



MICROFICHE M

05883

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي

تونس

F

1

Relation avec CNDA 3282

CNDA 5483

O.M.V.V.M. & P.P.I.
DIRECTION DES ETUDES

PERIMETRES DE ESTOUR ET DE EDJEZ-EL-DAB

EXAMEN CRITIQUE DE L'ETUDE DE ACTIBILITE

-o-o-o-o-

PROPOSITIONS ET OPTIONS POUR LE PROJET D'EXECUTION

MARS 1978

REPUBLIQUE TUNISIENNE
O.M.V.V.M & P.P.I
DIRECTION DES ETUDES

-0-

PROJET INTEGRE DE YDI - ALEM
PERIMETRES DE ESTOUR ET EDJEZ EL AB

-0-0-0-0-0-0-0-

XAMEN CRITIQUE DE L'ETUDE DE ACTIBILITE

-0-0-0-0-0-

PROPOSITIONS ET PTIONS POUR LE PROJET D'EXECUTIC.

-0-0-0-

S U M M A R Y

PRESENTATION GENERALE

CHAPITRE - A - : CHOIX DES PERIMETRES : GEOGRAPHIE, LIMITES

- A.1. - Périmètre de Testour 3
- A.2. - Périmètre de Medjer-El-Bab 5

CHAPITRE - B - : DONNEES PHYSIQUES DE BASE

- B.1. - Climatologie 8
- B.2. - Solc 9
- B.3. - Eau d'irrigation 10
- B.4.-- Nappe 11

CHAPITRE - C - : DONNEES ADMINISTRATIVES

- C.1. - Aménagement foncier 13
- C.2. - Vocation Agricole du périmètre 14
- C.3. - Les conditions futures d'exploitation 16

CHAPITRE - D - : LE MODE D'IRRIGATION

- D.1. - Comparaison gravité - aspersion 18
- D.2. - Pluviométrie 19
- D.3. - Dose d'irrigation 21
- D.4.- Espacement des asperseurs 23
- D.5. - Matériel de surface 24
- D.6. - Organisation de l'irrigation 26

CHAPITRE - E - : L'UNITE D'IRRIGATION

- E.1. - Généralités - Définition du bloc 29
- E.2. - Dimensions de la parcelle 31
- E.3. - Nombre de prises par parcelle, contrôle des débits 34
- E.4. - Contrôle de la pression 36
- E.5. - Type de prise, bornes ou hydrants 38
- E.6. - Estimations 40

CHAPITRE - F - : OSSATURE HYDRAULIQUE

F.1. - Conception générale	41
F.2. - Stations de prise	43
F.3. - Ensemble de mise en pression et refoulement	44
F.4. - Réseaux	45
F.5. - Estimations	45

CONCLUSION GENERALE

47

II-) RESENTATION GENERALE

La construction du barrage de Sidi-Salem, régularisant les apports de la Medjerda, permettra d'étendre les superficies pouvant bénéficier de l'irrigation.

L'étude d'ensemble des utilisées découlant du barrage a été présentée dans un document intitulé Plan Directeur des Eaux du Nord. Allant plus en détail dans la recherche des données et dans la définition des équipements, une étude de factibilité, relative à une première tranche de 10,000 ha, a été dressée par le bureau d'ingénieurs conseils ITALCONSULT.

Cette première tranche de 10,000 hectares est prévue composée de 3 périmètres indépendants :

- Le périmètre de TESTOUR, 1,400 ha, situé à l'aval immédiat du barrage de Sidi Salem.
- Le périmètre de MEDJEZ-EL-BAB 3,800 ha situé de part et d'autre de la Medjerda, à 25 kilomètres à l'aval de Sidi Salem et 10 kilomètres environ à l'amont du barrage de EL AROUSSIA.
- Le périmètre du Cap-Bon 5,400 ha desservi par le canal Medjerda - Cap-Bon.

Au terme de l'étude de factibilité, il ressort un intérêt économique à équiper ces périmètres. Cet équipement doit se faire dans l'ordre suivant : d'abord TESTOUR et MEDJEZ-EL BAB puis le CAP-BON.

.../...

La première tranche de 10.000 ha apparaît donc elle-même divisée à son tour en deux phases,

Phase 1 périmètre de TESTOUR et MEDJEZ-EL-BAB dont l'équipement est tributaire du barrage de Sidi Salem uniquement.

Phase 2 périmètre du CAP-BON pour la descarte duquel il faut réaliser au préalable et le barrage et le canal de liaison Medjerda - Cap-Bon.

La mise en eau des périmètres de phase 1 est prévue suivant le calendrier suivant :

Testour (1400 ha)	1980
Medjez-El-Bab 1ère partie (1900ha)	1981
Medjez-El-Bab 2ème partie (1900ha)	1982

Dans ce but les études d'avant projet et de projet d'exécution doivent être entreprises dès 1978.

L'Office de Mise en Valeur de la Vallée de la Medjerda, maître d'ouvrage et maître d'oeuvre prendra en charge ces études d'équipement avec l'assistance technique de la Société GERSAR - France.

La base technique et économique de ces études d'exécution est constituée principalement par le dossier de factibilité. C'est en effet à ce niveau d'étude que sont analysées les principales contraintes qui influent sur le choix des limites des périmètres, de leur ossature, de leurs équipements de base. C'est pourquoi, avant d'entreprendre la séquence études d'exécution, le GERSAR présente dans le présent document un examen critique de cette étude de factibilité et propose, là où il est encore possible d'apporter des modifications, des solutions variantes qui lui paraissent mieux adaptées.

CHAPITRE - A -

CHOIX DES PERIMETRES : Géographie et limites

Le Plan Directeur des Eaux du Nord définit une possibilité globale d'irrigation d'au moins 5.000 ha dans la région de TESTOUR et MEDJEZ-EL-BAB.

Le choix des aires de cette région qui bénéficieront de l'irrigation a été fait sur les critères suivants :

- zones de topographie régulières, peu élevées, situées non loin de la rivière.
- assez bonnes caractéristiques pédologiques : sols de classe 2 ou classe 3.
- structures foncières propices : aux zones de petite propriété ou de terres domaniales ont été préférées des zones au parcellaire moyen.
- bonnes perspectives d'accroissement de la production lors du passage de la culture en sec à la culture irriguée.
- facilités de desserte en eau (coût des ouvrages minimum).

A partir de ces critères les limites des périmètres ont été fixées et l'étude de factibilité a été établie entièrement sur ces bases. Par la suite un 1/5000 a été demandé lui aussi cantonné strictement aux limites arrêtées à la factibilité. De ce fait il apparaît difficile de revenir sur ces limites bien que l'on ait bon nombre de remarques de fond à formuler à ce sujet.

A.1.- PERIMETRE DE TESTOUR :

A propos du périmètre de Testour on peut présenter les observations suivantes :

- Ont été incluses dans le périmètre deux franges de terrain longilignes situées de part et d'autre de l'Oued SILIANA.

Ces franges, de topographie tourmentée, nécessitent pour leur desserte deux conduites parallèles fort coûteuses et ce pour irriguer des sols somme toute médiocres (classe 3 et classe 4).

- Font partie également du périmètre des zones de méandre de la Medjerda, zones au parcellaire serré avec une part arboricole importante. Ces zones peuvent difficilement se plier à la restructuration foncière envisagée et s'accommoderaient plutôt d'une desserte par débit réservé et sans de bornes.

D'ailleurs la Direction des Affaires Foncières propose l'exclusion de ces zones de méandre, arguant de leur structure foncière et du fait qu'elles sont déjà sous irrigation par pompes individuels dans le fleuve.

Nous pensons que cette observation est tout à fait justifiée.

On constate alors qu'il ne resterait plus en rive droite de la Medjerda, après l'exclusion du méandre central, que deux poches distinctes, l'une de 60 ha environ située tout en amont du périmètre, l'autre plus importante située à l'aval de TESTOUR.

Naturellement se pose alors la question du coût de desserte de ces deux poches pour lesquelles il faut non seulement prévoir une conduite qui franchisse la Medjerda mais encore une conduite de liaison assez longue.

Dans l'hypothèse où l'on exclurait l'ensemble de terres de rive droite soit du fait de leur structure foncière soit à cause de leur coût d'équipement, le périmètre de TESTOUR apparaîtrait plus réduit et pourrait alors être alimenté directement par une conduite tirée depuis le barrage.

Cette solution permettrait d'économiser une prise en rivière (ouvrage sans aucun doute sous-estimé à la factibilité). Le prélèvement dans le barrage pourrait se faire à partir de la galerie de prise. De ce fait l'eau pompée serait moins chargée

en phase solide. La côte du réservoir serait plus élevée qu'initialement prévue à la factibilité de façon à se permettre des vitesses plus importantes dans le réseau et éviter ainsi les dépôts et de façon à dominer certaines zones hautes et supprimer ainsi les stations de reprise placées sur le réseau, stations dont le fonctionnement aurait été très problématique.

En conclusion il semble bien certain que les limites et l'ossature initialement prévues seront modifiées.

Une étude de schéma devra donc être entreprise sur la base d'une esquisse de canevas.

A.2.- PERIMETRE DE MEDJEZ-EL-BAB :

A première vue les limites retenues font que ce périmètre apparaît moins problématique que celui de TESTOUR. Pourtant on ne peut manquer de se poser les deux questions primordiales suivantes :

- Pourquoi avoir arrêté à la côte 65 la limite Nord du périmètre rive gauche alors que l'on a, entre les côtes 65 et 110, 1200 hectares environ avec une topographie régulière, une possibilité de desserte en eau facile, et des sols identiques à ceux du reste du périmètre (classe 2 et classe 3).

- Pourquoi n'avoir pas essayé de tirer parti, pour l'ossature hydraulique du secteur, de l'éperon rocheux de Grichel-Oued. On peut qualifier d'aubaine rare la présence d'affleurement rocheux en rivière formant à proximité du périmètre piedestal pour réservoir de régulation dominant de quelques 30 mètres la plaine.

Certes on peut arguer en réponse à la première question que toute la bordure nord du périmètre a été écartée car elle était coûteuse à desservir du fait de sa topographie élevée et que de plus elle présentait un fort pourcentage de sa superficie en terres domaniales moins sensibles à la reconversion en irrigué que les terres privées.

Cette argumentation ne semble pas très réaliste : la desserte en eau de cette zone homogène et régulière comprise entre les côtes 65 et 110 coûte certainement moins cher en investissements et énergie cumulés et actualisés que la desserte d'aires de petite importance disséminées le long du fleuve au gré des méandres de la Medjerda.

D'autre part il apparaît clairement que l'irrigation existant actuellement à MEDJEZ faite au moyen de petites stations prélevant dans la Medjerda est autant le fait de terres domaniales que de propriétaires particuliers.

De même peut on retorquer à la 2ème question que l'éperon de Grichel Oued est fort décentré par rapport au périmètre. Cela est un fait. Mais cela est un fait maintenant, par rapport aux limites désormais fixées. Il aurait été possible, si l'on avait vraiment voulu tenir compte d'emblée de cet avantage naturel, d'orienter le choix des limites du périmètre en fonction de ce point de prélèvement. On aurait pu ainsi envisager d'exclure du périmètre les berges de la Medjerda placées en amont de MEDJEZ au profit d'une extension du périmètre vers l'Est : on trouve en effet quelques 500 ha irrigables dans le Henchir Afcha qui fait suite au périmètre rive droite, côté est et aussi quelques 500 ha en bordure de la Medjerda à l'aval de Grichel Oued, toujours en rive droite.

Il est à remarquer également que, comme pour le périmètre de TESTOUR, la Direction des Affaires Foncières a émis elle aussi quelques observations sur les limites du périmètre qui ont été retenues. Elle propose d'écarter une zone de méandre située en rive gauche à l'extrême Ouest du périmètre et propose en contrepartie une extension vers le Nord. Ces modifications demandées nous paraissent là encore judicieuses et vont dans le sens des remarques formulées ci-dessus.

Nous pensons que pour MEDJEZ-EL-BAB comme pour TESTOUR les problèmes liés à la commodité de desserte n'ont pas été suffisamment approfondis ou ont été mal appréhendés lors de cette étude de factibilité. Cela est fort dommage car cela a conduit à une définition des limites des périmètres imposées maintenant vu que les levés au 1/5000^e ont été faits sur cette base et sans marge aucune.

Il reste cependant certain que des études de schémas seront nécessaires et qu'elles conclueront vraisemblablement à une modification de l'ossature de desserte hydraulique et à une modification de certaines limites.

Notes 1. - On n'a pas porté grande attention à l'étude de factibilité au fait que les zones en bordure de la Medjerda sont plus difficiles à aménager rationnellement au moyen de blocs géométriques de par de la forte densité d'obstacles rencontrés (routes, voies ferrées, vergers, maisons, talwegs).

2. - Comme pour TESTOUR, il faudra supprimer les petites stations de relevages que l'ingénieur conseil a placées localement en bout de conduites pour desservir des zones marginales à topographie plus élevée. Ces stations ne peuvent fonctionner correctement que si elles aspirent dans des conduites surdimensionnées donc coûteuses et aussi dangereuses car elles risquent de devenir des pièges à boue (faible vitesse de transit = déposition des limons et argiles).

3. - Une prise à Grichel Guedj aurait présenté les avantages suivants :

- suppression du seuil en rivière (économie 300 000 D.T)
- facilité de fondation de la station
- longueur de refoulement courtes (économie sur les tuyaux et les antibéliers)
- réservoir fondé sur un piédestal rocheux dominant de 30 mètres la plaine.

CHAPITRE - B -

DONNEES PHYSIQUES DE BASE

Les principales données physiques que l'on a examinées pour l'établissement de l'étude de factibilité sont :

- La climatologie
- Les sols
- L'eau d'irrigation
- La nappe (salure et drainage)

et bien sûr la géographie des périmètres vue en A.1 et A.2 ci-dessus.

Les études d'exécution seront basées sur les mêmes données. Sur certains points il s'avèrera que la recherche effectuée au niveau factibilité est insuffisante et que des complément d'investigation devront avoir lieu.

B.1.- CLIMATOLOGIE :

Les principales données examinées à la factibilité sont celles nécessaires à la recherche des besoins en eau moyens (pluviométrie annuelle, température, ETP).

Une étude a également été faite sur les fréquences de vents, condition influant sur le choix du mode d'irrigation (aspersion - gravitaire) et sur l'équipement des périmètres en brise-vents.

Par contre on ne trouve aucune indication sur l'hydrologie des petits bassins versants : intensités des pluies pour des durées faibles (de 1h à 14h); coefficients de ruissellements. Ces grandeurs doivent être définies dès l'APS du réseau. On constate, tant pour TESTOUR que pour MEDJEZ-EL-BAB que les émissaires des collines circonvoisines posent des problèmes d'évacuation au travers des périmètres et que vraisemblablement les coûts de création de ruisseaux ou de récalibrage, y compris adaptation des franchissements, dépasseront ceux prévus.

B.2.- LES SOLS :

En matière de pédologie, il y eut pour les deux périmètres, des études antérieures à la factibilité, études effectuées à des échelles diverses, la plus récente et la plus précise étant une étude au 1/10.000 faite par la Division des Sols (D.R.E.S.).

Il en ressort les deux traits dominants suivants :

- Les sols sont en majorité des sols de qualité moyenne (classe 2 et classe 3).
- Les sols sont profonds et lourds, c'est-à-dire argilo-limoneux et de faible perméabilité comme en témoigne le tableau suivant donnant les valeurs moyennes des essais de perméabilité effectués.

	<u>MEDJEZ</u>	<u>TESTOUR</u>
Perméabilité de surface	$2,10^{-6} \text{ m/s}$	$4,10^{-6} \text{ m/s}$
Perméabilité en profondeur	$3,10^{-6} \text{ m/s}$	$5,10^{-6} \text{ m/s}$

Les sols de Medjez, argileux, ne pourront guère accepter au vu de ces résultats, qu'une pluviométrie faible; ceux de Testour permettent au contraire une meilleure infiltration. Certains sols de Medjez posent en outre des problèmes de salinisation même d'alcalinisation. Cependant malgré leur faible perméabilité ces sols ont une forte capacité de rétention et peuvent s'accommoder de fortes doses en volume : jusqu'à 70 mm par application.

NOTES 1.- Il aurait été intéressant de disposer dans le dossier d'un plan au 1/10.000, portant localisation des points ayant fait l'objet d'une mesure de perméabilité avec valeur de cette perméabilité afin de mieux juger de la répartition des valeurs relevées autour de la valeur moyenne et de voir s'il n'y avait pas une relation éventuelle entre les faibles perméabilités et les zones basses et plates (pour MEDJEZ-EL-BAT au moins).

2.- Des cartes en couleur, au 1/50.000, donnant l'aptitude des sols (figure II-1 et II-2) font bien apparaître, comme annonce en A-1 et A-2 ci-dessus d'une part que certains sols situés en bordure de la SILIANA sont peu intéressants (TESTOUR) d'autre part que les sols situés dans la frange Nord de MEDJEZ sont en majorité de classe 2.

3.3.- L'EAU D'IRRIGATION :

L'eau nécessaire à Testour et Medjez-El-Bab parviendra de lâchures effectuées depuis le barrage de Sidi Salem au moyen d'une vanne de fond. Vraisemblablement ce mode de prélèvement entraînera une phase solide importante. Ce destockage sera fait en continu car TESTOUR et MEDJEZ-EL-BAB, placés entre Sidi Salem et El Aroussia, ne peuvent pas compter sur l'effet régulateur de ce dernier barrage qui sert de compensateur entre les lâchures brèves à gros débit (usinage de pointe) faites à Sidi Salem et le débit sensiblement constant des besoins agricoles à l'aval de EL AROUSSIA.

On a indiqué à la Factibilité que la salure moyenne de l'eau délivrée depuis SIDI SALEM sera de 2g/litre. Par contre il n'y a aucune indication sur la teneur en matériaux en suspension.

Ce point fondamental et qui frappe tout observateur à la seule vue de la couleur des eaux du fleuve, n'a pas été mis en évidence ni approfondi à l'étude de factibilité. C'est à nos yeux une lacune importante car il est certain que c'est là un paramètre déterminant qui influera sur la conception des équipements et qui dans le futur, se traduira par des contraintes d'exploitation (curage de conduites ou d'ouvrages envasés).

Avant d'entreprendre les études d'exécution il conviendra de s'assurer auprès des promoteurs du barrage de SIDI SALEM d'abord que la valeur de 2g/l reste toujours une estimation correcte du taux de sels dissous; et ensuite que l'effet écrêteur de crue du barrage limite à des fréquences très faibles les risques de débordement dans les périmètres irrigués.

Mais surtout il faudra rechercher dans les études antérieures des renseignements sur le transport solide (teneur totale en g/l, distribution granulométrique, seuils de non-redéposition et de remise en suspension) et voir dans quelles mesures SIDI SALEH apportera des modifications à la situation actuelle, (vidange ou non du courant de densité, affouillement du lit aval du barrage par remise en suspension de matériaux dans l'eau claire destockée).

B.4.- LA NAPPE (Salure et drainage) :

Au dossier factibilité on présente les nappes de TESTO et MEDJEZ-EL-BAB comme des nappes profondes (10 m environ) se déchargeant dans la Medjerda. On précise cependant que cette nappe peut remonter, notamment sous l'apport complémentaire constitué par les doses de lessivage. Il n'est pas nécessaire, dit-on, de prévoir le drainage dans l'immédiat mais il convient de surveiller le comportement de la nappe au moyen d'un ensemble de piézomètres.

Ces dispositions paraissent de bon sens mais sont peu sécurisantes. Certes elles conduisent à faire l'économie dans l'immédiat d'un réseau de drainage enterré mais il aurait été utile de faire procéder à des mesures de perméabilité en profondeur pour mieux appréhender les possibilités de décharge des nappes vers le fleuve. Quelques expériences faites (assèchement de puits) montrent que la perméabilité du substratum argileux est faible et l'on a même relevé en quelques points des teneurs en sels dissous très importantes.

Il est bien certain qu'après mise en irrigation il y aura évolution très nette des volumes d'eau allant à la nappe (doses de lessivage nécessitées par la teneur en sels de l'eau d'irrigation). Ce ne seront plus environ 100 mm, part d'infiltration de la pluie, mais 300 mm, pluie + lessivage, qui gagneront la nappe chaque année.

Sans écoulement de la nappe, ces 300 mm peuvent entraîner une remontée du niveau de quelques 1 à 1,5 mètres par an et à terme atteindre la zone d'enracinement et provoquer l'alcalinisation du sol.

Nous pensons qu'il est primordial de bien approfondir ce problème de nappe car il peut conduire à l'asphyxie du périmètre. Il serait utile pour cela d'avoir des mesures de perméabilité en profondeur, et d'avoir des expérimentations sur puits.

C'est là une étude de fond qui dépasse le cadre des études d'exécution à entreprendre dans l'immédiat. En effet cette étude ne pourra être sérieuse que si elle se base sur bon nombre d'essais situ donc sur une campagne assez longue.

Au niveau études d'exécution, faute de matériel d'étude, nous ferons la même hypothèse qu'ITALCONSULT et nous tâcherons de prévoir des dispositions au niveau des unités d'irrigation qui permettront la pose ultérieure d'un réseau de drainage enterré.

C H A P I T R E - C -

DONNEES ADMINISTRATIVES

On désignera par ce vocable l'ensemble des décisions qui ont été prises relatives à l'aménagement des périmètres, décisions qui s'imposent maintenant au projeteur.

Elles concernent notamment :

- l'aménagement foncier
- la vocation agricole du périmètre
- les conditions futures d'exploitation.

C.1.- AMENAGEMENT FONCIER :

Il a été décidé que la mise en valeur du périmètre serait accompagnée d'une restructuration foncière. Le réseau n'est donc pas du type semis de borne sur parcellaire existant mais du type trame nouvelle géométrique régulièrement disposée. Le périmètre sera découpé en parcelles régulières, les parcelles dépendant d'une même antenne de distribution formant une unité d'irrigation ou bloc.

Un remembrement accompagne évidemment ce nouveau découpage du sol. L'opération remembrement est confiée à la Direction des Affaires Foncières. Le principe de base de ce remembrement est d'attribuer aux occupants du sol avant remembrement une superficie sensiblement égale dans la nouvelle trame. Il y aura du fait de l'aménagement une légère perte de superficie individuelle au profit d'une masse commune qui comprendra les aires occupées par les nouveaux fossés, les nouveaux chemins, les brise-vents etc...

Le remembrement attribuera un maximum de parcelles entières aux propriétaires. Les soldes de superficie des propriétés et les propriétés de très petite superficie seront remembrées sur une même parcelle. Dans ce cas les limites de remembrement seront dans le sens de la longueur des parcelles qui est aussi le sens de culture.

Un problème se posera relatif aux parcelles écornées c'est-à-dire aux parcelles qui ne pourront pas être rectangulaires du fait d'obstacles fort nombreux, notamment à TESTOUR.

De même un problème se posera pour la conservation des vergers existants. Qu'ils soient intégrés dans la trame ou exclus il sera difficile parfois de remembrer autour du verger les autres terres du même propriétaire. De plus s'ils sont intégrés dans la trame, il y a de fortes chances pour que le sens de culture de la parcelle remembrée soit différent du sens de plantation du verger.

Pour ces raisons il apparaît judicieux de se ranger à la proposition des Affaires Foncières d'exclure de la trame les zones de méandre au parcellaire serré à dominante arboricole. Il n'est pas interdit toutefois de prévoir pour ces terres un débit réservé délivré par quelques bornes.

NOTA : Nous verrons plus loin, à l'étude de l'organisation de l'irrigation que la règle de l'assolement et la décision quant au nombre et à la position des prises d'eau peut imposer d'avoir un remembrement par doublet prioritaire; c'est-à-dire que lorsqu'une propriété couvrira par exemple 2 parcelles, celles ci devront être placées de part et d'autre de l'antenne enterrée de façon à dépendre des mêmes prises (voir ci-après en C₂ puis D₄ et E₃).

C.2.- VOCATION AGRICOLE DU PERIMETRE :

La vocation agricole dévolue à MEDJEZ-EL-BAB et, à un moindre degré à TESTOUR, est basée sur la production fourragère avec, pour compléter l'assolement, une part céréalière, une part betterave à sucre et pour les petites fermes une part maraîchage.

Cette orientation a été prise compte tenu de la nature des sols, des habitudes culturelles actuelles et surtout en fonction des objectifs agricoles nationaux : développement de l'élevage et de la production de sucre.

On a également tablé sur un fort taux d'intensification, condition importante de rentabilité de l'équipement des périmètres.

L'assolement prévisionnel a été arrêté aux termes suivants :

Nature de la culture	Pernes moyennes et grandes	Pernes familiales
Blé	20	25
Betterave à sucre	20	25
Bersin	20	15
Sorgho	20	15
Vesce avoine	20	10
Tournesol	20	
Luzerne	20	
Tomates saison		10
Maraichers hiver		25
Maraichers d'été		25
Taux d'intensification	140	150
Arboriculture (hors assolement)	13	13

On peut émettre deux remarques l'une relative à l'accueil que réservera le bétail au fourrage irrigué par aspersion avec de l'eau pouvant laisser un dépôt argilo-limoneux, et l'autre relative aux maladies du feuillage des cultures maraîchères qui seraient favorisées par l'irrigation par aspersion. Ces remarques ne sont pas de fond et sont très controversées.

D'autre part, il n'est fourni aucune précision sur les règles de rotation de l'assolement ou plus exactement sur quelle superficie de base on trouvera l'obligation d'assoier, obligation qui réduit le débit de pointe à délivrer car elle associe à une aire d'une culture A demandant effectivement, à cet instant de son cycle, la dose maximum, une autre aire de culture B demandant alors une faible dose ou une dose nulle.

La solution qui s'adapte aussi bien aux grandes propriétés qu'aux petites est de prévoir cette obligation au niveau du doublet de deux parcelles situées de part et d'autre de l'antenne enterrée. Cependant pour grandes propriétés si l'on veut cultiver sur une parcelle entière une spéculat: on donnée, on passe à l'obligation d'assolement au niveau du bloc, ce qui entraînera, nous le verrons, une modification de la capacité du type des prises d'eau.

C.3.- LES CONDITIONS FUTURES D'EXPLOITATION :

Pour faire un bon projet d'irrigation, notamment pour faire en sorte qu'il soit bien accepté par les irrigants et entraîne un rapide changement des méthodes donc de la production il est nécessaire d'examiner, avant de faire le projet, quelles seront les conditions futures d'exploitation et notamment voir les points suivants :

- a) la demande d'eau peut-elle être libre ou obligatoirement dirigée, contrôlée par des agents d'exploitation.
- b) le matériel mobile sera-t-il propriété des irrigants.
- c) l'eau sera-t-elle, facturée, au volume, à la souscription, au temps d'arrosage ou ne sera pas facturée ?

Ces points ne sont pas approfondis dans l'étude de factibilité et pourtant ils sont fondamentaux pour définir l'irrigation au niveau de la parcelle et l'organisation du bloc.

Les réponses les plus vraisemblables aux questions ci-dessus sont les suivantes :

- a) La demande d'eau doit être libre dans la limite de maxima de soutirage matérialisés par des limiteurs de débit. Ces organes limiteurs sont placés soit au niveau du doublet de deux parcelles situées vis à vis de part et d'autre de l'antenne enterrée soit en tête de l'antenne enterrée et donc contrôlent le débit

de tout le bloc. La solution qui apparaît à première vue préférable est de placer les limiteurs au niveau du doublet; cela va de pair avec la volonté de voir l'assolement se faire au niveau du doublet. Certes un limiteur en tête de bloc permet plus de souplesse pour les grandes propriétés.

Nous constaterons également qu'il y aura beaucoup de blocs tranqués certains n'auront que 4, 6, 8 ou 10 parcelles au lieu des 12 du bloc type, les limiteurs de débit placés en tête de blocs ne seraient alors pas standardisés.

b) Le matériel mobile sera vraisemblablement loué aux agriculteurs par l'O.M.V.M. Pour ceux qui la préféreraient, la location-achat par les agriculteurs eux-mêmes est possible et souhaitable. Cela permettrait à ceux qui le désirent d'adopter des solutions de couverture des parcelles en IMI* différents de la solution de base, en particulier ils pourraient se munir d'une rampe centrale fixe desservant des latéraux de petits diamètres, dans l'hypothèse bien sûr où le rattachement leur attribue une parcelle entière.

c) L'eau sera vendue aux utilisateurs. Il faut donc pouvoir mesurer cette consommation.

On peut le faire au niveau de la parcelle si l'on a une borne, on ne peut le faire qu'au niveau du bloc si l'on a une desserte par hydrant. Il faut alors que l'aiguadier dresse un état des temps d'irrigation par propriétaire. Cela conduirait à coup sûr à des chinoiseries et à une comptabilité énorme. Par simplification on pourrait répartir la dépense d'eau du bloc au prorata des superficies de chaque propriétaire sur le bloc mais alors tout le monde pratiquera la culture la plus rentable demandant le plus d'eau et la règle de l'assolement sera difficile à tenir.

* IMI : Matériel Mobile d'Irrigation.

CHAPITRE - D -
LE MODE D'IRRIGATION

D.1.- COMPARAISON GRAVITE - ASPERSION :

A la seule vue de la topographie des périmètres on perçoit que l'irrigation de type gravitaire n'est pas adaptée. A la limite aurait-on pu desservir par ce mode certaines zones plates ou homogènes, notamment les méandres de la Medjerda et la rive droite de Medjez-El-Bab.

L'aspersion permet donc d'étendre les limites des périmètres en rendant possible l'irrigation de zones à pente légère (inférieure à 2,5 %) sans planage et en rendant possible un transit d'eau très court : Les dénivellées rencontrées et les obstacles tels que thalwegs auraient obligé en gravitaire, à prévoir des étages de refoulement en cascades et les vecteurs d'eau auraient été fréquemment interrompus par des siphons et autres passages busés rendant l'exploitation difficile.

Nous pensons que le choix de l'aspersion au détriment du gravitaire s'imposait tant en coût qu'en facilités de distribution, ce dernier critère étant d'importance lorsque l'on doit "démarrer" les irrigations dans un nouveau secteur et donc promouvoir le passage de la culture en sec à la culture irriguée : On arrose plus facilement la terre si elle est munie d'un robinet sous pression plutôt que d'une pompe.

De plus on constate que les quelques irrigations individuelles faites actuellement en bordure du fleuve font très largement appel à l'aspersion.

Enfin dernier critère favorable : l'économie d'eau qu'engendre l'aspersion, grâce à une bonne efficacité à la parcelle et une bonne efficacité du réseau.

Cependant, il conviendra de se garder du danger de l'aspersion dans le cas de Testour et Medjez à savoir l'envasement des conduites par dépôt des argiles et limons en suspension et l'usure des asperseurs par les sables en suspension. Pour cela il conviendra de prévoir d'une part un dessablage des eaux pompées en rivière et d'autre part un réseau à forte vitesse pour éviter la déposition des limons et argiles. La contrainte réseau à forte vitesse qui n'a pas été vue à la faisabilité conduira alors à relever les côtes de refoulement (voir plus loin au chapitre F).

Une autre contre indication de l'aspersion peut être le développement de maladies du feuillages dans certaines cultures maraîchères et notamment la tomate. Cela ne doit pas constituer un obstacle majeur car la tomate ne constitue que 20 % de l'assolement petites propriétés qui, elles, ne constituent que 15 % de la superficie totale. On peut même dire que dans le réseau réel ce taux sera moindre, car seront vraisemblablement exclues les zones de méandres où se localisera la majeure partie des cultures maraîchères. De plus comme nous l'avons signalé en C₂ ci-dessus ce point est controversé. On a constaté dans certains périmètres maraîchers intensifs (AGADIR) que le développement de mildiou était sensiblement identique, que l'irrigation soit faite par gravité ou par aspersion. Par contre l'aspect du fruit est moins satisfaisant en irrigation par aspersion, notamment si l'eau est salée.

D.2.- PLUVIOMETRIE :

A partir des valeurs moyennes d'infiltration de surface il a été donné les valeurs maximales suivantes pour la pluviométrie d'irrigation :

MEDJEZ-EL-BAB	3,9 mm/heure
TESTOUR	7,8 mm/heure

La valeur préconisée pour Medjor-El-Bab est faible. Certes elle correspond exprimée en mm/heure à une vitesse d'infiltration à peu près égale à 50 % de la valeur moyenne de la perméabilité de surface. Cette norme est couramment admise.

Cependant nous pensons que l'on pourrait mieux cerner le phénomène si l'on connaissait, comme demandé en B.2 ci-dessus, la position des sols les plus lourds. En effet il est normal d'avoir dans les sols légèrement en pente une pluviométrie inférieure à la perméabilité mais on peut sur les sols plats accepter une certaine saturation de surface (flaques) surtout si la disposition du MFI est du type couverture totale avec asperseurs en attente.

Cette faible pluviométrie 3,9 mm/heure pose les problèmes suivants :

- il existe peu d'asperseurs courants capables de fournir cette pluviométrie sous la pression 25 mCE.
- le jet est peu dru et donc facilement dévié par le vent. En particulier il n'est pas recommandé d'utiliser cette pluviométrie avec de grands écartements (16x16 et 24x24).
- elle conduit à un temps d'arrosage fort long; on ne peut donc faire qu'un poste par jour. De ce fait il y a le danger de voir le temps d'arrosage délibérément raccourci par les irrigants qui paient l'eau; alors il n'y a plus d'application de dose de lessivage et donc risque de salure.
- les ajutages d'asperseurs, étroits, sont facilement colmatés.

Le fait d'adopter pour le petit périmètre de Testour une pluviométrie différente, plus forte, est certes un facteur d'économie de matériel mobile, si l'on peut faire 2 postes par jour (voir D.4 ci-après) mais inversement on se prive de l'avantage de la standardisation de la trame et des asperseurs. Nous verrons d'ailleurs que l'on proposera d'uniformiser les pluviométries des 2 périmètres, car l'organisation de l'irrigation proposée à la factibilité pour Testour ne conduit en fait qu'à 1 seul poste par jour.

D.3.- DOSE D'IRRIGATION :

Le calcul des besoins en eau établi à partir des données climatiques et de l'assolement proposé conduit à la valeur de 2532 m³ sur l'hectare effectivement irrigué au mois de pointe soit 1266 m³/ha par hectare moyen. Cette valeur inclut la dose de lessivage et l'efficience à la parcelle.

Les sols permettent de fortes doses unitaires. On peut donc appliquer les besoins mensuels en 4 doses de 633 m³ par mois. La période de retour des arrosages est alors de 7 jours et demi.

Avec une pluviométrie de 3,9 mm/heure il faut 16 h $\frac{1}{2}$ pour appliquer une dose.

Pour permettre une certaine latitude dans l'irrigation, l'ingénieur conseil de factibilité préconise pour le calcul des débits des réseaux desservant moins de 150 ha, d'adopter une surcapacité de 10 %, ce qui conduit à 2800 m³ pour un hectare effectivement irrigué en 4 doses de 700 m³ par mois. La durée d'un poste est alors de 18 heures.

De même, pour permettre des conditions de travail prenant en compte les repos hebdomadaires et aussi pour permettre de ne pas arroser en cas de vent violent, il a été adopté la valeur de 24 jours d'irrigation effective par mois, ce qui conduit implicitement à prévoir pour une rampe faisant 1 poste par

jour, 6 postes avant retour à la position initiale. Cette rampe délivre donc la dose mensuelle en 4 fois six postes.

Sur l'ensemble de ces dispositions, on peut faire les remarques suivantes :

1) La dose de lessivage pèse lourdement (Coefficient multiplicateur de 1,25 à 1,40) sur les besoins en eau nets du mois de pointe. Si l'on avait en Août dans l'assolement une culture plus résistante au sel que le tournesol, on pourrait reporter à des surdoses d'automne ou d'hiver les besoins de lessivage et ainsi réduire le débit du mois de pointe, débit qui est à la base du dimensionnement du réseau et des ouvrages de structure.

2) La surcapacité de 10 % pour des aires limitées ne conduit pas à surdimensionner le réseau ni les ouvrages ni le matériel mobile. Seul le temps d'application change - dans ce cas particulier où l'on a 1 seule application par jour.

3) Le fait de n'adopter que 24 jours de travail sur 30 est un facteur important de gonflement des débits (ils sont multipliés par 1,25). Actuellement dans les périmètres industriels il est adopté couramment 30 jours sur 30 pour le mois de pointe. Certes cette latitude de 6 jours par mois, si elle est maintenue, pourra constituer éventuellement dans le futur une marge qui se traduira par une possibilité d'intensification encore plus grande ou par plus de souplesse dans l'assolement qui par exemple pourra comprendre 30 % de tournesol en contrepartie d'une irrigation 30 jours sur 30.

4) Il est à craindre que les agriculteurs n'appliquent pas la surdose de lessivage préconisée au projet. En effet les agriculteurs paieront l'eau et lorsqu'ils constateront qu'avec 12 heures d'arrosage, par exemple, le sol est suffisamment détrempé jusqu'en profondeur, ils seront tentés de fermer leur vanne individuelle et donc n'appliqueront pas la dose de lessivage qui aurait été constituée par les 4 à 6 heures d'arrosage supplémentaires. Il faut donc d'une part prévoir un service de contrôle de

l'irrigation et d'autre par une action de vulgarisation.

5) La notion d'hectare effectivement irrigué n'a guère de sens, car on n'est pas en monoculture. Au mois de pointe, Août, il faut plus de 3000 m³/ha pour le tournesol. De même à ce mois d'Août, il est prévu 60 % de la superficie en culture et en Mai c'est 100 % de la superficie qui est arrosée à faible dose certes. Il faut raisonner en besoins moyens de l'assolement et en surface de référence de l'assolement c'est-à-dire surface sur laquelle se fait la rotation. Ce point déjà vu ci-dessus est fondamental et devrait être à la base de tout raisonnement sur l'organisation de l'irrigation, sur la disposition et la densité du MHI et sur la position et le nombre des prises d'eau.

D.4.- ESPACEMENT DES ASPERSEURS :

L'étude de factibilité prévoit l'espacement 12 x 12 : 12 mètres entre deux positions de rampes, 12 mètres entre 2 asperseurs consécutifs sur une même rampe. Pour cet écartement, la pression à l'asperseur est prise égale à 25 mètres.

L'écartement 12 x 12 est bon pour les cultures maraîchères ou la betterave à sucre. Pour les cultures céréalières ou fourragères cet écartement semble un peu inadéquat, on penserait plutôt alors au 18 x 18 qui en contre partie exige une pression de 35 mètres environ à l'asperseur.

Il est dommage qu'aucune discussion quant à l'écartement optimal à retenir ne figure au dossier de factibilité.

Les avantages du 18 x 18 sont de conduire à un coût de MHI moindre, de moins gacher les cultures grâce à des chemins de déplacement plus espacés, de permettre certaines cultures telles le maïs qui ne peuvent être bien irriguées que par le système dit du quadrillage ou couverture totale (en 12 x 12 le prix du quadrillage est prohibitif).

Inversement le 18 x 18 demande plus de pression et des diamètres de rampe un peu plus forts donc plus lourds.

Pour Testour et Medjez-El-Sab, on aurait pu envisager les 2 solutions : 18 x 18 dans les zones basses ou proches du réservoir où la pression dynamique reste forte, 12 x 12 dans les zones d'extrémité. Mais cela aurait conduit à une complication qui n'est pas souhaitable.

Enfin si l'on maintient 3,9 mm/heure pour Medjez, il n'est pas possible d'envisager le 18 x 18 avec une telle pluviométrie : le jet n'est pas assez dru.

L.5.- MATERIEL DE SURFACE :

Pour bien définir l'organisation de l'irrigation, il faut connaître quel type de matériel de surface on veut utiliser ou on peut utiliser.

Au dossier factibilité le matériel d'aspersion est constitué par une rampe mobile placée dans le sens de longueur des raies. La rampe porte les asperseurs; elle est déplacée toute entière pour desservir le poste suivant (18 heures de stationnement pour arrosage, 6 heures de ressuyage et déplacement).

Il est prévu en moyenne une rampe par parcelle, c'est-à-dire une rampe pour 12 postes possibles. Bien sûr on peut éventuellement mettre deux rampes dans une parcelle à condition de ne pas irriguer la parcelle d'un face et de se servir de la prise qui lui est destinée. Normalement donc au moins de pointe on ne peut effectivement irriguer que la moitié d'une parcelle. En effet la parcelle est prévue à 12 postes d'arrosage et au noir de pointe, nous l'avons vu ci-dessus, on a un temps de retour des irrigations de 6 jours avec 1 poste par jour.

Le système préconisé est certainement le moins coûteux en investissement et sera vraisemblablement pris comme base pour la suite des études. Cependant, nous pensons que c'est là un système peu adapté à certaines cultures et également un système contraignant pour la main d'oeuvre dans le cas où l'on arriverait à avoir une irrigation à deux postes par jour avec laps de temps très court laissé aux opérations de déplacement.

C'est pourquoi tout en conservant ce type de matériel comme base il faudra prévoir une configuration de la parcelle et de la position de la prise dans la parcelle qui permettent une évolution vers d'autres systèmes plus faciles d'exploitation et intéressants pour les grandes propriétés où l'on pourra consacrer toute une parcelle à une opération donnée.

Les autres systèmes sont les suivants :

- Rampe centrale fixe et latéraux déplaçables. Les latéraux branchés sur une rampe de surface fixe portent les asperseurs. Les latéraux sont légers donc plus facilement déplaçables. Un latéral coûtant de ce fait pas très cher, on peut adopter ce système "rampe en attente" ce qui permettrait éventuellement, de faire 2 postes de 12 heures par jour donc de donner beaucoup de latitude pour le déplacement et également de diminuer le débit de pointe du réseau grâce au fait qu'il fonctionne 24 heures sur 24.
- Rampe centrale fixe et flexible vers asperseurs.
- Couverture totale (quadrillage) pour certaines cultures comme le maïs.

On constate qu'un des points dont la connaissance est fondamentale est de connaître sur quelle aire de base est fait l'assolement : Est-il fait au niveau de la parcelle (3 ha), au niveau d'un doublet de 2 parcelles (6 ha), au niveau du bloc.

Suivant la taille des propriétés et la superficie consacrée à une culture (une parcelle entière, une demi parcelle ou un tiers de parcelle) la solution à adopter pour le matériel de surface ou pour le type de prise est différent. Par exemple la solution rampe centrale fixe, très intéressante pour les grandes propriétés ou chaque spéculation peut occuper une parcelle complète est inadaptée aux petites propriétés couvrant une ou deux parcelles et également inadaptée aux parcelles en copropriété.

Nous avons adopté l'hypothèse assolement sur un double de 2 parcelles, il nous faut adopter par analogie : adaptation du matériel à la petite propriété. Il sera toujours possible, lorsqu'on sera en présence d'une grande propriété de la faire évoluer alors que l'inverse est plus délicat.

D.6.- ORGANISATION DE L'IRRIGATION :

L'Ingénieur Conseil de Factibilité, se basant sur les valeurs qu'il préconise tant pour la pluviométrie que pour la dose d'irrigation, arrive, pour Medjer-El-Bab, à une durée d'application de 18 heures donc, c'est évident, à 1 poste par jour avec retour tous les 6 jours et arrive, pour Testour, à une durée d'application de 9 heures et malgré tout un poste par jour, ce qui paraît assez aberrant.

Laissons cette anomalie et considérons le cas de Medjer El-Bab : l'Ingénieur Conseil, partant d'une dose de 2800 m³/ha/mois pour l'hectare effectivement irrigué arrive avec 1 rampe par parcelle à irriguer la moitié de la parcelle, l'autre moitié étant réputée en sec. Il y a 6 positions de rampe avant retour à la position initiale. Le temps de ressuyage et déplacement (6 heures) est pris aux heures chaudes de la journée.

Cette disposition est satisfaisante à première vue et pourrait être adoptée si la pluviométrie de 3,9 mm était conservée. On peut cependant faire 2 remarques :

1) Il ne faut pas raisonner sur l'hectare moyen ou l'hectare effectivement irrigué mais sur les conditions réelles de satisfaction des besoins de l'assolement pour une propriété donnée quel que soit le mois de l'année.

2) Il aurait fallu présenter des hypothèses variantes avec des pluviométries plus fortes dans le but de voir si l'on ne pouvait pas adopter 2 postes par jour. (Toute recherche de solution avec pluviométrie plus forte doit déboucher sur 2 postes par jour sinon la recherche est vaine ou même défavorable car on ne fait pas d'économie sur le matériel de surface mais on augmente le module de débit donc renchérit la ressource).

En réponse à la remarque n°1 nous allons raisonner sur un cas réel; nous nous baserons sur une propriété-type de 7,5 hectares. Cette valeur de superficie est commune sur les périmètres et même peut être considérée comme une petite exploitation.

Cette exploitation est représentée comme suit :
2 parcelles entières de 3 hectares se faisant face de part et d'autre de l'antenne enterrée (doublet) plus une demi parcelle pouvant être dans le même bloc ou dans un bloc voisin. Supposons la placée à proximité.

La moyenne propriété peut être considérée comme constituée de 5 demi parcelles, numérotées A, B, C, D, E. Plaçons l'assolement :

- A est cultivée en betterave
- B est cultivée en blé
- C est cultivée en luzerne
- D est cultivée en versin puis en sorgho
- E est cultivée en vesce avoine puis en tournesol

On constate qu'en Août A et B sont en sec et C et D exigent leur maximum d'eau. Il faut placer 2 raspses sur cette parcelle qui consommera plus de 2500 m³/ha.

Au mois d'Avril les cinq demi parcelles sont irriguées. Quelle dose leur applique-t-on, quelle est la période de retour ? Une seule rampe par parcelle suffit-elle ?

En réponse à la remarque n°2, on peut signaler les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : Prenons la pluviométrie de Testour, 7,8 mm/heure. En 4 applications de 9 heures par mois on délivre 2800 m³/mois/ha. On peut organiser ainsi les deux postes.

21 h - 6 h irrigation, 6 h - 9 h ressuyage et déplacement
9 h - 18 h irrigation, 18 h - 21 h ressuyage et déplacement

On conserve 18 heures/24 d'irrigation, donc on ne touche pas au module du réseau mais on diminue par deux le coût du MII. Cette hypothèse est cependant très contraignante en cadence et la pluviométrie est trop forte pour Medjes.

Hypothèse 2 : Pluviométrie 5 mm/heure, 5 applications par mois, 11 heures par application (rampe en attente) : On ne diminue pas le coût du MII car il y a autant de rampes que pour 1 poste/jour mais on diminue le module de débit (irrigation 22 h/24, au lieu de 18 h/24). Solution difficile à mettre en oeuvre dans les parcelles divisées entre plusieurs cultures ou plusieurs propriétaires. D'autre part 5 applications par mois impose soit un travail 30 jours par mois si la période de retour reste fixée à 6 jours, soit à une réduction de la période de retour à 5 jours (irrigation $5 \times 5 = 25$ jours par mois) disposition peu agréable car pas cadrée sur la semaille et disposition qui agit sur les dimensions de la parcelle : on prend en largeur un nombre de postes multiple du temps de retour.

CHAPITRE - E -
L'UNITE D'IRRIGATION

E.1.- GENERALITES - DEFINITION DU BLOC :

La décision d'irriguer les périmètres s'accompagnera, nous l'avons vu, d'une décision de restructuration foncière.

Les périmètres seront divisés en unités d'irrigation ou blocs comprenant chacune plusieurs parcelles. Le bloc-type, régulier (non tronqué) est un assemblage de 12 parcelles rectangulaires de superficie unitaire voisine de 3 hectares. Le bloc type est donc d'environ 36 hectares.

Les 12 parcelles sont placées de part et d'autre d'une antenne enterrée de réseau. La direction de l'antenne est celle de la pente; c'est aussi celle de la largeur des parcelles. Ainsi le sens de la longueur des parcelles ou sens de culture est parallèle aux lignes de niveau. Ce point est important sur le plan agricole pour la facilité culturale (labours) et pour la tenue de l'eau d'irrigation dans les raies des cultures, en cas de pente transversale. Il est également important sur le plan uniformité de la pression aux asperseurs le long de la rampe; on évite aussi d'ajouter au facteur perte de charge le facteur dénivelé entre asperseurs.

L'étude de canevas, qui constituera l'application au réel des dispositions-types : c'est-à-dire l'adaptation au terrain des superficies géométriques de base, fera apparaître, surtout pour TESTOUR, une proportion non négligeable de blocs incomplets ou de parcelles tronquées. En effet nous l'avons déjà dit il y a une forte densité d'obstacles : routes, thalwegs, maisons, vergers et aussi la topographie du périmètre n'est pas toujours favorable (bandes étroites).

Au dossier de Factibilité, le bloc d'irrigation est ainsi défini : les 12 parcelles du bloc, placées par 6 de part et d'autre de l'antenne enterrée (amiante-ciment) sont alimentées par des hydrants. Il y a en moyenne un hydrant par parcelle. En tête de l'antenne se trouve une borne type grande propriété avec un limiteur de débit. Le long de l'antenne donc des prises, il n'y a pas de piste, mais un fossé d'assainissement. On retrouve également un fossé d'assainissement entre blocs, avec le long, une piste qui permet l'accès aux deux rangées de parcelles qu'elle jouxte, parcelles appartenant à 2 blocs adjacents. L'accès aux parcelles se fait donc par l'aval c'est-à-dire par le côté opposé au côté de prise; cela nécessite pour une des deux rangées de parcelles, de prévoir des passages bueés sur le tertiaire d'assainissement.

Entre parcelles sont prévus, tant dans le sens de la longueur des parcelles que dans le sens de la largeur, des brise-vents.

Les emprises réservées sont respectivement de 4,00 m pour les brise-vents, de 4,00 m pour les fossés tertiaires et de 6,00 m pour les pistes secondaires.

Cette définition du bloc appelle les remarques suivantes :

- Il n'est fait aucune mention, sauf à placer un limiteur en tête d'antenne, des problèmes posés par le contrôle du débit et le contrôle de la pression, (voir en E₃ et E₄ ci-après)

- Il n'est pas indiqué quelles dispositions seront adoptées au printemps (Avril-Mai) alors que 100 % de la superficie est sous irrigation (voir en E₃).

- Il est prévu en moyenne un fossé d'assainissement tous les 200 m soit 2 tertiaires par bloc. Cette densité est justifiée au dossier par la nécessité d'avoir une évacuation rapide des eaux de pluie. Cela va à l'encontre de la possibilité de lessiver

naturel d'hiver. Certes une forte proportion d'eau de pluie infiltrée tendrait à faire remonter la nappe et nous avons vu que l'on ne pourrait se passer de réseau de drainage que tant que la nappe resterait en profondeur. Ce raisonnement est pour le moins curieux. Il conviendrait plutôt de diminuer éventuellement la surdose de lessivage mais nous estimons prioritaire l'action du lessivage d'hiver qui donne au plus 100 mm d'eau de pluie non salée donc très efficace migrant vers la nappe alors qu'en période d'exploitation du périmètre, l'application des doses de lessivage apportera plus de 200 mm par an à la nappe.

- Certaines emprises paraissent faibles : une largeur de 4,00 m pour une piste d'exploitation fera que les croisements de charrois seront difficiles de même 4,00 m pour un fossé d'assainissement implique que les déblais soient régaliés sur les parcelles, ou transportés si ceux-ci sont impropres aux cultures.

E.2.- DIMENSIONS DE LA PARCELLE :

Le choix de la géométrie de la parcelle, choix de la valeur de sa surface, de sa longueur, de sa largeur dépend d'un certain nombre de contraintes.

- Contraintes foncières :

La surface ne doit pas être trop grande pour avoir une restructuration attribuant un maximum de parcelles complètes, ni trop petite pour ne pas perdre en masse commune (routes, fossés assainissement, brise-vent) un coefficient trop important.

- Contraintes topographiques :

Les dimensions ne doivent pas excéder certaines grandeurs car la densité d'obstacles ferait qu'il n'y aurait plus de parcelles régulières. De plus on risque d'avoir, si l'on a de trop longues distances, des dénivellées entre aspersion, facteur qui nuit à la bonne répartition de l'eau.

- Contraintes d'assainissement :

Il existe une distance maximale à ne pas dépasser entre deux fossés latéraux.

- Contraintes de vent :

L'efficacité d'un brise-vent joue sur 10 à 12 fois sa hauteur que l'on peut estimer à 5 mètres, maximum 7 mètres.

- Contraintes de culture :

La longueur des parcelles doit faire au minimum 200 m en culture mécanisée. De plus l'incidence des tournières d'about diminue si la longueur est plus grande.

- Contraintes de disposition du RSI :

Inversement dans ce cas où les rampes sont dans le sens de la longueur, une valeur trop importante de cette longueur est gênante car elle grève le coût du RSI, conduit à des tubes lourds ou à des pertes de charges préjudiciables à l'équipartition de l'eau et à l'économie d'exploitation.

- Contraintes économiques de réseau :

Avec de grandes parcelles la densité du réseau est faible et la densité des bornes de prise diminue mais inversement le coût du matériel de surface augmente.

- Contraintes d'organisation des arrosages :

Il est intéressant d'adopter en largeur un nombre de postes multiple de la période de retour des irrigations (tous les 5 jours au mois de pointe).

A la Factibilité on propose 2 dimensions de parcelles :

- a) 150 m x 197 m pour Tactour
- b) 144 m x 216 m pour Modjer-El-Bab

soit 12 positions de rampes x 16 asperseurs par rampe pour Tactour et 12 positions de rampes x 13 asperseurs par rampe pour Modjer-El-Bab.

Ces dispositions sont correctes et conduisent à des superficies unitaires voisines de 3 hectares avec des distances entre brise-vent normales. Bien qu'aucune explication ne soit fournie au dossier, on devine que les raccourcissements des rampes sur TELIOUR est dû au fait que l'on veut limiter les pertes de charge dans les rampes qui sont censées porter en plus gros débit, correspondant à une pluviométrie de 7,8 mm/heure.

Vraisemblablement sera adoptée une pluviométrie uniforme sur les deux secteurs et une organisation de l'irrigation (nombre de postes/jour) identique; de ce fait il n'y aura qu'une seule dimension-type de parcelle pour les deux secteurs, celle de MEDJEZ soit 12 positions de rampe x 18 asperseurs par rampe.

Les dimensions exactes de la parcelle devraient peut-être comprendre, ce qui n'a pas été fait à la factibilité, deux tournières de 6 mètres en extrémité des sens de culture, tournières qui seraient incluses dans la superficie attribuée par le remembrement mais qui, ne portant pas les cultures à proprement parler, ne seraient pas irriguées.

La superficie attribuée serait donc de 194×228 m soit exactement 3,28 hectares pour 144×216 irrigables soit 3,11 hectares.

Les dimensions retenues permettent de voir évoluer le périmètre vers le 18×18 . En effet il se peut que les propriétaires de parcelles pour lesquelles la pression à leur prise sera suffisante, choisissent ultérieurement un matériel 18×18 qui leur apportera une économie sur le matériel de surface moyennant un nouveau réglage de leur borne (si elle le permet). On aura alors 8 positions de rampes portant chacune 12 asperseurs.

E.3.- NOMBRE DE PRISES PAR PARCELLE, CONTROLE DES DEBITS :

Au dossier factibilité, nous l'avons vu ci-dessus en E₁, il est prévu une prise par parcelle, cette prise alimentant une rampe. Cette disposition est vraiment limite notamment dans le cas où, dans une grande propriété, on veut cultiver par parcelles entières, en particulier si l'on veut attribuer toute une parcelle en Tournesol. En effet, dans ce cas, même en prenant en compte 2 prises pour cette parcelle, c'est-à-dire en ajoutant à la prise de la parcelle celle de la parcelle qui lui fait face (parcelle qui doit alors obligatoirement être en sec) on ne peut fournir les 3000 m³ exigés.

De même au printemps, toutes les parcelles sont irriguées, certes à faible dose mais peut-on vraiment assurer les besoins en eau avec une seule rampe par parcelle ? Un exercice de simulation fait sur une propriété type (Voir en D₆ ci-dessus) montre qu'il faudra faire preuve d'une grande habileté pour y parvenir. Le moyen de s'en sortir consiste à faire deux postes par jour (avec la disposition de base 3,9 mm/heure) donc à délivrer des demi-doses et à déplacer le matériel sans délai entre 2 postes ou alors à faire toujours un poste par jour mais avec période de retour 12 jours. Cette dernière solution étant moins satisfaisante pour l'adaptation des doses aux besoins.

Ces contraintes qui n'ont pas été analysées précédemment le seront au dossier à venir choix de l'ilot-type. Il est vraisemblable que l'on conclue à la nécessité de placer 3 prises ou 3 bouches par doublet de 2 parcelles se faisant face, en veillant toutefois, par pose d'un limiteur bien calibré en tête de l'antenne, à ce que le débit maximal de calcul ne soit pas dépassé au niveau du bloc.

Cette latitude au niveau du nombre de bouches, bridée par une limitation du débit total des bouches de l'antenne est une facilité d'exploitation qui est à nos yeux aussi intéressante sinon plus que la latitude 10% sur les débits ou la liberté du repos hebdomadaire.

Elle permettrait également plus de souplesse dans l'assolement et notamment n'obligerait pas à faire dépendre le choix de culture d'une parcelle, de la nature de la culture existante ou à venir de la parcelle d'en face. Si l'on a par exemple une parcelle entière d'une grande propriété cultivée en luzerne, on ne peut, dans le cas où l'on ne dispose que de 2 bouches par doublet, prévoir pour la parcelle d'en face que 2 cultures : blé ou betterave. Et même on aura alors légère insatisfaction des besoins au printemps si l'on a associé la betterave et par contre un surplus, une disponibilité non utilisée en été, disponibilité qui certainement fera défaut à une parcelle voisine.

En conclusion il faut limiter le débit en tête du bloc et augmenter la densité des prises. Dans ces conditions il se pourrait même que l'on ne soit pas contraint de remembrer suivant la règle du "doublet prioritaire" c'est-à-dire que l'on pourrait alors attribuer à un même propriétaire deux parcelles voisines.

Il va de soit que la surdensité de prise n'est là que pour commodité d'exploitation mais qu'à un instant donné il y aura au plus 12 prises par bloc en fonctionnement simultané. Le surplus de coût pour passer par exemple d'une borne à 2 bouches à une borne à 3 bouches est d'environ 75 DT soit 15 DT par hectare pour une commodité appréciable alors que le fait de ne pas irriguer 6 jours sur 30 a une incidence de plus de 100 DT/ hectare. .

Le fait de limiter le débit global en tête de l'antenne enterrée n'empêche pas qu'il soit également nécessaire de limiter le débit au droit de chaque prise, notamment dans le cas où l'antenne enterrée a une dénivellée importante et qu'il n'y a pas de limiteurs de pression.

Dans le cas particulier de TESTOUR et MEDJEL-EL-BAB on risque d'avoir bon nombre de blocs incomplets et donc il faudra prévoir en tête des blocs certains limiteurs de calibres différents du calibre standard (c'est le calibre 12 parcelles). De même il arrivera d'avoir des blocs consécutifs placés en série sur une même antenne.

5.4.- CONTROLE DE LA PRESSION :

On ne trouve dans le dossier factibilité aucune allusion au contrôle de la pression tant dans le réseau (voir en P ci-après) que à la parcelle. Il n'est fait état en aucun point de limiteurs de pression. Certes des précautions sont prises pour maintenir la pression dans un certain intervalle : On prévoit deux étages de refoulement et de plus, localement, des petits surpresseurs; on dispose le réseau de façon à ce que les antennes irriguent "en descendant" ce qui permet de compenser la perte de charge par la dénivellée. Moyennant quoi, il n'est placé ni en tête du bloc ni aux prises pour parcelles de régulateurs de pression.

Pourtant si l'on veut être rigoureux en irrigation, il faut savoir quelles quantités d'eau on applique. Le même asperseur qui, sous une pression de 25 m CE délivre une pluviométrie de 5 mm/heure, délivrera une pluviométrie de 6 mm/heure sous 35 mètres, par exemple, et 7 mm/heure sous 50 mètres.

Il a été établi une norme de bon arrosage dite règle de Christensen qui préconise que pour les asperseurs les écarts de pression par rapport à la pression nominale de service ne doivent pas sortir de la plage allant de -5% pour le moins favorisé à + 15% pour le plus favorisé. Cela donne pour TESTOUR et MEDJEL une latitude de 5 mètres d'eau.

Supprimer toute régulation de pression dans le réseau c'est admettre que le réseau peut être dimensionné de telle sorte qu'en régime maximal il n'y a plus que 5 mètres d'écart de pression entre les asperseurs de tout le périmètre, ce qui est peu vraisemblable.

Placer un régulateur de pression en tête de bloc c'est admettre que l'on a au plus 5 mètres entre les asperseurs du bloc. C'est déjà plus vraisemblable mais peu probable tout de même car il faut tenir compte de la dénivellée éventuelle du TH* et il faut tenir compte du cumul de pertes de charges dans la rampe de surface et dans l'antenne (différence entre le 1er asperseur de la 1ère rampe et le dernier de la dernière rampe). Pour limiter cette somme de pertes de charge il faut engraisser les diamètres ce qui d'une part renchérit le projet et d'autre part conduit à des contraintes d'exploitation : déposition d'argile dans l'amiante-ciment si la vitesse est faible; surplus de poids des rampes de surface.

Il faut tenir compte aussi du fait que dans une parcelle les asperseurs peuvent être au sol et dans une autre parcelle ils peuvent être surélevés de 1 à 2 mètres de hauteur.

La meilleure position pour un régulateur de pression consiste donc à le placer à la prise desservant la parcelle. Dans ce cas c'est l'ensemble réseau principal et antenne amiante-ciment que l'on peut optimiser.

Cette disposition permet aussi de généraliser la desserte des deux côtés de la conduite maîtresse, sans tenir compte de l'aspect fonctionnement en descendant et permet aussi de porter tout le réseau à une même cote de refoulement ce qui diminue fortement le coût des stations de pompage, simplifie l'exploitation et permet de supprimer certaines stations de relevage sur conduites longues dont les conditions de fonctionnement auraient été problématiques.

* Terrain naturel.

Naturellement le niveau commun de refoulement sera alors le niveau haut. Pour les zones proches des stations qui justifiaient alors un étage bas, le surplus de charge offert permettra de réduire les diamètres ce qui est un facteur d'économie et de bonne exploitation (non cavassement) et permettra de voir évoluer localement le périmètre vers le 18 x 18.

E.5.- TYPE DE PRISE, BORNES OU HYDRANTS :

Au dossier factibilité, les prises sur l'antenne enterrée sont constituées par des hydrants. Il y a une borne type grande propriété en tête du bloc. Il y a un hydrant par parcelle.

Cette disposition est tout à fait viable et présente surtout l'avantage d'être peu onéreuse : les hydrants sont des organes peu coûteux.

Cependant nous avons vu que cela était critiquable sur les points suivants :

- 1 prise par parcelle en moyenne ne donne pas suffisamment de souplesse, il faudrait au moins 3 prise pour 2 parcelles.
- Les hydrants ne comportent pas de limiteurs de débits.
- Les hydrants ne permettent pas de réguler la pression, (mauvaise uniformité de la pluviométrie, desserte "en descendant", optimisation de l'antenne avec le réseau).

Pour ces raisons il semblerait préférable de substituer à 2 hydrants ou à 3 hydrants desservant un doublet, une borne unique à trois tubulures (3 bouches). Les bornes sont munies sur chaque tubulure de régulateur de débit et de régulateur de pression. Elles possèdent en outre sur les hydrants les avantages suivants :

- Elles permettent le comptage de l'eau délivrée.
- Leur fermeture, par vanne à soupape, supprime les problèmes de coups de béliers. Chacun sait qu'un hydrant se ferme à 75 % dans le dernier tour de manivelle et que de ce fait si des précautions ne sont pas prises on a des surpressions de fermeture très importantes. Ce point est primordial pour les réseaux de TESTOUR et MEDJEZ qui, pour des raisons de transport solide seront des réseaux à forte vitesse.
- Elles sont ventousables (bornes d'extrémité, irrigation en remontant).
- Elles ont une longévité au moins double de celle des hydrants.
- Elles résistent mieux aux chocs.
- Elles permettent de limiter la pression donc de revenir localement au gravitaire.

De plus il faut considérer que la pose de 3 hydrants par doublets implique 3 pièces spéciales sur conduites (tes en fonte avec joints gibault), trois manchettes acier ou fonte, trois viroles béton de protection, alors que la pose d'une borne à 3 tubulures n'implique qu'une pièce spéciale, qu'une manchette, qu'une virole béton.

Enfin une borne est un organe que l'on peut voir évoluer. On peut par exemple ne placer dans un premier temps que 2 tubulures de sortie par borne ce qui sera suffisant à la phase démarrage du périmètre. Les deux tubulures étant munies de régulateurs de pression et limiteurs de débit, il n'est pas utile alors dans cette première phase de placer de limiteur en tête de bloc.

Lorsque l'irrigation se généralisera, il sera aisé de rajouter des tubulures de sortie supplémentaires qui, nous l'avons vu, apporteront une facilité d'exploitation indispensable.

Il se peut même alors, que, au vu du comportement du périmètre dans son ensemble, on favorise certaines zones en leur permettant un fort pourcentage de cultures exigeantes, sachant alors qu'en contrepartie d'autres zones n'emploient pas leur dotation prévisionnelle en eau.

E.6.- ESTIMATIONS :

L'estimatif fourni pour l'aménagement des unités d'irrigation fait ressortir un coût total voisin de 750 DT l'hectare (760 pour TESTOUR, 721 pour MEDJEZ).

On constate à la lecture du détail estimatif que l'on a pris compte 2 rampes par doublet pour MEDJEZ également 2 rampes pour TESTOUR ce qui confirme bien que l'ingénieur conseil avait renoncé à faire 2 postes/jour sur ce périmètre.

À l'examen des quantités des prix unitaires fait apparaître que le niveau adopté pour certains prix est un peu bas. On peut citer notamment :

- Prix fourniture transport et pose d'une conduite amiante-ciment ϕ 200 estimé à 6,50 DT le mètre.
- Prix des rampes mobiles (ϕ 2" $\frac{1}{2}$ environ) y compris pièces de raccord, coudes, asperseurs et allonges estimé à 2,50 DT le ml.
- Bornes de prise avec vanne et limiteur de débit estimé à 80 DT.
- Création de fossés tertiaires c'est-à-dire déblais, transport ou réglage de ces déblais pour 1,4 DT le mètre linéaire (2 m³/ml en moyenne).

C H A P I T R E - F -
O S S A T U R E H Y D R A U L I Q U E

F.1.- CONCEPTION GENERALE :

L'ossature hydraulique des périmètres présentée au dossier de factibilité est composée par la chaîne suivante : Station de prise en rivière avec seuil, refoulement de tout le débit vers des réservoirs situés sur des petites collines (les réservoirs restent des réservoirs surélevés) puis desserte du réseau à partir de ces réservoirs.

Les caractéristiques marquantes sont donc :

- Prise en rivière par une station qui assure directement la mise en pression.
- Recherche de points hauts, même fort éloignés du fleuve pour implanter les réservoirs.
- Coupure hydraulique entre refoulement distribution.

Ces dispositions paraissent un peu lourdes. On peut penser qu'il aurait été plus simple de prévoir un réservoir à proximité de la station réservoir qui aurait le double rôle de régulation, et de réserve pour dépressions ou surpressions.

En fait un réservoir placé au voisinage de la station serait très haut car on dessert des zones de topographie élevée et on veut avoir un réseau à forte vitesse. Bien sûr cette solution aurait été applicable si l'on eût choisi le site de GRICH EL OUED pour implanter la station (Cas de MEDJEZ-EL-BAB).

Il reste certain que le fait de prévoir, pour MEDJEZ-EL-BAB des refoulements partiellement doublés par des conduites de distribution revenant du réservoir fait figure à première vue de solution coûteuse. Tout le débit transite par les réservoirs et non, comme c'est le cas des réservoirs de régulation placés en dérivation, le seul débit du groupe de réglage.

On s'interroge alors s'il n'est pas possible de faire du refoulement-distribution : dans cette hypothèse le réservoir placé en dérivation du réseau ne joue plus que le rôle de régulation c'est-à-dire d'ajustement du débit de la station, grandeur à variation discrète au débit du réseau qui est une fonction continue du temps; le réseau placé entre le réservoir et la station est alimenté directement par cette dernière.

Cette solution, économique à première vue marche bien en régime normal mais possède l'inconvénient d'être très vulnérable en régime transitoire et notamment lors des disjonctions générales de la station.

A ce moment là il faut un volume d'anti-béliers très important pour éviter que la dépression ne mette en danger le réseau (cloquage de l'acier, aspiration des joints du béton précontraint) et que le retour de surpression ne soit tout aussi néfaste et pour le réseau et pour le matériel de la station.

Il faut signaler également que les remises en service des stations après disjonction sont des opérations délicates si l'on refoule dans le réseau, assez simple en revanche si l'on refoule dans un réservoir (coupure hydraulique).

En conclusion il semble que la solution proposée est viable mais qu'elle doit être précisée ou modifiée par une étude de schémas complémentaire.

Cette étude reprendra l'ensemble des dispositions depuis le choix des sites de stations de prise, les possibilités variantes d'alimentation (TESTOUR), les problèmes que posent les stations de pompage en rivière, ceux également que posent les stations de mise en pression et même les réseaux.

En primeur à ce qui sera dit ou conclu à ce dossier schémas à venir, on présente aux paragraphes suivants une amorce d'analyse relative - aux stations de prise

- aux ensembles de mises en pression et refoulement
- aux réseaux.

F.2.- STATIONS DE PRISE :

Compte tenu de la forte pente longitudinale de la Medjerda et du faible débit d'étiage, il est nécessaire, pour pouvoir prélever de l'eau sans risque de voir le lit mineur s'éloigner du point de prise, de prévoir un seuil en rivière, seuil relevant localement le plan d'eau et guidant le lit mineur. Ce seuil aurait pu être évité, nous l'avons déjà dit, en plaçant la station sur l'affleurement rocheux de GRICH EL OUED.

La prise prélève donc dans la petite retenue créée en amont du seuil. Deux types de prise sont possibles.

- Soit une prise gravitaire, par dalot en charge mettant en communication, le lit du fleuve et le cuvelage d'aspiration des pompes, dalot calé bien au-dessous du niveau d'étiage donc traversant les berges en profondeur.

- Soit une prise par siphons déprimés prélevant à la surface du plan d'eau, traversant les berges à mi-hauteur et débouchant dans la chambre d'aspiration.

Cette dernière solution est peut être plus chère (encore que pour la réalisation du dalot sous les berges il faille recourir à une enceinte étanche alors que pour la pose du siphon on peut travailler à sec si les travaux sont exécutés en été) mais présente l'énorme avantage de ne pas s'envaser. Pour dévaser une prise en dalot il faut faire appel à des plongeurs qui ne peuvent souvent pas tout évacuer. Le débit de la station s'en trouve affecté et l'irrigation du périmètre compromise. De plus il peut s'avérer nécessaire de procéder à un curage du dalot tous les ans ou après chaque crue importante.

Après étude de la granulimétrie des matières en suspension dans l'eau, il peut s'avérer nécessaire que la station d'exhaure, refoule dans un bassin de dessablage. En effet, le sable se dépose assez rapidement dans les conduites ou réservoirs

si le réseau fonctionne à faible débit, s'il est remis en suspension il provoque l'usure des asperseurs notamment dans ce cas où on est en présence de faible pluviométrie donc d'ajutages étroits .

Le nombre de pompes de la station sera non pas de 2 comme préconisé mais de 4 minimum de façon à avoir une bonne satisfaction des débits même en cas de défaillance d'un groupe à moins de suréquiper volontairement une station pour uniformiser le matériel des deux stations.

P.3.- ENSEMBLE DE MISE EN PRESSION ET REFOULEMENT :

Un étage mise en pression suivra l'étage exhaure si un dessablage est indispensable. L'eau pompée vers le réseau passera au préalable au travers d'un filtre rotatif de façon à éliminer les impuretés pouvant obstruer les asperseurs.

Si la solution de base (factibilité) est retenue, c'est-à-dire si l'on a des réservoirs éloignés avec coupure hydraulique, il y aura refoulement de tout le débit vers ces réservoirs. Il est vraisemblable qu'il y aura alors, pour MEDJER EL-BAB, deux pompages distincts en direction de deux réservoirs qui seront à des côtes pas obligatoirement identiques, l'un pour le demi périmètre rive gauche, l'autre pour le demi périmètre rive droite. Un des refoulements franchira le Medjerd. L'idée de placer la conduite de franchissement dans le seuil est séduisante mais il conviendra de s'assurer que cela est possible.

Le nombre de pompes par étage de refoulement sera, pour les mêmes raisons qu'indiquées ci-dessus, au minimum de 4. Des anti-béliers seront nécessaires pour protéger le refoulement contre les dépressions et contre le retour d'onde.

Pour TESTOUR une variante avec station de remise en pression située au barrage sera étudiée. La conduite de refoulement devra se développer en rive droite du fleuve jusqu'à un point haut dominant le périmètre où sera placé le réservoir.

F.4.- RESEAUX :

Le tracé des réseaux dépendra de la position des réservoirs et de la solution retenue pour le contrôle de la pression, solution permettant ou non la desserte d'antennes montantes. Il sera également fortement influencé par les directions de base imposées par les obstacles naturels et bien sûr satisfera au mieux la règle de tracé des antennes perpendiculaire aux courbes de niveau.

L'optimisation des refoulements se fera en prenant en compte et les conduites maitresses et les antennes amiante-ciment. On se tirera volontairement vers des vitesses élevées car on compte sur cet effet de turbulence pour l'auto-curage des conduites. Quelques chasses d'eau, judicieusement disposées permettant d'accroître artificiellement, pendant de courts instants, le débit du réseau et donc contribueront à cet effet de curage pendant les premières années de mise en service, alors que la demande agricole est encore faible.

La salure des sols et de l'eau transportée obligera à prévoir une protection cathodique des tronçons de conduite acier et des armatures des tuyaux des conduites maitresses prévues en béton précontraint ou bien à l'emploi de ciments spéciaux dans la confection des tuyaux.

F.5.- ESTIMATIONS :

Les valeurs données pour l'estimation des ouvrages de structure et des réseaux nous paraissent en général faibles et ce sur tous les postes.

L'estimation du barrage en rivière est anormalement basse tant par le quantitatif que par les prix unitaires adoptés et il est probable qu'à l'étude d'APS il ressorte un prix réel double de celui annoncé.

De même le Génie Civil des stations de pompage devrait revenir au minimum à 250.000 DT pour Testour et 400.000 DT pour Medjez-El-Bab. Pour l'équipement des stations on constate également une sous estimation, un peu moins importante cependant.

Les stations de pompage secondaires, qui seront supprimées ne seraient pas revenues en réalité à moins de 10.000 D.T.

Les conduites de refoulement sont elles aussi sous-estimées. Par exemple pour MEDJEZ le prix annoncé pour un mètre linéaire ϕ 800 P.T.P est de 42,7 DT alors que l'on doit tabler plutôt sur une valeur comprise entre 65 et 70 DT.

Les réservoirs de mise en charge coûteront vraisemblablement 3 à 4 fois plus cher qu'annoncé à la factibilité. Par exemple pour MEDJEZ l'un deux fait au minimum 40 mètres de haut. Dans ces conditions le prix annoncé ne paierait que les colonnes montantes en acier : Colonne de refoulement, colonne de distribution, colonne de trop-plein.

Encore plus curieux, on constate que les conduites maitresses du réseau n'ont pas été du tout estimées. Pour MEDJEZ EL-BAB par exemple ce sont environ 25 km de conduites maitresses qui n'ont pas été prises en compte. En prenant un diamètre moyen ϕ 500 à 30 DT le ml (toutes les conduites BP devront être protégées contre la corrosion) on arrive à un montant d'estimation cublé de 750.000 DT soit 200 DT/hectare environ.

CONCLUSION

Le présent dossier a permis de mettre en évidence certaines insuffisances techniques du dossier de Factibilité et de proposer des dispositions nouvelles.

Après remise en édition minute, il a fait l'objet d'un examen au terme duquel des choix ont été arrêtés par l'ONW. Ces nouvelles bases sont les suivantes, reprises par chapitres d'étude du présent document.

A.- + Les limites des périmètres seront modifiées, notamment celles du périmètre de Testour : Les zones de méandres seront délaissées au profit de zones plus faciles à équiper, s'étendant notamment de part et d'autre de la SILIANA. Pour Medjer-El-Bab, une extension vers le Nord aura lieu.

B.- + Pour les données physiques de base, on s'en tient généralement aux valeurs disponibles actuellement notamment quant à la climatologie et aux sols. En ce qui concerne contrôle de l'évolution ultérieure de la nappe on adopte la solution réseau de piézomètres et en ce qui concerne la teneur en sels de l'eau destockée de SIDI SALEM, on maintient 2 g/l.

C.- + Pour les contraintes administratives, les choix de base retenus sont les suivants :

- Contrôle de l'irrigation par les aiguilleurs
- Matériel mobile propriété des irrigants (du moins à terme)
- Vente de l'eau au volume, contrats simples.

.../...

D.- + Le mode d'irrigation est l'aspergion quadrillage 12×12 m avec une pluviométrie uniforme de 4 mm/h tant pour Testour que pour Medjez-El-Bab. La dose d'irrigation du mois de pointe 2800 m³ est obtenue en 4 applications de 700 m³ soit une application par semaine. Il y a un poste de 16 h par jour, une rampe fait 6 postes par semaine, 25 postes par mois. (irrigation 25 jours sur 31).

Les rampes de surface portant les asperseurs sont placées dans le sens de la longueur de la parcelle ou sens de culture, elles sont déplacées entre deux postes.

E.- + L'unité d'irrigation est constituée de 12 parcelles de 144×216 m soit 3,11 hectares chacune. Le bloc-type est le même pour Testour et Medjez-El-Bab. Les tournières sont incluses dans la superficie irriguée.

- La desserte des parcelles se fait au moyen de bornes. Il y a 1 borne de 3 bouches pour 2 parcelles. Les tubulures des bornes sont munies de limiteurs de pression et de limiteurs de débit.

- Le calcul des pressions nécessaires à la borne sera présenté dans un dossier choix de l'ilot-type. Il tiendra compte des caractéristiques prévisionnelles du matériel.

F.- Une nouvelle définition de l'ossature hydraulique s'impose notamment du fait de la modification des limites des périmètres. Elle sera présentée dans un dossier schéma à venir.

FIN

52

VUES