THESES
& MASTERS

IAMM

Hydraulique paysanne Hydraulique étatique Economie de l'agriculture irriguée au Cap-bon

Master of Science du CIHEAM-IAMM

Khaled **LADJILI**

16

1992

IAMM

Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes

Série "Thèses & Masters"

Ce Master est le seizième numéro de la nouvelle série *Thèses et Masters* du CIHEAM-IAM.Montpellier (voir liste en fin de volume).

Cette collection réunit les thèses *Master of Science* du CIHEAM-IAM-M ayant obtenu la mention " Publication ", ainsi que les travaux doctoraux réalisés dans le cadre des activités scientifiques et pédagogiques de l'Institut et de ses enseignants-chercheurs.

La thèse *Master of Science* du Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Mediterranéennes :

"Hydraulique paysanne - Hydraulique étatique : économie de l'agriculture irriguée au Cap-Bon (Tunisie)."

a été soutenue par Khaled **LADJILI** en juin 1989 devant le jury suivant :

Pr R. PEREZ :	Directeur de l'IAM, Montpellier	Président
A. CHENNOUFI :	Maître de conférence, INA, ~~Alger~~ Tunis	Membre
M. GARRABE:	Maître de conférence, Faculté de Droit et Sciences Economiques	Membre
J. HASSAINYA :	Maître-assistant, INA, Tunis	Membre

Le travail de recherche a été encadré par **J. HASSAINYA,** Maître-assistant à l'Institut National d'Agronomie de Tunis.

CIHEAM
Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier

Directeur : Roland PEREZ

3191, route de Mende - B.P. 5056
34033 Montpellier Cédex 1-France
Tel. 67/04/60/00 Télex 480 783 F

Hydraulique paysanne - Hydraulique étatique
Economie de l'agriculture irriguée
au Cap-bon

Master of Science du CIHEAM-IAMM
(soutenu en juin 1989)

Khaled **LADJILI**

CIHEAM-IAMM
collection *Thèses et Masters* n° 16

1992

L'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse.

Ces opinions n'engagent que leur auteur.

LADJILI (Khaled).- Hydraulique paysanne - hydraulique étatique : économie de l'agriculture irriguée au Cap-Bon (Tunisie)
Montpellier : CIHEAM-IAM, 1992.- 226 p.- (Thèse *Master of Science*, IAM.M, 1991.
Collection *Thèses et Masters*, n° 16)

Remerciements :

Je tiens, tout d'abord à adresser mes remerciements les plus sincères à Mr J. Hassainya. Qu'il trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance pour l'aide scientifique qu'il m'a continuellement apportée et les conseils qu'il m'a prodigués avec tant d'amitié.

De même, j'exprime ma vive gratitude à Mr A. Chennouf qui n'a cessé de me promulguer ses nombreux conseils depuis le début de mon travail jusqu'à son ultime étape pour m'honorer, enfin, de sa présence au Jury.

Je m'en voudrais d'oublier Mr Garrabe qui a contribué à l'approfondissement de ce travail. Merci pour votre disponibilité et votre accueil très amical. Je vous suis très reconnaissant pour vos conseils dans le domaine de l'évaluation économique, qui m'ont été très utiles et très précieux.

Mes remerciements vont de même à Mr Perez qui a bien voulu accepter de présider le jury de ma soutenance.

Enfin, je voudrais remercier toutes les personnes qui, par leur soutien, leurs conseils, leur collaboration ou leur amitié m'ont facilité, de près ou de loin, l'accomplissement de ce travail.

INTRODUCTION

L'effort entrepris ces dernières décennies par les pays en voie de développement pour améliorer leur situation alimentaire et leur potentiel économique accorde à l'agriculture irriguée une importance de premier ordre, surtout dans les zones de climat aride et semi-aride.

L'irrigation est "une pratique très ancienne et son histoire se confond presque avec celle de l'agriculture"(Hassainya, 1989). Mais, si elle a pris des dimensions considérables dans le développement agricole, c'est parce que "l'agriculture constitue le secteur économique le plus important dans les pays moins développés, et elle est le plus souvent appelée à jouer un rôle fondamental dans le processus de développement socio-économique global". (Malassis, 19)

En effet, la plupart des pays en développement souffrent d'un déficit pluviométrique dû à l'insuffisance, à l'irrégularité et la mauvaise répartition - saisonnière et régionale - des précipitations. Ces pays ont néanmoins besoin d'intensifier leur agriculture d'exploitation, source de devises permettant d'équilibrer la balance commerciale des produits alimentaires. L'irrigation apparait donc comme la clé de voûte et la condition primordiale d'une agriculture diversifiée, équilibrée et adaptable aux besoins des marchés.

A ce propos, Roland Ricard disait que "l'importance de l'irrigation dans les pays en voie de développement est telle qu'on peut dire que la maîtrise de l'eau reste le facteur clé du développement rural dans la plupart des régions arides". (Ricard, 1972)

Ainsi, l'irrigation, en tant qu'opération de développement, a été encouragée et même consolidée par les organisations internationales qui prennent en charge, le plus souvent, l'étude et même la mise en oeuvre des projets hydro-agricoles. Ces derniers constituent actuellement un véritable tournant dans les stratégies de développement adoptées par la majorité des pays en voie de développement parce qu'ils permettent de dépasser l'opposition "agriculture / industrie" et sont "les plus représentatifs des projets à cheval sur l'agriculture et l'industrie vu leurs ramifications dans plusieurs activités aussi bien agricoles qu'industrielles". (Matoussi, 1981-57)

Toutefois, deux conceptions de l'irrigation s'affrontent pour servir la mise en oeuvre de ces projets hydro-agricoles différemment selon les reliefs et les climats des pays. Certains pensent que les techniques traditionnelles par leur originalité et simplicité, se révèlent suffisantes pour satisfaire les besoins des populations. Il s'agit de ce qu'on appelle aujourd'hui l'hydraulique traditionnelle ou paysanne ou encore la petite hydraulique que S. El Amami définit comme "les différents types d'ouvrages et d'aménagement hydrauliques traditionnels qui permettent l'intensification agricole et la lutte contre l'érosion ; les lacs collinaires, les terrasses et banquettes, les mesquats, les jessours, les puits de surface, etc..." (El Amami, 1984).

Cette technique d'irrigation connait de nos jours un développement et une extension à grande échelle, surtout dans les pays d'Afrique où on parle actuellement d'une autre forme de l'irrigation traditionnelle connue sous le nom de "périmètres d'irrigation villageois", c'est-à-dire "des petites unités d'irrigation de 15 à 25 ha de superficie implantées sur les bourrelets de berge (sol de fondé), près des villages". (Dia, 1977-78)

Cependant, l'intéressant dans l'hydraulique traditionnelle, malgré sa diversité et son évolution, c'est qu'elle répond dans tous les cas aux mêmes critères techniques : technologies adaptées non seulement au contexte géo-écologique, mais surtout au milieu social, à la culture et au projet social de la collectivité, faible coût de l'investissement, grande simplicité sur le plan technique et organisationnel, etc...

De plus, cette technique d'irrigation permet aux paysans, en général "terre à terre", de disposer d'un minimum de sécurité de jouissance de la terre et de l'eau, et de s'attacher en conséquence à la culture irriguée, le plus souvent plus rentable que les cultures en sec.

Cependant l'irrigation traditionnelle doit faire face à deux séries d'obstacles. D'une part, la demande en eau augmente : accroissement des besoins en eau potable (des grandes villes notamment) ; épuisement des nappes phréatiques à la suite de leur forte sollicitation ; extension des périmètres irrigués. D'autre part, le régime et le débit des cours d'eau sont très irréguliers[1] , de même que la pluviométrie (en Tunisie, les trois quarts des pluies tombent pendant la campagne agricole d'hiver : octobre -mars).

C'est pour lutter contre ces problèmes que s'est développée la "grande hydraulique".

Cette dernière consiste à stocker et à mobiliser les eaux de surface par le biais de grands ouvrages tels que les barrages - réservoirs, les canalisations, les réseaux bétonnés permanents et complexes, etc... C'est ce qu'on appelle aujourd'hui la grande hydraulique qui "sous-entend un développement par la construction de grands complexes intégrés, c'est-à-dire de grands barrages réservoirs, des réseaux de canaux couvrant de vastes zones de périmètres irrigués, des transferts à longue distance, etc..."(Matousi, 1981) et la maîtrise technique.

La grande hydraulique, en tant que technique d'une gestion optimum des ressources hydriques par leur maîtrise absolue et composante de développement des zones rurales concernées, recueille les voix des théoriciens et des praticiens, des concepteurs, des planificateurs, des chercheurs et des décideurs.

V. Ciubotariu (1984), professeur à l'école polytechnique de Thies, préconise la grande hydraulique pour le développement économique des pays africains en disant que "les populations africaines d'aujourd'hui se sont ouvertes à l'économie de marché et ne peuvent plus se contenter des nappes souterraines. Elles ont besoin désormais des eaux superficielles qui, en raison de leur rareté et de leur mauvaise distribution dans l'espace et dans le temps... doivent être maîtrisées au moyen d'aménagements hydrauliques comme des barrages réservoirs".

Ainsi, et compte tenu des investissements énormes que la grande hydraulique nécessite, le rôle de l'Etat est déterminant depuis la conception jusqu'à la mise en service du barrage voire la mise en valeur du périmètre irrigué.

De ce fait, une différence de taille existe entre les deux techniques d'irrigation, souvent comparées sous l'angle "traditionnelle/moderne". En effet, pour la petite hydraulique, l'agriculteur est une partie prenante dès la conception jusqu'à l'exploitation des ressources en eau et la mise en valeur de son exploitation. En conséquence, il est maître de sa situation et peut irriguer librement ses parcelles tout en combinant les facteurs de production (sol et eau, essentiellement) et utilisant son savoir-faire pour répondre à ses besoins et aspirations.

Face à la grande hydraulique, conçue pour centraliser les ressources en eau, l'agriculteur est loin d'être libre de ses interventions dans son exploitation. En effet, il est appelé le plus souvent à appliquer l'assolement prévu par les autorités publiques et de s'adapter au "tour" d'eau prévu par les organismes d'exploitation des périmètres irrigués (en Tunisie, il s'agit des offices de mise en valeur). On ne peut donc pas parler de contrôle et de gestion individuelle comme dans le cas de la petite hydraulique.

1
En Tunisie, certaines rivières comme la Medjerda sont pérennes et d'autres ne le sont pas. Pour traduire cette réalité et caractériser le comportement de la plupart des Oueds, les Tunisiens utilisent souvent le proverbe suivant : "au fond de l'oued, il ne reste que des pierres".

Mais, le plus intéressant, est que si on a assisté à une succession des deux méthodes, (dictée au début par l'importance et la diversification des besoins en eau), on risque aujourd'hui de les voir alternées.

En effet, suite aux insuffisances de la grande hydraulique un peu partout dans le monde, on commence à concentrer toute l'énergie sur l'exploitation de la nappe phréatique par le puisage. En outre, il s'agit d'une technique de mobilisation de l'eau (d'irrigation essentiellement) maîtrisable, nécessitant des investissements légers et souples à l'égard des innovations, etc...

Ce sont ces grands traits de la petite hydraulique qui ont conduit les experts contemporains et les hauts responsables des pays sous-développés à se demander s'il est vraiment sage d'investir davantage dans les grands ouvrages. Le prix de l'eau ainsi obtenue, étant plus élevé que le bénéfice économique qu'on espère en retirer, mieux vaudrait se lancer dans la bataille de l'eau par la petite porte.

A ce propos, nous pouvons citer le cas du Portugal où la grande hydraulique représente 10 % de la surface totale irriguée alors que les 90 % restants concernent la petite et moyenne hydraulique. D'ailleurs, pour concrétiser l'importance de l'irrigation traditionnelle au Portugal, Luis Santos Pereira disait en 1981 : "on considère la modernisation des anciens périmètres comme un élément de base pour la modernisation de l'agriculture dans le Nord du pays en constituant, par conséquent, un énorme défi au développement et au progrès des zones rurales" (Pereira, 1981).

De même, P. Pascon écrivait en parlant du Maroc : "le ministère de l'agriculture et avec lui la Banque Mondiale et les divers organismes de financement extérieurs descendent au niveau des séguias traditionnelles. Sans doute, ce n'est pas non plus une découverte, le gouvernement marocain n'a jamais négligé les petites adductions, les programmes de bétonnage de séguias, les campagnes de pompages et les barrages de dérivation". (Pascon, Bouderbala, Chiche, Herzenni 1984)

Dans d'autres pays tels que : l'Espagne, l'Inde, le Pakistan, Bangladesh et certaines parties du Proche Orient, les eaux souterraines jouent également un rôle important et bénéficient d'une priorité absolue. C'est ainsi "qu'un des facteurs de succès de la "révolution verte" dans les plaines alluviales du Nord - Ouest de l'Inde et dans les plaines deltaïque du Sud-Est, fut de pouvoir assurer aux variétés de céréales à haut rendement l'eau nécessaire au moment propice grâce à un développement explosif des eaux souterraines" (Options Méditerranéenne N°16-déc 72), le nombre de captages passa de 88 000 en 1950 à plus de 3 millions en 1971. (Vohra, 1972)

En Tunisie, où la pratique de l'irrigation est très ancienne, la situation n'est pas très différente. En effet, l'adoption de la grande hydraulique en tant qu'alternative de développement économique et social a mobilisé la plus grande part des investissements hydro-agricoles. Mais, les résultats enregistrés sont insuffisants par rapport aux objectifs tracés dans les plans de développement. A priori, ceci laisse entendre, soit une mauvaise adaptation de la grande hydraulique au contexte socio - économique des agriculteurs tunisiens, soit un manque de rigueur dans les objectifs assignés aux projets hydro-agricoles.

Mais, il nous semble que c'est la première raison qui l'emporte et que le bilan des grands travaux réalisés est plutôt contrasté par des difficultés inhérentes à la conception même de la grande hydraulique et surtout à sa mise en oeuvre (les mesures prises, la gestion des eaux publiques, etc...)

En effet, la construction des puits de surface à l'intérieur même des périmètres publics irrigués est révélatrice d'une volonté d'autonomie par rapport aux réseaux publics (cas des périmètres publics irrigués du Cap-Bon et de Sidi-Bouzid).

De récents travaux ont d'ailleurs mis en avant le danger socio - économique que représente la grande hydraulique, et la nécessité d'une maîtrise sociale de l'irrigation. Priorité absolue donc à la petite hydraulique, (les puits de surface essentiellement) réhabilitée et modernisée en vue du progrès social et économique des sociétés paysannes. S El Amami écrit en 1975 : "la conception "grands travaux" de l'hydraulique agricole, politique coûteuse et dont l'efficacité est douteuse dans les conditions climatiques de la Tunisie (...). Pour briser ce cycle infernal, il faudrait une conception nouvelle de l'hydraulique agricole inspirée de l'expérience traditionnelle des Fellahs, favorisant la mobilisation du travail et la gestion collective de l'eau" (El Amami, 1975). Cette nouvelle conception est, pour l'essentiel, concentrée sur le puisage du fait qu'il s'agit de la forme la plus adaptée à l'exploitation familiale qui caractérise les sociétés paysannes actuelles. En plus, elle répond au besoin que ressent la petite exploitation familiale d'intensifier son agriculture et faire face ainsi aux exigences de l'économie de marché sans être contraint d'une gestion étatique rigide et peu efficace pour un secteur nécessitant des interventions et des décisions rapides. Décidément, les puits de surface connaissent actuellement, en Tunisie, un développement rapide (le nombre de puits est passé de 60.415 à 78.877 de 1980 à 1985) et risquent de constituer la base de l'infrastructure hydraulique agricole dans l'avenir. Néanmoins, la Tunisie connait actuellement un problème de taille qui risque de compromettre le développement de ce secteur dynamique.

Il s'agit du problème de l'épuisement des nappes phréatiques qui, n'est pas nouveau pour la Tunisie et l'un des incitateurs des pouvoirs publics pour l'orientation vers la grande hydraulique. Cette dernière a été conçue et renforcée, au fil des plans de développement économique et social, pour sauvegarder en partie une agriculture intensive de la déperdition (cas des agrumes du Cap-Bon et des cultures maraîchères du Sahel) et de répondre aux besoins en eau potable, sans cesse croissants, des grandes villes.

Force est donc de constater qu'aucune des deux techniques de mobilisation de l'eau disponible pour l'irrigation n'est entièrement satisfaisante en tant qu'alternative de développement socio-économique de nos sociétés paysannes. Aussi, il faut éviter toute dichotomie de l'hydraulique agricole entre deux secteurs antagonistes : le secteur moderne et le secteur indigène ou traditionnel.

La solution ne résiderait donc pas dans la condamnation de l'une ou de l'autre des deux techniques mais plutôt dans l'étude approfondie de chacune, afin de déceler aussi bien les problèmes inhérents que les performances techniques et économiques.

C'est précisément pour cette raison que les recherches et études actuelles sur les projets hydro-agricoles ne présentent pas le plus souvent une remise en cause des politiques d'aménagement en matière de choix technologiques mais plutôt des interrogations sur les modalités de mise en valeur et d'exploitation des ressources en eau disponibles pour l'irrigation.

Ainsi, et en vue d'atténuer les problèmes majeurs auxquels restent confrontés les agriculteurs et faire disparaître leurs conséquences sur les niveaux de production et sur la survie économique des exploitations agricoles, la problématique actuelle des irrigations se pose en des termes différents.

Elle tente de trouver une combinaison entre la petite et la grande hydraulique au niveau des agriculteurs.

En Tunisie, cette nouvelle approche de l'irrigation a vu le jour depuis au moins une décennie dans les régions côtières où la concurrence sur l'eau a atteint son maximum entre l'agriculture intensive et le reste des activités économiques (le tourisme notamment). En effet, suite à un développement sans précédent des pompages, on assistait à un rabattement de la nappe

phréatique et à un déficit hydrique au niveau des exploitations irriguées de plus en plus importants et contraignants pour la sécurité de la production. Dans un tel contexte, où l'approvisionnement en eau constitue la composante la plus importante de la pérennité de l'agriculture intensive, le gouvernement tunisien n'a ménagé aucun effort en vue d'assurer l'alimentation hydrique des exploitations irriguées. D'importants investissements ont été débloqués pour la construction des grands barrages réservoirs et des réseaux de canaux couvrant les périmètres irrigués en question, des offices de mise en valeur ont été créés pour venir en aide aux agriculteurs et gérer l'eau publique, etc...

Ainsi, le relais entre les différentes ressources en eau (eaux souterraines et eaux de surface) s'est imposé.

Cela nous amène à réfléchir sur les possibilités de maîtrise de l'eau d'irrigation et d'adaptation des agriculteurs. En effet, l'intervention de l'Etat au niveau des exploitations individuelles (par le biais de l'eau principalement) ne devrait pas manquer de poser quelques problèmes, compte tenu de la diversité des formes traditionnelles de production qui ne s'inscrivent pas forcément dans la logique globale de la production sur les grands aménagements.

D'ores et déjà, nous nous rendons compte qu'il s'agit là d'une alternative qui vaut d'être suivie dans ses résultats.

Désormais, et pour mieux saisir la problématique de l'irrigation en Tunisie, il semblerait nécessaire d'étayer les principales caractéristiques de chacune des alternatives.

Pour ce faire, nous distinguons dans notre étude deux niveaux différents : le niveau national et le niveau régional.

- Au niveau national, étude du bilan du projet hydro-agricole, tout en essayant de dégager les parts respectives de la grande et la petite hydraulique dans l'investissement, la superficie irriguée, la production, l'emploi (...) et de mener une étude comparative en vue de déceler les performances socio-économiques et les implications au niveau du développement agricole de chacune d'elles. Cette analyse fera l'objet de la première partie.

- L'étude au niveau régional (qui concerne la région du Cap- Bon), tente d'apporter des éléments de réponse quant à l'exploitation de l'eau et l'organisation des processus sociaux de la production qui rejaillit plus ou moins directement sur la maîtrise de l'eau et la rentabilité économique des aménagements.

Ainsi, il nous paraît possible de dégager les principales caractéristiques techniques et socio-économiques de la mise en oeuvre de la nouvelle approche de l'irrigation et d'étudier les marges de choix qui restent possibles pour répondre aux principaux problèmes (techniques, d'adaptation, d'adhésion et de participation, de valorisation de l'eau, etc...) évoqués en Tunisie comme ailleurs, par les chercheurs.

Notre choix du niveau régional a été raisonné ; en effet :

- Au Cap-Bon, l'infrastructure hydraulique est constituée pour l'essentiel par les puits de surface qui, en dépit du déficit hydrique ressenti depuis au moins une décennie suite à leur multiplication rapide et à la forte sollicitation de la nappe phréatique, contribuent considérablement au maintien de l'agriculture irriguée dans les champs.

- La grande hydraulique n'y est pas absente et y prendra des dimensions importantes dans un avenir proche avec la mise en valeur du barrage Lebna et la construction de celui d'El Abid (5è et 6è barrages).

- Des raisons d'ordre pratique (compte-tenu de notre origine du Cap-Bon) viennent s'ajouter à celles-ci pour motiver notre choix.

Le Cap-Bon constitue donc, un lieu d'observation exemplaire. Désormais, et pour mieux rapprocher notre étude régionale de la problématique actuelle de l'irrigation en Tunisie, nous présentons dans une deuxième partie l'eau en tant que problème majeur pour l'agriculture irriguée dans le Cap-Bon. Pour cela, une étude des ressources et des besoins en eau s'avère nécessaire, ainsi qu'une présentation de l'action de l'Etat, en matière de sauvegarde et des moyens mobilisés à cette fin.

De même, comme l'eau est une ressource dont la valeur est étroitement liée à un ensemble de savoir faire en rapport avec l'utilisation du milieu naturel (eau et sol) par les agriculteurs, nous avons jugé nécessaire de nous placer au niveau des exploitations irriguées (privées et publiques) afin de saisir la maîtrise réelle de l'eau et les possibilités d'amélioration en vue d'une gestion rationnelle sans pour autant prétendre identifier les difficultés que peut rencontrer l'agriculture irriguée dans son ensemble.

D'où l'utilité de l'enquête que nous avons menée en mars-avril (dont le formulaire est reproduit en annexe) dans trois zones différentes du Cap-Bon, selon l'origine de l'eau : puits de surface, barrage ou les deux à la fois. L'analyse de ces résultats est exposée dans la troisième partie.

PREMIERE PARTIE

ESSAI DE BILAN DU PROJET HYDRO-AGRICOLE TUNISIEN

Introduction

Parler de bilan du projet hydro-agricole, c'est se prononcer sur la problématique générale des aménagements hydro-agricoles. Cela revient fondamentalement à caractériser l'opération d'irrigation à partir du graphe objectifs-moyens-résultats. Notre analyse est donc basée sur l'identification des objectifs de la mise en oeuvre de l'irrigation et des moyens techniques et institutionnels mobilisés en conséquence. Cette phase de l'étude visant à déterminer la rationnalité interne de la politique de mise en valeur fait l'objet du premier chapitre.

Par ailleurs, étant une technique de maîtrise de l'eau et d'augmentation de la production agricole, l'irrigation est souvent un symbole de réussite et de productivisme. Il est donc opportun d'examiner les résultats et d'évaluer l'opération d'irrigation d'après ses performances techniques et économiques. Ceci permettra d'identifier les contraintes de la mise en valeur des aménagements hydro-agricoles et d'indiquer s'ils relèvent du système paysan ou de celui des responsables publics. D'où l'intérêt de la distinction entre périmètres privés (PP) et périmètres publics irrigués (PPI), qui permet, en plus de la confrontation des réalisations sur les barrages et les puits de surface, d'évaluer la rentabilité économique des périmètres irrigués.

L'utilité d'une telle analyse est de faire apparaître à partir de l'étude du cas particulier du projet hydro-agricole tunisien, des arguments significatifs du regain d'intérêt de la petite hydraulique dans les politiques d'aménagement de plusieurs pays et en l'occurrence la Tunisie. Cette phase de l'étude fera l'objet du deuxième chapitre.

Pour terminer nous établirons un bilan social et écologique du projet hydro-agricole. En effet sur ces plans là, les résultats de ce projet sont loin d'être satisfaisants, alors que ce sont deux aspects presque aussi importants que l'aspect économique.

Pour réaliser l'analyse la plus globale possible de l'irrigation en Tunisie, nous essayons, dans le troisième et dernier chapitre, de traiter cette question en distinguant PPI et PP dans l'ensemble des réalisations pour comparer l'efficacité du système paysan et de celui de l'Etat en matière de création d'emplois

CHAPITRE UN

LA POLITIQUE DE MISE EN VALEUR

I- Introduction : Rappel historique

Compte-tenu de sa situation climatique et géographique, la Tunisie souffre d"un déficit hydrique. En effet, 50 % du territoire reçoivent en année normale moins de 200 mm d'eau, 40 % entre 200 et 600 mm, et seulement 10 % plus de 600 mm. De plus, l'essentiel de ces pluies (soit environ les trois quarts) tombe pendant la campagne agricole d'hiver (octobre - mars).

Ainsi, la croissance démographique, l'augmentation des besoins d'une population qui devient exigeante, l'inconstance de la production agricole et le besoin d'assurer le plein emploi de la terre, des hommes et des capitaux investis dans l'agriculture, ont très vite fait apparaître l'irrigation comme une nécessité en vue de la régulation de la production. Cette nécessité remonte d'ailleurs à une période lointaine. En effet,"l'existence de nombreux vestiges de réseaux d'adduction et de distribution de l'eau éparpillés sur différentes régions du pays témoigne de l'ancienneté de cette pratique et de l'ingéniosité des Fellahs tunisiens en la matière, notamment là où la pénurie de l'eau se faisait le plus sentir" (Hassainya, 1985-20). C'est ce qui explique "l'impulsion donnée à l'agriculture à l'époque romaine au IIème siècle qui n'eût pas été possible si d'importants travaux d'irrigation n'avaient été conduits sur toute l'étendue du domaine rural" (Décret, Fantar, 1981-217-218).

Force est de constater qu'en Tunisie, l'irrigation est retenue en tant que moyen valable de l'intensification de la culture du sol, de l'augmentation des rendements et de la diversification agricole. De même, forte consommatrice de main d'oeuvre, elle est saisie à travers les plans de développement comme une réserve d'emplois ruraux ; et, menée à bon escient, elle permet d'améliorer le niveau de vie des populations concernées en leur permettant de réaliser un revenu qui peut être important.

Néanmoins, l'historique de l'irrigation en Tunisie nous révèle qu'elle a connu un tournant important qui mérite un rappel. En effet, des ouvrages et des techniques traditionnels pour le captage de l'eau (les ressources aisément accessibles, les pompages sur les oueds, les puits ou encore les forages dans le Sud), on s'est orienté vers les grands travaux : la construction de barrages et de conduites d'irrigation. Ce passage de la petite à la grande hydraulique a été le fait des colons qui, commandés par l'existence de marchés favorables à l'accumulation et la rentabilité spéculative, ont compris l'intérêt de mobiliser les eaux de ruissellement, qui ne les avaient jamais intéressés auparavant (1881-1930). La stratégie retenue à cet effet a été de concentrer les investissements surtout dans le secteur irrigué, considéré comme pouvant rentabiliser au maximum les capitaux investis. L'essentiel de ce choix est contenu dans la politique des grands barrages. En outre, le président Bourguiba disait, dans un discours le 1er juin 1955 : "je me dois, ici, de dire que les barrages ont été entrepris sous le protectorat, avec la participation des ingénieurs Français, dont j'ai été le premier à louer l'effort et à reconnaître les services rendus à ce peuple."

En réalité, les mobiles qui animaient alors les colons n'étaient pas purement humanitaires . La crise agricole de 1931-34, a en effet "transformé les conditions du problème et donné un aspect tout nouveau à l'action officielle" (Poncet, 1961). Suite à l'effondrement des cours et à la limitation de l'exportation de l'essentiel des produits agricoles (céréales, vin, huile d'olive...), les colons ont voulu profiter de nouvelles surfaces à mettre en valeur et des facilités accrues pour les exportateurs de fruits. Ils se sont donc orientés vers d'autres spéculations comme les agrumes, les cultures maraîchères... (Poncet,op. cit. et kraiem, 1984). En outre, ceci leur permet d'une part, de diversifier leur système de culture et d'autre part, d'assurer un revenu financier et un profit assez important pour pouvoir surmonter la crise et renforcer leur modèle d'accumulation.

Mais ce changement du mode d'exploitation des richesses du sol et des pratiques culturales n'a été possible que par la mobilisation d'énormes ressources en eau que l'irrigation traditionnelle, en voie de disparition, n'est capable de fournir qu'après réhabilitation et amélioration des modèles d'aménagements hydrauliques traditionnels. En effet, "en raison du développement des cultures maraîchères et fruitières (agrumes), en plusieurs endroits, on assiste à une baisse généralisée des nappes. C'est ainsi qu'on peut observer dans la plaine de Mornag le tarissement de puits dont le niveau dépassait 15 m en 1935, et dans la plaine de Grombalia-Soliman une baisse générale de plusieurs mètres entre 1938 et 1948. (Groupe huit et CERES, vol II, 1973-12).

En plus, la réhabilitation de l'hydraulique traditionnelle semble ne pas être la meilleure solution, essentiellement pour deux raisons majeures :

* L'irrigation des grands domaines avec une moyenne de 129 ha/colon (1) par puisage ou autre technique traditionnelle n'était pas possible compte tenu de l'importance de la superficie, de la capacité d'irrigation limitée d'un puits de surface et surtout de la précarité de l'épuisement de certaines nappes phréatiques.

* Cette réhabilitation ne pourrait se faire que si elle était accompagnée d'une organisation de la société et la fixation de la paysannerie. Or, ceci ne répondait pas aux intérêts des colons ; et on assistait d'autre part, suite au démantèlement des structures socio-économiques en milieu rural, à un exode rural sans précédent et qui ne cessait de prendre de l'ampleur à la recherche d'un travail introuvable.

Ainsi, nous pouvons déduire que la situation était si contraignante qu'elle nécessitait, à terme, une nouvelle conception de l'hydraulique agricole. En effet, en plus de la destruction des points d'eau individuels et la déperdition des pratiques traditionnelles d'irrigation (creusage de puits, construction de terrasses de retenues sur les reliefs, détournement des oueds, captage des sources, irrigation de petits périmètres, etc...) ; la gestion collective des eaux a connu un sort similaire à celui constaté par P. Penet au centre du pays. Il disait, à ce propos : "les foyers hydrauliques organisés collectivement pour l'exploitation des eaux de ruissellement dans le centre furent détruits par la destruction de l'organisation sociale des populations" (Penet, 1910 cité par El Amami, Gachet, Gallali, 1979). En somme, si les colons ont investi dans la construction des barrages, c'est pour protéger leurs intérêts immédiats et stratégiques qui se limitent à l'exportation vers la métropole de nouveaux produits agricoles relevant du secteur irrigué et nécessitant des ressources en eau énormes que la petite hydraulique ne peut pas mobiliser. Force est de conclure que : "Si l'Etat intervenait dans ce domaine, si la production augmentait et si l'on commençait à s'intéresser à la grande hydraulique, afin d'irriguer davantage, c'est une fois de plus parce que des perspectives commerciales intéressantes s'offraient sur le marché extérieur" (Poncet, 1961-86)

.Ainsi, un programme d'aménagement fut établi entre 1930 et 1939 et prévoyait l'irrigation de 40.000 ha par eaux pérennes, 25.000 par eaux de crues et l'assainissement de 30.000 ha (la Basse Vallée de la Medjérola fait partie de ce programme). (Gosselin, 1939 cité par El Amami, 1982). De même, plusieurs grands barrages sont mis en chantier et ayant pour but essentiel l'irrigation des zones favorables et en moindre importance la production d'énergie et l'alimentation domestique : Beni Metir, Mellegue, El Aroussia et El Kébir. D'autres barrages étaient en projet : Kassab, Ghezala, Djoumine et Sidi Salem. Par ailleurs, les études et les recherches en hydrologie se sont accélérées, permettant ainsi la réalisation de 78 travaux régionaux (voir tableau n°1). En conséquence, "les surfaces irriguées progressent de 19.000 ha en 1940 à 25.000 ha en 1946 (la progression des agrumes et des cultures maraîchères est considérable : 17.000 en 1946 dans le Cap-Bon, le Tell maritime, les régions de Bizerte et Tunis). (Poncet, 1961).

Tableau n°1 : Nombre de travaux sur l'hydrologie

Centre et Sud tunisiens			Nord de la dorsale			Total
1930-39	1940-4	1945-52	1930-39	1940-44	1945-52	1930-52
10	13	31	3	6	15	78

Source : Poncet J., op. cité, p. 372.

II - La politique hydro-agricole de la Tunisie indépendante

A l'indépendance, la Tunisie hérite d'un lourd passif : espace rural démantelé et bouleversé, destruction des modes de production traditionnels, faible production agricole, sous-emploi structurel de la population active agricole, maigre revenu des populations rurales, grands travaux d'aménagement hydraulique, etc... Les objectifs généraux de la planification agricole mise en place par l'administration tunisienne s'imposent donc : intensifier et diversifier l'agriculture, s'approcher de l'auto-suffisance alimentaire créer le maximum d'emplois, améliorer la production aussi bien que la productivité, etc... La toile de fond idéologique de ces orientations est la modernisation du secteur agricole, plus l'intensification de l'échange commercial avec l'étranger pour acquérir les devises nécessaires au développement de l'ensemble de l'économie tunisienne (El Amami, Gachet, Gallali, op.cit.).

Cette politique de modernisation s'est traduite, à travers les discours politiques aussi bien que les plans de développement, par un effort particulier d'extension des périmètres irrigués, de mobilisation et d'exploitation des ressources hydrauliques.Ainsi, la mobilisation progressive et planifiée des ressources hydrauliques du pays constitue un élément central de la stratégie du développement socio-économique du pays. Elle permet en effet de :

- satisfaire aux besoins en eau potable, tant des zones urbaines que rurales, et contribuer ainsi à l'amélioration des conditions de vie de la population.

-Développer les cultures irriguées et permettre une agriculture indépendante des aléas climatiques et génératrice d'emplois stables et rémunérateurs. (Ministère de l'agriculture -sept 1977)

- réaliser l'auto-suffisance alimentaire définie comme étant l'équilibre entre les exportations et les importations alimentaires. (Banque Mondiale, 1980).

A cet effet, la politique hydro-agricole s'est orientée vers l'exploitation des nappes souterraines et la mobilisation des ressources superficielles par la mise en place d'une infrastructure hydraulique notamment de barrages de stockage, de forages et de puits de surface. Néanmoins, les choix, en matière aussi stratégique en Tunisie que celle des équipements hydro- agricoles, ont toujours été en faveur de la construction des barrages. En outre, "symboles de modernité, les barrages sont considérés parmi les réalisations les plus importantes et les plus utiles qu'un régime puisse compter à son actif" (Mzali, 1984). Cette priorité à la grande hydraulique est une réalité incontestable à travers tous les plans de développement et a mobilisé plus de 85 % des investissements alloués au secteur de l'hydraulique entre 1962 et 1986.

De tels sacrifices et efforts soutenus ont abouti, au bout de quelques vingt-cinq ans, à la réalisation d'une infrastructure hydraulique importante sur les grands bassins hydrographiques de la Tunisie : Medjerda, Cap-Bon, Miliane, Ichkeul, Zéroud et Marguelil.

On compte, actuellement en Tunisie, 17 barrages (dont 4 depuis la période coloniale) permettant de mobiliser un volume de 2026 millions de m3 (Mm3) dont 1275 Mm3 effectivement mobilisés,

soit 63 %. (Voir plus loin la carte situant les barrages) (Ministère de l'Agriculture, 1986). Ainsi, la grande hydraulique parait comme une orientation permanente et prioritaire de la politique hydro-agricole où l'Etat joue le rôle déterminant par le biais des investissements, de contrôle et de gestion des ressources en eau (offices de mise en valeur des périmètres irrigués).

Il convient toutefois de souligner que l'intérêt de la grande hydraulique n'est pas toujours purement agricole. En effet certains ouvrages, et notamment les plus récents, sont à vocations multiples : irrigation, eau potable, électricité, recharge de la nappe... La construction de ces barrages, déjà nécessaires aux besoins en eau potable et d'arrosage, est donc un fait indispensable à l'économie régionale et nationale. C'est le cas d'ailleurs, du Canal Medjerda-Cap-Bon qui transfère sur 125 km les eaux du Nord fournies par les barrages de Sidi Salem et Djoumine. Il est prévu, en l'an 2 000, que ces eaux atteignent un volume de 277 Mm3 dont 72 % serviront à la consommation domestique (Tunis, Cap-Bon et le Sahel côtier). Les 28 % restants, soient 77 Mm3, sont à la destination du Cap-Bon pour la sauvegarde de 6 000 ha d'agrumes et l'irrigation de 5 400 ha de périmètres nouveaux (Maghreb Développement, n°69, 1984). Cette constatation est à prendre en compte dans le débat grande/petite hydraulique. En effet, il nous semble que la petite hydraulique, malgré son utilité et ses performances techniques et économiques, ne peut pas répondre à l'ensemble des besoins en eau et connait bel et bien ses limites face à un potentiel déterminé de la nappe phréatique.

D'ores et déjà, cette réflexion constitue la pierre angulaire de la problématique de l'hydraulique en Tunisie. De ce fait, et pour mieux saisir sur quoi les tenants de ce nouveau "paradigme" fondent l'alternative petite hydraulique, un essai de bilan du projet hydro-agricole tunisien s'avère nécessaire à conduire. Mais, auparavant, nous allons étudier l'évolution en matière d'investissements et d'infrastructure hydraulique à deux niveaux différents (privé, public), afin de pouvoir dégager les performances des irriguants (mobilisation des eaux, taux d'irrigation, production) aussi bien que les différences de point de vue rentabilité des investissements et productivité potentielle à l'hectare et au m3 d'eau mobilisé.

III - Evolution des investissements et de l'infrastructure hydraulique

1- Les investissements hydro-agricoles

Depuis l'indépendance, une grande partie des investissements agricoles a été allouée à l'irrigation, en vue de mobiliser le maximum des disponibilités en eau.

Les investissements alloués à l'hydraulique, comparés aux investissement globaux de l'agriculture à travers les plans successifs, ont été de :

- 88,9 MD sur un total de 303 MD, au cours de la période 1962-72 ; soit 29,3 %

- 48,4 MD sur un total de 204,7 MD, au cours du IVè Plan, soit 23,6 % ;

- 253,8 MD sur un total de 584 MD, au cours du Vè Plan, soit 43,6 %

- 605 MD, sur un total de 1380 MD, au cours du VIè Plan, soit 43,8 % (2).

L'effort des pouvoirs Publics (Administration et Entreprises publiques) consenti dans l'investissement hydro-agricole à travers les plans de développement est incontestable. En effet, les investissements publics se taillent la plus grande part de l'investissement hydraulique, soit au moins 87 % comme le montre le tableau n°2.

Tableau n° 2 : Evolution des réalisations de l'investissement hydraulique par agent - Unité : MD

Agent	1962-72	IVè Plan	Vè Plan	VIè Plan	Total
Administration	-	27,4	188,3	432,8	-
Entreprise publique	-	14,8	49,2	97	-
Total public	85,2	42,2	237,5	529,8	894,7
Entreprise privée	3,7	6,2	16,3	75,2	101,4
Investissement hydraulique	88,9	48,4	253,8	605	996,1
Investissement. public/Inves. hyd.en %	96	87	94	91	90

Sources :

- Ministère de l'Economie Nationale. Villes et développement, op. cité
- Ministère de l'Agriculture : Rapport de la sous-commission des périmètres irrigués et infrastructure. Juin 1980. p. 2.
- Ministère de l'Agriculture : Vè et VIè Plan de Développement.
- Ministère de l'Agriculture : Evaluation rétrospective des réalisations du VIè Plan, dans le secteur de l'hydraulique. Janvier 1986.

Il est à préciser aussi que les investissements publics sont destinés à la réalisation de la grande infrastructure (barrages, conduites et canaux d'adductions, stations de pompage...) et aux réseaux collectifs d'irrigation dans les périmètres publics irrigués (PPI) (3). Les investissements privés, eux, portent surtout sur la création des périmètres privés (PP) (4) sur puits de surface ou pompage des oueds, ainsi que sur les opérations de mise en valeur et d'amélioration foncière (5). Ces investissements privés sont réalisés principalement avec l'aide du crédit FOSDA (Fonds spécial de développement agricole) et le concours financier d'organismes internationaux (Banque Mondiale) par l'intermédiaire de la Banque Nationale de Tunisie (B. N. T.). Par ailleurs la part de l'investissement hydro-agricole consacrée à la grande hydraulique est largement dominante. Cette dominance est nette surtout pendant la dernière décennie où la grande hydraulique a totalisé environ 760 MD contre 48 MD pour la petite hydraulique ; soit 15,8 fois plus. (voir tableau n° 3).

Tableau n° 3 : Répartition de l'investissement hydraulique entre grande et petite hydraulique en MD. (*)

Investissement	1962-64	1965-68	1973-76	1977-81	1982-86
Grande hydraulique	20,43	27	34,9	219,4	540,7
Petite hydraulique	1,6	4,5	6,5	15,8	32,2
Grande hydraulique / Petite hydraulique	12,8	6	5,4	13,9	16,8

* Pour la période 1969-72, aucune donnée n'est disponible.

Sources :

- Maghreb Développement n° 7, 1977.
- évaluation rétrospective des réalisations du VIè Plan. Op. cité.
- les six plans de Développement économique et social.

Ainsi, depuis l'Indépendance, la grande hydraulique constitue la colonne vertébrale de la politique hydro-agricole et la stratégie de développement en général suivie en Tunisie. Néanmoins, la mobilisation des sommes nécessaires pour la grande hydraulique n'a pu se faire que grâce au recours à l'aide étrangère, à concurrence de 60 % pendant la première décennie (1960-70) et de 26 % pendant le Vè Plan. Pour le VIè Plan, le recours à l'aide étrangère a pris des dimensions plus importantes comme l'illustrent ces exemples :

a) Barrage Bourguiba-Sidi saâd : son coût s'élève à 60 MD et se répartit comme suit :

- le fonds saoudien de développement a fourni 30 MD, soit 50 % du coût total.
- l'Agence Canadienne de développement international a participé avec 20 MD, soit 33 % du coût total.
- le gouvernement a alloué seulement 10 MD, soit 17 % du coût total (Revue Conjoncture - Etudes et Informations économiques de Tunisie n° 70, 1982)

b) Le barrage de Siliana, dont l'achèvement est prévu en 1988 : son coût s'élève à 30 MD et avec les 16 MD déjà consentis par le Fonds Koweitien pour le développement économique arabe, les financements étrangers devraient atteindre 80 % du coût total (Maghreb Développement n° 39, 1981).

c) Le projet d'irrigation de Sidi Bouzid : le coût global est de 12 MD, dont 45 % sont avancés par le Fonds International de Développement Agricole (6).

Il est à remarquer, par ailleurs, que tous les projets d'infrastructure hydraulique sont programmés et s'inscrivent dans le cadre de Plans Directeurs des Eaux qui ont intéressé la totalité du territoire tunisien : Plan Directeur des Eaux du Nord, Plan Directeur des Eaux du Centre, Plan Directeur du Sud.

L'objectif de ces plans est l'exploitation systématique et optimale des ressources en eaux du pays. A cet effet, la mobilisation des eaux de surface par les barrages est programmée pour les régions où elle est rentable : l'Extrême Nord (bassins des Oueds El Kébir et Zouara), le Nord (bassins de Medjerda, IchKeul, Miliane, Cap-Bon et Rmel) et le centre (bassins de Zeroud, Marguellil, Baïech et Sidi Aïch). La réalisation de ces plans est fractionnée en tranches dont les premières prévoyaient la mise en place d'une infrastructure de base, afin de répondre aux besoins les plus urgents ; eau potable à l'horizon 2000, irrigation et sauvegarde.

Ainsi, un aperçu sur l'infrastructure hydraulique actuelle s'avère nécessaire afin de pouvoir déterminer le volume d'eau mobilisé selon son origine ; eau de surface ou eau souterraine.

2 - Infrastructure hydraulique et mobilisation des ressources en eau

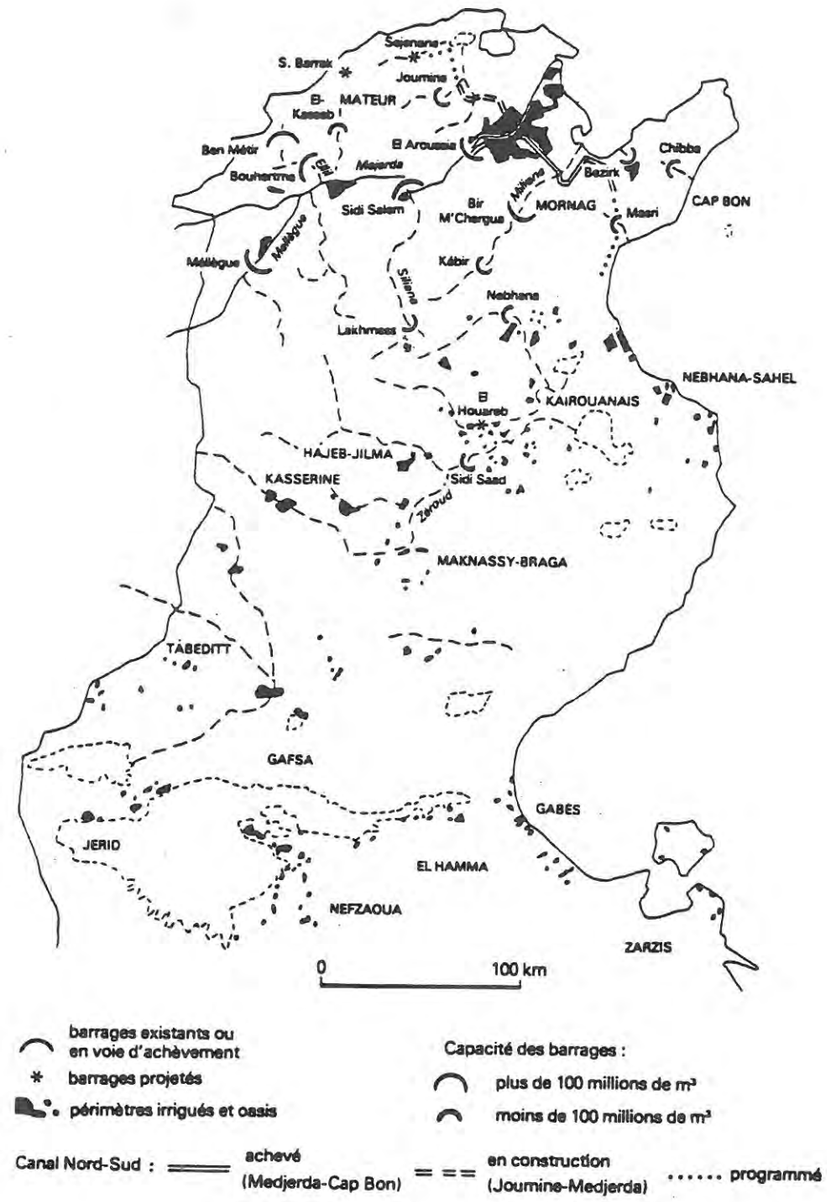
2.1. Les eaux de surface

2.1.1. Mobilisation par barrage de stockage

On compte actuellement en Tunisie 18 barrages à vocations multiples (irrigation, eau potable, énergie, etc...) dont 4 ont été réalisés au cours du VIè Plan (Carte n° 1 et Annexe, Tab 1)

- Bourguiba Sidi Saâd en 1982,
- Djoumine en 1983,
- Ghezala en 1984,
- Lebna, en 1986.

Carte N° 1 - Répartition des barrages hydrauliques



Source : Troin J.F., 1985.- Le Maghreb, hommes et espaces.- Paris : Armand Colin, Collections U, 360 p.

En mobilisant et régularisant globalement des volumes de 228 Mm3 et 158 Mm3, ces barrages feraient passer les capacités de mobilisation et de régularisation respectivement à 1275 et 948 Mm3 contre 1047,2 et 79,2 Mm3 en 1981.

2.1.2. Mobilisation par "lacs collinaires" et dérivation des eaux de crue

A la veille du Viè Plan, on compte en Tunisie environ 20 petits barrages et lacs collinaires. Au cours de la période 1982-86, sept nouveaux lacs collinaires ont été mis en service dont le dernier est à SebKhat Naoual et date de 1985.

Ceux-ci, en mobilisant et régularisant respectivement 5,074 Mm3 et 2,89 Mm3 permettent d'atteindre des capacités de mobilisation et de régularisation respectivement de 9,18 Mm3 et 6,03 Mm3, soit des progressions de 123 % et 92 % par rapport à la situation en 1982 (7).

Quant à la dérivation des eaux de crues, elle a permis d'atteindre un volume mobilisable de 21 Mm3 dont 8 Mm3 sont mobilisés.

A ces quantités, il faut ajouter le volume mobilisable par pompage au fil de l'eau et disponible dans les rivières. Ce volume est évalué à 220 Mm3, dont 110 Mm3 sont actuellement mobilisés.

2.1.3. Récapitulation

En somme, les eaux de surface mobilisables annuellement s'élèvent à 2292 Mm3 dont 1392 Mm3 effectivement mobilisés, soit un taux de mobilisation de 61 %. (Voir tableau n° 4).

Tableau n° 4 - Mobilisation actuelle des eaux de surface

Origine	Mobilisable (1)		Régularisable (2)		Mobilisé (3)		Régularisé (4)	
	M3/an	%	M3/an	%	M3/an	%	M3/an	%
Barrages	2026	88	1506	86	1275	92	948	89
Lacs Collinaires	24	1	15	0,5	9,2	0,5	6	1
Dérivation	21	1	18	1	8	0,5	8	1
Pompage au fil de l'eau	220	10	220	12,5	100	7	100	9
Total	2292	100	1759	100	1392,2	100	1062	100

(1) Mobilisable : susceptible d'être mobilisé
(2) Régularisable : ce qui est garanti pour l'utilisation
(3) Mobilisé : qui est effectivement mobilisé
(4) Régularisé : qui est disponible pour une utilisation immédiate ou différée.

Source : Evaluation rétrospective des réalisations du VIè Plan dans le secteur de l'hydraulique, op. cité.

2.2. Les eaux souterraines

2.2.1. Mobilisation par puits de surface

Actuellement, le nombre de puits est évalué à 78 877, contre 60 415 en 1980 (+18 462, dont 16 000 au moins sont nouveaux). Selon leurs équipements, on distingue :

- 39 095, soit 50 % équipés de groupes de pompage,

- 20 049, soit 25 % équipés de dalous,

- 16 870, soit 21 % non équipés ou abandonnés,

- 2863, soit 4 % en cours d'équipement.

Les puits de surface en fonctionnement permettent une exploitation annuelle de 563 Mm3, soit un taux de mobilisation de 96 % (les ressources exploitables sont de 586 Mm3 par an) contre 81 % en 1980 (voir tableau n° 5). Ce taux varie en réalité d'une région à une autre et peut atteindre même 116 % et 137 % respectivement au Cap Bon et Sidi Bouzid. De pareils taux reflètent la surexploitation de la nappe due essentiellement à l'extension et au développement des cultures irriguées, aussi bien qu'à l'urbanisme et au tourisme qui ont pris des dimensions remarquables durant cette dernière décennie

Tableau n° 5 : Evolution de la mobilisation des eaux souterraines par puits de surface

Année	Nombre total de puits	Nbre de puits avec groupe moto-pompe	Ressources exploitables M3/an	Exploitation M3/an	Ressources disponibles M3/an	Taux de mobilisation (%)
1980	60.415	23,061	486	395	+91	81
1985	78.877	39.095	586	563	+23	96
Bilan	+18.462	+16.034	+100	+168	-68	+15

Source : Evaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan dans le secteur de l'hydraulique, op. Cité.

2.2.2. Mobilisation par forages

On compte en 1985, environ 1575 forages, dont 575 ont été créés depuis 1982 à 1985. Ces forages mobilisent 669 Mm3 /an sur un potentiel de 1139 Mm3, soit un taux de mobilisation de 59 % contre 51 % en 1980. (Voir tableau n° 6).

Tableau n° 6 : Evolution de la mobilisation des eaux profondes

Année	Ressources exploitables M3/an	Exploitation actuelle M3/an	Ressources disponibles M3/an	Taux d'exploitation %
1980	1031	530	501	51
1985	1139	669	470	59
Bilan	+ 108	+ 139	- 31	+ 8

Source : Evaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan dans le secteur de l'hydraulique, op. cité.

Par ailleurs, pour mieux réussir la politique de mise en valeur, l'état s'est vite rendu compte qu'il est nécessaire de décentraliser la gestion des ressources en eaux publiques et de prendre certaines mesures qui concourent à l'amélioration des conditions de vie et à l'évolution économique et sociale des populations rurales. Il s'agit de la liquidation des habous (publics, privés et mixtes) (8) et leur immatriculation, la réforme agraire, le crédit, la vente de l'eau d'irrigation, la multiplication des facteurs de production, etc...

Force est de constater de nos jours, que certaines mesures ont rapidement dégénéré en entraves au développement du secteur irrigué et on n'a jamais atteint en conséquence les objectifs assignés à la grande hydraulique.

Pour mieux appréhender la réalité, voire certaines défaillances dans les PPI, nous allons consacrer un paragraphe à l'étude de ces mesures.

IV - Les mesures d'accompagnement de la grande hydraulique

Conçue par les Pouvoirs Publics, l'irrigation moderne présente trois dimensions : technique, économique et sociale ; en vue de la stabilisation de l'emploi agricole, l'augmentation des revenus, l'augmentation de la production, etc...

Cependant ces moyens étant en décalage par rapport aux structures de production traditionnelles, des mesures ont été prises par l'Etat pour adapter le régime foncier, les pratiques et techniques culturales à l'irrigation moderne.

1 - La liquidation des habous

Partant de l'idée que, sans privatisation des terres, il ne peut y avoir qu'une sous-exploitation de la terre et des ressources en eau disponibles, les pouvoirs publics ont procédé à une liquidation des habous et leur immatriculation.

Néanmoins, certains propriétaires ont pu détourner la loi et gérer une grande propriété sous le nom de l'épouse ou des enfants (cas de Bouheurtma au Nord et de Lakhmes au Centre) (Hassainya - 1982). Par ailleurs, on assiste généralement à un développement de la spéculation foncière suite à l'édification du barrage : certains paysans, attirés par les prix élevés, vendent les terres de peur que les autorités publiques les reprennent. C'est ainsi qu'un bon nombre de grandes exploitations ont vu le jour. Mais, du fait que l'objectif de l'Etat est d'intéresser la plus grande masse des paysans à l'irrigation, il était difficile de concevoir les mêmes réseaux d'irrigation pour une multitude d'exploitations de tailles différentes, donc de besoins de pointe différents. D'où l'idée du remodelage de la structure agraire.

2 - La réforme agraire

La politique foncière, étant le pivot du développement agricole, consiste à distribuer des terres avec statut juridique pour assurer une meilleure orientation de la production : créer des emplois et réaliser une amélioration et une meilleure distribution des revenus. Etant impliquée dans cette politique, la réforme agraire prévoit :

a) la fixation de limites, maximale et minimale, de la taille d'exploitation
b) la fixation de la contribution aux frais d'investissements,
c) la possibilité d'agrandissement des propriétés de taille inférieure à la taille minimale.

Dans le cadre de notre étude, nous allons nous intéresser seulement au premier volet : car, il constitue l'une des principales entraves au plein emploi des deux facteurs de production terre et eau. En effet, malgré la fixation d'une superficie plafond élevée (50 ha, 64, 60 et 50 ha respectivement pour la Basse Vallée de la Medjevada, Bouheurtma, Badrounna et Ghardimaou), cette dernière n'est jamais respectée, même dans les périmètres les plus anciens. Un exemple : dans la Basse Vallée de la Medjerda, le plus ancien périmètre, malgré la limitation plafond de la propriété à 50 ha, les exploitations de plus de 50 ha constitue environ 2 % de l'effectif total et couvrent près du quart de la superficie totale du périmètre (O.M.V.V.M, 1980-2).

En plus, la distribution des terres est inégale : 44 % des exploitations de tous les PPI ont une superficie inférieure à 2 ha et n'occupent que 7 % des superficies irrigables. Par contre, les exploitations de plus de 20 ha constituent 5 % de l'effectif total, mais couvrent 39 % des superficies irrigables (Ministère de l'Agriculture, 1985).

En réalité, cette situation de "concentration de la propriété" entre les mains d'une minorité d'exploitants n'est autre que l'aboutissement du processus même de la restructuration foncière.

C'est en effet dans les grandes exploitations que se fait la mécanisation, garant dans les pays développés de la diffusion du progrès technique. Sachant d'autre part que "la paysannerie est très attachée au système de normes et de valeurs traditionnelles" (Camau, Amrani, Ben Achour - 1981), les responsables de la réforme agraire étaient assez souples dans l'application des lois et toléraient certains cas d'exploitants en tant que "cas exceptionnels". La raison force de cette attitude est d'intéresser le plus grand nombre d'agriculteurs au projet de mise en valeur et de garantir un revenu dans les grandes exploitations, au moins égal à celui procuré avant le passage à l'irrigation.

Cependant, cette tolérance dans l'application de la réforme agraire constitue, de nos jours, un frein à la promotion de l'emploi et à une distribution plus équitable des revenus. En effet, rien que pour la Basse Vallée de la Medjerda, "si la réforme agraire était appliquée totalement en plus d'un remembrement des petites exploitations, un minimum de 2 720 ha serait prélevé (Thio - 1979) et pourrait constituer 453 exploitations familiales de 6 ha chacune (superficie largement suffisante en irrigué pour assurer un minimum de revenu pour une famille moyenne de cinq personnes). De même, si on tient compte du fait qu'en Tunisie sur cinq personnes (moyenne nationale de la famille), il y a deux sous-employées ; un volume d'emploi plus grand qu'actuellement, une amélioration et une répartition plus juste des revenus s'avèrent réalisables.

3 - Les crédits

Leur défaut est le fait que "les systèmes de crédit agricole en Tunisie étant en général de caractère productif commercial et se basant sur des critères de sécurité, de capacité de remboursement et de solvabilité; les normes retenues par les fournisseurs sont tellement laborieuses que les petits et même les moyens exploitants ne peuvent obtenir de crédit adéquat". Ainsi, ces exploitants et notamment les petits se sentent contraints de se limiter à leur moyens financiers et techniques (souvent insuffisants) faute de pouvoir rembourser le crédit. L'inconvénient des mesures d'octroi de crédit serait, à terme, double et ne peut que bloquer l'extension des périmètres irrigués et la réalisation d'une meilleure production. En effet, connaissant ses limites d'action, le petit agriculteur ne peut pas diversifier son système de production (compte tenu des charges supplémentaires) et finit par perdre l'esprit d'initiative qui repose sur une bonne part de risques. En conséquence, il se retrouve dans l'obligation de recourir au salariat agricole sur place ou à l'exode rural pour subvenir aux besoins de sa famille.

4 - La gestion de l'eau

"L'eau qui était considérée par la tradition et les coutumes comme une ressource naturelle gratuite (don du ciel) dont peuvent bénéficier tous ceux qui ont, par le travail mis en valeur leur terre, est devenue une marchandise qui se vend de plus en plus cher et une charge lourde pour les producteurs". (El Amami - in "Le Mensuel" juillet 1984)

En outre, la construction des barrages s'est accompagnée d'une nouvelle gestion des ressources en eau disponibles pour l'irrigation. Ce sont les Offices de mise en valeur (au nombre de 11 actuellement) qui assurent cette gestion et vendent l'eau aux agriculteurs. L'accès à l'eau est dicté par certaines mesures que l'agriculteur doit accepter sans pouvoir revendiquer :

a) Il doit payer sa redevance en eau au comptant et à l'avance (9)
b) Il doit attendre son tour d'eau organisé et assuré par l'Office pour pouvoir irriguer.

Ces deux mesures nous incitent à faire deux remarques :

* Puisque l'eau mobilisée fait l'objet d'une commercialisation, une transition de l'économie rurale autonome à une économie de marché est évidente.

* Par son caractère centralisateur des ressources en eau, la grande hydraulique a créé pour la collectivité paysanne des liens de dépendance. Ces dernier contribuent à diminuer le pouvoir de décision des exploitants et à limiter leur choix cultural à l'assolement préconisé par les

responsables de l'Office voire à réduire même la superficie irriguée. C'est le cas d'ailleurs des périmètres irrigués sur le barrage de Nebhana où on a réduit les superficies de moitié depuis 1977, voire donné "des consignes claires et nettes aux agriculteurs pour qu'ils n'investissent pas trop, car il n'y a pas suffisamment d'eau pour tout le monde" (10). Il est hors de doute que de telles situations ne constituent pas seulement une entrave à l'introduction de nouveaux systèmes de production mais rendent l'irrigation subordonnée à une vanne collective et peuvent priver l'agriculteur d'une part importante de son revenu (11).

Par ailleurs, du fait que l'eau doit être payée au comptant et à l'avance, les petits agriculteurs disposant rarement de disponibilités financières, se voient dans l'obligation d'exercer en dehors de leurs exploitations une activité secondaire autant que salariés pour payer l'eau nécessaire à leur terre.

5 - La création des offices

Pour décentraliser le pouvoir de décision en vue d'une gestion rigoureuse et bénéfique des PP8, les responsables publics ont procédé par un découpage du territoire en un certain nombre de périmètres d'intervention affectés à 11 offices de mise en valeur dont le plus ancien est celui de la vallée de la Medjerola créé en 1958.

D'une façon générale, les fonctions et les activités exercées par l'office sont très complètes et "pénètrent dans le tissu économique entourant l'agriculteur de façon à ce que celui-ci ait tous les moyens (matériels ou techniques) nécessaires à la production agricole" (Gersar - 1983-1).

De ce fait, l'action des offices se voit à différents niveaux de la chaîne de production : exploitation et maintenance des réseaux d'irrigation, vulgarisation, intervention directe à l'amont et l'aval de la production, etc...

V - Conclusion

De ce qui vient d'être évoqué, nous pouvons retenir que l'Etat n'a ménagé aucun effort en vue de réussir sa politique d'aménagement hydro-agricole qui se singularise par une attention sans précédent à la mobilisation des eaux de surface. De ce fait, des investissements énormes ont été consentis dans la construction des barrages, des canaux d'adduction et des réseaux d'irrigation, etc... Parallèlement, une série de mesures d'accompagnement et la création d'organismes de gestion devaient assurer la meilleure rentabilité du capital investi. Mais quels sont les résultats socio-économiques d'aménagements qui, en Tunisie, proposent une logique de production (valorisation du capital productif) bouleversant les fonctionnements paysans (maîtrise individuelle de l'exploitation des terres et des ressources en eau) ? Comment l'association Etat-Paysans peut-elle se substituer à un mode d'exploitation jusque là strictement familial ?

Les normes imposées par l'aménagement, qui caractérisent la grande hydraulique, touchent aux bases de l'organisation sociale ; c'est ce qui explique les accents alarmistes des partisans de la petite hydraulique. Pour comprendre le regain d'intérêt des chercheurs (voire des décideurs de certains pays) pour la petite hydraulique, nous allons à présent essayer d'établir un bilan du projet hydraulique tunisien et des politiques d'aménagement. Compte tenu de nos moyens limités, il ne faut pas voir dans ce qui suit qu'une contribution, si modeste soit elle, à l'étude d'un cas particulier, mais qui tâche d'apporter certains éléments de réponse à la problématique des aménagements hydro- agricoles en Tunisie.

CHAPITRE DEUX

BILAN ECONOMIQUE DU PROJET HYDRO-AGRICOLE

Comme nous l'avons précisé auparavant, ce bilan ne constitue qu'une contribution pour appréhender certains faits économiques de l'aménagement hydraulique en Tunisie, sans prétendre pourtant saisir toute la réalité ou mettre en cause la politique de l'irrigation.

Car nous pensons que, dans le cadre de notre étude, il est impossible de couvrir toutes les réalisations afin de conclure et opter pour telle ou telle stratégie. De ce fait, nous allons essayer, tout au long de ce chapitre, d'apporter des éléments de réponse à certaines constatations ou résultats, tout en gardant des réserves quant à la fiabilité des informations.

Ainsi, nous distinguons deux sections :

- la première porte essentiellement sur l'évolution de la mobilisation des ressources en eau et des superficies irriguées. Nous essayons, par ailleurs, de distinguer la part relative des grands barrages et des puits de surface, afin de pouvoir mettre l'accent sur les entraves aussi bien que sur les performances de chacune des techniques de mobilisation des eaux d'irrigation.

- la deuxième constitue un essai d'évaluation de la rentabilité économique des périmètres irrigués. Pour ce, nous utilisons essentiellement le critère de la productivité.

Section 1 : Les performances du secteur irrigué

I - Exploitation de l'eau d'irrigation

Elle se mesure en termes de consommation d'eau par rapport au volume d'eau disponible pour l'irrigation. Pour mieux rendre compte de son évolution, nous proposons trois niveaux différents

a) Le premier s'intéresse à la répartition des ressources en eau en deux catégories : l'alimentation des périmètres publics irrigués (PPI), et celle des périmètres privés (PP). Mais, faute de données précises sur cette répartition, nous sommes forcés d'avancer certaines hypothèses, afin d'avoir une idée globale et significative.

* Nous supposons que les PPI sont irrigués à partir des barrages, lacs collinaires, forages et stations d'épuration.

* Pour les PP, nous supposons que l'irrigation se fait par pompage dans les puits et sur oueds et la dérivation des eaux de crues. Par ailleurs, nous admettons que les consommations humaines ou animales sont relativement peu importantes voire nulles.

* Vu que les disponibilités sont mesurées au niveau de la source d'eau et les utilisations au niveau de la parcelle, on assiste à des pertes par l'adduction de l'eau qui sont en général plus faibles pour les PPI (compte tenu de leur équipement) que pour les PP. A cet effet, pour estimer le volume d'eau prélevé en tête du réseau nous ajoutons au volume d'eau utilisé les pertes dans les réseaux d'irrigation. Nous estimons ces dernières à 20 et 25 % du volume prélevé en tête du réseau, respectivement pour les PPI et PP (12).

b) Le deuxième niveau se propose d'étudier l'alimentation en eau sous un autre angle, c'est-à-dire par type d'infrastructure : grands barrages, lacs collinaires, forages, puits de surface. Mais, dans notre étude, nous nous intéressons essentiellement à la mobilisation par grands barrages et par puits de surface, afin d'avoir une idée sur les coûts des investissements par m3 pompé pour l'irrigation.

c) Le troisième niveau est plus restreint et concerne la consommation en eau par hectare irrigué.

1 - Evolution de l'exploitation de l'eau d'irrigation dans les PP et les PPI

Compte tenu des hypothèses déjà avancées et de l'utilisation de l'eau d'irrigation en 1972 et 1985, nous pouvons constater d'après le tableau n° 7 que les PPI n'exploitent les eaux d'irrigation disponibles qu'à concurrence de 40 %. Ce qui laisse penser que les exploitants relevant des PPI sont moins performants que ceux des PP, malgré l'infrastructure hydraulique dont ils disposent.

En effet, pour ne citer que l'exemple de la basse vallée de la Médjerda (le périmètre le plus ancien en Tunisie), pour des disponibilités qui dépassent largement 200 Mm3/an depuis 1981, 58 et 69 Mm3 ont été facturés respectivement pour les années 1982 et 1985 ; soit un taux d'utilisation qui ne dépasse guère les 40 %. Ainsi, les pertes économiques découlant de la sous-utilisation de l'eau d'irrigation dans les PPI sont considérables.

En effet, si on suppose qu'un besoin potentiel d'eau de 10.000 m3/ha représente au moins un potentiel de production de 1 400 dinars (D) et un emploi permanent, l'ensemble de l'eau d'irrigation non utilisée entraîne actuellement une perte de production de 103 MD et une perte de 73.600 emplois par an (13). La situation s'avère en conséquence inquiétante au niveau des PPI, du fait que la rentabilité économique des projets d'irrigation diminue dramatiquement (14) et va à l'encontre des besoins des paysans et des objectifs assignés au secteur irrigué (emploi, revenu).

Il serait donc opportun de mieux exploiter les ressources disponibles et les rentabiliser avant d'entamer de nouveaux investissements importants qui pèseront lourdement sur le Budget de l'Etat. Ce sont, en effet, les bénéfices des premières années qui importent le plus pour le coefficient bénéfices-coûts dans les grands projets d'investissement.

Tableau n° 7 : Evolution de l'utilisation de l'eau d'irrigation. Unité : Mm3

Campagne	1972-1973				1985-1986			
Périmètres	Exploitable	Utilisé	Tca(1)	Tco(2)	Exploitable	Utilisé	Tca	Tco
PPI	360	157	44	55	1050	314	30	37
PP	170	130	76	100	824	671	81	100
Total	530	287	54	-	1874	977	52	-

TCA : taux d'utilisation calculé (en %)
TCO : taux d'utilisation corrigé (en %) ; c'est-à-dire compte- tenu des pertes dans les réseaux d'irrigation.

Sources : Nos calculs d'après :
- Postma : rapport sur l'irrigation en Tunisie. Ministère du PLan 1973.
- Evaluation rétrospective des réalisations du VIè Plan dans le secteur de l'hydraulique, op. Cité.

- Evaluation rétrospective des réalisations du VIè Plan. Périmètres irrigués. Op. cité. Annexe n°5

Désormais, pour que notre politique de mise en valeur des ressources en eau soit optimale, il faut qu'elle soit orientée non seulement de manière à créer de nouvelles disponibilités, mais également de manière à accroître considérablement l'efficacité d'utilisation des ressources hydrauliques existantes.

En revanche, et pour les PP, on assiste à l'exploitation totale des ressources disponibles et même à une surexploitation de la nappe phréatique par les puits de surface, comme c'est le cas

actuellement du Cap-Bon, Sousse et Monastir, Sidi Bouzid et Djerid (tableau 8). Concernant cette surexploitation, certains pensent qu'elle est imputable aux Fellahs par la multiplication rapide et anarchique des puits de surface. D'autres estiment que l'absence d'appui sérieux de la part des pouvoirs publics est la cause essentielle de la crise du secteur de la petite hydraulique. En l'occurrence, S. El Amami disait que : "l'épuisement de la nappe imputé injustement aux fellahs qui surexploitent est, par contre, dû à l'absence d'une politique globale de lutte contre l'érosion hydrique et l'aménagement régional (épandage...) pour favoriser l'alimentation naturelle des nappes" (El Amami, 1983). Cependant, nous pensons qu'au delà des faits, il faut chercher le pourquoi d'une telle situation de l'épuisement de la nappe pour éviter son aggravation dans l'avenir, d'autant plus qu'il risque de mettre en péril l'équilibre socio-économique de certaines régions déjà sur-exploitées.

Tableau n° 8 : La surexploitation de la nappe phréatique
Unité : Mm3/an

Zone	Ressources exploitables	Exploitation actuelle	Ressources disponibles
Cap-Bon	159,90	185,10	- 25,20
Sousse- Monastir	19,85	21,90	- 2,05
Sidi-Bouzid	59,90	82,07	- 22,17
Djerid	8,36	17,94	- 9,58
Total	248,01	307,01	- 59

Source : Evaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan dans le secteur de l'hydraulique.

Le problème des puits de surface est double. Premièrement, l'accroissement de la demande. Les régions irriguées par les puits le sont depuis très longtemps. Elles sont donc traditionnellement orientées vers les spéculations marchandes les plus rémunératrices. Les coûts de production et les charges induites par l'irrigation augmentant, le besoin d'extension et d'intensification des superficies irriguées se fait de plus en plus sentir et engendre une demande additionnelle d'eau, et la multiplication rapide des puits. D'autre part, le secteur agricole se trouve depuis au moins une décennie en concurrence avec le tourisme, l'industrie, l'alimentation des villes en eau potable...etc. Malgré cette concurrence de plus en plus vive, aucun plan d'aménagement global ne tente de gérer, dans les régions concernées, les disponibilités en eau qui se réduisent pour tous les secteurs. C'est ce déséquilibre entre l'évolution des superficies irriguées, donc des besoins en eau et la réduction continue des disponibilités qui a poussé les agriculteurs à multiplier le nombre des puits de surface dans leurs exploitations.

Le deuxième volet du problème est l'érosion. Le manque d'attention de la part des pouvoirs publics aux travaux anti-érosifs a accéléré l'abaissement de la nappe et n'a laissé aucune chance pour sauvegarder l'essentiel des terres irriguées sur puits de surface. En effet, les plans de développement économique et social de la Tunisie comportent une incohérence alarmante des investissements : l'investissement hydro-agricole a enregistré une augmentation d'environ 12 % entre 1962-1971 et 1973-1986, alors que les investissements alloués aux forêts et aux travaux de conservation des eaux et du sol ont chuté de 17 % (voir Annexes 2).

Ce sont donc ces deux déséquilibres qui sont à la base de la crise actuelle du secteur des puits de surface et qui nécessitent des mesures rapides de la part des responsables publics pour arrêter son "hémorragie". Ces mesures peuvent être : un contrôle de la prolifération des puits de surface par la délivrance d'autorisations ponctuelles de creusage et une politique intense d'information et de formation des agriculteurs en vue d'une intensification et d'une meilleure économie de l'eau.

Il est évident que ces mesures supposent au préalable l'élaboration de schémas d'aménagement hydraulique régionaux et une évaluation correcte des ressources en eau souterraines, en vue de leur mise en valeur, de leur protection et de leur régulation. De même, une amélioration de la

gestion des eaux publiques et la mobilisation totale des eaux de surface permettent, à terme, de lever les compétitions existant sur certaines nappes entre l'agriculture et l'eau urbaine et de libérer éventuellement la totalité des ressources souterraines pour l'agriculture.

2 - Utilisation de l'eau d'irrigation selon le type d'ouvrage

D'après le tableau n° 9, les barrages s'avèrent nettement moins efficaces que les puits de surface. Bien que ces données remontent à 1972, elles restent encore significatives puiqu'on assiste de nos jours à une sous-utilisation effective de l'eau d'irrigation disponible, au niveau des barrages et des canaux d'adduction, semblable à celle de 1972. En effet, en 1983, malgré la mise en service de nouveaux barrages (Sidi Saâd et Sidi Salem) et du canal Medjerda-Cap-Bon, la consommation en eau d'irrigation s'élève à peu près à 120 Mm3, alors que les disponibilités dépassent largement les 400 Mm3 (14 bis), soit un taux d'utilisation maximum de 40 % compte tenu des pertes au niveau des réseaux d'adduction et d'irrigation.

Contrairement aux barrages, l'utilisation de l'eau disponible par les puits de surface dans les périmètres privés est quasiment totale ou même supérieure dans certaines zones côtières et au Sud de tradition maraîchère, aux disponibilités. En effet, en 1985, sur les 586 Mm3 disponibles, 563 Mm3 ont été utilisés ; soit un taux d'utilisation de 96 % (voir tableau n° 5).

Toutefois, nous gardons certaines réserves quant à la fiabilité de ces données pour les raisons suivantes :

* Du fait que, tous les inventaires n'ont pas été réactualisés récemment, certaines données remontent à des situations antérieures pas forcément identiques à celles d'aujourd'hui.

* Même lorsque les inventaires sont réactualisés, la construction de nouveaux puits et l'équipement en moto-pompes de ceux existant dans certaines nappes, sous l'impulsion des programmes Fosda ou PDR (15), ont pris un tel développement qu'il est difficile de connaître avec précision le volume exploité réellement aujourd'hui sur ces nappes.

* Enfin, la méthode suivie pour l'évaluation des prélèvements annuels et basée sur l'estimation sur débit instantané et de la durée des pompages, présente certaines insuffisances. En effet, si le débit instantané est connu avec précision, soit par mesure directe, soit par estimation à partir des caractéristiques des moto-pompes, la durée des pompages est obtenue par enquête directe auprès de certains agriculteurs qui ont souvent tendance à fournir à l'enquêteur des heures de pompage correspondant aux maximums (mois de pointe).

Tableau n° 9 : Utilisation de l'eau d'irrigation mobilisée en 1972.

Source d'eau	Nombre	Volume disponible en Mm3/an	Volume utilisé en Mm3/an	%
Grands barrages	8	191,2	46,7	24
Petits barrages et lacs collinaires	20	7,7	6,8	88
Forages	792	191,6	96,0	50
Station d'épuration	1	4,8	4,8	100
Sous-total (T1)	-	395,3	154,3	38
Pompage sur les Oueds	59	41,3	40,8	99
Sources artésiennes	69	17,4	16,8	96
Puits de surface	9 725	75,5	74,8	99
Sous total	-	134,2	132,4	99
Total T1 + T2)	-	529,5	286,7	54

Source : Postma. Op. Cité, p. 20.

Nous comprenons, dès lors, qu'une extrapolation de ces données conduit forcément à une surestimation des volumes pompés, surtout que ces derniers sont très variables d'une unité à l'autre en fonction des cultures, du climat, du savoir irriguer de l'exploitant et de l'état des puits, etc... D'ailleurs, en 1983, et lors d'une mission de préparation d'un projet de développement agricole à partir des puits de surface dans le Nord-Ouest et le Centre de la Tunisie, les représentants de la Banque Mondiale estiment, sur la base d'une analyse de la situation agronomique de l'année même, que les quantités d'eau utilisées par puits devraient être comprises entre 8 000 et 10 000 m3 par an, selon les régions et atteindraient exceptionnellement 15 000 m3/an. En revanche, le Bureau de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques (BIRH) avance des volumes annuels moyens qui varient de 3 000 à 35 000 m3 par puits équipé de moto-pompe.

En somme, si on admet une moyenne de 10 000 m3/an pompés par puits et si on tient compte seulement des puits équipés de moto-pompes (électriques ou diesels) le volume total annuel pompé de l'ensemble des nappes phréatiques serait de :

10 000 M3 x 39 095 = 390 950 000 m3 = 391 Mm3.

D'où un taux d'utilisation de : (391 : 586) x 100 = 66.7 % de loin supérieur à celui observé sur les barrages (un maximum de 40 %).

Au vu de ce résultat, les eaux d'irrigation stockées derrière les barrages paraissent sous-utilisées ; ce qui constitue, semble-t- il, le principal obstacle au développement de l'agriculture irriguée dans les PPI d'une part, et la raison majeure du déficit financier des offices des PPI responsables de l'exploitation et de l'entretien des ouvrages hydrauliques d'autre part (les redevances d'eau constituent la principale ressource financière pour les offices).

Cependant, pour mieux appréhender les causes de cette sous-utilisation de l'eau d'irrigation sur les barrages, nous allons nous situer à une échelle plus restreinte : la parcelle.

3 - La consommation de l'eau d'irrigation à l'hectare

En dépit des progrès et des efforts consentis au cours du VIème Plan pour la mobilisation des ressources en eaux d'irrigation, le niveau moyen de consommation d'eau n'a pas évolué sensiblement et reste encore au dessous des normes admises.

Il varie, en effet, "entre 3 et 4 000 m3 par hectare irrigué, et baisse considérablement jusqu'à 2 à 3000 m3/ha équipé, tout en étant sensiblement plus élevé dans les périmètres privés que dans les PPI" (Evaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan, périmètres irrigués op. cité).

Pour ces derniers, la consommation moyenne globale est d'environ 4050 m3/ha irrigué en 1982-83 et de 4 460 m3/ha irrigué en 1985-86 ; soit un taux d'évolution annuel de 3 %. Cette consommation est encore insuffisante et est près de la moitié de la consommation potentielle pour un ha irrigué (toutes cultures confondues) estimée à 10 000 m3.

De même, elle diminue largement si on la rapporte à l'hectare équipé et devient de 2765 m3/ha seulement en 1982-83 et de 3085 m3/ha en 1985-86. Ces taux moyens nous cachent toutefois des disparités importantes entre les différents périmètres. En effet, dans certains cas, tels que les oasis du Sud et le littoral, la consommation est très élevée et est respectivement de 13 700 m3 au Djerid et 7 590 m3/ha irrigué à Gabès-Medmine. Dans d'autres périmètres en revanche, la situation est plus alarmante du fait que le niveau de consommation est très faible et se situe aux environs de 1/4 des besoins potentiels : dans les périmètres de Jendouba et du Cap-Bon, on estime la consommation à l'hectare irrigué respectivement à 2 350 m3 et 1 990 m3 (annexe 3).

D'après nos estimations, la situation est meilleure, et de loin, dans les périmètres privés. Pour la campagne 1985-86, la consommation moyenne est de 4 458 m3/ha équipé, 5 760 m3/ha irrigué et 5 309 m3/ha effectivement irrigué. (15 bis).

Ces consommations nous paraissent un peu surestimées, compte tenu de l'importance des pertes et de l'équipement hydraulique traditionnel dans certains PP. En effet, "l'efficience de l'irrigation ne dépasse pas 50 %, lorsque l'eau pompée transite jusqu'à la parcelle dans des séguias en terre. Mais, lorsque des conduites mobiles sont utilisées, l'efficience de l'irrigation est relativement élevée puisque les seules pertes d'eau, estimées à environ 10 %, se produisent principalement dans des seguias en terre de faible longueur (=30 m) entre les conduites mobiles d'irrigation et les parcelles" (16). A ceci, s'ajoutent les pertes d'eau à la parcelle qui, dans certaines exploitations sont importantes à cause des insuffisances des aménagements internes et d'une mauvaise conduite des irrigations.

Compte tenu de l'hétérogénéité des exploitations et de leur degré de modernité, nous retenons une moyenne des différentes pertes dans les PP. de 10 à 25 % du volume pompé ; soit alors une consommation à l'hectare irrigué d'environ 5 000 m3.

4 - Conclusion

Ce sont donc les irrigants relevant des PP. qui conduisent le mieux l'irrigation dans leurs champs. En outre, d'après plusieurs études faites dans le monde, il semble possible d'atteindre, avec environ 2/3 à 3/4 des besoins potentiels des cultures, des rendements très satisfaisants et pratiquement optimum. Inversement, il semble aussi que des apports voisins des besoins potentiels calculés ou supérieurs à ces derniers, conduisent à des chutes notables des rendements (17).

En suivant ce raisonnement, avec le même volume d'eau, il est possible d'irriguer une superficie nettement plus étendue, pour autant que l'on dispose de terres irrigables. D'où un taux d'intensification (nous le définissons un peu plus loin) plus élevé et une mobilisation quasi-totale des disponibilités en eau. C'est le cas, d'ailleurs, de la plupart des PP. où on enregistre les taux d'intensification et d'utilisation du sol les plus élevés, soit environ 100 %.

De même, du fait que le "coût marginal du captage et de l'adduction d'eau augmente rapidement avec l'accroissement des besoins de pointe, alors que le bénéfice marginal de ces investissements est très faible" (Bergman - 1972), nous estimons que la conduite de l'irrigation dans les PP. est bien plus rationnelle que dans les PPI.

En effet, en apportant aux cultures 2/3 à 3/4 des besoins potentiels, les irriguants privés peuvent irriguer le maximum de superficie de leurs exploitations et engendrer un accroissement de la production dû à la fois à l'extension des superficies irriguées et l'amélioration des rendements. D'où une amélioration substantielle des revenus et de l'opération de l'irrigation.

Cependant, dans les PPI, du fait qu'on utilise aux environs de 4 000 m3/ha irrigué, on est encore loin de satisfaire les besoins des cultures malgré les disponibilités en eau abondantes. Ceci va à l'encontre, évidemment de l'amélioration des rendements et des possibilités de tirer le maximum de la combinaison des deux facteurs de production terre et eau ; et d'amortir en conséquence les grands ouvrages (très coûteux) avant leur obsolescence. Néanmoins, il est à préciser que les faibles dotations à l'hectare ne sont pas imputées seulement aux exploitants des PPI, mais aussi aux insuffisances actuelles dans la gestion des irrigations par les offices de mise en valeur. Nous citons les plus importantes :

- Mauvais état des ouvrages et insuffisances dans leur maintenance : canaux vétustes ou cassés, envasement des canalisations, affaiblissement des débits des forages, usure et pannes fréquentes des pompes.

- Manque d'appareils de mesure et de régulation : la connaissance exacte des débits transités par les canaux principaux et secondaires est impossible, et les débits de certains tronçons de canaux sont soit trop faibles, soit trop élevés (cas du périmètre de la basse vallée de Medjerda). De même, le manque d'appareils de régulation reliant les canaux de réception aux stations de pompage se traduit par des pertes importantes (cas de l'OMV de Nebhana).

- Manque de matériel d'exploitation et d'entretien : l'absence de moyens de communication radio pour signaler rapidement les pannes de pompes ou les débordements et l'insuffisance de

moyens de transport, retardent les réparations.

- Pour certains périmètres où on a affaire à différentes sources d'eau : barrages (Nabeul, Nebhana et Lakhmes), pompages en rivière (Lakhmes et Ghardimaou) ou à partir du canal Medjerda- Cap-Bon (Nabeul) et nappes souterraines (Nabeul, Nebhana, Lakhmes et Jeudouba) la mobilisation des ressources en eau a été programmée dans le temps et se fait par étapes successives. On assiste alors le plus souvent à une mauvaise adaptation des réseaux existants au débit final ; c'est le cas d'ailleurs des réseaux dans le secteur des agrumes de Menzel-Bou-Zelfa (Nabeul) qui, "même après réhabilitation ne pourront pas accepter les débits de pointe correspondant à une dotation de 5 000 m3/ha et prévus par le Plan Directeur des Eaux de Nord" (Gersar, 1983).

- La distribution de l'eau se fait par tour d'eau, surtout pendant les mois de pointe et la période séparant deux tours successifs peut atteindre même un mois (cas de l'OMV de Nabeul) ; Le préjudice ainsi porté aux cultures maraîchères et aux agrumes engendre des pertes de récolte évaluées approximativement à "un minimum de 30 % tous les trois ans, soit 10 % par an en moyenne" (Rapport interne sur la gestion des périmètres irrigués en Tunisie, op cité)

- Le manque de nivellement des parcelles, la permanence des seguias en terre trop longues à partir des bornes d'irrigation, l'irrigation par bassins et non à la raie de certaines cultures maraîchères, etc... accroissent les pertes et diminuent l'efficacité des irrigations à la parcelle.

- Manque de personnel chargé de la gestion des réseaux : le nombre des aiguadiers est très variable, selon les périmètres : un aiguadier pour 40 à 100 ha pour les irrigations de surface (et même 1 pour 200 à 300 ha pour le périmètre de Bou-Heurtma à l'OMV de Jendouba) pour les périmètres irrigués par aspersion. De plus, certains offices utilisent des temporaires pour remplir la fonction d'aiguadier (Nabeul) : ce personnel, non qualifié, ne peut assurer l'entretien minimal des ouvrages terminaux d'irrigation. Le résultat est un surcoût de la gestion des réseaux pour une efficacité moindre.

Il parait urgent de remédier à toutes ces insuffisances et cela pour deux raisons. La première est qu'il faut gagner la confiance des irrigants : c'est la seule solution pour épargner les nappes souterraines tout en intensifiant les cultures et en augmentant les superficies irriguées. La deuxième raison, est la nécessité de réduire la charge financière des offices et donc d'amortir les ouvrages d'irrigation dans les meilleurs délais.

II - Estimation du coût réel du m3 d'eau pompée dans les barrages et puits de surface.

1 - Cas des barrages

On distingue trois coûts dans notre estimation : le coût de stockage, de transport, et d'exploitation. La somme de ces derniers nous donne le coût total du m3 d'eau mobilisé pour l'irrigation.

Cependant, l'estimation de ces coût apparait difficile et inexacte pour un certain nombre de raisons :

1° En Tunisie, les barrages sont souvent à vocations multiples (irrigation, adduction d'eau industrielle et domestique, énergie, protection contre les inondations et les crues). Donc, la rigueur du calcul fait que l'imputation des coûts d'investissements à ces divers objectifs est nécessaire et logique. Par commodité de calcul, nous allons donc choisir un barrage ayant pour objectif l'irrigation seulement.

2° Néanmoins, certains barrages initialement construits pour l'irrigation se voient imputer, au fil des années de mise en valeur, des buts secondaires et même tertiaires (eau industrielle, eau potable...). C'est le cas du barrage Nebhana où les secteurs extra-agricoles puisent de nos jours "une quantité d'eau d'environ 188 litres par seconde, en permanence, durant toute l'année" (Aiaichi - 1987), alors qu'il a été construit pour l'agriculture seulement.

Dans une telle situation, l'estimation du coût de stockage d'un m3 d'eau est difficile dans la mesure où il n'y a pas eu de coûts additionnels dûs à des réalisations supplémentaires au niveau du barrage, et d'autant plus qu'il s'agit de prélèvements le plus souvent conjoncturels (déficit hydraulique) et provisoires.

Ainsi, la répartition du coût de stockage ne peut être faite que selon les prévisions de consommation qui, d'ailleurs, sont variables dans le temps et fonction de plusieurs paramètres difficiles à saisir.

A cet effet, une estimation selon le coût moyen par m3 stocké apparait appropriée et pourrait servir à titre indicatif.

3° "En ce qui concerne les ouvrages communs de transport, le volume transporté n'est pas un moyen de référence adéquat pour la répartition du coût. Il faut au contraire, se fonder sur le débit de pointe de chaque ouvrage parce que c'est lui qui détermine les dimensions des ouvrages et donc leur coût" (Bergman et Boussard, 1976). Là encore, et en l'absence de données précises sur le débit de pointe des différentes conduites, nous serons amenés dans notre estimation à une répartition des coûts sur la base du débit moyen.

4° Enfin, concernant les charges d'exploitation et d'entretien, nous basons notre calcul sur le coût moyen du fait que dans les documents publiés par les offices, on ne distingue pas la part de chaque utilisation dans l'ensemble des coûts.

En somme, et compte tenu des difficultés, notre estimation ne peut être utilisée qu'avec des réserves, surtout dans le cadre d'une étude de cas, ne concernant pas la totalité des projets d'irrigation en Tunisie. Le cas étudié est le barrage de Nebhana. Les raisons de ce choix sont les suivantes :

a) il s'agit d'un barrage dont les caractéristiques principales sont la régularisation de l'Oued Nebhana et l'adduction de l'eau vers le Sahel pour l'irrigation de 5 000 ha.

b) C'est l'un des projets d'irrigation les plus chers du monde. Cependant, sa rentabilité économique est très compromise actuellement, à cause de la faiblesse des apports de l'Oued Nebhana. Donc une mesure du coût réel d'un m3 d'eau mobilisé pour la collectivité donne à réfléchir sur les différentes alternatives possibles en matière de développement de l'agriculture irriguée.

c) Malgré l'existence de différents prélèvements extra-agricoles de nos jours, notre estimation ne perd pas son utilité dans la mesure où ces derniers ne dépassent pas 20 % (Aïaichi - 1987) et verront leur part s'affaiblir avec l'arrivée des eaux du Nord dans un avenir très proche.

D'après un document de la Banque Mondiale paru en 1982, "les fermes de Nebhana paient des droits d'eau fixés à 0,012 dinar par m3. Ceux-ci sont actuellement les plus élevés pratiqués sur les périmètres d'irrigation publics en Tunisie. Au niveau actuel de l'utilisation de l'eau (estimée à 14 Mm3/an), ces droits suffisent seulement à couvrir les coûts de fonctionnement des réseaux secondaires et tertiaires, à l'exclusion des coûts de pompage. Actuellement,les coûts de fonctionnement et d'entretien de l'ensemble du réseau d'irrigation, y compris les coûts de pompage, sont estimés à 380 000 dinars par an" (Banque Mondiale, 1982 par Ben Zina, 1985).

Donc, le coût du m3 d'eau qui permettrait de couvrir les frais de fonctionnement et d'entretien de l'ensemble du réseau d'irrigation (appelé aussi coût direct) est de : 380 000 D : 14 x 10 6 = 0,027 D (18).

Ce coût direct, du fait qu'il dépasse largement le prix de vente fixé à 0,013 D/M3 pour la même année, nous montre clairement que le système de tarification est basé exclusivement sur des critères socio-politiques et ne se préoccupe même pas de la couverture des seuls frais d'exploitation.

Ainsi, et pour mieux rendre compte de l'écart entre le prix de vente et le coût réel d'un m3 d'eau (donc de la taille du déficit engendré par les grands projets d'irrigation et à la charge de l'Etat) nous allons tenir compte, dans ce qui suit, du coût de l'amortissement du barrage et ses annexes, ainsi que du coût du projet de réhabilitation (1977-82). Sachant que le total des investissements de l'infrastructure hydraulique s'élève à 24,5 MD et que l'espérance de vie actuelle du barrage est estimée à 67 ans par les spécialistes (19) ; et si on prend comme hypothèse la plus optimiste et qu'on raisonne sur une période correspondant à la durée de vie du barrage, on aura un amortissement annuel constant de : 24,5 DM : 67 = 0,37 DM = 370 000 dinars.

D'où un amortissement par m3 pompé de : 370 000 D : 14 000 000 = 0,026 D. Ce coût n'est autre que le coût de stockage (20).

Par ailleurs, d'après *Afrique Agriculture* (n° 129, mai 1986), la Banque Mondiale estime le coût de réhabilitation à l'hectare à 860 dollars, soit 574 D (1 dinar = 1,5 dollar). Or, la consommation d'eau par hectare équipé n'a pas dépassé les 3 000 m3 pour cette année. Donc, si on rapport les frais de réhabilitation par m3 d'eau consommée, on aura :
5574 D : 3 000 = 0,020 D.

En somme, le coût réel du m3 d'eau pompé dans le barrage Nebhana en 1982 est de : 0,027 D + 0,026 D + 0,020 D = 0,073 D.

Ainsi, il est clair que le prix de vente de l'eau d'irrigation fixé par l'Office est si bas qu'il ne permet pas de récupérer la totalité des investissements ni même les dépenses normales de gestion, d'exploitation et d'entretien. En effet, la redevance de l'eau ne représente que 18 % du coût réel et 48 % du coût direct.

Pour équilibrer les charges de l'Office, l'Etat a dû alors subventionner sur chaque m3 pompé au barrage de Nebhana : 0,027 D - 0,013 D = 0,014 D, soit 108 % du prix facturé. Ce coût subventionné et supporté par le budget de l'Etat, en plus du financement intégral en capital des dépenses initiales du barrage, des réseaux d'adduction et de l'aménagement du périmètre, est impressionnant si on calcule la somme pour le volume total pompé la même année. En effet, il est de :
0,014 D x 14 000 000 = 196 000 D.

Il s'agit donc d'une pratique tarifaire aberrante surtout que l'efficacité économique de tout le projet est actuellement compromise. En outre, il a suffi de deux années successives de sécheresse (1977-1978 et 1978-1979) pour que le barrage se retrouve avec un volume régularisé au-dessous de 9 Mm3, au lieu de 21 Mm3 et qu'une pénurie d'eau s'instaure dans une région aussi dynamique que celle du Sahel de Sousse.

2 - Cas des puits de surface.

Contrairement à ce qu'on pourrait penser, le calcul du coût d'un m3 pompé dans les puits de surface n'est ni plus sûr, ni plus facile que celui pompé dans les barrages. En effet, on doit

distinguer normalement le coût d'élévation à la surface du sol et le coût de distribution. Or, le coût d'un m3 d'eau élevée à la surface du sol dépend de nombreux facteurs d'ordre :

- hydrogéologique : profondeur du puis, débit d'exploitation, le niveau de pompage correspondant ...

- technique : le prix du mètre du puits terminé et tubé, le prix des équipements de pompage (à gaz-oil ou électrique), le rendement de l'ensemble pompe-moteur, les durées de vie du puits et de la moto-pompe, le nombre d'heures d'utilisation dans l'année, etc..

- économique : coût de l'énergie, de la maintenance, de la surveillance, etc...

- financier : intérêt du capital investi, etc...

Par ailleurs, les coûts de distribution varient en fonction des besoins en eau des cultures, de la superficie du réseau d'irrigation et surtout de la sophistication plus ou moins grande du système d'irrigation (aspersion, gravitaire, goutte-à-goutte, etc..).

Les variables sont donc nombreuses et les coûts de l'eau à la parcelle sont relativement dispersés et difficiles à cerner. De ce fait, une estimation correcte du coût d'un m3 d'eau pompé dans les puits de surface nécessite des enquêtes détaillées et un suivi des agriculteurs, afin de collecter les données nécessaires aussi bien que les différents paramètres qui peuvent intervenir. Ainsi, compte-tenu de l'importance des renseignements que nécessite un tel calcul, il est hors de notre portée de calculer avec rigueur le coût réel du m3 pompé dans les puits de surface. C'est pourquoi d'ailleurs, notre ambition est ici d'estimer ce dernier à travers certains travaux de recherche, afin de minimiser les risques d'erreur et se rapprocher du coût réel vraisemblable.

Pour ce, nous nous référons à deux études différentes, l'une relative à l'utilisation d'une moto-pompe à gaz-oil et l'autre à énergie électrique, afin de mieux cerner la réalité.

2.1 - Utilisation du gaz-oil

Dans ce paragraphe, nous nous référons à l'étude de la FAO/Banque Mondiale concernant le développement de l'irrigation dans le Nord Ouest et le Centre de la Tunisie à partir des puits de surface (déjà cité). Les coûts se répartissent comme suit :

- Coût de l'équipement de pompage - Investissement (Prix 1983 et en D)

- Moteur Diesel type HATZ-E80 6 cv + poulie	920
- Pompe centrifuge (axe horizontal : Q = 3l/sec) + chassis	170
- Transmission complète (poulie intermédiaire + supports)	50
- Courroies	40
- Tuyau flexible d'aspiration et tube de refoulement acier	60
- Crépine	20
- Echelle à sceller dans le puits	65
- Divers (coudes, colliers de serrage, brides, boulons joints, etc...)	25
- Installation	150
- Total	1 500

- Frais de fonctionnement à l'heure en Dinars

	Nord/Ouest	Centre
- Carburant et lubrifiants (1)	0,150	0,150
- Amortissement équipement de pompage sur 6 ans 1 500 D : 6 ans = 250 D/an, soit à l'heure (2)	0,208	0,156
- Imprévus pour réparations (15%)	0,031	0,023
Total	0,389	0,329
Total sans amortissement	0,181	0,173

(1) Consommation d'un moteur Diesel HATZ E80/5 (4 cv à 1500 tours/min.) : 1 litre/heure = 0,125 D + 20 % lubrifiant = 0,150 D/h.

(2)	Nord-Ouest	Centre
- Volume annuel pompé	13 000 m3	17 000 m3
- Débit horaire	10,8 m3/h	10,8 m3/h
- Heures de pompages annuelle	1 200	1 600

- Coût réel du m3 d'eau en dinars (10,8 m3/heure)

	Nord-Ouest	Centre
- Avec amortissement	0,036	0,030
- Sans amortissement	0,017	0,016

En réalité, ce coût est incomplet, car il correspond à celui de l'élévation de l'eau à la surface. C'est-à-dire : il suppose qu'on a affaire à une distribution de l'eau par canaux en terre, cuvettes aménagées manuellement ou billons façonnés à la charrue.

Mais, du fait que l'usage de conduites mobiles est en train de se généraliser dans les exploitations irriguées privées, car les agriculteurs se sont rendu compte de leur efficience surtout en période de pointe (valorisation au maximum des quantités d'eau souvent limitées), nous avons jugé utile d'estimer le coût de distribution et de l'additionner à celui déjà calculé pour obtenir le coût réel du m3 d'eau en cas d'utilisation de conduites mobiles.

Ainsi, et d'après le même document de la FAO/Banque Mondiale, on estime pour une exploitation irriguée de 3 ha à partir d'un puits de surface, un coût de distribution au prix de 1983 de 866 D pour 200 m de conduites mobiles type Bauer.

D'où un amortissement de l'équipement de distribution sur 6 ans de :

866 D : 6 ans = 145 D, soit au m3 et pour les deux régions de :

- Nord-Ouest 145 D : 13 000 = 0,011 D
- Centre 1 45 D : 17 000 = 0,009 D

En somme, le coût réel du m3 d'eau, en cas d'utilisation de conduites mobiles est de :

	Nord-Ouest	Centre
- Avec amortissement (équipement de pompage + conduites)	0,047 D	0,039 D
- Sans amortissement (équipement de pompage + conduites)	0,017 D	0,016 D

2.2 - Utilisation de l'énergie électrique

Nous nous référons ici aux travaux de Bel Had'j (Y) (1980) cité par Ben Zina, op. cité concernant la situation de l'année 1980. De ce fait, nous sommes amenés à prendre l'année 1983 comme année de base et estimer, pour les différents investissements, leur valeur économique en 1983. Cependant compte tenu de la dévaluation constante de la monnaie qui va de pair avec des changements dans les apports de prix, à la suite du progrès technique et à l'évolution économique, il faut tenir compte de l'inflation. Pour ce, il suffit de multiplier les investissements réalisés par l'indice de prix des biens d'équipements (ou de construction) en prenant comme année de base l'année 1980. Mais, étant donné que cet indice n'est pas disponible dans les documents officiels, nous avons été contraints d'utiliser celui des biens industriels.

Par ailleurs, du fait qu'un investissement réalisé n'est plus disponible, il a donc un coût de non disposition. Ce dernier est appelé le plus souvent coût d'opportunité et équivaut au flux d'avantages qu'auraient dû apporter les sommes investies si elle avaient été utilisées autrement (exemple : placement dans une banque). C'est ce qu'on appelle dans la pratique la capitalisation à intérêts composés qui, en fait, n'est rien d'autre que l'inverse du calcul d'une actualisation.

En somme, pour connaître les valeurs réelles en 1983 de l'équipement de pompage réalisé en 1980, nous sommes amenés à tenir compte, tout à tour, de l'inflation et de la capitalisation (Bergman et Boussard, op. cité ; Becker, Boussard et Bourgui, 1985).

Les caractéristiques de l'équipement hydraulique sont :

- Puissance du moteur	6 cv
- Pompe	6 l/s
- Hauteur en m	15 m
- Volume pompé par an	30 000 m3
- Heures de pompage annuelles	1 200

Les coûts des investissements relatifs à l'année 1980 sont :

- Achat de l'électro-pompe, installation et branchement	675,5 D
- Amortissement à 10 % sur 5 ans (21)	178 D
- Entretien annuel (pièces de rechange, réparations, etc...	67,5 D
-Total frais fixes	245,5 D

Ces coûts ont des valeurs réelles en 1983 de (22) :

- Achat de l'électro-pompe, installation et branchement	1 151,6 D
- Amortissement à 10 % sur 5 ans	303,8 D
- Entretien annuel	115,7 D
-Total frais fixes	419,5 D

Cependant, les coûts variables aux prix de 1983 sont de :

0,061 D X 1 200 X 6 kwh (23) = 439,2 D

Le coût réel de l'élévation de l'eau à la surface est donc de :
(419,5 + 439,2) : 30 000 = 0,029 D.

Ajouté à cela le coût de distribution de :
145 D : 30 000 = 0,005 D.

Nous aurons donc une coût total réel du m3 d'eau de :

- Avec amortissement :	0,034 D
- Sans amortissement :	0,0185 D

Toutefois, il est à remarquer que ce coût risque de paraître élevé au lecteur, compte tenu de l'exploitation annuelle de la nappe (car un volume de 30 000 m3/an correspond, en réalité, à une meilleure exploitation des ressources disponibles, telles que dans le Cap-Bon, le Sahel ou les oasis). Ceci tient au fait que les coûts variables sont sur-estimés. En effet, en l'absence de données précises sur la tarification de la consommation d'électricité, nous avons pris dans notre calcul un prix unique de 0,061 D/Kwh et qui correspond au tarif de la première tranche, donc la plus élevée.

3 - Conclusion

Il ne fait aucun doute qu'un m3 d'eau mobilisé à partir d'un barrage revient plus cher que s'il est pompé d'un puits de surface. En effet, si on utilise la même technique et on calcule les coûts réels du m3 pompé du barrage Nebhana pour l'année 1983, on aura :

- Coût de stockage :	0,031 D
- Coût de réhabilitation :	0,024 D
- Coût d'exploitation :	0,032 D (24)

soit un coût total de 0,087 D supérieur au double de celui pompé du puits et estimé à une moyenne de 0,040 D, compte-tenu des équipements possibles et des variations d'exploitation de la nappe.

C'est sur cet écart de prix que les adeptes de la petite hydraulique basent leurs critiques, allant jusqu'à condamner la politique hydro-agricole dans son ensemble. De fait, il est évident que le coût énorme des grands ouvrages et de leur entretien est supporté par la collectivité, puisque la tarification de l'eau doit être incitative pour les agriculteurs, c'est-à-dire leur permettre de réaliser un avantage supérieur aux coûts encourus par l'irrigation.

Toutefois, nous pensons que le problème doit être relativisé et vu sous un autre angle qui met

beaucoup plus au clair les entraves du secteur irrigué en Tunisie. En effet, actuellement, nul ne peut nier la nécessité des eaux superficielles pour sauvegarder une agriculture intensive dans les régions surexploitées par les puits de surface : Cap-Bon et le Sahel, où on a affaire aux principales productions irriguées (agrumes, cultures maraîchères) et aux agriculteurs les plus dynamiques, compte tenu de leur tradition séculaire.

Posons ici le problème en termes socio-économiques au sens strict du mot. Il est clair que ces situations ponctuelles de crise d'eau ne pourront être surmontées que si d'une part une attention particulière est accordée à la petite hydraulique (contrôle du développement des puits de surface, encouragement des aménagements traditionnels qui sont d'une efficacité inestimable dans la recharge de la nappe phréatique), et si d'autre part les grands barrages existants font l'objet d'une recherche sérieuse de rentabilité, avant de se lancer dans des nouvelles constructions.

Car c'est là l'une des défaillances de la politique hydro- agricole en Tunisie : en effet, malgré les difficultés de gestion, d'entretien et de maintenance dans les PPi, les autorités publiques se préoccupent beaucoup plus de la construction de nouveaux barrages que de leur meilleure exploitation. S. El Amami disait à ce propos : "il est paradoxal de constater qu'il est plus facile de se procurer des capitaux pour réaliser des investissements en grande hydraulique que pour la maintenance et l'entretien de celle-ci" (El Mamami, 1984). En somme, la petite hydraulique est si intéressante, de par les investissements modestes qu'elle mobilise et son intégration dans le système socio-économique familial, qu'elle ne doit pas être laissée au hasard mais plutôt encouragée tout autant que la grande hydraulique, afin que les deux techniques soient complémentaires et au service des agriculteurs.

III - Evolution des périmètres d'irrigation

1 - Introduction

A la veille de l'indépendance, on estime que 60 000 ha sont irrigués, à partir des puits de surface et de sources naturelles (dans les oasis principalement). Depuis, les efforts publics aussi bien que privés en matière d'infrastructure hydraulique de base et d'équipement des périmètres irrigués ont permis de quadrupler cette superficie (voir tableau n° 10)

Tableau n° 10 : Evolution des périmètres irrigués en Tunisie
Unité : ha

Année	PPI	PP	Total	Taux d'évolution/an
1972	49 500	70500	120 000	-
1976	64 500	80 500	145 000	4,2%
1981	70 300	156 100	226 400	11,2%
1986	101 780	154 870	256 650	13,4%

* Les PP. se sont maintenus globalement autour de 150 000 ha, car parmi eux, certains irrigués par pompages sur Oueds ont été intégrés dans de nouveaux PPI.

Sources : - Préparation du VIèmePlan (1982-86). Rapport : Périmètres irrigués. Ministère de l'Agriculture. Avril 1981.

- Enquêtes périmètres irrigués.

Cependant, du fait que les grands projets d'irrigation supposent des équipements lourds et

coûteux (grands barrages et canalisation, réseaux bétonnés permanents complexes, etc...), il serait intéressant de mesurer l'efficacité de ces techniques modernes. Pour ce faire, nous sommes amenés à étudier la mise en valeur des périmètres irrigués et à définir certains ratios.

2 - La mise en valeur des périmètres irrigués

Pour évaluer l'impact de l'irrigation sur l'intensification de l'utilisation du sol ou encore le degré auquel l'eau est utilisée pour l'irrigation dans les PPI ou les PP., nous utilisons essentiellement deux ratios :

- taux d'utilisation du sol (Tus) : rapport entre la superficie physique irriguée et la superficie équipée pour l'irrigation (superficie irrigable) (25).

- taux d'intensification du sol (tis) : rapport entre la superficie effectivement irriguée et la superficie irrigable (26). En cas d'exploitations de toutes les ressources en sol, ce taux est au moins égal à 100 % et permet ainsi de faire des projections de production.

Ainsi définis, l'évolution de ces taux par type de périmètres (public ou privé) est résumée dans le tableau n°11. D'emblée, il apparait une sous-utilisation effective des potentialités du secteur irrigué. En effet, le taux d'intensificatiion pour tous les périmètres irrigués, n'a guère dépassé les 80 %, alors que la norme admise se situe à près de 130 % (le taux d'intensification escompté dans le VIè Plan, est de 103 %).

La situation est encore plus flagrante au niveau des PPI où le taux d'intensification a rarement dépassé les 70 % ; ce qui laisse dégager nécessairement un taux d'utilisation du sol inférieur à 70 % et, en plus, variable selon les périmètres. En effet, pour la campagne 1982-83, on enregistre des taux d'utilisation de 47 %, 60 %, 90 % et même 100 % respectivement dans les périmètres de Lakhmès-Jendouba, la Basse Vallée de Medjerda, Kairouan, Gabès- Medenine, et Gafsa-Jerid (Evaluation rétrospective des réalisation de VIèmePlan Op cit.).

Tableau n° 11 - Evolution des taux d'utilisation et d'intensification en Tunisie

Année	Périmètres	Superficie* irrigable	Superficie physique irriguée	Superficie effectivement irriguée (ha)	Taux d'utilisation en%	taux d'intensifica-tion en %
1972	Publics	44 600	-	21 600	-	48
	Privés	73 400	-	56 000	-	77
	Total	118 000	-	77 800	-	66
1976	Publics	59 000	-	28 000	-	47
	Privés	85 000	-	65 000	-	76
	Total	144 000	-	93 000	-	65
1981	Publics	70 300	37 500	39 500	53	56
	Privés	156 100	125 400	131 300	80	84
	Total	226 400	162 900	170 800	72	75
1985	Publics	101 780	70 390	77 180	69	76
	Privés	154 870	117 550	129 170	76	83
	Total	256 650	187 940	206 350	73	80

* Pour 1972 et 1976, les données sont différentes de celles du tableau précédent, mais faute de données disponibles sur la superficie effectivement irriguée, nous étions obligés d'avoir recours au seul document existant qui est : "L'efficacité de la planification agricole en Tunisie".

Source : - L'efficacité de la planification agricole en Tunisie. Thio, K.S., op. cité et Enquêtes périmètres irrigués - Campagnes 1980-81 et 1985-86. Ministère de l'Agriculture, respectivement en avril 1982 et janvier 1987.

Il nous semble ainsi, que cette sous-utilisation est caractéristique de tous les PPI et non l'apanage des seuls PPI nouvellement créés, qui n'ont pas encore bénéficié d'un encadrement intensif. C'est le cas, par exemple de l'OMVVM, créé en 1958, où on enregistre jusqu'à nos jours un taux d'intensification insuffisant : 78 % en 1985, 60 % en 1983, et 65 % en 1980.

En plus, ce taux n'est pas stable et il est fonction de la taille des exploitations. Il baisse en effet avec l'augmentation de la taille de l'exploitation. Cette relation est constatée entre des PPI différents aussi bien qu'à l'intérieur du même périmètre : dans le périmètre public de la Basse-Vallée de la Medjerda où la taille moyenne des exploitations est de 10 à 11 ha, le taux d'intensification n'est que de 60 %, alors que dans celui du Cap-Bon où la taille moyenne des exploitations est de 1,5 ha à 2 ha, le taux d'intensification est de l'ordre de 100 %. De même, et dans le périmètre de la Basse-Vallée de la Medjerda, des études faites ont montré que seulement les petites exploitations de moins de 2,4 ha ont un taux d'intensification satisfaisant. Elles ne représentent, cependant, que 2,9 % de la superficie du périmètre. Par contre, le groupe d'exploitations de plus de 20 ha occupant 37,7 % du périmètre a un taux d'intensification de l'ordre de 41 % (annexe - tableau 4).

Ceci est, à priori, paradoxal car au niveau des grandes exploitations, le travail rationnel d'irrigation et l'organisation du tour d'eau sont facile ; et un taux d'intensification satisfaisant (+ 100 %) serait possible dans les PPI surtout que l'Etat les a dotés de structures de mise en valeur importantes : encadrement soutenu, facilités de crédit et un prix bas de l'eau d'irrigation.

En revanche, la situation est généralement meilleure pour les P.P.. Les taux d'intensification y sont toujours plus élevés que ceux des PPi et varient souvent entre 80 et 100 %, dépassant même, dans certains périmètres du littoral (Bizerte, le Sahel de Sousse et les Oasis), les 100 % (27).

En réalité, cette sous-utilisation des potentialités en sol dans les PPI n'est pas caractéristique de la Tunisie, mais de plusieurs pays où on assiste à la construction de grands barrages et à la mise en oeuvre d'une politique ponctuelle de l'eau génératrice d'une dépendance aliénante du paysan à optique individualiste et libérale.

Des exemples multiples dans le monde pourraient être mentionnés à propos de cette sous-utilisation, mais nous en retiendrons trois seulement, en Iran, au Maroc et en Algérie. A propos de l'Iran, Ehsan Naraghi disait : "nous avons construit des barrages nécessitant des capitaux considérables, par exemple dans le sud de l'Iran, le sixième barrage du monde. Mais cela fait quinze ans qu'il existe et 80 % des terres qui devraient être irriguées ne le sont pas" (Naraghi, 1979). La même chose a été observée en Algérie, surtout au niveau des périmètres irrigués à partir des barrages ; puisqu'en 1980 sur 113 830 ha équipés, 49 300 ha sont effectivement irrigués, soit un taux d'intensification de 43 % (Pérenès - 1975).

Enfin, et dans le cas du Maroc, on enregistre un taux d'intensification pour tous les périmètres de l'ordre de 90 %, mais il est variable selon les périmètres et par type d'ouvrage : dans le périmètre Gharb, où l'irrigation est faite à partir de barrages uniquement, le taux d'intensification est de 90 %, alors que dans le périmètre de Loukkos, où on irrigue uniquement par pompage, le taux d'intensification est de l'ordre de 100 % (28). Ceci confirme bien ce qui a été développé auparavant et nous amène à nous interroger sur l'efficacité économique du choix en faveur des grands barrages pour intensifier la production agricole par le biais de l'extension des superficies irriguées.

IV - Efficacité économique de la politique de mise en valeur

Malgré l'essor de la grande hydraulique, les exploitations irriguées par puits de surface restent encore dominantes en superficie et en nombre (voir tableaux n° 12 et 13). Ceci traduit le choix des sociétés traditionnelles qui veillent à leur liberté d'irriguer et de diversifier les cultures sans être dépendants d'une structure technocratique qui organise la distribution de l'eau à la demande (voire au tour) et préconise, le plus souvent, un assolement pour tous les irriguants (29).

S'agit-il alors d'une certaine méfiance de la part des exploitants qui cherchent à garantir la viabilité de leur système de production par la maîtrise de l'eau par leur aménagements hydrauliques appropriés (les puits de surface) ? En fait, cette méfiance n'est pas due au hasard mais à l'insécurité d'approvisionnement en eau, comme dans le périmètre de la Basse Vallée de la Medjerda où "durant les périodes d'irrigation, des crues de l'Oued chargées en matières solides amènent le service de l'exploitation à arrêter la distribution d'eau plusieurs jours. On a enregistré, ces dernières années, une moyenne de 70 jours d'arrêt en plusieurs périodes pouvant atteindre jusqu'à 10 jours par période et il est fréquent que ces arrêts interviennent en été" (Gharbi, 1981) et même en période de pointe. Ce qui est préjudiciable surtout pour les cultures maraîchères et certains arbres fruitiers (les agrumes)

Tableau n° 12 - Structures des superficies irriguées, selon l'origine de l'eau d'irrigation

	1980		1984	
	Superficie en ha	%	Superficie en ha	%
Superficie irriguée dont	156 100	100	183 600	100
Puits de surface	84 100	53,9	91 900	50,0
Oueds	21 400	13,7	16 000	8,7
Forages	21 900	14,0	38 800	21,2
Barrages	22 200	14,2	30 800	16,8

Source : Enquête périmètres irrigués 1983-84. Ministère de l'Agriculture, janvier 1985.

Tableau n° 13 - Répartition en % du nombre d'exploitations irriguées selon l'origine principale de l'eau

	Puits de surface	Forages	Barrages	Oued	Source
Nord-Est	63,4	31,1	17,3	16,2	-
Nord-Ouest	40,0	7,8	20,8	15,9	15,5
Centre littoral	87,0	3,3	9,5	-	0,2
Centre	51,9	36,1	6,1	1,4	4,5
Sud	47,6	20,4	-	8,5	23,5

Source : Kassab, A., 1983.- Revue Tunisienne de Géographie, n° 10-11, p. 32.

Les effets de cette insécurité se répercutent directement sur le taux d'intensification donc sur l'utilisation de l'eau disponible pour l'irrigation. L'aboutissement final de cette évolution est forcément à l'encontre de l'irrigation totale de la superficie équipée. Ce qui peut paraître aberrant du point de vue de l'économie globale, mais justifiable du point de vue du petit paysan, toujours à la recherche de sa sécurité et de celle de sa famille. Or, l'un des moyens pour y arriver est de partager les risques (par exemple entre systèmes de culture irriguée et système traditionnel de culture et d'élevage) tout en limitant les charges et le niveau d'endettement. D'où la conservation des cultures en sec (céréales, fourrages,...) qui bénéficient de débouchés sûrs, alors que les productions irrigués se vendent sur des marchés spéculatifs et connaissent des variations de prix importantes. D'ailleurs, "dans la plupart des sociétés rurales, l'objectif prioritaire a été toujours d'assurer au moins la reproduction simple" (Franco, 1975).

Mais, si cette logique nous parait sage pour une agriculture disposant d'une petite exploitation (0-2 ha), elle ne l'est pas pour des grands exploitants ayant plus de 20 ha et disposant de capitaux abondants pour irriguer et intensifier leur système de culture sur la totalité de leur terre.

En effet, du fait que "la diversification est une méthode bien classique pour lutter contre les risques, et elle est d'autant plus efficace que les lois de probabilités des différentes spéculations sont mieux indépendantes" (Boussard, 1972), elle est l'une des meilleures façons de garantir au grand exploitant une indépendance entre les éléments de son "portefeuille" et un revenu important qui ne pourra, en aucune circonstance, freiner l'évolution vers l'irrigation totale. Interrogeons-nous sur la rentabilité des grands barrages, qui sont plus souvent pour l'irrigation :

pouvons-nous parler d'une efficacité économique et de résultats satisfaisants dans les PPI, surtout dans les grandes exploitations qui détiennent généralement plus de 35 % de la superficie des périmètres ? Pouvons-nous parler d'une véritable intégration (et non d'une simple juxtaposition) du système de culture irriguée à l'intérieur du système de production paysan ? La réponse est évidemment non, et les tableaux 3 et 13 mettent en évidence une relation négative entre les investissements mobilisés pour la construction des barrages et les superficies irriguées par ces derniers, qui, jusqu'à 1984, ne représentent que 17 % du total des superficies irriguées, alors que les sommes consacrées à la grande hydraulique représentent plus de 80 % du total de l'investissement hydro-agricole.

Pour illustrer ce paradoxe et mieux saisir l'avantage économique qu'offrent les puits de surface (dans les zones encore inexploitées ou à ressources en eau abondantes (Nord-Ouest du pays) en matière d'investissements et d'équipement hydraulique, par rapport aux grands barrages, nous allons nous intéresser au coût d'une hectare à irriguer ou à sauvegarder. Nous traiterons essentiellement les principales infrastructures dont la construction et la réalisation s'étalaient sur la dernière décennie (1977-86). Vu que ces réalisations sont à buts multiples (irrigation, eau potable, électricité, protection contre les crues) nous essayerons d'imputer les coûts à ces divers objectifs. Cependant, les seules données dont nous disposons concernent les investissements du VIème Plan (1982-86) et les coûts totaux actualisés de ces ouvrages. Nous avons calculé la part de l'agriculture dans la totalité des investissements du VIè Plan, et supposé le résultat valable pour le Vème Plan. Ces résultats seront multipliés par les coûts totaux actualisés des barrages afin d'estimer la part de l'agriculture dans l'ensemble de ces coûts (voir tableau n° 14).

Le total des superficies à irriguées par ses ouvrages s'élève à 28 600 ha (tableau n° 14). Sans compter les coûts d'aménagement et d'équipement des périmètres (identiques pour l'irrigation par puits), la création ou la sauvegarde d'un hectare irrigué revient donc à environ 4 720 D. Cette estimation vaut si les barrages ou canaux fonctionnent à pleine capacité, ce qui est très loin de la réalité tunisienne, vu le faible taux d'utilisation et le taux élevé d'envasement des barrages. Cette estimation du coût nous parait acceptable en comparaison avec d'autres : une étude faite par le Centre National des Etudes Agricoles (C.N.E.A.) en 1980, estime les dépenses de l'état dans les PPI à 2400 D/ha. De même, pour certains sous-projets du Plan directeur des Eaux du Nord, si on tient compte de l'ensemble des coûts, c'est-à-dire la part du barrage afférente à chaque périmètre, la part du canal Medjerda- Cap-Bon et les coûts de l'infrastructure des périmètres, le prix de revient à l'hectare peut atteindre 7 237 D pour le nouveau périmètre de Cap-Bon (tableau 15).

D'après une étude faite par la Banque Mondiale sur 11 projets d'irrigation en Afrique, le coût à l'hectare peut même atteindre 14.740 dollars (pour le projet de Moronolava à Madagascar) et 5.370 dollars (au Maroc pour le périmètre de Doukkhala), soient respectivement des coûts de 12 817 D et 4 670 D, (Afrique Agriculture n° 129, 1986).

En ce qui concerne les PP., d'après l'enquête sur les périmètres irrigués réalisée par le Ministère de l'Agriculture en avril 1982, la capacité d'irrigation d'un puits de surface selon le type d'équipement est :

Tableau n° 14 : Superficies à irriguer et part de l'irrigation dans l'investissement hydraulique selon les ouvrages

Projets	Superficie à irriguer en ha	Investis. VIè Plan en MD	Part de l'irrigat. MD	%	Coût total actualisé du projet (4)	Part de l'irrigat. en MD
Barrage Sidi-Salem	16 000(1)	3,869	2,489	64	61,8	39,552
Canal Medjerda-Cap-Bon	5 400(2)	28,861	20,201	70	87,0	60,900
Barrage Sidi-Saad	4 000	20,915	3,135	15	61,3	9,195
Barrage Joumine	1 500	22,194	2,220	10	69,0	6,900
Canal Joumine-Medjerda	(3)	23,593	2,360	10	38,2	3,820
Barrage Lebna	800	6,500	6,500	100	8,7	8,700
Barrage Ghezala	900	5,900	5,900	100	10,6	5,900
Total	28 600	111,832	42,805	38	336,6	134,967

(1) Il s'agit de 10 000 ha correspondant à de nouveaux périmètres et à 6000 ha d'agrumes à sauvegarder dans le Cap-Bon.
(2) En réalité, le canal Medjerda-Cap-Bon sert à transporter l'eau fournie par le barrage de Sidi-Salem pour sauvegarder les 6 000 ha d'agrumes du Cap-Bon déjà cités ci-dessus.
(3) Il transporte aussi de l'eau depuis Joumine jusqu'au Canal Medjerda-Cap-Bon pour sauvegarder les agrumes du Cap-Bon et couvrir les besoins en eau potable des localités desservies par ce dernier.
(4) Ces coûts englobent à la fois les coûts des études et surveillances et les coûts de génie civil et équipements.

Sources :

- Rapport de la commission des ressources en eau. Sous commission des projets d'infrastructure hydraulique - Préparation du VIème Plan 1982-86. Ministère de l'agriculture 1981.
- Evaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan dans le secteur de l'hydraulique op. Cit..
- Maghreb Développement. Mensuel n°69, op. cit..

Tableau n° 15 : Evaluation des coûts unitaires à l'hectare pour certains périmètres publics irrigués

Périmètres	Coûts liés au barrage et au canal Med-Jerda Cap-Bon	Coûts liés aux périmètres	Total	Surface des périmètres en ha	Coût unitaire D/ha
Testour-Medjez	6091	18414	24505	5200	4713
Cap-Bon	24453	12627	39080	5400	7237
Agrumes	14750	4479	19229	6000	3205

Unité : 10^3 D

Source : Recouvrement des investissements hydrauliques en Tunisie. Volume 3. Deuxième partie. Ministère de l'Agiculture Direction des études et grands travaux hydrauliques (E.G.T.H.) - C.N.E.A. Tunis, juillet 1980, p. 19.

- puits équipé de groupe moto-pompe : 2,94 ha
- puits équipé d'un groupe électrogène : 2,21 ha
- puits équipé d'un seau ou d'une dalou : 1,05 ha.

Donc, si on s'intéresse à la première catégorie de puits car ils sont en train d'être généralisés dans le pays, on peut admettre que la capacité d'irrigation d'un puits de surface est de 3 ha. De même, comme nous l'avons vu, l'équipement de pompage (moteur Diesel) et de distribution d'un puits coûte, en 1983 :

1 500 D + 866 D = 2 366 D ; soit 789 D par hectare.

Ce coût correspond aux prix en vigueur en 1983 ; pour avoir sa valeur réelle aux prix de 1986, nous avons procédé ainsi :

a) Taux d'inflation annuel de 6 % (30)

b) Taux de capitalisation de 10 % (déjà utilisé auparavant).

Ainsi calculé, le coût réel d'un hectare irrigué en 1986 est d'environ 1 251 D, soit le quart de celui d'un hectare irrigué à partir d'un barrage.

Nous concluons que les puits de surface continuent à faire leurs preuves, là où il est encore possible de pomper l'eau, et sont à favoriser dans l'avenir pour deux raisons :

- les exploitations sur puits de surface ont un taux de mise en valeur nettement supérieur à celui enregistré dans les PPI. Cette situation est la conséquence directe d'une meilleure combinaison des deux facteurs de production sol et eau. On y rencontre un esprit d'entreprise et de rationnalité énonomique le plus souvent absents par intérêt personnel (cas des grandes exploitations) ou par méfiance (cas des petits exploitants qui ont perdu toute confiance dans les services publics, à cause des défaillances de ces derniers) dans les PPI.
- sur le plan économique, l'exploitation des eaux souterraines par puits est une opération bien moins coûteuse à l'hectare que celle des eaux de sufface par les barrages. Ceci d'autant plus que ces investissements sont à rentabilité immédiate dans la mesure où les eaux pompées sont

utilisées à proximité du puits, alors que, les eaux de surface sont de rentabilité différée et nécessitent avant la mise en valeur des investissements élevés, indivisibles et immobilisés durant plusieurs années (barrages d'accumulation et de dérivation, des canaux principaux et secondaires, etc...).

Néanmoins, ces attraits économiques des puits de surface sont d'une portée limitée dans les régions surexploitées et où la recharge de la nappe phréatique est très réduite. Dans ces cas- là, l'utilité économique des eaux souterraines est très limitée puisque le choix des cultures aussi bien que les superficies à irriguer sont tributaires des possibilités d'extraire de l'eau et non plus du degré de rentabilité des productions (le coût supplémentaire engendré par l'approfondissement et le revêtement, dépasse largement celui de la création du puits, respectivement 446 D et 238 D par mètre au prix de 1983,) (Banque Mondiale/FAO, Op. Cit). C'est là que les grands barrages trouvent leur raison d'érection afin de sauvegarder l'agriculture intensive. Ceci sous-entend évidemment une complémentarité sans précédent des deux techniques de mobilisation de l'eau et la modernisation de la petite hydraulique, afin qu'elle s'adapte le mieux possible aux nouvelles conditions naturelles et économiques (généralisation des conduites, adoption de nouvelles techniques d'irrigation telles que l'aspersion, le système goutte à goutte, etc...) et concoure à la réduction du gaspillage de l'eau. Ainsi, il serait possible d'économiser l'eau dans les barrages, de la vendre à son juste prix aux autres utilisateurs, et de rentabiliser en conséquence les investissements dans les meilleures délais.

En Tunisie, la réalité est autre, puisqu'on a donné depuis au moins deux décennies le primat aux grands travaux sans accorder d'importance à la modernisation des techniques traditionnelles d'irrigation et aux travaux de forêt - C.E.S. Même les tentatives d'innovation du Centre de Recherche et de Génie Rural (C.R.G.R.), tel que le goutte à goutte dans le Cap-Bon et le Sahel de Sousse, n'ont pas connu d'extension et sont encore très limitées vu le manque d'encouragement financier et technique de la part des autorités publiques. Ce manque d'ouverture est la cause essentielle de la crise du secteur public, qui a, comme nous allons le voir, des retombées au niveau de la production, de la création d'emplois et de la répartition des revenus.

Section 2 : Efficience économique du projet hydro-agricole

L'objectif capital recherché par le projet hydro-agricole et la mise en valeur des terres irrigables est la diversification et l'accroissement rapide de la production agricole pour répondre aux besoins d'une population croissante et réaliser un surplus exportateur générateur de devises. Les variations de volume et de composition de la production irriguée sont donc importantes. Or, mesurer cette évolution c'est aussi étudier la capacité de la production irriguée à résoudre les problèmes engendrés par les besoins de consommation de la population et voir comment il est possible de surmonter un problème aussi urgent que les pouvoirs publics essaient de résoudre depuis au moins une décennie.

Une analyse de nos exportations et importations alimentaires est nécessaire. Toutefois, et compte tenu de l'objectif de notre investigation, nous serons amenés à étudier aussi l'efficience de l'irrigation dans les périmètres irrigués publics et privés, afin de pouvoir porter un jugement sur le comportement et la rationalité des irrigants.

1 - Evolution de la production irriguée

Comme les superficies irriguées, la production irriguée a augmenté, en volume et en valeur, au cours du VIème Plan.

En effet, sa contribution à la production agricole totale est passée de 29 % en 1980 à une moyenne de 34 % au cours du VIème Plan et à prix constants de 1980 (voir tableau n° 16). Néanmoins, un changement s'est opéré au niveau de l'occupation du sol par les différentes spéculations : "le maraîchage qui occupait en 1980 de l'ordre de 51 % des superficies n'en occupe actuellement que 43 % ; de même, la part de l'arboriculture est passée de 32 à 38 %, celle des cultures fourragères a stagné au niveau de 8 %, alors que pour les grandes cultures industrielles, leur part est passée de 9 à 11 % pendant la même période" (Evaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan, op cit)

Tableau n° 16 : Part des périmètres irrigués dans la production agricole * totale (en valeur aux prix constants de 1980).
Unité : MD

Spéculations	1980			Réalisations moyennes du VIème plan		
	Production totale	Production PI	en %	Production totale moyenne	Production moyenne PI	en %
Céréaliculture	91,04	0,92	1	99,67	0,99	1
Arboriculture	106,66	58,95	55	185,67	80,38	43
Maraîchage	96,2	89,95	94	127,15	120,80	95
Elevage	152,1	14,44**	9	201,05	13,96**	7
Divers (cultures industrielles)	20,39	2,38	12	22,57	3,01	13
Total	567,83	166,64	29%	636,05	219,14	34

* : Part de chaque production irriguée dans l'ensemble de cette production.

** : Valeur de la viande et du lait.

Source :

- Hassainya (J.) : L'agriculture irriguée en Tunisie : Bilan et perspectives. In Afrique Agriculture, n° 79, 1er mars 1982, p. 17.
- Evaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan. P.I. op. cit. p. 12.
- Budjet économique 1981. Agriculture et pêche. Ministère de l'Agriculture. Nov. 1980 + nos calculs.

Cependant, la contribution de ces spéculations dans la production totale des périmètres irrigués est pratiquement la même qu'en 1980. On constate une nette dominance des cultures maraîchères et de l'arboriculture respectivement de 55 et 37 %. Par contre, les cultures fourragères ne représentent que 6 % de la production totale. (tableau 17)

Cette dominance s'explique en grande partie par leur nature, puisqu'il s'agit de cultures rentables dans l'immédiat, et aussi par l'extension de leur marché et la consolidation de leur prix (31). Cette situation nous parait critique car un déséquilibre s'instaure au détriment de certaines cultures pour lesquelles le déficit du pays s'accentue (les produits de l'élevage et les céréales notamment). Ce déséquilibre se manifeste au niveau des périmètres irrigués par une sous-utilisation des vocations surtout pour les cultures fourragères et industrielles dont l'évolution est insignifiante.

Ainsi, malgré les efforts de vulgarisation et les plans d'assolement préconisés, des insuffisances se font sentir et expliquent en partie le décalage entre potentialités et occupation réelle des sols (Tab 18). Ce décalage, semble-t-il, est imputable aux grandes exploitations. En effet, chez les petits agriculteurs et dans la plupart des cas, l'élevage est très intégré au système de culture du fait que le cheptel est, à la fois, un moyen de production (labours) et une caisse d'épargne ou une réserve de trésorerie (pour subvenir à ses besoins, le petit paysan préfère avoir recours à son cheptel qu'à l'emprunt). Dans les périmètres irrigués sur puits de surface, l'élevage intensif est complètement intégré à l'exploitation irriguée et représente jusqu'à 30 % de la valeur de la production brute (Attia, 1985). Par contre, dans les grandes exploitations, l'élevage est extensif et quand les cultures fourragères sont pratiquées, elles sont destinées à la commercialisation et sont même considérées comme des cultures de rente. En outre, il s'agit d'une production dont le marché est libre et répond uniquement à la loi de l'offre et de la demande. Les paysans disposant de petits lots de terre, attirés par les cultures de rente dont la spéculation et le prix à la production sont plus ou moins garantis, cultivent peu ou pas de fourrage. Ils ont donc recours au marché qui profite aux grands exploitants. Ceci explique en partie le faible taux d'intensification, la sous utilisation de l'eau d'irrigation disponible par les bénéficiaires du secteur public qui réalisent une certaine épargne et investissent dans les plantations en sec et l'élevage extensif qui représentent jusqu'à 66 % du revenu agricole (Attia, 1985).

Tableau n° 17 - Répartition des spéculations en superficie et en valeur

Spéculations	1980				Réalisation moyenne du VIème plan			
	Superf. ha	%	Val. de product. MD	%	Superf. ha	%	Val. de product .MD *	%
Maraîchage	80000	51	89,95	54	95000	43	120,80	55
Arboriculture	50000	32	58,95	35	85000	38	80,38	37
Cultures fourragères **	12000	8	14,44	9	17750	8	13,96	6
Grandes cultures et cultures industrielles	14500	9	3,30	2	24850	11	4,00	2
Total	156000	100	166,64	100	22600	100	219,14	100

* : la production est évaluée aux prix constants de 1980
** : Valeur du lait et de la viande bovine et ovine.

Source : iden que tableau 16.

Tableau n° 18 - Evolution de l'occupation potentielle et réelle des périmètres irrigués

Variables	1980		1986	
Cultures	Occupation potentielle	Occupation réelle	Occupation potentielle	Occupation réelle
Maraîchères	80000	80000	102000	95000
Arboriculture	60000	50000	76500*	85000
Fourragères	60000	12000	87500	17750
Autres	20000	14000	35000	24850
Total	220000	156000	301000	222600

* Pour l'arboriculture, l'occupation du sol réelle est supérieure à la vocation potentielle. Ce décalage pourraît être expliquée par :
- soit la vocation potentielle était sous-estimée
- soit par l'extension de l'arboriculture dans des superficies à vocation autre. Dans ce cas, nous croyons que cette extension est faite dans des terres à vocation fourragère
- Arboriculture en intercalaire avec arboriculture.

Source : Préparation du VIè Plan - Hydraulique Agricole. Rapport de synthèse. Ministère de l'Agriculture, juin 1981, 20 p., p. 16. Evaluation rétrospective des réalisations du VIéme plan. Périmètres irrigués. op- cité- p : 12.

Quant à la composition de la production irriguée par spéculation et selon les périmètres (publics ou privés), il est difficile de la faire du fait que la plupart des documents officiels, publiés par le Ministère de l'Agriculture, sont imprécis et, ne traitent que les productions les plus importantes. Nous allons donc mener notre analyse à partir de la composante la plus importante, les cultures maraîchères. Nous pensons, que nos résultats pourraient être extrapolés au niveau de tout le secteur, du fait qu'il s'agit de cultures rentables auxquelles les exploitants s'adonnent beaucoup plus et qu'ils maîtrisent bien depuis des temps immémoriaux.

Environ 107 000 ha, dont 95 000 ha en irrigué et 12 000 ha en sec (soit 2,2 % de la S.A.U. du pays), sont consacrées aux cultures maraîchères soit un accroissement pendant le VIème Plan de 22 % par rapport aux réalisations moyennes du Vème Plan (88 000 ha).

Parallèlement, "avec une moyenne de 1,330 millions de tonnes au cours du VIème plan, contre 1,110 millions de tonnes durant le Vème plan,, la production maraîchère a enregistré un accroissement de 20 %, lequel a accusé du retard en rapport avec celui des superficies qui est de 22 %. Cette situation s'explique par le faible taux d'amélioration des niveaux de rendements et montre que l'augmentation de la production est due essentiellement à une extension des superficies cultivées et non à une amélioration de la productivité" (Ministère de l'Agriculture, 1985).

Par ailleurs, d'après l'enquête périmètres irrigués de la campagne 1983-84, les principales productions maraîchères des périmètres irrigués sont 116 000 tonnes de pommes de terre, 413 000 tonnes de tomates, 151 000 tonnes de piments et 163 000 tonnes de melons-pastèques (32). La contribution des PP dans la valeur de la production nationale est estimée à 55 % pour la pomme de terre, 74 % pour les tomates, 90 % pour les piments et 79 % pour les melons et pastèques (tab. 19).

Tableau N° 19 : Valeur des principales productions maraîchères en 1984, aux prix constants de 1980
Unité MD

Spéculations	Production Nationale		Périmètres publics.		Périmètres privés	
	Valeur	%	Valeur	%	Valeur	%
Pommes de terre	10,2	100	4,6	45	5,6	55
Tomates	20,6	100	5,4	26	15,2	74
Piments	38,2	100	3,7	10	34,5	90
Artichauds	1,2	100	0,8	67	0,4	33
Melons et pastèques	16,3	100	3,5	21	12,8	79
Autres légumes	6,3	100	0,2	3	6,1	97
Total	92,8	100	18,2	20	74,6	80

Ces résultats soulignent l'importance de la petite hydraulique dans l'économie tunisienne, malgré la concentration des énergies sur la grande hydraulique, puisque le premier secteur produit 96 % du volume soit 80 % de la valeur de la production maraîchère totale. Une comparaison entre les rendements dans les PPI et les PP montre qu'ils sont meilleurs au niveau des PP, à l'exception de ceux relatifs aux tomates. Mais il s'agit vraisemblablement d'une sous-déclaration de la production des tomates (voir Tab 20).

Tableau N° 20 : Les rendements maraîchers (tonnes/ha)

Spéculations	PPI	PP	Tunisie
Pomme de terre	8,7	10,1	9,4
Tomates	20,8	19,0	19,5
Piments	8,2	9,0	8,9
Melons Pastèques	7,2	17,5	13,4

II - La rentabilité économique des périmètres irrigués

Du fait que l'importance du secteur irrigué n'est pas l'extension des superficies irrigables et la construction de grands ouvrages mais la productivité potentielle à l'hectare et au m^3 mobilisé, nous allons saisir son efficience économique. Les critères d'évaluation seront la superficie irriguée, le volume d'eau consommé, les investissements et la valeur de la production.

1 - La productivité du sol

Nous la définissons comme le rapport entre la marge brute et les superficies irriguées. Pour la calculer, nous procèdons ainsi :

- la valeur moyenne de la production irriguée au cours du VIèmePlan est de : 219,4 MD,
- les superficies irriguées : 222 6000 ha.

La valeur de la production par hectare irrigué est égale à :
219,4 MD : 222 600 = 984 D

Pour estimer la marge brute à l'hectare, nous allons soustraire seulement les charges variables, (eau, engrais chimiques et fumier, des semences et plants (33)). Sachant que les agriculteurs utilisent actuellement 3 à 4 000 m3/ha irrigué soit 3 500 en moyenne, les charges liées à l'eau d'irrigation sont donc de :
0,0235 D x 3 500 = 82 D (34).

Par ailleurs,"les irrigants sont en train d'appliquer, actuellement, une moyenne par hectare irrigué de 4,8 tonnes de fumier, 146 kg de supersimple, 110 kg de supertriple, 180 kg d'ammonitre et 24 kg de potasse" (35).

Ces nombres nous donnent une charge de 54 D/ha pour 1985-86.

Enfin, et pour les semences et plants, nous utilisons une somme forfaitaire de 120 D/ha (36). En somme, la marge brute à l'hectare serait de : 984 D - (82 + 54 + 120) = 728 D/ha.

Ce résultat est encore insuffisant car il est possible d'atteindre une valeur de 1 500 à 2 000 D/ha irrigué.

Nous établirons la comparaison des performances liées à l'utilisation de l'eau dans les PPI et PP, à partir des cultures maraîchères, qui représentent les principales spéculations pratiquées (en superficie et en valeur de la production). Par manque de données précises sur la consommation des biens de production dans chacun des périmètres, nous garderons la même charge à l'hectare pour les engrais, fumier, semences et plants : soit 174 D/ha.

1.1. La productivité du sol dans les périmètres publics

Les calculs ci-dessous sont relatifs à l'année 1984. Les superficies des principales spéculations maraîchères sont de 19 400 ha et la valeur de la production maraîchère est estimée à 18,2 MD. La valeur à l'hectare est de :
18,2 MD : 19 400 = 0,938 X 10^{-3} MD = 938 D.

La consommation moyenne globale d'eau d'irrigation dans les PPI est de 4 050 m^3/ha irrigué (37), soit une charge de :
0,013 D x 4 050 = 53 D (38).

Marge brute à l'hectare irrigué :
938 D - (53 D + 174 D) = 711 D/an

1.2. La productivité du sol dans les périmètres privés

- Superficies des principales spéculations maraîchères : 50 900 ha
- Valeur de la production maraîchère : 74,6 MD
- Valeur de la production maraîchère par hectare irrigué :
74,6 MD : 50 900 = 1,466 x 10^{-3} MD = 1 466 D
- La consommation moyenne globale d'eau d'irrigation dans les PP est de 5 000 m3/ha irrigué, soit une charge de :
0,017 D x 5 000 = 85 D (39)
- Marge brute à l'hectare irrigué :
1 466 D - (174 D + 85 D) = 711 D

1.3 - Conclusion

Ces résultats nous montrent les performances économiques du secteur privé et la rationalité de ses exploitants qui valorisent mieux l'eau d'irrigation et les potentialités du sol que les agriculteurs des PPI. En appliquant les doses d'irrigation nécessaires aux cultures, une augmentation de la marge brute d'environ 500 D/ha/an est réalisable, surtout que l'eau d'irrigation est généralement sous-utilisée dans les PPI malgré son prix très bas.

Cet écart de la marge brute entre les PPI et PP est-il principalement imputable à la mobilisation et l'utilisation de l'eau d'irrigation disponible ? Pour vérifier cette hypothèse, nous allons estimer la productivité de l'eau.

2 - La productivité de l'eau (PPMo)

C'est le rapport entre la marge brute et le volume d'eau consommé.

Ainsi définie et pour la calculer, nous rapportons la marge brute à l'hectare (déjà calculée) au volume d'eau consommé à l'hectare.

La productivité physique moyenne de l'eau est alors de :
728 D : 4 525 = 0,161 D/m3 (40).

Pour atteindre l'optimum d'utilisation d'un facteur variant (dans notre cas c'est l'eau), il faut atteindre le point où la valeur de la productivité physique marginale (PPMa) est égale au prix de l'unité de facteur. Pour estimer le plus rigoureusement possible la valeur de la PPMa, nous nous situons à l'échelle d'un ha et nous procédons ainsi :

- Pour tenir compte de l'effort déployé par les Pouvoirs Publics et les exploitants privés dans la mobilisation des ressources en eau, nous saisissons la décennie couvrant la réalisation de l'essentiel de l'infrastructure hydraulique. Nous comparons les réalisations de la campagne 1983-84 à celles de 1972.

- Par manque de données précises sur la répartition en surface et en production de la totalité des cultures maraîchères irriguées pour l'année 1972, notre analyse sera limitée aux cultures déjà retenues.

Nous pensons que nos résultats seront significatifs, même si on n'a pas touché à l'ensemble des cultures pour deux raisons essentielles :

- ces cultures occupent à elles seules 75 à 90 % de la superficie totale consacrée aux productions maraîchères irriguées ;
- il s'agit essentiellement de cultures de saison traditionnelles et fortes consommatrices d'eau. Donc, il est intéressant de saisir à travers l'évolution de l'apport de l'eau le niveau technique et économique des agriculteurs ;
- la valeur des productions retenues est estimé aux prix de l'année 1972.

Appellons DY la variation de la valeur de la production maraîchère à l'hectare et DX la variation de la consommation d'eau à l'hectare.

D'où, d'après le tableau n° 6 dans les annexes, on a :
DY = (37,708 MD : 70 300) - (18,608 MD : 39 710) = 68.10^{-6} MD = 68 D.

Par ailleurs, sachant que la consommation moyenne d'eau à l'hectare irrigué est passée de 3 685 m3 en 1972 (tableau 9 et 11) à 4 525 m3 en 1983-84 (41), on a une variation DX de 840 m3 et une PPMa à l'hectare DY/DX de 68 D / 840 = 0,081 D/m3.

Pour montrer qu'il est encore possible d'augmenter la production et de valoriser l'utilisation du m3 d'eau, nous calculons l'élasticité de la production. Cette dernière est définie par la variation en pourcentage de la valeur de la production correspondant à 1 % de la variation du facteur, ou encore c'est le rapport de la valeur de la PPMa et la valeur de la PPMo. D'après nos estimations, on obtient une élasticité de 0,081 : 0,161 = 0,5.

Cette élasticité étant comprise entre 0 et 1, il est encore possible d'augmenter la production et de mieux valoriser l'eau d'irrigation. Des potentialités d'exploitation et de mise en valeur des terres et des eaux disponibles sont donc encore offertes aux agriculteurs, surtout ceux des PPI. En effet, dans les PP les plus anciens et qui sont actuellement les plus performants (Cap-Bon, Sahel, Oasis du Sud) le problème est l'insuffisance d'eau par rapport aux besoins. Cette insuffisance est la cause importante de la sous-utilisation de l'équipement hydraulique et de la différence entre la superficie équipée et la superficie réellement mise en culture irriguée. En revanche, dans les PPI, l'eau est disponible, mais sous-utilisée ; d'où la sous- exploitation de la superficie équipée. Il est donc temps d'accorder plus d'importance aux PP et d'encadrer les agriculteurs (aide matérielle, vulgarisation, etc..) pour les inciter à moderniser leurs systèmes d'irrigation pour économiser l'eau d'irrigation. De même, une gestion plus efficace des réseaux publics motiverait les agriculteurs des PPI à diversificer leur système de culture et à utiliser au maximum les eaux disponibles. Ainsi, on pourrait à terme, arrêter la prolifération des puits de surface dans les PPI et même intéresser les exploitants privés à acheter l'eau des barrages, surtout que les coûts de création et d'entretien d'un puits sont sans cesse croissants. Ces réalisations ne sont ni utopiques ni impossibles, compte-tenu de l'extraordinaire richesse de l'initiative paysanne et de l'esprit d'entreprise et de la rationalité chez les irrigants de certains PP surexploités.

En effet, la productivité de l'eau est, d'une manière générale, meilleure dans les PP que les PPI, comme le montrent ces calculs :

- la marge brute à l'hectare irrigué est égale à 711 D/an et 1207 D/an respectivement pour les PPI et les PP ;
- la consommation moyenne de l'eau d'irrigation à l'hectare irrigué est de 4 050 m3 et 5 000 m3 respectivement dans les PPI et les PP.

La PPMo est donc de 0,176 D/m3 dans les PPI et de 0,241 D/m3 dans les PP.

Notre analyse en termes économiques se veut toutefois une normalisation de certaines critiques de la part des défenseurs de la petite hydraulique qui vont jusqu'à la condamnation de la politique des grands aménagements. Il est vrai qu'une telle analyse est intéressante à mener pour évaluer les résultats économiques du projet, mais le plus intéressant est d'expliquer le pourquoi d'une telle mauvaise réalisation pour remédier aux insuffisances et dégager les résultats escomptés. En effet, malgré ses performances techniques, économiques et sociales, la petite hydraulique connaît actuellement ses limites surtout dans les régions surexploitées, ne pouvant faire face à la diversification et à la croissance des besoins en eau. D'où la nécessité des eaux de surface pour compenser le déficit en eau, en l'occurence agricole, et préserver une société communautaire seule capable de mettre en valeur l'espace qui l'entoure.

Il est vrai que la mauvaise gestion de la grande hydraulique entrave le développement des PPI, mais a-t-on oublié que la création de nouveaux périmètres irrigués sur les grands barrages se heurte aux problèmes de la tradition culturale et à l'incapacité économique des populations à répondre aux exigences du plan intégré de mise en valeur. En effet, la réussite du passage du sec en irrigué suppose une volonté d'entreprise de la part de l'agriculteur qui, bien intégré dans

un système socio-économique et ayant un héritage technologique du groupe, met difficilement en question la tradition, qui lui paraît aller de soi et être la façon normale de vivre et de travailler.

Par ailleurs, le manque de moyens financiers chez certains agriculteurs limite la volonté d'étendre les superficies irriguées, entraîne même la conservation de certaines cultures en sec à débouché garanti (céréales, fourrages, etc...) et réduit en conséquence la demande en eau d'irrigation. Dans le même ordre d'idées, comme le disait L. Vincent à propos des périmètres de la Medjerda : "pour plusieurs raisons, les Fellahs ont préféré dans certains cas revenir au sec, compte-tenu du coût des investissements, ne disposant pas de nombreuse main-d'oeuvre familiale nécessaire pour mener à bien les cultures intensives ; ils ont limité les superficies irriguées, ne pouvant investir dans le bétail, ils ont sous-développé les cultures fourragères, ils n'ont pas pris tout le soin nécessaire à l'arboriculture fruitière, compte-tenu de la faiblesse des rendements immédiats" (Vincent L., 1980, cité par Baduel, 1985).

La réalisation des objectifs assignés au secteur irrigué nécessite, en plus du réexamen de la politique des investissements, une attention particulière aux agriculteurs à capacité financière limitée afin de les inciter à respecter les assolements prévus par le plan d'aménagement et étendre l'irriguation sur la totalité de leurs exploitations.

3 - La rentabilité économique des investissements hydro-agricoles

Notre raisonnement sera axé sur l'étude du coefficient de capital (T) qui est défini par le rapport de la variation du stock de capital à la variation de la valeur de la production (DY). Or, la variation du stock de capital c'est l'investissement (I) :
T = I/ DY.

Investissements globaux consentis dans l'hydraulique agricole :

- 1962-71 : 80,6 MD aux prix constants de 1960 (Thio, 1979)
- 1972-81 : 125,3 MD aux prix constants de 1972 (42)
- 1982-86 : 379,1 MD aux prix constants de 1980 (43).

Les productions correspondantes se répartissent ainsi pour les mêmes périodes :

- 1962-71 : la valeur de la production irriguée est passée de 20 MD en 1962 à 27,8 MD en 1971 aux prix constants de 1960 (Thio, 1979) ; soit une amélioration de 7,8 MD.

- 1972-81 : la valeur de la production irriguée est passée de 40 MD en 1972 à 85 MD en 1981 aux prix constants de 1972 (Hassaynia, 1982) ; soit une amélioration de 45 MD.

- 1982-86 : la valeur de la production irriguée est passée de 183,56 MD en 1982 à 251,26 en 1986 aux prix constants de 1982 (44), soit une amélioration de 67,7 MD.

Ainsi, les coefficients de capital marginal sont respectivement pour les mêmes périodes de : 10, 3 et 6. Nous constatons qu'on a affaire à un coefficient de capital marginal élevé d'une manière générale ; ce qui explique nettement la faible performance du secteur irrigué. En effet, et dans le meilleur des cas, pour augmenter la valeur de la production irriguée d'une unité, il faut dépenser trois fois plus.

Le problème n'est pas, donc, de mettre en eau mais de savoir mettre en valeur et d'exploiter le mieux la capacité des équipements hydrauliques disponibles.

Malgré l'évolution de la mobilisation de l'eau, des superficies irriguées et de la production, on n'a pas encore atteint la pleine exploitation des capacités de production. Désormais, cette dernière ne peut se confirmer que dans la promotion de la paysannerie, la valorisation économiques des ressources en eau stockées derrière les barrages et un meilleur encadrement des agriculteurs privés notamment. Ces mesures sont urgentes pour permettre à terme l'augmentation et la diversification de la production d'une part, et la réduction de la dépendance alimentaire envers l'extérieur, d'autre part.

III - Le projet hydro-agricole et la dépendance alimentaire de la Tunisie

Un des objectifs principaux de l'irrigation à travers tous les plans de développement est l'amélioration de la production en vue de la sécurité alimentaire. Un bilan global s'avère donc nécessaire pour appréhender l'efficacité du projet hydro-agricole en la matière.

En Tunisie, la situation alimentaire est précaire et appelle deux remarques principales :

- autrefois excédentaire, la Tunisie s'est transformée en pays de plus en plus importateur pour les denrées alimentaires de base : céréales, viande, lait, sucre, etc.. (graph. 1, annexes)

- le déficit de la balance alimentaire est devenu structurel et progressif. Il est passé de 3,6 MD/an au cours du IVème Plan à 72 et 156 MD/an respectivement au cours du Vème et VI mePlan. Le taux de couverture moyen des importations alimentaires par les exportations alimentaires n'a cessé de dégringoler en conséquence : 96, 60 et 45 % respectivement pour le IVème, Vème et VI mePlans de développement économique et social (Tab. 21).

Rapporté à la valeur de la production annuelle de l'agriculture exprimée aux prix constants de 1980, le déficit de la balance commerciale des produits alimentaires représente au cours du VIèmemememe Plan environ 23 %. La dépendance alimentaire est à la base de la dépendance financière du pays puisque le déficit en question représente environ 45 % du déficit de la balance des paiements courants (Ministère du Plan, 1987).

Cette dépendance porte sur des denrées alimentaires stratégiques. En effet, au cours du VIèmemememe Plan, la production nationale ne couvre que 52 % des besoins en céréales, 7 % des besoins en sucre et environ 87 % des besoins en viande et 55 % de ceux du lait (Ministère du Plan, 1987).

Le secteur irrigué est donc d'une contribution insignifiante dans le concours à la sécurité alimentaire. Les céréales restent encore cultivées en sec et les potentialités fourragères d'un taux d'exploitation très faible et stable durant les deux derniers plans de développement (20 %). Cette sous-utilisation du potentiel fourrager s'est accompagnée, en plus, d'une diminution de la part relative des cultures fourragères dans la valeur totale de la production irriguée au cours du VIèmemememe Plan par rapport à la situation de 1980 : de 9 à 6 % (Tab. 17 et 18).

Une mobilisation humaine à tous les niveaux dans le secteur irrigué et une véritable révolution des conceptions qui ont jusqu'à présent présidé à l'évolution de l'agriculture sont actuellement indispensables à l'augmentation et à la diversification des productions de première nécessité. Cette révolution des conceptions suppose la pratique de l'irrigation de complément pour les céréales et une attention particulière à l'élevage intégré dans les exploitations irriguées. En effet, "parfois il suffit d'une ou deux irrigations de complément pour sauver les cultures et réaliser des rendements de l'ordre de 30 à 40 quintaux à l'hectare de céréales" (El Amami S., Gachet J.P.,

Gallali T, op. cité, p. 23). En Tunisie, on estime la dose minimale d'irrigation des céréales à 1 500 m3/ha et les superficies susceptibles de recevoir un complément d'irrigation à 85 000 ha dont 63 000 ha ont déjà fait l'objet d'un projet spécifique.

Compte-tenu de la sous-utilisation des ressources en eau surtout dans les PPI, nous pouvons conclure que c'est dans cette perspective que "la grande hydraulique pourrait être justifiée économiquement, c'est-à-dire quand elle aura à jouer un rôle régulateur dans la production des cultures hivernales de base : céréales, fourrages et cultures industrielles" (El Amami S., Gachet J.P., Gallali T., op. cité, p. 23). Une telle pratique est alors à promouvoir car pour les seules céréales, "l'application de l'irrigation de complément sur les 63 400 ha permettra de garantir une production de 3 millions de quintaux, soit 22 % de la production annuelle moyenne du VIIème Plan (VIIe Plan de développement économique, op. cité, p. 34).

En plus, cette technique d'irrigation a l'avantage de répartir l'utilisation de l'eau d'irrigation sur toute l'année et d'assurer en conséquence une meilleure rentabilité du m3 mobilisé (45). Ceci va de pair avec l'augmentation de la production à l'hectare irrigué qui profite à la fois à l'exploitant et à la collectivité. Car en mettant valablement à profit l'eau mobilisée, l'exploitant voit son revenu augmenter comme si le prix moyen de l'eau utilisée diminue ; ce qui constitue pour lui un stimulant au developpement de l'irriguation.

Une récupération suffisante des dépenses publiques et la rentabilisation des équipements hydrauliques sont alors possibles :

- en mobilisant des quantités d'eau supplémentaires, l'exploitant paiera une redevance d'eau plus importante ;
- la taxe à la production qui contribue à la récupération des dépenses de la collectivité serait plus importante.

Bien sûr, de telles réalisations nécessitent une volonté affirmée de l'Etat, mettant en oeuvre des mesures d'ordre économique (revalorisation périodique des prix à la production, etc..) et institutionnel susceptibles de promouvoir les productions stratégiques et de renforcer la confiance des producteurs. Cette intervention de l'Etat plus importante est désormais la seule issue pour développer le secteur irrigué et le libérer des contraintes qui pèsent lourdement sur son bilan économique.

Tableau n° 21 - Evolution de la balance commerciale des produits alimentaires (en MD)

Moyenne annuelle	Décennie 1962 1971	IVème Plan	VèmePlan	VIèmemememe Plan
Exportations	33,0	74,2	77,7	12,6
Importations	29,8	77,8	149,7	282
Solde	3,2	-3,6	-72	-156
Taux de couverture (%)	107	96	60	45

Source : - Evaluation rétrospective des réalisations du VIèmemememe Plan et orientations pour le VIIème Plan : Agriculture et Pêche : hydraulique agricole. Ministère de l'Agriculture, juillet 1986

- VIIème Plan de développement économique et social 1987- 1991. Agriculture et Pêche. Version pré-définitive. Ministère de l'Agriculture, mars 1987.

IV Conclusion du chapitre n° 2

Du bilan économique se dégagent deux séries de conclusions. Les unes portant sur la globalité du projet hydro-agricole, les autres distinguent petite et grande hydraulique.

Le secteur irrigué a connu, pendant ces deux dernières décennies, des évolutions en matière de mobilisation d'eau, de superficie et de production. Mais, ces réalisations sont encore insuffisantes, vu les potentialités qu'il est encore possible de mieux exploiter, afin de rentabiliser les investissements engagés. Nous avons noté des entraves qui vont à l'encontre de toute exploitation rationnelle des capacités productives ; à savoir des faibles taux de mobilisation de l'eau et d'utilisation du sol, des productivités de l'eau et du sol insuffisantes, etc...

Cependant, nous avons saisi les performances des secteurs privé et public à tous les niveaux. Cette distinction nous permet de conclure que c'est au niveau des PPI que ces entraves freinent le plus l'évolution vers l'irrigation totale.

Néanmoins, même si les PP sont plus performants économiquement, certains d'entre eux traversent actuellement une crise qui risque de bouleverser toute leur sphère socio-économique. Cette crise engendrée par le pompage anarchique et croissant ne peut être surmontée que par la mise à disposition des eaux de surface aux agriculteurs concernés. C'est là, l'un des grands attraits de la politique des barrages dans l'avenir. C'est pourquoi nous pensons que la réussite du projet hydro-agricole tunisien ne peut être envisagée en dehors d'une gestion intégrée des différentes ressources en eau et une amélioration qualitative des services publics qui devraient gagner les PP et concourir à l'économie de l'eau.

CHAPITRE TROIS

BILAN SOCIAL ET ECOLOGIQUE DU PROJET HYDRO-AGRICOLE

I - Bilan social

Notre étude se propose de donner un aperçu des réalisations essentielles du projet hydro-agricole en matière de création d'emplois, d'amélioration et de répartition des revenus. Nous avons préféré limiter notre analyse à la période du VI mePlan (1982-86), pour deux raisons :

- Le volume d'emplois nouveaux attribué au secteur irrigué au cours du VIèmemememe Plan est très important : 50 000 emplois, dont 30000 par l'intensification des périmètres existants et 20 000 par la création de nouveaux périmètres au terme du plan (Ministère de l'Agriculture, avril 1981, p. 36).

- A partir de la campagne 1983-84, il y a eu un changement de la technique de recensement de la main-d'oeuvre dans le secteur irrigué. Pour les campagnes précédentes, on considérait la main-d'oeuvre désirée sur l'ensemble des terres exploitées par l'irrigant, y compris les superficies cultivées en sec. A partir de 1983, on ne tient compte que du travail généré par les cultures irriguées. D'où l'intérêt de se limiter aux années qui suivent 1983, afin que nos calculs soient plus révélateurs de la réalité et pour conduire une analyse plus plausible.

Bien que le secteur irrigué ait consommé au cours du VIèmemememe Plan plus que 40 % de l'investissement agricole, il ne contribue qu'à raison de 20% dans le total de l'emploi généré par le secteur agricole (46).

Cette situation trouve bien son explication dans les faibles taux d'utilisation et d'intensification du sol. En effet, la dissection du duo emploi-superficies irriguées montre que, bien qu'une offre d'emploi moyenne de 200 journées de travail par hectare et par an soit possible on enregistre une moyenne de 166 journées de travail/ha/an dont 132 journées de travail d'origine familiale (Tab. 22).

Pour mieux rendre compte de la faible performance du secteur irrigué en matière d'emplois, deux hypothèses sont à prendre en considération :

a) En cas d'une exploitation rationnelle, un hectare irrigué crée au moins un emploi permanent.

b) En Tunisie, on suppose qu'un travail permanent (ou U.T.H. = unité de travail humain) en agriculture équivaut à 250 journées de travail, compte-tenu des jours de repos et des journées de travail consacrées à des activités non agricoles.

Tableau n° 22 - Evolution de l'emploi par hectare dans le secteur irrigué

Variables	1984	1985	1986	Moyenne
Superficies irriguées en ha	183 600	175 830	187 940	182 457
Total journées de travail en millions	26,869	30,375	33,693	30,312
Journées de travail/ha irrigué	146	173	179	166
Total journées de travail familial en millions	22,137	24,417	25,561	24,038
Journées de travail familial/ha irrigué	121	139	136	132

Source : Enquêtes périmètres irrigués.

"Théoriquement, pour exprimer la main-d'oeuvre sur une base uniforme, il faut convertir tous les femmes-jours et enfants- jours en équivalents-homme (U.T.H.) sur la base de ratios de type un jour équivalent homme = 2 enfants-jour = 1,25 femme-jour" (Slama A. et Benaya N., 1979). Mais

les enquêtes périmètres irrigués ne présentant pas de la même façon les résultats de recensement de la main-d'oeuvre (47), il nous a été impossible de convertir le nombre total de journées de travail en U.T.H. De même, cette technique de conversion en U.T.H. nous paraît contestable, du fait qu'en milieu rural tunisien, les femmes et les enfants de plus de 15 ans font les mêmes travaux que les hommes.

Nous optons donc pour la conversion du nombre total de journées de travail en U.T.H. sur la base de 1 U.T.H. = 250 journées de travail.

Le secteur irrigué nous paraît encore une réserve d'emplois importante et sous-utilisée. En effet, le taux moyen réel du sous-emploi est de 34 % et il passe à 51 % si on tient compte de la capacité d'emplois du secteur irrigué (Tab. 23).

Néanmoins, les résultats en matière de création d'emplois sont encourageants et doivent être consolidés au cours du VIIème Plan : le taux de création d'emplois entre 1984 et 1986 a évolué à un rythme plus rapide que la mise en irrigation (respectivement 25 % et 2 %), d'où une baisse du taux réel du sous-emploi, de 41 % à 28 %).

Cette amélioration de l'emploi prometteuse s'est accompagnée réellement d'une augmentation de 32 % de l'effectif des salariés permanents et le nombre de jours par an consacrés à l'exploitation est passée de 279 à 287 entre 1984 et 1986 (Ann. Tabl. 7).

Tableau n° 23 - Evolution du réservoir emploi dans le secteur irrigué

Variables en U.T.H	1984	1985	1986	Moyenne 1984-86
Capacités d'emplois	241 100	243 500	256 650	247 083
Emplois théoriquement créés (2)	183 600	175 830	187 940	182 457
Emplois réellement créés (3)	107 476	121 500	134 772	121 249
(1) - (3) = (4)	133 624	122 000	121 878	125 834
(2) - (3) = (5)	76 124	54 330	53 168	61 208
Taux fictif du sous-emploi (4) : (1)	55%	50%	47%	51%
Taux réel du sous-emploi (5) : (2)	41%	31%	28%	34%

Source : Nos calculs d'après les données des enquêtes périmètres irrigués.

Toutefois, on est encore loin d'atteindre le potentiel d'emplois qu'offre le secteur irrigué. Des efforts sont, donc, encore à déployer dans le sens de création et de maintien de l'emploi. Pour ce, certaines entraves sont à surmonter, deux notamment :

a) le caractère saisonnier des cultures pratiquées dans les périmètres irrigués : au cours du Vlèmemememe Plan, les cultures maraîchères (cultures d'été) occupent à elles seules 95 000 ha, soit 51 % de la superficie moyenne effectivement irriguée. la situation de l'emploi en souffre pour deux raisons :

- on assiste forcément à une concentration dans l'année des besoins en main-d'oeuvre et à une concurrence au niveau de la répartition de cette dernière entre les différentes spéculations ;
- le caractère périssable de certaines productions (tomates, notamment), la cherté et les exigences des employés qui profitent de la rareté de la main-d'oeuvre, engendrent un recours intensif à la main-d'oeuvre familiale au détriment de la main-d'oeuvre salariale.

b) l'intensité de travail (48) augmente avec la taille des exploitations : "les exploitations de moins de 2 ha procurent un emploi permanent par hectare, alors qu'il faut 3 ha par emploi pour l'exploitation dont la taille est de 5 ha, et 5 ha par emploi pour les exploitations de 20 ha" (DIPSAE, 1985, op. cité). Ceci traduit une causalité directe entre le taux d'intensification et l'intensité de travail. D'où l'intérêt de l'amélioration de la mise en valeur dans les grandes exploitations qui demeurent à caractère extensif.

Du fait que l'essentiel des investissements hydrauliques a été absorbé par les PPI, la comparaison du coût d'un emploi permanent créé dans ces derniers avec celui créé dans les PP est importante. Pour ce, nous supposons que :

- le volume d'emplois créé dans les PP est attribué dans sa totalité aux puits de surface ;
- le volume d'emplois créé dans les PPI est attribué dans sa totalité aux barrages et forages (49).

*** Cas des périmètres irrigués sur puits de surface**

D'après les données de notre enquête au Cap-Bon en 1986 (50), le nombre d'emplois permanents par puits de surface selon le type d'équipement est :

- Dalou : 1 emploi permanent/an
- Groupe moto-pompe : 2 emplois permanents/an

Par ailleurs, le nombre de puits de surface en fonctionnement au terme du Vlèmemememe Plan est de :

- Dalou : 20 049
- Groupe moto-pompe : 39 095.

Ainsi, le nombre total d'U.T.H., attribués aux puits de surface s'élève à :
(20 049 x 1) + (39 095 x 2) = 98 239 U.T.H. /an.

Or, les superficies irriguées dans les PP en 1986 sont estimées à 117 500 ha. Ce qui laisse dégager en moyenne et à l'hectare un nombre d'emplois permanents de :
98 239 U.T.H. : 117 550 = 0,84 U.T.H./an ; soit alors une intensité de travail d'environ 1,2 ha/U.T.H.

Sachant, de même, qu'un hectare irrigué sur puits de surface coûte en 1986 1 251 D, le coût de création d'un emploi permanent est : 1 251 D : 0,84 = 1 489 D (51).

*** Cas des périmètres irrigués sur barrages et forages**

Le volume total d'emplois offert par le secteur irrigué en 1986 est estimé à 134 772 U.T.H./an. Or, d'après le paragraphe précédent, le volume d'emplois attribué aux PP est de 98 239 U.T.H. par an ; laissant ainsi pour les PPI une contribution en volume de :
134 772 U.T.H. - 98 239 U.T.H. = 36 533 U.T.H. par an.

De même, les superficies irriguées dans les PPI en 1986 étant estimées à 70 390 ha, un hectare emploie donc :
36 533 U.T.H. : 70 390 = 0,52 U.T.H./an, soit une intensité de travail moyenne d'environ 1,9 ha/U.T.H.

D'après nos estimations, la création d'un hectare irrigué dans les PPI revient à 4 720 D ; le coût de création d'un emploi permanent est : 4 720 D : 0,52 = 9 078 D.

En somme, les PP sont relativement plus performants en matière de création d'emplois et exploitent mieux la main-d'oeuvre disponible. Cette situation s'explique par le fait que dans les exploitations privées, l'agriculture irriguée constitue le squelette du revenu familial alors que dans les PPI, les cultures en sec, peu employantes, accaparent encore une part non négligeable des superficies irrigables.

Là encore, la maîtrise économique et sociale de l'irrigation dans les PPI s'impose, pour que les grands aménagements hydrauliques jouent un rôle cohérent en matière de création d'emplois.

La maîtrise sociale passe d'ailleurs par une mobilisation maximale de la force de travail et une amélioration sensible de sa productivité. Or, nous remarquons (Tab. 24) que l'augmentation de la production en valeur n'est pas accompagnée d'une amélioration de la productivité du travail, mais plutôt d'une utilisation plus importante de la main-d'oeuvre (l'intensité de travail est en légère diminution). Il semble, donc, que l'accomplissement des opérations culturales (préparation du sol, fertilisation et traitement, irrigation, récolte, etc...) dans les meilleurs délais est l'un des vecteurs de l'amélioration de la production surtout par la réduction des pertes de production dans les champs.

Tableau n° 24 - Evolution de la productivité et de l'intensité de travail dans le secteur irrigué

	1984	1985	1986
Valeur de la production en MD et à prix constants de 1980	218,85	232,86	251,26
Superficies physiques irriguées	183 600	175 830	187 940
Main d'oeuvre en U.T.H. par an	107 476	121 500	134 772
Intensité de travail : ha / U.T.H.	1,7	1,5	1,4
Productivité de la main d'oeuvre : D/U.T.H./an	2 036	1 917	1 864

Source : Evaluation rétrospective des réalisations du Vlèmemememe Plan, Périmètres irrigués, op. cité, et nos calculs.

Enfin, comme le projet hydro-agricole a aussi comme objectif social l'amélioration des revenus agricoles, nous allons nous intéresser dans ce qui suit à l'analyse des tendances à travers une série chronologique des salaires réels. De même, et pour comprendre les raisons de certains phénomènes sociaux tels que l'émigration et l'exode rural, une comparaison avec d'autres catégories professionnelles non agricoles sera menée.

Ainsi, d'après les travaux de Ben Roumdane (1984), le revenu d'un salarié agricole a augmenté en passant de 345 D/an en 1971 à 660 D/an en 1983 et en dinar constant de 1983. Cette augmentation de 315 D a amélioré le pouvoir d'achat du salarié agricole de 91,2 % ; mais elle est encore insuffisante. En effet, elle ne permet pas d'atteindre même le seuil de pauvreté estimé à 120 D/tête/an en milieu rural : si on admet qu'en moyenne une famille tunisienne est constituée de 6 personnes, le revenu annuel moyen par tête serait de : 660 D : 6 = 110 D.

De plus, comparée à celle des autres catégories professionnelles, cette augmentation bien qu'elle soit parfois similaire en pourcentage, est inférieure en valeur absolue. Pour la même

période, le SMIG (Salaire Minimum Industriel Garanti) est passé de 598 D/an en 1971 à 1 141 D/an en 1983 (en dinar constant de 1983), soit une amélioration de 543 D/an.

Pour sa part, un ouvrier catégorie basse voit son revenu annuel augmenter de 162,4 %, de 522 D en 1971 à 1 376 D en 1983.

Le revenu d'un salarié agricole n'a pas connu d'évolution comparable mais a enregistré une régression en valeur par rapport aux revenus d'un smigard ou d'un ouvrier : en 1983, il se situe à environ de 58 % et 48 % respectivement de ces revenus alors qu'il était de 64 % et 66 % en 1971.

Paradoxalement, la situation est plus préoccupante dans les petites exploitations de moins de 2 ha (environ 44 % du nombre total).(51 bis). En effet, ne pouvant parfois pas répondre même à leurs besoins vitaux, leurs propriétaires sont obligés d'avoir des activités en dehors de leurs exploitations agricoles en tant que salariés (52).

Près de 49 % des agriculteurs dans ce cas-là se consacrent à un travail salarial auprès d'autres exploitations agricoles (Enquêtes périmètres irriguées de 1984-85, op. cité).

Cette situation est à l'origine du glissement de la main-d'oeuvre vers les secteurs extra-agricoles qui procurent un revenu nettement plus élevé que celui de la petite exploitation agricole, voire de l'émigration vers l'étranger (Sethom, 1980).

S. El Amami estime, d'ailleurs, à un million ceux qui ont changé de résidence ou ont quitté la campagne à la recherche d'un travail (El Amami S., op. cité, 1983).

Ce flux d'émigration est aussi alimenté en partie par le transfert des populations suite à la construction d'un barrage. Le petit paysan, attaché à sa terre depuis sa naissance, se trouve souvent dans l'obligation de s'installer sur des terres encore non aménagées et ou même sans résidence, dans l'espoir qu'on lui attribue un crédit ou une somme d'argent en compensation de ses biens (terre, maison, etc..). Or, d'après une étude faite par K. Zamiti sur le barrage de Sidi Saâd (Zamiti K, 1986), les démarches administratives sont si complexes qu'un grand nombre de paysans n'ont encore reçu aucune contre-valeur et sont de ce fait dans l'impossibilité de mettre en valeur leurs terres. Une telle situation ne peut qu'alimenter le mépris des agriculteurs pour les autorités et les inciter à chercher du travail en dehors de leurs exploitations et même à émigrer. Pour traduire les effets pervers du barrage de Sidi Saâd sur la société, nous pouvons garder en mémoire la fameuse phrase de H. Boubaker : "Sur le plan technique, c'est une réussite, sur le plan humain c'est un génocide" (Zamiti K, op. cité).

II - Bilan écologique

Il s'agit de savoir jusqu'à quel point et sous quelle forme on peut intervenir, sans mettre en mouvement des processus de dégradation plus ou moins graves, parfois même très difficiles à arrêter, donc de préciser la sensibilité du système des ressources naturelles vis-à-vis des divers types d'aménagement hydraulique et le type de pratiques culturales qu'il est possible d'adopter sans risque de dégradation des sols" (Rosier, B., 1984).

En conséquence, nous allons dans notre étude concentrer nos réflexions sur deux phénomènes en interaction permanente avec les aménagements hydrauliques : l'érosion et la salinisation.

L'effet érosif des eaux ne concerne que les eaux de surface, en l'occurrence les barrages. En effet, toute construction de barrage implique l'aménagement de ses bassins versants en vue de collecter les eaux de ruissellement et de les stocker. En Tunisie, cet aménagement s'est traduit le plus souvent par la destruction de toute forme de végétation et la rupture de l'équilibre écologique, suite à l'érosion accrue des bassins versants. Actuellement, celle-ci "se situe généralement autour de 2 000 tonnes par an et au km2 (El Amami S., mai 1983). Raison pour laquelle elle est considérée comme l'agent numéro un de l'envasement de la plupart des barrages qui risquent, d'ailleurs, d'être complètement comblés avant leur pleine exploitation (Annexe, tab. 8).

Il serait opportun d'accorder plus d'importance aux travaux de conservation des eaux et du sol, car le processus érosif intervenant sur des pentes non protégées, il devient plus destructeur et modifie les conditions d'écoulement, donc le régime des cours d'eau qui devient plus torrentiel. Ainsi, les ressources hydriques deviennent moins abondantes en périodes de sécheresse et compromettent les projets en aval. L'exemple des périmètres irrigués par le barrage Nebhana où une restriction de mise en eau est fixée annuellement et appliquée suite aux deux années de sécheresse (1977-78 et 1978-79) illustre bien ce problème. Par ailleurs, la modification du régime des cours d'eau peut aussi porter préjudice à la nappe phréatique et engendrer son rabattement et le tarissement de l'artésianisme (cas des oasis du Sud). D'où l'importance du maintien et la consolidation des techniques traditionnelles (meskats, jessours, terrasses et banquettes, etc...) qui, en général compatibles avec les conditions hydro-géogologiques et les pratiques hydro-agricoles de chaque région, sont de nos jours de première nécessité pour améliorer la recharge des nappes souterraines.

Quant à la salinisation des sols irrigués, elle est la résultante de plusieurs facteurs :

- le relief : dissolution et drainage des sels en provenance des roches superficielles. La capacité en sels du sol est fonction du degré de végétation et augmente plus rapidement si le sol est sans couverture végétale ;

- le débit d'infiltration des eaux dans le sol : dans le cas de l'Oued Zéroud de la plaine de Nebhana, sur lequel est construit le barrage de Sidi Saâd, il est prouvé que les teneurs en sel sont comprises entre 2,5 g/l et 4,5 g/l à l'étiage et 1 à 1,5 g/l en crue ;

- l'évaporation qui provoque la remontée du sel et le dépôt accéléré des résidus, surtout en été. Cette évaporation est un inconvénient majeur des eaux stockées derrière les barrages en Tunisie. En effet, "elle représente un mètre et demi par an, pompant ainsi une quantité non négligeable qui peut être le cinquième du volume total stocké derrière les grands barrages" (El Amami T., Gachet J.P., Gallali T, op. cité) ;

- la surexploitation des nappes phréatiques par des puits à rendements différents peut entraîner l'invasion d'eau salée. L'utilisation de cette dernière pour l'irrigation augmente la teneur en sel des sols comme il a été observé au Cap-Bon.

En omettant l'origine de la salinisation, nous pouvons retenir qu'elle peut entraîner des effets irréversibles. En effet, elle donne dans certaines conditions de sol (sol lourd) et d'eau (apports insuffisants) naissance à l'alcalinité qui, par sa mauvaise influence sur la structure du sol, peut provoquer une chute substantielle des rendements.

Conclusion de la première partie

A travers notre analyse, essentiellement axée sur les performances économiques, les résultats du projet hydro-agricole tunisien sont insuffisants. Malgré les efforts déployés et les investissements débloqués pour doter le pays d'une infrastructure hydraulique de taille, certaines entraves continuent à peser lourdement sur son bilan économique. Il s'agit essentiellement du manque de maîtrise sociale de l'irrigation qui s'est traduit durant ces deux dernières décennies par des faibles taux de mise en valeur des potentialités en eau et en sol.

Néanmoins, le secteur privé dont l'infrastructure hydraulique est à base de puits de surface révèle en général un esprit d'entreprise et des réalisations meilleures quant à l'exploitation des ressources en eau disponibles, la mise en valeur des terres et la production, qui se sont traduites par des rendements et des productivités acceptables par rapport aux PPI. Le manque à gagner dans les PPI est pour l'essentiel engendré par la mauvaise gestion des eaux publiques, l'obsolescence et la défaillance des équipements hydrauliques, et une mauvaise maîtrise de la structure foncière.

Ajoutons que les exploitants sont en partie responsables du manque de maîtrise de l'eau, par leur refus de prendre en compte ses contraintes et d'y adopter les temps d'exécution des opérations culturales. Rappelons à ce propos la dominance des cultures maraîchères d'été, fortes consommatrices d'eau, dans l'assolement, l'usage encore réduit de conduites mobiles, l'absence de nivellement en vue de l'irrigation, la pratique des cultures en sec, etc...

Ce sont là les grands traits du secteur public, qui sont fort dommageables pour l'efficience économique des équipements hydrauliques (en termes de coût/efficacité). En revanche, les PP qui demeurent jusqu'à nos jours les plus importants en matière de superficies irriguées, productions, mobilisation de la main- d'oeuvre agricole, rentabilité économique (par hectare, par m3 d'eau mobilisée et par U.T.H., etc...) risquent de mettre en péril les unités de production et de ne plus pouvoir ajuster en permanence les besoins en eau aux disponibilités. En effet, le fort développement des puits de surface et l'approfondissement de ceux à rendement faible, sans aucune modernisation du système d'irrigation (conduites mobiles, réservoirs de stockage pour disposer de "mains d'eau" plus importantes, nivellement et concentration des parcelles irriguées, etc...), engendrent des contraintes et des dysfonctionnements du processus de production. Ces derniers sont tels qu'on peut difficilement imaginer que les puits de surface puissent constituer un modèle de développement économique et social pour l'avenir.

C'est donc, en termes de relais et de gestion intégrée des ressources en eau (eaux de surface et eaux profondes) qu'il serait possible de lever l'essentiel des contraintes actuelles du secteur irrigué. Il s'agit là, compte-tenu des limites ou des insuffisances économiques de chacune des alternatives prise séparément, de la solution la plus avantageuse. Elle permet en plus de l'intégration des agriculteurs dans l'aménagement, une utilisation rigoureuse de l'eau au moindre coût et une maximisation de la production. D'où la possibilité de répartir les charges entre l'Etat et les producteurs, voire de les minimiser par le biais de la participation paysanne.

Cette participation crée chez les exploitants une prise en compte de la valeur réelle de l'eau et des discontinuités du processus de production occasionnées par le manque d'eau. De plus, elle accentue l'intérêt que les agriculteurs portent à l'irrigation et les incite en conséquence à intensifier leur système de culture.. D'où une utilisation plus importante et plus efficace de la main- d'oeuvre agricole qui, pour l'instant, reste sous-exploitée et d'une productivité insuffisante.

Cet ensemble de faits et d'hypothèses a pour centre l'exploitant et un champ périphérique dont l'Etat est le seul occupant. Notre objectif, dans les deux parties qui suivent, sera d'étudier à travers le cas du Cap-Bon les possibilités d'interaction entre le centre et la périphérie en vue de sauvegarder une agriculture intensive en voie de déperdition suite au rabattement de la nappe, et malgré l'apport considérable des eaux de surface par les Pouvoirs Publics.

Nous ne pouvons pas, cependant, définir le champ d'une telle interaction sans nous situer à l'échelle de l'exploitant qui réagit selon des normes sociales et économiques qui possèdent leur propre logique. C'est précisément l'objet de la troisième partie qui sera consacrée à l'analyse de la confrontation des performances techniques et économiques des irrigants publics et privés pour voir si et comment la maîtrise sociale de l'irrigation est effectivement possible.

Notes de la première partie

1 - D'après les travaux de Kraiem M., op. cité. p. 42 ; à la fin de 1929, les terres colonisées ont une superficie de 145 738,49 ha pour 113 colons.

2 - Un dinar tunisien vaut actuellement 8 F.F.

3 - C'est-à-dire aménagés et équipés par l'Etat à partir des barrages, stations de pompages et puits profonds et financés en partie ou en totalité par le budget de l'Etat.

4 - C'est-à-dire que leur aménagement et leur équipement pour l'irrigation ont été réalisés par les exploitants privés eux- mêmes, essentiellement par la construction de puits de surface.

5 - Plantation arboricoles, bâtiments d'exploitation, serres, cheptel ovin et bovin, etc...

6 - Ce projet comporte un programme de rééquipement des PPI d'une superficie de 1 200 ha, de renforcement des PPI et de création d'une nouvelle zone irriguée de 240 ha à Bouzaiane. Source "L'Action", Journal du Parti Destourien--Dimanche, 24/06/84, p. 4.

7 - Evaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan dans le secteur de l'hydraulique, op. cit.

8 - Le premier décret pris par la Tunisie indépendante liquidant les habous date du 31 mai 1956. Il portait sur les habous publics. Plus d'un an plus tard (18 juillet 1957) fut décidé la liquidation des autres habous (privés et mixtes) par partage entre leurs ayant droits. Par habous publics, on entend ceux qui, après l'extinction des bénéficiaires intermédiaires ont été dévolus aux bénéficiaires définitifs, c'est-à-dire aux oeuvres assignées par le défunt (lieux saints à la Mecque, mosquées). En revanche, les habous privés sont ceux dont les bénéficiaires, généralement des descendants du constituant, sont encore en vie (habous de Zaouia). Enfin, les habous mixtes sont les résultats des deux autres types.

9 - A l'exception du périmètre de Jendouba où l'eau est vendue à crédit dans le cadre du crédit en nature.

10 - Propos d'un agriculteur de la région de Sousse recueillis par Youssef H. lors d'une réunion organisée au siège du Gouvernorat en présence des autorités régionales et des responsables des départements concernés et consacrée aux besoins en eau du Gouvernorat. In : "Dialogue" n) 491, 5 mai 1984.

11 - Dans le cas des périmètres publics irrigués de Nebhana, de nouvelles mesures de rationnement ont été prises à partir de 1981-82 et consistaient à ne plus fournir l'eau qu'à partir de début octobre. Ainsi, le revenu des agriculteurs basé essentiellement sur la combinaison "cultures d'arrière saison et cultures de primeurs" et de nature à chuter.

12 - D'après un rapport interne sur la gestion des périmètres irrigués paru en 1984, l'efficacité des réseaux d'irrigation en canaux, pourtant équipés de canaux systématiquement bétonnés (et de vannes-régulateurs dans le cas de l'OMVVM), ne dépasse pas 70 % et descend même à 60 %. De même, l'efficacité des réseaux en conduites en moyenne pression (aspersion) comme en basse pression, dépasse rarement 80 %, alors qu'elle devrait atteindre 90 à 95 %. De ce fait, une majoration du volume utilisé par les pertes s'avère logique et nécessaire. Ainsi, nous avons retenu des normes arbitraires de perte d'eau de 20 à 25 % respectivement pour les PPI et PP

(dans les périmètres de l'Office de Mise en Valeur de Nebhana, on estime les pertes dans les réseaux d'irrigation à 26 %).

13 - On estime, d'après le rapport de GERSAR de 1984, qu'un ha irrigué dans les PPI du Cap-Bon dégage actuellement un revenu de : en semi intensif 675 dinars et 1 441 dinars en intensif. Source : Gestion et Entretien des PI-Projet de Factibilité. Dossier n° 2, GERSAR, mai 1984, p. 45.

14 - En suivant le même raisonnement, les pertes de production et d'emplois pour l'année 1972 sont respectivement de 8 MD (pour une production de 400 D/ha) et de 20 300 emplois/an.

14 bis - Rapport interne sur la Gestion des Périmètres irrigués en Tunisie. o p. cité.

15 - FOSDA : Fonds spécial de Développement Agricole.
PDR : Programme de Développement Rural

15 bis - Respectivement pour une superficie irrigable de 150 000 ha, une superficie irriguée de 116 500 ha et effectivement irriguée de 126 400 ha. La consommation totale en eau d'irrigation est de 671 Mm3.

16 - Tunisie : Projet de développement agricole à partir des puits de surface. Rapport de la mission de préparation FAO/Banque Mondiale, Rome, 5 janvier 1984, 57 p. + annexes, p.21.

17 - Il est bien entendu difficile d'en faire la preuve exacte, mais l'expérience semble confirmer que, dans le cas des projets d'irrigation où l'eau consommée est payée à l'hectare et non au m3, l'irrigation est beaucoup trop forte, surtout au cours des premières années, en raison de l'offre d'eau abondante. Les rendements n'atteignent pas alors le niveau escompté et il peut en résulter une détérioration du sol et de la structure.

18 - D'après l'étude de GERSAR parue en septembre 1983 (déjà citée), le coût direct du m3 d'eau en 1982 pour tous les périmètres varie de 0,0075 à OO,043 D avec une moyenne de O,O177 D ; alors que le prix de vente moyen de l'eau d'irrigation est de 0,0082 D. Ainsi, l'insuffisance des recettes par rapport aux coûts est équivalente aux recettes elles-mêmes qui ne dépassent que de 60 % les frais d'énergie (0,0051 D/m3). Ceci veut dire que l'eau est vendue à 46 % de son coût direct et à 39 % de son coût complet estimé à 0,021 D/m3 pour tous les périmètres. A noter que ce coût complet ne tient pas compte des amortissements servant à l'irrigation.

19 - D'après la revue tunisienne de l'équipement, n° 39, l'espérance de vie de barrage Nebhana est actuellement de 67 ans, au lieu de 135 ans prévus initialement, à cause d'un problème important d'envasement.

20 - En principe, le coût de stockage est égal au rapport entre l'amortissement annuel et le volume régularisé par an (estimé à 25 Mm3). Mais du fait que le rapport de G.E.R.S.A.R. avance, pour la même année 1982, une utilisation totale des eaux du barrage, nous avons utilisé dans notre calcul 14 Mm3, au lieu de 25 Mm3. De même, d'après le rapport interne sur la gestion des PI en Tunisie, la faiblesse des apports de l'Oued Nebhana (3 années sur 17, ils ont été inférieurs à 9 Mm3 et égaux à 4,5 Mm3 en 1983-84) ne permet pas d'assurer un rapport régularisé garanti supérieur à 15 Mm3/an.

21 - La formule appliquée pour l'amortissement est la suivante

$$Jo(1+i)^n = C \times \sum_{t=o}^{t=n-1} (1+i)^t = C \times \frac{1-(1+i)^4}{1-(1+i)} = C \times \frac{1-(1+i)^4}{i}$$

C = Amortissement annuel
Jo = Investissement initial.

22 - Pour ramener ces coûts aux prix de 1983, nous avons utilisé au début un taux d'inflation annuel des produits industriels pour la période 1980-83 : soit 8,6 % (Nos calculs d'après l'évolution de l'indice des prix des produits industriels. In : Statistiques financières. Rapport mensuel de la Banque Centrale de Tunisie. Décembre 1987). Puis, nous nous sommes servis d'un taux de capitalisation de 10 %. Ce taux a été tiré du projet de développement agricole à partir des puits de surface (op. cité) et qui a servi à l'actualisation des coûts et avantages de ce dernier. Il ne fait aucun doute que notre calcul ne peut être qu'approximatif et doit être utilisé avec certaines réserves, car notre objectif n'est pas de calculer le juste coût du m3 d'eau, mais d'avoir un ordre de grandeur entre les différents coûts selon qu'il soit pompé du puits ou du barrage.

23 - Le prix d'un Kwh (1ère tranche), en 1983 est de 0,061 D. In : Annuaire Statistique de la Tunisie. I.N.S. année 1984, vol. n° 29. Tunis, oct. 1985.

24 - Nous avons utilisé les mêmes taux d'inflation et de capitalisation. Il est à préciser qu'il était souhaitable d'utiliser le même taux d'actualisation qui a servi pour l'élaboration du projet en question. Mais, en absence de ce dernier, nous étions contraints de nous référer à l'étude du C.N.E.A. (Centre National des Etudes Agricoles). Recouvrement des investissements hydrauliques en Tunisie, vol. 2 : première partie : Analyse critique du recouvrement des coûts dans les périmètres irrigués existants. Tunis, juin 1980 ; et où on utilise un taux d'actualisation de 10 % pour le projet d'irrigation de Nabhana, pour la période 1978-1981.

25 - On définit la superficie physique irriguée comme étant la superficie des parcelles mises en cultures, qu'elles soient utilisées avec irrigation, une ou plusieurs fois au cours d'une année agricole.

26 - Superficie effectivement irriguée : superficie physique des parcelles mises en cultures et irriguées, majorée de la superficie des parcelles ayant porté au cours de la même année deux cultures.

27 - Au cours du VIèmememe Plan (1982-86), les taux d'intensification enregistrés dans les PP sont comme suit : 90 %, 87 % et 83 % respectivement pour les années 1982, 1984 et 1986. Par ailleurs, dans certains PP on a enregistré en 1986 les taux d'intensification suivants : 94 %, 100 %, 107 et 109 % respectivement pour Gafsa, Tozeur, Cap-Bon et Gabès.

28 - Nos calculs d'après les travaux du Ministère de l'Agriculture et de Réforme Agraire, Direction de la Mise en Valeur Agricole et de l'Equipement Rural, 1975.

29 - D'ailleurs, d'après l'enquête périmètres irrigués campagne 1983-84, près des 2/3 des exploitants du Nord relevant des PPI pratiquent des assolements différents de ceux préconisés par les services techniques des offices.

30 - Nos calculs d'après l'évolution de l'indice des prix des produits industriels entre 1983-86. In : Statistiques financières, op. cité.

31 - A titre d'exemple, le prix du kilogramme transformé de tomate est passé de 0,035 D en 1981 à O,042 D en 1982 pour atteindre 0,055 D en 1984.

32 - Nous nous sommes référés aux données de l'année 1984, du fait qu'il s'agit d'une année où les conditions climatiques étaient très favorables, alors que pour 1982 et 1985 on a enregistré respectivement des siroccos causant des dégâts et des pluies abondantes qui sont tombées au printemps et ont retardé, en conséquence, l'installation des cultures. D'où nous pensions que les productions enregistrées lors de 1984 sont les plus proches de la réalité de notre secteur irrigué et les plus révélatrices des performances des exploitants. Pour plus de précisions sur la répartition des cultures maraîchères selon les superficies et la production, on peut se référer au tableau n° 5, dans les annexes.

33 - Nous ne tenons pas compte des charges imputées à la main-d'oeuvre, du fait qu'au cours du VIème Plan, "l'utilisation de la main-d'oeuvre salariale a été très limitée et représente moins de 20 % du nombre total de journées de travail offert par le secteur irrigué" (*) c'est-à-dire que la main-d'oeuvre familiale reste la composante principale. D'autant plus qu'on peut considérer qu'il s'agit de la marge brute hors main-d'oeuvre.
(*) Rétrospective des réalisations du VIèmePlan, Périmètres irrigués, op. cité. p. 15.

34 - Nous avons calculé le coût réel hors amortissement du m3 pompé du puits de surface en nous servant d'un taux d'inflation annuel de 6 % et d'un taux de capitalisation de 10 % ; soit 0,027 D. Or, le prix de vente de l'eau pour tous les offices est actuellement d'environ 0,020 D/m3 en moyenne. Pour nos calculs, nous avons retenu la moyenne de ces valeurs, soit 0,0235 D/m3.

35 - Rétrospective des réalisations du VIème Plan, Périmètres irrigués, op. cité, p. 15.

36 - En réalité, cette charge est élevée car elle correspond à celle des cultures maraîchères d'été sur le littoral. Nous nous sommes référés à cette donnée car :
- au littoral, l'irrigation est une pratique très ancienne et les exploitants la maîtrisent très bien ;
- le littoral est le principal grenier de la production irriguée ;
- les cultures maraîchères représentent la spéculation la plus importante et contribuent à concurrence de 55 % dans la valeur de la production irriguée.

37 - Cette consommation correspond à l'année 1982-83, mais en absence de données sur celle de 1983-84, nous supposons qu'elle se maintient.

38 - En 1982-83, le prix de vente moyen des eaux publiques est de 0,013 D/m3.

39 - Nous avons pris, dans notre calcul, le coût moyen d'un m3 d'eau hors amortissement pompé dans les puits de surface et une consommation de l'eau à l'hectare de 5 000 m3/an.

40 - Du fait que les cultures maraîchères sont généralement fortes consommatrices d'eau, nous n'avons pas pris la consommation moyenne déjà utilisée dans les calculs précédents (3 500 m3), mais la moyenne de celle observée en 1982-83 dans les PPI (4 050 m3) et estimée dans les PP(5 000 m3).

41 - Nous avons retenu la moyenne des consommations d'eau dans les PPI (4 050 m3/ha irrigué) et PP(5 000 m3/ha irrigué).

42 - Nous nous sommes servis d'un déflateur moyen de 9,5 %/an. Pour le calculer, nous nous sommes référer à l'évolution des prix des produits industriels. In : Statistiques financières, op. cité.

43 - Nous avons utilisé un déflateur de 8,1 %. La même démarche qu'en (42) a été adoptée.

44 - Evaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan, Périmètres irrigués, op. cité, annexe 3.

45 - Actuellement, sous l'effet direct de la prolifération des cultures maraîchères très exigeantes en eau, on assiste à une forte consommation de l'eau d'irrigation pendant l'été. Exemple : le périmètre de la Basse Vallée de la Medjerda où 75 % de la consommation d'eau correspond aux cinq mois les plus chauds de l'année (mai - septembre), Akkari, T. op. cité.

46 - En 1985, le volume de travail agricole est estimé à 148 millions de journées de travail, dont 30 millions générés par le secteur irrigué.

47 - A titre d'exemple, dans l'enquête périmètres irrigués 1984-85, la main-d'oeuvre temporaire est recensée par spéculation sans aucune précision sur l'employé.

48 - Nombre d'hectares irrigués pour un U.T.H.

49 - Ce qui ne correspond pas forcément à la réalité de nos périmètres irrigués. Mais puisque notre objectif est d'avoir une idée schématique de l'emploi dans le secteur irrigué, ces deux hypothèses n'auront pas beaucoup d'influence sur nos résultats qui seront, d'ailleurs, comparés avec ceux de certains travaux afin d'avoir une idée sur leur validité.

50 - Voir la troisième partie.

51 - El Amani, S., avance dans son étude (L'agriculture tunisienne peut-elle absorber son potentiel humain ? In : Revue l'Impact, n° 1, 1983, p. 31) des chiffres proches des nôtres. Soient 1 U.T.H./ha irrigué et un coût de 1 000 D/U.T.H.

51 bis - Enquêtes statistiques agricoles - Ministère de l'Agriculture - 1980.

52 - D'après l'enquête périmètres irrigués de 1984-85, 16 % des exploitants irrigants s'adonnent à des activités en dehors de leurs exploitions irriguées.

DEUXIEME PARTIE

L'EAU
ENTRAVE AU DEVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE IRRIGUEE DANS LE CAP-BON

Introduction

"La presqu'île du Cap-Bon est l'une des régions les mieux individualisées de la Tunisie. Séparée du continent par une zone de collines et de jebels, les Avants-Monts de la Dorsale, la presqu'île du Cap-Bon pénètre d'environ 90 km dans la mer qui la baigne sur trois façades" (Sethom H;, Kassab A., 1981). Sa superficie étant estimée à 2 788 km2, représente environ 2,4 % de la superficie totale du pays. Avec ses 461 405 habitants, dont 44,9 % de population rurale, elle taille 6,6 % de la population totale de la Tunisie (Recensement général, 30 mars 1984).

Les différentes activités économiques y sont présentes de l'agriculture à l'industrie, en passant par le tourisme et l'artisanat. Mais l'agriculture demeure la composante dominante grâce à la diversité de la production. En effet, sur les 184 000 ha de surface labourable, on relève les grandes cultures, l'arboriculture, les cultures maraîchères, les cultures industrielles, les parcours et prairies et l'élevage.

L'essor économique de la presqu'île est en bonne partie lié à la proximité de la capitale, grand centre de consommation (denrées alimentaires et viande) et grand port d'exportation de produits agricoles ; et à "l'existence d'une population dense, rompue de vieille date aux techniques agricoles intensives et capables d'assimiler et d'adopter rapidement les innovations les plus audacieuses" (Sethom H., Kassab A., op. cité). Néanmoins, cette agriculture qui a connu jusqu'ici un développement harmonieux, commence à souffrir du problème de l'eau dans la région, dû essentiellement à l'épuisement des nappes acquifères. Ce dernier n'est pas un fait du hasard, mais la résultante d'une concurrence potentielle entre l'agriculture et l'urbanisme (le taux d'urbanisation est de 55,1 % en 1984) d'une part et les activités industrielles (tourisme et industries de conserves) d'autre part (Chapoutot J., 1973).

Pour pallier à cette pénurie d'eau, dont les effets se font sentir de plus en plus et essentiellement dans l'agriculture, l'Etat n'a ménagé aucun effort. De grands barrages ont été construits, les eaux du Nord ont été acheminées depuis les barrages de Sidi Salem et Djoumine par le canal Medjerda-Cap-Bon, et enfin des techniques d'économie d'eau (système goutte à goutte) ont été mises à la disposition des agriculteurs.

Ainsi, la gestion et la valorisation des ressources en eau de la région ont toujours été une préoccupation des responsables publics. Pour mieux encadrer les agriculteurs et sauvegarder l'équilibre socio-économique de la presqu'île, l'office des périmètres irrigués de Nabeul (OMVPI, NA) fut créé en mai 1980. Ce dernier supervise actuellement une superficie irrigable de l'ordre de 10 000 ha.

Néanmoins, d'après certains écrits sur la région et les rapports officiels de l'office, les résultats dégagés au niveau des PPI demeurent insuffisants en comparaison avec les objectifs escomptés et les réalisations des agriculteurs privés.

Ici nous rejoignons nos conclusions de la première partie. Mais, semble-t-il, la question est plus spécifique à la région et imputée au service de gestion des eaux publiques plutôt qu'aux paysans. En effet, la paysannerie du Cap-Bon est particulièrement laborieuse, dynamique et d'un savoir-faire qui la distingue des autres régions du pays.

Pour découvrir le pourquoi de ces insuffisances dans les PPI, nous descendons à l'échelle des exploitations et essayons d'apporter certains éléments de réponse. C'est l'objet de la troisième partie de notre investigation qui partira de l'analyse des systèmes de production et de la confrontation des performances techniques et économiques des irrigants relevant des PPI et PP.

Nous avons jugé utile auparavant de présenter l'agriculture du Cap-Bon et sa contribution dans l'économie du pays, afin de rendre compte du poids du problème engendré par la pénurie de l'eau, ces dernières années et de l'importance des mesures d'urgence qui doivent être entreprises en vue de pallier les insuffisances de la gestion des eaux publiques. Tout ce travail fera l'objet de la deuxième partie. Nous y distinguons trois chapitres :

- Le premier est consacré à la présentation des caractéristiques de la région

- Le deuxième porte sur la présentation de l'activité de l'Office des PPI en matière de gestion de l'eau.

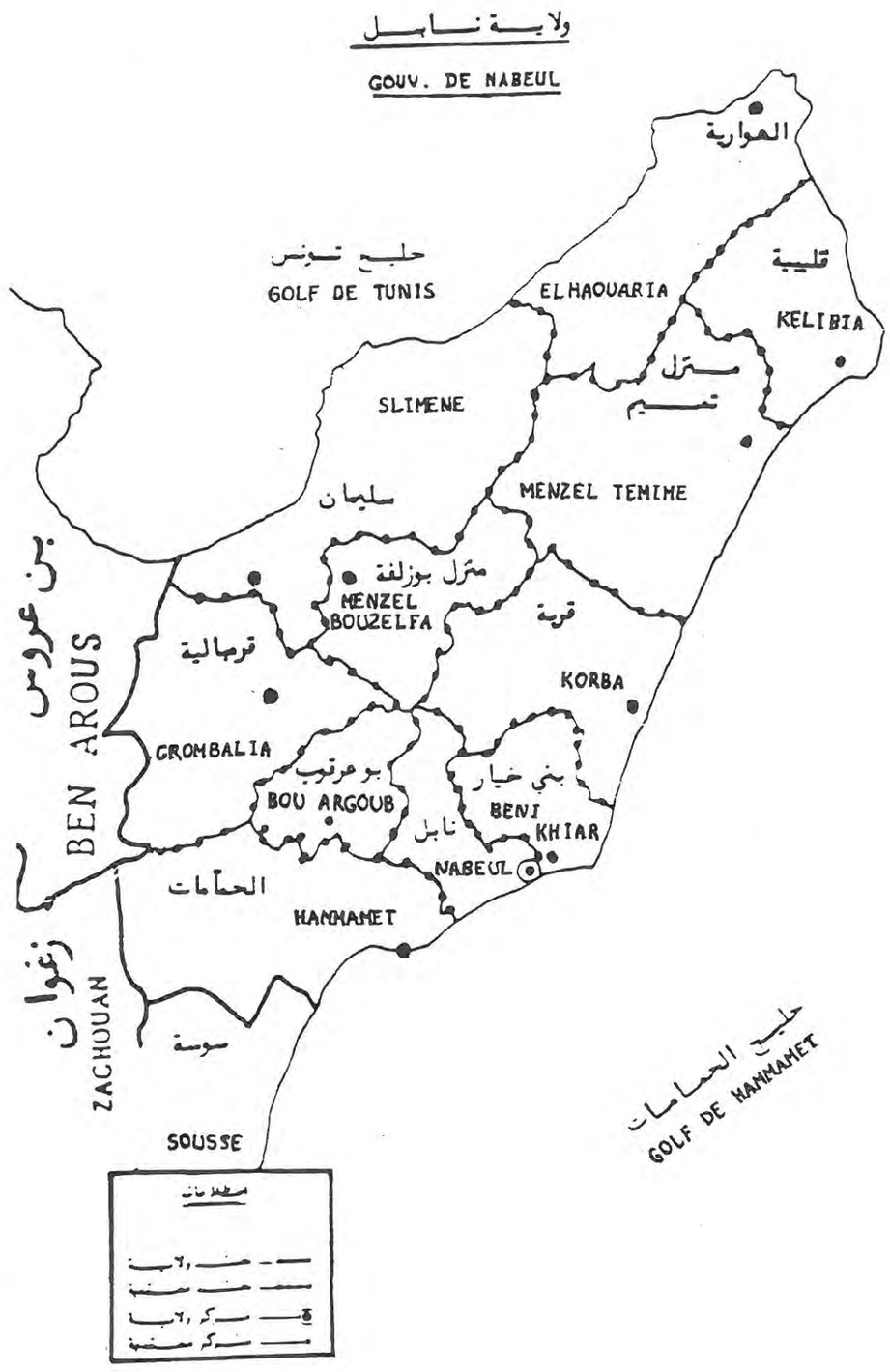
- Enfin, le troisième chapitre sert d'introduction à la troisième partie. En effet, il est réservé à la présentation de notre enquête menée auprès des agriculteurs en février-mars 1986.

Carte n° 2 - Plan de situation du Cap-Bon

تونس : التقسيمات الادارية

TUNISIE : Subdivision Administrative

Carte n° 3 - La région du Cap-Bon



CHAPITRE UN

LES DONNEES CARACTERISTIQUES DU CAP-BON

I - Le milieu physique (1)

Avec une moyenne annuelle de 538 mm de pluie, le Cap-Bon est l'une des régions les mieux arrosées. Néanmoins, la répartition de ces quantités dans le temps et dans l'espace est hétérogène et conditionne, en fonction de la nature des sols, la pratique des cultures.

Dans l'extrême nord du Cap-Bon (Dar-Chichou, Dar-Allouche et El- Haouria) où on a affaire à des plaines sablonneuses et à une pluviométrie annuelle moyenne supérieure à 600 mm, il est possible de pratiquer les cultures maraîchères, les fourrages et l'arboriculture. Mais, la tradition maraîchère des exploitants de cette zone et l'implantation de plusieurs usines de transformation (six actuellement, sur un total de quinze dans tout le Cap-Bon) à quelques kilomètres des champs ont donné, à terme, le primat aux cultures maraîchères et, en l'occurrence, à celles d'été (tomates, piments, etc..). Ce primat s'est accompagné d'une augmentation substantielle des superficies irriguées et d'une multiplication rapide des puits de surface.

Cependant, dans le secteur de Soliman-Menzel-Bou-Zelfa-Grombalia, où alternent des sols légers (dans la plaine) et des sols argilo-calcaires (sur les versants), le choix des cultures est moins varié que dans la première zone. En outre, le versant oriental (Menzel-Bou-Zelfa, et une partie de Soliman) est à vocation agrumicole alors que le versant occidental (Grombalia), où les risques de gelée et de grands coups de chaleur sont fréquents, se prête mieux à la viticulture. Dans la plaine, on peut cultiver des céréales et des fourrages, voire des cultures maraîchères dans les endroits où le risque de marécage est minimum.

Cette région est d'une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 450 à 500 mm qui ne peut satisfaire à elle seule les besoins des agrumes estimés à 8 000 m3/an. Ce qui explique la pénurie d'eau ressentie depuis au moins une décennie d'une manière sérieuse, dans les vergers d'agrumes de Menzel-Bou-Zelfa et Soliman. En effet, en plus des agrumes, les agriculteurs pratiquaient du maraîchage de saison en intercalaire, production facile à écouler sur le marché de Tunis et des villes touristiques de Hammamet-Nabeul. Cette bonne initiative de rentabilisation du capital terre-eau a ici des conséquences néfastes sur le secteur vital de la culture d'agrumes. La multiplication des puits de surface et leur approfondissement en permanence draînent la nappe et compromettent le développement de tout le secteur ; d'autant plus que la saison estivale est très prolongée et qu'on a recours à l'irrigation du mois d'avril à fin septembre.

II - Le milieu humain (2)

Dans le Cap-Bon, on dénombre 461 405 personnes, soit 6,6 % de la population tunisienne. La population active occupée représente en 1984, 135 990 personnes soit 23 090 de plus qu'en 1980. A l'inverse, la population active agricole a diminué de 1 950 personnes et de 10 % dans le total des actifs occupés dans le Gouvernement et au profit des autres branches d'activité (les services notamment). Il s'agit là du phénomène qui mine l'agriculture intensive ; le glissement d'une main-d'oeuvre agricole, très malléable et sensible, vers les activités extra-agricoles et en l'occurrence le tourisme.

Toutefois, l'agriculture demeure un pôle de création d'emplois salariés et vient en tête avec 25 250 salariés occupés, environ 29 % des salariés occupés de la presqu'île. Ce sont l'arboriculture, les cultures maraîchères et la viticulture qui utilisent le plus de salariés permanents, au moins 70 % du total.

Grâce à son dynamisme économique et à la prospérité de son agriculture, le Cap-Bon exerce une attraction sur la population active des autres Gouvernements ; on continue à observer pendant

les périodes de pointe (récolte, taille, moissons, etc...) l'arrivée d'immigrants venant de la région du Nord-Ouest (Kef, Beja, Siliana) et du Centre du pays (Kairouan).

III - L'activité agricole

Grâce à "une population, rodée de vieille date, aux techniques des cultures intensives irriguées et capables d'assimiler et d'adopter les nouveautés les plus diverses" (Sethom H., op. cité), l'agriculture représente de nos jours le pivot économique du Cap-Bon.

On y estime la superficie labourable à 184 000 ha, dont 40 340 ha irrigables, soit 22 %. L'exploitation du sol est dictée principalement par l'abondance de l'eau et la vocation culturale. Néanmoins, l'assolement maraîcher est très répandu surtout au niveau des périmètres privés. Il passe d'une activité principale dont la production est pour l'essentiel destinée au marché (cas des régions El Haouria, Dar-Allouche, Korba et Soliman), à une activité primaire dont la production sert à l'autoconsommation (cas de la région de Dakhla des Maouine). Variable selon les années, l'assolement maraîcher en irrigué occupe en moyenne 25000 ha, dont 23 000 ha irrigués à partir des puits de surface et 2000 ha depuis des points d'eau publics (barrages et sondages).

Cependant, les autres productions occupent une part importante de la main-d'oeuvre agricole et diversifient la production agricole de la région. Mais, du fait que l'agriculture irriguée a été à l'origine d'un processus d'industrialisation qui se généralise et se diversifie dans la région (et qu'elle constitue l'objet de notre travail), nous présentons dans ce qui suit les productions végétales du secteur irrigué et leurs conséquences sur la maîtrise sociale de l'irrigation.

I - Aperçu général sur les principales productions irriguées

1.1 - Le maraîchage

Les cultures de saison restent de loin les spéculations dominantes dans l'assolement maraîcher avec 70 % des superficies cultivées. Les principales cultures maraîchères d'été sont, par ordre d'importance : tomate, pomme de terre, piment, arachide, melon et pastèque.

C'est la région de Kélibia-El Haouria qui reste le principal foyer des cultures d'été suivie de celles de Korba et Soliman. En 1984, les superficies emblavées par ces principales cultures étaient de 4 640 ha, 3 317 ha et 1 230 ha respectivement pour Kelibia-El Haouria, Korba et Soliman ; et représentant ainsi plus de 52 % de la superficie totale des cultures de saison estimée à 19 187 ha (OMVPI NA, 1984).

Ce type d'assolement nécessite deux remarques :

* les spéculations fortes consommatrices d'eau étant les plus répandues dans les exploitations irriguées, la nappe phréatique est très sollicitée pendant l'été. L'abaissement systématique de son niveau augmente à terme les performances requises des moyens de pompage ;

* économiquement, cet assolement ne profite pas aux agriculteurs et ne permet pas d'élargir leur assiette financière ni les disponibilités financières de l'exploitation. En effet, le prix de ces productions résulte d'une confrontation entre l'offre et la demande. En plus, "les interventions du Fonds de Stabilisation ne couvrent pas toutes les espèces et se font à un niveau de prix ne permettant pas de couvrir les coûts de production" (cas du piment) (Ministère de l'Agriculture, 1985).

Ces deux remarques prouvent que la situation ne profite nullement aux agriculteurs et risque de bouleverser toute l'harmonie économique de la région. Nous pensons que cette dernière ne

peut être sauvegardée qu'en accordant plus d'attention aux productions d'arrière saison et d'hiver dont la contribution demeure relativement faible dans l'assolement maraîcher (environ 28 % en 1984). Ces productions sont intéressantes car, la moyenne des pluies d'automne étant de 225,5 mm elles ne risquent pas de porter préjudice à la nappe phréatique et équilibrent la répartition des besoins en eau dans l'année. De plus, outre l'amélioration du résultat de l'exercice de l'exploitant, elles permettent à ce dernier de disposer en permanence d'un fonds de roulement pour couvrir ses dépenses courantes.

1.2. - L'arboriculture

Les agrumes constituent l'essentiel de l'arboriculture irriguée avec environ 11 000 ha contre 2 626 ha pour les autres espèces fruitières. Parmi ces dernières, on compte environ 2 000 ha, en intercalaire dans les agrumes (grenadiers, cognassiers, etc...), pour la plupart d'âge adulte. Ils doivent donc logiquement disparaître. En outre, les effets de la concurrence avec la culture principale se manifestent déjà de façon visible à deux niveaux :

- les disponibilités en eaux sont actuellement insuffisantes dans les vergers d'agrumes malgré l'appoint important apporté par les eaux du Nord depuis 1984 pour les périmètres de sauvegarde (7 000 ha). L'apport de l'eau en complément est passé de 1 844 à 2 642 m3/ha irrigué entre 1984 et 1985 (3) ; mais on est encore loin de satisfaire les besoins optimums. Il s'ensuit une difficulté majeure qui contrarie les perspectives de production et retarde l'évolution vers les hauts rendements ;

- le deuxième niveau est plutôt technique et porte sur l'allégement de la densité de plantation pour respecter certaines normes d'écartement et fournir aux arbres l'irremplaçable lumière dont ils ont besoin pour produire.

Les exploitants agrumicoles ont su tirer profit de leur savoir- faire pour faire face à cette pénurie d'eau. En effet, dans les périmètres de sauvegarde, les agriculteurs n'ont pas abandonné leurs puits et ont essayé en fonction de leurs capacités financières de moderniser leurs systèmes d'irrigation. Certains ont adopté le système goutte à goutte sous l'incitation et l'assistance de l'OMVPI Nabeul. D'autres ont préféré aménager des bassins réservoirs pour stocker l'eau et disposer de "mains d'eau" plus importantes.

Dans les deux cas, l'objectif est l'augmentation de l'efficience du système d'irrigation et la valorisation au maximum des quantités d'eau qu'il est possible d'extraire du puits. Ceci est particulièrement important pendant la période cruciale de juin à septembre où les besoins en eau sont énormes et les doses d'eau distribuées par l'office insuffisantes. En effet, la distribution des eaux publiques ne se fait pas à la demande mais aux tours d'eau pré-établis, d'une fréquence et d'une main d'eau à l'hectare faibles (on a un tour d'eau tous les 20 à 30 jours).

En dehors de ces périmètres, en revanche, les exploitants irriguent leurs vergers à partir des puits de surface. Pour sauvegarder leurs productions, certains d'entre eux arrosent une demi-cuvette, au lieu d'une entière. Ce qui permet d'abreuver chaque fois la moitié du système radiculaire et d'améliorer un peu la fréquence.

Ces techniques de rationalisation de l'eau ne sont pas spécifiques aux périmètres et présentent des variations en fonction du dynamisme et des moyens de l'exploitant. En effet, outre l'usage des conduites mobiles qui est en train de se généraliser, le besoin d'introduction de nouvelles techniques d'économie de l'eau est, dans certaines exploitations (en l'occurrence les grandes), très ressenti et on assiste à la combinaison du système goutte à goutte et des bassins réservoirs.

De même, le problème du manque d'eau varie beaucoup en fonction des régions agrumicoles. Il est ressenti par ordre d'importance, dans celle de Menzel Bou-Zelfa-Beni Khalled (5 800 ha),

Soliman (1 350 ha) et Grombalia (1 190 ha). La pesanteur de ce problème est telle que le choix des techniques d'irrigation n'est pas identique et véhicule implicitement un mode de gestion des ressources en eau fort différent.

Cette gestion de l'eau dépend essentiellement de l'exploitant mais ses limites ne peuvent être débloquées qu'avec l'aide de l'Etat et la mobilisation des eaux de surface. C'est là que les transformations économiques et sociales apportées par l'intervention de l'Etat sur les exploitations irriguées retirent la maîtrise sociale de l'irrigation aux agriculteurs. Une appréciation des performances techniques et économiques des exploitations paysannes est intéressante à conduire. Mais, auparavant, nous allons essayer de focaliser notre étude sur le seul facteur de production : eau.

2 - Bilan global des ressources en eaux

La pluviométrie moyenne du Cap-Bon est de 538,3 mm/an : ce qui correspond à 5 383 m3/ha. La superficie du Gouvernement étant estimée à environ 280 000 ha, l'apport de l'eau par pluviométrie représente donc 1,507 milliards de m3. "Les 2/3 de cette quantité sont perdus par ruissellement ou évaporation" (OMVPI de Nabeul, 1980). Le reste, soit 0,502 milliards de m3, est stocké derrière les barrages ou dans les nappes souterraines par infiltrations.

Au Cap-Bon, les terres irriguées sont alimentées en eau de cinq façons, à savoir :

- une multitude de puits de surface
- des forages d'une profondeur moyenne de 200 à 250 m
- les barrages de Bézirk, Masri, Chiba, Sidi Jédidi et Lebna
- les eaux importées du bassin versant d'Ichkeul, dans le cadre du Plan directeur des Eaux du Nord, par le canal Medjerda-Cap- Bon
- et enfin, par la station d'épuration des eaux usées de Nabeul.

Une présentation de l'infrastructure hydraulique et de la mobilisation des ressources en eaux s'avère nécessaire pour apprécier la maîtrise paysanne de l'irrigation.

2.1 - Infrastructure hydraulique et mobilisation des ressources en eaux

2.1.1.- Les eaux souterraines (Ministère de l'Agriculture, 1986).

En 1985, les ressources en eaux souterraines exploitables sont évaluées à 177,5 Mm3 dont 159,9 Mm3 en provenance des nappes phréatiques et 17,6 Mm3 des nappes profondes. Selon leur origine, les eaux souterraines sont exploitées soit par les puits de surface (nappes phréatiques) soit par les forages (nappes profondes).

On dénombre actuellement au Cap-Bon 20 552 puits de surface à équipements différents et mobilisant un volume annuel de 185,1 Mm3. Ce qui représente une surexploitation de 25,2 Mm3 par an.

Depuis 1980, le nombre total des puits a augmenté de 159. On a enregistré une augmentation satisfaisante pour les puits fonctionnels et équipés de groupement électrique ou groupe moto-pompe de 2 582 puits. Leur proportion dans le nombre total des puits est passée de 50 % en 1980 à 62 % en 1985 (4).

Quand aux forages, on dénombre en 1985 environ 40 forages sous le contrôle de l'OMVPI de Nabeul, dont 21 fonctionnels dans les PPI et 19 dans les zones de sauvegarde des agrumes. Les eaux profondes ne sont pas exploitées en totalité. En effet, sur les 17,6 Mm3 exploitables,

seulement 13,4 Mm3 ont été exploités. Il reste 4,2 Mm3 de ressources disponibles. Ainsi, le bilan des ressources en eaux souterraines nous révèle une situation de déficit hydrique de 21 Mm3/an. Ce dernier, servant d'indicateur met en lumière la volonté des paysans d'irriguer aussi bien que la capacité limitée des puits de surface à faire face aux besoins d'une agriculture intensive et diversifiée.

Dans le sens du maintien de cette dernière et de l'harmonie économique de toute la péninsule, la construction des grands aménagements hydrauliques doit être conduite et consolidée.

2.1.2.- Les eaux de surface

Au Cap-Bon, la grande hydraulique (barrages de stockage, grandes conduites, etc...) est importante et constitue un tournant dans l'histoire de l'hydraulique de la région.

On compte actuellement 6 barrages dont le but essentiel est l'irrigation. Cette infrastructure sera encore renforcée par la construction du barrage de l'Oued El Abid au cours du VIIème Plan. Les eaux de surface exploitables s'élèvent à 24,2 Mm3 et sont pour l'essentiel fournies par les barrages de Chiba et Lebna (Tab. 25).

Tableau n° 25 - Les barrages existants au Cap-Bon

Barrages	Date de mise en oeuvre	Capacité en Mm3	volume disponible en Mm3
Bézirk	1 959	6,5	4,6
Masri	1 965	6,9	3,4
Chiba	1 963	7,8	5,5
Lebna	1 987	24,7	8,5
Sidi Jedidi	1 982	2,0	0,7
Mlaabi-Abdelmonaem	1 982	3,5	1,5
Total	-	51,4	24,2

Source : Rapports d'activités annuels de l'OMVPI de Nabeul.

2.1.3.- Les eaux du Nord

Dans le cadre de la première tranche du Plan Directeur des Eaux du Nord, le canal Medjerda-Cap-Bon a été achevé le 15 mai 1984 (il s'étend sur 125 km, dont 110 à l'air libre entre El Aroussia sur la Medjerda et l'entrée du Cap-Bon à Belli).

Dans la première phase, le canal transporte 77 Mm3 pour l'irrigation dont 53 Mm3 pour l'irrigation de 5 400 ha de périmètres nouveaux dans le Cap-Bon et 24 Mm3 pour la sauvegarde de 6 000 ha d'agrumes (7 500 ha selon d'autres sources d'informations).

En 1985, le volume délivré à partir des stations de pompage est environ de 17,1 Mm3 et se répartit comme suit (OMPVI Nabeul, 1985) :

- station de Soliman : 9 582 307 m3 (Périmètres de sauve-)
- station de Belli : 7 466 674 m3 (garde des agrumes) (6 243 ha)
- station de Belli : 9 591 m3 PPI = 25 ha

2.1.4.- Les eaux usées

Elles sont utilisées pour irriguer les périmètres de Messadi et Sohil à Nabeul. Il s'agit des périmètres de sauvegarde des agrumes alimentés à partir d'un bassin réservoir situé à l'amont de Sohil et dans lequel l'eau est refoulée à partir d'une station de pompage située à proximité de rejet des effluents épurées de la station d'épuration Nabeul-Dar Chaabane. La capacité utile de cette station est supérieure à 1 Mm3/an (Ministère de l'Agriculture, 1985).

En récapitulant, les ressources en eaux exploitables pour l'irrigation au Cap-Bon peuvent être évaluées à 219,8 Mm3 et se répartissent comme suit, selon leur origine :

- eaux souterraines 177,5 Mm3
- eaux de surface 24,2 Mm3
- eaux du Nord 17,1 Mm3
- eaux usées 1,0 Mm3

2.2. - Evaluation des besoins en eau des périmètres irrigués

Compte-tenu des apports de la pluviométrie, les besoins en eau des principales spéculations se présentent comme suit (4 bis) :

- maraîchage	: 8 000 m3/ha X 25 310 h	=	202,5 Mm3
- grandes cultures irriguées	: 2 000 m3/ha x 1 020 ha	=	2,0 Mm3
- cultures industrielles	: 6 000 m3/ha x 5 000 ha	=	3,0 Mm3
- arboriculture			
- agrumes	: 6 000 m3/ha x 11 000 ha(5)	=	66,0 Mm3
- arbres en intercalaire dans les agrumes	: 2 000 m3/ha x 2 000 ha	=	4,0 Mm3
- autres arbres irrigués (vignes de table, poiriers, etc...)	: 2 000 m3/ha x 626 ha	=	1,2 Mm3
	Total des besoins	=	278,7 Mm3

2.3. - Bilan global de l'eau d'irrigation dans le Cap-Bon

Dans notre estimation des besoins, nous nous sommes référés à l'année 1985. Donc, la logique des calculs fait que pour l'estimation des ressources nous ne devons pas tenir compte de celles en provenance du barrage Lebna, mis en service en 1987. Ce qui donne un total de ressources en eaux de 211,3 Mm3. Elles sont inférieures de 67,4 Mm3 aux besoins.

La situation est d'autant plus précaire que ce déficit ne peut être comblé même en cas d'une mobilisation totale des Eaux du Nord et celle du barrage de Lebna. En effet, les ressources supplémentaires à mobiliser vont servir à l'irrigation d'une superficie de 6 200 ha, dont 800 sur le barrage Lebna et 5 400 ha à partir des Eaux du Nord ; ce qui portera le déficit à :
(211,3 Mm3 + 59,1 Mm3 + 8,5 Mm3) - (278,7 Mm3 + (8 000 m3/ha x 6 200)) = 49,4 Mm3.

Nous constatons ainsi que l'avenir de l'agriculture irriguée ne réside pas dans la généralisation des aménagements hydrauliques mais dans l'intensification de la vulgarisation des techniques d'économie de l'eau, la pleine exploitation des ouvrages existants et la réduction des pertes d'eau de toutes origines. Parce qu'il semble qu'il s'agisse, à l'heure actuelle, d'une absence de maîtrise de l'irrigation et de dysfonctionnements importants dans les PPI dûs pour l'essentiel à la mise à la marge des exploitants et à leur faible participation à la gestion des aménagements hydrauliques. Comment expliquer autrement le retour au creusage des puits de surface à l'intérieur même de certains PPI ?

C'est là, la question fondamentale à laquelle nous allons essayer de répondre tout au long de la troisième partie à travers l'étude des performances techniques et économiques des agriculteurs de certaines exploitations irriguées. Nous essayons par ailleurs de dévoiler l'origine des contraintes qui ont obligé certains d'entre eux à apporter des correctifs par leurs propres moyens avec toutes les conséquences que cela implique au niveau des choix techniques.

A ce niveau de l'analyse, il faut mieux situer le problème de l'eau en tant que problème majeur dans le processus de développement de la région. Pour mieux saisir la nécessité et l'urgence impérative d'une meilleure conduite de l'irrigation, présentons les principaux concurrents de l'agriculture vis-à-vis de l'eau.

III - L'eau : facteur de rivalité entre l'agriculture et l'industrie touristique

Les activités non agricoles sont très répandues au Cap-Bon : l'artisanat, la pêche, les industries alimentaires, le tourisme, etc... Mais, les concurrents les plus redoutables pour l'agriculture, vis-à-vis de l'eau, la main-d'oeuvre et la terre fertile agricole sont le tourisme et l'urbanisation.

En effet, ces derniers, grignotent sans cesse les terres agricoles et confisquent à l'agriculture intensive une part importante et croissante de sa main-d'oeuvre et de l'eau disponible dans la région, accélérant l'épuisement des nappes souterraines.

A titre d'exemple, "la consommation en eau du secteur touristique à Hammamet est passée de 59 000 m3 en 1961 à 1 037 000 m3 en 1970 à deux millions de m3 aujourd'hui" (Sethom H., 1980). Or, actuellement, les activités touristiques ont pratiquement envahi toute la côte orientale depuis Hammamet jusqu'à El Haouria et même à l'intérieur dans la région de Soliman. Ce qui donne à réfléchir sur la consommation de l'eau douce et le déséquilibre ressources-emplois de l'eau agricole.

En outre, nous pensons que, malgré son apport important à la vie économique de toute la péninsule, le secteur touristique est de plus en plus un danger pour l'agriculture et doit être, en conséquence, sérieusement contrôlé. La situation est d'autant plus préoccupante que, déjà depuis les années soixante-dix : "les potentialités en eau de la région Nabeul-Hammamet (à l'origine agricole) ne peuvent plus répondre aux besoins accrus et même aux seuls besoins touristiques" (Chapoutot J., op. cité) ; alors qu'on continue jusqu'à nos jours à préparer des projets touristiques et à ériger de grands hôtels.

De plus, le secteur touristique soustrait, directement ou indirectement, à l'agriculture une main-d'oeuvre dont elle a besoin pour son maintien et son rayonnement économique. Il s'agit d'une main-d'oeuvre jeune (60 % des employés du secteur touristique ont moins de 25 ans) (Ben Salem L., cité par Chapoutot, op. cité) et en provenance du milieu rural (67 % des employés (Ben Salem L., 1970) qui trouve dans l'hôtellerie une activité saisonnière et une ressource d'appoint.

De même, si on estime que, pour un emploi direct le tourisme crée trois emplois indirects dans l'artisanat, l'industrie, les services, etc.. et si on se limite seulement à la ville de Hammamet où "l'hôtellerie seule emploie 4 000 personnes (des hommes pour la plupart)" (Sethon, op. cité), 12 000 personnes, familles comprises, en vivent dans une ville qui compte environ 43 000 habitants, soit 28 %.

Par ailleurs, c'est dans ces grands centres touristiques que l'urbanisation vient se greffer renforçant le déséquilibre de l'agriculture et rendant la situation beaucoup plus précaire. Grosse consommatrice d'eau douce, l'urbanisation entretient à son tour l'émigration des jeunes ruraux (ouvriers agricoles et petits agriculteurs) qui, attirés par la lumière de la ville, quittent la campagne pour rejoindre un proche et dans l'espoir de retrouver un travail.

Ce sont là les conséquences profondes et néfastes de l'expansion touristique et de l'urbanisation sur l'agriculture de la presqu'île du Cap-Bon qui risque de connaître un déclin irrémédiable si on ne préserve pas ses ressources en eaux et si on ne rentabilise pas l'irrigation (Aiachi K., op. cité). Des mesures urgentes doivent donc être prises pour arrêter la rivalité sur l'eau et donner le primat à l'agriculture intensive. A ce niveau de l'analyse, rappelons que ce sont environ 10 millions de litres d'eau qu'il faut mobiliser quotidiennement pour satisfaire les besoins des complexes touristiques de la région (6). Même les barrages, initialement construits à des fins agricoles, sont à l'heure actuelle sollicités pour couvrir la totalité des besoins en eau potable alors que dans les PPI, les besoins des cultures ne sont satisfaits qu'à concurrence de 50 % (7).

Cette réalité nous révèle une remise en cause délibérée des finalités des grands aménagements au détriment de l'agriculture et à l'encontre de la petite hydraulique qui recouvre les valeurs économiques et sociales de l'exploitation individuelle.

Ce n'est donc pas en construisant des grands barrages réservoirs qu'on règlera le problème de développement de l'irrigation. Mais, c'est précisément dans la recherche d'un meilleur approvisionnement en eau pour l'agriculteur et d'une gestion qui augmente les disponibilités au profit des exploitations, afin que l'eau cesse d'être le principal facteur limitant de la production.

CHAPITRE DEUX

L'O.M.V.P.I. DE NABEUL ET LA GESTION DES EAUX PUBLIQUES

I - Introduction

Créé le 26 mai 1980, l'O.M.V.P.I. de Nabeul a pour objectif principal l'amélioration et la modernisation des périmètres irrigués équipés par l'Etat (PPI). Pour ce faire, il assure la gestion des eaux publiques, la maintenance et l'exploitation des réseaux d'irrigation.

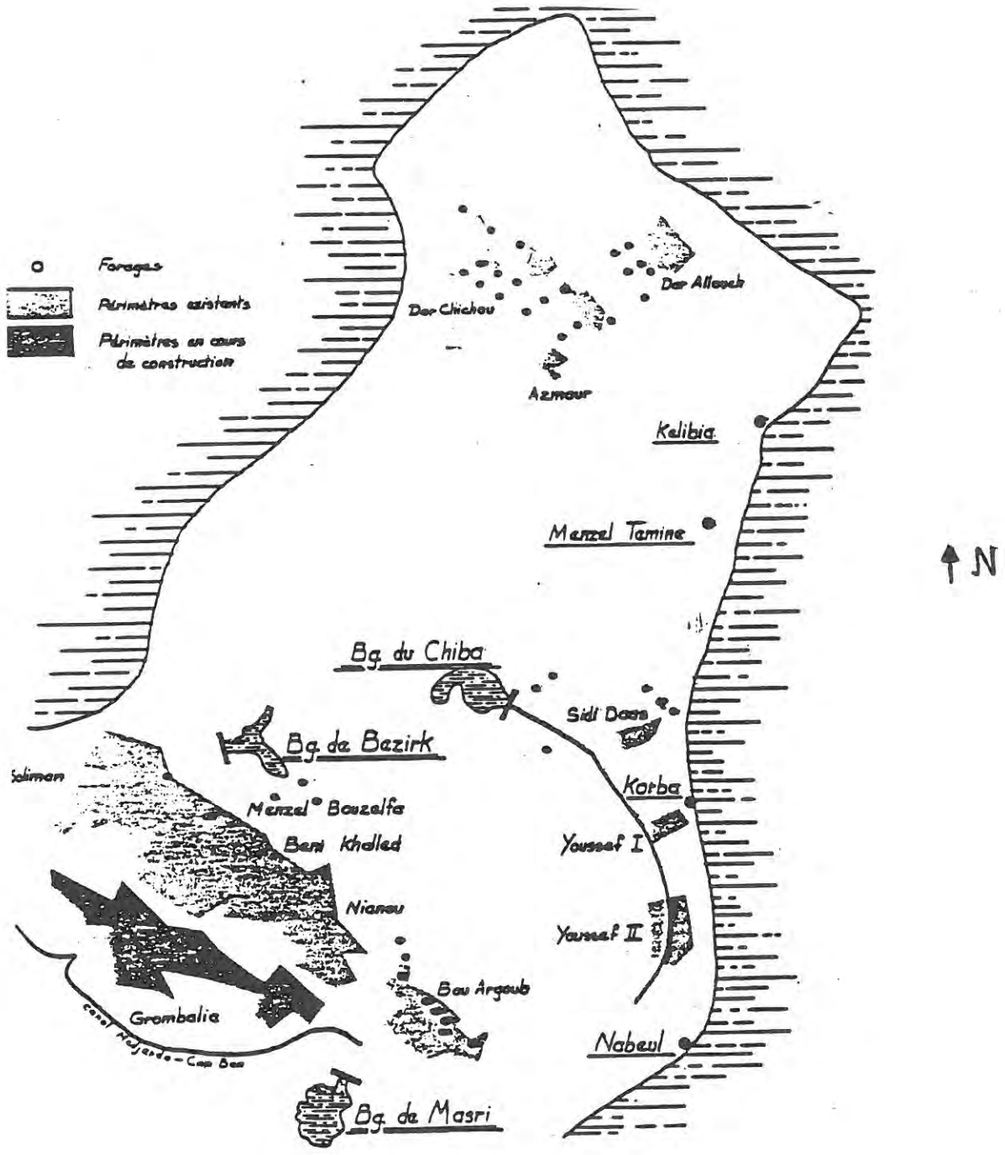
La division "hydraulique et maintenance" de l'office est représentée dans la région par trois subdivisions territoriales hydrauliques à Korba, Menzel Bou-Zelfa et Nabeul. On y distingue les PPI (éparpillés un peu partout dans le Cap-Bon) des périmètres de sauvegarde des agrumes (localisés dans les régions de Nabeul, Beni Khalled-Menzel Bou Zelfa-Soliman).

Mais, étant donné que tous ces périmètres reçoivent tous l'eau d'irrigation (en totalité ou en complément), des points publics (barrages, lacs collinaires, forages ou eau usée), ils sont sous le contrôle de l'office, du moins pour l'exploitation des ressources en eau (Carte n° 3).

Les périmètres de sauvegarde, qui totalisent en 1985 une superficie de 7 825 ha, sont sous le contrôle de subdivisions hydrauliques de Menzel-Bou-Zelfa (7 504 ha) et Nabeul (321 ha) (Tab. 26). Ils sont irrigués à partir de barrages (Masri, Bézirk et Sidi Jedidi), des forages (au nombre de 19) et des Eaux du Nord depuis 1984. Quand aux PPI, ils sont irrigués par 21 forages et les eaux du barrage Chiba. Ils sont essentiellement localisés dans la région de Grombalia et du Cap-Bon oriental (Korba, Dar- Allouche, Dar-Chichou et Azmour) et totalisent une superficie irrigable de 2 763 ha. Toutefois, de nouveaux périmètres sont en cours d'équipement ou en projet, suite à l'arrivée des Eaux du Nord et à la mise en oeuvre du barrage Lebna. Les PPI verront, d'ici quelques années, leur superficie irrigable augmenter pour atteindre 9 473 ha et ramener ainsi la superficie totale irrigable, sous le contrôle de l'office, de 10 588 ha en 1985 à 17 298 ha en 1988 (Tab. 26). De nouveaux problèmes apparaîtront donc dans la conduite de l'irrigation si l'accent n'est pas mis sur l'utilisation optimale de l'eau disponible et la recherche d'accroissement global de la production, visant prioritairement à garantir un revenu sécurisé pour les agriculteurs.

Ceci ne peut vraisemblablement être envisagé que dans le cadre d'une gestion intégrée de l'eau où l'agriculteur (à l'échelle de son exploitation) et les responsables de l'office (au niveau de la répartition et l'affectation des eaux publiques) attachent plus d'importance à l'économie de l'eau pour une utilisation plus rigoureuse en fonction des systèmes de production.

Carte n° 4 : Périmètres irrigués du Cap-Bon, plan de situation



Source : G.E.R.S.A.R., op. cité.

N.B. Cette carte a été élaborée avant la mise en oeuvre des barrages suivants : Lebna, Sidi Jedidi, Mlâabi-Abdelmonaem. Raison pour laquelle ils n'y figurent pas.

Tableau n° 26 : Répartition des périmètres de sauvegarde et des PPI

Désignation du périmètre	Superficie irriga - ble (ha)	Date de mise en service	Ressources en eaux	Mode d'irrigation et cultures dominantes	Observations
1/ Périmètres de sauvegarde :					Complément d'eau apporté aux ressouces des nappes actuellement surexploitées
- Menzel Bou-Zelfa : secteur de Bezirk	1762	1962	Barrage Bezirk + Eaux du Nord	- Distribution sous conduites enterrées -- Arrosage des agrumes par séguias	En cours de réhabilitation dans la perspective de renforcement des ressources par les eaux du Nord
: secteur de Menzel Bou-Zelfa Est	255	-	6 forages + Eaux du Nord		
-Soliman	1885	1977	Barrage Bezirk		
- Béni-Khalled	2010	1970	Barrage Masri		
-Bou-Argoub Est & Ouest	800	1975	9 forages + Barrage Masri		
- Nianou	822	1980	Barrage Masri		
- Nabeul	321	1970	Eaux usées	Irrigation gravitaire	
Sous total	7825				

Désignation du périmètre	Superficie irriga - ble (ha)	Date de mise en service	Ressources en eaux	Mode d'irrigation et cultures dominantes	Observations
2/ Les périmètres publics irrigués					
-Chiba (Korba)	523	1968	Barrage Chiba	Arrosage par aspersion Maraichage + agrumes	: Projet de réhabilitation en cours, pour améliorer la régulation du débit et du comptage
- Dar Allouche	250	1971	5 forages	- Arrosage par aspersion Maraichage	: création de nouveaux sondages
-Dar Chichou	650	1976	12 forages		
-Azmour	80	1961	1 forage		: réseau vétuste
-Grombalia :					
: Nord	480	1985	Eaux du Nord	-Arrosage par gravité Maraichage	
: Centre 1	680	1985			
: Centre 2	720	1985			En cours d'équipement
: Sud	950	1985			
-Soliman : Nord :Sud	755 1985	1985 1985			
-Sidi Jedidi (Nabeul)	100	1983	Lac collinaire de Sidi Jedidi		
-Lebna	800		Barrage Lebna	Maraichage	En projet
-Korba-Menzel Ternime	1500		Eaux du Nord	Agrumes + Maraichage	En projet
-Sous total	9473				
-Total	17298				

Source : Groupement d'Etudes et de Réalisations des Sociétés d'Aménagement Régional (G.E.R.S.A.R.). Rassemblement des données et diagnostic : Office de mise en valeur des périmètres irrigués de Nabeul, n° 7, 63 p., et Rapports d'activités des subdivisions territoriales hydrauliques de l'O.M.V.P.I. de Nabeul pour les années 1984 et 1985.

L'entreprise de telles actions nécessite par ailleurs, une prise en considération de l'ensemble des entraves actuelles dans les périmètres irrigués et un repérage de celles qui risquent de remettre en cause, à terme, les finalités recherchées par l'opération de l'irrigation (emploi, revenu, meilleure productivité, etc...).

C'est dans cette optique que nous allons étudier les résultats de l'office et consacrer la troisième partie à l'évaluation des performances technico-économiques des exploitants (privés et publics) afin de déceler les possibilités d'une gestion intégrée des ressources en eaux devant une situation précaire comme celle du Cap-Bon.

II - La mise en valeur des PPI (Tab. 27).

Les résultats enregistrés au niveau des PPI ne sont pas encore satisfaisants bien qu'ils soient nettement plus élevés que la moyenne nationale. En effet, le taux d'intensification se situe généralement autour de 80 %, alors qu'il est au-dessous de 70 % pour tous les PPI du pays.

Une sous-utilisation effective du facteur de production sol est donc l'une des caractéristiques des PPI du Cap-Bon. Néanmoins, il semble que cette dernière est, selon les périmètres, imputée soit au manque d'eau, soit aux exploitants et au service de distribution des eaux publiques.

Dans les périmètres de sauvegarde des agrumes, le facteur limitant demeure l'eau, en dépit d'une légère amélioration enregistrée ces dernières années avec l'arrivée des Eaux du Nord. Le taux d'intensification est passé de 68 % en 1981 à 81 % en 1984 pendant que la consommation de l'eau d'irrigation à l'hectare quadruplait, passant de 443 m3 à 1 844 m3 pour les mêmes années. On pourrait donc espérer une utilisation meilleure du sol, surtout qu'au niveau du Plan directeur des Eaux du Nord on prévoit un complément d'eau de 5 000 m3/ha et que les exploitants continuent à solliciter leurs puits pour pallier à l'insuffisance des apports de complément distribués par l'office.

Dans les PPI, la situation est différente. Si les volumes moyens consommés paraissent correspondre aux besoins nécessaires des cultures(8), le taux d'intensification n'est pas aussi élevé et reste au dessous de la norme admise (120 %) et de celui enregistré dans les PP (9). "Cette situation est liée essentiellement à l'insuffisance de la distribution de l'eau et à la pratique peu rationnelle de l'irrigation dans les secteurs où se trouvent des réseaux enterrés" (G.E.R.S.A.R.-1, op. cité, p. 48.).

Tableau n° 27 - Evolution des superficies et de la consommation de l'eau d'irrigation dans les périmètres publics du Cap-Bon

Désignation		Superficie irrigable en ha	Superficie effective-ment irriguée en ha	Taux d'intensifi cation	Volume total d'eau distribué m3	Volume d'eau par hectare effective-ment irrigué	prix de (1) vente de l'eau millime/ m3
1981	Périmètres de sauvegarde	5 992	4 071	68%	1 804 000	443	12
	Périmètres publics irrigués	1 458	1 200	82%	2 098 000	1 748	9
	Total	7 450	5 271	71%	3 902 000	740	-
1982	Périmètres de sauvegarde	6 106	4 918	81%	2 947 000	599	12
	Périmètres publics irrigués	1 458	1 124	77%	4 514 000	4 016	12
	Total	7 564	6 042	80%	7 455 000	1 234	-
1983	Périmètres de sauvegarde	6 534	5 321	81%	7 274 000	1 367	15
	Périmètres publics irrigués	1 458	1 255	86%	3 930 000	3 132	15
	Total	7 992	6 576	82%	11 204 000	1 704	-
1984	Périmètres de sauvegarde	7 204	5 846	81%	10 780 000	1 844	25
	Périmètres publics irrigués	1 558	1 026	66%	3 236 000	3 154	20
	Total	8 762	6 872	78%	14 016 000	2 040	-

(1) Dans les périmètres de sauvegarde d'agrumes, on applique des prix de vente de l'eau différents, selon l'origine de l'eau (barrage ou sondage). Les prix cités dans ce tableau correspondent à l'eau du barrage, alors que les abonnés sur sondages paient un prix plus élevé : soit 30 et 40 millimes par m3, respectivement, pour les années 1983 et 1984.

Source : Rapports d'activités de l'O.M.V.P.I. de Nabeul.

Des facteurs internes à l'exploitation (techniques culturales, assolement, rotation des cultures, etc...) aussi bien qu'externes (commercialisation, vulgarisation, système de crédit, etc...) viennent s'ajouter pour rendre encore plus difficile toute utilisation rigoureuse de l'eau. Mais, hormis ces

dernières entraves que nous développons un peu plus loin, n'est-il pas paradoxal de voir les exploitants creuser leurs propres puits à l'intérieur même des PPI, alors que, malgré leur prix accessible (20-25 millimes/m3 en 1985), les eaux des barrages et les grands bassins d'accumulation demeurent sous-utilisées ? (10).

A priori, ceci révèle une mauvaise répartition des eaux publiques qui s'est traduite en plus de l'incohérence des capacités hydriques et matérielles avec les besoins des cultures, par une sous-utilisation de l'infrastructure hydraulique.

En effet, d'après le tableau n° 28, l'efficience hydraulique des installations à l'amont des bornes, définie par le rapport des volumes d'eau distribués sur le volume disponible, demeure insuffisante en dépit de son amélioration : elle est passée de 36 % en 1981 à 64 % en 1984. De plus, le taux d'utilisation des réseaux d'irrigation nous révèle une sous-exploitation de leurs performances techniques. En outre, dans les PPI, il est prévu d'allouer 7 000 m3/ha/an alors que le volume distribué en 1984 n'a été que de 3 154 m3/ha/an ; soit un taux d'utilisation de 45 %. Quant aux périmètres de sauvegarde des agrumes, le volume distribué en 1985 n'est que de 2 642 m3/ha/an (O.M.V.P.I.-Nabeul, 1985), alors qu'on prévoit dans le plan directeur des Eaux du Nord un complément d'appoint de l'ordre de 5 000 m3/ha/an, soit un taux d'utilisation du réseau d'irrigation légèrement supérieur à celui des PPI (53 %).

Tableau n° 28 - Evolution de l'efficience hydraulique dans les PPI

Années	Volume disponible en m3	Volume distribué en m3	Efficience hydraulique
1981	10 967 000	3 902 000	0,36
1982	12 685 000	7 455 000	0,59
1983	18 627 000	11 204 000	0,60
1984	21 929 000	14 016 000	0,64

Source : Rapports annuels d'activités de l'O.M.V.P.I. de Nabeul.

En somme, nous pouvons dire que la situation actuelle est loin d'être satisfaisante et qu'elle risque, à terme, de remettre en cause la logique des grands aménagements en tant qu'alternative de développement socio-économique.

En effet, il est hors de doute que les entraves essentielles de l'opération de l'irrigation et de la gestion directe entreprise par l'Etat dans le Cap-Bon, font partie de l'opérationnel et vont à contre-sens d'une meilleure rentabilité des aménagements hydrauliques (en termes de reproduction économique).

A ce sujet, deux raisons nous paraissent fondamentales :

a) Les dysfonctionnements dans la répartition et l'utilisation des eaux publiques entraînent l'absence de maîtrise de l'irrigation par l'organisme de gestion de l'office. La périodicité des contraintes à l'échelle des exploitations entraîne une baisse de production, et le mécontentement des agriculteurs. On finit par assister à un détachement progressif de l'agriculteur qui, échappait à l'office, prend à son compte tous les facteurs de risque, et gère lui-même son irrigation (recours intensif au puits, nouveau creusage). Cette forme de participation paysanne risque, par la voie d'expansion, de devenir contradictoire avec la nécessité de contrôle et d'une gestion rationnelle des ressources en eau.

En effet, on assiste à l'heure actuelle au phénomène de curage et d'approfondissement systématiques des puits, chaque fois qu'un manque d'eau se manifeste dans l'exploitation (11) ; avec tous les dangers que cela peut entraîner à la fois pour la nappe et pour les exploitations voisines. En plus de la pression croissante sur l'eau d'irrigation, les puits en pompage concomitant verront une réduction de leur débit unitaire au profit de celui qui atteint la veine de l'eau (le plus profond).

C'est précisément pour cela que la gestion paysanne laissée au hasard représente un danger pour toute la communauté et remet en cause l'exploitation judicieuse de l'eau au profit d'une majorité d'exploitants.

La question fondamentale, au Cap-Bon, est donc de lever l'essentiel des entraves au niveau de la distribution des eaux publiques pour mieux orienter la participation paysanne et la rendre plus efficace en mettant l'accent sur la recherche d'optimisation immédiate et l'économie de l'eau.

b) Sur le plan économique, l'aboutissement logique des problèmes rencontrés dans les PPI est l'augmentation considérable des charges financières engagées par l'office. En effet, du fait que les redevances de l'eau représentent l'essentiel des ressources financières de ce dernier, il est impératif de mobiliser le maximum des disponibilités en eaux sans remettre en cause leur utilisation dans ce qu'elle peut avoir de fondamental, à savoir sauvegarder l'agriculture intensive.

Pour cela, la seule issue est de préconiser des systèmes de culture échelonnés sur toute l'année par la médiation des vulgarisateurs et d'aider les agriculteurs pratiquant les productions d'hors saison (crédit, commercialisation, facilités d'écoulements, multiplication des parcelles de démonstration, etc...). L'intérêt de ces cultures est, en effet, triple :

- elles permettent de lever la contrainte de concentration des besoins en eaux sur quatre à cinq mois de l'année et d'assurer en permanence l'équilibre ressources-emplois de l'eau d'irrigation ;

- elles augmentent, d'une manière substantielle, les revenus monétaires des exploitants. Ce qui entraîne à terme une limitation de l'exode rural et une formation des agriculteurs à la pratique de nouvelles cultures plus rentables ;

- ainsi, la demande de l'eau publique connaîtra logiquement un accroissement important et permettra à l'office de couvrir au moins ses frais d'exploitation et de maintenance (12).

Cette transition dans la tradition maraîchère est à renforcer dans l'avenir car elle constitue un facteur décisif de la situation financière de l'office et de l'amélioration qualitative de la distribution des eaux disponibles.

Autre point, d'une importance capitale : dans tous les PPI, et en l'occurrence ceux du Cap-Bon, si les aménagements hydrauliques augmentent les disponibilités en eaux, on n'attache pas suffisamment d'importance à leur entretien et maintenance. C'est pourtant le principal obstacle au développement de l'agriculture irriguée.

D'où l'intérêt d'une analyse économique (en termes de coût) des aménagements hydrauliques et d'une réflexion sur les possibilités de maîtrise effective de l'irrigation dans les PPI du Cap-Bon.

III - Estimation du coût réel du m3 d'eau distribué par l'O.M.V.P.I. de Nabeul

D'après le tableau n° 29, le coût direct du m3 d'eau reste élevé, malgré une diminution effective ces dernières années (de 52,4 millimes en 1981 à 32,9 millimes en 1983). Cette diminution est engendrée par une amélioration du volume d'eau distribué qui a triplé en trois ans pour atteindre 13 091 764 m3/an en 1983 et non à une compression des dépenses totales enregistrées chaque année. Ces dernières ont au contraire connu une augmentation d'environ 200 % (430 241 dinars en 1983). Par ailleurs, malgré l'évolution des prix de vente de l'eau (10,5 millimes/m3 en 1981 et 15 millimes/m3 en 1983) l'objectif de recouvrer, par les redevances les frais d'exploitation et les coûts d'entretien et de maintenance n'est pas atteint, même à 50 %. Il s'agit là d'un obstacle majeur à l'autonomie financière de l'office (13). Le coût direct de l'eau varie toutefois en fonction des périmètres pour atteindre 78,6 millimes/m3 en 1983 dans le PPI de Azmour contre 15,1 millimes/m3 dans celui de Chiba (Annexes, Tab. 9, 10, 11, 12, et 13). Ceci dépend évidemment à la fois du volume facturé et des dépenses engagées, c'est-à-dire de l'infrastructure hydraulique (sondages et/ou barrages), de son état (bon ou vétuste), du personnel qui assure son entretien, etc...

Tableau n° 29 - Evolution du coût direct de l'eau dans les périmètres publics irrigués et de sauvegarde des agrumes

Nature des dépenses en dinars	Dépenses réalisées		
	1981	1982	1983
- Salaires et charges sociales	98 850	123 600	159 380
- Salaires occasionnels	15 230	30 242	55 711
- Energie electrique	50 120	79 130	130 000
- Fourniture d'eau "SONEDE" ou société du canal	15 000	-	-
- Maintenance du réseau et des équipements	23 220	43 200	50 500
- Dépenses de fonctionnement	15 500	21 550	34 650
Total	217 920	297 722	430 241
Volume facturé en m3	4 159 876	7 456 541	13 091 764
Coût direct du m3 facturé en millimes	52,4	40,0	32,9
Prix de vente du m3 en millimes	10,5	12,0	15,0
Subvention/m3 en millimes	41,9	28,0	17,9
Taux de recouvrement du coût direct par le prix de vente de l'eau en %	20	30	46

Remarque : Le volume d'eau facturé peut ne pas correspondre à celui du tableau n° 27, surtout pour les années 1981 et 1983 et ceci du fait que, pour ce tableau, on a tenu compte des différents usagers à l'intérieur et à l'extérieur des périmètres.

Source : Nos calculs d'après le rapport annuel d'activité de 1983 de l'O.M.V.P.I. de Nabeul.

Cet indicateur de référence n'est nullement exhaustif puisqu'il fait référence à la fonction de gestion (utilisation, entretien et maintenance) des équipements sans se rapporter au coût de leur réalisation. C'est cette analyse que nous allons tenter d'amorcer afin de déterminer le coût réel du m3 d'eau distribué par l'office. Pour cela, il faudrait estimer le coût de stockage. Néanmoins, dans

notre cas d'étude, le coût réel de l'eau n'est pas égal à la somme du coût direct et du coût de stockage, mais au coût marginal. Pour cela, deux raisons nous paraissent essentielles :

- "En bonne théorie économique, l'optimum du point de vue de l'intérêt général est obtenu lorsque le coût de production d'une unité supplémentaire d'eau (coût marginal) devient égal à la valeur du prix que l'usager est disposé à payer pour obtenir cette dernière" (Bergmann H., op. cité). Pour cette raison, le calcul du coût marginal est plus intéressant car il sert d'indicateur informateur, pour les agriculteurs aussi bien que l'organisme de gestion, sur le coût réel de l'eau au moment de la demande ;

- la région du Cap-Bon est à l'heure actuelle en déficit hydrique. Donc, la logique économique fait que la construction de nouveaux projets d'irrigation s'impose pour sauvegarder la situation agricole de la région et augmenter la production, afin de répondre aux besoins de la collectivité. En effet, les ressources en eau facile à exploiter sont déjà surexploitées et l'extension des superficies irriguées pose un problème.

Or, d'après les travaux de H. Bergmann (op. cité), le coût marginal serait égal au coût moyen du dernier périmètre mis en service ou à mettre en service.

Donc, dans notre cas d'étude, il est égal à la somme des coûts moyens du Canal Medjerda-Cap-Bon, du barrage Lebna et des périmètres correspondants. Mais du fait que la mise en valeur des périmètres irrigués sur le barrage Lebna ne commence qu'en 1988, et celle des périmètres recevant les Eaux du Nord n'a atteint que 25 ha (O.M.P.V.I.Nabeul, 1985), nous allons nous limiter aux coûts moyens afférents aux périmètres de sauvegarde des agrumes. Ainsi, sachant que la part de ces derniers pendant la première phase du Plan directeur des Eaux du Nord (E.G.T.H., 1975) représente 17 % du montant total du canal, et que le volume distribué en 1985 à partir de ce dernier pour les vergers d'agrumes est d'environ 17 Mm3 (E.G.T.H., 1975) nous aurons le calcul suivant :

- le coût total du canal actualisé étant de 87 MD (la part afférente aux périmètres de sauvegarde serait de 14,79 MD, soit un amortissement annuel constant sur 100 ans de : 0,1479 MD (DISPAE, 1986) ;

- les frais d'investissements actualisés au niveau des périmètres sont estimés à 7,7 MD (DISPAE, 1986), d'où un amortissement annuel sur 10 ans de : 0,77 MD.

D'où un coût moyen au m3 distribué en 1985 de :
(0,1479 MD + 0,77 MD) : 17 Mm3 = 0,054 D = 54 millimes.

Donc, le coût réel qui devrait être appliqué dans les périmètres de sauvegarde n'est couvert à l'heure actuelle qu'à concurrence de 37 à 46 % par le produit de vente de l'eau (20-25 millimes/m3). Ce qui laisse une charge financière au passif de l'office minimum de 493 MD.

Cette tarification socio-politique doit être révisée en vue de mieux sensibiliser l'agriculteur au coût réel de l'eau car elle encourage le gaspillage.

L'institution de tarifs saisonniers en fonction de l'abondance des eaux publiques constituent, dans le Cap-Bon, un système de tarification intéressant dans la mesure où elle permettrait d'étaler la période de pointe, d'utiliser les eaux d'hiver et de printemps régularisées à bas prix et de réduire, en conséquence, le déficit d'exploitation des PPI. De même, l'application d'une telle tarification a aussi l'avantage de faire ressentir à l'agriculteur, pendant la période de pointe, le coût réel de l'eau. Ce qui constitue une forme d'incitation à l'économie de l'eau et à la modernisation du système d'irrigation existant en vue de limiter les pertes.

Au-delà de 1990, les besoins en eau pour l'irrigation d'un potentiel d'environ 17 000 ha dans les PPI s'élèveront à 108 Mm3. Pour satisfaire ces besoins, il est prévu 104 Mm3 d'eaux de surface et 4 Mm3 à partir des nappes profondes (Annexes 10, Tab. 4). Néanmoins, les prévisions à partir des eaux de surface nous paraissent douteuses pour deux raisons :

- sur les 104 Mm3 prévus, 95 Mm3 seront fournis par le Canal Medjerda-Cap-Bon. Or, d'après le schéma directeur des Eaux du Nord (Tab. n° 30), il est impossible d'atteindre ce volume dans les deux phases puisqu'on a prévu 77 Mm3 seulement ;

- les eaux transférées dans le Canal ne profitent pas pour l'agriculture et laissent entendre une priorité absolue et progressive de la consommation domestique. En effet, cette dernière verra sa part dans le volume total passer de 53 % dans la première phase du Plan directeur des Eaux du Nord à 72 % dans la seconde.

Tableau n° 30 - Utilisation de l'eau à véhiculer dans le Canal Medjerda-Cap-Bon

Utilisation	En première phase du P.D.E.N.		En seconde phase du P.D.E.N.	
	Volume en m3	%	volume en m3	%
Eau potable	86 (1)	53	200 (3)	72
Agriculture	77 (2)	47	77	28
Total	163	100	277	100

(1) Pour l'alimentation en eau potable de Tunis et du Cap-Bon (44 Mm3) et du Sahel côtier (42 Mm3).

(2) Destination du Cap-Bon :
- 53 Mm3 pour l'irrigation de 5 400 ha de périmètres nouveaux
- 24 Mm3 pour la sauvegarde de 6 000 ha d'agrumes.

(3) Les quantités d'eau potable transportées seront vers l'an 2000 de :
-158 Mm3 pour Tunis et le Cap-Bon
- 42 Mm3 pour le Sahel côtier.

Source : "L'hydraulique en Tunisie", op. cité.

Le danger de cette répartition des eaux transférées est que l'augmentation des eaux urbaines et industrielles à un rythme supérieur à celui de la demande d'eau d'irrigation (Chapoutot J., op. cité et Aiachi K, op. cité). fausse à terme ces proportions au détriment de l'agriculture et aggrave encore le déficit actuel.

C'est du moins pour ces deux raisons que l'économie et l'utilisation rationnelle de l'eau conditionnent fortement l'avenir de l'agriculture dans le Cap-Bon. L'amélioration de la gestion des aménagements publics et une plus grande responsabilité des exploitants devront être déterminants dans la politique hydro-agricole de la région, afin de relever les contraintes opérationnelles à l'échelle des exploitants et garantir des niveaux de production élevés. Cela permettra, à terme, de réduire les frais d'exploitation de l'office et de récupérer éventuellement une partie des investissements consentis dans l'infrastructure hydraulique et l'aménagement des périmètres.

IV - Estimation du coût d'un hectare irrigué dans les PPI du Cap- Bon

Dans ce paragraphe nous nous limitons aux périmètres à irriguer ou à sauvegarder à partir des Eaux du Canal Medjerda-Cap-Bon. En effet, il s'agit d'une réalisation très récente et exceptionnelle du point de vue dimensionnement de l'ouvrage et coût de construction. Pour ce, nous décomposons les coûts afférents au Canal et aux périmètres comme suit :

* Périmètres de sauvegarde (6 000 ha)		
Canal	: 14,79 MD	Soit un total de : 22,49 MD
Aménagement	: 7,70 MD	
* Nouveaux périmètres (5 400 ha)		
Canal	: 26,1 MD	Soit un total de 49 MD (14)
Aménagement	: 22,9 MD	

En rapportant ces coûts aux superficies, nous avons des prix de revient à l'hectare de 3 748 D pour les périmètres de sauvegarde de 9 074 D pour les nouveaux périmètres. Pour les premiers, le coût à l'hectare et moins important. Ceci est dû au fait que, pour les périmètres de sauvegarde, les besoins à partir du barrage sont relativement faibles puisqu'il s'agit d'un complément.

En somme, nous pouvons retenir un coût moyen pour un hectare irrigué à créer ou à sauvegarder d'environ 6 400 D.

Naturellement, ce coût révèle l'effort de l'Etat et sa ferme volonté à développer l'irrigation dans le Cap-Bon ; mais, il caractérise aussi le choix de développement (mise en place d'une infrastructure lourde et coûteuse à la charge de l'Etat). D'où l'intérêt que doit porter l'office au déblocage des principales contraintes financières de son service de gestion, afin d'assurer son autonomie et d'entreprendre de nouveaux investissements dans les PPI (renouvellement des réseaux, extension des superficies irriguées, etc...).

La conduite de la gestion des aménagements et sa concordance avec les finalités économiques de l'irrigation sont, donc, fondamentales pour l'échec ou la réussite des projets d'irrigation.

Or, le centre de toute l'opération est l'agriculteur, et le champ le plus caractéristique pour mesurer l'efficacité de l'irrigation est l'exploitation. Ils permettent, en effet, d'identifier les problèmes relatifs à l'utilisation de l'eau et de rendre compte de la réelle participation paysanne (assolement, mode d'irrigation, degré d'adoption des nouvelles techniques d'irrigation, etc...).

Ce sont là les grands traits que nous allons tenter de développer dans la troisième partie, afin d'apporter des éléments de réponse quant à l'efficacité économique de l'irrigation dans le Cap-Bon et les possibilités d'une gestion intégrée des ressources en eau. Car nous estimons qu'à l'heure actuelle, et en termes d'optimisation et de sécurisation de l'exploitation irriguée, aucune des formes d'intervention individuelle (étatique ou paysanne) ne peut assurer l'essor de l'agriculture irriguée de la péninsule compte-tenu des limites de chacune.

Serait-il possible de concilier une gestion en symbiose : champ collectif - champ individuel ?

C'est précisément le mobile de notre enquête que nous avons menée en février-mars 1986 et dont le déroulement fera l'objet du dernier chapitre.

CHAPITRE TROIS

PRESENTATION DE L'ENQUETE ET METHODOLOGIE D'ANALYSE

I- Introduction

Dans tout ce qui a précédé, nous nous sommes contentés de la recherche bibliographique, que ce soit à l'échelle nationale ou régionale.

Mais, au terme de cette étape, nous nous sommes rendus compte qu'il est impossible d'appréhender la réalité et de réaliser l'objectif de l'étude avec de telles informations globales, parfois ambiguës et incomplètes. D'où la réalisation de l'enquête auprès des exploitants, afin de pallier ces insuffisances.

II - Le questionnaire

Compte-tenu de l'objet de notre investigation, des questions que nous avons posées et de certaines conclusions que nous avons pu tirer à travers notre analyse, nous avons essayé de formuler un questionnaire. Il était question, dans ce dernier, de mieux entrevoir les résultats socio-économiques de l'opération de l'irrigation et de saisir en conséquence les retombées de la conduite de l'irrigation et les possibilités de son amélioration dans l'avenir.

C'est pourquoi, d'ailleurs, les questions formulées se rapportent en général à l'étude de l'appareil de production, des systèmes de cultures, des techniques d'irrigation et d'exploitation des ressources en eau selon son origine, aux problèmes inhérents à la gestion de l'eau d'irrigation, etc...

Des questions concernent aussi l'approvisionnement en intrants et l'écoulement des productions.

III - Choix des périmètres irrigués

Comme il nous était impossible de procéder à une enquête exhaustive concernant toute la région du Cap-Bon, le problème du choix des périmètres nous était difficile.

Nous nous sommes basés sur nos connaissances de la région et de l'étude du G.E.R.S.A.R. en 1983 (op. cité).

Nous avons retenu essentiellement trois problèmes qui sont le plus souvent exprimés par les agriculteurs et qui retiennent à l'heure actuelle l'attention des responsables de l'office aussi bien que les chercheurs :

1 - insuffisance d'eau dans les périmètres de sauvegarde des agrumes ;
2 - difficultés de commercialisation surtout pour les productions périssables comme la tomate de saison qui occupe environ 38 % de la surface en cultures maraîchères de saison (rapport annuel de l'O.M.V.P.I.), op. cité) ;
3 - la distribution de l'eau d'irrigation à la parcelle.

Par ailleurs, l'exploitation du sol étant différente entre l'intérieur et la côte orientale, on a affaire à différents modes d'utilisation du sol, à différents systèmes de production et en conséquence à différentes pratiques de l'irrigation.

En effet, la diversité des cultures, la simultanéité des interventions agricoles et la pratique de différentes rotations des cultures conditionnent d'une manière considérable la conduite de l'irrigation (dose, nombre de tours d'eau, répartition dans le temps et dans l'espace de l'irrigation, etc...) et font ressortir les éléments patents de la gestion de l'exploitation.

Donc, en choisissant des exploitations pratiquant essentiellement des cultures de saison (tomate, piment, melon et pastèque, ...) ou exploitant le sol sur toute l'année, on aura des comportements différents des exploitants vis-à-vis de l'irrigation et du choix des productions qui, le plus souvent, est conditionné par des facteurs extérieurs à l'exploitation (prix, capacité des usines de transformation, ...) aussi bien qu'internes (l'esprit d'entreprise de l'exploitant, la maîtrise de l'irrigation, disponibilités en eau, l'importance de la main-d'oeuvre familiale, etc...).

Toutefois, toutes ces constatations doivent être en relation étroite avec l'origine de l'eau d'irrigation (privé, étatique) afin de déceler les difficultés qui en découlent et leurs retombées sur le bilan financier et les performances technico-économiques des agriculteurs.

Compte-tenu de toutes ces remarques, nous avons opté pour ces trois périmètres :

1 - périmètres de sauvegarde des agrumes où l'office distribue un complément d'eau et encourage l'utilisation de nouvelles techniques d'irrigation en vue de l'économie de l'eau (système goutte à goutte ou par gaine perforée) ;

2 - périmètres irrigués de Soliman où les irrigants utilisent seulement leur puits pour irriguer leurs exploitations ou reçoivent en plus un complément d'eau de l'office. De plus, dans ces périmètres, on pratique des productions sur toute l'année, écoulées principalement sur le marché de gros de Tunis ;

3 - périmètres irrigués de Dar-Allouche (Kélibia) où les cultures d'été représentent la dominante principale de l'assolement. Donc, on a affaire à une tradition culturale autre que dans les deux premiers cas.

Notons, par ailleurs, que dans ces périmètres, les exploitants se heurtent encore au problème d'écoulement de leur production malgré la concentration des usines de transformation dans la région et que le problème de distribution de l'eau est loin d'être réglé puisqu'il se pose avec le plus d'acuité dans les PPI (G.E.R.S.A.R., op. cité).

IV - Techniques d'échantillonnage

Les listes exhaustives portant les noms des exploitants et couvrant la quasi-totalité des trois périmètres irrigués ont été mises à notre disposition par les responsables des subdivisions hydrauliques (Menzel-Bou-Zelfa) et agricole (Soliman et Dar-Allouche). Mais les seules informations disponibles concernant toutes ces exploitations sont la superficie et l'origine de l'eau d'irrigation.

Nous avons donc retenu ces deux critères. Après le recoupement de ces derniers (Tab. n° 31), de chaque périmètre nous avons retenu 25 exploitations tirées au hasard.

Tableau n° 31- Population mère et échantillons d'exploitations

Critères		Menzel Bon Zelfa		Soliman		Dar-Allouche	
		P.Mère	Ech.	P.Mère	Ech.	P.Mère	Ech.
Puits	0 S 2 ha	12	1	15	1	13	2
	2 S 5 ha	3	0	156	10	25	4
	5 S 10 ha	2	0	98	7	39	6
	10 ha S	10	1	26	2	18	3
Barrages (ou forrage)	0 S 2 ha	0	0	0	0	1	0
	2 S 5 ha	0	0	0	0	4	1
	5 S 10 ha	1	0	1	0	5	1
	10 ha S	2	0	2	0	0	0
Mixte	0 S 2 ha	103	10	3	0	4	1
	2 S 5 ha	52	5	16	1	19	3
	5 S 10 ha	62	6	34	2	20	3
	10 ha S	18	2	29	2	2	1
Total		265	25	380	25	150	25

V - Le dépouillement de l'enquête

Notre étude à travers l'enquête propose une analyse des performances des exploitants et le dévoilement des éléments patents de l'irrigation dans les champs.

Pour ce, nous avons jugé nécessaire de multiplier les critères et de procéder à une analyse des systèmes de production. Les critères ajoutés se rapportent à l'utilisation du sol (maraîchage, arboriculture, ou les deux) et la main-d'oeuvre (familiale, salariale, ou les deux). En effet, ces derniers nous permettent d'affiner l'analyse et nous renseignent sur l'occupation du sol, le degré d'intensification et la mobilisation de la main-d'oeuvre ; donc, sur les finalités qui définissent les principaux axes opératoires de l'opération d'irrigation et qui sont en étroite relation avec l'utilisation de l'eau disponible.

Ainsi une comparaison entre les performances économiques des groupes d'exploitants (revenu, productivité de l'eau, du sol et de la main-d'oeuvre, etc...) a été possible, les résultats en sont exposés dans la troisième partie.

Enfin, nous tenons à préciser que l'introduction de ces deux derniers critères a réduit l'effectif de notre échantillon puisque certains groupes sont éclatés en deux ou trois pour voir leur effectif se réduire à un.

Il est bien évident que nous ne pouvions tenir compte que des groupes dont l'effectif est au moins égal à deux, afin d'avoir une moyenne et de se rapprocher le plus possible de la réalité.

Notes de la deuxième partie

1 - Nous n'étudierons ici que les caractéristiques physiques qui ont une relation avec l'épuisement des nappes phréatiques. Nous nous limiterons à l'étude de l'extrême Nord du Cap-Bon et la région de Soliman - Menzel-Bou-Zelfa.

2 - Toutes les données qui figurent dans ce paragraphe ont été tirées de :

- Recensement Général de la Population et de l'Habitat, 30 mars 1984 : volume 5, I.N.S.
- Enquête Population-Emploi 1980. Ministère du Plan et des Finances. I.N.S., Tunis, déc. 1982.
- Enquête sur le Budget et la Consommation des ménages. 1980, vol. 2. Ministère du Plan et des Finances. I.N.S., Tunis, non datée.

3 - O.M.V.P.I.-Nabeul : Rapport annuel d'activités de la subdivision hydraulique de Menzel Bou-Zelfa, année 1985.

4 - Le nombre de puits fonctionnels et équipés est passé de 10 146 puits en 1980 à 12 728 puits en 1985.

4 bis - Rapport des activités de l'arrondissement des statistiques pour l'année 1985 ; et "Enquête PI 1985". op. cités.

5 - Nous avons tenu compte seulement des besoins de sauvegarde estimés à 6 000 m3/ha par l'I.N.R.A.T. (Institut National de Recherches Agronomiques de Tunisie).

6 - Nos calculs à partir de deux hypothèses :

- une moyenne de 400 l/jour et par lit en saison estivale (Selon Troin J.F. : "Le Maghreb, hommes et espaces, op. cité, p. 113)
- une capacité de 24 183 lits touristiques (selon Annuaire statistique de la Tunisie - Ministère du Plan et des Finances. I.N.S., vol. 27, 1982).

7 - En 1983, le volume d'eau distribué à la Société Nationale de Distribution des Eaux (S.O.N.E.D.E.) par l'office s'élève à 1 574 611 m3 sur un volume total de 5 685 620 m3. Cependant, dans les PPI, on a distribué 4 068 168 m3 pour des besoins de l'ordre de 8 560 000 m3 (Source : O.M.V.P.I. de Nabeul.

8 - Sachant qu'au niveau des PPI, le maraîchage d'été est la spéculation dominante et que la moyenne des quantités de pluie enregistrée depuis le mois de mars jusqu'à septembre est de 1829 m3/ha, un apport de l'ordre de 3 000 m3/ha pourrait être jugé limite.

9 - D'après les résultats de l'enquête périmètres irrigués de 1986, le taux d'intensification est de 107 % dans les PP contre 95 % dans les PPI.

10 - On rapporte, dans le rapport annuel d'activités de l'O.M.V.P.I. de Nabeul de 1984, que l'intervention de l'office en matière de distribution d'eau a sensiblement diminué à cause de la mise en exploitation des puits privés dans les PPI. A titre d'exemple, le volume d'eau inexploité dans le barrage Chiba est estimé à 1,5 Mm3, soit le 1/3 du volume disponible pour l'irrigation.

11 - Dans les régions de Hammamet et de Nabeul, les puits profonds ont très vite pris la place des puits de surface en atteignant une profondeur de 30 à 50 m. A cela, il faut ajouter que, pour

certains agriculteurs, il s'agit de la seule alternative possible, compte tenu des problèmes sérieux posés par la régie de l'office des eaux publiques.

12 - D'après l'évaluation rétrospective des réalisations du VIè Plan. Périmètres irrigués, op. cité : le taux de recouvrement du coût de l'entretien et de la maintenance n'est que de 57 % dans les PPI du Cap-Bon.

13 - En 1984, le déficit enregistré au niveau du budget de fonctionnement a atteint 87 852 D, malgré les subventions de l'Etat de 644 000 dinars.

14 - D'après le Plan Directeur des Eaux du Nord, op. cité : la part afférente des périmètres nouveaux dans le coût total du Canal est d'environ 30 % ; et sachant que le coût total actualisé du Canal est de 87 MD, nous aurons un coût actualisé pour les périmètres de 87 MD x O,3 = 26,1 MD. De même, d'après l'évaluation rétrospective des réalisations du VIème Plan dans le secteur de l'hydraulique (op. cité), le coût actualisé des périmètres (investissements, etc...) est de 22,9 MD.

TROISIEME PARTIE

HYDRAULIQUE ETATIQUE HYDRAULIQUE PAYSANNE

PERFORMANCES ET DIFFICULTES DE PROGRESSION DE LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU DANS LE CAP-BON

Introduction

A l'inverse de la première partie, la démarche suivie ici va du général au particulier ; des périmètres irrigués de façon globale à l'exploitation individuelle. Bilans et résultats individuels seront présentés en tant que moyenne de groupes d'exploitations similaires (1). Car, c'est en considérant le groupe et non l'agriculteur isolé qu'on peut appréhender la logique paysanne et l'essentiel des contraintes. Ceci renvoie à l'étude des pratiques culturales et de la conduite de l'irrigation, afin de dégager les conditions réelles d'affectation et d'utilisation des ressources en eau et en sol. Dans un premier chapitre, nous analyserons donc les systèmes de production existants et l'ensemble de pratiques de combinaisons qui caractérisent la mise en valeur des exploitations agricoles.

De même, du fait que la reproduction des unités de production passe obligatoirement par la maîtrise des systèmes de production et de l'irrigation, nous essayons de dégager concrètement les aspects fondamentaux de la rationalité interne des exploitants. Ceci fera l'objet du deuxième chapitre qui sera consacré à l'étude des performances économiques des agriculteurs.

Par ailleurs, la logique interne de mise en valeur étant pour l'essentiel dictée par l'extérieur (marché, prix, approvisionnement, encadrement, crédit, etc...), toute transformation économique et sociale apportée par ce dernier n'est pas sans retombée sur la structure interne de l'exploitation et la maîtrise sociale de l'irrigation.

En effet, la référence à laquelle semble se rattacher le paysan s'apparente au seul critère : coût réel de la production et recettes. Ainsi et pour se faire une idée sur les possibilités d'une meilleure gestion des ressources en eau dans le Cap-Bon et d'une participation paysanne en faveur de cette dernière, nous essayons d'approcher dans le troisième et dernier chapitre les contraintes extérieures qui entravent le développement de l'irrigation dans la région.

---

(1) Chaque groupe sera présenté plus loin en tant qu'exploitation type.

CHAPITRE UN

ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION ET DE LA CONDUITE DE L'IRRIGATION DANS LE CAP-BON

Pour caractériser les systèmes de production pratiqués en irrigué dans le Cap-Bon, nous essayons de faire apparaître les moyens et les techniques de production se rapportant au plan de campagne. Car ces derniers, caractérisant les structures économiques des exploitations, nous révèlent les options sociales et permettent de saisir les modes d'action en vue de la maîtrise de la production et la rentabilité financière de l'opération d'irrigation. Cela explique qu'il existe une relation entre le système économique et financier des unités de production et les pratiques culturales sur les aménagements hydrauliques. Cette relation se traduit par différentes combinaisons des ressources productives existantes (sol, eau, moyens de production, travail). L'étude de ces combinaisons est intéressante car elle souligne la maîtrise plus ou moins totale des ressources en eau, des potentialités du sol et de la force du travail (quantités, organisation dans le temps, répartition entre les différentes spéculations), et donc les choix culturaux, leurs contraintes et leurs conséquences.

Notre analyse fera apparaître les principales caractéristiques du système irrigué et sa rationalité selon la démarche suivante :

1 - nous essayons, dans une première section, d'examiner l'appareil de production qui nous renseigne sur les moyens de production utilisés et les types d'assolements pratiqués. Ce qui constitue la base de l'analyse des systèmes de production ;

2 - comme il y a une relation étroite entre les principales spéculations et la maîtrise de l'irrigation (apports en eau, nombre des arrosages, etc...), les agriculteurs font en sorte que les besoins en eau des cultures soient satisfaits. Alors qu'en est-il dans le cas des exploitations irriguées du Cap-Bon qui connaissent de nos jours un manque d'eau ? La mobilisation des eaux publiques en vue de remédier à ce manque d'eau a-t-elle permis de résoudre le problème ?

Nous tâcherons d'apporter des éléments de réponse à ces questions, tout au long de la deuxième section, en posant la pénurie de l'eau en tant que problème fondamental certes, mais indissociable de la logique de la politique d'aménagement hydro- agricole dans le Cap-Bon.

Section 1 : Etude de l'appareil de production des exploitations irriguées.

L'appareil de production est défini par l'ensemble des facteurs fixes sur l'exploitation. En ce sens, il détermine la capacité de production qu'on peut atteindre par les différentes combinaisons possibles des facteurs variables.

Cet appareil comprend trois facteurs : le capital foncier, le travail et le capital d'exploitation.

Cependant, en tant qu'objectif du projet hydro-agricole et moyen de valorisation du capital productif (sol, eau), le facteur travail fera l'objet du deuxième chapitre.

I - Le capital foncier

D'après notre enquête, on a affaire à une certaine homogénéité des exploitations et le facteur sol ne semble pas constituer un frein au développement agricole ni un facteur limitant du progrès technique et de l'efficacité du système d'irrigation.

En effet, les exploitations moyennes ($2 < S < 10$ ha) sont dominantes en nombre (plus de 60 % des cas enquêtés).

Néanmoins, dans la région agrumicole de Menzel-Bou-Zelfa, le tiers environ des exploitations ont une taille inférieure à 2 ha. Ceci est, à priori, le résultat du phénomène de morcellement dû à l'héritage, qui donne naissance à des petites exploitations dont l'alargissement est difficile et nécessite une capacité financière importante dont seuls disposent les grands exploitants.

Dans ces conditions, et compte tenu des contraintes actuelles de l'irrigation dans les vergers d'agrumes (manque d'eau), il est utile de s'interroger sur les possibilités d'exploitation et de gestion du couple sol-eau et des formes d'intervention paysannes qui visent notamment à maintenir un niveau de revenu acceptable.

Nous tentons d'amorcer cette étude de cas au niveau de la deuxième section. Notons, par ailleurs, que le mode de faire valoir direct est dominant en particulier dans les périmètres de Menzel-Bou-Zalfa et Soliman et semble se rapporter aux disponibilités en eau et à la dominante culturale.

En effet, dans la région de Dar-Allouche, on assiste à diverses formes d'association (métayage, location, mougharsat) dans les 2/3 des exploitations enquêtées alors que dans celles de Menzel-Bou-Zelfa ces associations se réduisent à la mongharsat, pratiquée au demeurant dans peu d'exploitations (moins du 1/3). Quant au périmètre de Soliman, ces associations sont essentiellement répandues dans les exploitations à dominante maraîchère et où l'eau n'est pas la contrainte principale. Ce qui nous paraît essentiel, c'est que toute forme d'association peut être résumée à une complémentarité entre les moyens de production et la force de travail selon des normes précises.

Dans le cas du métayage, à titre d'exemple, le propriétaire fournit la terre, l'eau d'irrigation, la moto-pompe et la moitié des intrants alors que l'exploitant apporte le travail et la deuxième moitié des intrants. La production est ainsi partagée :

* 10 % reviennent au propriétaire en contre partie de l'eau d'irrigation et la moto-pompe,
* les 90 % restants sont partagés à égalité entre le propriétaire et l'exploitant.

II - Le capital d'exploitation

Il rassemble tous les biens de production autres que la terre et le travail : matériels, animaux, puits, bassins de concentration, conduites, plantations arboricoles, etc...

Chaque élément utilisé relève du contrôle de la production et de la maîtrise des facteurs de production disponibles.

Nous distinguons deux sous-ensembles :

- les équipements de production,
- le capital plantation.

1- Equipements de production et analyse du système hydraulique

Nous allons étudier chaque périmètre séparément et essayer de mettre l'accent sur les équipements hydrauliques existants. Car la meilleure façon d'apprécier les performances paysannes en matière de maitrise de l'irrigation et de participation à l'économie de l'eau revient à considérer la spontanéité et la logique avec lesquelles les exploitants débloquent les limites posées par la rareté de l'eau.

1.1. Le périmètre de Menzel-Bon-Zelfa

Nous avons précisé auparavant que la majorité des irriguants du périmètre de Menzel-Bou-Zelfa reçoivent un complément d'eau d'irrigation de l'O.M.V.P.I. de Nabeul. Dans chaque exploitation irriguée on trouve donc au moins un puits de surface.

Le nombre de puits de surface en fonctionnement dépend à la fois de la superficie à irriguer et du système de culture pratiqué. En effet, on n'a pas les mêmes besoins d'eau à satisfaire qu'il s'agisse de l'arboriculture seule (les agrumes essentiellement) ou de l'arboriculture et du maraîchage sur des superficies allant, de 2 à 10 ha et même plus. Mais, il semble qu'à l'heure actuelle, avec un complément d'eau d'irrigation, un puits de surface pourrait satisfaire les besoins d'une exploitation d'agrumes de 3 ha, avec la possibilité de cultiver en intercalaire des cultures maraîchères d'hiver et d'arrière saison.

La profondeur des puits est très variable d'une exploitation à l'autre, dans des limites de 15 m à 50 m (dans ce cas, il s'agit de puits profonds). La plupart des puits sont anciens (années cinquante). Le maintien des anciens puits traduit un esprit d'entreprise et de rationnalité économique commun chez les irrigants de la région. En effet, partant du fait que la région connait un déficit chronique en eau suite au rabattement de la nappe, la construction de nouveaux puits à une profondeur supérieure ou voisine du puits existant représente une dépense importante qui ne sera peut-être pas compensée à court ou moyen terme (1).

L'engagement des agriculteurs pour déjouer les contraintes du déficit en eau et satisfaire aux exigences de leurs productions s'est traduit dans la plupart des cas par des travaux de creusage, de revêtement et de construction dans le coût peut être liquidé par l'excédent de production. Il faut savoir, par ailleurs, que la multiplication des puits dans cette zone ne peut qu'accentuer le déficit en eau et porter préjudice au régime de la nappe surtout pendant la saison estivale suite à la forte sollicitation. Ce qui risque d'entraver la dynamique des petites et moyennes exploitations.

Il n'est donc pas étonnant que l 'accent soit plutôt mis sur la maîtrise et l'économie de l'eau que sur la multiplication des puits. En effet, nous avons noté l'utilisation quasi-générale des moto-pompes électriques (5 ou 7,5 CV), de bassins de concentration, de conduites en ciment enterrées et en plastique, et même du système goutte à goutte. L'utilisation des conduites est souvent liée au bassin de concentration qui se situe à mi-distance entre le puits et le verger d'agrumes : en amont du bassin, on utilise les conduites en ciment enterrées et en aval les conduites en plastique qui déversent l'eau soit directement dans la cuvette soit dans une séguia en terre, appelée séguia principale, de laquelle l'eau draine dans les séguias secondaires jusqu'à la cuvette.

Ceci étant, il est évident que l'efficacité de l'opération d'irrigation est variable en fonction du débit des puits, de la superficie cultivée, de l'assolement pratiqué, du libre arbitrage de l'agriculteur et de l'état des équipements hydrauliques. Au stade d'analyse où nous sommes, notre réflexion porte essentiellement sur l'organisation de l'irrigation, le choix des spéculations et l'intégration dans l'exploitation de nouvelles techniques de rationnement de l'eau (système goutte à goutte).

Toutefois, au cours de notre enquête la question du débit de la moto-pompe était mal saisie par les agriculteurs et les réponses n'étaient pas comparables. Nous avons donc procédé de la manière suivante : du fait qu'au moins dans deux exploitations sur trois on a un bassin de concentration de l'eau d'irrigation, nous demandions ses dimensions et le temps nécessaire pour le remplir. Le débit de la moto-pompe est calculé ainsi :

D (l/s) = V/T

D = débit en litres par seconde,
V = volume du bassin en litres,
T = temps nécessaire pour remplir le bassin en secondes.

Finalement, nous avons obtenu des débits moyens de 2,75 l/s pour les puits équipés d'une moto-pompe de 7,5 CV et 1,58 l/s pour ceux équipés d'une moto-pompe de 5 CV. Donc, sachant que dans la région de Menzel-Bou-Zelfa, les agriculteurs travaillent en général 6 jours sur 7 et 14 heures par jour, nous aurons respectivement un débit fictif continu de :

6/7 x 14/24 x 2,75 = 1,4 l/s, et
6/7 x 14/24 x 1,58 = O,80 l/s.

Il semble que la différence entre ces débits est pour l'essentiel imputée à la profondeur du puits, l'état et la puissance de la moto-pompe et surtout au niveau de la nappe. Toutefois, il faut garder dans l'esprit que pour une étude précise notre estimation s'avère insuffisante et ne peut servir qu'à titre d'indicateur pour ces deux raisons :

- la première est que le temps donné par les agriculteurs n'est qu'une estimation ;

- la deuxième concerne la période de pompage et le niveau de l'eau dans le puits. En effet, si on pompe l'eau en pleine période d'exploitation (juin-septembre) et en plein jour, il est évident qu'on mettra plus de temps pour remplir le bassin que si le pompage est effectué le soir (moins de concurrence au niveau de la nappe) et au début de la saison estivale (la nappe souterraine est à son niveau optimum suite à l'infiltration par les pluies d'hiver et de printemps). En somme , il est difficile de se prononcer avec certitude sur le débit de l'eau, mais nous pouvons retenir que la capacité d'irrigation d'un puits de surface dans les vergers d'agrumes est, à l'heure actuelle, d'environ 1,5 ha en moyenne (sur la base de 8 000 m3/ha). Cela ne devrait pas manquer de poser quelques problèmes au niveau du choix cultural et de la conduite de l'irrigation (tours d'eau, dose d'irrigation, nombre d'arrosages) dans les moyennes et grandes exploitations (S > 2 ha). Il serait donc utile d'étudier les ajustements effectués par les agriculteurs sur leurs propres exploitations et de mesurer l'efficacité de l'intervention de l'office en matière de gestion des eaux publiques et de sécurisation de l'exploitation et de mesurer l'efficacité de l'intervention de l'office en matière de gestion des eaux publiques et de sécurisation de l'exploitation agricole. Rappelons, enfin, que toutes les exploitations sont équipées de matériel agricole de première nécessité (charrette, herse, pulvérisateur, charrue, houe, etc...) et que dans certaines (les grandes exploitations) nous avons noté la présence de motoculteurs, de camionnettes et tracteurs à roues. Quant aux animaux de trait, il s'agit essentiellement d'un mulet (ou cheval) utilisé le plus souvent pour le labour et le transport de fumier et de la récolte.

1.2. Le périmètre de Soliman

Dans ce périmètre, le problème de l'eau d'irrigation est moins ressenti par les irrigants que dans celui de Menzel-Bou-Zelfa. L'infrastructure hydraulique est essentiellement basée sur les puits de surface. Mais ceci n'exclut pas l'utilisation de l'eau publique pour certains exploitants surtout pour irriguer leurs vergers d'agrumes.

Selon les exploitations, le nombre de puits passe de un à deux et même à trois. Mais la densité des puits est constante dans les exploitations à dominante maraîchère, malgré leur hétérogénéité et l'amplitude assez large de la superficie cultivée (un puits pour 3 à 4 ha de maraîchage).

Quant aux exploitations mixtes, selon l'importance de l'arboriculture et des disponibilités en eau, le rééquilibrage des besoins hydriques passe par le creusage d'un nouveau puits et/ou le recours aux eaux publiques.

La profondeur des puits, moins grande que dans la région de Menzel-Bou-Zelfa, varie le plus souvent entre 8 et 25 m.

Ceci signifie à priori que le problème de l'eau se pose avec une acuité moindre à Soliman et que la nappe phréatique présente encore un potentiel d'exploitation contrairement à celle de Menzel-Bou-Zelfa.

Toutefois, l'exploitation de ce potentiel devra faire l'objet d'un contrôle sérieux et doit être conduite d'une manière rigoureuse afin d'ajuster en permanence les besoins et les ressources en eau.

L'entreprise de ce contrôle est de nos jours une nécessité car, certains agriculteurs ont creusé de nouveaux puits pour mobiliser au maximum les potentialités en eau sans accorder d'importance à la maîtrise des apports en eau et à l'amélioration de leur système traditionnel d'irrigation. D'après les déclarations des exploitants, aucune relation non plus entre les ressources en eau et le plan de campagne (assolement, choix des cultures, façons culturales) n'a été enregistrée. On continue à pratiquer les mêmes productions, en conservant le même calendrier cultural, avec des soles importantes pour les cultures de saison, fortes consommatrices d'eau.

Les moto-pompes utilisées sont dans leur majorité diesel et d'une puissance de 5 ou 8 CV. L'estimation de leur débits nous était difficile, surtout l'utilisation des bassins de concentration ne concerne que certaines grandes exploitations (un agriculteur sur quatre utilise un bassin de concentration). De ce fait, nous avons tenu compte des déclarations des irrigants pour avoir une fourchette du débit. Ainsi estimé, le débit des moto-pompes dans la région de Soliman varie entre 2,5 et 4,5 l/s. En admettant que l'exploitant travaille 6 jours sur 7 et 12 heures par jour, nous aurons, donc, un débit fictif continu moyen de 1,43 l/s pouvant irriguer jusqu'à 2 ha environ (toujours sur la base de 8 000 m3/ha).

Cette capacité est toutefois difficile à atteindre dans les exploitations où le réseau hydraulique est réduit à la raie et où les pertes d'eau par débordements ou en colature sont importantes. En effet, l'utilisation des conduites en plastique est limitée aux canaux primaires, rarement aux canaux secondaires. L'eau est ensuite reconduite dans un réseau en terre déterminé en tenant compte de la topographie du sol. C'est pourquoi, nous ne pouvons pas parler de maîtrise réelle de l'eau d'irrigation dans la région de Soliman où les approvisionnements en eau semblent être limités.

Toutefois, le mode d'irrigation tel qu'il est pratiqué à l'heure actuelle, présente une certaine souplesse, compte tenu de l'exploitation du sol et en comparaison avec la région de Menzel-Bou-Zelfa où les agrumes représentent la dominante culturale. En effet à Soliman, le maraîchage étant la dominante principale, on n'a pas nécessairement la même répartition des soles et la même conformation du réseau hydraulique chaque année. De ce fait, l'utilisation des conduites mobiles s'avère plus conforme et mieux adaptée au système de parcelles que l'implantation de conduites en ciment enterrées. Ces dernières supposent la même répartition en surface des cultures et le même quadrillage ; ce qui est possible dans le cas de l'arboriculture comme dans les vergers d'agrumes de Menzel-Bou-Zelfa mais pas dans le cas du maraîchage.

Quant au reste de l'équipement en matériel, il est presque identique dans toutes les exploitations (charrette, herse, pulvérisateur, houe, etc...) sauf pour certaines parmi les grandes où un suréquipement a été observé : tracteurs à roues, camionnettes, remorques, etc...

Les animaux de trait (mulet ou cheval), présents dans toutes tes les exploitations au nombre de un à deux, sont d'une utilité double : labour et transport.

1.3. Le périmètre de Dar-Allouche

L'infrastructure hydraulique est essentiellement représentée par les puits de surface. Cependant, le recours à l'eau d'irrigation de complément à partir des forages publics commence à gagner de l'importance dans la région. Ce phénomène devrait toutefois rester marginal. En effet,

Finalement, nous avons obtenu des débits moyens de 2,75 l/s pour les puits équipés d'une moto-pompe de 7,5 CV et 1,58 l/s pour ceux équipés d'une moto-pompe de 5 CV. Donc, sachant que dans la région de Menzel-Bou-Zelfa, les agriculteurs travaillent en général 6 jours sur 7 et 14 heures par jour, nous aurons respectivement un débit fictif continu de :

6/7 x 14/24 x 2,75 = 1,4 l/s, et
6/7 x 14/24 x 1,58 = O,80 l/s.

Il semble que la différence entre ces débits est pour l'essentiel imputée à la profondeur du puits, l'état et la puissance de la moto-pompe et surtout au niveau de la nappe. Toutefois, il faut garder dans l'esprit que pour une étude précise notre estimation s'avère insuffisante et ne peut servir qu'à titre d'indicateur pour ces deux raisons :

- la première est que le temps donné par les agriculteurs n'est qu'une estimation ;

- la deuxième concerne la période de pompage et le niveau de l'eau dans le puits. En effet, si on pompe l'eau en pleine période d'exploitation (juin-septembre) et en plein jour, il est évident qu'on mettra plus de temps pour remplir le bassin que si le pompage est effectué le soir (moins de concurrence au niveau de la nappe) et au début de la saison estivale (la nappe souterraine est à son niveau optimum suite à l'infiltration par les pluies d'hiver et de printemps). En somme , il est difficile de se prononcer avec certitude sur le débit de l'eau, mais nous pouvons retenir que la capacité d'irrigation d'un puits de surface dans les vergers d'agrumes est, à l'heure actuelle, d'environ 1,5 ha en moyenne (sur la base de 8 000 m3/ha). Cela ne devrait pas manquer de poser quelques problèmes au niveau du choix cultural et de la conduite de l'irrigation (tours d'eau, dose d'irrigation, nombre d'arrosages) dans les moyennes et grandes exploitations (S > 2 ha). Il serait donc utile d'étudier les ajustements effectués par les agriculteurs sur leurs propres exploitations et de mesurer l'efficacité de l'intervention de l'office en matière de gestion des eaux publiques et de sécurisation de l'exploitation et de mesurer l'efficacité de l'intervention de l'office en matière de gestion des eaux publiques et de sécurisation de l'exploitation agricole. Rappelons, enfin, que toutes les exploitations sont équipées de matériel agricole de première nécessité (charrette, herse, pulvérisateur, charrue, houe, etc...) et que dans certaines (les grandes exploitations) nous avons noté la présence de motoculteurs, de camionnettes et tracteurs à roues. Quant aux animaux de trait, il s'agit essentiellement d'un mulet (ou cheval) utilisé le plus souvent pour le labour et le transport de fumier et de la récolte.

1.2. Le périmètre de Soliman

Dans ce périmètre, le problème de l'eau d'irrigation est moins ressenti par les irrigants que dans celui de Menzel-Bou-Zelfa. L'infrastructure hydraulique est essentiellement basée sur les puits de surface. Mais ceci n'exclut pas l'utilisation de l'eau publique pour certains exploitants surtout pour irriguer leurs vergers d'agrumes.

Selon les exploitations, le nombre de puits passe de un à deux et même à trois. Mais la densité des puits est constante dans les exploitations à dominante maraîchère, malgré leur hétérogénéité et l'amplitude assez large de la superficie cultivée (un puits pour 3 à 4 ha de maraîchage).

Quant aux exploitations mixtes, selon l'importance de l'arboriculture et des disponibilités en eau, le rééquilibrage des besoins hydriques passe par le creusage d'un nouveau puits et/ou le recours aux eaux publiques.

La profondeur des puits, moins grande que dans la région de Menzel-Bou-Zelfa, varie le plus souvent entre 8 et 25 m.

Ceci signifie à priori que le problème de l'eau se pose avec une acuité moindre à Soliman et que la nappe phréatique présente encore un potentiel d'exploitation contrairement à celle de Menzel-Bou-Zelfa.

Toutefois, l'exploitation de ce potentiel devra faire l'objet d'un contrôle sérieux et doit être conduite d'une manière rigoureuse afin d'ajuster en permanence les besoins et les ressources en eau.

L'entreprise de ce contrôle est de nos jours une nécessité car, certains agriculteurs ont creusé de nouveaux puits pour mobiliser au maximum les potentialités en eau sans accorder d'importance à la maîtrise des apports en eau et à l'amélioration de leur système traditionnel d'irrigation. D'après les déclarations des exploitants, aucune relation non plus entre les ressources en eau et le plan de campagne (assolement, choix des cultures, façons culturales) n'a été enregistrée. On continue à pratiquer les mêmes productions, en conservant le même calendrier cultural, avec des soles importantes pour les cultures de saison, fortes consommatrices d'eau.

Les moto-pompes utilisées sont dans leur majorité diesel et d'une puissance de 5 ou 8 CV. L'estimation de leur débits nous était difficile, surtout l'utilisation des bassins de concentration ne concerne que certaines grandes exploitations (un agriculteur sur quatre utilise un bassin de concentration). De ce fait, nous avons tenu compte des déclarations des irrigants pour avoir une fourchette du débit. Ainsi estimé, le débit des moto-pompes dans la région de Soliman varie entre 2,5 et 4,5 l/s. En admettant que l'exploitant travaille 6 jours sur 7 et 12 heures par jour, nous aurons, donc, un débit fictif continu moyen de 1,43 l/s pouvant irriguer jusqu'à 2 ha environ (toujours sur la base de 8 000 m3/ha).

Cette capacité est toutefois difficile à atteindre dans les exploitations où le réseau hydraulique est réduit à la raie et où les pertes d'eau par débordements ou en colature sont importantes. En effet, l'utilisation des conduites en plastique est limitée aux canaux primaires, rarement aux canaux secondaires. L'eau est ensuite reconduite dans un réseau en terre déterminé en tenant compte de la topographie du sol. C'est pourquoi, nous ne pouvons pas parler de maîtrise réelle de l'eau d'irrigation dans la région de Soliman où les approvisionnements en eau semblent être limités.

Toutefois, le mode d'irrigation tel qu'il est pratiqué à l'heure actuelle, présente une certaine souplesse, compte tenu de l'exploitation du sol et en comparaison avec la région de Menzel-Bou-Zelfa où les agrumes représentent la dominante culturale. En effet à Soliman, le maraîchage étant la dominante principale, on n'a pas nécessairement la même répartition des soles et la même conformation du réseau hydraulique chaque année. De ce fait, l'utilisation des conduites mobiles s'avère plus conforme et mieux adaptée au système de parcelles que l'implantation de conduites en ciment enterrées. Ces dernières supposent la même répartition en surface des cultures et le même quadrillage ; ce qui est possible dans le cas de l'arboriculture comme dans les vergers d'agrumes de Menzel-Bou-Zelfa mais pas dans le cas du maraîchage.

Quant au reste de l'équipement en matériel, il est presque identique dans toutes les exploitations (charrette, herse, pulvérisateur, houe, etc...) sauf pour certaines parmi les grandes où un suréquipement a été observé : tracteurs à roues, camionnettes, remorques, etc...

Les animaux de trait (mulet ou cheval), présents dans toutes tes les exploitations au nombre de un à deux, sont d'une utilité double : labour et transport.

1.3. Le périmètre de Dar-Allouche

L'infrastructure hydraulique est essentiellement représentée par les puits de surface. Cependant, le recours à l'eau d'irrigation de complément à partir des forages publics commence à gagner de l'importance dans la région. Ce phénomène devrait toutefois rester marginal. En effet,

la région ne souffre pas actuellement d'un épuisement de la nappe et les activités extra-agricoles (tourisme, urbanisation, etc...), peu développées sur toute la frange Nord-Est du Cap-Bon (Kélibia-Haouria) sont de peu de poids devant l'abondance des ressources.

Cela explique la faible profondeur des puits (8 à 25 m) et suppose que selon le libre arbitrage des agriculteurs, avec toutes les conséquences que cela implique au niveau des choix technique et cultural, la maîtrise de l'irrigation peut atteindre un niveau plus ou moins satisfaisant.

Elle passe ici par la participation paysanne en termes d'apports correctifs et de réajustements des ressources en fonction des besoins des cultures. Dans la région de Dar-Allouche, il semble que les options participatives des agriculteurs risquent d'entraver le processus de contrôle de l'opération d'irrigation. En effet, elles n'ont pas porté sur les nécessités techniques et la modernisation du système hydraulique (de nature à assurer un passage progressif à la gestion optimale des ressources en eau), mais plutôt sur la recherche et le renforcement des ressources en eau disponibles : approfondissement et/ou creusage d'un nouveau puits. Cette multiplication des puits laisse prévoir que la région de Dar-Allouche connaîtra le même sort que celui de Menzel-Bou-Zelfa (crise d'eau) dans les prochaines années et que la logique du système actuel d'exploitation des eaux privées risque d'imposer des contraintes difficiles à contenir à l'échelle de l'exploitation individuelle.

Ceci étant, le nombre de puits par exploitation est de un à deux en fonction de la superficie. C'est seulement dans les exploitations d'une superficie supérieure à 6 ha qu'on trouve deux puits. Les moto-pompes utilisées sont de deux types : électriques et diesel (légèrement majoritaires).

Le débit des puits est variable d'une exploitation à l'autre, de 3 à 5 l/s. Pour 10 heures de travail par jour et pendant 6 jours sur 7, le débit fictif continu oscille entre 1,07 et 1,7 l/s et la capacité d'irrigation moyenne est de 2,5 ha (sur la base de 6 000 M3/ha) (2).

Vu que nombre d'exploitations disposent d'un seul puits pour 3 voire 5 ha, nous étudierons plus loin le système de culture et les performances techniques, en matière d'irrigation, des agriculteurs. Cette étude nous parait intéressante vu que les moyens techniques d'économie de l'eau sont absents et qu'il est difficile de se prononcer sur la maîtrise sociale de l'irrigation. En effet, aucun des irrigants même dans les grandes exploitations où le maraîchage de saison est la dominante culturale principale et occupe une superficie très importante, n'utilise de bassin de concentration.

Par ailleurs, en dehors de l'utilisation des conduites en plastique par certains agriculteurs, l'irrigation à la raie est la seule technique réellement développée. L'eau est amenée à partir du puits dans une séguia en terre, dite principale, (ou par des conduites en plastique) pour être ensuite déversée dans des petites séguias (dites secondaires). De ces dernières, l'eau est reconduite jusqu'aux cultures dans des séguias tertiaires (il s'agit de billons) dont le sens a été déterminé une fois pour toutes en tenant compte de la topographie de la parcelle.

Ce mode d'irrigation, est parfaitement admis par les agriculteurs car il est d'une grande souplesse : on peut amener l'eau où on le désire à l'aide d'une simple houe. Néanmoins, il présente un inconvénient majeur et d'autant plus grave que le réseau d'adduction est plus long et qu'on se trouve sur les parcelles les plus en aval ; les pertes par infiltration, évaporation et en colature. Le gaspillage est donc considérable pendant le transport et risque de s'aggraver en cas de débit important ou de pente, par débordement ou déversement de l'eau au niveau de la prise et tout le long des drains.

Pour éviter toutes ces pertes, l'agriculteur est contraint à un travail constant de surveillance et d'entretien de son réseau.

Enfin, concernant le reste du matériel, les équipements individuels ne diffèrent pas fondamentalement de ceux qui sont utilisés par les agriculteurs de Menzel-Bou-Zelfa et Soliman. Les animaux de trait, essentiellement, les mulets, sont d'une utilisation très fréquente surtout dans les petites exploitations : transport et labours.

1.4. Conclusion

Bien que l'irrigation soit une pratique de mise en valeur très ancienne dans le Cap-Bon, dans la réalité sa conduite est très variable. Elle dépend essentiellement à l'échelle de l'exploitation individuelle, des ressources du puits et de la superficie physique à irriguer. De ce fait, l'amélioration du système d'irrigation est souvent une nécessité pour répondre aux besoins des cultures et garantir le revenu. Dans un tel contexte, la mise en oeuvre de quelques moyens techniques nouveaux (conduites, bassin de concentration, moto-pompe, etc...) relève de contraintes opérationnelles qui, d'une exploitation à l'autre, ne sont pas forcément identiques. Ainsi, les choix techniques et en conséquence les choix de gestion ne s'inscrivent pas dans le cadre d'une politique d'aménagement hydro-agricole régional.

Il ressort de ce qui précède que les principes de gestion de l'eau dans les trois régions ne sont pas fondés sur des choix techniques compatibles et que les agriculteurs ne s'engagent pas carrément à résoudre le problème de l'eau. En effet, la participation paysanne s'est bornée au renforcement des disponibilités en eau (approfondissement et creusage de nouveaux puits) sans toucher à l'orientation de la production agricole (assolements, plans de campagne, choix des productions, etc...). En somme, faute de modernisation du système hydraulique, d'adoption de techniques économes d'eau et de changement du système d'exploitation sur les aménagements hydrauliques, la maîtrise sociale de l'irrigation apparaît insuffisante. Elle risque de laisser subsister les contraintes du mode d'exploitation actuel, voire d'accentuer la dépendance de l'exploitation (nécessité d'avoir recours aux eaux publiques et d'accroître la superficie de l'exploitation pour répondre à l'augmentation des charges de production) et de diminuer le contrôle du processus de production par les agriculteurs.

Cette hypothèse de conclusion nous amène à réfléchir sur les possibilités d'une gestion intégrée des ressources privées et publiques et les problèmes relatifs à la maîtrise sociale de l'irrigation à travers les performances technico-économiques des agriculteurs. Ceci fera l'objet du deuxième chapitre.

Poursuivons, pour le moment, l'analyse du capital d'exploitation.

2. Le capital plantation

Dans ce paragraphe, nous nous limiterons à l'étude des agrumes et des autres arbres fruitiers qui sont en intercalaire soit avec ces derniers (Menzel-Bou--Zelfa et Soliman) soit avec les cultures maraîchères (Dar-Allouche).

Nous verrons, un peu plus loin, que la présence de l'arboriculture dans l'exploitation a une incidence sur la conduite de l'irrigation, l'amélioration du système hydraulique et les résultats économiques des unités de production.

Ceci étant, nous distinguons les agrumes et leurs principales caractéristiques, du reste des arbres fruitiers cultivés.

2.1. Les agrumes

La densité de plantation des agrumes (nombre de pieds/ha) conditionne fortement la pratique d'autres spéculations en intercalaire. Selon qu'on a affaire à un écartement de 5 m sur 6 m, 6m sur 6 m ou 6m sur 7m, cette densité est de 300, 250 ou 220 pieds/ha.

La pratique de l'arboriculture en intercalaire avec les agrumes est le plus souvent observée quand la distance entre deux pieds d'agrumes est de 6 m (Menzel-Bou-Zelfa) ou 6 m sur 7 m (Soliman). Les variétés les plus fréquentes sont par ordre d'importance : maltaises, clémentines, oranges douces, mandarines, thomsons, etc...

La prédominance relative des maltaises est très significative surtout dans les petites exploitations (S < 2 ha) où elles représentent jusqu'à 90 % du nombre total des pieds d'agrumes. En effet, il s'agit d'un produit dont l'écoulement est plus ou moins garanti (marché intérieur et exportation), compte tenu de l'avidité du consommateur, de son prix à la production intéressant et de son intégration sous diverses formes (jus en frais ou en conserves, gâteaux, etc...) dans le modèle de consommation tunisien. La logique de cette prédominance des maltaises ne peut être exprimée en termes de diversification et de maximisation de la production, mais en termes de garantie de revenu et de sécurisation de l'exploitation irriguée. N'y-a-t-il pas là une contradiction profonde dans le raisonnement économique des agriculteurs ? En effet, la diversification de la production permet de partager les risques et de limiter les charges encourues par l'agriculteur. C'est pourquoi elle apparait comme l'une des meilleures façons de répondre aux besoins financiers de l'exploitation et de débloquer les contraintes de mise en valeur.

Bien différent est le cas de certaines exploitations où les maltaises perdent de l'importance au profit d'autres variétés et où on cultive en intercalaire de l'arboriculture et/ou du maraîchage. Ces productions étant commercialisables sur le marché intérieur (mandarines, thomsons, tanjarines et valencias pour les agrumes et pommes de terre et tomates pour le maraîchage) on est en droit de penser que cette pratique de mise en valeur, en plus d'améliorer la situation alimentaire des agriculteurs (auto-consommation), modifie forcément la structure du revenu et assure une indépendance entre ses différents éléments.

De nos jours cette tentative de diversification du système d'exploitation du sol est largement pratiquée dans certaines exploitations (surtout les grandes). Mais elle connait des variantes, (selon les limites imposées par l'eau), d'une exploitation à l'autre et de Menzel-Bou-Zelfa à Soliman.

Dans la région de Menzel-Bou-Zelfa, le manque d'eau est tel, malgré l'apport en complément distribué par l'office, que les agriculteurs sont parfois contraints d'éliminer les cultures maraîchères pour satisfaire les besoins des agrumes. Précisons qu'il s'agit en fait de productions d'été (tomates, piments, pastèques, etc...) et que ce souci de rééquilibrage des besoins et des ressources en eau n 'a pas été suivi de la recherche de nouvelles modifications du système de culture (l'introduction de cultures d'hiver ou d'arrière - saison) ou du système hydraulique. Ce qui paraît contradictoire avec la rationalité économique et la valorisation des principaux facteurs de production : sol et eau.

En revanche, dans la région de Soliman, où l'essentiel de l'infrastructure hydraulique est constituée par les puits de surface et où les ressources en eau sont plus abondantes, les agrumes ne représentent pas l'activité agricole principale, et l'irrigation est essentiellement orientée vers les cultures maraîchères.

Il nous semble que leur maintien dans les exploitations irriguées va plutôt vers la minimisation des facteurs de risque. La prise en compte d'un tel objectif est de nature à améliorer la productivité à

travers la recherche de meilleures combinaisons eau-sol-plante et de mieux conduire l'opération de l'irrigation sur toute l'année.

C'est le cas à Soliman où, outre les agrumes, on cultive les cognassiers, les grenadiers et les oliviers en intercalaire avec le maraîchage. Mais qu'en est-il de l'organisation interne de l'exploitation et de la gestion des ressources en eau ?

A-t-on affaire vraiment à un système d'exploitation rationnel et sans contraintes, compte tenu des disponibilités en eau qui, hormis leur insuffisance, sont à l'heure actuelle au centre d'une concurrence de la part des différentes productions ?

2.2. Les autres arbres fruitiers

Il s'agit essentiellement des cognassiers, des grenadiers, des citronniers, des oliviers, etc... Dans la région de Menzel-Bou-Zelfa, les cognassiers et les grenadiers sont les plus répandus (environ 90 % de l'ensemble des arbres fruitiers en intercalaire). Alors qu'à Soliman, ce sont les oliviers qui viennent en tête avec un peu plus de 80 %.

Ceci est en fait dû à l'arrachage des oliviers qui a commencé un peu plus tôt dans la région de Menzel-Bou-Zelfa au profit des agrumes puis d'autres arbres fruitiers. En effet, le système radiculaire très développé des oliviers gène les agrumes et leur pompe l'eau alors que leur besoins ne sont même pas satisfaits. Ceci est d'autant plus à craindre que nous avons noté dans les petites exploitations de Menzel-Bou-Zelfa une densité élevée des arbres fruitiers en intercalaire avec les agrumes, 83 pieds/ha. Néanmoins l'esprit d'entreprise des agriculteurs qui repose sur une bonne part de risques fait preuve de leur capacité d'adaptation et d'une utilisation rigoureuse de l'eau. En outre, le fait que les grenadiers sont prépondérants n 'est pas sans intérêt, puisqu'ils ne sont pas un concurrent des agrumes, vis-à-vis de l'eau d'irrigation : ils profitent des pluies de printemps lorsqu'ils ont le plus besoin de l'eau (stade de développement et de maturité des fruits) que les agrumes, n'ont besoin que du strict minimum.

Dans ce cas, le mode d'exploitation retenu semble correspondre à un objectif de sécurisation et convenir aux conditions de rareté de l'eau.

Toutefois, dans les exploitations dont la superficie est supérieure à 5 ha nous avons noté un comportement incluant beaucoup plus les facteurs de risques climatiques (pluviométrie surtout) et hydrologiques (ressources propres en eau, apports de l'office). En effet, la diversification de spéculations vise à assurer des surplus vivriers en plus de l'autoconsommation : on a affaire à une pratique de cultures en étages (agrumes - grenadiers ou autres - maraîchage).

Cela signifie que les agriculteurs essaient d'économiser sur leur consommation en fruits et de tirer profit des pertes d'eau dans les séguias pour irriguer les cultures maraîchères et améliorer le revenu. D'où la faible densité des arbres fruitiers en intercalaire avec les agrumes (32 pieds/ha en moyenne).

Sur le plan technique, ce mode d'exploitation du sol présente un avantage incontestable par rapport à celui des petites exploitations : celui de ne pas trop gêner le développement des agrumes et la bonne conduite de l'irrigation. En effet, quand les arbres d'agrumes et ceux en intercalaire deviennent adultes et se touchent, la compétition vis-à-vis de l'eau, l'ombrage et la difficulté d'entretien diminuent la production et augmentent les coûts d'entretien. Il s'ensuit alors un manque à gagner non négligeable.

Enfin, dans les régions de Soliman et Dar-Allouche, la situation est peu différente, compte tenu de la tradition maraîchère des agriculteurs. L'arboriculture en intercalaire est limitée à quelques espèces fruitières destinées à l'auto-consommation. Toutefois, nous verrons qu'à Dar-Allouche,

malgré l'importance des ressources en eau disponibles, le maintien d'une exploitation traditionnelle à spéculations peu diversifiées et où l'arboriculture est insignifiante, n'améliore pas les performances économiques des agriculteurs et restreint les possibilités de maîtrise économique et sociale de l'irrigation. Ce qui pourrait expliquer l'intervention de l'office, par l'intermédiaire de ses agents de vulgarisation, pour convaincre les exploitants de l'utilité économique et technique (en tant que brise-vent pour le maraîchage dans cette région très ventilée) de l'arboriculture.

Ceci étant, nous pouvons garder dans l'esprit que dans les trois régions retenues on n'accorde pas la même importance à l'arboriculture. Ces différences devraient se traduire, selon la rationnalité des agriculteurs par des modes de gestion et d'organisation de l'irrigation différents. Désormais, pour se prononcer sur la maîtrise économique et sociale de l'irrigation dans le Cap-Bon, nous analysons dans la section suivante les systèmes de culture, en vue de mesurer les possibilités de rééquilibrage des ressources en eau et des besoins des productions.

Notre analyse ne sera pas exhaustive et ne traitera que les principales spéculations. Car nous pensons que l'agriculteur ne pouvant réduire infiniment les soles de ces dernières pour une raison ou une autre, elles deviennent obligatoirement des contraintes en cas d'un assolement traditionnel et irrationnel. Ce qui risque de remettre en cause les finalités de l'irrigation : amélioration de la production, des revenus, de l'emploi, etc...

Section 2 : Analyse comparative des systèmes de cultures et de la conduite de l'irrigation

Le système de cultures est une composante du système de production mais qui se raisonne à l'échelle d'une surface de l'exploitation et dont la production finale est seulement végétale. Pour caractériser un système de cultures, il est nécessaire de préciser :

- l'assolement : c'est-à-dire la répartition de l'espace entre les différentes cultures (occupation du sol) et la succession de ces dernières dans le temps sur les parcelles (rotation des cultures).

- les techniques mises en oeuvre,

- et les niveaux de production atteints.

Néanmoins, par commodité d'analyse, il ne sera question dans cette section que des deux premiers volets. Le dernier sera développé dans le deuxième chapitre consacré à l'étude des performances économiques.

Nous essayerons de déceler la relation entre le système de cultures pratiqué, les besoins en eau d'irrigation et le mode de gestion, afin de saisir les performances techniques et le raisonnement économique des irriguants.

I - Le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa (Annexes Tab 14)

Les principales cultures assolées sont, par ordre d'importance : la pomme de terre de saison, piment, melon et pastèques, etc... Mais, du fait que certains exploitants pratiquent les cultures d'hiver et d'arrière-saison, nous distinguons le maraîchage d'été du maraîchage d'hiver et d'arrière -saison.

1 - Le maraîchage d'été

Nous tenons à rappeler que cette pratique culturale est essentiellement répandue dans les exploitations dont la superficie est supérieure à 5 ha. Mais ceci n'exclut pas son intégration dans les petites exploitations (S < 2 ha) où nous avons noté la mise en place d'un système d'irrigation moderne (le goutte à goutte) et la pratique des cultures sous serre.

Il ressort de notre enquête que les choix technologiques, qu'ils soient relatifs aux techniques d'irrigation ou aux techniques agricoles, véhiculent un mode de gestion et une rationnalité culturale différents.

Par exemple, dans les petites exploitations les cultures d'été de plein champ perdent de l'importance au profit des cultures sous serres (tomate, melon). Ce qui permet d'économiser sur les ressources en eau (moins de pertes dans les réseaux d'irrigation) et de régulariser les apports d'eau tout le long du cycle végétatif.

Il faut pourtant noter que les cultures d'été de plein champ restent de loin dominantes dans l'assolement avec un minimum de 50 % environ de la superficie cultivée en intercalaire avec les agrumes. Une telle orientation culturale impose des contraintes opérationnelles quant à la répartition des eaux disponibles, l'organisation des tours d'eau, l'entretien des cultures, etc... Ce qui diminue la maîtrise de l'irrigation qui conditionne fortement le niveau de la production et entraîne des manques à gagner qui ne seront peut-être pas compensés par les productions maraîchères de saison.

Nous limiterons notre champ d'étude aux principales productions et aux techniques culturales et d'irrigation qui relèvent de la gestion de l'exploitation et surtout de l'esprit d'entreprise des agriculteurs.

La pomme de terre de saison est de loin la principale culture avec 70 % environ de la superficie occupée par le maraîchage d'été. On la plante généralement du 1er janvier au 15 février. Mais auparavant, on défonce, retourne et nivelle le sol. Pour ce, l'utilisation de la traction animale est la plus fréquente surtout pour creuser les canaux tertiaires.

Les fumures utilisées sont de deux types : organique (fumier) et minérale (potasse, super 45 ou super 16 et l'ammonite). On apporte au sol des doses moyennes de l'ordre de : 150, 250 et 400 kg/ha respectivement pour le sulfate de potasse, le superphosphate triple et l'ammonite 33 %.

Les agriculteurs n'appliquent pas une formule de fumure minérale raisonnée, c'est-à-dire en rapport avec les besoins de la culture. En effet, d'après certains travaux de vulgarisation dans le Cap-Bon (Aissa et Toumi, 1984), les rendements sont proportionnels aux quantités d'éléments nutritifs données. De même, l'équilibre minéral (2,5-1-5) respectivement pour (N - P2O5 - K2O) doit être respecté quel que soit le rendement escompté (3). En somme, pour un hectare de pommes de terre, une fertilisation équilibrée correspond à 400 kg d'ammonite 33 % 400 kg de super phosphate triple et 500 à 600 kg de sulfate de potasse.

Les doses moyennes apportées actuellement à l'hectare, insuffisantes, ne correspondent donc pas à l'équilibre minéral préconisé. La garantie de niveaux de production élevés est, de ce fait, difficile à espérer surtout que l'apport de fumier, permettant d'enrichir le sol en éléments minéraux et de combler le déficit, est encore insuffisant (de l'ordre de 15 tonnes/ha).

L'irrigation de la pomme de terre débute en février et se poursuit jusqu'au début juin. Le nombre de tours d'eau pendant tout le cycle de production relève de déterminants variables selon les exploitations : les disponibilités propres en eau, le calendrier de distribution de l 'eau élaboré par

l' office , l'état des réseaux publics et les risques de pannes de pompage (cas des forages), le nombre des attributaires de l'eau publique, etc...

Ces variables sont nombreuses et même imprévisibles (pannes) si bien que la fréquence des tours d'eau n'est ni la même pour toutes les exploitations ni constante pendant le cycle de production. Au début, l'eau étant abondante (publique ou privée) on irrigue la pomme de terre tous les 8 jours ; mais c'est vers la fin du mois d'avril que la concurrence sur l'eau exercée à la fois par les agrumes et la pomme de terre devient importante et conditionne la répartition de l'eau.

Il découle ainsi directement une modification dans l'organisation des tours d 'eau : les agriculteurs voulant satisfaire les besoins des agrumes en priorité, n'irriguent la pomme de terre qu'une fois tous les 10 à 15 jours.

Il faut noter aussi que cette fréquence est d'autant réduite qu'on pratique d'autres cultures d'été telles que le melon et/ou pastèque, piment, etc...

Alors, qu'en est-il de la satisfaction des besoins des productions et de la maîtrise sociale de l'irrigation ? Y-a-t-il une complémentarité de gestion des ressources en eau entre les responsables de l'office et les agriculteurs ?

Pour se prononcer, nous allons effectuer une analyse très fine des besoins des cultures et des différentes ressources en eau. Pour cela, nous ne tiendrons compte que de ceux des agrumes et de la pomme de terre. Car les autres spéculations nous paraissent négligeables et risquent de disparaître dans l'assolement engendré par le manque d'eau.

Ainsi, notre analyse portera sur l'étude de deux exploitations types (A et B) et dont les caractéristiques sont les suivantes (4) :

	A	B
- Superficie moyenne de l'exploitation	1 ha	6,5 ha
- Superficie moyenne des vergers d'agrumes	1 ha	5,6 ha
- Superficie moyenne de la pomme de terre de saison	0,5 ha	2 ha
- Nombre moyen de puits par exploitation	1 ha	2 ha

Les besoins en eau des deux cultures, compte tenu de la pluviométrie et du stade de développement végétatif , sont évalués à 8 000 m3/ha pour les agrumes et 2 100 m3/ha pour la pomme de terre et dont la répartition mensuelle est résumée dans le tableau n° 31. Par ailleurs, la répartition des possibilités d'alimentation à partir des puits particuliers et estimés à 3 400 m3/ha/an (Maghreb développement, op. cit), est faite sur la base d'un débit maximal de 500 m3/ha/mois.

D'ores et déjà, si on admet qu'au début de la campagne d'irrigation les eaux publiques sont abondantes et leur distribution est à la demande, les agriculteurs pourront diversifier leur système de culture et s'engager résolument pour valoriser leurs capacités productives.

Mais, à l'heure actuelle, ceci ne semble pas possible dans toutes les exploitations. En effet, dans le cas de l'exploitation type B, les cultures maraîchères en intercalaire aggravent la situation en utilisant l'eau de la nappe initialement destinée aux agrumes et risquent d'entraver la dynamique interne de l'exploitation et la cohérence du système d'organisation et de gestion de l'opération d'irrigation : accentuation de la dépendance de l'exploitation vis-à-vis des eaux publiques, moindre maîtrise du processus de production de la part des agriculteurs, augmentation des charges de production, etc... Il nous parait intéressant de développer cette conclusion car la

gestion des eaux publiques semble poser un problème majeur à la maximisation de la production et à la motivation des agriculteurs.

Tableau n° 32: Répartition des besoins en eau des agrumes et de la pomme de terre de saison

Désignation	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Total
Besoins optimaux des agrumes : m3/ha/mois	-	500	500	1 000	1 500	1 500	1 500	1 000	500	8 000
Besoins en eau de la pomme de terre de saison : m3/ha/mois	150	300	650	1 000	-	-	-	-	-	2 100

Sources:

- "Projet des cultures maraîchères sous serres dans la presqu'île du Cap-Bon". Etude réalisée par MM de la chapelle à la suite d'une mission effectuée du 31 mai au 14 juin 1978. p. 12.

- Travaux sur les besoins nets en eau des cultures, élaborés par la subdivision territoriale agricole de Korba.

- Avant-projet de Sauvegarde des agrumes du Cap-Bon. Réseaux de distribution : Soliman - Nianou - Bon-Argoub Ouest op. cit.

Sachant que la campagne d'irrigation de sauvegarde des agrumes commence le 1er mai (O.M.Y.P.I. - Na, 1985), l'agriculteur est contraint de pomper l'eau dans son puits pour satisfaire les besoins de ses agrumes pendant les mois de mars et avril. De même, l'insuffisance du complément d'eau distribué par l'office oblige l'agriculteur à recourir à son puits pendant tout le cycle de production des agrumes. En effet, d'après le rapport de la subdivision hydraulique de Menzel-Bou-Zelfa de la campagne 1895- 86, le volume total distribué pour les vergers d'agrumes est de 5 793 756 m3 pour une superficie de 1 857 ha ; soit un apport de 3 120 m3/ha. Cet apport ne représente que 45 % des besoins d'un hectare à partir de mois de mai. Même si on suppose que le puits n'est utilisé que pour irriguer les agrumes et qu'il s'agit de satisfaire seulement les besoins de sauvegarde estimés à 6 000 m3/ha/an par l'I.N.R.A.T. (5), on ne peut irriguer qu'un hectare d'agrumes :

- les besoins en eau d'un hectare seront de 5 000 m3 pour la période de mai à octobre ;

- les apports du puits pour la même période seront de :
3 400m3 - 1 000 m3 = 2 400 m3 ;

ce qui donne un bilan de ressources de 3 120 m3 + 2 400 = 5 520 m3, légèrement supérieures aux besoins. Ce supplément de ressources est d'ailleurs nécessaire car on n'a tenu compte que des besoins nets à l'hectare en tête de la parcelle avant pertes par infiltration, évaporation et débordement au niveau des séguias en amont de la parcelle (6).

Il est même d'autant plus nécessaire qu'il constitue un gage de sécurité pour les agriculteurs pour trois raisons :

- l'irrigation se fait sur tour d'eau préétabli au niveau des prises de parcelles en début de campagne par l'office. De ce fait, il y a un risque de mauvaise synchronisation entre les besoins et les apports d'eau de l'office surtout pendant la période de pointe (juin-août).

Ce risque peut engendrer une chute des rendements et une détérioration de la qualité du fruit (de petit calibre et non juteux).

- la programmation de distribution de l'eau d'irrigation est mal conçue par les responsables de l'office. Pendant les heures d'effacement (18 h à 22 h) on ne pompe pas à partir de la station de Soliman et du barrage de Bézirk. Cela entraîne un mécontentement des agriculteurs qui préfèrent irriguer pendant ces heures-là puisqu'il fait moins chaud et que par conséquent il y a moins de pertes par évaporation et infiltration dans les séguias.

- Pensons aussi aux contretemps :(7) pannes de pompes, insuffisance de débit de transit de la conduite desservant en eau le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa suite au tarissement du barrage de Bezirk, ensablement des forages, casses fréquentes des canalisations, etc...

Dans ces cas là, il arrive que 30 jours s'écoulent entre deux tours d'eau !

C'est pourquoi nous jugeons qu'il est intéressant que l'agriculteur dispose d'une réserve d'eau dans son puits : il s'agit là d'un gage de sécurité pour assurer le relais entre les différentes ressources en eau (privées et publiques) et la régularité des apports, le décalage des irrigations ayant toujours des effets négatifs sur les rendements. Précisons, enfin, qu'au stade d'analyse où nous nous situons, la gestion des eaux publiques ne semble pas en mesure de répondre aux exigences des cultures et aux intérêts des agriculteurs. Car il parait que les problèmes les plus fondamentaux posés par la crise de l'eau et le développement de l'irrigation ne sont pas réglés malgré l'apport des Eaux du Nord et le renforcement de l'étatisation de l'opération d'irrigation et des tentatives de contrôle et de gestion des ressources en eau (8).

En effet, dans les grandes exploitations, l'eau demeure une contrainte déterminante : l'agriculteur n'a pas le choix et il est contraint de limiter son choix cultural nonobstant sa souscription et son recours aux eaux publiques.

Si on prend l'exemple de l'exploitation type B et si on admet que les puits ne sont utilisés que pour l'irrigation des agrumes, la dose à l'hectare serait largement en-deçà des besoins de sauvegarde comme le montre ce calcul

- l'apport des deux puits à l'hectare est de :
(6 800 m3 : 5,6) x 1,5 = 1 821 m3 (9),

- l'apport d'appoint de l'office à l'hectare est de 3 120 m3 ; soit un total de 4 941 m3, qui ne représente que 82 % des besoins de sauvegarde, et à peine les 62 % des besoins optimaux.

Il est clair, donc, que ce déficit hydrique prendra encore de l'ampleur si on tient compte des cultures maraîchères en intercalaire avec les agrumes et accentuera la dépendance des agriculteurs vis à vis des réseaux collectifs.

Ainsi, nous nous apercevons que la situation est telle qu'il est difficile d'imaginer à l'heure actuelle une adhésion totale des agriculteurs et une cohésion des champs collectif et individuel en vue d'une meilleure maîtrise de l'irrigation et d'une utilisation plus efficiente des aménagements hydrauliques.

De ce fait, et en première analyse, nous pouvons retenir la nécessité de déterminations collectives pour assurer l'économie de l'eau car les contraintes qu'impose actuellement l'insuffisance des ressources hydriques ne peuvent ni se limiter ni être réglées isolément au niveau de l'exploitation individuelle. La mise en oeuvre d'un tel concensus n'est possible qu'après un réexamen de la gestion actuelle des eaux publiques et une intensification des services de vulgarisation en vue d'une valorisation des ressources en eau et en sol.

2 - Le maraîchage d'hiver et d'arrière-saison

Il occupe un peu plus de 40 % de la superficie cultivée en intercalaire avec les agrumes. Hormis son importance dans l'assolement, le maraîchage d'hiver et d'arrière-saison se limite essentiellement à la production de pommes de terre. Toutefois, dans certaines exploitations, on cultive en plus l'oignon sur des petits casiers pour l'auto-consommation.

On plante la pomme de terre d'arrière-saison vers la fin du mois d'août et on apporte au sol environ 11 tonnes de fumier par hectare. L'insuffisance de cet apport est voulue car les agriculteurs estiment que le sol est déjà riche en éléments organiques provenant de la décomposition du fumier apporté aux agrumes et la pomme de terre de saison.

Quant aux engrais minéraux (10), le respect de l'équilibre minéral fait largement défaut car les agriculteurs ont tendance à apporter des quantités supplémentaires d'azote et de phosphate inutilement sans pourtant atteindre la satisfaction des besoins en potasse. La maîtrise des façons culturales n'est donc pas suffisante et se traduit par des modes d'intervention n'assurant pas la maximisation de la production. En effet, en cherchant à minimiser les intrants onéreux (11), les agriculteurs oublient que tout apport supérieur à la dose recommandée est une dépense inutile.

Ceci est important pour deux raisons essentielles :

- la première est technique : la pomme de terre d'arrière-saison est une culture qui profite des pluies d'automne et ne constitue en aucun cas un concurrent vis-à-vis de l'eau, pour les agrumes. Donc elle devrait être conduite d'une manière rationnelle ; c'est-à-dire que les modes d'intervention devraient s'inscrire dans une option productiviste.

- la deuxième est économique, car il s'agit d'une production commercialisable localement et à coût moindre que la pomme de terre de saison (12).

Ainsi, en termes de choix cultural, nous pensons que la logique d'exploitation devrait conduire à une forte diversification des cultures d'hiver et d'arrière-saison qui sont, nécessaires pour débloquer les contraintes qu'impose le système actuel et améliorer le revenu des agriculteurs.

De plus, sur un plan strictement technique, ceci permettrait de lever la concurrence sur l'eau entre les agrumes et les cultures maraîchères d'été et de mieux conduire l'irrigation.

D'une manière générale, l'assolement pratiqué actuellement (pomme de terre de saison - pomme de terre d'arrière-saison) n'est pas conforme à la logique d'une maîtrise économique et sociale de l'irrigation et accentue les facteurs de risque surtout que les tentatives de contrôle de l'eau par l'Etat ne présentent pas véritablement une alternative du fait des dysfonctionnements observés dans le mode d'exploitation.

Ici une question se pose : le manque de maîtrise de l'irrigation revient-il aux agriculteurs, aux responsables de l'office ou aux deux à la fois ? Et, si effectivement la déficience au niveau de la gestion des eaux publiques est à l'origine du bouleversement des activités traditionnelles, on ferait bien de s'interroger sur les solutions ayant pu être imaginées par les exploitants pour

réajuster leur capacité d'action en fonction des exigences imposées par les productions irriguées.

C'est en ce sens, et afin de faire preuve d'un certain nombre d'invariants dans la gestion des eaux publiques malgré l'amplitude assez large que peuvent connaître quelques indicateurs tels que les disponibilités et les besoins en eaux des productions, le nombre d'agriculteurs recevant l'eau publique, l'assolement pratiqué,... ; que nous poursuivons notre analyse des choix culturaux et des possibilités qu'ils offrent en matière de contrôle du processus de production dans les deux autres régions du Cap-Bon où l'intervention de l'office est plus ou moins importante.

II - Le périmètre de Soliman (Annexes Tab 15)

Dans ce périmètre, on cultive le sol toute l'année. Le système de culture étant diversifié, nous allons essayer de classer les différentes productions en cultures de saison, d'hors saison ou de primeur afin de dévoiler les performances des agriculteurs en matière de choix cultural. Pour ce, nous nous référons aux principales spéculations et analysons les façons culturales aussi bien que la conduite de l'irrigation.

1- Le maraîchage d'été

Il occupe, en moyenne, 52 % de la superficie totale des cultures irriguées. Toutefois, malgré sa dominance dans toutes les exploitations, il varie en importance : selon qu'on a affaire à des exploitations mixtes (maraîchage + arboriculture) ou à dominante maraîchère, les cultures maraîchères d'été ne représentent pas la même part de l'assolement. En effet, dans les premières exploitations on leur consacre au plus 50 % de la superficie totale occupée par l'ensemble du maraîchage irrigué, contre 64 %, dans les secondes.

Ceci signifie à priori que le maraîchage d'hiver, d'arrière-saison et de primeur est intégré dans le système de production et constitue l' enjeu d'attribution des parcelles. Cette distinction dans l'occupation du sol est d'une grande importance, elle est à la base des performances et des rationalités des agriculteurs en matière de gestion des ressources en eau et d'optimisation de l'opération d'irrigation.

En outre, l'échelonnement des cultures maraîchères sur toute l'année et à importances comparables égales a plus qu'un avantage et permet de :

- maintenir la fertilité des sols et de tirer le maximum de leur richesse,

- éviter de concentrer les besoins en eau sur trois ou quatre mois seulement.

Ceci étant, pour cerner la logique actuelle de la gestion paysanne et mesurer l'efficacité de l'intervention de l'office en matière de développement de l'opération d'irrigation, notre analyse portera, dans ce qui suit, sur l'étude des principales productions d'été et leur façon culturale puis sur le duo besoins-ressources en eau.

1.1 La pomme de terre de saison

Elle occupe en moyenne plus du quart de la superficie consacrée au maraîchage d'été. Son importance est, cependant, variable selon les exploitations, disputant la première place à la tomate.

Comme dans la région de Menzel-Bou-Zelfa, on laboure le sol et on le tourne en se servant à la fois de la traction mécanique (les premiers labours) et animale (binage et traçage des séguias). La

plantation s'échelonne entre fin décembre et début février. L'apport de fumures organiques à base de fumier est plus intéressant que dans les exploitations de Menzel-Bou-Zelfa, de 18 t/ha à 40 t/ha. Quant aux fumures minérales, les agriculteurs semblent respecter les doses préconisées et apportent à l'hectare environ 450 kg de potasse, 500 kg de super 45 et 500 kg d'ammonite.

L'irrigation commence, en général, à partir du mois de mars et se poursuit à raison d'un à deux tours par semaine jusqu'au début juin. "C'est à partir du 15 avril (début de la tubérisation) que la pomme de terre a le plus besoin d'eau et surtout pendant le mois de mai où il faut donner jusqu'à trois tours par semaine" déclare un exploitant.

Voilà des propos qui illustrent une maîtrise de la production qui fait largement défaut à l'heure actuelle dans plusieurs périmètres irrigués du pays.

Mais, cela ne nous permet pas de nous prononcer sur la maîtrise de l'irrigation et nous conduit à analyser plus globalement le système de culture et les autres productions qui le composent.

1.2. Tomate et piment

Ils occupent environ 38 % de la superficie totale du maraîchage d'été à raison de 24 % pour la tomate et 14 % pour le piment.

Le repiquage en plein champ se fait, en général, de début mars à mi-avril. L'apport de fumier à l'hectare se situe autour de 20 t à l'exception des grandes exploitations (S > 10 ha) où il atteint les 40 t.

Quant aux fumures minérales, sachant que les normes préconisées au Cap-Bon sont de

- 400 - 600 kg/ha pour le sulfate de potasse,

- 300 - 500 kg/ha pour le super phosphate 45,

- 400 - 800 kg/ha pour l'ammonite (13),

les agriculteurs de Soliman semblent respecter l'équilibre minéral en apportant respectivement les doses suivantes : 360, 440 et 550 kg/ha. Car, même les carences observées en engrais potassiques ne constituent pas un facteur limitant de la production : ces cultures étant anciennes dans la région et intégrées dans des proportions importantes dans l'assolement, l'apport de fumier constitue une réserve d'éléments minéraux et rétablit l'équilibre minéral.

Ceci étant, l'irrigation débute en mai et se poursuit jusqu'à fin d'août, voire septembre pour la tomate tardive. Selon le stade végétatif, on donne un à deux tours d'eau par semaine et c'est seulement à partir de fin mai (formation du fruit) qu'on irrigue la tomate (et/ou le piment) deux fois par semaine jusqu'au début du mois d'août.

1.3. Oignon sec

On le plante en plein champ en février et on apporte 4 à 8 t de fumier et 400 kg d'ammonite par hectare. L'utilisation de la potasse et du super phosphate triple est insignifiante (100 à 200 kg) et, rarement, on observe l'association des trois fumures minérales.

L'irrigation de l'oignon débute en février et se poursuit jusqu'au début juin à raison d'un tour par semaine voire tous les quinze jours. C'est pendant le mois de mai qu'on arrose le plus (1 tour/semaine), car il s'agit du mois de pointe avec des besoins de l'ordre de 800 m3/ha ; soit 47 % du total des besoins évalués à 1 700 m3/ha pendant tout le cycle de production (février - fin mai).

1.4. Conclusion

Le système de culture est diversifié, une conduite rationnelle de l'irrigation et une organisation rigoureuse des tours d'eau s'imposent surtout pendant le mois de pointe.

Le choix cultural s'inscrit-il dans le cadre des finalités de l'opération de l'irrigation (utilisation optimale de l'eau, niveaux de production élevés, assolement non contraignant, etc...) ? Nous allons étudier la compatibilité du système de culture (la production d'été) avec les disponibilités en eau. Pour ce faire, plusieurs critères seront mis en jeu : la taille de l'exploitation, la superficie moyenne des soles, l'origine et l'importance des ressources en eau et l'intégration de l'arboriculture dans l'exploitation (14).

Du fait que les données relatives aux besoins des cultures dont nous disposons correspondent aux besoins nets et ne tiennent pas compte des pertes au niveau des réseaux (que ce soit les conduites et/ou séguia), nous les avons majorés de 25 % (15).

Notre analyse partira de l'étude de cinq exploitations types, dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau n° 16 en annexes, et tiendra compte seulement des principales cultures de saison et des agrumes.

Pour mieux rendre compte des problèmes, qui se posent de façon quelque peu différente selon l'importance des soles culturales et l'exigibilité en eau, notre étude est limitée au seul mois de pointe, où les besoins en eau s'interfèrent. Il nous est donc possible de tenir compte de la concurrence sur l 'eau entre les différentes productions, et de juger si les agriculteurs utilisent rigoureusement l'eau.

Ce mois de pointe est le mois de mai (annexe Tab 17) et les besoins nets des cultures par hectare sont :

- pomme de terre : 1 000 m3,
- tomate ou piment : 900 m3,
- oignon sec : 800 m3,
- agrumes : 1 000 m3.

D'après le tableau n° 33 les exploitations irriguées dans la région de Soliman connaissent les mêmes contraintes et des exigences en eau importantes pendant le mois de pointe.

Ces besoins se situent entre 1 100 - 1 200 m3/ha, alors que les ressources en eau sont largement en deçà, se situant à un maximum de 800 m3/ha. Le déficit hydrique par hectare constitue généralement le seul indicateur signifiant quand il s'agit de se prononcer sur l'ensemble des exploitations retenues et de juger l'efficacité de l'intervention des services publics en matière de gestion des ressources en eau.

Tableau n° 33 : Evaluation des besoins de pointe des principales cultures, des ressources et du déficit hydrique par exploitation type (en m3)

Exploitations types	1	2	3	4	5
Pomme de terre	500	800	1 400	1 500	3 000
Tomate	630	900	1 080	1 620	1 260
Piment	360	270	630	900	900
Oignon sec	480	240	640	800	800
Agrumes	-	1 600	-	3 000	4 800
Total des besoins nets en eau	1 970	3 810	3 750	7 820	10 760
Total des besoins réels en eau	2 643	4 763	4 688	9 775	13450
Besoins réels en eau par ha irrigué	1 120	1 191	1 143	1 178	1 201
Total des ressources en eau (*)	1 000	3 131	2 000	5 121	6 394
Ressources en eau par ha irrigué	455	783	488	617	571
Déficit hydrique par ha irrigué	665	408	655	561	630
% du déficit hydrique	59	34	57	48	52

(*) Ce total est obtenu en tenant compte de deux faits :

a) Le volume d'eau publique distribué par l'office aux vergers d'agrumes est de 707 m3/ha durant le mois de mai.

b) Le débit maximal d'un puits de surface dans la région de Soliman est de 500 m3/ha/mois. La capacité d'irrigation par puits de surface est de 2 ha.

D'ores et déjà, nous pouvons admettre que les exploitations irriguées souffrent à l'heure actuelle d'un déficit hydrique chronique variant entre 30 et 60 % des besoin réels. Celui-ci est d'autant plus grave qu'il subsiste même dans les exploitations recevant un complément d'eau publique (30 à 50 %) et remet en cause les finalités du processus d'intervention de l'office dans l'ensemble du système d'organisation, de gestion et d'exploitation des ressources en eau disponibles.

En outre, si on admet que les choix de gestion actuel, qui caractérisent les rôles respectifs de l'office (l'Etat) et des agriculteurs, devront découler des finalités de l'opération d'irrigation (utilisation optimale de l'eau disponible, maximisation de la production, rentabilité financière de l'équipement hydraulique, etc...), les choix culturaux qui relèvent plus de la responsabilité des exploitants, ne semblent pas compatibles avec une politique d'économie d'eau dans la région.

En effet, la seule alternative possible semble se situer entre deux formules : l'une axée sur la modernisation des techniques et des équipements hydrauliques, l'autre sur la recherche d'autres productions d'hiver et d'arrière saison afin de limiter la sollicitation des puits et des eaux publiques pour les spéculateurs d'été. C'est pourquoi, nous pensons que tant que les productions de saison constitue l'option dominante de l'assolement, la pesanteur du déficit hydrique risque de compromettre à tout jamais une réelle politique d'économie de l'eau et la prospérité des agriculteurs maraîchers de la péninsule.

Ceci est très important à signaler car il nous semble aujourd'hui difficile, même en continuant à mettre en place des structures lourdes (barrages) et très centralisées, de maîtriser l'opération d'irrigation et garantir des niveaux de production élevés.

Imaginons un mode de gestion et d'exploitation qui responsabilise beaucoup plus les agriculteurs dans leurs exploitations, aussi bien que les responsables de l'office dans leur action sur les champs : un meilleur encadrement des agriculteurs, un suivi continu, développement des services de recherche agronomique, formation technique et agronomique des agriculteurs, etc...

Cette évolution de l'action des organismes d'encadrement et l'exploitation du sol est nécessaire, compte tenu de la crise d'eau qui frappe toute les régions maraîchères de Cap-Bon, pour favoriser la participation paysanne et valoriser la structure de gestion, qui apparait en tant qu'appareil promotionnel devant jouer des fonctions de régulation qui visent notamment à pallier le manque d'eau dans les exploitations irriguées.

Ainsi, interrogeons-nous sur les possibilités d'évolution des systèmes d'exploitation du sol qui sont au centre de la problématique d'une meilleure gestion des ressources en eau.

Pour cela, nous allons étudier les productions hors saison dans le paragraphe suivant.

2 - Les productions hors saison

Dans cette catégorie de productions, nous distinguons celles d'arrière-saison, d'hiver et de primeur. Les cultures d'arrière saison et d'hiver accaparent ensemble environ 37 % de la superficie totale irriguée, laissant ainsi une superficie très réduite pour les cultures de primeur, qui sont en légère baisse ces dernières années suite au développement de la sérriculture dans d'autres régions favorables, telles que Bizerte, le Sahel de Sousse et Monastir.

Toutefois, dans certaines exploitations, le maraîchage d'hiver et d'arrière-saison perd de l'importance au profit de la jachère et des cultures en sec, pour se retrouver avec seulement 20 à 25 % de la superficie irriguée. Ceci n'est pas dû au hasard mais au fait que dans ces exploitations les productions d'été sont les plus diversifiées et bénéficient du primat.

En générale, les cultures d'hors saison ne sont pas encore considérées comme un objectif de maximisation de la production et de sécurité inter-annuelle de l 'équilibre financier de l'exploitation irriguée. Ce type de spéculations restitué dans la sphère socio-économique de l'agriculteur relève d'invariants nettement individualisés : auto-consommation, obtention d'un revenu monétaire supplémentaire, capacité d'écoulement et de commercialisation, paiement des redevances, remboursement des crédits, etc...

L'utilité des productions hors saison se pose donc en des termes différents et nous pouvons d'ailleurs les considérer comme des activités d'appoint puisque l'été est la principale saison agricole, alors que l'hiver laisse un maximum de temps morts sur l'ensemble de l'année pour les agriculteurs qui se satisfont des revenus supplémentaires apportés par une multitude d'occupations agricoles ou autres : commerce, taille, maçonnerie, salariats divers, fonçage des puits, réparation des outillages agricoles, etc...

Si les productions d'arrière-saison et d'hiver sont traditionnellement cultivées dans la région, nous n'avons noté en aucun cas l'introduction d'une nouvelle culture dans l'assolement lors de notre enquête : la pomme de terre reste la seule production d 'arrière-saison, occupant en moyenne 40 % de la superficie vouée aux productions d'hors saison.

Quant aux cultures d'hiver, elles sont réduites aux choux- fleurs, oignons verts, carottes, navets et fenouil. Les choux-fleurs sont de loin la principale production avec 29 % de la superficie emblavée par les cultures d'hors saison.

La plantation pour les cultures d'arrière-saison et d'hiver s'échelonne de fin août à fin octobre. L'irrigation se fait régulièrement à raison d'un tour par semaine pour chaque production essentiellement pendant les deux mois de septembre et octobre. En dehors de cette période, et avec l'arrivée des pluies d'automne, la fréquence des irrigations se réduit à un tour tous les 15 à 20 jours. Néanmoins, la capacité d'irrigation d'un puits de surface est plus importante en inter saison qu'en été puisque lors des pluies d'automne et d'hiver, on pompe moins d'eau du puits et la nappe phréatique se recharge par infiltration.

Donc, ce relais entre les eaux souterraines et de surface devrait accentuer l'intérêt que les agriculteurs portent à l'irrigation. En effet, le seul élément patent que connaissent les exploitations irriguées est constitué par l'eau. D'où, une réduction des coûts de production résultant forcément de l'abaissement des redevances d'eau publique et des frais de pompage dans les puits. Le contrôle total de l'ensemble du système de production est alors aux mains de l'agriculteur, (plus de pouvoir de décision et de choix des spéculations).

Ainsi, la maîtrise économique et sociale de l'irrigation revient seulement aux agriculteurs. De ce fait, nous pouvons dire qu'à l'heure actuelle, seuls les agriculteurs de la péninsule sont au centre de la problématique de développement de l'irrigation dans toute la région et que les tentatives de contrôle des eaux par l'Etat ne présentent pas véritablement une alternative dans l'avenir si leur application ne conduit pas au changement des pratiques culturales actuelles et de la logique paysanne (nouvelle orientation de la production irriguée).

Une telle approche ne peut être que globale et ne peut ni se limiter, ni être réglée isolément au niveau des exploitations irriguées dans la mesure où elle concerne l'ensemble des unités de production dans la globalité. Ce changement dans les plans de campagne (et précisément dans les assolements) doit être abordé de front en mettant l'accent sur les productions de contre saison et notamment celles de primeur qui permettent une optimisation immédiate de l'irrigation (le rapport avantage/coût, est plus intéressant). Une telle orientation nous semble avantageuse dans un premier temps s'il est possible de concevoir des participations financières et un encadrement efficace des agriculteurs par les organismes étatiques (offices, C.R.D.A., etc...), afin d'assurer un revenu agricole sécurisé pour un maximum d'agriculteurs.

La mise en oeuvre d'une telle politique est-elle possible ? Dans les conditions actuelles, il semble qu'elle présenterait une ouverture sur l'avenir comme nous allons le voir dans l'analyse qui suit.

Au Cap-Bon, et spécialement dans la région de Soliman, on distingue deux types de cultures de primeur : plein champ et sérriculture. En plein champ, on cultive, à Soliman, essentiellement la pomme de terre, sur des superficies allant de 0,5 à 1 ha, du mois d'octobre à la première quinzaine de novembre. Les façons culturales ne semblent pas encore satisfaisantes, puisque l'apport de fumier est très réduit, voire inexistant dans certaines exploitations. Les apports en éléments minéraux étant eux aussi très insuffisants.

Quant à la sérriculture, elle est peu développée mais semble mieux maîtrisée par les agriculteurs. On y cultive essentiellement la tomate et le melon. Ce qui a retenu notre attention, c'est que les exploitants accordent une importance plus particulière aux fumures (organique et minérale) et certains ont adopté le système goutte à goutte et se déclarent satisfaits : "il s'agit en effet d'une irrigation localisée et les pertes au niveau des conduites sont pratiquement nulles" (16). L'eau est distribuée par l'intermédiaire d'un réseau de conduites principales et secondaires sous pression. Le réseau secondaire est constitué de tuyaux équipés de goutteurs et ramifiés en 6 lignes à partir de la conduite principale.

L'irrigation est conduite à raison de 2 heures/serre/jour (17). Donc, si on admet que les besoins maximaux sont évalués à 55 m3/ha/jour (18), ceux d'une serre de 8 m de largeur et 64 m de longueur seront de :

$55 \times 10^{-4} \times (8 \times 64) = 2{,}816$ m3/jour. Ainsi, la dose délivrée serait de :
2,816 m3 : 2 = 1,408 m3/heure/serre.

Comme le débit fictif continu moyen d'un puits de surface dans la région de Soliman est de 1,43 l/s, il permet donc d'irriguer simultanément : (1,43 x 3 600) : 1 408 = 4 serres.

Cette conclusion suppose une approche différente du développement de l'irrigation sur puits de surface dans un environnement technique, économique et social particulièrement difficile. De plus, elle semble pouvoir régler le problème fondamental de l'eau, la sécurisation d'un niveau de revenu monétaire, pour un grand nombre d'agriculteurs afin de préserver la tradition maraîchère de la région.

Enfin, il est important de noter aussi que l'écoulement des productions de primeur connait moins de difficultés que celui des productions de saison surtout sur le marché européen où les importations sont libres du 1er novembre au 30 avril.

Enfin, sur un plan économique, l'extension de la technique d'irrigation goutte à goutte sur puits de surface permet d'économiser la main d'oeuvre et de réduire les charges de production. En effet, on n'a besoin que d'une seule personne pour mettre en marche la moto-pompe et contrôler le circuit de distribution.

3 - Conclusion

L'analyse qui vient d'être présentée et concernant l'étude des choix culturaux et de la conduite de l'irrigation dans la région de Soliman, nous a permis de renforcer notre conclusion à propos de la région de Menzel-Bou -Zelfa à deux niveaux :

- malgré le rôle prééminent de l'office dans le contrôle et la gestion des eaux publiques, le problème majeur de la crise d'eau à l'échelle de l'exploitation irriguée ne semble pas encore résolu. La solution n'est donc pas purement technique, c'est-à-dire dans le recours à des investissements coûteux et la construction de grands aménagements hydrauliques (barrages, canalisations, etc...).

- le deuxième niveau est la sphère technico-économique de l'exploitation irriguée. Là aussi, les choses ne semblent pas évoluer d'une manière sensible. En effet, on continue à donner le primat aux cultures de saison (tomate, piments, pastèques, etc...), qui consomment beaucoup d'eau et ont des cycles de même longueur. Les besoins en eau sont donc énormes et difficiles à satisfaire pendant le mois de pointe.

Ceci étant, nous pouvons estimer qu'on se retrouve dans le schéma classique des modes d'intervention de l'Etat dans les opérations d'irrigation, qui relève prioritairement des contraintes techniques et mise sur les grands aménagements coûteux sans pour autant accorder d'importance à la sphère technico-économique des exploitations irriguées.

C'est pour cette raison qu'une coordination des efforts publics et privés s'avère indispensable pour réussir la politique d'aménagement hydro-agricole dans le Cap-Bon. Nous entendons par cela une orientation des choix de production et de l'organisation sociale. Ceci sous-entend évidemment une répartition des tâches, une meilleure organisation et articulation des centres de

décision, et une évolution des techniques de production (conduite de l'eau , équipements, assolements, rotations, etc...). Ainsi, on pourrait définir le rôle de chaque acteur du projet et mesurer les capacités d'adaptation des agriculteurs qui, désormais, conditionnent fortement le déblocage des contraintes et des contradictions du système actuel d'exploitation du sol. En effet, ils sont les seuls responsables des pratiques culturales actuelles qui malheureusement, ne sont pas conformes à une politique d'ensemble de l'économie d'eau, comme nous l'avons souligné à propos de la région de Soliman. Enfin, et pour mieux renforcer notre conclusion et lui donner l'aspect d'une approche globale, nous allons aborder l'étude du dernier périmètre retenu dans notre investigation : celui de Dar-Allouche.

III - Le périmètre de Dar-Allouche (19)

Le système de culture pratiqué est, dans sa globalité, moins diversifié que celui observé dans la région de Soliman. Outre qu'il se caractérise par la dominance des cultures de saison, il est fondé principalement sur quatre productions dont les longueurs de cycle sont pratiquement les mêmes. Ce qui concentre les besoins en eau sur toute la période estivale.

Toutefois, et avant d'aborder notre analyse sur la conduite de l'irrigation et la rationnalité des exploitants en matière de gestion et d'exploitation des ressources en eau, nous allons essayer de présenter l'essentiel des cultures afin de dévoiler les contraintes aussi bien que les contradictions intrinsèques au système d'exploitation.

1 - Le maraîchage de saison

Il occupe, en moyenne, 70 % de la superficie irriguée. Sa dominance relative est recensée dans toutes les exploitations. Il faut préciser aussi que les productions d'été sont en général orientées vers des spéculations marchandes : tomate, piment, arachide,...

Cette orientation dans la production, restituée aussi bien à l'échelle de l'exploitation qu'à l'échelle régionale fut confortée par la mise en place d'un complexe d'usines de transformation (tomate, piment) et la combinaison (chaleur - lumière - eau- fertilité du sol) qui a fait de toute la frange orientale du Cap-Bon le monopole de la production d'arachide.

Cette orientation a conduit au maintien des activités traditionnelles de production surtout dans les grandes exploitations qui sont encore mixtes (sec/irrigué). Cette tendance,qui date d'une dizaine d'années traduit généralement la volonté de maintenir la production vivrière (blé, orge, maïs, fourrage).

En somme, ces réajustements internes de la production se sont traduits à terme par la sous-exploitation qui constitue l'un des problèmes majeurs que rencontrent les vulgarisateurs. Paradoxalement, ils ont engendré un déséquilibre total dans la gestion des ressources en eau en limitant l'irrigation sur une période allant d'avril à septembre.

Il est intéressant de rapprocher cette constatation de la conclusion concernant les deux autres périmètres. Nous allons donc procéder de la même manière que pour les deux autres études de cas.

1.1. Tomate et piment

Avec 30 % de la superficie totale consacrée aux cultures d'été, la tomate précède de loin le piment qui n'occupe que 15 %.

Nous n'allons pas nous attarder sur les techniques culturales car elles sont les mêmes que dans le périmètre de Soliman.

L'irrigation est conduite à raison d'un tour par semaine jusqu'à fin septembre pour la tomate tardive.

A priori, l'intérêt des agriculteurs pour l'irrigation est moindre qu'à Soliman où les irrigants pompent l 'eau de leur puits jusqu'au tarissement. En effet, les agriculteurs consacrent moins de temps par jour à l'irrigation, (10 heures). De plus, ils évitent d'irriguer de nuit de peur de piétiner les cultures maraîchères (surtout la tomate). Or, ce raisonnement n'est justifié ni du point de vue technique ni économique. Car, on peut irriguer facilement le soir en se servant des grandes lampes à pétrole. Ce qui permet, outre la limitation des pertes par évaporation et l'infiltration, de réduire les charges de production pour les puits équipés de moto-pompes électrique : un Kwh d'électricité coûte 22 millimes le soir et 30 millimes le jour.

1.2. L'arachide

Contrairement au piment et à la tomate, l'arachide est une spécialité de la plaine d'El-Haouria-Dar-Allouche qui cultive 80 % des superficies en arachide du Cap-Bon.

L'arachide est très appréciée des tunisiens sous forme de cacahuètes grillées. C'est pourquoi les agriculteurs lui consacrent une superficie sensiblement égale à celle de la tomate, soit 24 % de la superficie totale des productions de saison.

On estime même que cette production occupera de loin la première place dans l'assolement avant même la tomate et le piment qui connaissent depuis des années des difficultés de commercialisation. En 1985, la superficie de l'arachide a augmenté de 19 %, passant de 1 750 ha à 2 080 ha alors que la tomate n'a augmenté que de 11 %, passant de 1 600 ha en 1984 à 1 800 en 1985. Cependant la culture de l'arachide reste traditionnelle. Elle est essentiellement irriguée par des séguias en terre. Même dans les PPI, où l'irrigation avait initialement été prévue à l'aspersion, c'est la méthode gravitaire qui est la plus pratiquée à l'heure actuelle. Ce retour aux techniques traditionnelles pose de sérieux problèmes de distribution de l'eau car les réseaux qui délivrent l'eau sous pression ne sont pas adaptés à l'irrigation gravitaire et ne peuvent pas débiter les volumes nécessaires.

Le cycle d'irrigation est de 5 mois à partir de mai. La fréquence des arrosages est très régulière surtout entre juin et septembre, période de formation et de développement de gousses, un tour d'eau tous les cinq jours.

Enfin, il est à remarquer que, malgré son ancienneté dans la région, la culture de l'arachide n'est pas encore parfaitement maîtrisée techniquement et la densité de plantation demeure faible : 50 000 pieds/ha au lieu d'une densité normale de 100 000 pieds/ha. Ce qui nous explique en large partie, les faibles rendements.

1.3. Pommes de terre

Avec 16 % de la superficie totale des cultures de saison, la pomme de terre occupe une place aussi importante que le piment dans l'assolement.

Sa conduite (plantation, irrigation) est semblable à celle observée à Soliman. Cependant, la fertilisation minérale et organique connait des déficiences : en plus du déséquilibre minéral, les doses apportées à l'hectare sont trop faibles par rapport aux besoins de la culture, (100 à 300 kg). L'apport du fumier est aussi réduit (15 tonnes/ha).

Le réseau d'irrigation est essentiellement formé de séguias en terre. Ce qui entraîne des pertes non négligeables tout le long des séguias, surtout en colature.

1.4. Carvi

C'est une production qui est de moins en moins fréquente dans l'assolement pour deux raisons :

- elle connait une concurrence importante de la part des autres régions du Cap-Bon et notamment Korba.
- il s'agit d'une production dont le cycle de production est d'environ sept mois (décembre - juin). Ce qui limite l'exploitation du sol à deux fois par an au mieux.

De ce fait, on assiste actuellement à des tentatives d'introduction de nouvelles cultures (fraise, melon, pastèque) sur des petits casiers ou, et ce qui est le plus fréquent, à une extension des superficies des principales cultures (tomate, piment, arachide). Ainsi, le carvi se retrouve sur une superficie très réduite (6 % de celle occupée par l'ensemble des cultures d'été). On pratique l'irrigation gravitaire par parcelle à partir d'une conduite principale qui longe l'extrémité du champ. Les conduites sont en général en terre. Les pertes d'eau sont considérables surtout que l'aménagement interne des parcelles est, bien souvent par ignorance, absent.

La fréquence des arrosages est régulière surtout entre le 15 avril et le 15 mai où les besoins en eau atteignent leur maximum : un tour d'eau par semaine.

1.5 Analyse de la conduite de l'irrigation

Les productions retenues sont la tomate, le piment, l'arachide et la pomme de terre. Il s'agit, en effet, des principales spéculations d'été et d'une ancienneté considérable dans la région. Ce qui laisse supposer une connaissance parfaite de leur besoins en eau et de leurs exigences par les agriculteurs.

Le mois de pointe, où le total des besoins en eau est maximum, correspond à mai. La méthode suivie dans le calcul des besoins en eau pour chaque production est la même que celle pratiquée dans l'étude du périmètre de Soliman. Dans le cas de l'arachide les besoins sont estimés à 6 000 m3/ha/an et à 500 m3/ha pour le mois de mai.

D' après notre enquête, il nous est rendu possible de retenir six exploitations types dont les principales caractéristiques sont résumées dans l'annexe n° 19.

Ainsi nous pouvons remarquer d'après le tableau n° 34 que les besoins réels en eau par hectare pendant le mois de mai sont autour de 1000 m3. A la première vue, ils nous paraissent moins importants que ceux observés dans le périmètre de Soliman et qu'il serait possible de les satisfaire surtout que la nappe phréatique ne connait pas à l'heure actuelle un rabattement comparable à celle de soliman.

Néanmoins, la réalité est totalement diférente : on a affaire à un déficit hydrique par hectare de l'ordre de 30% sauf dans le cas des deux exploitations types 2 et 6 où il atteint respectivement 63 et 46%.

Dans ces conditions, on se retrouve devant la même logique, celle de la mauvaise conduite de l'irrigation malgré la différence entre les exploitations. La question est importante car elle concerne en particulier la prise de décision relative au choix des spéculations et la répartition de l'eau disponible.

Par ailleurs, d'autres raisons pourront s'ajouter et expliquer cette situation :

- L'insuffisance des irrigations. En effet, on n'irrigue que 10 heures par jour, alors qu'il serait possible d'atteindre 14 heures, voire même plus si on pratique l'irrigation pendant la nuit. En plus, on ne peut ignorer les perturbations des arrosages qui peuvent surgir, au moins une fois par semaine, le jour du marché hebdomadaire de Kelibia ou El Haouria.

- Les défaillances dans la distribution des eaux publiques qui limitent le libre arbitrage de l'agriculteur : faible débit du réseau de distribution, pannes fréquentes engendrées par l'état défectueux du matériel mobile d'irrigation(20), distribution de l'eau au tour d'eau et en plus irrrégulière (21), ect...

Toutes ces servitudes ne permettent pas une meilleure participation de l'agriculteur qui, semble - t-il, réagit surtout en fonction des contraintes que lui impose le calendrier des tours d'eau pré-établi par les responsables de l'office : dose à l'hectare, l'heure de distribution de l'eau, ect...

Tout cela permet peut-être de mieux comprendre la prudence des agriculteurs, lorsque nous leur avons parlé des avantages offerts par les aménagements publics aussi bien que le désintéressement de certains parmi eux qui ne préfèrent pas avoir recours aux services publics. En effet, de tels problèmes ne pouvant convenir à des conditions de rareté de l'eau, ne permettent pas à l'agriculteur d'être en mesure d'assurer une garantie totale de l'irrigation sur son exploitation. Ce qui a engendré ces dernières années un développement des puits de surface et parallèlement une régression au niveau de la demande de l'eau publique. D'où la forte disproportionnalité constatée entre la distribution de l'eau et les ressources existantes à la fin de la campagne (22).

Tableau n° 34: Evaluation des besoins de pointe des principales cultures, des ressources et du déficit hydrique par exploitation type (en m3).

Exploitations types	1	2	3	4	5	6
Tomates	720	1 170	900	990	1 800	2 070
Piment	270	450	720	630	1 260	630
Arachide	150	500	750	550	900	600
Pomme de terre	400	800	800	800	1 000	700
Total des besoins nets en eau	1 540	2 920	3 170	2 970	4 960	4 000
Total des besoins réels en eau	1 925	3 650	3 963	3 713	6 200	5 000
Besoins réels en eau par ha irrigué	1 069	1 014	967	1 004	1 000	1 020
Total des ressources en eau (*)	1 338	1338	2 650	2 676	4 660	2 676
Ressources en eau par ha irrigué	743	372	646	723	752	546
Déficit hydrique par ha irrigué	326	642	321	281	248	474
% du déficit hydrique	30	63	33	28	25	46

* Dans ce calcul, nous avons procédé ainsi :

- dans le cas des puits, nous nous sommes basé sur le débit fictif continu moyen (débit constant garanti) qui est de 1,43 l/s et nous avons supposé qu'on irrigue 26 jours dans le mois à raison de 10 heures par jour, d'où un apport d'eau mensuel par puits de :

$1{,}43\ l \times 3\,600 \times 10 \times 26 = 1\,338 \times 10^3\ l = 1\,338\ m3.$

- pour les exploitations recevant un complément d'eau publique, nous avons additionné les deux ressources en eau (privée, publique).

- l'insuffisance des irrigations. En effet, on n'irrigue que 10 heures par jour, alors qu'il est possible d'atteindre 14 heures, voire plus si on pratique l'irrigation de nuit. En plus, on ne peut ignorer les perturbations des arrosages qui peuvent surgir, au moins une fois par semaine, le jour du marché hebdomadaire de Kelibia ou El Haouria.

- les défaillances dans la distribution des eaux publiques qui limitent le libre arbitrage de l'agriculteur : faible débit du réseau de distribution, pannes fréquentes engendrées par l'état défectueux du matériel mobile d'irrigation (20), distribution de l'eau au tour, irrégulière (21) etc...

Toutes ces servitudes ne permettent pas une meilleure participation de l'agriculteur qui, semble-t-il, réagit surtout en fonction des contraintes que lui impose le calendrier des cours d'eau pré-établi par les responsables de l'office : dose à l'hectare, heure de distribution de l'eau, etc...

Tout cela permet peut-être de mieux comprendre la prudence des agriculteurs, lorsque nous leur avons parlé des avantages offerts par les aménagements publics aussi bien que le désintérêt de certains parmi eux qui préfèrent ne pas avoir recours aux services publics. En effet, de tels problèmes ne pouvant convenir à des conditions de rareté de l'eau, ne permettent pas à l'agriculteur d'assurer une garantie totale de l'irrigation sur son exploitation. Ce qui a engendré ces dernières années un développement des puits de surface et parallèlement une régression de la demande de l'eau publique. D'où la forte disproportion constatée entre la distribution de l'eau et les ressources existantes à la fin de la campagne (22).

En somme, nous pouvons garder dans l'esprit que la maîtrise de l'irrigation dans le périmètre de Dar-Allouche est loin d'être satisfaisante et son amélioration mobilise deux champs différents :

- le premier est relatif à la gestion paysanne qui devrait mettre tout particulièrement l'accent sur la recherche de nouveaux assolements, où les productions d'été ne sont pas prépondérantes, afin de viser l'utilisation optimale des ressources en eau et un meilleur équilibre entre ces dernières et les besoins

- le deuxième concerne les responsables du service hydraulique qui devraient être plus déterminants dans leur fonction pour mieux assurer la distribution de l'eau et mobiliser au maximum les agriculteurs. La structure d'encadrement, d'information et de formation doit aussi jouer pleinement son rôle pour permettre une mise en oeuvre de nouvelles techniques (culturales ou d'irrigation) dans les exploitations individuelles et contribuer ainsi dans le contrôle des systèmes de production et la maîtrise de l'irrigation sur puits de surface. C'est ainsi qu'on pourrait concilier l'association champ public-champ individuel qui, désormais, représente la seule alternative véritable.

2 - Le maraîchage de contre-saison

Comme il a été précisé, ce maraîchage est loin de concurrencer les spéculations d'été puisqu'il ne s'étend que sur 30 % des superficies totales irriguées.

La pomme de terre d'arrière saison est la principale de ces productions et occupe environ la moitié des superficies emblavées en inter-saisons.

Sa plantation se déroule pendant tout le mois de septembre. La fertilisation minérale est réduite et très déséquilibrée surtout que l'apport du fumier est insuffisant (15 tonnes/ha alors que la dose préconisée est de 25 à 40 tonnes).

L'irrigation est très tributaire de la pluviométrie. De ce fait, et comme il s'agit d'une région très arrosée, le nombre total de tours d'eau apportés par l'agriculteur est réduit (3 tours pour tout le cycle de production) et se limite le plus souvent à la levée de la plante, voire la tubérisation en cas d'insuffisance des pluies d'automne. Quant aux cultures d'hiver, il s'agit principalement de l'oignon, carottes et navets, choux, fenouil... Ces productions n'occupent que des petits lots de 0,2 à 0,5 ha et servent surtout à l'auto-consommation.

Une telle orientation de la production irriguée (peu diversifiée et en casiers) accompagnée de la coexistence des cultures en sec (blé, orge, maïs, fourrage) limite l'irrigation à la seule période estivale. De même, elle génère des frais de production supplémentaires car la faible rotation des cultures a conduit à l'infestation des sols en nématodes et en maladies vasculaires et ne cesse d'engendrer à chaque campagne des besoins importants (et groupés dans le temps) de l'eau, d'intrants et surtout de main d'oeuvre. Elle peut, enfin, conduire à des phénomènes imprévisibles qui risquent de remettre en cause les finalités de l'irrigation puisque l'exploitation irriguée n'aurait apparemment plus de raison d'être (insécurité de l'eau, charges de production élevées, faible surplus vivrier, etc...).

IV - Synthèse et conclusion

La présentation des trois périmètres irrigués et l'analyse des choix culturaux en termes d'assolement, spéculations, besoins en eau et possibilités de maîtrise des ressources disponibles nous ont révélé que l'irrigation, malgré sa tradition dans le Cap-Bon, connait désormais des contraintes et des contradictions propres au système d'exploitation et de gestion.

En ce sens que l'eau est gaspillée et qu'elle reste l'élément crucial dans les exploitations irriguées, en dépit de l'intervention des pouvoirs publics, la mise en place d'une structure lourde et la mobilisation des moyens nécessaires.

En cherchant les causes principales du déficit hydrique observé dans les exploitations irriguées, nous étions amenés à confronter les différentes pratiques culturales (ce qui relève de la responsabilité des agriculteurs) sur les aménagements hydrauliques. Ce qui nous a permis de nous situer au niveau du "système paysan" et d'analyser l'adéquation entre les deux principaux moyens de production en question : l'eau et le sol.

Cette approche est nécessaire car elle permet de déterminer si les problèmes qui résultent de la mise en valeur relèvent de l'opérationnel (mauvaise adéquation entre les moyens) ou non. Cependant, comme le "système paysan" est parfois en inter-relation avec le "système Etat", qui est représenté par l'office, nous avons essayé d'analyser le problème d'une manière globale en partant de l'exploitation individuelle qui représente une entité technico-économique pour l'action simultanée et de l'agriculture et de l'Etat.

Ainsi, il nous est possible de tirer deux réponses fondamentales :

1° Concernant le "système paysan", nous avons constaté que le traditionnel devance l'économique. L'agriculteur est plus attaché à des cultures anciennes contraignantes (fortes consommatrices d'eau) qu'à de nouvelles productions de compensation (en dehors de la saison

estivale). Cette tradition culturale est d'autant plus défectueuse qu'elle donne le primat, et dans le temps et dans l'espace, à des spéculations dont les cycles se chevauchent sur toute la campagne d'irrigation (avril - septembre).

De ce fait, et compte tenu des ressources en eau limitées dans les puits, l'agriculteur ne peut en aucun cas satisfaire les besoins de ses productions sans courir le risque de ne pas pouvoir synchroniser ces derniers avec les apports d'eau, surtout pendant les mois de pointe. De plus il s'agit essentiellement de productions sensibles aux irrégularités des arrosages (tomate, pomme de terre, piment, etc...), et même si on arrive à satisfaire les besoins des productions en reculant les irrigations il ne faut pas oublier que ce décalage a toujours des effets négatifs sur les rendements.

En somme, le "système paysan" est défaillant quant au choix des spéculations, qui entraîne des difficultés pour la maîtrise de l'irrigation.

2° Quant au "système Etat", le problème est d'une autre nature. En effet, il met en cause l'organisation et le fonctionnement de l'organisme de gestion en tant que tel. Son action, qu'il s'agisse de l'adéquation entre les moyens mobilisés (capital par l'investissement dans les barrages et les grandes canalisations, structure d'encadrement, etc...) et le "système paysan" ou entre ce dernier et les finalités recherchées par l'opération d'irrigation, nous révèle une multitude de dysfonctionnements qui peuvent être exprimés en termes de contraintes.

Ces dysfonctionnements qui se font sentir à l'échelle de l'exploitation individuelle sont partie intégrante de la politique suivie par l'office en général. Car ils ne font référence ni à l'exploitation ni au périmètre en tant que système isolé mais à l'aménagement hydraulique dans son ensemble. Le calendrier pré-établi des irrigations, le faible débit, l'insuffisance des doses d'eau délivrées, les pannes fréquentes de canalisations, les réseaux d'irrigation défectueux, etc..., ne font qu'imposer de nouvelles servitudes à l'agriculture irriguée, déjà lourde de contraintes qui risquent de ne pas être en accord avec les exigences des cultures.

Cherche-t-on à consolider le libre arbitrage de l'agriculteur sur son exploitation et donc sa pleine adhésion au champ collectif, ou à l'obliger à se limiter à la pratique de certaines cultures s'accommodant aux irrégularités dues au tour d'arrosage ? A-t-on le souci de faire partager les risques agricoles avec les exploitants ou de les reléguer dans un rôle d'exécutants sur leurs propres exploitations tout en prenant à leur compte la presque totalité de ces risques ?

Nous ne cherchons pas à répondre à ces questions dans notre investigation, mais nous tenons à préciser que partout il existe une relation directe entre la participation paysanne et le degré de maîtrise de l'irrigation et qu'il ne suffit pas de satisfaire aux exigences des agriculteurs par les grands aménagements et les techniques modernes quand ils sont mal gérés et ne présentent aucune garantie pour leurs aspirations économiques.

Au terme de cette analyse nous nous rendons compte que notre approche est insuffisante. En effet, il faut situer l'aménagement hydraulique par rapport aux finalités recherchées par l'opération d'irrigation (revenu, emploi, production, etc...) et dans le contexte de développement socio-économique. Le prochain chapitre sera donc consacré à l'étude des performances socio-économiques des agriculteurs.

CHAPITRE DEUX

ANALYSE DES PERFORMANCES SOCIO-ECONOMIQUES DES EXPLOITATIONS IRRIGUEES

Introduction

Nous venons d'approcher, à travers l'étude des systèmes de production, les pratiques culturales caractéristiques des exploitations irriguées dans le Cap-Bon. Cette étude nous a permis de conclure que, malgré la diversité des situations particulières, la concentration des besoins en eau pendant la saison estivale et un déficit hydrique contraignant est un phénomène général.

Dans ces conditions, il serait utile d'étudier certaines normes relatives à l'utilisation des principaux moyens de production (sol, eau, travail) et leur maîtrise. Il s'agit, en effet, de faire apparaître les rationalités propres du système irrigué et du système paysan.

La conduite d'une telle analyse est d'autant plus intéressante qu'il y a toujours une relation directe entre les deux sous-systèmes (sous-système de production et sous-système économique) qui caractérisent l'organisation économique et sociale des exploitations irriguées.

Notons aussi que cette analyse est d'ailleurs nécessaire si on veut rendre compte de la rationnalité économique des exploitants et envisager une nouvelle politique de développement du secteur irrigué. Car, il s'agit là d'une approche qui, rendant compte de la complexité des problèmes réels à l'échelle de l'exploitation, permet d'identifier les choix de gestion et les modes d'exploitation, relatifs à la maîtrise sociale de l'irrigation.

Ainsi, il sera question dans ce chapitre d'étudier les performances techniques des agriculteurs et d'en mesurer les aspects fondamentaux de rentabilité. Pour cela, nous ferons apparaître dans une première section les caractéristiques d'exploitation d'un certain nombre de facteurs de production, à savoir : le sol, les spéculations et la force de travail.

Dans la deuxième section, nous mesurons l'efficience économique des systèmes d'exploitations spécifiques du secteur irrigué.

Section 1 : Eléments caractéristiques des exploitations irriguées dans le Cap-Bon

Nous abordons, tour à tour, dans cette section, les performances des agriculteurs en matière d'utilisation du sol, de réalisation des productions et d'exploitation de la force de travail disponible.

Nous utilisons à cet effet un certain nombre de ratios qui nous permettent de mener une étude comparative entre les exploitations de même périmètre aussi bien qu'entre les trois périmètres retenus.

I - Taux d'utilisation et d'intensification du sol

Il est à rappeler que ces taux sont insuffisants. Ne reflétant pas la réalité quant à la conduite de l'irrigation (dotations en eau à l'hectare) et l'exploitation du sol sur toute la campagne agricole (l'importance relative des spéculations dans l'assolement selon les saisons), ils doivent être pris à titre d'indicateur avec certaines réserves.

Ainsi présentés, les taux d'utilisation et d'intensification sont relativement faibles par rapport aux normes admises pour toute la péninsule et variables en fonction des périmètres aussi bien qu'à l'intérieur du même périmètre. En effet, les tableaux n° 20, 21 et 22 dans les annexes, nous montrent qu'en général, le taux d'utilisation n'atteint son maximum (100 %) que dans les

exploitations dont la superficie est inférieure à 5 ha et varie sensiblement en fonction de la superficie allant jusqu'à atteindre 50 % à Soliman dans les grandes exploitations.

Toutefois, nous pouvons retenir une moyenne de 70 à 90 % pour l'ensemble de exploitations irriguées sauf dans le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa où il atteint 100 % puisque tous les vergers d'agrumes sont irrigués même si les besoins sont à moitié satisfaits. Quant au taux d'intensification, se situant en général autour de 100 %, il est plus satisfaisant dans la région de Soliman qu'à Dar-Allouche surtout dans les petites exploitations (S < 5 ha) où il enregistre un maximum supérieur à 130 %. La comparaison entre les deux taux nous révèle une meilleure exploitation des ressources en sol dans le périmètre de Soliman : en dépit d'un taux d'utilisation moyen voire faible, on enregistre un taux d'intensification satisfaisant (100 %). Ce qui confirme une exploitation plus intensive du sol sur toute l'année et une volonté de réajustement entre les ressources en eau et en sol. Pour le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa, le taux d'intensification est de 100 % sauf dans les exploitations mixtes (maraîchage + arboriculture) où il dépasse les 160 %. Néanmoins, compte tenu du manque d'eau que connait la région pendant la période estivale et des faibles dotations à l'hectare pour les agrumes, nous pensons qu'il serait intéressant de compenser les cultures de saison par des productions d'hiver.

A ce niveau de l'analyse, nous rappelons que notre approche était fondée sur l'étude des modes d'exploitation du sol et de l'eau. Ce qui relève de l'aspect technique des aménagements hydro-agricoles et leur maîtrise. Néanmoins, cette approche est insuffisante. Car elle ne renseigne pas sur les niveaux de production ni sur l'équilibre financier de l'exploitation des périmètres irrigués. Ce qui conditionne fortement l'organisation sociale de la production sur les parcelles et la pratique traditionnelle de certaines spéculations qui est fonction de l'environnement socio-économique (marché, facilité d'écoulement, niveau de l'auto-consommation, organisation budgétaire de l'exploitant, etc...).

Ainsi, interrogeons-nous sur les conséquences que la conduite actuelle de l'irrigation peut avoir sur la production et le résultat financier de l'exploitation irriguée.

II - Productions et rendements

1 - Les cultures maraîchères (23)

Pour mener une étude comparative entre les périmètres de Soliman et de Dar-Allouche, nous évoquons seulement les principales cultures communes à savoir : tomate, piment, pomme de terre et oignon.

Le tableau à savoir n° 35 nous montre que, globalement, les rendements enregistrés sont acceptables et comparables à la moyenne régionale voire meilleurs pour certaines cultures, comme la tomate et la pomme de terre.

Toutefois chaque périmètre pris à part et pour chaque spéculation, nous remarquons une certaine hétérogénéité des rendements avec une meilleure réalisation dans le périmètre de Soliman sauf pour la tomate.

Il semble que cette différence dans les rendements a pour causes une multitude de facteurs, à savoir : l'ancienneté de la culture, son importance dans l'assolement maraîcher et surtout sa conduite pendant tout le cycle de production (fertilisation, apports d'eau, rythme des arrosages, etc...).

En effet, si on prend le cas de la pomme de terre, sa généralisation dans la région de Dar-Allouche est récente, alors qu'elle est la plus importante et la plus ancienne à Soliman. De plus, les actions

de vulgarisation pour cette production sont encore insuffisantes, de sorte qu'elles constituent le principal frein à son développement dans ce périmètre (24).

Concernant la tomate, le problème relève de contraintes techniques. Les rendements sont encore insuffisants car il est possible d'atteindre des performances de 60t/ha et même plus (25). Ce qui pourrait être expliqué par deux raisons fondamentales :

- L'application d'une formule d'engrais déséquilibrée et le décalage des irrigations qui sont en rapport direct avec le niveau des rendements.

Tableau n° 35 : Rendements maraîchers par périmètre et par exploitation type. Unité : tonnes / ha

	Soliman						Dar- allouche							Cap-Bou
	1	2	3	4	5	Rende. Moyen	1	2	3	4	5	6	Rende. moyen	Rende. moyen
Tomate	32,8	27,5	26,5	27,0	24,0	27,6	45,0	37,5	25,0	30,0	21,5	33,0	32	25,2
Piment	8,5	9,5	8,0	9,0	10,0	9,0	9,2	10,5	8,5	7,1	9,0	7,5	8,6	9,0
Pomme de terre de saison	20,0	13,5	13,0	20,0	14,0	16,1	14,5	13,0	12,5	15,8	15,0	12,5	13,6	12,8
Pomme de terre d'arrière saison	15,0	13,0	14,0	15,0	12,0	13,8	13,5	12,1	11,0	16,1	13,5	11,5	12,5	10,2
oignon sec	15,5	14,0	14,5	16,0	15,0	15,0	15,0	16,0	11,5	14,5	15,5	15,0	14,6	14,8

- La nature spéculative de cette production fait qu'on accorde plus d'importance au volume qu'à la qualité (26) : il s'agit en outre d'une production qui, pour l'essentiel, est destinée aux usines de transformations. Raison pour laquelle les agriculteurs la cultivent sur des grandes parcelles, en économisant sur les intrants, pour répondre aux contraintes dues à l'insécurité de l'irrigation, et garantir un niveau sécurisé de la production même si les rendements sont médiocres. Ce souci de rééquilibrage, qui constitue le fondement du comportement économique des agriculteurs, a conduit inévitablement à une concentration des terres irriguées pour la tomate de sorte qu'il est difficile de réduire son importance dans l'assolement.

Nous pensons que toute tentative de changement du comportement habituel des agriculteurs, même partielle, devra dans un premier temps préserver l'équilibre financier de l'exploitation pour lui substituer un équilibre nouveau et durable qui permette à terme aux exploitants de dépasser leurs traditions culturales pour tirer le meilleur parti possible du milieu naturel.

Enfin, une troisième raison peut être invoquée pour expliquer les rendements moyens dans le périmètre de Dar-Allouche : les cultures maraîchères, très sensibles au vent, sont le plus souvent mal abritées et même les cactus qui clôturent les champs sont en voie de disparition ; ce qui réduit indiscutablement les rendements et la production.

Par ailleurs, nous interrogeant sur les conséquences de la variation de la superficie de l'exploitation aussi bien que de l'origine de l'eau sur les rendements maraîchers, nous avons tiré deux conclusions, sous réserve de garder constamment à l'esprit que, pour une étude précise nos résultats seraient insuffisants puisqu'il faudrait pratiquer une analyse plus détaillée de l'ensemble des cas possibles.

Ceci étant, d'après le tableau n° 36 nous pouvons retenir que d'une façon globale, les rendements sont meilleurs sur les puits de surface que dans les exploitations mixtes et varient sensiblement en fonction de la superficie.

De même, les agriculteurs de Soliman relevant des PPI semblent mieux surmonter le problème du déficit hydrique dans leur exploitation. Cela peut être dû à un meilleur contrôle de l'eau et à des façons culturales meilleures.

2 - Les agrumes

Selon la densité de plantation, les rendements moyens sont compris entre 15 et 24 tonnes/ha. Si ce tonnage est meilleur que celui des années précédentes (27), et suite à l'arrivée des eaux du Nord (28), il demeure insuffisant.

En effet, comparé aux potentialités de nos sols de 35 à 40 t/ha (El Amami et Ben Mechlia, 1976) et à celui des autres pays producteurs où il dépasse souvent les 30 t/ha, le rendement actuel nous pousse à chercher les causes d'une si faible réalisation.

La première réponse est plutôt technique et concerne la faible dotation à l'hectare qui reste désormais en deçà des besoins de sauvegarde, comme nous l'avons souligné dans le chapitre précédent.

A cette contrainte s'ajoute dans les exploitations mixtes la concurrence des cultures maraîchères sur l'eau disponible.

Tableau n° 36 : Variation des rendements maraîchers en fonction de la superficie et de l'origine de l'eau. Unité : tonnes / ha.

		PUITS DE SURFACE					EAUX PUBLIQUES + PUITS DE SURFACE				
		Tomates	Piments	P.T sais.	P.T a. s.	Oignons	Tomates	Piments	P.T sais.	P.T a. s.	Oignons
S < 5 ha	Soliman	32,8	8,5	20,0	15,0	15,5	-	-	-	-	-
	Dar-Allouche	45,0	9,2	14,5	13,5	15,0	-	-	-	-	-
5 < S <10 ha	Soliman	26,5	8,0	13,0	14,0	14,5	27,5	9,5	13,5	13,0	14,0
	Dar-Allouche	33,8	8,8	14,4	14,1	15,3	23,3	8,8	13,8	12,3	13,5
S < 10 ha	Soliman	-	-	-	-	-	25,5	9,5	17,0	13,5	15,5
	Dar-Allouche	33,0	7,5	12,5	11,5	15,0	-	-	-	-	-
Rendement	Soliman	29,7	8,3	16,5	14,5	15,0	26,5	9,5	15,3	13,3	14,8
moyen	Dar-Allouche	37,3	8,5	13,8	13,0	15,1	23,3	8,8	13,8	12,3	13,5

Pour faire face à ce problème, certains agriculteurs ont introduits le système goutte à goutte, réputé pour son économie d'eau, dans leurs vergers. Mais, ils l'ont vite abandonné après deux ans d'expérience, car les résultats sont décourageants, et ceci principalement pour trois raisons :

- les agriculteurs, mal initiés à ce système d'irrigation, ont éprouvé des difficultés énormes à l'utiliser.

- le coût de son installation, élevé (29), a engendré un fort accroissement des dépenses directes, et des problèmes de remboursements des crédits de campagne (de l'eau, des intrants, du système goutte à goutte etc...).

- en plus des défaillances techniques rencontrées (les gouteurs se bouchent dès les premières irrigations, car l'eau de la région est très riche en calcaire), il est générateur de dépenses supplémentaires : son fonctionnement nécessite une moto-pompe pour refouler l'eau dans les rampes de distribution depuis le bassin de concentration, alors que, dans l'ancien système d'irrigation, l'eau coule sous l'effet de gravité jusqu'au pieds d'agrume, le débit étant commandé par une manette au niveau du bassin.

Ainsi, le développement de ce système d'économie d'eau fut très réduit et mal accepté par les agriculteurs, surtout que depuis 1984, les frais d'installation dans les exploitations ont beaucoup augmenté : on a annulé la subvention accordée par l'Etat (25 % de l'investissement total) aux agriculteurs ayant plus de 4 ha et depuis décembre 1984, les frais d'étude, initialement supportés par l'office, sont subordonnés au paiement d'avance, selon le barème suivant :

- de 3 ha et plus : 50 dinars/ha

- moins de 3 ha : 700 dinars/ha (O.M.V.P.I - Na 1984)

Tous ces problèmes ont entraîné un mépris si total de la part des agriculteurs qu'il serait difficile de tenter d'intégrer dans leur système de production de nouvelles pratiques. C'est pourquoi nous pensons que la maîtrise de l'irrigation dans les vergers d'agrumes risque de poser de sérieux problèmes surtout que les réseaux publics existants, même après réhabilitation, ne pourront pas accepter les débits de pointe correspondant à une dotation de 5 000 m3/ha et prévus par le Plan Directeur des Eaux du Nord (GERSAR, op.cit)

Pour finir, nous allons essayer d'apporter un éclairage sur l'un des principaux objectifs de l'irrigation pour un développement socio-économique harmonisé. Il s'agit des performances des exploitations irriguées en matière de création d'emplois et d'utilisation maximale de force de travail disponible.

III - Emploi

Nous analysons l'emploi en tenant compte de plusieurs paramètres, à l'échelle du périmètre entier puis de l'exploitation irriguée. Ces paramètres font référence à la fois à :

- la catégorie de travail : familial et/ou salarial

- la nature de chaque catégorie : femme, enfants, homme, permanents ou occasionnels.

Par ailleurs, comme le niveau de l'emploi est régi par plusieurs caractéristiques propres à l'exploitation irriguée (vocation culturale, degré de mise en valeur, maîtrise de l'eau, main-d'oeuvre familiale, etc...) ou extérieurs (disponibilité de la main-d'oeuvre salariale, etc...), nous procédons par une quantification de l'emploi pour rendre nos conclusions plus significatives.

Cette quantification est faite en deux temps, selon l'intérêt recherché :

- Dans une première approche nous rapportons le nombre total de jours de travail à la superficie irriguée pour faire état du taux d'occupation dans le secteur irrigué et mesurer la contribution familiale dans la mise en valeur.

Néanmoins, cette technique est très approximative et peu précise du fait qu'elle confond toutes les capacités de travail et il n'y a aucune distinction entre l'homme, la femme et les enfants sur le plan de l'efficacité technique. D'où l'originalité de la deuxième technique.

- Elle consiste à exprimer la main-d'oeuvre sur une base uniforme. Il s'agit de convertir tous les femmes jours et enfants jours en équivalents-homme (U.T.H.) en tenant compte de la relation suivante :

1 jour équivalent homme = 2 enfants-jour = 1,25 femme-jour (Slama et Benaya - op. cit.)

Ainsi, malgré la disparité entre les trois périmètres irrigués, le tableau n° 36 nous révèle l'acuité du problème du sous-emploi. En outre, le secteur irrigué dans son ensemble reste traditionnel et, malgré son ancienneté dans le Cap-Bon, il n'est pas encore un secteur de création d'emploi. Car, le réajustement entre la capacité de travail et les exigences imposées par la culture irriguée conduit à l'heure actuelle à une utilisation maximale de la force de travail familiale (de 60 à 70 %) et on est encore loin de créer un emploi permanent par hectare, notamment dans les périmètres de Soliman et Dar-Allouche.

Tableau n° 37/ Décomposition de l'emploi dans les trois périmètres irriguées en U.T.H. et jours de travail/ha/an (30)

Périmètre irrigué	Menzel-Bou-Zelfa				Soliman				Dar Allouche			
	U.T.H.		jours		U.T.H.		jours		U.T.H.		jours	
Travail	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Travail familial	0,60	62	165	64	0,39	57	134	64	0,50	72	155	77
Travail salarial	0,37	38	94	36	0,30	43	75	36	0,19	28	50	23
Travail total	0,97	100	259	100	0,69	100	209	100	0,69	100	205	100

Il est vraisemblable que cette sous-utilisation de la capacité d'emploi du secteur irrigué est imputable à la structure traditionnelle des systèmes d'exploitation et au manque d'activités agricoles d'appoint pendant la période d'inter-saison qui, manifestement, est consacrée au repos ou à des activités non agricoles.

Le système actuel d'exploitation du sol entraîne une concentration des besoins en main-d'oeuvre pendant la saison et une désaffection presque totale sur le reste de l'année. Cette dernière a engendré un phénomène social qui va à l'encontre de l'agriculture irriguée notamment ; celui du glissement de la main-d'oeuvre agricole vers les autres secteurs économiques.

De ce fait, on assiste pendant l'été à une pénurie de plus en plus aiguë de main-d'oeuvre et à une demande importante de travail salarial pour satisfaire aux exigences des cultures irriguées (labour,

irrigation, binage, récolte, etc...) Ce déséquilibre entre la force de travail disponible et la demande a eu pour conséquences :

- une inflation très forte du coût de la journée de travail (31). D'où une mobilisation maximale des capacités de travail familiales. Ce qui explique, d'ailleurs, la forte dominance du travail familial dans le total mobilisé.

- même en cas de recours à la main-d'oeuvre, il s'agit notamment d'une main-d'oeuvre saisonnière (32) et à dominante féminine, car moins coûteuse (33).

En somme, le système paysan est très contraignant dans son environnement socio-économique qu'il est difficile d'en faire disparaître les conséquences sur le niveau de l'emploi agricole et l'utilisation optimale de la force de travail disponible.

Pour illustrer l'inadéquation du système paysan (et de ses besoins en main-d'oeuvre) au réservoir des actifs agricoles, qui s'est traduite par une sous-utilisation effective du potentiel travail, nous nous intéressons, dans ce qui suit, au calcul de l'indicateur intensité de travail (nombre d'hectares irrigués pour 1 U.T.H.).

Pour cela, nous nous situons au niveau des exploitations irriguées, afin d'avoir une idée plus précise sur le niveau de l'emploi en fonction de la superficie irriguée.

Le tableau n° 38 indique que les exploitations procurent en moyenne un emploi permanent pour 1 à 2 ha et que celles de Menzel-Bou-Zelfa sont les plus performantes en matière de création d'emploi.

Tableau n° 38 : Variation de l'intensité de travail par périmètre et par exploitation irriguée.

Exploitation type / Variables		1	2	3	4	5	6
Superficie moyenne de l'exploitation (ha)	M.B. Zelfa	1,0	0,9	1,0	2,7	6,5	-
	Soliman	3,5	5,0	6,8	15,2	22,5	-
	D. Allouche	2,0	5,7	6,2	7,0	9,5	11,8
U.T.H./ha	M.B. Zelfa	0,75	1,03	1,13	0,92	1,02	-
	Soliman	0,97	0,90	0,66	0,5	0,41	-
	D. Allouche	1,16	0,59	0,32	0,87	0,42	0,73
Intensité du travail	M.B. Zelfa	1,33	0,97	0,88	1,09	0,98	-
	Soliman	1,03	1,11	1,52	2,0	2,44	-
	D. Allouche	0,86	1,70	3,13	1,15	2,38	1,40

Néanmoins, de tels résultats risquent de nous induire en erreur si on oublie que l'essentiel du travail agricole est réalisé par des bras d'origine familiale et qu'il serait plus intéressant de mesurer la capacité des exploitations irriguées en matière d'intégration de la main-d'oeuvre salariale dans leur activité agricole. Ce qui est fort différent de la première approche.

D'après le tableau n° 39, le travail salarial demeure limité dans le secteur irrigué, on a en moyenne 3 à 5 ha irrigués pour un emploi salarial permanent sauf dans le périmètre de Dar-Allouche où il semble plus marginal.

Tableau n° 39: Evolution du nombre d'hectares irrigués/ 1 U.T.H. par périmètre et par exploitation irriguée

Exploitation type Variable		1	2	3	4	5	6
Nombre d'hectares irrigués par 1 U.T.H. salariale	M.B. Zelfa	-	3,33	5,56	1,78	1,25	-
	Soliman	4,00	5,00	2,63	3,03	3,13	-
	D. Allouche	14,00	11,11	6,67	1,67	14,28	7,69

En réalité, cette incompatibilité avec le plein emploi trouve son explication dans le mode de production traditionnel qui, par sa nature, est peu exigeant en main-d'oeuvre. L'intégration de l'arboriculture dans l'exploitation irriguée et l'échelonnement des productions maraîchères sur l'année augmentent la demande de travail et assurent un meilleur ajustement entre cette dernière et l'offre de travail. Ce qui nous semble expliquer l'écart observé entre le périmètre de Dar-Allouche et les deux autres.

Enfin, nous précisons que la distinction entre les résultats enregistrés dans les PPI et les PP n'est pas significative. Retenons ces normes à titre purement indicatif, car leur généralisation risque de ne pas être pertinente : dans les exploitations sur puits de surface le volume d'emploi est de 0,8 U.T.H./ha alors qu'il est de 0,4 à 0,6 U.T.H./ha dans les exploitations publiques respectivement à Dar-Allouche et Soliman.

IV - Conclusion

Les résultats de l'étude des performances paysannes en matière d'intensification du sol, de production et de création d'emploi font preuve d'une certaine constance. C'est précisément parce que, malgré la diversité des exploitations irriguées, l'irrigation en tant que moyen du progrès socio-économique ne répond pas à des exigences de plus grande efficacité, compte tenu de son ancienneté dans le Cap-Bon et de l'importance actuelle des programmes de mise en valeur entrepris par l'Etat . Les études de cas, relatives à trois périmètres différents, nous montrent une sous-utilisation évidente du capital foncier et de la force de travail disponible.

Ainsi, nous avons noté des niveaux de rendements moyens mais insuffisants par rapport aux potentialités, une faible capacité d'emplois surtout pour la force de travail salariale qui, face à l'insécurité de l'emploi, est contrainte de s'engager comme salariée dans des secteurs économiques autres que l'agriculture.

D'une façon générale, nous pouvons retenir que sa conduite actuelle de l'irrigation est telle que la maîtrise se trouve bloquée du fait des contraintes techniques qui relèvent de la gestion paysanne et du comportement économique des agriculteurs. Paradoxalement, l'intervention de l'Etat dans l'environnement socio-économique des exploitations irriguées n'a pas tellement servi leur évolution mais plutôt a conduit à de nouvelles servitudes en accentuant les facteurs de risque.

Toutefois, sur le plan méthodologique, l'analyse menée dans cette section a seulement permis de mesurer les effets pervers de l'ensemble de ces contraintes sur l'utilisation du sol, la production et l'emploi.

C'est pourquoi cette analyse nous parait limitée et elle ne devra pas s'arrêter à ce stade. En effet, elle ignore un aspect symbolique de l'irrigation ; celui de l'optimisation et du productivisme des forces productives en vue d'un meilleur rendement financier des unités de production.

Or, en termes de bilan des projets hydro-agricoles, cette approche est nécessaire pour mesurer plus concrètement l'efficacité économique de l'irrigation et donc rendre compte des limites imposées par les dysfonctionnements observés dans sa conduite sur l'exploitation. C'est pourquoi la section suivante est consacrée à l'étude de la rentabilité économique des exploitations irriguées dans le Cap-Bon.

Section 2 : Rentabilité économique des exploitations irriguées

I - Marge brute à l'hectare

C'est la différence entre la valeur de la production et les charges variables pour un hectare. Dans le calcul de la première variable, nous nous sommes basés exclusivement sur les déclarations des agriculteurs concernant les prix de vente, des différentes productions. Car, d'une région à l'autre, nous avons affaire à des déterminants différents (circuit de commercialisation, volume de la production, niveau de la demande, etc...) qui, entraînent des niveaux de prix différents. A titre d'exemple, les agriculteurs de Soliman peuvent écouler leur production sur le marché de Gros de Tunis plus facilement que ceux de Dar-Allouche, du fait de sa proximité (environ 30 km). De même Soliman, est très proche des grands centres touristiques de la péninsule, qui lui permet d'approvisionner en fruits et légumes Nabeul - Hammamet, Tunis et ses banlieues, etc...

Ceci étant, on constate d'après le tableau n° 40 que la marge brute moyenne à l'hectare atteint un niveau supérieur dans le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa, plus du double des chiffres des deux autres périmètres (3 168 D/ha contre 1 390 et 1 305 D/ha).

Toutefois, nous tenons à relativiser cette conclusion, car le résultat de l'exploitation-type n° 3, où on pratique une agriculture moderne et intensive, relève considérablement la moyenne. Ceci dit la moyenne des 5 autres exploitations serait 2071 D/ha, supérieure. Pourquoi une telle performance dans le périmètre où le déficit hydrique est le plus important et où l'intervention de l'Etat est la plus ancienne ? Analysons les résultats (marge brute) en fonction des facteurs suivants : taux d'intensification, origine de l'eau, superficie, et ceci dans les trois périmètres.

Tableau n° 40: Ventilation de la marge brute/ha par périmètre et par exploitation type (Ann. Tab 27 à 32)

Exploitation type Variables		1	2	3	4	5	6	Moy
Produit brut (D/ha)	M.B. Zelfa	3 312	3 452	9 391	3 176	3 259	-	4 518
	Soliman	2 435	2 719	2 321	1 440	1 649	-	2 113
	D. Allouche	2 742	1 840	1 705	2 077	1 827	1 402	1 932
Charges variables (D/ha)	M.B. Zelfa	962	1 259	1 835	1 260	1 433	-	1 350
	Soliman	815	744	851	636	567	-	723
	D. Allouche	1 062	484	489	516	840	371	627
Marge brute (D/ha)	M.B. Zelfa	2 350	2 193	7 556	1 916	1 826	-	3 168
	Soliman	1 620	1 975	1 470	804	1 082	-	1 390
	D. Allouche	1 680	1 356	1 216	1 561	987	1 031	1 305

1 - Le périmètre irrigué de Soliman

Le tableau 41, révèle une relation de causalité entre le taux d'intensification et la marge brute/ha qui augmentent ensemble (34). Néanmoins, cette analogie ne peut, à elle seule, expliquer les différences entre les résultats des exploitations.

En effet, d'après une étude récente (Gersar op.cit.), en cas d'une exploitation rationnelle et d'un meilleur rendement des facteurs de production utilisés dans le cycle de production, la marge brute/ha serait de 2 073 D/ha pour un taux d'intensification de 130 %.

Le problème n'est donc pas la mise en eau, mais la mise en valeur les forces productives et l'ajustement permanent entre les ressources naturelles (eau, sol). Ce qui sous-entend, compte tenu des ressources en eau limitées dans la région, un choix raisonné des productions et une maîtrise de l'eau d'irrigation. L'exemple des exploitations types n°1 et 2 est très significatif à ce propos.

Tableau n° 41: Ventilation de la marge brute par exploitation type et en fonction de la superficie, l'origine de l'eau et le taux d'intensification

Exploitation type Variables	1	2	3	4	5
Marge brute (D/ha)	1 620	1 975	1 470	804	1 082
Superficie moyenne (ha)	3,5	5,0	6,8	15,2	22,5
Taux d'intensification (%)	134	138	115	103	96
Origine de l'eau	Privé	Mixte	Privé	Mixte	Mixte

En effet, si la différence entre les deux résultats d'exploitation est importante à l'hectare (355 D), celle des taux d'intensification ne l'est pas et peu signifiante (4 %). Ce manque à gagner dans la première exploitation semble, donc, plutôt dû au comportement économique de l'agriculteur et à son esprit d'entreprise (35).

Cette fragilité de la rentabilité est ressentie dans les grandes comme dans les petites exploitations, ayant ou non recours aux eaux publiques. En outre, les doses distribuées par l'office sont désormais insuffisantes et perdront de l'efficacité sur les rendements (donc le niveau de la production) si les besoins à combler sont plus importants. Raison pour laquelle, d'ailleurs, on enregistre un meilleur résultat dans l'exploitation n° 2 que dans les exploitations n° 4 et 5. L'efficacité des eaux publiques sur la marge brute/ha reste donc limitée et varie sensiblement en fonction de la superficie de l'exploitation pour atteindre son maximum sur des superficies inférieures à 5 ha. Ceci étant, la marge brute moyenne/ha est plus importante dans les exploitations privées que publiques, 1 545 D contre 1 287 D.

Une telle réalisation peut-elle témoigner du dynamisme des exploitations privées par rapport à celles relevant du secteur public ?

Il ne s'agit pas là de porter un jugement de valeur mais d'appréhender la pesanteur des dysfonctionnements observés dans la gestion des eaux publiques et qui, relevant de l'opérationnel, ne sont pas étrangers au système paysan. Au contraire, ils conditionnent fortement son action et ses performances économiques qui font partie de sa logique de production. Ces dysfonctionnements mettent donc le système paysan en défaut et entraînent une dévalorisation des ressources utilisées et une chute de la production.

Il en ressort, ainsi, que la participation paysanne ne peut jouer pleinement son rôle qu'au travers d'une logique de production et d'amélioration de la production et non de compensation des contradictions internes d'une gestion centrée.

2 - Le périmètre de Dar-Allouche

Dans ce périmètre, la situation est relativement différente de celle de Soliman : les effets simultanés de la superficie de l'exploitation et des disponibilités en eau semblent être les déterminants du niveau du résultat de l'exploitation.

En effet, s'agissant d'exploitations où les cultures d'été dominent largement dans l'assolement et représentent la principale composante du résultat de l'exercice agricole, la satisfaction des besoins en eau des spéculations conditionnent dans une large mesure le volume total de la production et sa valeur.

Le tableau 42 montre d'ailleurs que pour les exploitations 2, 3 et 4, chaque fois que le taux d'intensification diminue, la marge brute à l'hectare augmente. Ce qui signifie qu'on répartit mieux l'eau disponible dans le temps et l'espace (une fréquence régulière des irrigations et une dose au tour importante). Quant à l'exploitation n°1, où on réalise la marge brute la plus élevée, sa superficie étant de 2 ha, elle ne pose pas un problème d'adéquation entre les ressources en eau et les besoins des productions d'été dans la mesure où la capacité d'irrigation d'un puits de surface dans ce périmètre est de 2 ha. L'agriculteur peut donc organiser ses irrigations sans aucune contrainte particulière. Ceci ne serait-il pas la principale raison du niveau atteint par le résultat de l'exploitation ?

Tableau n° 42: Ventilation de la marge brute par exploitation et en fonction de la superficie, l'origine de l'eau et le taux d'intensification

Exploitation type Variables	1	2	3	4	5	6
Marge brute (D/ha)	1 680	1 356	1 216	1 561	987	1 031
Superficie moyenne (ha)	2,0	5,7	6,2	7,0	9,5	11,8
Taux d'intensification (%)	125	96	113	93	108	7,4
Origine de l'eau	Privé	Privé	Mixte	Privé	Mixte	Privé

Pour finir, nous soulignons que les agriculteurs privés nous semblent plus performants sur leurs exploitations que ceux relevant du secteur public. Car, conscients de leurs propres ressources en eau, ils se sont adaptés en réduisant leurs soles culturales, afin de satisfaire aux besoins de leurs cultures, d'où des taux d'intensification faibles (96, 93 et 74 % respectivement dan les exploitations 2,4 et 6) et des réalisations meilleures que dans les exploitations mixtes aux taux d'intensification pourtant plus élevés. Dans ces conditions, peut-on dire l'intervention de l'Etat dans le système paysan a créé chez l'agriculteur un sentiment d'assistance et a diminué son pouvoir de décision en ce sens qu'il est devenu passif ?

C'est précisément pour cela que l'intervention de l'Etat ne peut être généralisée et considérée comme la véritable alternative de développement du secteur irrigué et du progrès social.

3 - Le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa

Au vu du tableau 43 et hormis l'exploitation n° 3 que nous étudions à part, la marge brute à l'hectare se situe autour de 2 000 D. Ce chiffre appelle une remarque car il est loin d'être satisfaisant.

En effet, si la production correspondait aux potentialités de la région (35 tonnes/ha), la marge brute à l'hectare serait de 4 685 D (gersar op. cit.). Il est clair, donc, que les exploitations agrumicoles sont loin d'être performantes.

Cette mauvaise rentabilité, étant générale, elle témoigne d'une situation compromise à laquelle les agriculteurs sont soumis.

Il s'agit du problème du déficit hydrique et de l'insécurité de l'irrigation en dépit de l'augmentation des ressources par les grands aménagements publics.

Où peut-on alors situer la cause principale d'une telle situation ? Est-elle le fait des responsables du service hydraulique de l'office ? De l'agriculteur ? Des deux ?

D'après ce qu'on a vu, la cause serait plutôt commune pour deux raisons :

- la première est relative à la gestion des eaux publiques qui, de par les contraintes imposées dans les exploitations et ses contradictions internes, continue à augmenter les facteurs de risques agricoles dans les champs. En effet, si les aménagements augmentent les disponibilités en eau, on n'attache pas suffisamment d'importance à l'amélioration de leur distribution : tours d'eau imposés et irréguliers, faible dose à l'hectare, mauvaise adéquation entre les besoins des agrumes et la fréquence des irrigations, etc...

Tableau n° 43 : Ventilation de la marge brute/ha par exploitation type et en fonction de la superficie, l'origine de l'eau et le taux d'intensification

Exploitation type Variables	1	2	3	4	5
Marge brute (D/ha)	12 350	12 193	7 556	1 916	1 826
Superficie moyenne (ha)	1,0	0,9	1,0	2,7	6,5
Taux d'intensification (%)	100	100	220	100	160
Origine de l'eau	Mixte	Mixte	Mixte	Mixte	Mixte

Toutes ces insuffisances, difficiles à cerner par l'agriculteur ne font que diminuer son pouvoir de décision de l'irrigation et surtout son libre arbitrage en pompant l'eau dans son puits pour combler le déficit.

De ce fait, nous pensons que l'absence de la maîtrise du processus de production relève principalement de l'office.

Par ailleurs, devant un facteur limitant de la production, l'agriculteur devrait concentrer son énergie sur la modernisation progressive de son exploitation, afin de limiter les pertes d'eau et d'améliorer sa production.

De ce point de vue, nous rappelons que son action est restée insuffisante et porte essentiellement sur la réduction des effets pervers de l'irrégularité des arrosages publics sur la production par recours au puits.

Mais, devant l'insuffisance de l'eau et l'amplitude du déficit hydrique du verger d'agrumes, sa réaction est de peu d'importance et ne constitue une participation réelle en vue de la maîtrise de l'irrigation sur son exploitation. Il s'agit d'une forme de compensation passive qui maintient le déséquilibre actuel et accentue à terme le rabattement de la nappe phréatique (36). Apparemment, les agriculteurs n'ont pas encore le goût du risque.

Car, et comme le montre à l'évidence l'exemple de l'exploitation n° 3, l'utilisation du système goutte à goutte dans l'exploitation a plus qu'un avantage économique. En effet, elle a permis de doubler la marge brute optimale d'un hectare d'agrumes et même de plus que tripler celle réalisée à l'heure actuelle. Ceci est rendu possible par la satisfaction des besoins des agrumes et l'introduction de nouvelles cultures rentables (sériculture). De plus, ce système par sa nature permet de réduire les pertes d'eau et de garantir une irrigation continue sans pour autant influencer le niveau actuel de la nappe.

C'est de cette manière que l'irrigation doit être conduite si on espère rentabiliser le aménagements hydrauliques et les investissements mobilisés. Une telle option dans la conduite de l'irrigation est d'autant plus urgente que les pertes en valeur de la production dans les exploitations supérieures à 1 ha sont croissantes en fonction de la superficie et considérables.

En outre, en passant de la première exploitation à la 4ème, puis à la 5ème, la marge brute par hectare chute respectivement de 434 D et 524 D ; ce qui est loin d'être négligeable dans une opération de développement économique et social.

Notons, enfin, que même l'introduction de nouvelles spéculations dans l'assolement serait d'une contribution faible, si on continue à irriguer traditionnellement (l'exemple de l'exploitation type 5, est très significatif à ce propos).

4 - Conclusion

L'étude de la marge brute/ha nous a permis de mesurer l'efficacité économique de l'opération d'irrigation en termes de choix culturaux et de maîtrise de l'eau sur les aménagements hydrauliques (privés et publics).

D'une façon générale, les niveau réalisés de la marge brute/ha demeurent insuffisants dans les exploitations irriguées par rapport aux potentialités naturelles existantes. Les déterminants de cette insuffisance sont, selon les périmètres, le taux d'intensification, la superficie de l'exploitation et/ou l'origine de l'eau, etc...

Mais, il faut dire que l'ensemble de ces déterminants trouve son ampleur avec des variantes trop peu différentes, dans l'incohérence et l'incompatibilité des choix de spéculations et des choix de gestion.

En ce sens que ces choix ne se sont traduits dans aucun périmètre par une forme d'adaptation réelle au niveau des exploitations irriguées et la maîtrise de l'ensemble eau-sol-plante y est encore difficile : malgré l'insuffisance des ressources en eau et l'insécurité des irrigations, les agriculteurs ont tendance à assurer prioritairement les productions d'été fortes consommatrices d'eau. Aussi, dans les exploitations publiques, le pompage d'appoint s'est vite transformé en pompage intégral devant l'impossibilité de garantir un niveau constant de l'eau dans les conduites par l'office.

Toutes ces contraintes ont fait en sorte de maintenir une agriculture irriguée traditionnelle et à un niveau de production faible.

Mais qu'en est-il du poids financier représenté par la sous-utilisation de la force de travail et des possibilités de reproduction des aménagements hydrauliques (puits, barrages) ?

Ceci nous renvoie à l'étude de la productivité de la main-d'oeuvre et de chaque m3 d'eau mobilisé pour l'irrigation, objet des paragraphes suivants.

II - La productivité de la main-d'oeuvre

Nous la définissons par le rapport marge brute/U.T.H./an. Ainsi définie, la productivité de travail varie sensiblement dans le Cap-Bon et se traduit par des niveaux différents selon les périmètres irrigués. Elle atteint un maximum de 3 3266 D dans le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa et un minimum de 1 891 D à Dar- Allouche en passant par 2 014 D à Soliman (voir tableau n° 43).

Tableau n° 44 Ventilation de la productivité de travail par exploitation type dans les trois périmètres irrigués.

Exploitation type Variables		1	2	3	4	5	6	Moy
Marge brute (D / ha / an)	M.B. Zelfa	2 350	2 193	7 556	1 916	1 826	-	3 168
	Soliman	1 620	1 975	1 470	804	1 082	-	1 390
	D. Allouche	1 680	1 356	1 216	1 561	987	1 031	1 305
U.T.H. /ha / an	M.B. Zelfa	0,75	1,03	1,13	0,92	1,02	-	0,97
	Soliman	0,97	0,90	0,66	0,50	0,41	-	0,69
	D. Allouche	1,16	0,59	0,32	0,87	0,42	0,73	0,69
Productivité de travail D / U.T.H. / an	M.B. Zelfa	3 133	2 129	6 689	2 083	1 790	-	3 266
	Soliman	1 670	2 194	2 227	1 608	2 639	-	2 014
	D. Allouche	1 448	2 298	3 800	1 794	2 350	1 412	1 891

Il semble que les différences enregistrées entre ces niveaux de productivité de travail sont imputables à la nature même de la main-d'oeuvre et donc à son efficacité. En effet, dans le périmètre de Dar-Allouche la force de travail familiale représente 72 % du total. Paradoxalement, elle est moins intégrée dans les deux autres périmètres (surtout l'épouse) et cède de l'importance au profit de la main-d'oeuvre salariale.

Quant à la différence observée entre les périmètres de Soliman et Menzel-Bou-Zelfa, elle peut être expliquée par la rareté de la main-d'oeuvre de la région et qui, dans le cas de productions périssables, risque d'engendrer une baisse du volume de la production et un manque à gagner qui ne seront pas compensés. Enfin, notons qu'il n'apparait pas de relation entre la superficie des exploitations, l'origine de l'eau et la productivité de travail. Ce qui laisse supposer qu'on a affaire à des mécanismes complexes que notre étude ne peut analyser.

III - La productivité de l'eau

C'est la marge brute par m3 d'eau mobilisé. Mais, du fait que les puits de surface continuent à être sollicités dans les exploitations publiques et qu'il est difficile d'estimer le volume total distribué à l'hectare dans chaque exploitation type, nous retenons trois hypothèses :

- dans la région de Menzel-Bou-Zelfa, les disponibilités en eau de la nappe évaluées à 3 400 m3/ha/an sont mobilisées en totalité. Par ailleurs, le volume d'eau distribué à l'hectare par l'office étant de 3 120 m3/an, le volume total mobilisé par hectare serait de 6 520 m3 dans le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa.

- dans le périmètre de Dar-Allouche, le volume d'eau distribué par l'office est de 2 167 m3/ha/an et les quantités de pluie enregistrées sont en moyenne annuelle supérieures à 600 mm (soit 6 000 m3/ha).

Cependant, les besoins moyens des principales cultures (notamment celles d'été) peuvent atteindre 8 000 m3/ha. D'où on peut admettre une consommation moyenne à l'hectare de 6 000 m3/an, compte tenu des ressources en eau disponibles d'une part et de la non maîtrise totale de l'irrigation d'autre part.

Ces 6 000 m3/ha/an seront fournis en totalité par les puits de surface dans les exploitations privées et en partie dans les exploitations publiques, soit :

6 000 m3 - 2 167 m3 = 3 833 m3/ha/an (37).

- dans la région de Soliman les quantités annuelles de pluie sont estimées à 457,6 mm, soit 4 576 m3/ha/an. Or, du fait qu'on a affaire à une surexploitation de la nappe, on suppose que toutes ces disponibilités sont mobilisées. De même, du fait que le volume d'eau distribué par l'office est de 3 181 m3/ha, nous avons retenu une consommation moyenne à l'hectare de 4 576 m3/an dans les exploitations privées et de 7 757 m3/an dans celles relevant du secteur public.

D'après le tableau 45 la productivité physique moyenne de l'eau est comprise entre 0,2 et 0,5 D/m3 utilisé. Néanmoins, elle est de loin meilleure dans le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa (0,5 D/m3) que dans les autres (environ la moitié).

Encore, faut-il préciser qu'à l'intérieur du même périmètre on enregistre une variation importante de la productivité physique de l'eau selon les exploitations. A priori, ceci confirme nos conclusions quant à la conduite de l'irrigation et la rationnalité des agriculteurs en matière de choix des spéculations.

En effet, en passant d'un périmètre à l'autre et en comparant les exploitations de chacun entre elles nous tirons deux conclusions fondamentales :

- la première est que la productivité physique de l'eau connait une chute de l'ordre de 0,1 à 0,15 D/m3 dans les exploitations supérieures à 10 ha (cas de l'exploitation type 5 à Soliman et 5 et 6 à Dar-Allouche). Ce qui traduit le poids financier des servitudes, auxquelles sont confrontées ces exploitations, quant au fractionnement de l'eau entre les différentes productions et l'organisation des irrigations.

En outre, l'alimentation en eau commande dans une large mesure le niveau des rendements et la qualité des productions.

- la deuxième porte sur la meilleure rentabilité de l'eau utilisée dans les exploitations privées que dans le secteur public. Car, c'est dans ce dernier qu'on enregistre le niveau le plus bas de la productivité physique de l'eau (38). A titre d'exemple, dans le périmètre de Soliman, elle est en moyenne de 0,17 D/m3 dans les exploitations publiques contre 0,34 D/m3 dans les exploitations privées (à Dar-Allouche, nous pouvons retenir respectivement ces moyennes : 0,18 et 0,23 D/m3). Ceci témoigne de la faible rentabilité économique des aménagements publics en dépit des investissements mobilisés. D'où l'intérêt que doit porter l'office à l'amélioration de la

distribution de l'eau et de l'efficience de ses réseaux pour limiter les pertes et augmenter la dose délivrée à l'hectare.

Tableau n° 45: Ventilation de la productivité de l'eau par périmètre et par exploitation type (D/m3 utilisé).

Exploitation type Productivité de l'eau	1	2	3	4	5	6	Moy.
Meuzel-Bou--Zelfa	0,360	0,336	1,159	0,294	0,280	-	0,486
Soliman	0,354	0,255*	0,321	0,104*	0,139*	-	0,235
Dar-Allouche	0,280	0,226	0,203*	0,260	0,165*	0,172	0,218

* Il s'agit d'exploitations publiques

Car, de tels efforts constituent un vrai stimulant pour l'agriculteur qui, par manque de moyens financiers ou ignorance, ne peut à lui seul surmonter les contraintes que lui impose le manque d'eau dans son exploitation.

IV - Conclusion

Il ne s'agit par ici de reprendre tout ce que nous avons développé auparavant mais de faire apparaître les éléments les plus caractéristiques du secteur irrigué au Cap-Bon. En termes d'efficience économique, les exploitations irriguées sont loin d'être performantes et présentent un potentiel encore sous-utilisé en matière d'emplois et de rentabilité des ressources naturelles (eau et sol). Ceci est d'autant plus dramatique qu'il nous est possible de faire état d'une certaine constance dans les exploitations publiques : des réalisations timides en contradiction avec les finalités et surtout en comparaison avec celles réalisées dans les exploitations privées où l'intervention de l'Etat est très limitée.

Plus encore, l'insuffisance des réalisations dans les exploitations publiques ne relève pas forcément de la seule responsabilité des agriculteurs, mais elle provient aussi de la gestion et de la conduite de l'irrigation par l'office. Ainsi, nous nous rendons compte que des efforts communs, de la part des agriculteurs aussi bien que des responsables de l'office, doivent être entrepris pour redonner à l'agriculture irriguée du Cap-Bon son rayonnement et la sauvegarder du déclin que lui impose la crise d'eau.

Mais, l'entreprise d'une telle action ne peut être limitée à l'exploitation irriguée en tant que système clos et autonome par rapport à son environnement.

Car, il y a le plus souvent des contraintes à l'amont et à l'aval de la production, qui entravent tout effort de développement socio-économique.

Dans le chapitre qui suit nous essayons d'analyser l'amont et l'aval de la production irriguée pour donner une idée plus globale sur les contraintes du secteur irrigué au Cap-Bon.

Il s'agit de l'encadrement, l'approvisionnement et l'écoulement de la production.

CHAPITRE TROIS

PROBLEMES ET CONTRAINTES DE L'EXTERIEUR : APPROCHE DES EFFETS SUR LE DEVELOPPEMENT DE L'IRRIGATION

I - L'encadrement des irrigants par l'O.M.P.I. de Nabeul

Par son action, l'office touche à des différents domaines intimement liés, à savoir l'exploitation et la maintenance des réseaux hydrauliques, la vulgarisation, les crédits en nature, l'approvisionnement et la commercialisation, etc...

Ainsi énumérées, ces interventions seront développées tour à tour pour dévoiler les principales contraintes qui pèsent sur l'environnement socio-économique des exploitations irriguées.

1 - Domaine de l'exploitation et de la maintenance

Notre objectif est de mesurer l'efficacité des personnels assurant d'une part la distribution de l'eau, et d'autre part l'entretien et la supervision des ouvrages et des réseaux d'irrigation.

Mais, cette étude n'est utile que si elle est menée en terme d'évolution pour mieux rendre compte des difficultés de fonctionnement aussi bien que des possibilités d'amélioration de la gestion hydraulique dans les périmètres irrigués.

Pour ce faire, nous nous sommes référés principalement aux documents suivants :

- celui de G.E.R.S.A.R. paru en 1983 et concernant l'ensemble des périmètres publics et la situation en 1982.

- les rapports d'activité annuels de l'O.M.P.I. de Nabeul.

La confrontation de ces documents nous a permis de constater une stagnation ou une légère augmentation de l'effectif du personnel qui est passé de 95 à 98, malgré une augmentation de la superficie équipée (7 700 à 8 700 ha respectivement pour les années 1982 et 1984) et du nombre des agriculteurs concernés (4 634 en 1982 et environ 5 000 en 1984). Précisons que le nombre d'aiguadiers n'a pas bougé : 32 emplois permanents, si on estime que la centaine d'étudiants embauchés pour deux mois d'été équivalent à 17 emplois permanents. le volume d'eau distribué est passé de 7,5 à 14 millions de m3 entre 1982 et 1984.

L'examen du tableau 46nous montre que la situation est loin d'être améliorée et qu'en moyenne, on a en 1984 :

- un aiguadier ou pompiste pour 272 ha équipés, 438 000 m3 mobilisés et 152 agriculteurs.

- un agent d'exploitation pour 88 ha, 143 000 m3 mobilisés et 50 agriculteurs.

Tableau n° 46 : Analyse quantitative du personnel d'exploitation dans les périmètres publics irrigués

Année / Désignation	1982	1984
Personnel d'exploitation :		
- Distribution	86	87
- Entretien	9	11
- Total	95	98
Superficie équipée en ha	7 700	8 700
Volumes distribués en Mm^3	7,5	14
Nombre d'agriculteurs	4 634	4 840
Effectif aiguadier et pompistes :	32	32
- 1 agent pour x ha	241	272
- 1 agent pour x 10^3 .m^3	234	438
- 1 agent pour x agriculteurs	145	152
Effectif du personnel de distribution :		
- 1 agent pour x ha	89	100
- 1 agent pour x 10^3 .m^3	87	161
- 1 agent pour x agriculteurs	54	57
Effectif global d'expoitation :		
- 1 agent pour x ha	78	88
- 1 agent pour x 10^3 .m^3	76	143
- 1 agent pour x agriculteurs	47	50

Donc, sachant que le travail de l'aiguadier est essentiellement le suivi du tour d'eau et la compatibilité hydraulique, et que le nombre moyen de tours d'eau est de six en 1984 avec une période de 15 jours entre deux arrosages consécutifs (O.M.P.I. 1984), l'aiguadier a donc à réaliser 912 opérations de comptabilité par saison, à parcourir chaque jour un territoire de 18 ha et à visiter 10 à 11 agriculteurs.

A priori, l'effectif aiguadier semble être suffisant pour assurer la distribution de l'eau, mais raisonner en termes de nombre risque de masquer une situation particulière qui va à l'encontre de la valorisation du système mis en place.

En effet, en ayant recours chaque année à des ouvriers saisonniers sans aucune formation, l'office ne peut assurer ni un suivi rigoureux des aiguadiers ni le bon fonctionnement des ouvrages dicté par le volume vendu.

En outre, la plupart des réseaux d'adduction et de distribution sont vétustes et défectueux et nécessitent un contrôle permanent de l'aiguadier pour procéder à des réparations ou signaler aux services responsables les anomalies sérieuses. Ceci implique, donc, un niveau minimum de technicité chez l'aiguadier qui doit être bien encadré et bénéficier d'une formation continue afin de le responsabiliser et améliorer sa productivité en tant qu'agent de base de la gestion des ressources en eau.

C'est dire qu'il serait possible dans ce cas que l'aiguadier conseille les agriculteurs sur une utilisation plus rationnelle de l'eau, par la détermination des doses nécessaires et la fréquence des tours d'eau, afin que le maximum d'agriculteurs en bénéficient en période de pointe.

2 - Domaine de la vulgarisation

La vulgarisation dans les périmètres irrigués du Cap-Bon est loin d'être satisfaisante en nombre de personnel aussi bien qu'en qualité des vulgarisateurs.

En effet, malgré l'existence de sept divisions territoriales dont cinq agricoles (Soliman, Dar-Allouche, Korba, Grombalia et Nabeul) et deux hydrauliques (Korba, Menzel-Bou-Zelfa), elles mêmes divisées en 14 cellules territoriales de vulgarisation, le nombre de vulgarisateurs en 1984 est de 29.

Pour la même année, le nombre de parcelles de démonstration s'est élevé à 137, celui des journées d'information à 192 et touchant près de 2 000 agriculteurs (DISPAE, 1985). Ainsi, et si on considère la densité du personnel mobilisé , toutes superficies irriguées confondues, on aura ces normes relatives aux périmètres publics seulement :

- un vulgarisateur pour 380 ha équipés,

- un vulgarisateur pour 167 agriculteurs (dont seulement 69 touchés),

- un vulgarisateur pour 483 000 m3 mobilisés.

Ceci signifie que, même dans les PPI, la vulgarisation est très restreinte et qu'environ 59 % des agriculteurs ne sont pas encore visités. Cela est d'autant plus regrettable que les efforts de vulgarisation dans le secteur privé sont plus faibles comme nous l'avons observé sur le terrain : 20 à 30 % des agriculteurs enquêtés déclarent avoir des contacts avec les vulgarisateurs.

Il est à remarquer, cependant, que le manque d'information et de formation de l'agriculteur est en partie pallié par la vulgarisation à travers les médias, le contact entre agriculteurs et surtout leurs expériences personnelles.

Néanmoins, pour moderniser l'agriculture irriguée dans le Cap- Bon, la tradition maraîchère à elle seule ne peut suffire. Car les changements de la structure de la production (exploitations de plus en plus petites, crise d'eau, pénurie de la main d'oeuvre agricole, etc...) nécessitent des informations perpétuelles pour mieux adapter l'exploitation irriguée au progrès technique et améliorer son résultat financier.

La situation est encore plus critique quant à la qualification des agents de vulgarisation, leur disponibilité réelle et les modalités de leur intervention. En effet, certains ont une occupation d'ordre administratif ou financier (cas de Korba, Dar-Allouche et Dar-Chichou) et même ceux qu'on peut considérer comme disponibles sont d'une formation polyvalente et leurs interventions ne sont pas assez fréquente sur le terrain, et se limitent parfois à un dialogue avec l'agriculteur dans un bureau.

Les mêmes insuffisances caractéristiques donc entre le personnel d'exploitation et de vulgarisation, qui se traduisent par un manque de coordination vulgarisation-hydraulique voire d'absence de conseils techniques aux agriculteurs en vue d'une utilisation rationnelle de l'eau, surtout dans les exploitations privées où l'action de vulgarisation est très limitée.

3 - Approvisionnement et crédit en nature

L'O.M.P.I. de Nabeul contribue à l'approvisionnement des agriculteurs en mettant à leur disposition les intrants agricoles, du petit matériel avec les pièces de rechange, du matériel hydraulique, des semences hybrides et sélectionnées, ainsi que des plants.

Cet approvisionnement se fait, soit au comptant, soit à crédit. On distingue trois types de crédit selon son origine : crédits en nature, crédits serres, crédits du matériel d'irrigation goutte à goutte.

Toutefois, comme l'emploi convenable d'intrants est indispensable au maintien d'un bon niveau de rendement, nous retenons dans ce qui suit seulement les crédits en nature.

Ils concernent essentiellement les engrais, les semences et plants, les pesticides et le petit matériel (pulvérisateur, sapes, bâches de couverture, tuyaux d'irrigation, goutteurs, etc...).

Le règlement de ce type de crédit se fait de la manière suivante :

- 30 % à la livraison, comptant,

- 70 % en fin de campagne (et sans marge bénéficiaire).

Les crédits en nature gérés par l'office ont vu leur montant passer de 59 966 D en 1981 à 445 611 D en 1984, et ont atteint à cette date la somme cumulée d'environ 1 MD (DISPAE - 1985 - Annexe 9).

Par ailleurs, le nombre d'agriculteurs bénéficiaires en 1984 étant de 2 234, le montant accordé par agriculteur est donc de 199 D ; d'où deux remarques :

- par rapport à ce qu'il est dans d'autres offices, tels que Nebhana (619 D/agriculteur), Souassi (395 D/agriculteur) et l'O.D.T.C (381 D/agriculteur) ; il est d'un niveau faible.

- il reste faible aussi par rapport aux besoins réels de financement des différentes spéculations. Ce qui pourrait expliquer en partie le faible degré d'utilisation des engrais dans certaines exploitations à capacité d'auto-financement réduite et en conséquence les mauvais rendements réalisés.

De plus, les quantités d'engrais distribuées par l'office sont encore très insuffisantes et ne représentent qu'environ 14 % des besoins des périmètres maraîchers (les 170,5 tonnes de sulfate de potasse distribués ne représente que 2 % des besoins).

Cette situation est d'autant plus regrettable que la livraison connait des retards inacceptables, lors du démarrage de la campagne. Quant à l'approvisionnement en semences et plants il connait à son tour des difficultés pour ceux importés (pomme de terre, fraisiers, tomate, etc...) qui restent largement inférieurs à la demande, irréguliers et limités à une minorité d'agriculteurs.

A titre d'exemple, les semences de pomme de terre de saison, livrées avec beaucoup de retard, ramenées au nombre d'agriculteurs touchés, révèlent une contrainte importante quant à la rentabilité financière de cette production. En effet, par rapport à 1982, les moyennes réalisées en 1984 sont de nature à réduire les superficies emblavées et d'engendrer des rendements faibles (faible densité à l'hectare) ; soit 1,5 tonnes/agriculteur (contre 1,7 tonnes en 1982) et 1,5 tonnes/ha (contre 2 tonnes en 1982).

Ceci étant, il est à préciser que d'autres fournisseurs assurent l'approvisionnement en intrants. Il s'agit des coopératives de service (semences de pomme de terre, engrais et pesticides), des usines de transformation de la tomate et les centres de collectes (engrais, pesticides) et les privés (pépiniéristes de tomate et piment, etc...).

Néanmoins, la procédure de cession (au comptant ou à crédit) aussi bien que le prix sont variables d'un fournisseur à un autre.

S'ajoute à ceci, l'incertitude de l'approvisionnement due à l'insuffisance en quantités par rapport à la demande, à l'irrégularité de la livraison des produits et surtout au non respect des contrats de vente causé par le manque d'honnêteté des vendeurs ("les plus proches sont les mieux servis", souligne un agriculteur).

Nous pouvons conclure que l'intervention de l'office en amont de la production est encore insuffisante pour lever les principales contraintes d'approvisionnement en intrants et inciter les agriculteurs à valoriser la production irriguée.

4 - Les services

L'O.M.P.I. de Nabeul a sa propre organisation concernant l'importation et l'exportation. Cependant, son intervention dans l'exportation demeure insuffisante et se réduit à la pomme de terre, tomate fraîche et les tiges de fleurs. (210 tonnes de pomme de terre et 6 millions de tiges de fleurs en 1984).

Le renforcement de sa capacité d'exportation est, désormais une nécessité pour protéger les agriculteurs contre l'effondrement des prix engendré par la surproduction et la mauvaise qualité des fruits et légumes.

Par ailleurs, l'exportation, débouché exigeant sur la qualité et intéressant en matière de prix, permet d'améliorer la production et de mieux rentabiliser l'irrigation et en conséquence d'inciter l'agriculteur à s'adonner à sa terre.

Quant à l'importation, elle concerne essentiellement des plants de fraisiers (2 355 000 plants en 1984) et des semences maraîchères (pomme de terre, choux-fleur, melon et navet).

II - Commercialisation et écoulement de la production

En aval du secteur irrigué, la commercialisation est un élément décisif influant sur la motivation des agriculteurs en vue d'améliorer et d'augmenter leur production. C'est dire qu'il s'agit d'un facteur décisif pour le développement de l'irrigation.

Au Cap-Bon, malgré la mise en place d'une infrastructure importante (centres de collecte, stations de conditionnement, de stockage et d'exportation, des usines de conserves de tomate et de piment, des marchés communaux et le marché de gros de Nabeul (39), l'écoulement de la production connait à l'heure actuelle des difficultés. 84 % des agriculteurs enquêtés se déclarent avoir des problèmes de commercialisation (Annexe, TAb 33).

Néanmoins, il semble que le problème majeur est celui du prix à la production qui est souvent jugé non rémunérateur par rapport au coût prohibitif des intrants. A ce sujet, nous avons noté durant notre enquête un fort mécontentement chez les agriculteurs : ils expliquent une telle situation par les défaillances du circuit de commercialisation et de son organisation qui grèvent l'exercice de l'exploitation et réduisent leur marge bénéficiaire.

Par exemple, le problème d'insuffisance des caisses de récoltes est souvent soulevé par les agriculteurs, notamment ceux de Dar- Allouche et de Soliman pour les tomates. Une pénurie des caisses entraîne inévitablement une perte considérable de produits par pourriture au champ aussi bien qu'une perte de poids et de qualité de la production ramassée.

Cette perte est à craindre d'autant plus que la capacité de transformation des usines de conserves est encore loin d'être suffisante malgré le recours à certaines usines en dehors du

gouvernorat et qui absorbent environ 28 % de la production transformée chaque année. On assiste donc fréquemment à une immobilisation prolongée aux portes des usines (2 à 3 jours) des camions et tracteurs chargés de tomates. Cette immobilisation est liée au décalage des capacités journalières de stockage des unités de transformation avec les besoins des agriculteurs.

La conséquence immédiate d'une telle structure de marché, où au moins de 60 % des agriculteurs vendent la plus grande part de leur production (Annexe. TAb 34), est indiscutablement une perte brute de production et donc de revenu.

D'autres problèmes ont été aussi évoqués par les agriculteurs, à savoir la pénurie des ramasseurs, l'intervention de l'Etat au niveau du marché pour la régulation des prix par l'importation des produits (cas de la pomme de terre), le nombre limité des débouchés extérieurs et la faible capacité de stockage des coopératives de service pour les agrumes.

Quant au circuit de distribution, les marchés communaux viennent en tête et absorbent la plus grande partie des productions.

En effet, 83 % des agriculteurs enquêtés connaissent ce circuit et le préfèrent à d'autres car il leur permet de gagner du temps et d'éviter les frais de transport.

Toutefois, l'existence des centres de collecte semble réduire des problèmes énormes de commercialisation. Ces centres ont modernisé leur circuit de collecte et passent jusqu'au champ des agriculteurs pour chercher la production (cas de la tomate surtout). Le marché de gros de Tunis est fréquenté par 64 % des agriculteurs. Mais nous remarquons qu'il s'agit surtout des agriculteurs de Soliman, (96 %) car c'est un marché de grande capacité et proche de cette région (Annexe Tab 34).

Notons aussi qu'une multitude d'intermédiaires commerciaux fréquentent le Cap-Bon et sont soit de la région soit issus d'autres villes telles que Tunis, Sousse, Moknine, Monastir, etc... Ces intermédiaires pratiquent deux techniques différentes selon les productions. Dans le cas des agrumes, ils passent jusqu'aux vergers et achètent la quantité qu'ils désirent pour la vendre dans des petits villages se situant dans un rayon qui peut aller jusqu'à 80 km (cas des autochtones) ou dans les villes d'origine (cas des "étrangers" au Cap-Bon).

Pour certaines productions (piment rouge, arachide), les grands commerçants du Cap-Bon constituent un circuit à part : par leurs propres moyens techniques, ils pratiquent la conservation des productions (piment rouge, arachide) pour les vendre en inter-saison dans le centre et le Sud du pays.

Ce circuit est, de nos jours, très répandu dans le Cap-Bon et risque de connaître un tournant plus important surtout que les producteurs et notamment les petits préfèrent traiter directement avec eux pour deux raisons.

- les frais de commercialisation et le prélèvement d'impôt agricole, de 16 à 18 % du montant brut des ventes dans le marché de gros (de Nabeul ou de Tunis) sont d'un niveau tel que l'agriculteur préfère vendre sa production sur place.

- le fonctionnement du marché de gros présente certaines lacunes pour les agriculteurs :

* services inadéquats,

* absence de normalisation et de prix à la qualité,

* manque d'informations sur l'évolution du marché : Les fluctuations des prix ne résultent pas souvent de la confrontation de l'offre et de la demande ; (manque à gagner).

* trafic du poids des productions auquel s'adonnent en association les mandataires et les détaillants.

Ainsi, nous concluons que les circuits de commercialisation actuels, malgré leur diversité, sont insuffisants et pour le producteur et pour le consommateur.

En effet, le premier se voit privé d'une part importante de la valeur de sa production par perte au champ, frais de commercialisation, impôt agricole et fluctuation des prix au niveau des points de vente. De ce fait, et devant un prix à la production relativement faible, une absence d'organisation professionnelle capable d'instaurer la coopération entre les agriculteurs et les industriels et la non généralisation du fonds de soutien pour la majorité des productions, l'agriculteur se trouve confronté à des problèmes complexes et perd de l'argent.

Quant au consommateur qui constitue le dernier élément de la chaîne de production - commercialisation, il est souvent victime des pratiques frauduleuses des intermédiaires.

De ce fait, une intervention de l'Etat est désormais nécessaire pour assurer une chaîne intégrée de production - commercialisation - transformation - exportation. Cette intervention doit être faite à deux niveaux :

- le premier concerne chacune des opérations. Car, et comme il a été précisé, pour améliorer les rendements et la production, l'Etat doit intensifier ses interventions en amont de la production : vulgarisation, crédit en nature, meilleure gestion des ressources en eau, amélioration de la conduite de l'irrigation, etc...

De même, et au niveau de la commercialisation, il faut contrôler les commerçants intermédiaires, garantir un prix à la production, créer de nouveaux centres de collecte et améliorer la capacité de stockage de ceux qui existent...

Pour la transformation, le problème majeur est la capacité journalière des usines et leur nombre qui reste encore insuffisant.

- le deuxième niveau concerne la coordination entre les différents maillons de la chaîne et qui permet de créer des contrats de type :

* producteur - usines de transformation (ou coopérative de service),

* producteur - centre de collecte,

* producteur - exportateur,

* usines de transformation - exportateur, etc...

Nous ajoutons, enfin qu'une grande partie de ces interventions peut être assumée par l'O.M.P.I. de Nabeul afin d'inciter ses irrigants à améliorer leur production et d'apporter en permanence une aide à tous les niveaux pour ceux des périmètres privés.

CONCLUSION GENERALE

L'objectif principal de la recherche que nous venons de mener est l'étude des marges de choix envisageables pour répondre aux principaux problèmes rencontrés actuellement dans les périmètres irrigués. De ce fait, elle était conduite de manière à faire apparaître d'une part les principales entraves au développement de l'irrigation et d'autre part la rationnalité interne de exploitations irriguées.

Cependant, il semble que l'utilisation rationnelle des ressources en eau n'est pas forcément liée uniquement au choix des techniques : traditionnelles ou modernes, mais plutôt à un ensemble de savoir- faire en rapport avec l'utilisation du milieu et la conduite des irrigations dans les champs.

C'est la raison pour laquelle nous avons essayé d'adopter, dans notre étude, les deux alternatives qui caractérisent les politiques actuelles d'aménagement hydro-agricole en terme de stratégie et de choix de gestion des ressources en eau ; c'est-à-dire la grande et la petite hydraulique.

Ainsi, nous étions amenés dès le début à une distinction entre les Périmètres Publics Irrigués (PPI) qui relèvent le plus souvent de la grande hydraulique et les Périmètres Privés (PP) qui caractérisent la petite hydraulique.

Nous avons fait cette distinction pour acquérir une bonne connaissance des performances technico-économiques des exploitants en matière de maîtrise de l'irrigation et pour rendre compte, par voie de conséquence, des avantages et des limites que présente chacune des alternatives en tant qu'option de développement socio-économique des sociétés paysannes tunisiennes.

Toutefois, et pour ne pas réduire les blocages et les difficultés des exploitations irriguées à un simple débat de choix technologiques, nous avons essayé d'analyser les menaces qui pèsent sur le dynamisme de ces dernières et de saisir la responsabilité des agriculteurs et des pouvoirs publics dans la disparité entre moyens mis en oeuvre et résultats obtenus.

Cette phase de l'analyse a fait l'objet de la première partie de notre recherche et a été consacrée à un bilan global du projet hydro-agricole tunisien.

Au terme de cette phase, nous nous sommes rendus compte qu'il faut descendre à l'échelle de l'exploitation pour mieux saisir les facteurs de blocages et rendre compte des performances technico-économiques des agriculteurs en matière d'irrigation et surtout des possibilités d'amélioration des réalisations.

On assiste ces dernières années à une nouvelle formule dans les politiques d'aménagement hydro-agricole, qui tend à être reconnue par les décideurs politiques de plusieurs pays (africains surtout, Sénégal, Mali, Niger,Zambie, Maroc, etc...). Il s'agit de la gestion intégrée des ressources en eau qui est de plus en plus confortée par les techniciens et les chercheurs. Cette alternative est perçue comme une voie privilégiée dans les politiques actuelles de développement hydro-agricole de plusieurs pays où la grande hydraulique n'était spectaculaire que par les sommes investies alors que sur le plan socio-économique, les résultats enregistrés ne semblent pas justifier l'importance des moyens consentis.

Une gestion intégrée sollicite à la fois la responsabilité des pouvoirs publics et la participation des paysans dans la maîtrise de l'opération d'irrigation. En Tunisie, cette nouvelle alternative n'est pas absente et un mouvement se dessine à l'heure actuelle en sa faveur dans les régions où le déficit hydrique des nappes phréatiques risque de mettre en péril l'agriculture irriguée (cas du Cap-Bon, Sahel de Sousse et Monastir, Sidi Bouzid, etc...).

La question était donc de savoir si l'adoption d'une telle alternative a permis de lever les principales entraves qui pèsent lourdement sur l'utilisation optimale des ressources en eau et la rentabilité économique des aménagements hydrauliques.

Ainsi s'explique notre champ d'investigation qui va de l'étude du secteur irrigué en général à une étude d'un cas précis, celui du Cap-Bon.

La problématique et l'objectif de notre recherche étant résumés, nous en présentons dans ce qui suit les principaux résultats.

De la première partie, consacrée à un bilan global du projet hydro-agricole tunisien et où l'analyse socio-économique a beaucoup prévalu, deux principaux enseignements sont à retenir d'une expérience prolongée :

- en dépit des investissements consentis dans l'hydraulique agricole et la réalisation d'une infrastructure considérable par l'Etat, le secteur irrigué reste marqué par de profondes contradictions et les problèmes les plus fondamentaux posés par le développement de l'irrigation ne semblent pas pouvoir être réglés. La maîtrise sociale de l'irrigation demeure insuffisante et se caractérise par des résultats qui ne sont pas, à vrai dire, satisfaisants.

En effet, la conduite de l'irrigation dans les champs a révélé une sous-utilisation effective des potentialités en eau et en sol et la question fondamentale à laquelle il faut répondre n'est pas technique (en matière d'infrastructure) mais relève de l'opérationnel surtout au niveau des PPI qui, loin de devenir des cellules de mise en valeur, piétinent et dont l'efficacité économique est mise en question.

Il ne s'agit pas, à proprement parler, de mauvaise volonté mais d'incohérence entre le système de gestion de l'eau instauré par les organismes publics (les offices) dans les PPI, et le système social d'exploitation des terres.

Ceci est d'autant plus grave que dans certains PPI (tels que Jendouba et la basse vallée de la Medjerda) ce n'est ni l'insuffisance de l'eau disponible, ni la dimension du périmètre qui est en cause mais son mode de mise en valeur et de gestion : la gestion des eaux publiques est centralisée et les agriculteurs n'y participent pas mais doivent s'adapter et organiser leur irrigation en fonction des tours d'eau préétablis par l'office.

Tout porte à croire qu'on oublie que la participation paysanne directe dans la gestion est l'un des moyens de renforcer l'intérêt des paysans pour l'irrigation et de promouvoir l'équation "augmentation de responsabilité des paysans - croissance de la production".

- à l'inverse de la grande hydraulique, les puits de surface sont bien adaptés aux besoins et aux aspirations des agriculteurs : ils permettent une meilleure intégration de l'irrigation dans les exploitations agricoles et une maîtrise satisfaisante de la production ; en termes d'utilisation des capacités productives (sol, eau et force de travail) et de rentabilité.

A l'échelle nationale, on a affaire à des taux d'intensification du sol et de mobilisation de l'eau disponible meilleurs sur les puits de surface que sur les barrages. De plus, il s'agit de petits ouvrages à investissement moins coûteux (à l'hectare irrigué et au m3 d'eau utilisé) et d'une rentabilité à l'unité plus intéressante.

Voilà semble-t-il les raisons du regain d'intérêt pour une gestion décentralisée des ressources en eau à laquelle les agriculteurs participent activement en assurant librement leur approvisionnement en eau, surtout que les PP continuent à assurer la plus grande part de la production irriguée et de la mobilisation de la main d'oeuvre agricole.

Néanmoins, et au-delà de ses attraits socio-économiques, si la petite hydraulique, expression d'une véritable volonté paysanne de changement et de promotion sociale, apparait comme une alternative prometteuse dans les régions où l'eau souterraine est encore abondante (le Nord-Ouest et le Centre du pays, où sont concentrées 40 % des ressources disponibles) elle ne l'est pas pour autant dans les zones où les nappes phréatiques sont en voie d'épuisement.

En effet, en l'absence d'un contrôle sérieux de l'ensemble du système de production, de normes de répartition et d'utilisation du patrimoine hydraulique et de modernisation conjointe des techniques d'irrigation et du mode d'exploitation des terres, le "boum" des puits de surface et la mise en valeur intensive se sont vite traduits par une limitation des ressources en eau, une absence totale de maîtrise de l'opération d'irrigation et un ensemble de contradictions qui mettent en cause la viabilité économique des exploitations irriguées.

C'est l'exemple du Cap-Bon, du Sahel de Sousse et Monastir, de Sidi Bouzid et des oasis du sud où l'eau est devenue un facteur très limitant, et l'intervention de l'Etat par la régie des eaux de surface ne s'est pas fait attendre longtemps.

Cette dernière consiste, dans le cas du Cap-Bon, à apporter un complément d'eau au niveau de l'agriculteur pour sauvegarder sa production.

De ce fait, la maîtrise de l'irrigation est le fait de l'Etat aussi bien que des agriculteurs et elle est conforme à l'approche actuelle du développement de l'irrigation. Ceci nous ramène à résumer les principales conclusions concernant l'application, la portée et les limites de cette approche à travers l'étude des périmètres irrigués du Cap-Bon dans les deux dernières parties.

Ainsi, après une présentation de la région et de son agriculture irriguée nous avons focalisé notre problématique sur l'eau en tant que facteur limitant de l'irrigation, et sur les efforts publics déployés pour redonner au secteur irrigué son caractère intensif.

Ce travail a fait l'objet de la deuxième partie, la troisième proposant un champ d'étude très restreint, celui des exploitations irriguées, afin de mieux appréhender le comportement technico-économique des agriculteurs, les facteurs de blocages aussi bien que l'opportunité de l'application d'une gestion intégrée des ressources en eau.

Nous pouvons en conclure que la construction de grands aménagements hydrauliques et la mise en place d'une infrastructure importante ne suffisent pas tant qu'on n'a pas acquis une parfaite connaissance des pratiques traditionnelles et amélioré de l'intérieur (au niveau des exploitations) les moyens et le mode de production. Aussi, la médiation de l'Etat doit être adaptée aux besoins des agriculteurs d'intensifier leurs systèmes de production afin de réduire les facteurs de risque agricoles et d'atteindre l'utilisation optimale des ressources naturelles.

C'est-à-dire, tant que cette dernière ne sera pas considérée comme une fin et tant que les modes d'intervention et d'exploitation (au niveau de l'office aussi bien que des agriculteurs), dans les champs resteront marqués par des déterminants relevant du traditionnel et ne répondant pas à des objectifs productivistes, l'avenir et l'efficacité économique des exploitations irriguées du Cap-Bon nous paraissent bien compromis dans la mesure où ils posent le problème d'une véritable association (Etat-agriculteurs) en vue de la garantie de l'eau.

En effet, dans les conditions actuelles, l'exploitation des ressources en eau n'est pas la gestion rationnelle d'un facteur de production rare et de plus en plus cher. A titre de rappel, distinguons deux niveaux différents, celui des agriculteurs et de l'office, et rapportons les principales caractéristiques des modes d'exploitation et de gestion sur les aménagements hydrauliques.

- Partant du fait que le développement de l'irrigation rend nécessaire la modernisation conjointe des techniques d'irrigation et du mode d'exploitation des terres, l'insuffisance des réalisations de l'agriculture irriguée dans le Cap-Bon est certes due au manque d'eau, mais elle provient aussi de l'inadaptation des choix de production à une situation de pénurie d'eau.

En l'occurrence, les cultures maraîchères d'été traditionnelles continuent à être largement pratiquées dans un grand nombre d'exploitations irriguées. Il en résulte, malgré la forte sollicitation de la nappe par le recours à des pompes puissantes ou à des approfondissements répétés des puits, que la satisfaction des besoins en eau de toutes les cultures est problématique. Ce qui confirme le caractère traditionnel des systèmes de cultures et explique les faibles niveaux des rendements.

Il faudrait en outre tenir compte des relations entre l'eau et les autres éléments, l'irrigation n'ayant une efficacité véritable (en termes d'accroissement du volume de la production) que si des doses élevées d'engrais sont utilisées et si l'équilibre minéral est respecté.

De plus, la règle veut que les facteurs de risques agricoles soient très importants dans le Cap-Bon. En effet, malgré l'ampleur de la crise d'eau dans la région, la conduite de l'irrigation par les agriculteurs reste marquée par le fait traditionnel dans son ensemble : hormis les quelques actions volontaires concernant une portion du réseau d'irrigation (conduites mobiles ou en ciment, bassin de concentration,...), l'adoption des techniques modernes d'irrigation est absente dans les champs. De ce fait, les pertes d'eau sont considérables et il arrive que les besoins des cultures, surtout pendant le mois de pointe ne soient qu'à moitié satisfaits parce qu'elles reçoivent très peu d'eau d'arrosage, voire pas du tout.

Dans de pareils cas, le développement de l'agriculture irriguée et la maîtrise de l'irrigation ne peuvent se passer d'un consensus global auquel chaque agriculteur doit souscrire : celui de l'économie de l'eau.

Cela supposerait une détermination paysanne de modernisation des techniques appropriées et une forte collaboration entre les agriculteurs et les responsables publics.

Une telle approche risque de paraître utopique mais elle nous semble tout de même réaliste dans la mesure où elle propose une alternative, à l'investissement moins coûteux que les grands équipements hydrauliques. Grands équipements dont, d'ailleurs les difficultés de gestion

remettent peu à peu en cause la validité, comme nous allons le voir dans l'analyse qui suit concernant les PPI du Cap-Bon.

- sur le plan des résultats, ces PPI sont loin de devenir les pôles de développement agricole qui devraient permettre l'intensification des productions. Nous estimons, en effet, que les dysfonctionnements observés au niveau de l'organisation des irrigations et la distribution des eaux disponibles, ne pouvant convenir aux conditions réelles du système social d'exploitation des terres, freinent l'évolution vers l'irrigation totale.

En substance, la gestion de l'eau publique est inefficace dans sa conception et contraignante dans sa mise en oeuvre. En effet, n'étant pas menée en association avec les agriculteurs et selon des normes précises d'affectation et d'utilisation de l'eau disponible (nature et besoins en eau des cultures, disponibilités propres en eau des agriculteurs, et surtout l'efficacité économique du m3 d'eau mobilisé en termes d'avantages/coûts), elle ne peut concourir ni au contrôle du processus de production, ni à l'engagement des agriculteurs dans la politique générale de l'économie de l'eau.

Désormais, l'existence d'un dialogue et d'une collaboration efficaces avec les agriculteurs est impérative pour que la gestion étatique de l'eau puisse présenter une ouverture sur l'avenir et engendrer une plus grande maîtrise de l'eau.

En somme, la viabilité économique des exploitations irriguées et le développement de l'irrigation au Cap-Bon incombent à la fois aux services publics et aux agriculteurs, une réelle et forte participation de ces derniers dans la gestion des ressources en eau étant primordiale.

Notre étude a en effet révélé qu'on a affaire à de meilleures réalisations sur le plan de production, de productivité, de revenu et de mobilisation de la main d'oeuvre agricole dans les PP où l'agriculteur est seul responsable du mode d'exploitation de l'eau et de la terre.

A présent, en termes de stratégie et de développement agricole dans le Cap-Bon, la réussite du projet hydro-agricole réside dans le relais et la gestion des différentes ressources en eau (eaux de surface, eaux souterraines) et rend nécessaire l'amélioration conjointe des techniques d'irrigation et du mode d'exploitation des terres (ce qui relève de la responsabilité des exploitants) et un examen sérieux du système de gestion de l'eau publique de manière à ce qu'il soit adapté aux besoins du système social de production.

Il serait par exemple opportun d'orienter les spéculations sur les cultures de contre-saison, afin de sauvegarder le patrimoine hydraulique et d'en assurer la meilleure utilisation, et prolonger le cycle d'irrigation pour faire de la sorte que l'agriculture irriguée soit une activité annuelle.

Néanmoins, si on veut réussir une telle reconversion culturale et amener les agriculteurs à moderniser leurs exploitations, l'action de l'office doit être plus efficace et mieux adaptée aux besoins de leur mise en valeur intensive. Cela suppose une intervention d'urgence surtout en amont de la production et à trois niveaux différents :

- le renforcement des services techniques : constitution d'un corps d'effectif suffisant, de profil arrêté et surtout bien formé pour venir en aide aux agriculteurs (cas des aiguadiers) ;

- la multiplication de petites exploitations servant de stations agronomiques pour l'expérimentation et la vulgarisation de techniques de cultures et d'irrigation.

- l'exploitation des eaux souterraines ne doit plus être laissée au hasard et elle doit pouvoir être planifiée et intégrée dans un schéma d'aménagement hydraulique régional. Dans ce cas, il serait intéressant que les autorisations de creusage de puits fixent le volume maximum du débit des

installations de pompage et imposent aux agriculteurs le branchement de compteurs volumétriques plombés sur les pompes. Ces compteurs régulièrement contrôlés par les responsables de l'office peuvent représenter, à terme, un moyen pratique de contrôle de l'exploitation des eaux souterraines et d'initiation à la gestion collective des ressources en eau disponibles.

Ainsi, et tout particulièrement par le jeu d'une véritable association Etat-agriculteurs, on peut espérer un équilibre du système "besoins-ressources" et augmenter la maîtrise sociale de l'irrigation qui fait défaut dans un grand nombre de périmètres irrigués.

Une telle approche d'une politique de développement hydro-agricole ne relève pas de cas limite et correspond à une alternative qui privilégie les investissements intellectuels (information, formation et apprentissage) par rapport aux investissements matériels sans remettre en cause pour autant les choix techniques. Car elle complète les stratégies de développement classiques en mettant l'accent sur la participation paysanne dans la gestion des ressources en eau, en vue de valoriser la structure de gestion et de mieux contrôler les systèmes de production.

La recherche d'une plus grande maîtrise économique et sociale de l'opération d'irrigation en Tunisie repose en priorité sur l'amélioration des choix de la gestion publique des ressources en eau et suppose une réelle participation de l'agriculteur dans l'organisation technique de l'irrigation et de la production. La participation paysanne serait-elle possible dans une politique de développement où tout semble être centralisé et contrôlé par l'Etat ?

La réponse à cette question réside en partie dans une approche différente de l'agriculteur tunisien qui "est presque toujours considéré comme un acteur qui a à apprendre le rôle qu'il doit jouer" (Chennoufi, 1982). D'où l'intérêt d'effectuer des études plus approfondies au niveau des régions irriguées et de leurs exploitations (ce qui était hors de notre portée) afin de mieux saisir la comportement socio-économique des agriculteurs et servir la mise en oeuvre d'une telle proposition.

Notes de la troisième partie

- 1 - D'après les déclarations des agriculteurs, le prix de revient d'un puits d'une profondeur de 40 m peut atteindre 8 MD.

- 2 - Comme les besoins en eau des principales spéculations (tomate, piment, arachide etc...) sont de l'ordre de 6 000 m3/ha, nous avons retenu cette limite dans notre calcul de la capacité d'irrigation d'un puits de surface.

- 3 - A titre d'exemple, les besoins en éléments nutritifs pour une récolte de 40 tonnes/ha s'élèvent à :

  - N 150 à 200 kg

  - P205 60 à 80 kg

  - K20 300 à 400 kg.

- 4 - Nous tenons à préciser que le choix de ces deux exploitations n'est pas fait au hasard mais raisonné. En effet, nous nous sommes référés aux seuls groupes pratiquant du maraîchage d'été en intercalaire avec les agrumes et nous avons retenu des moyennes pour les exploitations correspondantes.

- 5 - D'après l'INRAT (Institut National de Recherche Agronomique de Tunis), ces besoins se répartissent comme suit :

Désignation	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill-	Août	Sept	Oct.	Total
Besoins de sauvegarde : m3/ha	500	500	750	1000	1000	1000	750	500	6000

- 6 - On n'a pas tenu compte des pertes par infiltration dans la parcelle car elles sont en général utilisées soit par les orangers, les brise-vents ou les cultures en intercalaire.

- 7 - Rapport d'activité de la subdivision hydraulique de Menzel- Bou-Zelfa. Op. cité.

- 8 - Actuellement, les agriculteurs de la région ont souvent recours à leurs puits et les surexploitent pour sauvegarder leurs productions à cause des défaillances des services de l'office qui ont créé et renforcé en eux un sentiment de méfiance.

- 9 - Nous avons tenu compte du fait que la capacité d'irrigation d'un puits de surface dans la région est d'environ 1,5 ha (se référer à la section n° 1).

- 10 - D'après les déclarations des agriculteurs, il nous est rendu possible de retenir ces normes :

  - potasse : 325 Kg/ha
  - super 45 : 467 Kg/ha
  - ammonitre : 510 Kg/ha

- 11 - Les prix des engrais pour la campagne 1985-86 sont comme suit pour le quintal :
  - super phosphate 45 % : 6,240 Dinars
  - super phosphate 16 % : 3,522 Dinars
  - Ammonitre : 7,855 Dinars
  - Potasse : 28,415 Dinars

- 12 - De ce point de vue, deux raisons nous apparaissent fondamentales :

- on mobilise moins d'eau car il s'agit d'une production bénéficiant des pluies d'automne,

- les semences sont le plus souvent gardées à partir de la production de la pomme de terre de saison.

- 13 - D'après notre entretien avec YOUSSFI Amor, responsable de la subdivision territoriale agricole de Dar-Allouche.

- 14 - Il ne sera question que des agrumes, car rares sont les agriculteurs qui apportent de l'eau spécialement pour les autres arbres fruitiers (cas des oliviers surtout).

- 15 - Dans les PPI, les pertes d'eau dans le réseau hydrique sont estimées à 25 % (G.E.R.S.A.R. : Gestion et entretien des périmètres irrigués, op. cit.). C'est pourquoi nous avons retenu cette norme car nous pensons, malgré sa déficience, qu'il est plus important et plus moderne que celui dans les PPI.

- 16 + 17 - Déclarations d'un irrigant de la région de Soliman.

- 18 - Nous nous sommes reportés sur l'évapo-transpiration maximum calculée à Tunis sur 10 ans s'étalant de décembre à fin mai et évaluée à 5 m/m/jour pour le mois de pointe (mai), puis nous avons ajouté une marge de sécurité de 10 %. Cela donne un besoin maximum de 5,5 m/m/jour, soit 55 m3/ha/jour.

- 19 - Se référer au tableau n° 18 dans les annexes.

- 20 - Ce matériel a plus que 12 ans et n'a pas été renouvelé ni entretenu. Il est généralement en mauvais état et souvent inutilisable.

- 21 - D'après un agent responsable du service hydraulique, la distribution de l'eau ne se fait que pendant les jours ouvrables et à partir d'un certain nombre de demandes qu'on juge suffisant.

- 22 - Le rapport d'activité annuel de l'office de 1984, nous révèle explicitement cette disproportionalité aussi bien que la régression de la demande globale.

- 23 - Nous n'évoquons pas le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa car les cultures maraîchères y sont très réduites et risquent de disparaître à cause de la crise d'eau.

- 24 - D'après les déclarations de certains agriculteurs de la région de Dar-Allouche, de sérieux problèmes phyto-sanitaires et de fertilisation se posent actuellement et auxquels ils attendent des solutions, notamment de la part des vulgarisateurs.

- 25 - D'après le rapport de l'office de 1984, ce rendement est observé chez des exploitants d'un bon niveau technique et même un rendement de 104 t/ha a été obtenu chez un agriculteur de Korba.

- 26 - C'est pourquoi on peut parler dans certains cas d'assolements spéculatifs plutôt que biologiques.

- 27 - En 1984, le rendement moyen est de 16 t/ha (O.M.P.I. Nabeul, 1984).

- 28 - Le volume d'eau distribué par hectare irrigué dans le périmètre public irrigué de Menzel-Bou-Zelfa est passé de 1 314 m3 en 1983 à 3 120 m3 en 1985. (O.M.P.I. de Nabeul, 1983 et 1985).

- 29 - A raison de 1 200 dinars/ha, dont 15 % au comptant et 85 % remboursables sur 7 ans avec un taux d'intérêt de 6 %.

- 30 - Pour plus de précisions, se référer aux tableaux n° 23, 24, 25 et 26 dans les annexes.

- 31 - Dans le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa, le coût d'une journée de travail dans l'irrigation est de 7 à 10 dinars.

- 32 - Dans le périmètre de Dar-Allouche, cette catégorie de main d'oeuvre représente 68 % du total du travail salarial (se référer au tableau n° 26 dans les annexes).

- 33 - En général, le coût d'une journée de travail est de 2,5 dinars pour une femme et de 3,5 dinars pour un homme.

- 34 - La comparaison entre les exploitations types n° 4 et 5 risque de paraître moins évidente. Mais, faut-il rappeler que le taux d'utilisation du sol est de 50 % dans la deuxième alors qu'il est de 83 % dans la première et que les productions sont mieux étalées sur l'année dans l'exploitation n° 5. On peut donc s'attendre à une meilleure rentabilité d'autant qu'on a affaire à de grandes exploitations où l'eau est l'élément le plus patent.

- 35 - Nous rappelons que dans l'exploitation 2, en plus de l'adoption du système goutte à goutte, le maraîchage de saison perd de l'importance d'une manière remarquable au profit des cultures de contre-saison (primeur surtout) et ne représente que 49 % dans l'assolement alors qu'il est de 64 % dans l'exploitation n° 1.

- 36 - Car le pompage d'appoint s'est transformé le plus souvent en pompage intégral.

- 37 - A l'inverse des deux autres périmètres, nous supposons que la nappe phréatique n'est pas sollicitée au maximum dans les exploitations publiques. En effet, elle ne connait pas à l'heure actuelle un rabattement semblable à celui observé dans les périmètres de Soliman et Menzel-Bou-Zelfa. D'autant plus que les agriculteurs publics s'adonnent moins à l'irrigation et sont les moins performants (voir l'étude de la marge brute).

- 38 - Cette comparaison ne concerne pas le périmètre de Menzel- Bou-Zelfa où toutes les exploitations relèvent du secteur public.

- 39 - Au Cap-Bon, il y a 18 coopératives de services, 15 usines de conserves et 9 stations de conditionnement rattachées aux coopératives de service.

BIBLIOGRAPHIE

DOCUMENTS GENERAUX

1 - AMIN (S.) ; FRANCO (M.) ; SOW (S.).- Planification du sous-développement : critique de l'analyse de projets.- Paris : Editions Antropos, Idep, 1975.

2 - ATTIA, (H.).- Hydraulique étatique, hydraulique paysanne : l'exemple de la Tunisie Centrale.- In : *Les politique de l'eau en Afrique : développement agricole et participation paysanne.* Sous la direction de Cona (G.) ; Savonnet-Guyot (C.) et Conac (F.) .- Paris : Economica, 1985.-767 p.

3 - BADOUIN (R.).- Economie rurale.- Paris : Armand Colin, 1971, (Collection U).-576 p.

4 - BADUEL (P.R.),.- Action sur les facteurs de production et dépendance paysanne : l'exemple du développement hydro- agricole tunisien.- In : *Les politiques de l'eau en Afrique : développement agricole et participation paysanne.* Sous la Direction de Cona (G.) ; Savonnet-Guyot (C.) et Conac (F.).- Paris : Economica, 1985.-767 p.

5 - BECKER (H.A.) ; BOUSSARD (J.M.) ; BOURGIN (J.P.).- Gestion des projets d'aménagement des eaux. Prise de décision et évaluation des investissements.- Paris : OCDE, 1985.-269 p.

6 - BELKHODJA (J.) ; MAHJOUBI (A.) ; SLIM (H.).- Histoire de la Tunisie : Tome 1, l'Antiquité.- Tunis : Société Tunisienne de Diffusion, sdt, 408 p.

7 - BELLONCLE (G.).- Participation paysanne et aménagements hydro-agricoles : les leçons de cinq expériences africaines.- Paris : Karthala, 1985.-340 p.

8 - BEN ROMDHANE (M.).- L'Etat, la paysannerie et la dépendance alimentaire : perspectives pour l'Afrique.- Tunis : Université de Tunis, 1983.-36 p.

9 - BERGMANN (H.) ; BOUSSARD (J.M.).- Guide de l'évaluation économique des projets d'irrigation (version révisée).- Paris : OCDE, 1976.-261 p.

10 - CAMAU (M.) ; AMRANI (F.) ; BEN ACHOUR (R.).- Contrôle politique et régulations électorales en Tunisie.- CERP/CRESM : 1987.

11 - CENTRE NATIONAL DES ETUDES AGRICOLES (CNEA), TUNIS.- Deuxième cours sur l'analyse des projets agricoles : les relations projets-plan.- Tunis : CNEA, 1977, Volume 1.-349 p.

12 - DECRET (F.) ; FANTAR (M.).- L'Afrique du Nord dans l'Antiquité : des origines au Vème siècle.- Paris : Payot, 1981.-391 p.

13 - EL AMAMI (S.).- Aperçu sur l'histoire de l'hydraulique agricole tunisienne. Quelques cas d'aménagements de la Tunisie Centrale.- Tunis : CRGR, mai 1975, 15 p.

14 - FUNEL (J.M.) ; LAUCOIN (G.).- Politiques d'aménagement hydro-agricole.- Paris : PUF, 1980 (Série *Techniques vivantes, développement en zones arides.* Collection publiée par l'Agence de Coopération Culturelle et Technique avec la collaboration du Conseil International de la langue française). - 212 p.

15 - GROUPE DE RECHERCHE SUR L'EVALUATION DES PROJETS : IEDES- SEDES.- Analyses critiques des méthodes d'évaluation des projets, Tome 1 et 2.- Paris : Ministère de la Coopération, 1976-1979.

16 - HASSAYNIA (J.) ; AKKARI, (T.).- Irrigation et développement agricole au Maghreb : Rapport n° 1.- Montpellier : Institut Agronomique Méditerranéen, 1985.- 176 p. (Série Etudes et Recherches) (ISBN 2-85352-038-2).

17 - KASSAB (A.).- L'agriculture tunisienne.- Tunis : N° spécial de la Revue Tunisienne de Géographie (Publication de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Tunis), n° 10-11, 1983.- 388 p.

18 - KASSAB (A.) ; SETHOM (H.).- Géographie de la Tunisie : le pays et les hommes.- Tunis : Publications de l'Université de Tunis, 1980.- 278 p.

19 - MATOUSSI (M.).- Planification des ressources aléatoires : application à la gestion d'un bassin fluvial tunisien.- Paris : Centre de Développement de l'OCDE, 1979.- 175 p.

20 - MUSTAPHA (K.).- Le mouvement social en Tunisie dans les années trente.- Tunis : CERES, 1984.- 314 p.

21 - NERFIN (M.).- Entretiens avec AHMED BEN SALAH sur la dynamique socialiste dans la Tunisie des années 1960.- Paris : Maspéro, 1974.- 198 p. (Cahiers Libres, 276-277.)

22 - ORGANISATION DES NATIONS-UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (F.A.O.).- Directives générales applicables à l'analyse des projets de production agricole.- Rome : FAO,1972.

23 - PASCON (P.) ; BOUDERBALA (N.) ; CHICHE (J.) ; HERZENNI (A.) .- La question hydraulique, petite et moyenne hydraulique au Maroc, Tome 1.- Rabbat, 1984.- 397 p.

24 - PONCET (J.).- La colonisation et l'agriculture européennes en Tunisie depuis 1881 : étude de géographie historique et économique.- Paris - La Haye : Mouton et Cie, 1961.- 700 p.

25 - ROSIER (B.).- Choix techniques et stratégies du développement : réflexion méthodologique et étude de cas : une comparaison Algérie/Tunisie.- Aix-en-Provence : Université d'Aix-Marseille II, Centre de Recherche en Développement, 1982.- 70 p.

26 - ROSIER (B.).- Alternatives techniques, orientation de la recherche et changement social : le cas du développement rural et de la production agro-alimentaire en zone méditerranéenne critique.- Aix-en-Provence : Université d'Aix-Marseille II, Centre de Recherche en Développement, 1983.- 152 p.

27 - SETHOM (H.).- Les Fellahs de la presqu'île du Cap, volume IV. - Tunis : Publications de l'Université de Tunis, 1977.-
353 p.

28 - SLAMA (A.) ; BEN ALAYA (N.).- Méthodologie de l'étude de l'emploi dans l'analyse des projets de développement.- Montpellier : Institut Agronomique Méditerranéen.- Rome : FAO, 1979.- 15 p.

29 - THIO (K.S.).- L'efficacité de la planification agricole en Tunisie. - Wageningen : Ed. H. VEENMAN ET ZONEN, 1979.- 343 p. (Communication de l'Institut Agronomique de Wageningen, Pays-Bas).

30 - TROIN (J.F.).- Le Maghreb, hommes et espaces.- Paris : Armand Collin, 1985.- 360 p. (Collection U.)

31 - ZAMITI (K.).- La division du travail étatique : Sociologie d'un barrage.- In : *Les politiques de l'eau en Afrique : Développement agricole et participation paysanne*, sous la direction de CONA (G.) ; SAVONNET-GUYOT (C.) ; CONAC (F.).- Paris : Economica, 1986.

DIVERS (Agriculture tunisienne)

1 - DOSSIER IRRIGATION.- *In Afrique Agriculture* n° 129, mai 1986.

2 - BANQUE MONDIALE.- Etude du sous-secteur de l'irrigation.- Tunis, 1980 (Etude faite pour le Ministère de l'Agriculture de Tunisie).

3 - BANQUE MONDIALE.- Rapport d'évaluation : Projet d'intensification de l'irrigation dans les périmètres de Medjerda et de Nebhaua.- Tunis, avril 1982.

4 - BULLETIN DE CONJONCTURE.- Publication de la Banque Centrale de Tunisie (de 1978 à 1986).

5 - CENTRE NATIONAL DES ETUDES AGRICOLES (CNEA).- Recouvrement des investissements hydrauliques en Tunisie.- Tunis : CNEA, 1980 (vol. 2 et 3).

6 - CENTRE NATIONAL DES ETUDES AGRICOLES (CNEA).- Deuxième cours sur l'analyse des projets agricoles, les relations plans-projets.- Tunis : CNEA, 1977 (vol. 1).- 349 p.

7 - CENTRE TECHNIQUE DU GENIE RURAL ET DES EAUX ET FORETS (CTGREF).- Evaluation des quantités d'eau nécessaires aux irrigations.- Aix-en-Provence : CTGREF, 1979.- 73 p. (Collection Techniques Rurales en Afrique).

8 - CUIBOTARIU (V.).- Barrages en terre et développement des zones rurales en Afrique.- Colloque international, Thies, 11-16 avril 1983, AUPELF (Association des Universités Partiellement ou Entièrement de Langue Française).- In *Etudes Rurales*, janvier-juin 1984.

9 - COMMISSARIAT GENERAL DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE DE NABEUL, DIRECTION DE LA PLANIFICATION DES STATISTIQUES ET DES ANALYSES ECONOMIQUES.- Rapports annuels d'activités 1980- 1985.

10 - EL AMAMI (S.) ; BEN MECHLIA (N.).- L'irrigation goutte à goutte en Tunisie, cas des orangers, Fascicule 1.- Tunis, octobre 1976,.-12 p.

11 - GROUPEMENT D'ETUDE ET DE REALISATION DES SOCIETES D'AMENAGEMENT REGIONAL (GERSAR) Nîmes.- Gestion et entretien des périmètres irrigués. Nîmes : GERSAR, 1983 - 2 dossiers.

1 - Rassemblement des données et diagnostic : Office de Mise en Valeur de Nabeul, 63 p. (Dossier n° 8)
2 - Dossier de synthèse, 463 p. (Dossier n°1)
(Etude réalisée pour le compte du Ministère de l'Agriculture de Tunisie).

12 - LA CHAPELLE (M.M.).- Projet de cultures maraîchères sous serres dans le presqu'île du Cap-Bon : Rapport de mission effectuée du 31 mai au 14 juin 1978.-35 p.

13 - MANSOUR(A.).- Le secteur irrigué en Tunisie.- Tunis, 1980, 26 p.

14 - OFFICE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DE MEDJERDA (OMVVM).- Etude de la tarification de l'eau d'irrigation dans la Basse Vallée de la Medjerda.- Tunis : OMVVM, 1976.- 85 p.

15 - OFFICE DE MISE EN VALEUR DES PERIMETRES IRRIGUES DE NABEUL (OMVPI.Na).- Rapports d'activité annuels de 1980 à 1984.

16 - OMVPI.Na.- Rapport d'activité de la subdivision hydraulique de Menzel Bon Zelfa, 1985.- 10 p.

17 - OMVPI.Na.- Rapport d'activité de la subdivision agricole de Dar Allouche de 1981 à 1985.

18 - OMVPI.Na.- Travaux sur les besoins en eau des cultures irriguées, Subdivision agricole de Kouba, s.d.- 10 p.

19 - L'AMENAGEMENT DES EAUX, DOSSIER SPECIAL.- Monptellier : Institut Agronomique Méditerranéen.- In *Options Méditerranéennes* n° 16, décembre 1972.

20 - ORGANISATION DES NATIONS-UNIES (ONU) New York.- Projet de développement du périmère irrigué de Nebhaua.- Tunis : ONU/ONI, 1973 (9 volumes).

21 - POSTMA (S.F.).- Rapport sur l'agriculture irriguée en Tunisie.- Tunis : Ministère du Plan, 1973 (document interne).

22 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE.- IIIe Plan de Développpement Economique et Social 1969-1972.- Tunis : Imprimerie officielle, 1969.

23 - REPUBLIQUE TUNISIENNE.- IVe Plan de Développement Economique et Social 1973-1976.- Tunis : Imprimerie officielle, 1973.

24 - REPUBLIQUE TUNISIENNE.- Ve Plan de Développement Economique et Social 1977-1981.- Tunis : Imprimerie officielle, 1977.

25 - REPUBLIQUE TUNISIENNE.- VIe Plan de Développement Economique et Social 1982-1986.- Tunis : Imprimerie officielle, 1982.

26 - REPUBLIQUE TUNISIENNE.- VIIe Plan de Développement Economique et Social 1987-1991.- Tunis : Imprimerie officielle, 1987.

27 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE.- Annuaire statistique de la Tunisie 1984.

28 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE.- Budget économique 1980-1986.

29 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE.- Enquête statistique agricole.- Tunis, 1980.

30 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE.- Préparation du VIe Plan : Hydraulique agricole.- Rapport de de synthèse, Tunis, juin 1981.- 20 p.

31 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE.- Evaluation rétrospective des réalisations du VIe Plan : Cultures maraîchères.- Tunis, novembre 1985.- 24 p.

32 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE.- L'hydraulique agricole.- Tunis, 1977.- 35 p.

33 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE.- Rapport de la sous-commission des périmètres irrigués et infrastructure.- Tunis, juin 1980.- 26 p.

34 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE.- Rétrospective de la décennie 1970-1979.- Tunis : Ministère de l'Agriculture, 1980.- 110 p.

35 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DE L'ECONOMIE.- Schéma général de répartition de l'eau en 1985 en Tunisie.- Tunis : Groupe huit, 1973.

36 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DE L'ECONOMIE.- Villes et développememnt : armature urbaine tunisienne.- Tunis : Groupe huit, 1973.- (vol. I, II, III et Annexe).

37 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DU PLAN ET DES FINANCES.- Enquête Population-Emploi, 1980.- Tunis : INS, décembre 1982.

38 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DU PLAN ET DES FINANCES.- Enquête sur le budget et la consommation des ménages, 1980, (vol. 2).- Tunis : INS, s.d.

39 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DU PLAN ET DES FINANCES .- Recensement Général de la Population et de l'Habitat, vol. n°5.- Tunis : INS, 1985.

40 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DU PLAN ET DES FINANCES.- Evaluation préliminaire des résultats de la deuxième décennie de développement.- Tunis : Ministère du Plan, 1980.

41 - REPUBLIQUE TUNISIENNE. MINISTERE DU PLAN ET DES FINANCES.- Rétrospective de la décennie 1962-1971.- Tunis, 1971.

42 - RICARD (R.).- A propos des études de faisabilité des projets d'irrigation.- In *Options Méditerranéennes* n°14, Montpellier : Institut Agronomique Méditerranéen, août 1972, pp. 90-95.

43 - STATISTIQUES FINANCIERES.- Publications de la B.C.T. 1976 à 1985.

44 - SOCIETE NATIONALE D'EXPLOITATION DES EAUX (SONEDE), Tunis.- Evaluation en eau potable des zones touristiques du Cap-Bon, du Sahel et du Sud tunisien : prix de revient du m3.- Tunis : SOGETHA-SONEDE, 1971.

45 - TUNISIE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE : DIRECTION DE LA PLANIFICATION DES STATISTIQUES ET DES ANALYSES ECONOMIQUES (DISPAE).- Enquête agricole de base 1975 à 1985.

46 - TUNISIE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE : DISPAE.- Enquête Périmètres irrigués 1978 - 1986.

47 - TUNISIE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE : DISPAE.- Evolution récente de l'agriculture tunisienne.- Tunis, mai 1985, 13 p. dactyl.

48 - TUNISIE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE : DISPAE.- Evaluation rétrospective des réalisations du VIe Plan : cultures maraîchères.- Tunis, novembre 1985, 20 p. dactyl.

49 - TUNISIE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE : DISPAE.- Evaluation rétrospective des réalisations du VIe Plan dans le secteur de l'hydraulique.- Tunis, janvier 1986, 17 p. dactyl.

50 - TUNISIE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE : DISPAE.- Evaluation rétrospective des réalisation du VIe Plan : périmètres irrigués.- Tunis, décembre 1985, 32 p. dactyl.

51 - TUNISIE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE : DIRECTION DES ETUDES ET DES GRANDS TRAVAUX HYDRAULIQUES (EGTH).- Avant-projet de sauvegarde des agrumes du Cap-Bon, Réseaux de distribution : Soliman-Nianon-Bou Argoub Ouest.- Tunis, s.d. 25 p. dactyl.

52 - TUNISIE. MINISTERE DE L'AGRICULTURE.- Rapport de préparation au VIe Plan 1982-986. Périmètres irrigués.- Tunis, avril 1981.

ARTICLES, RAPPORTS, THESES ET MEMOIRES.

1 - AIAICHI (K.).- Affectation des ressources hydrauliques et problèmes de développement de l'agriculture irriguée en Tunisie Centrale : les périmètres publics de Nebhana.- Montpellier : Institut Agronomique Méditerrarnéen (IAM) 1987.- 204 p.dactyl.(Thèse de Master of Science).

2 - AISSA (D.) ; TOUMI (A.).- Fertilisation minérale de la pomme de terre de primeur et de saison : résultats de quelques parcelles de démonstration, Nabeul : OMVPI.Na, 1984.- 5 p.

3 - AKKARI (T.).- Caractéristiques et problèmes de développement de l'agriculture en Tunisie : cas du périmètre public irrigué de la Basse Vallée de la Medjerda.- Montpellier : Institut Agronomique Méditerranéen (IAM), 1984.- 130 p. (Thèse de Master of Science).

4 - BEN ROUMDANE (M.).- Les salaires et la distribution des revenus en Tunisie depuis 1970 : Présentation de quelques données chiffrées.- In : *Le Mensuel* n° 1, mai 1984.

5 - BEN SALAH (B.).- Essai d'évaluation des effets d'une opération d'irrigation dans un périmètre de la Basse Vallée de le Medjerda.- Mémoire de fin de cycle de spécialisation de l'INAT-Economie Rurale, Tunis : INAT, 1984.- 144 p. dactyl.

6 - BEN SALEM (R.).- Le barrage Nebhano.- In : *Bulletin d'information* n° 10, 1979, pp.10-25.

7 - BEN ZINA (N.).- Changement technique et développement agricole : une étude comparative de la grande hydraulique et de la petite hydraulique traditionnelle et recherche de voies alternatives.- Thèse de Doctorat de troisième cycle en Economie du développement-croissance et développement, Université d'Aix-Marseille, Faculté des Sciences Economiques : CEDEC, 1985.- 265 p. dactyl.

8 - BERGMANN (H.).- L'influence de l'évolution de la consommation d'eau sur la rentabilité des projets d'irrigation : Analyse de cas.- In : *Options Méditerranéennes,* n° 16, Paris, 1972, pp. 24-33.

9 - BOUSSARD (J.M.).- L'économie de l'adaptation de l'irrigation.- 10 p. (extrait du *Bulletin Technique d'Information* n° 270, juin 1972).

10- CHAPOUTOT (J.).- L'eau et le tourisme dans la région d'Hammamet-Nabeul. Etude d'aménagement du territoire.- Nice : Centre de la Méditerranée Moderne et Contemporaine, 1973.- 134 p.

11 - CHENNOUFI (A.).- Problèmatique de l'information agricole et du développement de l'agriculture. Conférence nationale sur l'information agricole.- In : *La Presse*, mars 1982.

12 - DARGOUTH (S.).- Problèmes des périmètres publics irrigués en Tunisie.- In : *Revue Tunisienne de Géographie* n° 2, 1979, 25 p.

13 - DIA (A.).- Rénovation rurale : aménagements de l'espace rural agricole par l'installation de périmètres d'irrigation villageois de la vallée du Sénégal.- Montpellier : Institut Agronomique Méditerranéen (IAM) 1977-1978 (Mémoire de DSPU).

14 - EL AMAMI (S.).- L'agriculture tunisienne peut-elle absorber son potentiel humain ?.- In *Revue l'Impact* n° 1, 1983.- 6 p. dactyl.

15 - EL AMAMI (S.).- La crise de l'eau en Tunisie.- In : *Le Mensuel* n°2, 1984.

16 - EL AMAMI (S.).- La nouvelle politique d'économie d'eau dans la région du Cap-Bon et au Sahel tunisien.- Tunis : Centre de Recherche et de Génie Rural (CRGR), 1982.

17 - EL AMAMI (S.).- Les aménagements hydrauliques traditionnels en Tunisie.- Tunis : Centre de Recherche du Génie Rural (CRGR), 1984.- 69 p.

18 - EL AMAMI (S.).- Le transfert de l'eau et l'équilibre régional en Tunisie.- Communication aux Rencontres inter- méditerranéennes sur le machinisme et l'équipement rural de moyenne montagne, France, du 18 au 22 décembre 1984.

19 - EL AMAMI (S.).- Une nouvelle conception des aménagements hydrauliques en Tunisie. Impact.- Tunis : Science et Société, mai 1983.

20 - EL AMAMI (S.) ; GACHET (J.P.) ; GALLALI (T.).- Choix techniques et agricultures maghrébines, le cas de la Tunisie.- In : *Peuples Méditerranéens* n° 8, juillet- septembre 1979, pp. 119-152.

21 - GHARBI (M.).- Amélioration et modernisation des systèmes existant d'irrigation et de drainage : rapport de synthèse du Congrès des Irrigations et du drainage tenu à Grenoble en août-septembre 1981.- 25 p. dactyl.

22 - HASSAYNIA (J.).- L'agriculture irriguée en Tunisie : Essai de bilan.- In *Afrique Agriculture* n° 79 et 80, avril-mai 1982, pp. 12-17 et 39-43.

23 - HASSAYNIA (J.).- Création d'emplois et productivité dans l'agriculture du Nord de la Tunisie.- In *Revue Tunisienne de Géographie* n° 8, 1971, pp. 49-79.

24 - HASSAYNIA (J.).- Les modalités d'intervention de l'Etat : cas des aménagements hydro-agricoles et des politiques d'irrigation au Sud de la Méditerranée.- Montpellier : Institut Agronomique Méditerranéen (IAM), 1984, 27 p. (UV de tronc commun).

25 - HASSAYNIA (J.).- L'hydraulique en Tunisie.- *In Maghreb Développement* n° 69, 1984.- p23.

26 - HASSAYNIA (J.).- Irrigation et développement agricole en Tunisie : la problèmatique des périmètres publics.- Thèse de doctorat d'Etat en Sciences Economiques, Montpellier : Université de Montpellier I, 1989.- 417 p.

27 - KASSAB (A.).- L'agriculture tunisienne.- In *Revue Tunisienne de Géographie* n° 10-11, 1983.- 383 p.

28 - NARAGHI (E.).- La science au service de l'homme.- In *Revue Tiers Monde* tome XX, n° 78, avril-juin 1979.

29 - ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'AGRICULTURE ET L'ALIMENTATION (FAO).- Tunisie : projet de développement agricole à partir des puits de surface : rapport de mission de préparation FAO-Banque Mondiale à Rome, 5 janvier 1984.- 57 p. + annexes.

30 - PEREIRA (L.S.).- Aménagement hydro-agricoles : considérations sur leurs projets et leur réhabilitation : XIème Congrès des irrigations et du drainage, question 36, Grenoble, 1981.

31 - PERENNES (J.J.).- La politique hydro-agricole de l'Algérie : données actuelles et principales contraintes.- Alger, juin, 1985..

32 - ROSIER (B.).- Guide méthodologique pour l'analyse de la portée conceptuelle des expériences pratiques de développement : Rapport pour l'UNESCO, Division du développement.- Aix-en-Provence, CEDEC, avril 1984.

33 - SGHAIER (M.).- Identification et analyse des systèmes de production agricole dans les oasis de Nefzaoua.- Tunis : INAT Mémoire de fin de cycle de spécialisation de l'INAT-Economie Rurale, 1984.- 144 p.dactylographiées.

34 - SETHON (H.).- Agriculture intensive sur le littoral du Cap-Bon.- Tunis : Revue Tunisienne de Géographie, n° 6, 1980.

ANNEXES

TABLEAU N ° 1: LES BARRAGES HYDRAULIQUES EN TUNISIE

Barrages	Année de mise en eau	Région	Destination	M3		Superficie irrigable	Coût en MD	
				Capacité	Volume disponible		Barrage	Total
Avant l'indépendance								
1. Mellègue	1955	Jendouba	ir, in, EP	300	120	40.000	5,435	-
2 Beni Métir	1954	A¨n Draham	EP.EL	73	45	-	9,500	-
3 El Kébir	1925	Fahs	EP	5,5	9	-	20,000	-
4 El Aroussia	1957	Tebourba	ir, EL, EP	5,0	-	-	2,600	-
Après l'indépendance								
1 Lakmes	1966	Siliana	ir	8,0	7,0	1.200	1,1	2,628
2 Kasseb	1969	Beja	EP	81,7	42	-	5,5	-
3 Bir M'cherga	1971	Fahs	in, ir	52,9	40	5.000	3,152	-
4 Bou Heurtma	1976	Aîn Draham	ir	117,5	50	20.000	7,5	14,000
5 Bezirk	1959	MI Bourguiba	ir	6,5	4,5	1.600	0,480	1,365
6 Chiba	1963	Korba	ir	7,8	5,5	650	0,688	2,160
7 Masri	1965	Beni Khalled	ir	6,9	3,4	2.100	1,170	2,460
8 Nebhana	1965	Kairouan	ir	86,4	25	5.000	-	24,500
9 Gdir El Golla	1968	Manouba	EP	3,0	-	-	0,630	1,854
10 Sidi Salem	1981	Testour	ir, EP, EL	550	515	16.000	-	61,800
11 Joumine	1983	Mateur	ir, AL	130	74	1.500	-	69,000
12 Sidi Sâad	1982	Kairouan	ir, in, rn	1570	660	4.000	-	61,300
13 Ghezala	1984	Mateur	ir	31,5	5,6	3.360	-	10.600
14 Lebna	1986	Lebna	ir	24,7	8,5	900	-	8.700

Légende Tableau n°1

ir = irrigation
in = protection contre les innondations
EL = eau potable
AL = alimentation de Canal Medjerba cap bon
rn = recharge de la nappe

Sources :
- Afrique Agriculture n° 79 et 80 Mars/Avril 1982
- Maghreb développement n° 26. 69 et 81 Nov 1979, juin-juillet 1984 et octobre 1985.
- Préparation du VII° Plan. Analyse rétrospective du VI Plan dans le secteur de l'hydraulique. Ministère de l'Agriculture. Janvier 1986

Remarque : Le coût total englobe le coût du barrage et de l'ensemble de l'investissement.

TABLEAU N° 2 : REPARTITION DES INVESTISSEMENTS EN MD ET EN %

	1962		IVè Plan		Vè Plan		VIè Plan		1973-86	
	MD	%	MD	%	MD	%	MD	%	MD	%
Investissement agricole	272,463	100	204,7	100	584	100	1380	100	2168,7	100
Forêt- C.E.S.	68,832	25,3	15	7,3	43,8	7,5	114,8	8,3	173,6	8,0
Hydraulique Agricole	80,595	29,6	48,4	23,6	253,8	43,6	605	43,8	907,2	41,8

Source :
- Les investissements dans l'agriculture - 1962-71 Ministère de l'Agriculture.
- Les quatre plans de développement Economique et social. Agriculture et pêche. Ministère de l'Agriculture.

TABLEAU N° 3 EVOLUTION DE LA DISTRIBUTION DE L'EAU DANS LES PERIMETRES IRRIGUES

	1982-1983						1985-1986		
Offices	Superficie. équipée	Sup. irriguée	Taux irrigation	Cons. eau	Cons/ HA rrigué	Cons HA équipé.	Sup. équipée	Cons. eau	Cons. HA équipé
O.M.V.V.M.	30715	18800	0.61	59	3138	1921	36200	69	1906
Nabeul	7600*	6050	0.80	12	1983	1579	13200	31.5	2386
Jendouba	12780	7610	0.60	17.9	2352	1401	26600	43	1617
Lakmes	1500	710	0.47	3.9	5493	2600	1500	4.3	2867
Nebhana	5560	4010	0.72	13.2	3292	2374	5600	13.3	2375
Souassi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kairouan	4250	2600	0.61	8.5	3269	2000	5710	10.3	1804
O.D.T.C.	4860**	4020	0.83	10.5	2612	2160	3700	7.8	2108
Sidi-Bouzio	-	-	-	-	-	-	1870	4	2139
Gabes-Medenine	2500	2320	0.93	17.6	7586	7040	5010	40	7984
Gafsa-Djerid	4600***	4600	1.00	63	13696	13696	5910	91	5398
Total	74365	50720	0.68	205.6	4054	2765	105300	314.2	2984

* Y compris les périmètres de sauvegarde
** Y compris les périmètres de sidi-Bouzid
*** Y compris les périmètres en gestion "semi-directe" (A.I.C.)

Superficies en : HA
Taux d'irrigation : en %
Consommation d'eau : en millions de M3
Consommation / HA : en M3 / HA

TABLEAU N° 4 : VARIATION DU TAUX D'INTENSIFICATION SELON LA TAILLE DES EXPLOITATIONS DANS LA BASSE VALLEE DE LA MEDJERDA.

STRATE DE SUPERFICIE en ha	SUPERFICIE IRRIGABLE		SUPERFICIE EFFECTIVEMENT IRRIGUEE		TAUX EN % d'intensification
	ha	%	ha	%	
< 1 ha	94	0.4	69	0.6	73
1-3,4	528	2.5	378	3.3	72
2,2-3,9	1144	5.4	770	6.7	67
6-5,9	4153	19.5	2644	23.1	64
6-9,9	4614	21.7	2777	24.3	60
10-19,9	2713	12.8	1485	13.0	55
20-29,9	1284	6.0	633	5.5	49
30-39,9	525	2.5	256	2.2	49
40-49,9	723	3.4	375	3.3	52
50 ha & +	5495	25.8	2054	18.0	37
Total	21273	100	11441	100	54

Source : OMVVM et PPI - Enquête générale 1982, In Akkari (T)
Caractéristiques et problèmes de développement de l'agriculture irriguée en Tunisie - Master of Science - I.A.M.M. février 1984.

TABLEAU N° 5 : REPARTITION DE LA SUPERFICIE ET DE LA PRODUCTION DES PRINCIPALES CULTURES MARAICHERES EN 1984.

Spéculations	SUPERFICIE EN HA			PRODUCTION EN 1000 TONNES		
	PPI	PP	Total	PPI	PP	Total
Pomme de terre	6.000	6.300	12.300	52,2	63,4	115,6
Tomates	5.200	16.000	21.200	108,3	304,4	412,6
Piments	1.800	15.200	17.000	14,8	136,5	151,3
Artichauds	900	300	1,.200	6,7	3,1	9,8
Melons et Pastèques *	4.900	7.300	12.200	35,1	127,8	162,9
Autres légumes **	600	5.800	6.400	2,6	67,8	70,4

* : Il s'agit uniquement de la production des melons et pastèques irrigués.
** Il s'agit uniquement de ces trois spéculations : oignons, ails et petits pois verts.

Source : Enquêtes périmétres irrigués. Campagne 1983 - 84. Ministère de l'Agriculture janvier 1985.

TABLEAU N° 6 : EVOLUTION DE LA SUPERFICIE ET DE LA VALEUR DES PRINCIPALES CULTURES MARAICHERES IRRIGUEES AUX PRIX 1972.

Spéculations	Prix 1972 D/Tonne	1972		1983-1984	
		Superficie ha	Valeur de Prod. MD	Superficie ha	Valeur de Prod. MD
Pomme de terre	37	7 150	3,094	12.300	4,277
Tomates	30	10 750	4,544	21.200	12,378
Piments	72	10 300	6,264	17.000	10,894
Artichauds	53	2 130	0,678	1.200	0,519
Melons Pastéques	38	5 880	2,056	12.200	6,190
Autres légumes *	49	3 500	1,972	6.400	3,450
Total	-	39 710	18,608	70.300	37,708

* Il est a rappeler que dans cette rubrique nous n'avons tenu compte que de ces spéculations : oignons, ails et petits pois verts.

Source : - Enquête périmètres irrigués. Campagne 1983/84
- IV° Plan de developpement économique et social, 1973 - 1976 Ministère de Plan. pp 217 - 218

TABLEAU N ° 7 : EVOLUTION DE L'EMPLOI DANS LE SECTEUR IRRIGUE

	Nombre de Personnes en milliers			Nombre de journées de travail en milliers			Nombre moyen de jours par personne		
	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
Exploitants	57,500	61,320	54,200	10,753	11,480	11,284	187	187	208
Aide familiaux permanents	38,364	45,270	48,660	8,632	10,176	11,381	225	225	234
Aide familiaux temporaire	32,561	34,840	36,990	2,752	2,761	2,896	85	79	78
Salariés permanents	10,180	11,390	13,390	2,840	3,183	3,849	279	279	287
Salariés temporaires*	15,767	23,125	35,692	1,892	2,775	4,283	120	120	120
TOTAL	154,372	175,945	188,932	26,869	30,375	33,693	174	173	178

* Pour estimer le nombre de personnes concernées, nous nous sommes basés sur la donnée de 120 jours/an/salarié temporaire.

Source : Enquêtes agricoles de base - Enquêtes périmètres irrigués.

TABLEAU N° 8 : L'ENVASEMENT DE CERTAINS BARRAGES EN TUNISIE

BARRAGES	ANNEE DE MISE EN VALEUR	VOLUME TOTAL MM3	VOLUME ENVASE MM3	TAUX D'ENVASE-MENT (%)
Mellegue	1954	268	47	18 (en 24 ans)
Nebhana	1965	86	13	15 (en 13 ans)
Bezirk	1960	6.5	1.5	26 (en 18 ans)
Chiba	1963	8	2.6	35 (en 15 ans)
Masri	1968	8	1.3	19 (en 10 ans)
Lakhmes	1966	8	2	15 (en 12 ans)

Source : Maghreb développement. Mensuel n° 26, novembre 1979.

TABLEAU N° 9 : PERIMETRE DE SAUVEGARDE DES AGRUMES
COUT D' EXPLOITATION DES EAUX D'IRRIGATION

NATURE DES DEPENSES EN DINARS	DEPENSES REALISEES							
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
- Salaires et charges salariales	14.600	17.633	20.800	25.600	28.831	58.200	79.000	95.000
- Salaires saisonniers	8.000	12.000	8.000	10.000	13.206	7.600	19.872	46.328
- Frais de pompage (S.T.E.G.)	18.200	35.600	48.000	30.000	45.000	20.000	35.000	65.000
- Fourniture d'eau " SONEDE" ou société du canal	15.000	60.000	64.000	46.000	49.000	15.000		
- Frais d'entretien	1.400	1.500	2.000	2.400	2.500	3.000	4.000	17.500
- Dépenses de fonctionnement administratives (carburant, téléphone, et divers)	2.000	2.267	3.200	9.000	10.000	12.000	15.000	23.000
TOTAL	59.200	129.000	146.000	123.000	148.537	115.800	152.872	246.828
- Volume facturé (millions de m3)	4,627	7,969	2,615	1,928	3,404	1,614	2,941	7,410
- Coût direct du m3 en millimes	13	16,5	56	64	43,7	71,8	52	33,3
- Prix de vente du m3 en millimes	12	12	12	12	12	12	12	15
- Subvention/m3 en millimes	1	4,5	44	52	31,7	59,8	40,00	17,7

SOURCE : Rapport annuel d'activité de 1983, de l'OMVPI de Nabeul.

TABLEAU N° 10 : PERIMETRES PUBLICS IRRIGUES
COUT D'EXPLOITATION D'IRRIGATION : PERIMETRE DE CHIBA

NATURE DES DEPENSES EN DINARDS	DEPENSES REALISEES		
	1981	1982	1983
-Salaires et charges sociales	17.610	18 860	31.340
- Salaires occasionnels	2.400	3 900	1.853
- Energie électrique	9.000	5.135	5.500
- Maintenance du réseau et des équipements	6.500	13.500	7.000
- Dépenses de fonctionnement	1.000	3.200	5.700
TOTAL	36.510	44.595	51.393
- Volume facturé en m3	684.468	2.353.000	3.424.000
- Coût direct du m3 en millimes	53.4	19	15,1
- Prix de vente du m3 en millimes	9	12	15
- Subvention/m3 en millimes	44.4	7	0,1

SOURCE : Rapport annuel d'activité de 1983, de l' OMVPI de Nabeul

TABLEAU N° 11 : PERIMETRES PUBLICS IRRIGUES
COUT D'EXPLOITATION DES EAUX D'IRRIGATION : PERIMETRE DE DAR ALLOUCHE

NATURE DES DEPENSES EN DINARDS	DEPENSES REALISEES		
	1981	1982	1983
-Salaires et charges sociales	4.450	5.000	8.200
- Salaires occasionnels	2.800	2.000	2.030
- Energie électrique	14.620	12.000	17.500
- Maintenance du réseau et des équipements	4.100	8.000	8.300
- Dépenses de fonctionnement	450	650	1.250
TOTAL	26.520	27.650	37.280
- Volume facturé en m3	863.333	846.056	845.569
- Coût direct du m3 en millimes	30.800	32,700	44,100
- Prix de vente du m3 en millimes	9	12	15
- Subvention/m3 en millimes	21,8	20,7	29,1

SOURCE : Rapport annuel d'activité de 1983, de l' OMVPI de Nabeul

TABLEAU N° 12: PERIMETRES PUBLICS IRRIGUES
COUT D'EXPLOITATION DES EAUX D'IRRIGATION : PERIMETRE DE DAR CHICHOU

NATURE DES DEPENSES EN DINARDS	DEPENSES REALISEES		
	1981	1982	1983
-Salaires et charges salariales	17.040	18.740	22.640
- Salaires occasionnels	1.800	3.235	4.000
- Energie électrique	6.000	22.635	37.000
- Maintenance du réseau	7.100	12.600	15.000
- Dépenses de fonctionnement	2.050	2.700	4.700
TOTAL	33.990	59.910	83.340
- Volume facturé en m3	825.000	1.085.000	1.267.000
- Coût direct du m3 en millimes	41,2	55,3	65,8
- Prix de vente du m3 en millimes	9	12	15
- Subvention/m3 en millimes	32,2	43,3	50,8

SOURCE : Rapport annuel d'activité de 1983, de l' OMVPI de Nabeul

TABLEAU N° 13 PERIMETRES PUBLICS IRRIGUES
COUT D'EXPLOITATION DES EAUX D'IRRIGATION : PERIMETRE DE AZMOUR.

NATURE DES DEPENSES EN DINARDS	DEPENSES REALISEES		
	1981	1982	1983
-Salaires et charges salariales	1.450	2.000	2.200
- Salaires occasionnels	630	1.235	1.500
- Energie électrique (ou gaz oil)	500	4.360	5.000
- Maintenance du réseau	2.520	5.100	2.700
TOTAL	5.100	12.695	11.400
- Volume facturé en m3	173.075	231.485	145.195
- Coût direct du m3 en millimes	29,5	54,8	78,6
- Prix de vente du m3 en millimes	9	12	15
- Subvention/m3 en millimes	20,5	42,8	63,6

SOURCE : Rapport annuel d'activité de 1983, de l' OMVPI de Nabeul

TABLEAU N° 14 : REPARTITION DES CULTURES IRRIGUEES DANS LE PERIMETRE DE MENZEL BOU ZELFA

EXPLOITATIONS TYPES	3		5	
	Superfic.ha	%	Superfic.ha	%
Cultures maraichères de saison				
Pomme de terre	0.5	83	2	71
Piment	0.1	17	0.3	11
Melon et pastèque	-	-	0.5	18
Total	0.60	50	2.8	58
Cultures maraichères d'arrière saison et d'hiver				
Pomme de terre	0.25	50	2	100
Oignon	0.25	50	-	-
Total	0.50	42	2	42
Cultures primeurs : plasticulture				
Melon	0.05	50	-	-
Tomate	0.05	50	-	-
Total	0.1	8	-	-
Superficie totale cultivée	1.20		4.8	
Superficie moyenne des exploitations	1		6.5	

TABLEAU N° 15 : REPARTITION DES CULTURES IRRIGUEES DANS LE PERIMETRE DE SOLIMAN

EXPLOITATIONS TYPES	1		2		3		4		5		TOTAL	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultures maraichères de saison												
Pomme de terre	0,5	17	0,8	27	1,4	29	1,5	24	3,0	38	7,2	29
Tomate	0,7	24	1,0	33	1,2	24	1,8	28	1,4	17	6,1	24
Piment	0,4	13	0,3	10	0,7	14	1,0	16	1,0	13	3,4	14
Oignon sec	0,6	20	0,3	10	0,8	16	1,0	16	1,0	13	3,7	15
Courge et courgette	0,4	13	0,1	7	0,3	6	0,5	8	0,5	6	1,9	7
Divers (persil, ect)	0,4	13	0,1	13	0,5	11	0,5	8	1	13	2,8	11
Total 1	3,0	64	2,6	49	4,9	63	6,3	50	7,9	47	24,7	52
Cultures maraichères d'arrière saison et d'hiver												
Pomme de terre	0,5	42	0,6	38	1,0	56	2,0	38	3,0	40	7	41
Choux - Choux fleur	0,5	42	0,5	38	0,5	28	1,5	28	2,0	27	5	29
Oignon vert	0,1	8	0,2	8	0,2	11	0,8	15	1,0	13	2,2	13
Divers (carottes, navets, etc)	0,1	8	0,2	16	0,1	5	1,0	19	1,5	20	2,9	17
Total 2	1,2	26	1,5	28	1,8	23	5,3	42	7,5	45	17,3	37
Culture du primeur												
Pomme de terre	0,5	100	0,8	70	1,0	91	1,0	100	1,0	72	4	85
Tomate (serre)	-	-	0,2	30	-		-	-	0,2	14	0,4	9
Melon (serre)	-	-	0,2		0,1	9	-	-	0,2	14	0,3	6
Total 3	0,5	10	1,2	23	1,1	14	1,0	8	1,4	8	5,2	11
Total (1+2+3) =	4,7	100	5,3	100	7,8	100	12,6	100	16,8	100	47,2	100

TABLEAU N° 16 : LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS TYPES RETENUES DANS LE PERIMETRE DE SOLIMAN

EXPLOITATIONS TYPES	1	2	3	4	5
Surface moyenne (ha)	3,5	5,0	6,8	15,2	22,5
Nombre de puits	1	2	2	3	3
Eaux publique en m3 (*)	-	1131	-	2121	3394
Pomme de terre (ha)	0,5	0,8	1,4	1,5	3,0
Tomate (ha)	0,7	1,0	1,2	1,8	1,4
Piment (ha)	0,4	0,3	0,7	1,0	1,0
Oignon sec (ha)	0,6	0,3	0,8	1,0	1,0
Agrumes (ha)	-	1,6	-	3,0	4,8
Total superficie irriguée (ha)	2,2	4,0	4,1	8,3	11,2

(*) Le volume distribué au périmètre de sauvegarde des agrumes de Soliman (1415 ha irrigué) est de 4 501 052 m3 en 1985 ; soit un volume de 3181 m3/ha. Or ce volume est apporté dans neuf tours et la durée entre deux tours a atteint même 30 jours (rapport d'activité annuel de la Subdivision hydraulique de Menzel Bou Zelfa - année1985).
D'où nous supposons que pendant le mois de mai (début de la campagne) l'office a distribué l'eau deux fois aux irrigants ; soit alors un volume distribué pendant tout le mois de 707 m3/ha.

TABLEAU N° 17 : BESOINS EN EAU NETS DES CULTURES (m3/ha) (1)

MOIS / CULTURES	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	JL	A	TOTAL
Pomme de terre						150	300	650	1000				2100
Tomate							200	500	900	1250	1500	1200	5500
Melon							250	500	900	1250	1400	1000	5300
Pastèque							2500	500	900	1250	1400	1000	5300
Oignon sec							250	500	800	-	-	-	1700
Choux fleur	400	400	200	200									1200
Oignon vert	400	350	200	200	50								1200
Fenouil	400	400	200	200									1200
Haricot	400	350	200	50									1200
Fraisier	600	500	400	200	50	200	300	500	900	1250	1500	1200	7600

(1) Les besoin en eau nets des cultures ont été calculés en tenant compte de la pluviomètrie, de l'ETP et du stade de développement végétatif des cultures

Source : Subdivision agricole de Korba.

TABLEAU N° 18 : REPARTITION DES CULTURES IRRIGUEES DANS LE PERIMMETRE DE DAR ALLOUCHE

EXPLOITATIONS TYPES	1		2		3		4		5		6		TOTAL	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultures maraichères de saison														
Tomate	0,8	44	1,3	35	1,0	23	1,1	23	2,0	27	2,3	36	8,5	30
Piment	0,3	17	0,5	13	0,8	18	0,7	14	1,4	19	0,7	11	4,4	15
Arachide	0,3	17	1,0	27	1,5	34	1,1	23	1,8	25	1,2	19	6,9	24
Pomme de terre	0,4	22	0,8	22	0,8	18	0,8	16	1,0	14	0,7	11	4,5	16
Carvi	-		-		-		0,6	12	0,5	7	0,7	11	1,8	6
Melon et pastèque	-		0,1	3	0,2	5	0,2	4	0,4	5	0,5	8	1,4	5
Divers (oignon, courge, etc)	-		-		0,1	2	0,4	8	0,2	3	0,3	4	1,0	4
TOTAL 1	1,8	72	3,7	67	4,4	63	4,9	75	7,3	71	6,4	74	28,5	70
Cultures maraichères d'arrière saison et d'hiver														
Pomme de terre	0,3	42	1,0	56	1,4	54	0,8	50	1,5	50	0,8	35	5,8	48
Oignon vert	0,2	29	0,3	17	0,4	15	0,5	31	0,5	17	0,5	22	2,4	20
Carotte et navet	0,2	29	0,4	22	0,6	23	0,3	19	1,0	33	0,4	17	2,9	24
Divers (choux, fenouil, ect)	-	-	0,1	5	0,2	8	-	-	-		0,6	26	0,9	8
TOTAL 2	0,7	28	1,8	33	2,6	37	1,6	25	3,0	29	2,3	26	12,0	30
TOTAL (T1 + T2)	2,5	100	5,5	100	7,0	100	6,5	100	10,3	100	8,7	100	40,5	100

TABLEAU N°19 : LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS TYPES RETENUES DANS LE PERIMETRE DE DAR ALLOUCHE

EXPLOITATIONS TYPES	1	2	3	4	5	6
Superficie moyenne (ha)	2,0	5,7	6,2	7,0	9,5	11,8
Nombre de puits	1	1	1	2	2	2
Eaux publiques (m3) *	-	-	1312	-	1984	-
Tomate (ha)	0,8	1,3	1,0	1,1	2,0	2,3
Piment (ha)	0,3	0,5	0,8	0,7	1,4	0,7
Arachide (ha)	0,3	1,0	1,5	1,1	1,8	1,2
Pomme de terre (ha)	0,4	0,8	0,8	0,8	1,0	0,7
TOTAL SUPERFICIE IRRIGUEE	1,8	3,6	4,1	3,7	6,2	4,9

* D'après le rapport annuel d'activité de la subdivision agricole de Dar Allouche. Décembre 1985, le volume d'eau distribué par l'office est de 455.000m3 pour une superficie totale irriguée de 237 ha : soit une dose moyenne de 1920 m3/ha irrigué. Cependant, comme l'agriculteur n'irrigue pas en hiver et que la distribution des eaux publiques se limite plus souvent à une période s'échelonnant entre avril et septembre, et en absence d'indications et de renseignements sur les doses mensuelles, nous supposons avec de grandes réserves qu'elles sont identiques pour tous les mois. D'où une dose mensuelle de 320 m3/ha irrigué.

TABLEAU N° 20 : OCCUPATION DU SOL ET TAUX DE MISE EN VALEUR DANS LE PERIMETRE DE MENZEL BOU ZELFA. (Unité ha)

EXPLOITATIONS TYPES VARIABLES	1	2	3	4	5	TOTAL
Arboriculture irriguée	1,00	0,90	1,00	2,70	5,60	11,20
Cultures maraichères en intercalaires			1,20		4,80	6,00
Superficie physique irriguée	1,00	0,90	1,00	2,70	5,6	11,20
Superficie effectivement irriguée	1,00	0,90	2,20	2,70	10,40	17,20
Superficie irrigable	1,00	0,90	1,00	2,70	6,50	12,10
Taux d'utilisation (%)	100	100	100	100	100	93
Taux d'intensification (%)	100	100	220	100	160	142

TABLEAU N° 21 : OCCUPATION DU SOL ET TAUX DE MISE EN VALEUR DANS LE PERIMETRE DE SOLIMAN. (Unité ha)

EXPLOITATIONS TYPES VARIABLES	1	2	3	4	5	TOTAL
Arboriculture irriguée		1,5		3,0	4,8	9,4
Cultures maraichères en intercalaires		1,6	1,20	3,0	4,8	9,4
Cultures maraichères en plein champ	4,7	3,7	7,8	9,6	12,0	37,8
Superficie physique irriguée	3,5	5,0	6,8	12,5	11,3	39,1
Superficie effectivement irriguée	4,7	6,9	7,8	15,6	21,6	56,6
Superficie irrigable	3,5	5,0	6,8	15,2	22,5	53,0
Taux d'utilisation (%)	100	100	100	83	50	74
Taux d'intensification (%)	134	138	115	103	96	107

TABLEAU N° 22 : OCCUPATION DU SOL ET MISE EN VALEUR DANS LE PERIMETRE DE DAR ALLOUCHE. (Unité ha)

EXPLOITATIONS TYPES VARIABLES	1	2	3	4	5	6	TOTAL
Superficie physique irriguée	2,0	5,0	5,5	6,0	8,0	7,5	34,0
Superficie effectivement irriguée	2,5	5,5	7,0	6,5	10,3	8,7	40,5
Superficie irrigable	2,0	5,7	6,2	7,0	9,5	11,8	42,2
Taux d'utilisation (%)	100	88	89	86	78	64	81
Taux d'intensification (%)	125	96	113	93	108	74	96

(1) Nous n'avons pas tenu compte de l'arboriculture car elle est très dérisoire.

TABLEAU N° 23 : REPARTITION DE L'EMPLOI DANS CHAQUE EXPLOITATION TYPE DU PERIMETRE DE MENZEL BOU ZELFA

EXPLOITATIONS TYPES / VARIABLES	1	2	3	4	5	moyenne
Travail du chef d'exploitation jour/ha/an	165	178	183	83	46	131
Travail épouse jours/ha/an		6	30		12	10
Travail enfants jours/ha/an	45		60	15		24
Travail familial masculin jours/ha/an	165	178	113	98	46	140
Travail familial féminin jours/ha/an	45	6	60		12	25
Travail familial total jours/ha/an	210	184	273	98	58	165
Travail salarial permanent jours/ha/an				91	151	48
Travail salarial occasionnel jours/ha/an		80	45	49	54	46
Travail salarial total jours/ha/an		80	45	140	205	94
Travail total jours/ha/an	210	264	318	238	263	259

TABLEAU N° 24 : REPARTITION DE L'EMPLOI DANS CHAQUE EXPLOITATION TYPE DU PERIMETRE DE SOLIMAN

EXPLOITATIONS TYPES / VARIABLES	1	2	3	4	5	moyenne
Travail du chef d'exploitation jour/ha/an	88	71	41	22	11	47
Travail épouse jours/ha/an	47	43	20	15	4	26
Travail enfants jours/ha/an	110	136	30	16	15	61
Travail familial masculin jours/ha/an	159	185	61	38	26	94
Travail familial féminin jours/ha/an	86	65	30	15	4	40
Travail familial total jours/ha/an	245	250	91	53	30	134
Travail salarial permanent jours/ha/an	25	35	69	66	65	52
Travail salarial occasionnel jours/ha/an	44	8	29	18	16	23
Travail salarial total jours/ha/an	69	43	98	84	81	75
Travail total jours/ha/an	314	293	189	137	111	209

TABLEAU N° 25 : REPARTITION DE L'EMPLOI DANS CHAQUE EXPLOITATION TYPE DU PERIMETRE DE DAR ALLOUCHE

EXPLOITATIONS TYPES / VARIABLES	1	2	3	4	5	6	moyenne
Travail du chef d'exploitation jour/ha/an	175	81	25	42	47		62
Travail épouse jours/ha/an	47	43	20	15	4		26
Travail enfants jours/ha/an	110	136	30	16	15		61
Travail familial masculin jours/ha/an	159	185	61	38	26		94
Travail familial féminin jours/ha/an	86	65	30	15	4		40
Travail familial total jours/ha/an	245	250	91	53	30		134
Travail salarial permanent jours/ha/an	25	35	69	66	65		52
Travail salarial occasionnel jours/ha/an	44	8	29	18	16		23
Travail salarial total jours/ha/an	69	43	98	84	81		75
Travail total jours/ha/an	314	293	189	137	111		209

TABLEAU N° 26: REPARTITION DE L'EMPLOI DANS CHAQUE EXPLOITATION TYPE ET DANS LES TROIS PERIMETRES IRRIGUES
Unité = V.T.H/ha/an

EXPLOITATION TYPE / VARIABLE		1	2	3	4	5	6	moyenne
Travail du chef d'exploitation	M.B.ZELFA	0.66	0.71	0.73	0.33	0.18		0.52
	SOLIMAN	0.35	0.29	0.16	0.09	0.05		0.19
	D. ALLOUCHE	0.70	0.32	0.10	0.17	0.19	0.25	0.29
Travail épouse	M.B.ZELFA		0.02	0.10		0.04		0.03
	SOLIMAN	0.15	0.14	0.06	0.05	0.01		0.08
	D. ALLOUCHE	0.21	0.12	0.05	0.07	0.06	0.17	0.11
Travail des enfants	M.B.ZELFA	0.09	0.12	0.03				0.05
	SOLIMAN	0.22	0.27	0.06	0.03	0.03		0.12
	D. ALLOUCHE	0.18	0.06	0.02	0.03	0.10	0.18	0.10
Travail familial total (T1)	M.B.ZELFA	0.75	0.73	0.95	0.36	0.22		0.60
	SOLIMAN	0.72	0.70	0.28	0.17	0.09		0.39
	D. ALLOUCHE	1.09	0.50	0.17	0.27	0.35	0.60	0.50
Travail salarial permanent	M.B.ZELFA				0.36	0.60		0.19
	SOLIMAN	0.10	0.14	0.28	0.26	0.26		0.21
	D. ALLOUCHE				0.34			0.06
Travail salarial occasionnel hommes	M.B.ZELFA		0.20	0.18	0.20	0.14		0.14
	SOLIMAN	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04		0.04
	D. ALLOUCHE	0.03	0.04	0.06	0.14	0.04	0.05	0.06
Travail salarial occasionnel femmes	M.B.ZELFA		0.10			0.06		0.03
	SOLIMAN	0.10	0.01	0.06	0.04	0.02		0.05
	D. ALLOUCHE	0.04	0.05	0.09	0.12	0.03	0.08	0.07
Travail salarial total (T2)	M.B.ZELFA		0.30	0.18	0.56	0.80		0.37
	SOLIMAN	0.25	0.20	0.38	0.33	0.32		0.30
	D. ALLOUCHE	0.07	0.09	0.15	0.60	0.07	0.13	0.19
Travail total T3 = (T1 + T2)	M.B.ZELFA	0.75	1.03	1.13	0.92	1.02		0.97
	SOLIMAN	0.97	0.90	0.66	0.50	0.41		0.69
	D. ALLOUCHE	1.16	0.59	0.32	0.87	0.42	0.73	0.69

TABLEAU N° 27 : PRODUIT BRUT PAR EXPLOITATION TYPE DANS LE PERIMETRE DE MENZEL BOU ZELFA (D/ha)

EXPLOITATIONS TYPES / VARIABLES	G1	G2	G3	G4	G5	Prix moyen D/tonne
Cultures maraichères de saison						
pomme de terre		700		2800	140	
Piments		188		225	150	
Melons et pastèques				500	100	
Cultures maraichèresd'arrière saison et d'hiver						
Pomme de terre		300		2400	120	
Oignons		300			100	
Culture du primeur (serre)						
Melons		1500			500	
Tomates		3000			300	
Arboriculture irriguée						
Maltaise	2592	2160	1152	5183	4938	120
Clémentines	400	506	675	2135	4488	250
Mandarines		281	225	567	1065	150
Oranges diux	320	160	300	420	2290	200
Divers			801	21	1725	150
Production animale						
Production UF						2,5D/balle
Vente d'animaux			250	250	750	250D/veau
Production brut/ha	3312	3452	9391	3176	3259	

TABLEAU N° 28 : VENTILATION DES CHARGES VARIABLES PAR EXPLOITATION TYPE DANS LE PERIMETRE DE MENZEL BOU ZELFA (D/HA)

EXPLOITATIONS TYPES VARIABLES	PRIX	G1	G2	G3	G4	G5
ENGRAIS						
Ammonitre	7D,855/q	73	71	99	149	338
Super 45	6D,240/q	39	38	49	77	250
Sulfate K	28D,415/q	88	86	178	188	634
Fumier	8D/tonne	213	155	240	269	480
PRODUIT DE TRAITEMENT		30	28	144	80	243
SEMENCES ET PLANTS				180		480
TRAVAUX ANIMALES (1)	7D/jour			70	112	273
IRRIGATION						
Achat d'eaux	0D,038/m3	119	108	119	320	664
Lubrifiant, gaz-oil électricité	400D/puits	400	400	400	400	800
MAIN D'OEUVRE SALARIALE	3D,5/jrs/homme		247	156	1308	4550
ACHAT DE FOURRAGE	2D,5/balle			200	500	600
Total des charges variables :		962	1133	1835	3403	9312
Charges variables/ha		962	1259	1835	1260	1433

(1) Dans le cas des verges d'agrumes, la traction mécanique est très réduite et elle est de plus en plus substituée par la traction animale : le propriétaire paie le laboureur, qui utilise son mulet, 7D/jour et à raison de 2 jours/ha. L'intensité du labour est au moins de 3/an.

(2) Nous avons tenu compte du prix de vente de l'eau dans la période estivale, car il s'agit d'une période où on enregistre le maximun de demande. De même nous supposons que l'eau publique n'est utilisée que pour les agrumes.

TABLEAU N° 29 : PRODUIT BRUT PAR EXPLOITATION TYPE DANS LE PERIMETRE DE SOLIMAN (D/ha)

EXPLOITATIONS TYPES VARIABLES	1	2	3	4	5	PRIX MOYEN D:tonne
Cultures maraichères de saison						
Pomme de terre	1500	1620	2730	4500	6300	150
Tomate	1263	1513	1749	2673	1848	55
Piment	510	428	840	1350	1500	150
Oignon sec	1116	504	1392	1920	1800	140
Courge et courgette	392	84	210	350	350	120
Divers (persil, ect)	400	100	400	360	800	80
Cultures maraichères d'arrière saison et d'hiver						
Pomme de terre	975	1014	1820	3900	4680	130
Choux - Choux fleur	450	360	420	1100	1320	120
Oignon vert	155	375	250	1500	1500	100
Divers (carottes, navets, ect)	63	138	125	450	750	50
Culture du primeur						
Pomme de terre	1200	1640	2200	2400	1920	160
Tomate (serre)		2000			2250	250
Melon (serre)		2800	2500		3000	500
Cultures annuelles en sec						
Blé et / ou orge				132	330	11&16/q
Divers (haricot)			400		800	200
Arboriculture irriguée						
Maltaise					4565	120
Divers		520			2150	150
Production animale						
Production U.F			500	500	750	2,5/balle
Vente animaux	500	500	250	750	500	250D/veau
Produit brut/ha	2435	2719	2321	1440	1649	

TABLEAU N° 30 : VENTILATION DES CHARGES VARIABLES PAR EXPLOITATION TYPE DANS LE PERIMETRE DE SOLIMAN

EXPLOITATIONS TYPES / VARIABLES	COUT MOYEN	1	2	3	4	5
ENGRAIS						
Ammonitre	7D,855/q	275	265	604	689	825
Super 45	6D,240/q	156	144	234	278	478
Sulfate K	28D,415/q	242	426	687	710	848
Fumier	8D/tonne	320	520	680	966	1250
PRODUIT DE TRAITEMENT (1)		47	117	78	246	360
SEMENCES ET PLANTS(2)		240	384	576	600	960
TRAVAUX MECANIQUES	6D/jour	120	138	192	366	540
IRRIGATION						
Achat d'eaux (3)	0D,026/m3		132		248	397
Lubrifiant, gaz-oil électricité	400D/puits	400	800	800	1200	1200
MAIN D'OEUVRE SALARIALE	3D,5/jrs/hom	574	195	1734	3762	5400
ACHAT DE FOURRAGE	2,5D/balle	480	600	200	600	500
Total des charges variables :		2854	3721	5785	9665	12758
Charges variables/ha		815	744	851	636	567

(1) On estime les frais à 10D et 30D/ha respectivement pour le maraîchage et les agrumes.

(2) Nous avons tenu compte que de la pomme de terre de saison et de primeur dont la densité de plantation, d'après les rapports de l'office, est de 1t/ha. Le prix d'un Kg de semences est de 0,240D.

(3) Le volume d'eau distribué aux vergers d'agrumes est de 3181 m3/ha/an.

(4) Les frais d'entretien et de fonctionnement d'un groupe moto-pompe sont estimés à une valeur de 300-500 D/an, soit une moyenne de 400 D.

TABLEAU N° 31 : PRODUIT BRUT PAR EXPLOITATION TYPE DANS LE PERIMETRE DE DAR ALLOUCHE (D/ha)

EXPLOITATIONS TYPES / VARIABLES	EXPLOITATIONS TYPES 1	2	3	4	5	6	PRIX MOYEN D/tonne
Cultures maraichères de saison							
Pomme de terre	754	1352	1300	1643	1950	1138	130
Tomate	1980	2681	1375	1815	2365	4175	55
Piment	497	945	1224	895	2268	945	180
Arachide	810	2250	2160	4050	2475	3375	900
Carvi				1080	900	1260	60
Melon et pastèque		96	192	192	384	480	80
Divers (persil, ect)			100	400	200	300	100
Cultures maraîchères d'arrière saison et d'hiver							
Pomme de terre	567	1964	2156	1803	2835	1288	140
oignon	300	480	460	725	650	750	100
Carotte et navet	200	400	360	480	750	400	vente sur pieds
Divers		50	250			360	
Cultures annuelles en sec							
Blé et / ou orge				250	165	500	11& 16D/q
Petit pois			60	80			120
Production animale							
Production U.F	125	250	375	563	1625	1125	2,5D /balle
Vente animaux	250	290	560	560	790	450	250D /veau 20D /brebis
Production brut/ha	2742	1840	1705	2077	1827	1402	

TABLEAU N° 32 : VENTILATION DES CHARGES VARIABLES PAR EXPLOITATION TYPE DANS LE PERIMETRE DE DAR ALLOUCHE

EXPLOITATIONS TYPES VARIABLES	COUT MOYEN	1	2	3	4	5	6
ENGRAIS							
Ammonitre	7,855/q	171	258	282	292	329	364
Super 45	6,240/q	81	189	172	233	324	252
Sulfate K	28,415/q	236	428	325	499	578	275
Fumier	8D/tonne	592	513	464	434	772	687
PRODUIT DE TRAITEMENT		25	55	70	65	103	87
SEMENCES ET PLANTS		96	192	192	192	240	168
TRAVAUX MECANIQUES	6D/jour	78	156	156	288	198	246
IRRIGATION							
Achat d'eaux	0D,0326/m3			219		364	
Lubrifiant, gaz-oil électricité	400/puits	400	400	400	800	800	800
MAIN D'OEUVRE SALARIALE	3D/jrs	95	250	449	310	3825	1328
ACHAT DE FOURRAGE	2D,5/balle	350	320	300	500	450	575
Total des charges variables		2124	2761	3029	3613	7983	4382
Charges variables/ha		1062	484	489	516	840	371

TABLEAU N° 33 : IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX PROBLEMES DE COMMERCIALISATION

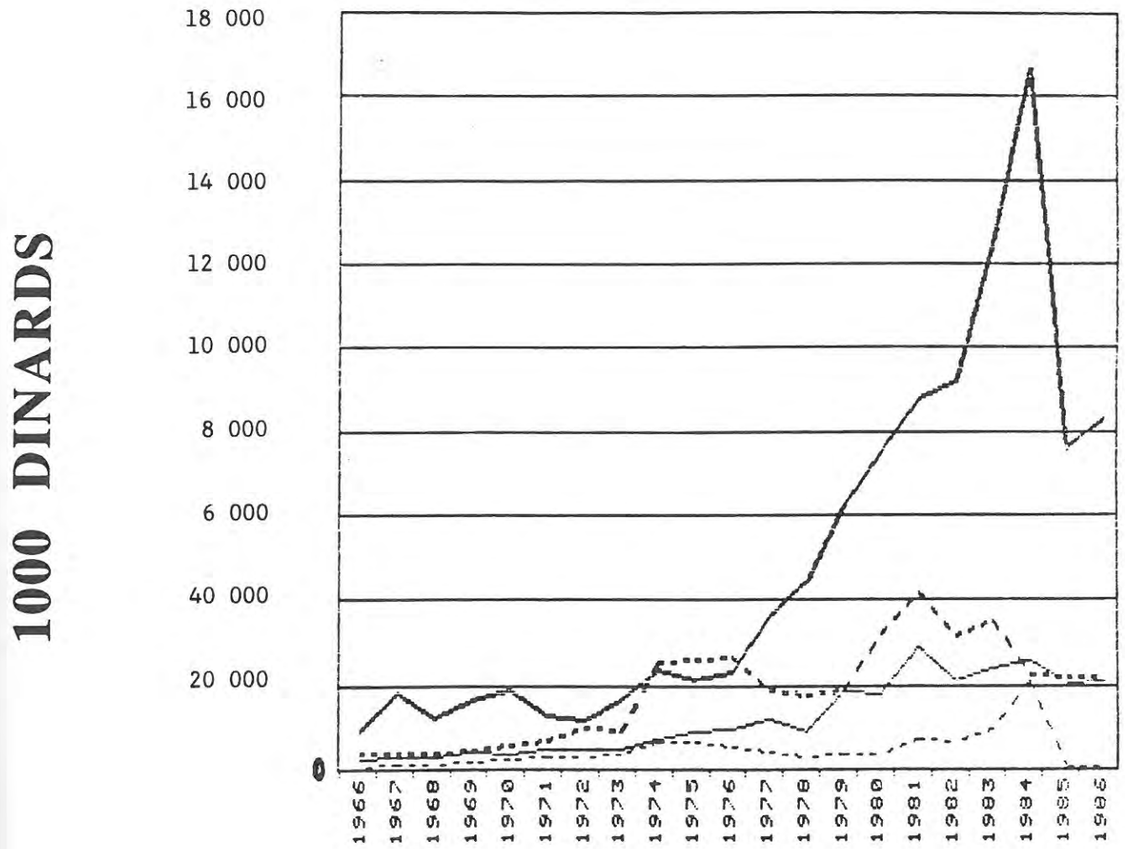
	PERIMETRES PUBLICS IRRIGUES			TOTAL
	Mel B ZELFA	SOLIMAN	D.ALLOUCHE	
Nombre d'agriculteurs enquêtés	25	25	25	75
Nombre d'agriculteurs déclarant avoir des problèmes.	17	21	25	63
THEMES DES PROBLEMES Pénurie de ramasseurs	6	13	20	39
Faible prix à la production	16	19	20	55
Manque de cageots	9	20	25	54
Transport	2	8	11	21
Faible capacité de l'usine de transforrmation		20	24	44
Faible capacité de la coopérative de service	10	2		12
Produits importés (pomme de terre)	8	8	14	30
Exportation limitée	11	4	5	20

TABLEAU N° 34 : IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX POINTS DE VENTE DE LA PRODUCTION.

	PERIMETRE PUBLICS IRRIGUES			TOTAL
	Mel B ZELFA	SOLIMAN	D ALLOUCHE	
Nombre d'agriculteurs enquêtés	25	25	25	75
LIEUX DE VENTE Centre de collecte	18	20	18	56
Marché local	17	20	25	62
Marché régional	2	2	-	4
Marché de gros Tunis	17	24	7	48
Coopérative de service	23	18	-	41
L'usine de transformation	-	21	25	46
Vente sur pieds	6	10	15	31
Détaillants	15	10	14	39

PRINCIPAUX PRODUITS

ALIMENTAIRES IMPORTES



LEGENDE:

PRODUITS LAITIERS ——

VIANDE (B-O) - - - - -

CEREALES ——

SUCRE & SUCRERIES - - - - -

NOTES :

1. Sources : Statistiques financiers N° 52mai 1979

2. Sources : Statistiques financiers N° 78 dec 1986

LISTE DES CARTES ET GRAPHIQUE

1	Répartition des barrages hydrauliques	21
2	Plan de situation du Cap-Bon	83
3	La région du Cap-Bon	84
4	Périmètres irrigués du Cap-Bon : Plan de situation	98
	Graphique : Principaux produits alimentaires importés	241

LISTE DES TABLEAUX

1	Nombre de travaux sur l'hydraulogie	17
2	Evolution des réalisations de l'investissement hydraulique par agent	19
3	Répartition de l'investissement hydraullique entre grande et petite hydraulique	19
4	Mobilisation actuelle des eaux de surface	22
5	Evolution de la mobilisation des eaux souterraines par puits de surface	23
6	Evolution de la mobilisation des eaux profondes	23
7	Evolution de l'utilisation de l'eau d'irrigation	30
8	La surexploitation de la nappe phréatique	31
9	Utilisation de l'eau d'irrigation mobilisée en 1972	33
10	Evolution des périmètres irrigués en Tunisie	43
11	Evolution des taux d'utilisation et d'intensification en Tunisie	45
12	Structure des superficies irriguées, selon l'origine de l'eau d'irrigation	47
13	Répartition en % du nombre d'exploitations d'irriguées selon l'origine principale de l'eau	47
14	Superficies à irriguer et part de l'irrigation dans l'investissement hydraulique selon les ouvrages	49
15	Evaluation des coûts unitaires à l'hectare pour certains périmètres publics irrigués	50
16	Part des périmètres irrigués dans la production agricole totale	52
17	Répartition des spéculations en superficie et en valeur	53
18	Evolution de l'occupation potentielle et réelle des périmètres irrigués	54
19	Valeur des principales productions maraîchères en 1984	55
20	Les rendements maraîchers	55
21	Evolution de la balance commerciale des produits alimentaires	61
22	Evolution de l'emploi par hectare dans le secteur irrigué	65
23	Evolution du réservoir emploi dans le secteur irrigué	66
24	Evolution de la productivité et de l'intensité de travail dans le secteur irrigué	68
25	Les barrages existants au Cap-Bon	91

26	Répartition des périmètres de sauvegarde et des PPI	99-100
27	Evolution des superficies et de la consommation de l'eau d'irrigation dans les périmètres publics irrigués au Cap-Bon	102
28	Evolution de l'efficience hydraulique dans les PPI	103
29	Evolution du coût direct de l'eau dans les périmètres publics irrigués et de sauvegarde des agrumes	105
30	Utilisation de l'eau à véhiculer dans le canal Medjerda Cap-Bon	107
31	Population mère et échantillons d'exploitations	113
32	Répartition des besoins en eau des agrumes et de la pomme de terre de saison	135
33	Evaluation des besoins de pointe des principales cultures, des ressources et du déficit hydrique par exploitation type	141
34	Evaluation des besoins de pointe des principales cultures, des ressources et du déficit hydrique	148
35	Rendements maraîchers par périmètre et par exploitation type	158
36	Variation des rendements maraîchers en fonction de la superficie et de l'origine de l'eau	160
37	Décomposition de l'emploi dans les trois périmètres irrigués en UTH et jous de tavail/an	162
38	Variation de l'intensité de travail par périmètre et par exploitation irriguée	163
39	Evolution du nombre d'hectare irrigués/1 UTH par périmètre et par exploittion irriguée	164
40	Ventilation de la marge brute/ha par périmètre et par exploitation type	165
41	Ventilation de la marge brute par exploitation type et en fonction de la superficie, l'origine de l'eau et le taux d'intensification	166
42	Ventilation de la marge brute par exploitation type et en fonction de la superficie, l'origine de l'eau et le taux d'intensification	167
43	Ventilation de la marge brute /ha par exploitation type et en fonction de la superficie, l'origine de l'eau et le taux d'intensification	168
44	Ventilation de la productivité de travail par exploitation type dans les trois périmètres irrigués	170
45	Ventilation de la productivité de l'eau par périmètre et par expoitation type	172
46	Analyse quantitative du personnel d'exploitation dans les périmètres publics irrigués	176

LISTE DES TABLEAUX EN ANNEXE

1	Les barrages hydrauliques en Tunisie	211
2	Répartition des investissements en MD et en %	212
3	Evolution de la distribution de l'eau dans les périmètres irrigués	213
4	Variation du taux d'intensification selon la taille des exploitations dans la bassevallée de la Medjerda	214
5	Répartition de la superficie et de la production des principales cultures maraîchères en 1984	215
6	Evolution de la superficie et de la valeur des principales cultures maraîchères irriguées aux prix 1972	215
7	Evolution de l'emploi dans le secteur irrigué	216
8	L'envasement de certains barrages en Tunisie	217
9	Périmètre de sauvegarde des agrumes, coût d'exploitation des eaux d'irrigation	218
10	Périmètres publics irrigués, coût d'exploitation d'irrigation : périmètre de Chiba	219
11	Périmètres publics irrigués, coût d'exploitation des eaux d'irrigation : périmètre de Dar Allouche	220
12	Périmètres publics irrigués, coût d'exploitation des eaux d'irrigation : périmètre de Dar Chichou	221
13	Périmètres publics irrigués, coût d'exploitation des eaux d'irrigation : périmètre de Azmour	222
14	Répartition des cultures irriguées dans le périmètre de Menzel Bou Zelfa	223
15	Répartition des cultures irriguées dans le périmètre de Soliman	224
16	Les principales caractèristiques des exploitations types retenues dans le périmètre de Soliman	225
17	Besoins en eau nets des cultures	226
18	Répartition des cultures irriguées dans le périmètre de Dar Allouche	227
19	Les principales caractèristiques des exploitations types retenues dans le périmètre de Dar Allouche	228
20	Occupation du sol et taux de mise en valeur dans le périmètre de Menzel Bou Zelfa	228
21	Occupation du sol et taux de mmise en valeur dans le périmètre de Soliman	229

22 Occupation du sol et taux de mmise en valeur dans le périmètre de Dar Allouche 229

23 Répartition de l'emploi dans chaque exploitation type du périmètre de Menzel Bou Zelfa 230

24 Répartition de l'emploi dans chaque exploitation type du périmètre de soliman 230

25 Répartition de l'emploi dans chaque exploitation type du périmètre de Dar Allouche 231

26 Répartition de l'emploi dans chaque exploitation type et dans les trois périmètres irrigués 232

27 Produit brut par exploitation type dans le périmètre de Menzel Bou Zelfa 233

28 Ventilation des charges variables par exploitation type dans le périmètre de Menzel Bou Zelfa 234

29 Produit brut par exploitation type dans le périmètre de Soliman 235

30 Ventilation des charges variables par exploitation type dans le périmètre de Soliman 236

31 Produit brut par exploitation type dans le périmètre de Dar Allouche 237

32 Ventilation des charges variables par exploitation type dans le périmètre de Dar Allouche 238

33 Identification des principaux problèmes de commercialisation 239

34 Identification des principaux points de vente de la production 240

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE 1

PREMIERE PARTIE :
ESSAI DE BILAN DU PROJET HYDRO-AGRICOLE TUNISIEN 9

INTRODUCTION 11

CHAPITRE UN : LA POLITIQUE DE MISE EN VALEUR 13

I - Introduction : rappel historique 15

II - La politique hydro-agricole de la Tunisie indépendante 17

III - Evolution des investissements et de l'infrastructure hydraulique 18

1- Les investissements hydro-agricoles 18

2- Infrastructure hydraulique et mobilisation des ressources en eau 20

2.1. Les eaux de surface 20
2.1.1. Mobilisation par barrage de stockage 20
2.1.2. Mobilisation par "lacs collinaires" et dérivation des eaux de crue 22
2.1.3. Récapitulation 22

2.2. Les eaux souterraines 22
2.2.1. Mobilisation par puits de surface 22
2.2.2. Mobilisation par forages 23

IV - Les mesures d'accompagnement de la grande hydraulique 24

1 - La liquidation des habouts 24

2 - La réforme agraire 24

3 - Les crédits 25

4 - La gestion de l'eau 25

5 - La création des offices 26

V - Conclusion 26

CHAPITRE DEUX : BILAN ECONOMIQUE DU PROJET HYDRO-AGRICOLE 27

Section 1 : les performances du secteur irrigué 29

I - Exploitation de l'eau d'irrigation 29

1 - Evolution de l'exploitation de l'eau d'irrigation dans les PP et les PPI 30

2 - Utilisation de l'eau d'irrigation selon le type d'ouvrage 32

3 - La consommation de l'eau d'irrigation à l'hectare 34

4 - Conclusion 35

II - Estimation du coût réel du m3 d'eau pompée dans les barrages et puits de surface 36

1 - Cas des barrages 36

2 - Cas des puits de surface 38

2.1. Utilisation du gas-oil 39

2.2. Utilisation de l'énergie électrique 41

3 - Conclusion 42

III - Evolution des périmètres d'irrigation 43

1 - Introduction 43

2 - La mise en valeur des périmètres irrigués 44

IV - Efficacité économique de la politique de mise en valeur 46

Section 2 - Efficience économique du projet hydro-agricole 51

I - Evolution de la production irriguée 51

II - La rentabilité économique des périmètres irrigués 55

1 - La productivité du sol 55

1.1. La productivité du sol dans les périmètres publics 56

1.2. La productivité du sol dans les périmètres privés 56

1.3. Conclusion 57

2 - La productivité de l'eau (PPMO) 57

3 - La rentabilité économique des investissements hydro-agricoles 59

III - Le projet hydro-agricole et la dépendance alimentaire de la Tunisie 60

IV - Conclusion du chapitre 2 62

CHAPITRE TROIS : BILAN SOCIAL ET ECOLOGIQUE DU PROJET HYDRO-AGRICOLE 63

I - Bilan social 65

II - Bilan écologique 69

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE 71

NOTES DE LA PREMIERE PARTIE 73-77

DEUXIEME PARTIE : L'EAU, ENTRAVE AU DEVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE IRRIGUEE DANS LE CAP-BON 79

INTRODUCTION 81

CHAPITRE UN : LES DONNEES CARACTERISTIQUES DU CAP-BON 85

I - Le milieu physique 87

II - Le milieu humain 87

III - L'activité agricole 88

1 - Aperçu général sur les principales productions irriguées 88

1.1. Le maraîchage 88

1.2. L'arboriculture 89

2 - Bilan global des ressources en eaux 90

2.1. Infrastructure hydraulique et mobilisation des ressources en eaux 90
2.1.1. Les eaux souterraines 90
2.1.2. Les eaux de surface 91
2.1.3. Les eaux du Nord 91
2.1.4. Les eaux usées 92

2.2. Evaluation des besoins en eau des périmètres irrigués 92

2.3. Bilan global de l'eau d'irrigation dans le Cap-bon 92

III - L'eau : facteur de rivalité entre l'agriculture et l'industrie touristique 93

CHAPITRE DEUX : L'O.M.V.P.I. DE NABEUL ET LA GESTION DES EAUX PUBLIQUES 95

I - Introduction 97

II - La mise en valeur des PPI 101

III - Estimation du coût réel du m3 d'eau distribué par l'O.M.V.P.I. de Nabeul 105

IV - Estimation du coût d'un hectare irrigué dans les PPI du Cap-Bon 108

CHAPITRE TROIS : PRESENTATION DE L'ENQUETE ET METHODOLOGIE D'ANALYSE 109

I - Introduction 111

II - Le questionnaire 111

III - Choix des périmètres irrigués 111

IV - Techniques d'échantillonage 112

V - Le dépouillement de l'enquête 113

NOTES DE LA DEUXIEME PARTIE 114-115

TROISIEME PARTIE : HYDRAULIQUE ETATIQUE-HYDRAULIQUE PAYSANNE PERFORMANCES ET DIFFICULTES DE PROGRESSION DE LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU DANS LE CAP-BON 117

INTRODUCTION 119

CHAPITRE UN : ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION ET DE LA CONDUITE DE L'IRRIGATION DANS LE CAP-BON 121

Section 1 : Etude de l'appareil de production des exploitations irriguées 123

I - Le capital foncier 123

II - Le capital d'exploitation 124

1 - Equipements de production et analyse du système hydraulique 124

1.1.Le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa 125

1.2. Le périmètre de Soliman 126

1.3. Le périmètre de Dar-allouche 127

1.4. Conclusion 129

2 - Le capital plantation 129

2.1. Les agrumes 130

2.2. Les autres arbres fruitiers 131

Section 2: Analyse comparative des systèmes de cultures et de la conduite de l'irrigation 132

I - Le périmètre de Menzel-Bou-Zelfa 132

1 - Le maraîchage d'été 133

2 - Le maraîchage d'hiver et d'arrière-saison 137

II - Le périmètre de soliman 138

1 - Le maraîchage d'été 138

1.1. La pomme de terre de saison 138

1.2. Tomate et piment 139

1.3.Oignon sec 139

1.4. Conclusion 140

2 - Les productions hors saison 142

3 - conclusion 144

III - Le périmètre de Dar-Allouche 145

1 - Le maraîchage de saison 145

1.1. Tomate et piment 145

1.2. Arachide 146

1.3.pomme de terre 146

1.4. Carvi 147

1.5. Analyse de la conduite de l'irrigation 147

2 - Le maraîchage de contre-saison 149

IV - Synthèse et conclusion 150

CHAPITRE DEUX : ANALYSE DES PERFORMANCES SOCIO-ECONOMIQUES DES EXPLOITATIONS IRRIGUEES 153

INTRODUCTION 155

Section 1 : Eléments caractéristiques des exploitations dans le cap-Bon 155

I - Taux d'utilisation et d'intensification du sol 155

II - Productions et rendements 156

1 - Les cultures maraîchères 156

2 - les agrumes 159

III - Emploi 161

IV - Conclusion 164

Section 2 : Rentabilité économique des exploitations irriguées 165

I - Marge brute à l'hectare 165

1 - Le périmètre irrigué de Soliman 166

2 - Le périmètre de Dar-Allouche 167

3 - Le périmètre de Menzel-bou-Zelfa 168

4 - Conclusion 169

II - La productivité de la main d'oeuvre 170

III - La productivité de l'eau 170

IV - Conclusion 172

CHAPITRE TROIS : PROBLEMES ET CONTRAINTES DE L'EXTERIEUR APPROCHE DES EFFETS SUR LE DEVELOPPEMENT DE L'IRRIGATION 173

I - L'encadrement des irrigants par l'O.M.V.P.I. de Nabeul 175

1 - Domaine de l'exploitation et de la maintenance 175

2 - Domaine de la vulgarisation 177

3 - Approvisionnement et crédit en nature 177

4 - Les services 179

II - Commercialisation et écoulement de la production 179

CONCLUSION GENERALE 183

NOTES DE LA TROISIEME PARTIE 191-193

BIBLIOGRAPHIE 195

ANNEXES 209

OERSCI
BP 3
34981 St GELY du FESC Cedex
Tél. 67 84 86 20

CIHEAM

Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier

Série "Thèses & Masters"

Numéros parus

1/ **Fernandez Canadas (Priscilla),** 1987.- *Les importations de céréales pour l'alimentation animale en Espagne : l'impact de l'entrée dans la CEE.*- 135 p.

2/ **Koutsou (Stavriani)**, 1988.- *Impact de l'émigration sur les systèmes agraires et le marché foncier (Etude comparative de deux villages de la Thrace du Nord-Est de la Grèce).*- 102 p. + ann.

3/ **Bokias (Efthimios)**, 1988.- *Le marché des oléagineux en Grèce : enjeux et perspectives.*- 89 p. + ann.

4/ **Brum (Argemiro Luis)**, 1988.- *L'évolution et les tendances du marché du soja. Le rôle de la CEE.*- 189 p. + ann.

5/ **Deybe (Daniel)**, 1989.- *Politiques agricoles et érosion des sols en Argentine : une méthodologie pour leur analyse.*- 95 p.

6/ **Vicien (Carmen)**, 1989.- *Les modèles de simulation comme outil pour la construction de fonctions de production : une application à la mesure de l'efficacité de la production agricole.*- 133 p.

7/ **Brunschwig (Gilles)**, 1990.- *Systèmes d'élevage extensif d'altitude dans les Andes Centrales du Pérou.*- 368 p. (200 FF)

8/ **Bravo (Gonzalo)**, 1990.- *Méthodes d'appréhension de la diversité d'exploitations agricoles (propositions pour un renouvellement de la démarche suivie à l'INTA, Argentine).*- 96 p.

9/ **Dorado (Guillermo**), 1990.- *Fonctionnement technico-économique et gestion de l'exploitation agricole dans une perspective de développement (propositions théoriques et méthodologiques pour la région pampéenne de l'Argentine).*- 82 p. + ann.

10/ **Segre (Andrea)**, 1990.- *Dynamique de la consommation et du système agro-alimentaire italien.*- 207 p.

11/ **Malorgio (Giulio)**, 1990.- *Etude comparée des résultats technico-économiques de la production spécialisée de viande bovine dans deux zones difficiles française et italienne.*- 112 p.

12/ **Ait-Alhayane (Khadija)**, 1990.- *Les représentations du désert et de la désertification en Afrique du Nord.*- 87 p.

13/ **Soulé (Bio Goura),** 1992.- *Echanges frontaliers de produits agro-pastoraux et dynamisme du monde rural en pays Gourma (Burkina-Faso - Ghana - Togo).*- 113 p.

14/ **Perucca (Clorinda),** 1992.- *Diagnostic paysager des systèmes de production paysans de la province de Misiones-Argentine.- 133 p.*

15/ **Farolfi (Stefano)**, 1992.- *Dynamique de la disponibilité et de la consommation alimentaire dans les pays de l'Europe de l'Est: l e cas de la Pologne.*- 170 p

16/ **Ladjili (Khaled)**, 1992.- *Hydraulique paysanne - hydraulique étatique : économie de l'agriculture irriguée au Cap-Bon (Tunisie)).- 252p.*

Ces numéros peuvent être commandés au :

Bureau des Publications - CIHEAM-IAMM
3191, route de Mende - B.P 5056
34033 Montpellier Cédex 1 (France)
Tél. : 67 04 60 00
Fax : 67 54 25 27

prix : 75FF (le numéro), sauf mention contraire

"Hydraulique paysanne - hydraulique étatique : économie de l'agriculture irriguée au Cap-Bon (Tunisie)."

LADJILI Khaled

Résumé :

Cette étude propose une analyse du projet hydro-agricole tunisien et débouche sur une nouvelle approche de l'irrigation dans le processus de développement agricole.

Elle montre que la grande hydraulique, en tant qu'alternative de développement socio-économique, n'a pu dégager les résultats escomptés et se caractérise par certaines constantes dans les périmètres publics irrigués (PPI) : sous-utilisation de l'eau et du sol, faible productivité, mauvaise gestion des ressources en eau et une interaction très limitée entre les agriculteurs et les pouvoirs publics en vue de la maîtrise de l'irrigation.

De telles constantes, déjà éprouvées en Tunisie comme ailleurs, ne peuvent cependant justifier à elles seules, la condamnation de la grande hydraulique et n'impliquent pas que la petite hydraulique (puits de surface) représente la seule alternative véritable.

Car la gestion paysanne, et tout particulièrement celle qui se manifeste sur les puits de surface, pose un problème qui pourrait devenir un facteur limitant extrêmement important de la production irriguée : celui de l'épuisement des nappes phréatiques. Ainsi, elle pourrait contribuer rapidement à déséquilibrer le système technico-économique de production et accentuer les facteurs de risques agricoles. C'est précisément pour cela que la gestion intégrée des ressources en eau s'avère la mieux adaptée dans de telles conditions.

Néanmoins, sa réussite et comme il a été prouvé à travers l'étude de cas de la région du Cap-Bon, suppose une approche différente de la participation paysanne et une gestion qui vise l'utilisation optimale des ressources en eau disponibles (en termes de productions et de distribution de l'eau, notamment).

Mots-clés

Irrigation ; Périmètres irrigués ; Puits de Surface ; Investissement ; Intensification ; Efficience économique ; Rationalité ; Gestion ; Sous-exploitation ; Participation paysanne ; Gestion intégrée; Tunisie.

ISBN 2-85352-120-6
Prix : 75 F

Centre International de Hautes Etudes
Agronomiques Méditerranéennes

OFESET 2000 TEL : 67 64 63 64