et aidés financièrement, ils pourraient insuffler un élan nouveau à l'agriculture du N'Fis. En outre, l'ORMVAH pourrait sensibiliser les jeunes agriculteurs qui ont fait des études, à la tenue de comptabilité pour les initier à la gestion. De plus, aidés, ils pourraient transformer les exploitations actuelles de type A et B, fragiles, en exploitations plus viables. Ainsi, l'intérêt et l'envie d'aller vivre en ville seraient moindres.

En outre, la diminution de l'exode rural supposerait parallèlement une réduction de l'écart de niveau de vie entre la ville et la campagne. En ce sens, les agriculteurs doivent pouvoir disposer de l'électricité, de l'eau courante, de facilités de scolarisation, de commerces à proximité, de moyens de transport efficaces et rapides. L'Etat doit mettre les moyens à disposition des agriculteurs pour atteindre les objectifs de sa politique : "réduire l'écart de conditions de vie ville-campagne". L'Etat veut limiter l'exode rural car les villes "absorbent" difficilement l'accroissement de population important. Il n'y a pas d'emploi pour tous les ruraux qui quittent la campagne et viennent donc augmenter le nombre de chômeurs (taux de chômage urbain : 20 % des actifs). De plus, l'Etat a investi dans un réseau hydraulique destiné à des agriculteurs qui n'ont pas les moyens d'avoir un approvisionnement propre. La reprise de leurs terres au profit d'exploitants nantis serait contraire aux objectifs initiaux.

.1.7. Structuration de groupes d'agriculteurs

Les agriculteurs communiquent entre eux sur des lieux de rencontre tels que les marchés, les magasins de fournitures agricoles, les mosquées, les centres de collecte du lait... Il serait bon d'organiser ces échanges et d'appuyer les agriculteurs dans leur réflexion. Des agriculteurs pourraient notamment se regrouper pour faire une analyse commune des informations recueillies et d'essayer d'élaborer des solutions. Les AUEA et l'ORMVAH pourraient à terme appuyer ces groupes d'agriculteurs, similaires aux CETA en France, désireux d'améliorer leurs pratiques.

Les AUEA ne remplissent aujourd'hui presque aucun rôle. Elles pourraient pourtant être un élément moteur pour que les agriculteurs s'organisent ensemble et prennent plus de poids face aux autres décideurs dont l'ORMVAH. Des institutions extérieures (syndicats, ONG ou partenaires étrangers) pourraient s'attacher à les structurer de manière à ce qu'elles deviennent réellement des organismes de gestion participatifs et représentatifs des agriculteurs.

L'Etat pourrait par la suite encourager ce mouvement en accordant des fonds pour des projets communs tels que la construction de puits collectifs, la création d'atelier de transformation des produits du maraîchage...

.2. Levée des contraintes climatiques et économiques pesant sur les cultures maraîchères

La production maraîchère se développe dans le N'Fis mais elle subit de fortes contraintes : fluctuation des prix de vente, incertitude sur l'approvisionnement en eau dans le futur...

.2.1. Meilleure gestion des ressources en eau de la nappe

La production de cultures maraîchères présente un avantage comparatif au Maroc selon les dires d'organismes internationaux comme le Fonds Monétaire International et la Banque Mondiale. En effet, ces cultures nécessitent un ensoleillement important, des températures élevées, l'utilisation importante de la main d'œuvre qui est bon marché dans ce pays.

En revanche, ces cultures ont besoin de beaucoup d'eau, ressource rare dans le périmètre du N'Fis. Ainsi, le directeur de l'Office National de l'Eau Potable (ONEP) dénonce la politique d'exportation de certaines productions agricoles (SAINT MARTIN, 2002) : "En exportant des tomates, le Maroc exporte de l'eau. [...] Mais pour produire ces tomates, le Maroc paie très cher, pour un revenu qui ne cesse de diminuer." L'exemple des tomates s'applique aux autres cultures d'exportations : melons, pastèques, agrumes, raisins.

Concernant l'évolution de la nappe, il est important d'avoir une connaissance aussi poussée que possible pour envisager par la suite des mesures afin de ne pas épuiser cette ressource déclarée commune par la loi sur l'eau de 1995. L'agence de bassin a

commandé une étude à ce sujet et les résultats seront particulièrement intéressants pour les décideurs. En effet, les politiques devront décider de protéger les intérêts futurs en économisant cette ressource qui n'est pas renouvelable à court terme ou de privilégier les intérêts économiques actuels. La gestion de ce patrimoine dans la décennie à venir pourrait être essentielle pour l'avenir de toute activité humaine dans la région.

.2.2. Atténuation des fluctuations du prix des produits maraîchers

Aujourd'hui, le marché des fruits et légumes est soumis aux lois de l'offre et de la demande sans régularisation importante de la part de l'Etat. La fluctuation de grande amplitude et rapide des prix de vente des productions maraîchères est néfaste. En effet, les prix élevés peuvent encourager de nombreux agriculteurs à se lancer dans ce type de production. Et une production massive risque ensuite d'entraîner une production très excédentaire par rapport à une demande à élasticité plus faible qui se traduira par une forte baisse du prix de ces produits. En extrapolant, les producteurs les plus fragiles disparaîtront, venant grossir le nombre élevé de chômeurs du pays.

Ces fluctuations s'expliquent par un marché très concurrentiel et très dynamique (cycle de production court), les volumes mis sur le marché peuvent donc évoluer très rapidement. De plus, les cultures maraîchères constituent des productions très périssables donc difficilement stockables. Enfin, la demande est assez rigide alors que l'offre est plutôt élastique.

Il faut signaler que les agriculteurs de type D sont moins exposés que les agriculteurs du type C aux fluctuations du marché local. En effet, les exportations sont généralement le résultat d'un contrat. De plus, ces producteurs se placent sur un marché de qualité moins concurrentiel. Les agriculteurs de type C pourraient, de la même manière développer la contractualisation pour la vente de leur production. Ils auraient intérêt à différencier leurs produits et s'inscrire dans une démarche qualité mais ils n'ont pas les fonds nécessaires pour mettre en place une telle approche.

Il n'est pas raisonnable de penser que l'Etat puisse réguler la production : nous sommes plutôt dans une phase de dérégularisation des échanges (accords de l'OMC). De même, il est peu probable que les agriculteurs puissent former des organisations pour mettre en commun leurs informations et ajuster la production à la demande (si cette dernière est prévisible).

L'ORMVAH pourrait faire des études de débouchés donnant des orientations aux agriculteurs. De la même manière, il pourrait avertir les agriculteurs, aussi tôt que possible, des variations brutales des prix qui s'annoncent. De leur côté, les agriculteurs doivent dans la mesure du possible, diversifier leurs productions car les prix des différents produits maraîchers ne varient pas de la même manière à différentes périodes.

La demande en fruits et légumes pourrait être plus élastique si les industries de transformations étaient plus développées, comme pour la transformation de l'olive par exemple. Ainsi, des unités supplémentaires de transformation de tomates absorberaient mieux les volumes trop importants pour le marché à certaines périodes. Les fruits tels que la pastèque et le melon pourraient être transformés en confiture et pâte de fruit. Dans ce cas, l'Etat pourrait encourager les agriculteurs à créer des coopératives de

transformation. Ces transformations de la production apporteraient par ailleurs de la valeur ajoutée et permettraient de créer des emplois.

.3. Accroissement de l'aide financière aux agriculteurs

.3.1. Assurances

Un système d'assurances pourrait compléter le système informel mis en place par les agriculteurs qui capitalisent dans le bétail les bonnes années pour le revendre les années difficiles. L'inconvénient dans ce système tient au fait que les agriculteurs doivent revendre leurs animaux à un prix bas. Faute de finances pour l'achat d'aliments, les animaux sont souvent non engraisés. L'ORMVAH pourrait peut être mettre en place un système d'assurance récolte pour que les résultats des mauvaises années climatiques soient tamponnés par ceux des bonnes années. Il reposerait sur les fonds placés par les agriculteurs volontaires. De plus, cette assurance serait un bon moyen pour encourager les agriculteurs à épargner, dans la mesure du possible, les bonnes années en prévision des plus mauvaises.

Ainsi, l'Etat ou d'autres acteurs non gouvernementaux (la société civile) pourraient mettre en œuvre des "filets de sécurité" pour les plus vulnérables. Les agriculteurs du type A sont les plus susceptibles d'être pris dans la spirale de la décapitalisation et de l'endettement. Ces agriculteurs durement touchés par la sécheresse pourraient recevoir des subventions pour continuer à produire sur le périmètre. En effet, nous pouvons nous demander à quel titre, seuls les agriculteurs nantis qui investissent, pourraient recevoir les subsides de l'Etat.

.3.2. Allègements des sanctions liées aux factures impayées

Ces dernières années de sécheresse, le paiement de la facture d'eau a été difficile pour les agriculteurs du type A. Ces exploitants, nombreux sur le périmètre du N'Fis, sont les plus sujets à l'exode rural.

Dans l'objectif de développement global du périmètre, leur présence est nécessaire. L'ORMVAH devrait étudier les moyens de recouvrement des créances de ces agriculteurs. Il peut difficilement effacer simplement leur dette car cet argent est nécessaire à son fonctionnement. Aujourd'hui, les agriculteurs qui ne paient pas leur facture dans les délais (ils disposent d'un mois pour payer la facture) ont l'eau coupée dès l'expiration de ce délai.

Cette interruption de la livraison d'eau a des conséquences désastreuses pour les cultures. Si l'interruption perdure quelques mois, la production végétale de l'exploitation va être réduite. En conséquence, l'observation rigoureuse de tels moyens de pression sur les exploitations conduit à une diminution générale de la production, contraire aux objectifs et à la mission de l'ORMVAH. Pour les agriculteurs, la facture non payée à temps est majorée mensuellement de 0,5 %. Ainsi une facture de 100 dh payée 6 mois plus tard coûtera 106 dh. Certains agriculteurs du N'Fis n'ont pas payé leur facture depuis plusieurs années et les intérêts sont très importants parce qu'avant mai 2000, les

intérêts étaient de 3 % le premier mois et 1 % les mois suivants, donc beaucoup plus élevés qu'aujourd'hui. Un agriculteur déclare que sa dette envers l'ORMVAH a été multipliée par deux en l'espace de huit ans, passant de 3 000 à 6 000 dh.

Certains agriculteurs doivent utiliser l'eau de la nappe pour continuer les cultures de végétaux. Ils peuvent utiliser l'eau de voisins qui possèdent un puits au prix de la fourniture du carburant pour faire fonctionner la pompe.

De plus, si un agriculteur vend ses terres, la dette est transmise au nouveau propriétaire. Ainsi, seuls les agriculteurs nantis pourront acheter et rembourser la dette. Ce système défavorise les agriculteurs modestes qui voudraient s'agrandir.

En période difficile, l'Etat devrait soutenir les agriculteurs les plus fragiles et éviter leur surendettement.

.3.3. Facilitation de l'accès au crédit

Parmi les agriculteurs de type A, nombreux sont ceux qui contractent des dettes envers l'ORMVAH ou chez les commerçants des alentours. Il serait intéressant de mieux connaître l'ampleur du phénomène (population concernée, taux, prêteurs, modalités...) pour évaluer ses conséquences. En effet, l'agriculteur n'aura pas la même stratégie de production si sa production sert à rembourser des prêts ou si elle sert à faire vivre sa famille et à investir dans son exploitation.

Si les conditions de prêt sont abusives, des organisations non gouvernementales pourraient développer le micro-crédit qui ne nécessite pas de fournir de garantie financière au prêteur. Ce système est fondé sur des règles rigoureuses, la confiance et la pression sociale de la communauté. Il présente l'avantage d'encourager les agriculteurs à épargner et de leur apprendre à gérer leur argent.

De plus, les agriculteurs dont le statut de la terre est le *guich* ne peuvent contracter d'emprunt auprès du Crédit Agricole (seule banque des agriculteurs) sauf s'ils peuvent hypothéquer un bien d'un montant supérieur à l'emprunt. En effet, les agriculteurs possesseurs de terres *guich*, ne peuvent hypothéquer leurs terres, contrairement à ceux qui possèdent des terres de statut *melk*. Les conditions ne sont donc pas très favorables pour les agriculteurs de type A et B qui veulent investir pour rendre leur exploitation plus performante et moins sensible aux risques climatiques. Or, la sécurisation de l'apport en eau est essentielle pour garantir les productions et en conséquence, le revenu.

Il est logique de se demander si le maintien de toutes les exploitations de type A, grâce à des soutiens divers n'est pas défavorable au développement des autres exploitations, les empêchant par exemple de s'agrandir pour devenir plus viables à moyen terme. Les choix politiques à ce sujet sont très délicats.

.4. Un meilleur service de l'eau

.4.1. Meilleure flexibilité dans les apports en eau de l'ORMVAH

La distribution actuelle de l'eau de l'ORMVAH doit être demandée chaque mois par les agriculteurs. Ils peuvent éventuellement fractionner les apports mensuels mais ne peuvent choisir les dotations mensuelles. Cette organisation simplifie le travail de l'ORMVAH. En effet, si chaque agriculteur répartissait sa dotation annuelle théorique de 6 800 m³/ha à sa manière, la gestion demanderait plus de temps. En effet la programmation n'est que partiellement informatisée aujourd'hui. A terme, si les AUEA prennent pleinement en charge au niveau local la gestion de l'eau délivrée par l'ORMVAH, elles pourraient introduire plus de flexibilité. De même, une meilleure information agricole permettrait aux agriculteurs de mieux connaître les besoins des plantes cultivées et d'adapter leur irrigation aux besoins. Le potentiel agronomique des plantes cultivées pourrait être mieux exprimé.

En ces années de restriction de la dotation d'eau, il est regrettable que l'ORMVAH n'encourage pas une irrigation en fonction des besoins, qui prendrait en compte les différents facteurs climatiques, notamment la pluviométrie. Pour être applicable, cette gestion doit être appliquée au niveau local. Les AUEA pourraient être de bons partenaires pour la mettre en place.

.4.2. Nouvel aménagement hydraulique

Aujourd'hui, le réseau d'irrigation à partir du canal de Rocate est indépendant du réseau aval au barrage Lalla Takerkoust. En conséquence, la dotation des terres irriguées par la conduite P2 n'est pas la même que celle des terres desservies par les conduites P3 et P4. Des réserves importantes venant d'un bassin versant peuvent avoisiner des réserves inexistantes sur un autre bassin versant. Une interconnexion des différentes conduites par le biais de la jonction entre le canal de Rocate et le canal parallèle au N'Fis réduirait les écarts et augmenterait la dotation globale du périmètre du N'Fis en cas de pénurie.

En conclusion, une gestion plus locale de l'eau superficielle (au niveau des AUEA par exemple) serait un moyen d'accroître l'efficacité de l'irrigation et de diminuer les gaspillages. En revanche, la gestion de la nappe souterraine doit être centralisée à l'échelle du périmètre. L'ORMVAH et l'Agence de Bassin Tensift devraient coordonner leurs actions pour que cette ressource soit mieux gérée. En effet, on est en droit de penser que la ressource va s'épuiser à terme.

Conclusion

Cette étude-diagnostic des systèmes de production du périmètre du N'Fis (Maroc) est le moyen d'intensifier les échanges entre l'Institut de Recherche et de Développement et l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz (ORMVAH), de mieux connaître la zone où l'ORMVAH intervient pour, à terme, engager des réformes dans la gestion de l'eau. Sur le terrain, des entretiens semi-directifs avec les agriculteurs de deux zones restreintes (Ben Toumi et Tizant) ont permis d'identifier les différents types de systèmes de production.

La principale contrainte que les agriculteurs rencontrent dans la plaine du Haouz de Marrakech est la faible pluviométrie : 200 mm par an en moyenne. Les quatre dernières années (1998-2002), la sécheresse s'est abattue sur la zone. Depuis des siècles, les agriculteurs ont aménagé successivement des systèmes d'irrigation qui se juxtaposent (*khetara*, *seguia*, *mesref*, bornes d'irrigations). Le dernier aménagement hydraulique d'importance a été la mise en place du réseau d'irrigation sous pression du N'Fis alimenté par l'oued N'Fis et l'oued Lakhdar par l'intermédiaire du canal de Rode.

Quatre systèmes de cultures (céréales-oliviers, polyculture, maraîchage spécialisé, cultures d'exportation) et deux systèmes d'élevage (ovins et bovins) ont été identifiés. A chaque système de culture correspond un système de production.

Le type A regroupe les agriculteurs disposant d'une faible superficie (inférieure à 3 ha) et de l'accès à l'eau le moins sécurisé. Ces agriculteurs ont été les principaux bénéficiaires de la mise en eau du réseau de l'ORMVAH (début des années 1990) qui a complété les apports des eaux de crues des oueds, acheminées par le réseau traditionnel. Cet aménagement a notamment permis à certains de diversifier leurs cultures, à l'origine céréales et oliviers. Ils ont pu introduire les cultures fourragères (luzerne, bersim, maïs et sorgho). Ces agriculteurs qui pratiquent la polyculture forment le type B. Dans les années 1990, la coopérative agricole du "Bon Lait" à Marrakech, a construit de nouveaux centres de collecte du lait disséminés sur le périmètre. Les entretiens confirmés par les données de l'ORMVAH sur la production laitière ont montré que l'élevage de bovins laitiers s'est beaucoup développé. La sécheresse des dernières années, amplifiée par la réduction de la dotation en eau accordée par l'ORMVAH a réduit le nombre d'agriculteurs appartenant à ce groupe. En effet, la réduction de la dose d'irrigation a entraîné nombre d'agriculteurs dans la spirale de la décapitalisation et de l'endettement. N'ayant pas de récolte pour se nourrir ou à mettre sur le marché, ni de fourrages à donner à leurs animaux, certains agriculteurs du type B les ont vendus, revenant au système de production A.

Paradoxalement, il semble que le groupe des agriculteurs du type C qui sont spécialisés dans le maraîchage, une activité nécessitant d'importants volumes d'eau, se soit bien développé durant les dernières années de sécheresse, malgré les fluctuations importantes des prix de vente qui compromettent les bénéfices. Les exploitants du type D qui produisent principalement pour l'exportation n'ont pas souffert de la sécheresse car leur irrigation est sécurisée par des pompes comme ceux du type C.

Ces résultats montrent une contradiction de l'aménagement. En effet, les cultures les plus consommatrices en eau sont celles qui sont le mieux valorisées, ce qui entraîne une diminution du volume de la nappe et un accroissement de l'écart de richesse entre deux types d'agriculture qui coexistent : les agriculteurs du type A qui sont en crise coexistent avec ceux du type D qui obtiennent de très bons résultats économiques. Le revenu des premiers les maintient proche du seuil de survie. Une réflexion devrait s'engager pour étudier les moyens de limiter l'inéquité économique du système. L'ORMVAH pourrait agir pour créer un nouveau système moins inégalitaire de gestion de la rareté de l'eau.

Lexique

aiguadier : agent surveillant la distribution de l'eau d'irrigation entre les ayants droits

borne : lieu où l'eau est mise sous pression à disposition des agriculteurs

bour : zone de cultures pluviales, qui s'oppose aux périmètres irrigués

douar : regroupement d'habitations, hameau, village

guich : terres à l'origine domaniales, dont la jouissance est donnée par le passé à certaines collectivités et tribus en contre partie de leurs services militaires.

khettara : drain de la nappe phréatique, dont la pente est plus faible que celle de la nappe et que celle du terrain naturel. Par la suite, le drain fini par affleurer à l'air libre et peut livrer ses eaux vers l'aval, pour irriguer des jardins. Le drain a pour fonction de créer une dépression et une collecte latérale des eaux.

melk : statut foncier privatif

mesref : diviseur de la *segua*. Ces canalisations secondaires en terre qui suivent en général la ligne de plus grande pente, sont de longueur et d'importances très variables selon les superficies dominées par chacune d'entre elles.

oued : cours d'eau

ouggoug : barrage de dérivation au fil de l'eau

segua : rigole, fossé, irrigateur. Ce système consiste en une simple prise sur la rivière, alimentant un canal en terre qui, après un parcours passif plus ou moins long et souvent acrobatique le long du lit de l'oued, domine un périmètre de superficie très variable : de quelques dizaines à plusieurs milliers d'hectares

Bibliographie

CABRITA S., 1998. L'évolution du mode de gestion de l'eau d'irrigation dans la dynamique de développement agricole, Le cas du périmètre du N'Fis (Maroc). Mémoire pour l'obtention du diplôme d'études approfondies, 61 p

CAMBESSES O., 2001. Atlaséco 2002 : Atlas économique et politique mondial. p 186-187

CNEARC, 2000. Les réseaux d'irrigation du N'Fis (Haouz de Marrakech), Les Associations d'Usagers d'Eau Agricole, Tome 1 : rapport de recherche thématique, Rapport de stage collectif, Montpellier, 77 p

EL FAÏZ M., 2002. Histoire de l'irrigation dans le Haouz, Exposé du 11 mai 2002 à l'Assemblée Générale de l'Association des Ingénieurs de l'ORMVAH, Marrakech

JOUVE P., 1992. Le diagnostic du milieu rural de la région à la parcelle, Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu. Collection *Etudes et Travaux du CNEARC*, 40 p

NEDECO, HASKONING et SCET MAROC, 1996. Evaluation des aménagements hydro-agricoles du Haouz Central et de la Tessaout Aval, Rapport final, 172 p

ORMVAH, 2002. Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz, Marrakech, 16 p

PASCON P., 1977. Le Haouz de Marrakech, Tome 1, Editions Marocaines et Internationales, Rabat. 687 p

PASCON P., 1962. Les systèmes d'exploitation du sol dans le Haouz de Marrakech : Essai de typologie des exploitations agricoles. Revue de géographie du Maroc, n° 1 et 2, Rabat, p 97-112

RAKI M.[enseignant à l'IAV Hassan II], 1997. Rentabilité du blé dans le Haouz Cas du périmètre du N'Fis. 14 p

SCET Maroc, 1975. Cartographie détaillée des sols au 1/500 dans le Haouz Central, Troisième tranche et quatrième tranche Secteurs N1 N2 N3, Rapport général, Rabat, 244 p

SAINT MARTIN E., 2002. La bataille de l'eau. *Le Point*, 1554, p IV

Ressource internet :

http://www.cnearc.fr/francais/site3/ri/pays/maroc/stag_2000.htm Site du CNEARC, Stage collectif de terrain : Analyse diagnostic d'un périmètre irrigué (Stage masters DAT option GSE) Les associations d'usagers au Maroc : un outil pour une meilleure gestion de l'eau ? (N'Fis, Maroc). Consulté le 21 septembre 2002

<http://www.lib.utexas.edu/maps/africa/morocco.gif> Site de la bibliothèque de l'université du Texas à Austin. Carte du Maroc. Consulté le 25 septembre 2002

Table des illustrations

Carte 1 : Zone d'action de l'Office Régional de Mise en Valeur du Haouz, p 10, 22, 27

Carte 2 : Associations des Usagers de l'Eau Agricole (AUEA), p 13

Carte 3 : Localisation de la zone d'étude (Périmètre du N'Fis) au Maroc, p 19

Carte 4 : Périmètre du N'Fis, p 27

Encadré 1 : Organisation administrative de l'ORMVAH, p 12

Graphique 1 : Pluviométrie de 1968 à 2001 à Saada, p 21

Graphique 2 : Pluviométrie mensuelle des dernières années, p 21

Graphique 3 : Variations de températures inter et intra-annuelles, p 22

Graphique 4 : Besoins en eau des cultures, p 36

Graphique 5 : Tableau de l'assolement sur la commune de Saada, p 36

Graphique 6 : Effectifs du cheptel de la zone du Haouz Central (1990-2001), p 58

Photo 1 : Céréales-oliviers, p 38

Photo 2 : Puits avec pompe et moteur. A gauche installation pour la fertigation, p 62

Photo 3 : Abricotiers et oliviers secs, p 63

Photo 4 : Agriculteur en train d'irriguer sa parcelle de luzerne, p 82

Schéma 1 de fonctionnement des exploitations de type A : Reproduction simple, p 48

Schéma 2 de fonctionnement des exploitations de type B : Polyculture élevage, p 50

Schéma 3 de fonctionnement des exploitations de type C : Cultures maraîchère, p 51

Schéma 4 de fonctionnement des exploitations de type C : Cultures maraîchère, p 52

Tableau 1 : Nombre de jours de pluies (1925-1949) pendant lesquels les précipitations sont supérieures ou égales à 0,1, p 21

Tableau 2 : Evapotranspiration de référence (ET0) mensuelle en 2000 à Saada, p 22

Tableau 3 : Caractéristiques des différents blocs, p 28

Tableau 4 : Itinéraire cultural des oliviers, p 37

Tableau 5 : Rendements et prix de vente des différentes céréales, p 39

Tableau 6 : Itinéraire cultural des céréales, p 39

Tableau 7 : Comparaison des itinéraires techniques des abricotiers, pommiers et orangers p 40

Tableau 8 : Rendements de différents fourrages en tonnes de matière verte, p 41

Tableau 9 : Comparaison des itinéraires techniques de trois fourrages, p 41

Tableau 10 : Comparaison des itinéraires techniques de la tomate, du melon et de la pastèque, p 42

Tableau 11 : Itinéraire technique de la pomme de terre, p 42

Tableau 12 : Itinéraires techniques de la fève des petits pois et des courgettes, p 42

Tableau 13 : Itinéraire technique de la vigne, p 43

Tableau 14 : Résultats économiques en année normale, p 53

Tableau 15 : Dates de mise en eau des différents secteurs du N'Fis rive droite, p 56

Tableau 16 : Evolution de la production et des rendements suite à l'aménagement du N'Fis (NEDECO, HASKONING et SCET Maroc, 1996), p 59

Tableau 17 : Dotation en eau (m³/ha) annuelle réelle par secteur, p 60

Table des matières

RESUME	3
ABSTRACT	4
SOMMAIRE	5
REMERCIEMENTS	6
SIGLES ET ABREVIATIONS	7
INTRODUCTION	8
PREMIER CHAPITRE : DEMARCHE	9
.1. Objectif de l'étude	10
.2. Cadre institutionnel de l'étude	10
.2.1. Continuité de la collaboration entre l'UR 044 de l'IRD, le CNEARC et l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz.....	10
.2.2. L'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz (ORMVAH).....	11
.2.2.1. Le budget de l'ORMVAH.....	11
.2.2.2. Les missions de l'ORMVAH.....	12
.3. Méthodologie	12
.3.1. Déroulement pratique du stage.....	12
.3.2. Recueil des informations sur l'ensemble de la région.....	12
.3.3. Choix raisonné d'un "échantillon" de deux zones d'enquête.....	13
.3.4. Recueil de données sur les assolements.....	13
.3.5. Réalisation d'observations de terrain et d'enquêtes.....	14
.3.5.1. Reconnaissance du terrain.....	14
.3.5.2. Entretiens auprès des agriculteurs et de différents acteurs de la zone....	14
.3.6. Projet avorté de l'étude d'images satellitales.....	15
.3.7. Analyse des informations recueillies.....	16
.3.8. Difficulté d'apprécier la situation des systèmes de production qui précédaient la mise en place des bornes.....	16
.4. Problématique	17
DEUXIEME CHAPITRE : CONTEXTE	18
.1. Présentation de la zone d'étude : le périmètre du N'Fis	19
.1.1. Géographie du périmètre irrigué du N'Fis.....	19
.1.1.1. Un périmètre irrigué inclus dans la plaine du Haouz.....	19
.1.1.2. Des sols limoneux de type lithosols.....	20
.1.1.3. Un climat continental semi-aride : des conditions sévères imposant d'étroites contraintes à l'agriculture.....	20
.1.2. Les ressources en eau.....	22
.1.2.1. Les eaux de surfaces.....	22
.1.2.2. Les eaux souterraines.....	23

.2. Historique et situation actuelle des aménagements hydrauliques de la plaine du Haouz.....	24
.2.1. Une zone de longue histoire hydro-agricole : une civilisation de l'eau.....	24
.2.1.1. La technologie des khattara sous les Almoravides.....	24
.2.1.2. La dynastie des Almohades (XII-XIII ^{ème} siècles).....	25
.2.1.3. Le protectorat français (1912-56).....	25
.2.2. L'aménagement de la grande hydraulique dans le Haouz.....	26
.2.2.1. La politique Nationale de mise en valeur de périmètres d'irrigation.....	26
.2.2.2. L'aménagement de la Grande Hydraulique dans le Haouz : une des missions de l'ORMVAH.....	27
.3. Organisation foncière.....	29
.3.1. Le Melk.....	29
.3.2. Le guich.....	29
.3.3. Le domanial.....	30
.3.4. Les terres collectives.....	30
.3.5. Les modes de faire-valoir.....	30
.4. Environnement socio-économique des zones étudiées.....	31
.4.1. Le milieu humain.....	31
.4.1.1. Densité de population.....	31
.4.1.2. Répartition foncière, habitat.....	31
.4.1.3. Réseau de savoirs.....	32
.4.2. Infrastructures et environnement économique.....	32
.4.2.1. Réseau routier.....	32
.4.2.2. Distribution de l'eau à usage domestique.....	32
.4.2.3. Réseau d'électricité.....	32
.4.2.4. Lieux d'échanges commerciaux.....	33
.4.2.5. Représentations de l'ORMVAH sur le périmètre du N'Fis.....	34

TROISIEME CHAPITRE : ACTIVITES AGRICOLE ET ELEVAGE 35

.1. Systèmes de culture : système traditionnel (olivier, céréales), traditionnel amélioré (oliviers, céréales, fourrage et arboriculture) et maraîchage.....	36
.1.1. Statistiques de l'ORMVAH.....	36
.1.2. Oliviers-céréales.....	37
.1.3. Polycultures.....	40
.1.4. Maraîchage.....	41
.1.5. Culture d'exportation : vigne.....	43
.2. Systèmes d'élevage : ovins, bovins lait.....	43
.2.1. Ovins.....	43
.2.2. Bovins lait.....	44

QUATRIEME CHAPITRE : TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTIONS..... 47

.1. Exploitations à reproduction simple : type A.....	48
.2. Exploitations traditionnelles diversifiées : type B.....	49
.3. Exploitations de maraîchage: type C.....	51
.4. Exploitations capitalistes tournées vers l'exportation: type D.....	52

CINQUIEME CHAPITRE : TRANSFORMATIONS RECENTES DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE BEN TOUMI ET TIZAMT 55

.1. Influence de la mise en eau du réseau sous pression à partir du début des années 1990.....	56
---	-----------

.1.1.	Objectif de la création du périmètre irrigué	56
.1.2.	Sécurisation de l'irrigation et augmentation des dotations	56
.1.3.	Modification de l'assolement général de la zone	58
.1.4.	Introduction de cultures fourragères et augmentation de la production laitière	58
.1.5.	Augmentation de la production	59
.2.	Conséquences de la sécheresse des dernières années (1998-2002)	60
.2.1.	Diminution de la production des cultures traditionnelles	60
.2.2.	Augmentation du nombre de pompages	61
.2.3.	Accroissement des surfaces destinées au maraîchage	63
.2.4.	Décapitalisation des exploitations qui n'ont pas accès à l'eau en quantité suffisante.....	63
SIXIEME CHAPITRE : PROPOSITIONS POUR LE DEVELOPPEMENT DES EXPLOITATIONS AGRICOLES		65
.1.	Amélioration de la vulgarisation	66
.1.1.	Les acteurs de la vulgarisation et les lieux de communication.....	66
.1.2.	Meilleure décentralisation de l'ORMVAH	66
.1.3.	Un budget consacré à la vulgarisation à augmenter	67
.1.4.	Redéploiement des effectifs de l'ORMVAH	67
.1.5.	Une information mieux adaptée selon le type de système de production	67
.1.6.	Formation professionnelle et réduction de l'exode rural	68
.1.7.	Structuration de groupes d'agriculteurs	69
.2.	Levée des contraintes climatiques et économiques pesant sur les cultures maraîchères	69
.2.1.	Meilleure gestion des ressources en eau de la nappe.....	69
.2.2.	Atténuation des fluctuations du prix des produits maraîchers.....	70
.3.	Accroissement de l'aide financière aux agriculteurs	71
.3.1.	Assurances	71
.3.2.	Allègements des sanctions liées aux factures impayées.....	71
.3.3.	Facilitation de l'accès au crédit.....	72
.4.	Un meilleur service de l'eau	73
.4.1.	Meilleure flexibilité dans les apports en eau de l'ORMVAH.....	73
.4.2.	Nouvel aménagement hydraulique	73
CONCLUSION		74
LEXIQUE.....		75
BIBLIOGRAPHIE		76
TABLE DES ILLUSTRATIONS		77
TABLE DES MATIERES		78
TABLE DES ANNEXES.....		81

Table des annexes

ANNEXE 1 : PLUVIOMETRIE A SAADA

ANNEXE 2 : DOTATION MENSUELLE EN EAU

ANNEXE 3 : ASSOLEMENT DU SECTEUR N1-1

ANNEXE 4 : ECONOMIE DES EXPLOITATIONS A REPRODUCTION SIMPLE

**ANNEXE 5 : ECONOMIE DES EXPLOITATIONS DE POLY-CULTURE
ELEVAGE**

**ANNEXE 6 : ECONOMIE DES EXPLOITATIONS DE CULTURES
MARAICHERES SPECIALISEES**

**ANNEXE 7 : ECONOMIE DES EXPLOITATIONS CAPITALISTES TOURNEES
VERS L'EXPORTATION**

Annexe 1 : Pluviométrie à Saada

Données en millimètres.

	<i>Septembre</i>	<i>Octobre</i>	<i>Novembre</i>	<i>Décembre</i>	<i>Janvier</i>	<i>Février</i>	<i>Mars</i>	<i>Avril</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Juillet</i>	<i>Août</i>	<i>TOTAL</i>
1968-69	0,6	0	60,7	36	11,8	72,7	6,3	53,4	14,7	5,3	4,7	0	266,2
1969-70	1	5,7	82,8	1,2	58,1	13,5	39,1	19,3	26,3	1,4	0	0	248,4
1970-71	0	42,6	10	55,5	69,3	32,1	62,2	71,7	46	0	0	4,8	394,2
1971-72	15,8	1,3	44,6	3,9	21,7	63	33,4	17,8	11,1	0	0	0	212,6
1972-73	0	27,7	33,5	36,1	7,6	10,3	7,4	7,4	1,6	0	0	30	161,6
1973-74	0	7,5	29,7	62,8	0	29,4	49,1	55,9	4,2	0	0	0	238,6
1974-75	6	0	0	0	16,5	16,2	7,8	134,9	14	0	0	0	195,4
1975-76	0	0	17,6	12,5	2,2	32,9	29,2	59,6	83,1	8,5	0	0	245,6
1976-77	5,5	50,9	0	24,8	38,6	5	3,2	0	0	0	0	0	128,0
1977-78	0	34,7	47,4	32,9	61,5	20,8	0	33,9	16,5	0	0	7,7	255,4
1978-79	8,2	64,4	0	57,5	32,7	30	4,1	1	0	0	7,2	0	205,1
1979-80	0	47	0	2	26,5	43,9	76,2	4,4	5,5	0	0	0	205,5
1980-81	0	11	64,7	0	4,2	20,2	26,7	2,4	1	0	0	0	130,2
1981-82	0	7,7	0	10,5	52,4	16,3	28,4	105,1	63,2	0	0	0	283,6
1982-83	0	0	18,1	10,1	0	31,3	6,8	1,1	8,2	0	0	0	75,6
1983-84	0	1,2	49,9	12,6	14,4	0	30,6	19,6	4,2	0	0	0	132,5
1984-85	0	0	62,8	2,9	90,2	14	12,5	11,3	5,7	0	0	0	199,4
1985-86	3,3	0,5	35,1	24,4	22,2	31,5	10,3	6,3	43	36,5	0	0	213,1
1986-87	17	4,1	29,1	1,2	27,9	32	15,6	0	0	0	0	0	126,9
1987-88	4,7	17,7	13,5	38,9	60,1	36,5	55,5	2,3	3,1	0	3	0	235,3
1988-89	4,7	6,6	102,7	0	29,7	20,5	25,2	41,5	0	0,5	4,4	16,5	252,3
1989-90	0	23,3	6	17,8	15,5	0	40,3	11,2	13	0	29	0	156,1
1990-91	0,5	1	2,5	20,2	0,5	88,9	92	1	0	1	1,5	0	209,1
1991-92	19	10,5	8	4	0	22,5	9,5	32,5	4	0,5	0	2,5	113,0
1992-93	0	9	10,8	1,5	38,5	11,1	12	2	4,5	0	0	0	89,4
1993-94	0	24,5	52	13,5	25,8	42,2	53,3	0	0	0	0	0	211,3
1994-95	0	82	0,5	0	0	30	64,1	88,2	0	32	0	0	296,8
1995-96	5,2	10	12	72,9	103,5	39,8	100,1	10	5,2	2,6	0	0	361,3
1996-97	2	4,5	56,2	55,7	36,5	0	33,3	116,1	28	1	0	0	333,3
1997-98	86,9	17,1	19	43,5	21,5	34,6	12,3	5	3,7	3,7	0	0	247,3
1998-99	0	0	0	37,2	52	33,1	28,4	0	3,7	0	0	0	154,4
1999-2000	0	75,4	18,2	18,8	9,3	0	0	25,9	13,1	0	0	0	160,7
2000-01	4,5	7	8	33,1	29,9	0	2,7	4	0	0	0	0	89,2
2001-02	0	0	7,3	86,8	0,2	2,4	37,2	51,3	12,3	0	0	0	197,5
Moyenne	5,4	17,5	26,6	24,4	28,8	25,8	29,8	29,3	12,9	2,7	1,5	1,8	206,6

Source : Bureau des Techniques d'Irrigation

Annexe 2 : Dotation mensuelle en eau

Données en m3/ha

Campagne agricole	Prise	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février
96/97	P2	560	560	560	560	560	560
	P3	560	560	560	560	560	560
	P4	560	560	560	560	560	560
97/98	P2	560	560	560	560	560	560
	P3	560	560	560	560	560	560
	P4	560	560	560	560	560	560
98/99	P2	560	560	560	340	0	340
	P3	560	560	560	400	0	400
	P4	560	560	560	400	0	400
99/00	P2	340	340	560	560	560	560
	P3	340	340	560	400	560	560
	P4	340	340	560	400	560	560
00/01	P2	350	350	350	350	130	130
	P3	140	140	140	140	0	275
	P4	140	140	140	140	0	275
01/02	P2	60	0	0	0	0	250
	P3	0	260	0	0	0	0
	P4	0	260	0	0	0	0

Campagne agricole	Prise	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL
96/97	P2	560	560	560	560	640	560	6800
	P3	560	560	560	560	640	560	6800
	P4	560	560	560	560	640	560	6800
97/98	P2	1120	560	560	560	640	560	7360
	P3	1120	560	560	560	640	560	7360
	P4	1120	560	560	560	640	560	7360
98/99	P2	340	340	420	340	340	340	4480
	P3	400	400	420	340	340	340	4720
	P4	400	400	420	340	340	340	4720
99/00	P2	560	560	560	560	300	150	5610
	P3	340	340	250	200	100	100	4090
	P4	340	340	250	200	100	100	4090
00/01	P2	100	100	60	60	60	60	2100
	P3	275	275	0	0	260	0	1645
	P4	275	275	0	0	260	0	1645
01/02	P2	0	250	560	560	560	560	2800
	P3	260	260	450	500	300	300	2330
	P4	260	260	450	500	300	300	2330

Source : Service de Gestion du Réseau d'Irrigation et de Drainage (ORMVAH)

Annexe 3 : Assolement du secteur N1-1

Superficies en ha	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Arboriculture	1564	1879	1938	1994	2023	2111	2874	2972	2986	2995	3002
Oliviers	1359	1536	1575	1602	1620	1647	2150	2200	2225	2235	2250
Agrumes	87	191	196	196	199	199	350	372	353	352	352
Abricotiers	69	94	99	109	110	146	240	240	246	246	246
Pommiers	34	38	41	52	56	76	105	130	131	131	131
Autres	15	20	27	35	38	43	29	30	31	31	23
Fourrages	15	14	31	44	117	140	150	250	340	350	353
Luzerne	3	11	21	32	93	100	95	210	290	310	335
Bersim	3	3	10	12	24	40	55	40	50	40	18
Autres	9										
Maraichage	12	56	62	83	132	160	413	585	295	189	173
M. hiver	12	21	35	18	52	60	205	355	160	100	108
M. été		35	27	65	80	100	208	230	135	89	65
Céréales	1646	1408	1232	1308	964	1050	760	900	950	900	900
Blé tendre	573	625	365	554	402	550	280	510	450	500	500
Blé dur	276	264	322	319	286	250	330	300	260	300	170
Orge	769	499	544	434	239	250	150	90	90	100	230
Mais	28	20	1	1	37				150		
TOTAL cultivé	3237	3357	3263	3429	3236	3461	4197	4707	4571	4434	4428
Jachère	464	342	412	268	465	239					
Total général	3701	3699	3675	3697	3701	3700	4197	4707	4571	4434	4428

Source : service de la production agricole

Annexe 4 : Economie des exploitations à reproduction simple

Dans les calculs :

VAB = recettes - charges intermédiaires

VAN = VAB – amortissements

Ra = VAN – Salaires

Le calcul des résultats économiques des bonnes années et des mauvaises années prend comme hypothèse des dépenses constantes.

Cultures	Oliviers	Céréales				
Superficie (ha)	3	1,5				
Main d'œuvre	j	dh	dh/ha			
Ouvriers	69	2 760	920			
Investissement	dh	d'années d'ut	dh/an	dh/ha/an		
Petit matériel	500	2	250	83		
Année normale						
Recettes	dh/ha	Total (dh)		Dépenses	dh/ha	Total (dh)
Céréales	5 720	8580		Semences	143	429
Oliviers	7000	21000		Irrigation	1 700	5 100
				Fertilisation	230	690
TOTAL	4 930	29 580		TOTAL	1 037	6 219
VAB	3 894	23 361				
VAN	3 810	11 431				
Ra	2 890	8 671				
Année mauvaise						
Recettes	dh/ha	Total (dh)		Dépenses	dh/ha	Total (dh)
Céréales	2 600	3900		Semences	143	429
Oliviers	1855	5565		Irrigation	1 700	5 100
				Fertilisation	230	690
TOTAL	1 578	9 465		TOTAL	1 037	6 219
VAB	541	3 246				
VAN	458	1 373				
Ra	-462	-1 387				
Bonne année						
Recettes	dh/ha	Total (dh)		Dépenses	dh/ha	Total (dh)
Céréales	6 500	9750		Semences	143	429
Oliviers	14000	42000		Irrigation	1 700	5 100
				Fertilisation	230	690
TOTAL	8 625	51 750		TOTAL	1 037	6 219
VAB	7 589	45 531				
VAN	7 505	22 516				
Ra	6 585	19 756				

Annexe 5 : Economie des exploitations de polyculture élevage

Cultures	Céréales	Oliviers	Abricotiers	Fourrages		
Superficie	4	4	1	1		
Cheptel	3 vaches laitières					
Amortissement	dh	nombre d'années	dh/an			
Puits	50 000	30	1 667			
Pompe	40 000	10	4 000			
TOTAL	90 000		5 667			
Main d'œuvre	j	dh	dh/ha			
Ouvriers	136	5 440	907			
Année normale						
Recettes	dh/ha	Total (dh)		Dépenses	dh/ha	Total (dh)
Céréales	5 720	22880		Semences	241	1 444
Oliviers	7000	28000		Irrigation	2 700	16 200
Abricotiers	48000	48000		Fertilisation	432	2 590
Vente d'animaux	667	4 000		Alimentation	2 738	16425
Vente du lait	3 633	21 800				
TOTAL	20 780	124 680		TOTAL	6 110	36 659
VAB	14 670	88 021				
VAN	14 670	88 021				
Ra	14 670	88 021				
Année mauvaise						
Recettes	dh/ha	Total (dh)		Dépenses	dh/ha	Total (dh)
Céréales	2 600	10400		Semences	241	1 444
Oliviers	1750	7000		Irrigation	2 700	16 200
Abricotiers	20000	20000		Fertilisation	432	2 590
Vente d'animaux	333	2 000		Alimentation	2 738	16425
Vente du lait	3 083	18 500				
TOTAL	9 650	57 900		TOTAL	6 110	36 659
VAB	3 540	21 241				
VAN	3 540	21 241				
Ra	3 540	21 241				
Bonne année						
Recettes	dh/ha	Total (dh)		Dépenses	dh/ha	Total (dh)
Céréales	6 500	26000		Semences	241	1 444
Oliviers	14000	56000		Irrigation	2 700	16 200
Abricotiers	80000	80000		Fertilisation	432	2 590
Vente d'animaux	833	5 000		Alimentation	2 738	16425
Vente du lait	3 867	23 200				
TOTAL	31 700	190 200		TOTAL	6 110	36 659
VAB	25 590	153 541				
VAN	25 590	153 541				
Ra	25 590	153 541				

Annexe 6 : Economie des exploitations de cultures maraîchères spécialisées

Cultures	Tomates	Melons	Pastèques	Fèves	Oliviers		
Surface	2	2	2	3	4		
Amortissements	dh	Durée	Dh/an	dh/ha/an			
Equipement parcelle	169 500	3	56 500	5 650			
Pompe	40 000	10	4 000	400			
Puits	55 000	30	1 833	183			
TOTAL	264 500		62 333	6 233			
Main d'œuvre	dh	dh/ha					
Ouvriers	27560	2756					
Gérant	14 400	1440					
TOTAL	41960	4196					
Année normale							
Tomate			dh/ha	Total	VAB (dh/ha)		
	Recette		25 000	50000	10460		
	Dépenses	Semences	4 000	14540		29080	
		Fertigation	1 500				
		Traitements	2 000				
Irrigation		7 040					
Melon			dh/ha	Total	VAB (dh/ha)		
	Recette		60 000	120000	40644		
	Dépenses	Semences	8 316	19356		38712	
		Fertigation	1 500				
		Traitements	2 500				
Irrigation		7 040					
Pastèques			dh/ha	Total	VAB (dh/ha)		
	Recette		60 000	120000	42820		
	Dépenses	Semences	3 240	17180		34360	
		Fertigation	4 400				
		Traitements	2 500				
Irrigation		7 040					
Fèves			dh/ha	Total	VAB (dh/ha)		
	Recette		15 600	46800	9010		
	Dépenses	Semences	1 360	6590		19770	
		Fertigation	750				
Irrigation		4 480					
Oliviers			dh/ha	Total	VAB (dh/ha)		
	Recette		12 000	48000	8540		
	Dépenses	Irrigation	1 700	3460		13840	
Fertilisation		1 760					
		dh	dh/ha				
	VAB Totale	249 038	24 904	Total des recettes	384 800		
	VAN Totale	186 705	18 670				
	Ra (dh/ha)	144 745	14 474				

Exploitations de type C : Année mauvaise					
			dh/ha	Total	VAB (dh/ha)
Tomate	Recette		15 000	30000	460
	Dépenses	Semences	4 000	14540	
		Fertigation	1 500		
		Traitements	2 000		
		Irrigation	7 040		
				29080	
Melon	Recette		30 000	60000	10644
	Dépenses	Semences	8 316	19356	
		Fertigation	1 500		
		Traitements	2 500		
		Irrigation	7 040		
				38712	
Pastèques	Recette		25 000	50000	7820
	Dépenses	Semences	3 240	17180	
		Fertigation	4 400		
		Traitements	2 500		
		Irrigation	7 040		
				34360	
Fèves	Recette		7 800	23400	1210
	Dépenses	Semences	1 360	6590	
		Fertigation	750		
		Irrigation	4 480		
				19770	
Oliviers	Recette		4 000	16000	540
	Dépenses	Irrigation	1 700	3460	
		Fertilisation	1 760		
				13840	
		dh	dh/ha		
	VAB Totale (dh/ha)	43 638	4 364	Total des recettes	179 400
	VAN Totale (dh/ha)	-18 695	-1 870		
	Ra (dh/ha)	-60 655	-6 066		

Exploitations de type C : Bonne année					
			dh/ha	Total	VAB (dh/ha)
Tomate	Recette		40 000	80000	25460
	Dépenses	Semences	4 000	14540	
		Fertigation	1 500		
		Traitements	2 000		
		Irrigation	7 040		
				29080	
Melon	Recette		70 000	140000	50644
	Dépenses	Semences	8 316	19356	
		Fertigation	1 500		
		Traitements	2 500		
		Irrigation	7 040		
				38712	
Pastèques	Recette		100 000	200000	82820
	Dépenses	Semences	3 240	17180	
		Fertigation	4 400		
		Traitements	2 500		
		Irrigation	7 040		
				34360	
Fèves	Recette		19 500	58500	12910
	Dépenses	Semences	1 360	6590	
		Fertigation	750		
		Irrigation	4 480		
				19770	
Oliviers	Recette		16 000	64000	12540
	Dépenses	Irrigation	1 700	3460	
		Fertilisation	1 760		
				13840	
		dh	dh/ha		
	VAB Totale	406 738	40 674	Total des recettes	542 500
	VAN Totale	344 405	34 440		
	Ra	302 445	30 244		

Annexe 7 : Economie des exploitations capitalistes tournées vers l'exportation

Culture :	Vigne			
Surface (ha) :	40			
Amortissements		Nombre d'années d'amortissement	dh/an	dh/an/ha
Machines	520 000	10	52 000	1 300
Puits	260 000	30	8 667	217
Pompes	200 000	10	20 000	500
Bassin	250 000	50	5 000	125
Plantations	1 666 995	15	111 133	2 778
Equipement vigne	3 772 870	15	251 525	6 288
TOTAL	6 669 865		448 324	11 208
Salaires	j/ha	Coût (dh/ha)	Coût total (dh)	
Temps de travail des	262	10 480	419 200	
Gérant	Temps complet	48 000	1 920 000	
2 Caporaux	Temps complet	60 000	2 400 000	
TOTAL		118 480	4 739 200	
Année normale	Résultat en dh/ha	Résultat exploitation (dh)		
Recettes	494 000	19 760 000		
Dépenses	20 370	814 800		
Fertigation	2 050	82 000		
Irrigation	7920	316 800		
Traitements	6000	240 000		
Hormones	4400	176 000		
VAB	473 630	18 945 200		
VAN	462 422	18 496 876		
Ra	343 942	13 757 676		
Année mauvaise	Résultat en dh/ha	Résultat exploitation (dh)		
Recettes	412 000	16 480 000		
Dépenses	20 370	814 800		
Fertigation	2 050	82 000		
Irrigation	7920	316 800		
Traitements	6000	240 000		
Hormones	4400	176 000		
VAB	391 630	15 665 200		
VAN	380 422	15 216 876		
Ra	261 942	10 477 676		
Bonne année	Résultat en dh/ha	Résultat exploitation (dh)		
Recettes	412 000	16 480 000		
Dépenses	20 370	814 800		
Fertigation	2 050	82 000		
Irrigation	7920	316 800		
Traitements	6000	240 000		
Hormones	4400	176 000		
VAB	391 630	15 665 200		
VAN	380 422	15 216 876		
Ra	320 422	12 816 876		