

La mise en valeur de la basse-vallée de la Medjerda

L'aménagement des eaux

Paris : CIHEAM
Options Méditerranéennes; n. 16

1972
pages 49-59

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI010493>

To cite this article / Pour citer cet article

La mise en valeur de la basse-vallée de la Medjerda. *L'aménagement des eaux*. Paris : CIHEAM, 1972. p. 49-59 (Options Méditerranéennes; n. 16)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

O.M.V.V.M. et P.P.I.

Bureau technique
(Office de la mise
en valeur de la vallée
de la Medjerda, Tunisie)

La mise en valeur de la basse vallée de la Medjerda ⁽¹⁾

(1) Le but de cet article est de décrire les principes retenus pour la mise en valeur de la basse Medjerda par l'irrigation et de donner une idée globale de projet de développement. Il résume les travaux de nombreux experts, et bureaux d'études dont il serait trop long d'énumérer les noms.

Le bassin inférieur de la Medjerda couvre 250 000 hectares limités au Nord et au Sud par les lignes de crêtes, à l'Est par la mer et à l'Ouest par une limite conventionnelle qui coupe la vallée à une dizaine de kilomètres à l'aval de Medjez El Bab. Le périmètre irrigable proprement dit couvre 80 000 hectares bruts.

Le fleuve Medjerda prend sa source en Algérie et reçoit les eaux d'un bassin versant de 24 000 kilomètres carrés. Son débit annuel moyen, de l'ordre du milliard de mètres cubes, représente le douzième des ressources superficielles mobilisables du pays. C'est donc un capital de grande valeur qui, jusqu'à une époque récente restait improductif. Au contraire, les fréquents débordements du fleuve causaient des dégâts importants.

Ce n'est qu'après les années 1950 que fut entamée la construction de grands barrages de retenue sur les principaux affluents du fleuve en vue de lutter contre les inondations. L'utilisation des eaux stockées pour l'alimentation en eau potable n'épuisait pas les quantités disponibles et la salinité de certains affluents rendait leurs eaux impropres à la consommation. Naturellement, on fut conduit à envisager leur utilisation pour l'irrigation, ce qui répondait aux préoccupations des autorités, déjà confrontées aux problèmes d'emplois posés par la pression démographique.

L'infrastructure initiale, achevée en 1957 comprenait les barrages de Ben Metir, (capacité : 90 millions de mètres cubes) de Nebeur sur l'Oued Mellègue (capacité : 300 millions de mètres cubes) l'ouvrage de dérivation d'El Aroussia et le canal principal d'irrigation d'un débit de 13 mètres cubes par seconde.

Parallèlement, un vaste programme de lutte contre les eaux nuisibles fut entrepris. Il s'agissait de :

- l'exécution de travaux antiérosifs sur 117 000 hectares ;
- l'assainissement de 40 000 hectares de basses terres ;
- la protection de 52 000 hectares contre les débordements du fleuve par la rectification du cours inférieur du fleuve ;
- la récupération par colmatage, grâce aux alluvions du fleuve, de 12 000 hectares de terrains marécageux.

Un Commissariat de la Mise en Valeur de la Vallée de la Medjerda coordonna les travaux et entreprit l'étude de la mise en valeur agricole. Au 1^{er} juillet 1958, il avait achevé l'équipement en canaux primaires et stations élévatoires de 14 000 hectares du périmètre irrigable, procédé à l'étude pédologique globale du périmètre, entrepris une enquête foncière et agroéconomique, ainsi que des expérimentations agricoles.

Mais le Commissariat à la Mise en Valeur de la Vallée de la Medjerda se heurta à l'inertie des propriétaires pour la reconversion de leurs cultures sèches extensives en cultures irriguées intensives. A part quelques rares agriculteurs éclairés et entreprenants, les exploitants préférèrent conserver leurs cultures céréalières le plus souvent mécanisées, qui leur assuraient un bénéfice sûr et sans soucis.

Ils reculaient aussi devant l'importance des investissements qui leur incombaient pour mettre leurs terres en état d'irrigation. Enfin, le prix élevé de l'eau (dans lequel avait été incorporé l'amortissement des investissements d'infrastructure) et sa qualité les rendaient sceptiques sur la rentabilité de la reconversion de leurs exploitations.

L'Etat tunisien, devant cette situation, dut envisager une politique nouvelle pour la mise en valeur du périmètre irrigable.

C'est ainsi que le Président HABIB BOURGUIBA, promulgua le 11 juin 1958 une loi agraire dans le but de soulager le prix de l'eau de l'amortissement des investissements (celui-ci étant alors assuré en partie par un prélèvement sur le capital foncier), d'assurer une meilleure répartition de la propriété et de distribuer des terres à des paysans dépourvus, de contraindre enfin les propriétaires à reconvertir leurs exploitations en cultures irriguées intensives. Les limites plancher et plafond des exploitations furent fixées à quatre et cinquante hectares.

En outre, il institua le 9 juillet 1958 « L'Office de la Mise en Valeur de la Vallée de la Medjerda », financé par des subventions de l'Etat et ses ressources propres, qui prit directement en mains les études, entreprises et réalisations, menées antérieurement par les Départements de l'Etat concourant à cette œuvre, et fut chargé d'achever



TABLEAU I. — Principales données climatologiques de Tunis (Station de Manoubia)

Mois	Pluiosité en mm (1901-1960)	Nombre de jours de pluie (1901-1960)	Température moyenne en °C (1901-1960)	Humidité relative en centième (1946-1960)			Évaporation en mm à l'évaporimètre de Piche (1946-1960)	Durée mensuelle moyenne d'insolation en heures (Campbell)	Vitesse moyenne du vent en m/sec (1951-1960)			Nombre moyen de jours de sirocco par an (1946-1960)	Nombre de jours entre 1946 et 1960 où on a observé un vent 16 m/sec
				6 h	12 h	18 h			6 h	12 h	18 h		
Janvier	65	13	10,4	86	68	83	63	1 748	4,4	6,4	3,8	—	116
Février	49	12	11,3	86	64	78	69	1 875	3,7	6,2	4,7	0,2	120
Mars	43	11	13,2	86	61	76	86	2 233	4,0	6,5	5,5	0,3	120
Avril	40	9	15,5	87	61	75	97	2 340	3,2	6,7	6,0	0,2	118
Mai	22	8	19,0	82	55	68	136	3 054	3,3	6,7	6,2	1,2	83
Juin	10	5	23,3	78	51	63	167	3 194	2,9	6,5	6,3	1,9	83
Juillet	2	2	26,0	72	46	60	196	3 739	2,5	6,3	6,4	3,4	61
Août	7	3	26,4	80	48	64	186	3 510	2,1	5,8	6,0	3,5	50
Septembre	34	7	24,5	85	54	71	136	2 583	2,1	5,4	5,3	0,8	66
Octobre	56	9	19,9	88	60	74	96	2 177	2,8	4,7	4,3	0,3	59
Novembre	54	11	15,2	88	65	81	82	1 843	3,1	5,1	3,5	0,2	69
Décembre	62	14	11,4	86	67	82	69	1 640	3,7	5,7	3,8	—	81
Année	444	102	18,0	84	58	73	1 383	29 936	—	—	—	12,0	1 026



linfrastructure et d'assurer la mise en valeur intégrale du périmètre. Ainsi un seul organisme de conception et d'exécution, responsable devant l'Etat, possédant toute l'initiative et la souplesse d'une entreprise privée, était chargé de la mise en valeur du périmètre.

LE CADRE GEOGRAPHIQUE

La latitude et la longitude moyennes du bassin versant de la basse vallée sont respectivement de $36^{\circ} 50'$ et $9^{\circ} 75'$.

Climatologie

Les données essentielles, mesurées à Tunis, figurent dans le tableau 1 ci-dessus. Bien que non valables pour l'ensemble du bassin, elles représentent assez bien la moyenne du périmètre irrigable. Il faut retenir que :

- les pluies hivernales sont suffisamment élevées pour permettre un lessivage naturel des sols, ce qui est important, vu la teneur en sel élevée de l'eau d'irrigation.

- la période sèche, à irrigations indispensables va du 15 avril au 15 septembre. L'aridité du climat exprimée par l'indice de DE MARTONNE est de 15,8.

- le diagramme intensité — fréquence des précipitations ci-contre, établi pour Tunis par MONTMARIN pour la période 1909-1953 montre que la fréquence des pluies à forte intensité est élevée ce qui entraîne des conséquences importantes pour le dimensionnement du réseau de fossés collecteurs.

- le vent est redoutable ; il cause souvent d'importants dégâts aux cultures, en hiver par des vents froids du Sud-Ouest, en été par le Sirocco.

- la grêle n'est pas rare ; en moyenne elle se manifeste deux fois par an.

- la température montre des écarts importants avec des risques de gelée ce qui rend la culture des primeurs en plein air très délicate.

Géologie

Dans le cadre de cet article, il est impossible de donner un aperçu, même succinct, de la géologie de la basse vallée qui est pourtant d'une grande importance pour orienter les recherches en eaux souterraines, pour la construction de petits barrages en terre dans les collines, pour des travaux de conservation des eaux et du sol pour la compréhension des propriétés caractéristiques des sols. La formation de la plaine terminale sera pourtant évoquée parce que la plus grande partie du périmètre s'y trouve.

La formation de la plaine terminale a eu lieu, en partie, pendant les temps historiques. Au début du quaternaire l'embouchure du fleuve se trouvait à Jedeïda ; puis le fleuve et la mer se sont contestés le golfe, formant un delta dans lequel le lit du fleuve se déplaçait continuellement. De vastes régions ont cependant échappé au remblaiement comme la lagune de Ghar El Melh et la cuvette de Mabtouha. Ce processus a donné une plaine terminale à profil caractéristique en W, à mauvais drainage naturel et sujette aux inondations périodiques du fleuve dont le régime torrentiel est très accusé.

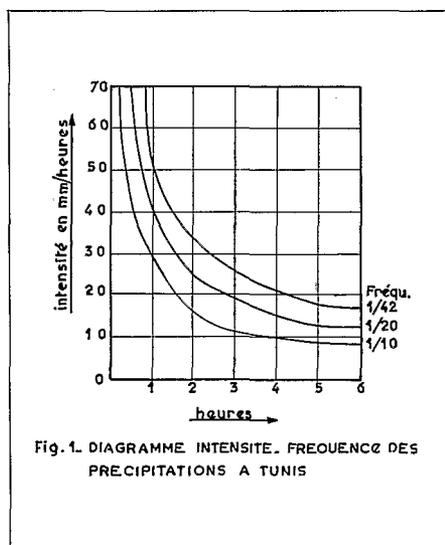


Fig. 1. DIAGRAMME INTENSITE. FREQUENCE DES PRECIPITATIONS A TUNIS

La rapidité et l'intensité du processus ont illustrées par la situation d'Utique, port maritime Phénicien et Romain, actuellement distant du rivage de plus de dix kilomètres.

Pédologie

Une coupe en travers de la vallée montre la succession de sols, représentée par la figure 2. Suivant les lieux, cette succession typique peut être amputée d'un ou de plusieurs de ses éléments. Certains sols peuvent prendre des dimensions considérables, par exemple les sols de cuvettes mal drainées.

Les sols bruns calcaires, les sols non-informés érodés et les sols squelettiques sont topographiquement exclus du périmètre irrigable.

Les sols appelés à être irrigués sont :

- les sols rouges de texture légère à moyenne, bien structurés non salés, perméables à très perméables. Ils occupent environ 25 000 hectares où se posent uniquement des problèmes liés à leur topographie ; élévation des eaux, recalibrage des oueds, aménagement en courbes de niveau.

- les sols gris, alluvionnaires, le plus souvent hydromorphes, sont d'une texture légère à lourde à partir de la bordure du fleuve. Leur structure est moins stable que celle des sols rouges. Ils sont très calcaires, généralement salins ou salins alcalins ; leur perméabilité est le plus souvent médiocre. Ce deuxième groupe couvre 75 000 hectares, et nécessite un drainage par poteries.

L'origine des sols salés est la concentration par évaporation des eaux de la nappe. Celle-ci peut avoir une concentration en sels jusqu'à 110 grammes par litre dans les grandes plaines littorales d'origine marine. Elle est faiblement ou moyennement salée dans les vallées en mont où le sol provient des dépôts géologiques.

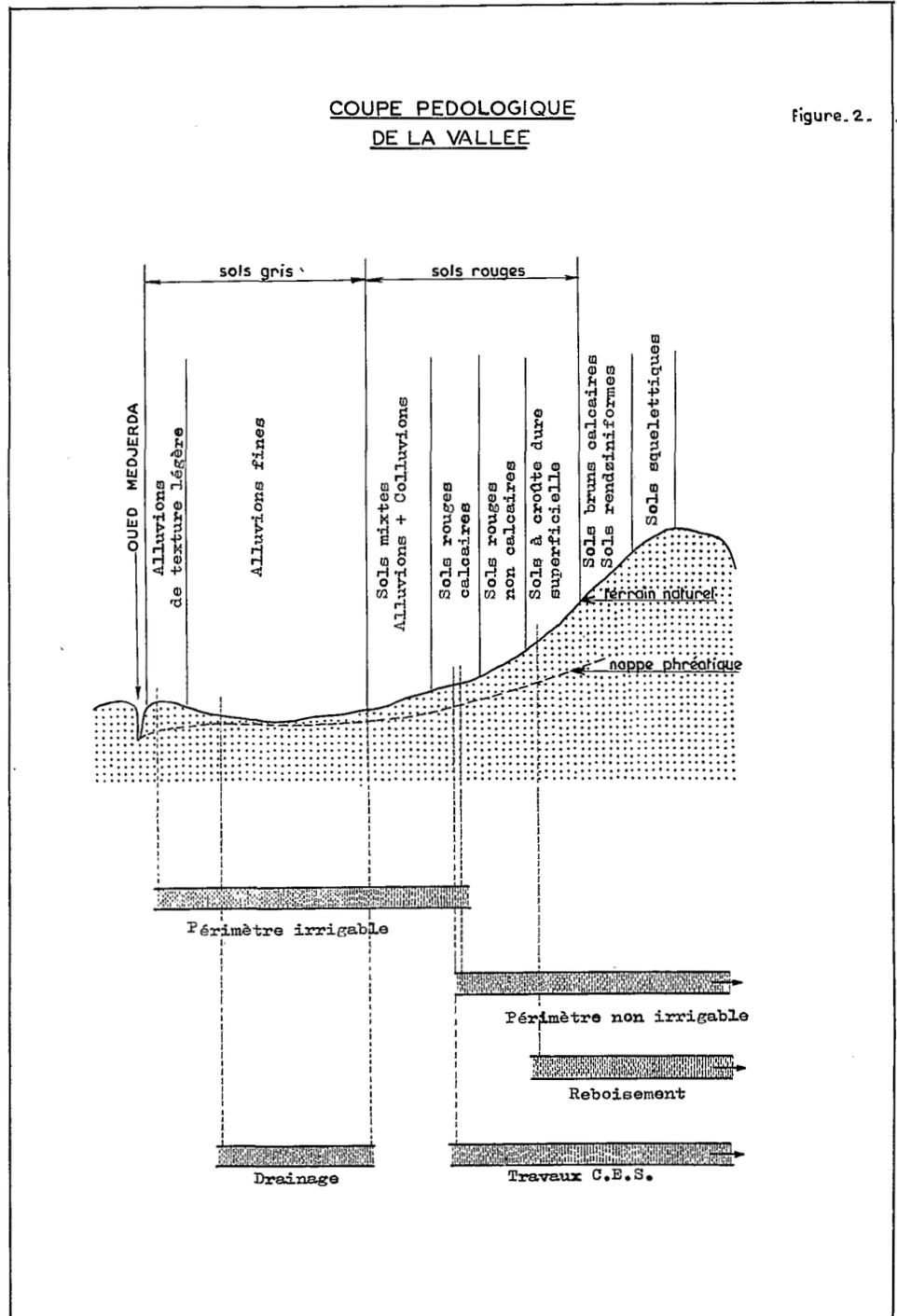
Les sols légèrement salés ont une conductivité de l'extrait de pâte saturée comprise entre 2 et 10 mmhos/cm tandis que le chiffre est supérieur à 10 pour les plaines basses. Ces derniers ont un pourcentage de sodium échangeable élevé et appartiennent à la classe des sols salés et alcalins.

La nappe de la basse vallée a fait l'objet d'observations depuis 1949. Sa profondeur en aval de Jedeida varie entre 1 et 2 mètres et est supérieure à 2 mètres à l'amont de cette localité. La profondeur de la nappe est un élément déterminant des besoins de drainage qui, d'ailleurs, ne dépendent pas uniquement de la profondeur actuelle mais également de la situation prévisible après la mise en eau.

Préalablement à leur mise en valeur, ces sols ont été étudiés à l'échelle du 1/5 000° et classés d'après leur aptitude aux cultures irriguées compte tenu de la salinité élevée des eaux d'irrigation. Le système adopté par l'Office de la Méditerranée a été la méthode mise au point par le U.S. Bureau Of Reclamation, adaptée aux conditions du périmètre.

COUPE PEDOLOGIQUE DE LA VALLEE

Figure 2.



Dans ce système, on distingue quatre classes de terres irrigables avec un grand nombre de sous classes indiquant les défauts par rapports au sol de la première classe et une classe de terres non irrigables également divisée d'après le facteur empêchant l'irrigation.

CLASSE 1 — Sols irrigables permettant toutes les cultures et en particulier toutes les cultures arbustives non sensibles au sol.

CLASSE 2 — Sols irrigables permettant cultures fruitières les moins exigeantes.

CLASSE 3 — Sols irrigables permettant les cultures maraichères les moins délicates, et les cultures fourragères.

CLASSE 4 — Sols irrigables à vocation fourragère.

CLASSE 5 — Sols non irrigables.



Les résultats de l'étude pédologique détaillée sont utilisés pour déterminer la vocation du sol, compte tenu de la qualité de l'eau d'irrigation. Puis, ils fournissent les données nécessaires pour la détermination du besoin en drainage et le calcul de l'écartement des drains.

Ressources en eaux

L'Oued Medjerda est le fleuve le plus important de Tunisie. Il prend sa source en Algérie, coule d'Est et Ouest et reçoit les eaux d'un bassin versant de 24 000 kilomètres carrés. Dans son état naturel,

le fleuve avait un caractère torrentiel très accusé, avec des débits d'étiage inférieurs à 1 mètre cube seconde, une crue annuelle de l'ordre de 1 000 mètres cubes à Medjez El Bab et une crue quinquennale de 1 500 mètres cubes au même endroit. Le volume annuel moyen débité était d'environ 1 milliard de mètres cubes.

Le programme de construction de barrages, actuellement en cours a permis de réduire considérablement la fréquence des crues. Ainsi la crue de 1 000 mètres cubes à Medjez qui était quinquennale est devenue trentennale.

Les principales caractéristiques de barrages de retenues existants et prévus sont :

Caractéristiques	Barrages existants				Barrages prévus	
	Nebeur Mellègue	Ben Metir Ellil	Kasseb Kasseb	Lakhmès Siliana	Bou Heurtma Bou Heurtma	Sidi Salem Medjerda
Nom.						
Oued.	10 500	108	101	131	280	7 120
Bassin (km ²)	300	57	78	15	117	630
Capacité 10 ⁶ (m ³).	180	53	45	8	67	445
Écoulement moyen annuel (10 ⁶ m ³).	134	40	36	7	55	430
Rend. ut. (10 ⁶ m ³)	2,0	0,4	0,4	0,6	0,5	1,85
Salinité (g/l)	Irrigation	Eau potable	Eau potable	Irrigation	Irrigation	Irrigation
Utilisation.						



Qualité des eaux de la Medjerda

La salinité de l'eau de la Medjerda au barrage de dérivation d'El Aroussi varie entre 1 à 1,5 g en hiver et 2 à 3 g en été, (exceptionnellement 3,5 g), ce qui est assez élevé. Pourtant, au point de vue composition chimique, cette salinité comporte deux éléments favorables : une alcalinité faible et une proportion importante (40 — 50 %) de sels peu solubles. Voici quelques données sur la salure des eaux d'irrigation de la basse vallée :

Périodes	EC mmhos / cm	Résidu sec g/l	Ions en me/l						
			Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺
Minimum-Hiver	1,65	1,1	8,9	5,7	2,8	6,3	2,7	0,1	9,1
Moyenne-Hiver (octobre-avril)	2,6	1,8	16,0	9,6	2,6	9,2	3,8	0,2	15,5
Moyenne-Été (mai-septembre)	2,9	2,1	19,5	11,5	2,5	9,5	5,0	0,1	19,1
Maximum-Été.	4,3	2,9	28,1	16,0	2,5	11,9	6,6	0,2	27,8

En exprimant cette composition en pourcentage des ions on obtient le résultat suivant :

Périodes	EC mmhos / cm	Résidu sec g/l	Pourcentage des ions						
			Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺
Minimum-Hiver	1,65	1,1	25,0	16,0	8,0	17,5	7,5	0,5	25,5
Moyenne-Hiver	2,6	1,8	28,0	17,0	4,5	16,0	7,0	0,5	27,0
Moyenne-Été	2,9	2,1	29,0	17,0	3,5	14,0	7,5	0,5	28,5
Maximum-Été.	4,3	2,9	30,0	17,0	2,5	13,0	7,0	0,5	30,0

Il en ressort donc, qu'au fur et à mesure que la salure de l'eau d'irrigation monte, le pourcentage du chlorure de sodium monte également, alors que le pourcentage du bicarbonate de calcium baisse.

La valeur S.A.R. (Sodium — Absorption — Ratio) c'est-à-dire le rapport $\frac{Ca^{++}}{Ca^{++} + Mg^{++}}$ en me/litre et la valeur E.S.P. (le pourcentage du sodium échangeable d'un sol en équilibre avec cette eau) varient peu aux différentes saisons :

En hiver S.A.R. = 6,1 E.S.P. = 7,0
En été S.A.R. = 7,1 E.S.P. = 8,0

Ces valeurs permettent de prévoir que si un bon drainage est assuré, l'alcalinisation ne devrait pas être un danger grave tout au moins pour les horizons supérieurs.

Cette prévision a été confirmée par des expérimentations menées par le Centre de Recherches pour l'utilisation des eaux salées. Le rapport Na/T (% de sodium — complexe absorbant) s'est stabilisé aux environs de 8.

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'AMÉNAGEMENT

Les principes de l'aménagement peuvent être impératifs, c'est-à-dire imposés par le cadre géographique décrit précédemment ou résulter d'options techniques ou sociales.

Protection du périmètre

Elle comporte l'exécution de travaux de conservation des eaux de sol, l'évacuation des eaux superficielles apportées par les oueds (assainissement) et la lutte contre les débordements du fleuve (lutte contre les inondations).

L'importance des travaux antiérosifs et de reboisement est évidente pour sauvegarder le patrimoine foncier national. On sait que le fleuve charrie en moyenne 15 millions de mètres cubes de débit solide pour 1 milliard de mètres cubes de débit liquide. Du point de vue de la mise en valeur de la plaine, ces travaux jouent un rôle considérable en limitant les dangers d'inondations, en réduisant le coût des travaux d'assainissement et en alimentant la nappe phréatique. On peut admettre que l'exécution de travaux rationnels, dans la totalité d'un bassin versant diminue de 0 à 75 % le coefficient de ruissellement, ce qui influe notablement sur la production, donc le coût de recalibrage des oueds.

Le programme couvre une surface d'environ 120 000 hectares, dont 35 000 ont été exécutés, y compris 6 000 hectares déjà reboisés.

Le terme « assainissement » se rapporte à l'évacuation des eaux superficielles apportées par les oueds tandis que la « lutte contre les inondations », concerne les débordements du fleuve dans la basse vallée et de son affluent le plus abordable, l'oued Chafrou.

En fait, les travaux relatifs à ces deux termes sont souvent similaires ; ils concourent à éviter les inondations destructrices des périmètres aménagés au prix d'investissements élevés et comportent outre les travaux de conservation des eaux et du sol et la construction des barrages déjà mentionnés, l'aménagement de l'oued Medjerda et de ses affluents.

Les travaux réalisés sur l'oued Medjerda sont importants. Ils comportent le creusement d'un débouché artificiel pour le fleuve, dont le cours est ainsi raccourci de plus de dix kilomètres, la destruction d'ouvrages anciens dans le lit du fleuve, la suppression de méandres, l'endiguement de berges et la construction de déversoirs permettant de diriger les débordements vers la cuvette de Mabtouha. De plus, la dérivation des eaux de crue dans les casiers aménagés dans les plaines basses a permis de récupérer 10 000 hectares de terrains marécageux.

L'ensemble de ces travaux a permis de porter le débit transitable sans risque de débordement de 800 mètres cubes seconde en 1948 à 1 200 mètres cubes en 1960 et à 1 350 mètres cubes actuellement.

Drainage et lessivage des sols

Le terme drainage est utilisé pour désigner le système de fossés et de tuyaux enterrés nécessaires dans les régions basses et plates pour abaisser la nappe phréatique et pour permettre le lessivage des sols.

La distinction entre les travaux d'assainissement et de drainage n'est pas toujours nette et certains fossés servent à l'évacuation des eaux superficielles et au drainage de la nappe.

Vu la faible profondeur de la nappe salée dans beaucoup de terrains de la Basse Vallée, il est évident que le drainage est un aspect essentiel pour la mise en valeur de la région.

Une nappe salée à faible profondeur peut être nuisible par l'asphyxie des racines des plantes mais est surtout nocive par l'accumulation des sels dans le sol, par évaporation de l'eau et par remontée capillaire à partir de la nappe.

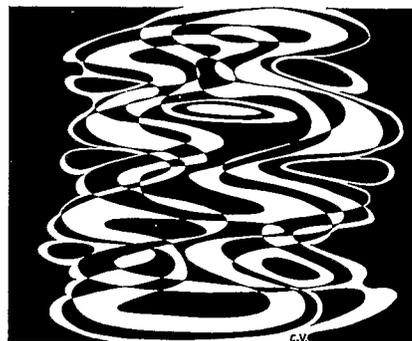
Les besoins de lessivage sont déterminés par le bilan d'eau et de sel dans le sol.

Les essais effectués depuis 1962 à la station d'essais pour le drainage et la salinité du sol et les résultats obtenus sur les terres de lotissement déjà drainées et exploitées montre que :

— le drainage tel qu'il est exécuté fonctionne convenablement et maîtrise la nappe phréatique à la profondeur voulue de 1,50 mètre environ.

— le drainage maintient la salinité de la terre irriguée à un niveau suffisamment bas grâce au lessivage provenant des pluies d'hiver et des pertes d'irrigation.

— le drainage provoque l'amélioration des terrains fortement salés par suite du lessivage par les pluies ou par



l'application d'eau d'irrigation supplémentaire.

— conformément aux prévisions, les problèmes d'alcalinité ne se sont pas présentés.

En été le résidu sec moyen des eaux de drainage est de l'ordre de 10 grammes par litre.

Besoins en eau des cultures

Dans les calculs on utilise la pluviométrie de l'année sèche définie par la fréquence d'une année sur cinq. Elle présente un déficit de 100 mm par rapport à l'année moyenne.

La valeur de l'évapotranspiration est la suivante :

Mois	Blamey Criddle Tunis K = 0,7		Blamey Criddle Béjaoua K = 0,7		Penman		E.T.P. mesurée pour gazon	
	Mois	Jour	Mois	Jour	Mois	Jour	Par mois	Par jour
Janvier	63	2,0	62	2,0	31	1,0	46	1,5
Février	63	2,0	65	2,2	57	1,8	47	1,7
Mars	81	2,6	81	2,6	93	3,0	83	2,7
Avril	93	3,1	90	3,0	111	3,7	122	4,0
Mai	113	3,6	112	3,6	155	5,0	154	5,0
Juin	128	4,2	123	4,1	188	6,2	175	5,8
Juillet	140	4,5	136	4,4	217	7,0	219	7,0
Août	133	4,3	118	3,8	202	6,5	196	6,3
Septembre	98	3,3	108	3,6	132	4,4	143	4,8
Octobre	94	3,0	93	3,0	87	2,8	98	3,2
Novembre	73	2,4	72	2,4	54	1,8	63	2,1
Décembre	63	2,1	65	2,1	37	1,2	44	1,4
Total	1 142		1 125		1 364		1 390	



La consommation maximale des cultures est presque identique aux valeurs de l'E. T. P. mesurées; elle se rapproche des chiffres de Blamey et Criddle pour l'hiver et de ceux de Penman pour l'été.

La consommation maximale ne représente pas le besoin net le plus économique. Les expérimentations ont montré qu'en été un dosage en eau d'irrigation basé sur 75 % de la consommation maximale n'affecte pas ou guère le rendement des cultures. En outre il s'est avéré que l'irrigation de la luzerne après septembre n'est pas intéressante à cause de la faible valorisation par mètre cube et qu'elle est à déconseiller pendant l'hiver vu le risque d'asphyxie. Les besoins calculés sur cette base constituent la consommation réduite.

En définitive, les besoins d'eau d'irrigation retenus sont basés sur :

a) la consommation maximale observée en station pour le bersim et l'artichaut,

— la consommation du bersim pour les fourrages d'hiver,

— la moyenne bersim et artichauts pour les cultures maraîchères d'hiver,

— 75 % de la consommation maximale observée pour le sorgho, luzerne et maïs,

— la consommation de la luzerne pour le piment et la tomate,

— la consommation du maïs pour les cucurbitacées.

b) une pluviométrie effective comm. définie ci-avant pour « l'année sèche » de fréquence 1 sur 5 ans,

c) une augmentation du besoin ne (a-b) de 10 à 30 % en été et de 40 à 60 % en hiver pour lessivage, pertes aux champs et autres pertes à partir du canal bétonné. Le besoin de lessivage pour les cultures fruitières est négligeable.

d) une dose supplémentaire au début de la culture pour compenser le déficit initial du profil dû à la culture ou la jachère précédentes.

e) le fait que l'irrigation peut être arrêtée environ 1 mois avant la récolte des cultures à grains et 10 à 14 jours avant la récolte des autres cultures,

f) des doses mensuelles arrondies et multiples de 50 mm, cette quantité représentant une irrigation,

g) une augmentation du besoin à la prise quaternaire (besoin à la ferme) de 10 % pour fuites et pertes de gestion dans le réseau en amont sauf pour le mois de pointe,

Les pertes d'évaporation et les fuites sont négligeables puisque le réseau est étanche. Les pertes de gestion seront très réduites notamment dans la période de pointe quand le système fonctionnera continuellement. Par rapport à ceci il faut noter que le débit dans les canaux secondaires et primaires est réglé par des vannes automatiques commandées par la consommation d'eau en aval.

TABLEAU II. — Besoins en eau d'irrigation

Cultures	Précédent culturel	Culture suivante	Période d'irrigation	Consommation (mm)	Pluie pendant la période (mm)	Besoin net (mm)	Irrigation à la parcelle (mm)
Maraîchages d'hiver	Jachère d'été	Cult. d'été	oct.-avril	420	235	185	450
Maraîchage d'été.	Cult. d'hiver	Cult. d'hiver	avril-oct.	670	15	655	850
Maraîchage d'été.	Cult. d'hiver	Jachère	avril-oct.	805	15	790	950
Cucurbitacées	Jachère	Fourrage	avril-août	470	15	455	550
Fourrage d'hiver.	Cult. d'été	Cult. d'été	oct.-avril	380	220	160	400
Bersim	Cult. d'été	Artichauts	oct.-mai	675	235	440	600
Céréales.	Cult. d'été	Artichauts	oct.-juin	375	235	140	250
Artichauts.	Cult. d'hiver	Biennale	2 ans	785	275	510	859
Luzerne.	Jachère	Permanente	avril-oct.	725	25	700	850
Sorgho, maïs.	Cult. d'hiver	Cult. d'hiver	mai-sept.	565	15	550	650
Arbres fruitiers	—	—	avril-sept.	310	—	310	330

1) Pour les cultures d'été, la consommation est la consommation réduite.

2) La hauteur de pluie est celle qui tombe en années sèche pendant la période d'irrigation.

Au total, le besoin de pointe calculé atteint 12,3 mètres cubes seconde alors que le débit maximum disponible dans le grand canal est de 13 mètres cubes ce qui donne une marge pour des pertes inattendues.

Les bilans hydriques ont été établis à partir des données suivantes :

a) le déficit d'humidité du profil au début de l'irrigation a été estimé à :

— 125 mm dans le cas où une culture d'hiver est précédée par une jachère d'été,

— 75 mm si elle est précédée par une culture d'été,

— 50 mm dans le cas où une culture d'été est précédée par une culture d'hiver,

— 0 mm quand c'est une jachère d'hiver.

b) le surplus du dosage au besoin net (voir c et d ci-avant) en été n'est compté que pour 50 % dans le bilan parce que la consommation maximale est supérieure au besoin net.

d) l'évapo-transpiration de la jachère d'hiver travaillée est de l'ordre de 150 millimètres.

Les besoins d'irrigation à la parcelle calculés sur ces bases sont donnés dans le tableau 2 pour les principales cultures pratiquées dans le périmètre.

Vocation des terres

Comme expliqué au paragraphe 2-3 les terres sont réparties en quatre classes.

Les cultures fruitières sont pratiquées sur les terres de classe 1. Elles sont irriguées au printemps et en été. Le besoin brut en eau est de l'ordre de 3 000 mètres cubes par hectare. Le débit de pointe varie entre 0,25 et 0,35 litre seconde par hectare. Pendant la période d'établissement, des cultures intercalaires

sont pratiquées en hiver et sur une surface réduite en été.

Les arbres fruitiers plantés sont l'olivier de table, l'abricotier, le pêcher, le pommier, le poirier, la vigne de table, le cognassier.

L'assolement maraîcher est pratiqué sur les terres des classes 1 et 2. C'est un assolement sexennal comportant les cultures suivantes : artichauts, cultures maraîchères d'hiver, tomates, piments, cucurbitacées et blé mexicain.

L'irrigation est appliquée sur 100 % de la surface. Les besoins bruts en eau sont de 9 000 mètres cubes par hectare avec un débit de pointe de 0,6 litre seconde par hectare.

L'assolement fourrager est pratiqué sur les terres des classes 3 et 4. L'assolement de 12 ans comporte la luzerne, maïs, sorgho, bersim, vesce, avoine, orge en vert. L'irrigation se pratique sur 100 % de la surface en hiver et 50 % en été. Les besoins bruts sont de 7 300 mètres cubes par hectare avec un débit de pointe de 0,7 litre seconde pour les terres effectivement irriguées ce qui correspond à 0,35 litre seconde par hectare en été.

L'assolement mixte maraîcher-fourrager est pratiqué sur les terres des classes 2 et 3 avec une irrigation sur 100 % de la surface. Le besoin en eau est de 10 000 mètres cubes par hectare avec un débit de pointe de 0,6 litre seconde par hectare. La répartition des cultures est de 30 % de maraîchages, de 70 % de fourrages et l'assolement est de six années.

Sur les terres des classes 1 et 2 on projette aussi un type mixte *maraîcher-fruitier* comportant 50 % d'arbres fruitiers et 50 % de maraîchages. Le besoin brut en eau est de 6 000 mètres cubes par hectare avec un débit de pointe de 0,43 litre seconde par hectare.

Pour le projet minimal d'irrigation de 32 400 hectares nets, les assolements prévus sont les suivants :

Maraîcher : 5 000 hectares

Fourrager : 9 300 hectares

Fruitier et

Fruitier-maraîcher : 10 100 hectares

Maraîcher-Fourrager : 7 300 hectares.

Options sociales : lotissements, logements, centres ruraux

Lotissements

Le lotissement vise à la création de petites fermes qui peuvent être exploitées par la famille et qui ont une rentabilité suffisante pour amortir le prix d'achat et procurer au bénéficiaire un revenu familial supérieur à 250 Dinars par an, l'objectif du plan décennal pour la Tunisie. La terre disponible appartient à une des catégories suivantes : terres d'Etat, habous publics, terres étrangères rachetées par l'Etat ou terres acquises par l'application de la loi de la Réforme Agraire et terres acquises par l'application du décret du 12 mai 1964, sur la nationalisation des terres étrangères.

Tenant compte de cet objectif, les lots projetés ont une superficie variable en fonction de la qualité du sol.

- Exploitation maraîchère : 3-5 ha
- Exploitation fourragère : 3-10 ha
- Exploitation fruitière : 4-6 ha
- Exploitation mixte : 3-6 ha

L'opération de lotissement ne consiste pas seulement en un découpage des terres en petites propriétés suivi des procédures légales d'attribution de la propriété, mais aussi en l'aménagement interne du lot c'est-à-dire le nivellement, les travaux d'irrigation et le drainage, la construction de logements et d'étables, investissements remboursables en 20 annuités progressives.

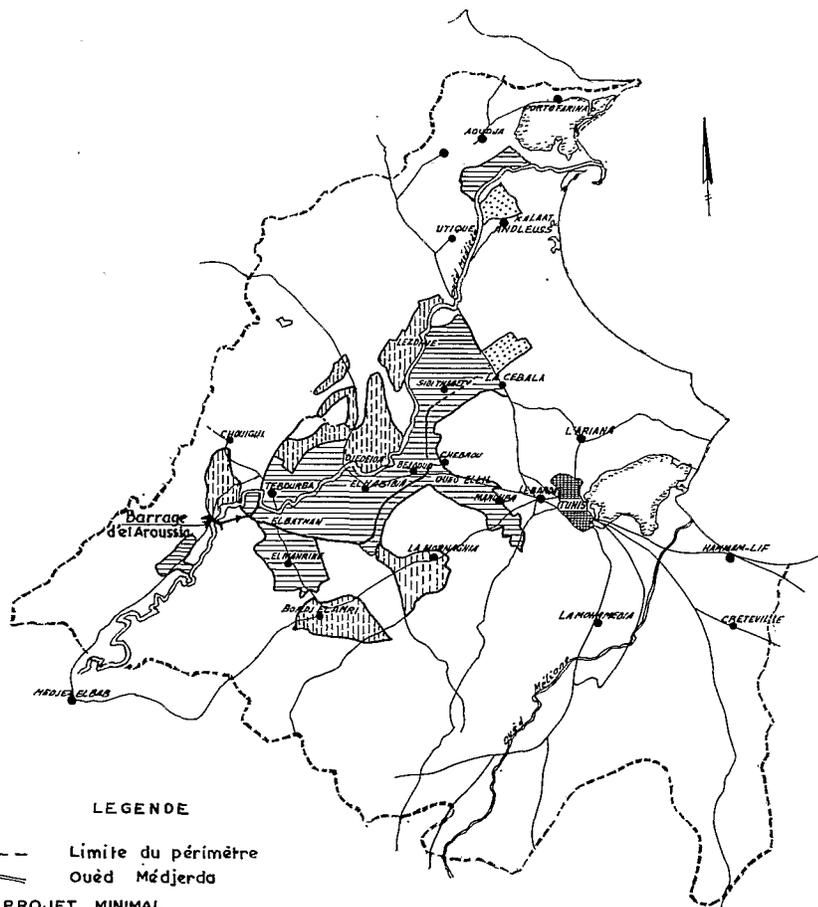
Logements

Les projets prévoient la construction d'une habitation pour chaque famille

PROJET MINIMAL

Figure 3

PERIMETRE IRRIGABLE DE LA MEDJERDA



LEGENDE

- - - Limite du périmètre
 ~~~~~ Ouéd Médjerda

## PROJET MINIMAL

|                                                                                               | SUPERFICIES BRUTES         | SUPERFICIES NETTES         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
|  Achevé    | 28.000 ha                  | 19.286 ha                  |
|  En cours  | 14.700 ha                  | 11.388 ha                  |
|  A Entamer | 1.900 ha                   | 1.763 ha                   |
|                                                                                               | <b>44.600 ha (arrondi)</b> | <b>32.400 ha (arrondi)</b> |

bénéficiaire. Les habitations sont groupées en village ou construites sur le lot même. Si cette dernière méthode simplifie l'exploitation agricole elle présente l'inconvénient de rendre plus difficiles la vulgarisation agricole, ménagère et sociale, l'enseignement, l'administration et les services publics. Enfin, le groupement en villages limite les frais des travaux d'électrification et d'eau potable.

Le logement-type actuellement construit comporte deux chambres de 3,7 mètres sur 3,62 mètres, une cuisine de 3,4 mètres sur 2,88 mètres, un W.C. et une cour pour une superficie totale de 64 mètres carrés. Les matériaux utilisés sont la brique et le béton, associés de façon à obtenir des constructions légères donc bon marché et extensibles.

## Centres ruraux

Le centre rural centralise les services publics, administratifs et techniques d'une région. Il est le noyau du développement technique, éducatif et social des populations rurales.

Chaque centre rural comprend en totalité ou en partie les bâtiments suivants : les bureaux de la coopérative, les bureaux des services publics (poste, banque) les bâtiments agricoles (magasins, parc de motoculture), les écoles, l'infirmerie, la salle de réunion, les habitations des cadres, et la mosquée.

Autour de ces centres, qui constituent des pôles de développement, pourront s'installer des commerçants, des artisans, des ouvriers agricoles.

Le centre peut être entièrement nou-

veau ou être incorporé dans un village préexistant. Certains centres particulièrement bien situés, sont complètement équipés, tandis que les centres environnants le sont partiellement et sont des centres secondaires par rapport au centre principal. Les centres principaux sont distants de 10 à 15 kilomètres tandis que les centres secondaires le sont de 3 ou 4 kilomètres.

## Les options de l'aménagement technique

Les décisions prises en matière technique sont, très brièvement résumées, les suivantes :

a) *Le plan de découpage* prévoit des unités d'irrigation optimales qui ne tiennent pas forcément compte de la situation foncière actuelle et des titres de propriété ; la répartition future entre lots de réforme agraire et parcelles privées devra s'adapter au projet (échanges de terre, remembrement etc...).

b) *Le système d'assainissement et de drainage* a été calculé suivant des normes permettant un bon contrôle des crues, l'assainissement des parties basses, un drainage suffisant pour maintenir la nappe phréatique au-dessous de 1,50 mètres la désalinitisation des terres.

c) *le réseau d'irrigation* est entièrement étanche. Cette option, est justifiée par le danger de salinisation du sol le long des canaux non étanches. L'organisation du réseau prévoit des secteurs divisés en quartiers, chaque quartier étant desservi par un seul canal tertiaire. A l'intérieur du quartier, l'eau est distribuée à chaque propriété, selon un tour d'eau en période de pointe.

d) *Un réseau de routes* relie les centres ruraux entre eux et permet d'accéder à chaque ferme des lotissements.

## LE PROJET D'IRRIGATION

Le plan minimal d'irrigation couvre 32 400 hectares nets correspondant à 44 600 hectares bruts à partir des barrages de Nebeur et d'El Aroussia, du grand canal d'irrigation, de neuf stations de pompage et de 275 kilomètres de canaux secondaires et tertiaires (voir figure 3).

Compte tenu des nouvelles ressources bientôt disponibles (voir paragraphe 2-4) le périmètre de la basse-vallée pourrait s'agrandir de 12 000 hectares supplémentaires. Cette question qui fait partie du plan directeur des eaux du Nord est à l'étude.

Les objectifs socio-économiques sont :

1) Le remplacement des cultures extensives en sec par des cultures intensives irriguées (légumes-fruits) en vue de satisfaire la consommation locale et d'exporter certaines productions.

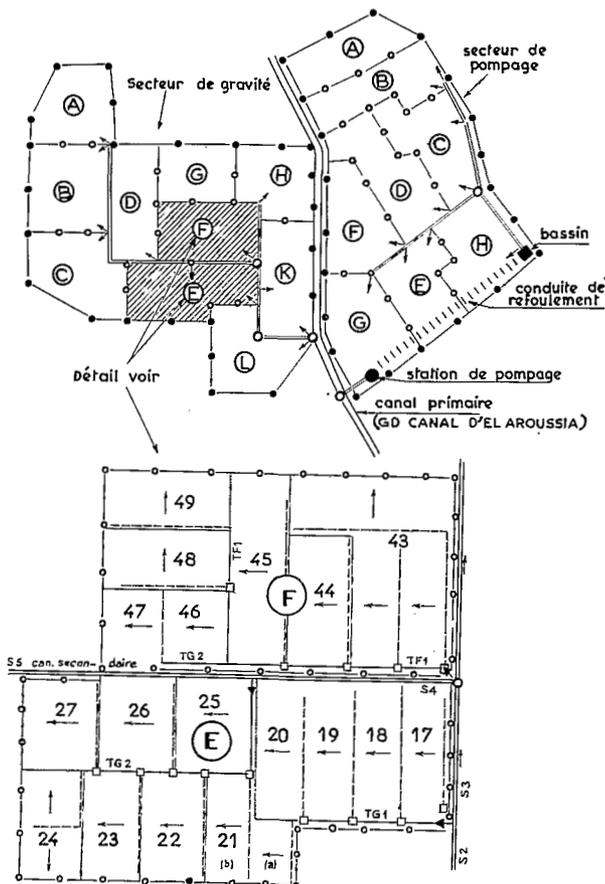
2) l'introduction d'un élevage moderne de 22 000 vaches laitières (frisonne),

3) la création de 13 000 emplois nouveaux,

4) l'accession des paysans sans terre à

DIVISION SCHEMATIQUE DU PERIMETRE IRRIGABLE

Figure 4



LEGENDE

- ==== canal primaire
  - ==== canal secondaire
  - Point de repartition du débit (modules autres que x 30)
  - Module x 30 (points de dérivation des canaux tertiaires)
  - Limite des secteurs
  - Limite des quartiers
  - Ⓐ Numéro des quartiers
- sous-division des quartiers voir détail ci-dessous

LEGENDE

- S2 canal secondaire (avec no du bief)
- TG1 canal tertiaire (avec no)
- canal quaternaire
- Module x 30 (dérivation canal tertiaire)
- Prise "tout ou rien" (dérivation des canaux quaternaires)
- Limite des quartiers
- Limite des exploitations (lots)
- Sens d'irrigation

QUARTIERS F

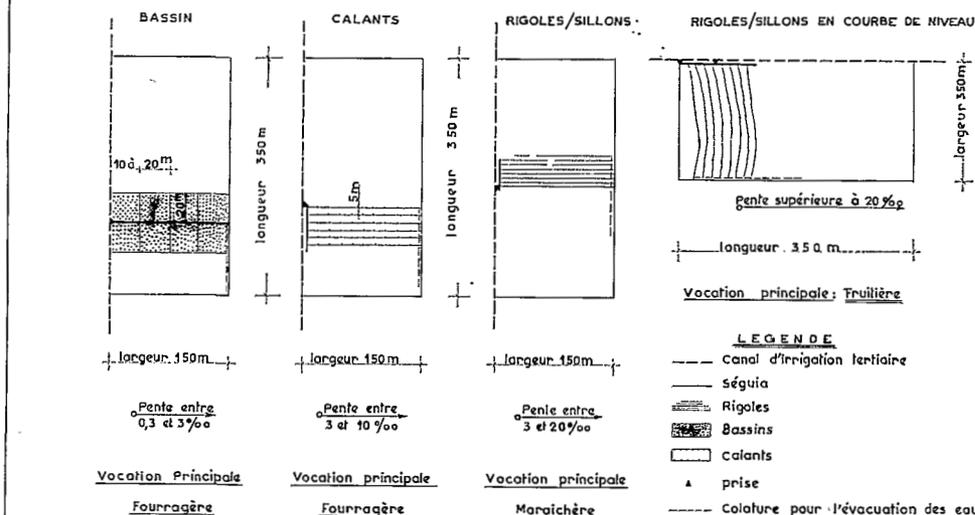
(exploitations 43-49 de superficies différentes, 1 canal tertiaire avec embranchement)

QUARTIERS E

(exploitations 17-27 de même superficie -lotissement- 2 canaux tertiaires)

MODES D'IRRIGATION PROPOSES POUR LES LOTISSEMENTS DE L'O.M.V.V.M.

Figure 5



la propriété privée par le lotissement des terres d'état,

5) la lutte contre le chômage par la création d'importants chantiers pendant l'exécution des travaux,

6) la création en milieu rural d'une infrastructure de services, scolaire et sanitaire, entraînant une évolution de la mentalité autour des pôles d'attraction constitués par les centres ruraux,

7) la construction de milliers de logements décentes.

## Le projet technique

Les figures 4 et 5 schématisent les quelques principes qui ont été retenus (voir page précédente)

### Le réseau d'irrigation

Le grand canal, branché sur la rive droite à une pente moyenne de 15 cm/km. Il est en majeure partie à ciel ouvert, revêtu de béton bitumineux, de dalles en béton préfabriquées ou coulées sur place. son fonctionnement est entièrement automatique à commande aval. Il comprend :

— un tronçon commun de 5 kilomètres, d'un débit de 13 m<sup>3</sup>/s.

— une branche Nord de 14 kilomètres d'un débit de 6 m<sup>3</sup>/s.

— une branche Sud de 35 kilomètres d'un débit de 7 m<sup>3</sup>/s.

Les canaux secondaires sont branchés soit directement sur le grand canal, soit sur des réservoirs alimentés par des stations de pompage puisant l'eau du grand canal. Quelques stations s'alimentent directement dans le fleuve.

Les réseaux secondaires et en grande partie tertiaires sont des canaux portés, semi-circulaires en béton précontraint. Une partie des tertiaires sont des canaux trapézoïdaux en béton vibré, là où leur utilisation est possible : débit inférieur à 30 litres par seconde, pente forte.

Les canaux quaternaires sont en terre, revêtue de béton en terrains plats. En terrain accidenté ils sont constitués d'éléments portés trapézoïdaux en béton vibré.

De nombreux ouvrages annexes aux réseaux deuxième, troisième et quatrième comme les siphons, ouvrages de prise, ouvrages de régularisation de niveau, ruptures de charges, etc... sont des ouvrages types composés d'éléments préfabriqués. Les appareils à niveau constant dans les secondaires sont des vannes en acier du type « Neyrpic ».

La comptabilisation des volumes d'eau distribués est aisée grâce à des modules à débit constant.

La totalité du réseau est donc entièrement étanche. Cette option technique est justifiée pour les raisons suivantes :

- Pertes réduites. Chaque litre par seconde économisé permet d'irriguer un à deux hectares en plus.
- Le drainage exige des travaux très coûteux et l'incidence des pertes du réseau augmenterait les dépenses de drainage.

— La salinité résultant des pertes augmenterait les besoins d'eau de lessivage.

### Assainissement et drainage

Les principales normes techniques retenues pour les projets d'assainissement sont les suivantes :

— Une période de récurrence admise pour les inondations de 25 ans,

— les débits sont calculés d'après la méthode du service de conservation du sol aux U.S.A. adaptée à la Tunisie. Cette méthode tient compte de la pluviosité, de sa distribution, de son intensité fréquentielle, de la perméabilité du sol, de sa couverture et du temps de concentration,

— les talus des fossés sont projetés en fonction de la stabilité des terrains traversés (minimum 2/3),

— la vitesse de l'eau admise est de 1 mètre par seconde et exceptionnellement 1,5 mètre par seconde,

— les ouvrages d'art (cassis, ponts, dallots, passages sur buses, chutes, etc...) font constamment l'objet d'améliorations techniques et leur conceptions s'inspire des impératifs économiques.

Les normes techniques appliquées dans les projets de drainage sont les suivantes :

— Le système consiste en fossés collecteurs à ciel ouvert complétés d'un réseau de tuyaux enterrés. L'eau est évacuée par gravité sauf quelques exceptions où une station de pompage est nécessaire,

— la profondeur des petits drains (tuyaux en poterie) est de préférence 1,50 mètre sous le terrain naturel, dépendant de la stratification et de la perméabilité du sol. La profondeur des fossés collecteurs est au minimum de 2 mètres,

— le débit nominal est de 2 millimètres par jour avec la ligne d'eau dans les fossés à 10 centimètres au-dessous des débouchés des tuyaux ; le débit maximal est de 6 millimètres par jour,

— la pente des drains en poterie est au minimum de un pour mille,

— l'écartement est calculé d'après la formule d'Hooghoudt ;

— les tuyaux ont un diamètre minimal de 6 centimètres et la longueur maximale des files sans regard de 200 mètres ;

— des regards se trouvent tous les 200 mètres ; des ouvrages de débouché dans les fossés sont prévus.

— les talus des fossés sont projetés d'après la stabilisation du sol, 1 sur 1,5 minimum.

### Le nivellement et l'irrigation à la parcelle

Les normes suivantes sont appliquées :

— Pour les plantations fruitières,

l'irrigation se fait par rigoles ; ce sont donc les plantations elles-mêmes qui doivent être implantées en lignes de faible pente, le long desquelles on aménage des rigoles. Les travaux se limitent donc à rectifier la pente générale du terrain.

— Pour les cultures maraîchères, l'irrigation se fait à la raie et le nivellement consiste à donner une pente comprise entre 1 et 2 pour mille dans le sens de l'irrigation. Le débit dans chaque raie doit être faible et s'infiltrer au fur et à mesure.

— Pour les cultures fourragères l'irrigation se fait par bassins ou par calants. Les bassins sont nivelés de façon que la pente dans le sens de l'irrigation soit comprise entre 0,5 et 3 pour mille et que la pente transversale soit inférieure à 3 pour mille.

Les calants ont une pente comprise entre 3 et 10 pour mille. Ils mesurent entre 3 et 10 mètres de largeur et ont 50 à 100 mètres de longueur.

Notons que dans certains terrains plats, irrigués par bassins, on pratique également des cultures maraîchères. Dans ce cas les sillons sont aménagés à l'horizontale et remplis d'eau d'arrosage.

Les doses d'arrosage varient avec le pouvoir de rétention du sol et de la culture. Elles sont en moyenne de 40 à 60 millimètres pour les cultures annuelles, de 60 à 100 millimètres pour les cultures pluri-annuelles et les arbres fruitiers.

L'espacement des irrigations varie avec la saison et le degré de développement des cultures ; il varie entre 5 jours et un mois.

Il faut noter que pour chaque ferme la méthode d'irrigation la mieux adaptée aux conditions existantes est déterminée en détail par le moniteur agricole avant le début de l'exploitation et révisée chaque fois que le plan cultural est modifié.

### Organisation du réseau

Le secteur est divisé en quartiers d'irrigation de façon que le quartier soit desservi par une seule prise dans le canal secondaire. Le débit continu de cette prise est fixé entre 10 et 30 litres par seconde en période de pointe.

A l'intérieur du quartier, l'eau n'est plus divisée et est distribuée aux propriétés privées ou lots de Réforme Agraire par des canaux tertiaires qui transportent la main d'eau. Chaque propriété ou lot a au moins une prise sur le canal tertiaire. La distribution de l'eau à chaque propriété obéit à une rotation (tour d'eau) établie pour la période de pointe.

Les canaux quaternaires transportent l'eau à l'intérieur de la propriété ou lot. Les quaternaires sont projetés pour tout le secteur. Ils ne sont exécutés par l'O.M.V.V.M. que pour les lots de Réforme Agraire. Pour les propriétés privées ils doivent être réalisés par les propriétaires.

**Routes**

Les routes sont divisées en routes principales et en routes de lotissement.

Les dernières servent uniquement d'accès aux fermes, les premières assurent la communication entre les centres ruraux, les villages nouveaux et existants. Les routes sont tracées en fonction du plan de lotissement, du réseau d'irrigation et de l'infrastructure existante.

**Aménagements réalisés**

Au 31 décembre 1972 la situation des travaux était la suivante :

|                                                                |                  |
|----------------------------------------------------------------|------------------|
| — Secteurs terminés . . . .                                    | 19 286 ha        |
| — Secteurs en cours d'achèvement . . . . .                     | 2 780 ha         |
| — Secteurs financés et programmés à terminer en 1978 . . . . . | 8 608 ha         |
| — Secteurs à entreprendre après 1978 . . . . .                 | 1 763 ha         |
|                                                                | <u>32 437 ha</u> |

**INTERET ECONOMIQUE**

Le coût du projet, non compris les barrages et le grand canal est d'environ 22 millions de Dinars répartis comme suit :

|                                     |
|-------------------------------------|
| 25 % pour la lutte antiérosive      |
| 35 % pour la vulgarisation agricole |
| 40 % pour les aménagements propres  |

Le coût moyen de l'hectare aménagé est de 680 Dinars, dont 350 d'infrastructure, 200 pour l'équipement interne des parcelles et le reste pour les centres ruraux, l'électrification et l'eau potable.

La comparaison de la situation agro-économique avant et après l'aménagement est récapitulée dans le tableau suivant : (milliers de Dinars).

Le taux de rentabilité interne du projet est de l'ordre de 16 % si on tient compte du coût des barrages et du grand canal. A part l'intérêt du projet pour l'économie nationale, il est intéressant de dégager les répercussions de la mise en valeur sur les finances de l'Etat. En effet, des 22 millions de dinars financées par l'état, 13 environ sont récupérés sous forme de taxes et impôts sur l'exécution des travaux, de remboursement en 20 années pour les aménagements internes des parcelles, de contribution des agriculteurs privés au coût des travaux. Ainsi la dépense nette de l'Etat est de l'ordre de 9 millions de dinars, alors que l'accroissement des impôts du au projet est estimé à 1,5 million de dinars. Ces données ne tiennent pas compte des intérêts sur le capital fourni par l'état mais négligent aussi les effets indirects amont et aval.

Au niveau de l'exploitation, les résultats peuvent être présentés en deux tableaux (voir ci-contre), pour les différents types d'exploitation.

Revenu familial = revenu net (amortissements + annuités du prix du lot).

| Spéculations                             | Avant aménagement |              |                | Après aménagement |               |                |
|------------------------------------------|-------------------|--------------|----------------|-------------------|---------------|----------------|
|                                          | ha                | Produit brut | Valeur ajoutée | ha                | Produit brut  | Valeur ajoutée |
| Partie irriguée                          |                   |              |                |                   |               |                |
| Maraîchères . . . .                      | 1 000             | 260          | 154            | 5 750             | 2 220         | 1 410          |
| Maraîchères, four.                       | —                 | —            | —              | 7 550             | 2 700         | 1 860          |
| Fourragères . . . .                      | —                 | —            | —              | 9 300             | 2 410         | 1 750          |
| Plantations . . . .                      | 2 100             | 478          | 348            | 10 200            | 2 320         | 1 690          |
| Partie en sec                            |                   |              |                |                   |               |                |
| Plantations . . . .                      | 9 000             | 1 800        | 765            | 5 000             | 600           | 425            |
| Cult. annuelles . .                      | 27 500            | 555          | 389            | 2 600             | 109           | 65             |
| Jachères et pâtur. villages, routes, etc | 5 000             | 40           | 40             | 4 200             | —             | —              |
| <b>Total . . . . .</b>                   | <b>44 600</b>     | <b>1 413</b> | <b>2 696</b>   | <b>44 600</b>     | <b>11 359</b> | <b>8 200</b>   |

| Type d'exploitation    | Par hectare |                 |              | Par exploitation |              |
|------------------------|-------------|-----------------|--------------|------------------|--------------|
|                        | Revenu net  | Revenu familial | Bénéfice net | Surface          | Bénéfice net |
| Lot maraîcher . . . .  | 229         | 186             | 113          | 4                | 450          |
| Lot fourager . . . .   | 182         | 95              | 65           | 8                | 520          |
| Lot arboricole . . . . | 319         | 271             | 234          | 4                | 930(*)       |

(\*) Le bénéfice net élevé du lot arboricole est conjoncturel.  
Résultats donnés en Dinars.

Bénéfice net = revenu familial — main-d'œuvre familiale.

Le projet minimal prévoit l'installation de 4 000 exploitations familiales. Le volume de l'emploi passera de 1 à 4,5 millions de journées de travail par an, ce qui correspond à la création de 13 200 emplois nouveaux.

Le projet présente également un grand intérêt pour l'équilibre de la balance des paiements par la limitation des importations et par l'exportation de certains produits (artichauts, fruits, produits transformés).

**VULGARISATION ET GESTION DES RESEAUX**

La reconversion d'une agriculture extensive traditionnelle en agriculture moderne diversifiée et à haut rendement ne se réalise pas sans entraîner de nombreux problèmes. La basse vallée de la Medjerda n'a pas échappé à cette règle. Les résultats obtenus par d'anciens ouvriers agricoles sont nettement supérieurs à ceux obtenus par les agriculteurs qui sont d'anciens pasteurs. A propos de l'élevage, les résultats ont mis plus longtemps à se matérialiser, ce qui s'explique par l'absence de tradition en élevage intensif.

Dans le but d'accélérer l'adaptation des agriculteurs, de vastes projets de vulgarisation ont été mis sur pied. Ils prévoient notamment la mise en place de parcelles de démonstration à raison d'un hectare pour 50 hectares, l'installation d'un vulgarisateur pour 250 à 500 hectares et la distribution du crédit en nature. Le réseau de vulgarisateurs est soutenu et conseillé par les experts des stations de recherche appliquée, sur lesquelles des visites sont organisées.

L'entretien des réseaux d'irrigation et de drainage demande une grande attention vu que l'eau d'irrigation est chargée de limons et que le bon fonctionnement du drainage est essentiel pour le lessivage des sols. L'Office de la Medjerda dispose de son propre matériel pour cet entretien.

La distribution de l'eau d'irrigation présente actuellement peu de problèmes vu qu'elle s'effectue à la demande. Avec l'extension du réseau, un tour d'eau sera bientôt imposé, ce qui nécessitera un nouvel effort d'adaptation de la part de l'agriculteur. Le système de facturation actuellement adopté est le prix du mètre cube qui est vendu à 6 millimes (0,06 N.F.) ce qui représente environ 50 % du prix de revient.