

L'ASSAINISSEMENT DE LA PLAINE DE LA MABTOUHA

I. — LA MABTOUHA DANS LA BASSE VALLEE DE LA MEDJERDAH

On assiste depuis des siècles, dans la basse vallée de la Medjerdah, à un alluvionnement de l'Oued qui exhausse les berges tout en remblayant la plaine.

Le profil en travers de la vallée comporte donc une crête axiale où le lit est installé et deux dépressions longitudinales formant la lettre W ; les terrains de la plaine ont une texture d'autant plus fine que l'on s'éloigne des rives. La coupe en travers de la photo n° 2 montre bien cette dépression qui atteint plus de 2 mètres à la Mabtouha.

Les nappes d'inondation qui franchissent les berges ne peuvent donc revenir au lit mineur et cheminent parallèlement à celui-ci.

Aucun affluent sur la rive gauche ne se jette directement dans la Medjerdah pour le grand dommage des terres traversées.

En cas de crue, la Medjerdah commence à déborder lorsque son débit dépasse 800 m³/s. Les eaux franchissent les berges (en ce qui concerne la rive gauche) à Tébourba au point A, en aval de Djedeïda, à Menzel Rached. Le flot s'écoule alors lentement vers les points les plus bas.

La Mabtouha, par sa position géographique au pied du Djebel Besbessia, joue le rôle de cuvette terminale car la plaine d'Utique, située à l'aval, est en partie préservée par le Djebel Roul. Elle reçoit donc la totalité des eaux de débordement de rive gauche de la Medjerdah. Lorsque le débordement est très important comme en 1931 (photo n° 1) il arrive 30 à 40 millions de m³ ; une partie s'écoule alors vers la dépression d'Utique aidée parfois par l'action du vent.

Mais en tout état de cause, une grande quantité d'eau reste dans la cuvette à cause de sa profondeur ; elle y stagne et s'y évapore en y laissant son sel, le vent qui y produit des seiches, gonfle la nappe d'eau qui vient ravager les cultures de toute la plaine.

Pour les mêmes raisons, toutes les eaux de ruissellement de son bassin propre et des bassins situés à l'amont : Chougafa, Chaouat et Tébourba, viennent s'accumuler au fond de la Mabtouha. En année

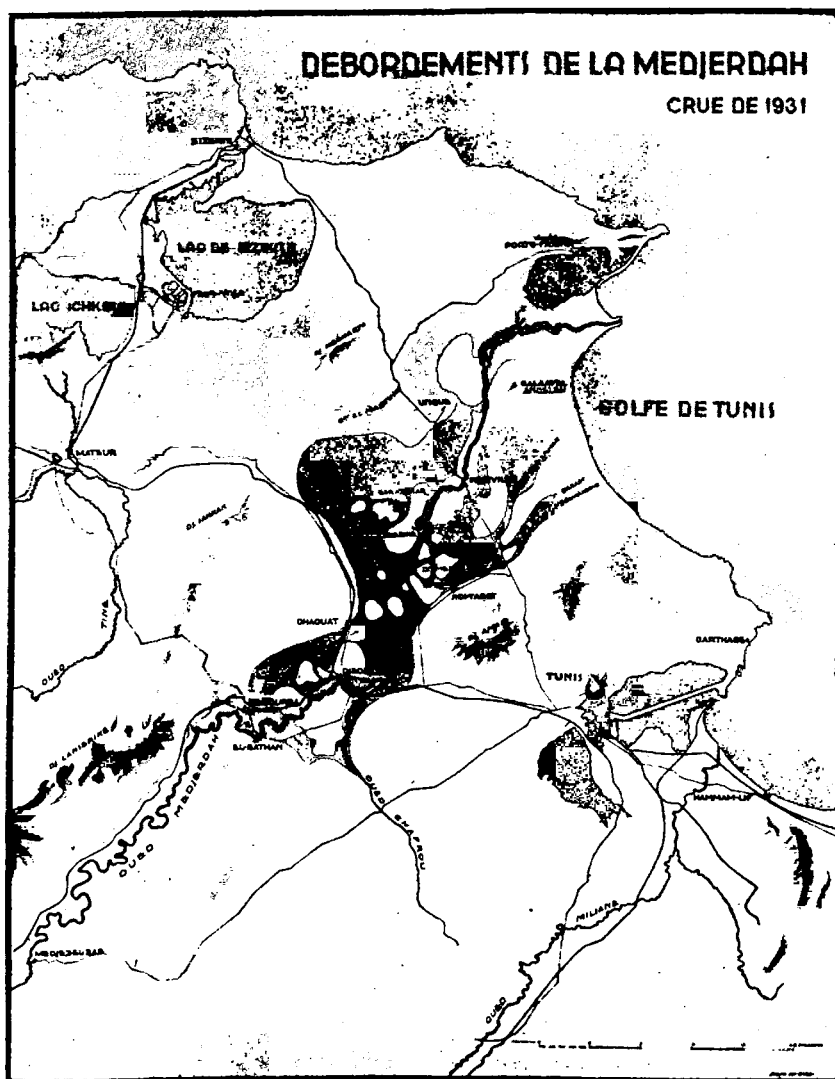


Fig. 1. — Débordements de la Medjerdah — crue de 1931

pluvieuse, environ 30 millions de m³ peuvent s'accumuler provoquant les mêmes dégâts que l'inondation. Les apports des eaux de ruissellement peuvent atteindre exceptionnellement 15 millions de m³ en quelques jours.

Ces circonstances avaient rendu la cuvette totalement insalubre. La situation des terrains avoisinants était très précaire, fait d'autant plus regrettable que la fertilité de la terre assainie y était excellente.

Aussi, dès 1908, une association d'Intérêt Hydraulique fut créée pour mener à bien des travaux de protection destinés à améliorer les conditions agricoles de la région.

L'Administration, tenant compte de l'insalubrité chronique de la cuvette finança les travaux et accorda une subvention égale à la moitié de la dépense. Des digues furent construites pour accumuler l'eau dans la partie basse et protéger les parties plus hautes ; un canal évacuateur fut également créé pour évacuer les eaux dans la lagune de Porto-Farina ; il cheminait parallèlement à la Medjerdah sur près de 30 kilomètres (1).

Le système n'était pas parfait car le canal évacuateur très long se révéla d'un entretien coûteux et d'un débit trop faible ; les digues étaient d'un profil mince et de faible hauteur. Les canaux secondaires pas assez profonds, étaient trop rares pour que le problème agricole soit totalement résolu. Pourtant l'amélioration fut considérable ; le paludisme supprimé et la zone marécageuse fortement réduite.

Mais rien n'avait été entrepris sur la Medjerdah, les crues ne pouvaient être contenues dans la cuvette à cause de la trop faible hauteur des digues. En 1929 et 1931, les digues furent submergées et détruites.

La catastrophe de 1931 révéla que le problème de l'assainissement était intimement lié aux inondations et qu'une action simultanée devait être entreprise sur l'Oued pour en juguler les crues et sur les terres pour en réaliser l'assainissement.

La création de l'émissaire de l'Henchir Tobias fut décidée et entreprise. Sa mise en service en 1938 supprima des débordements à l'aval, et également ceux de Dar Ammar, menace constante pour la Mabtouha.

L'étude des problèmes posés par la Medjerdah et l'assainissement fut menée activement par J.-L. Bonnenfant, alors Ingénieur Principal à la Direction des Travaux Publics. Malheureusement la guerre devait en retarder la réalisation.

II. — LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE LA MABTOUHA

A) Le programme général

Après la guerre, un programme général d'assainissement de la

(1) Voir note de M. Hegly, publiée en 1912.

basse vallée de la Medjerdah fut mis sur pied. On l'avait étudié en tenant le plus grand compte de l'expérience passée concernant les inondations de la Medjerdah.

Il fut décidé d'entreprendre en même temps que l'assainissement, les travaux de lutte contre l'inondation de façon à limiter au maximum la probabilité d'un débordement.

Toutefois, le programme d'assainissement devait tenir compte d'une crue toujours possible. Sur la rive gauche de Tébourba à la Mabtouha, le réseau d'assainissement projeté répondra aux sujétions suivantes :

1°) Accepter le passage des eaux de crues éventuelles avec le minimum de dommages.

2°) Permettre l'accumulation de ces eaux dans un bassin de réserve naturel en attendant que leur retour à la Medjerdah en décrue soit possible.

3°) Permettre l'envoi aussi rapide que possible à la Medjerdah des eaux de ruissellement lorsque le niveau des eaux de cet oued est assez bas.

4°) Comporter des canaux principaux calés le plus bas possible pour faciliter le drainage des terrains traversés.

Le système adopté comporte :

a) Un grand canal ayant son origine dans l'Henchir Hamade passant au Sud de Chaouat et atteignant la Medjerdah à Douar Lesdine.

Ce canal recevra tous les canaux secondaires destinés à l'assainissement de la région de Chaouat.

Il comportera un ouvrage en Medjerdah destiné à éviter le retour des eaux de crue et un déversoir permettant aux eaux de ruissellement, en cas de crue simultanée de la Medjerdah, d'atteindre la Mabtouha.

Les eaux d'inondation auront leur passage assuré grâce à une série d'ouvrages sur la G.P. 7 et à une zone laissée libre par le canal qui passe en siphon. .

L'écoulement de ces eaux sera facilité par un grand canal qui reçoit le canal de Chougafa, et aboutit dans la cuvette de la Mabtouha.

b) La cuvette de la Mabtouha est divisée en deux casiers par deux digues la ceinturant. Elle offre ainsi dans un premier bassin une possibilité de réserve de 30 millions de m³ et de 15 millions supplémentaires dans le second ; la communication entre les deux est assurée par des ouvrages à commande à main et par des ouvrages fusibles. Ainsi le premier bassin qui comporte des terres de très faible valeur peut, dans bien des cas, être le seul utilisé.

La vidange de la cuvette est assurée par un grand canal d'un débit de 30 m³/seconde.

Un système de canaux secondaires et tertiaires se raccordant sur lui assure l'assainissement et le drainage de la zone.



Fig. 3. — Ouvrage de contrôle à l'extrémité du canal.
Emissaire permettant de vider les deux casiers fermés par les digues

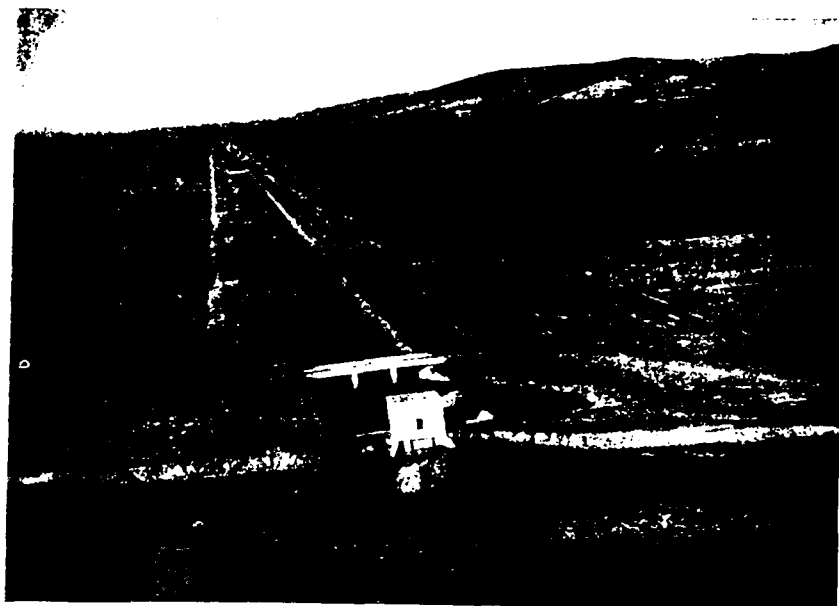


Fig. 4. — Ouvrage de garde en Medjerdah. Photo prise pendant une crue de l'Oued. On aperçoit au premier plan une passerelle pour matériel agricole

B) Le réseau de la Mabtouha

La photo n° 2 permet de suivre plus facilement une description des ouvrages de la Mabtouha qui comprennent :

Une grande digue qui prend appui sur le Djebel Besbessia et aboutit à la Medjerdah à Douar Lesdine. Elle est calée à la cote 9 jusqu'à la route 64 et rejoint en montant doucement la cote de la digue de la Medjerdah. Elle permet l'accumulation à la cote 8,5, de 25 millions de mètres cubes.

Une deuxième digue partant de Besbessia, calée à la cote 9 qui isole un deuxième casier capable de recevoir à la cote 8,5 environ 15 millions de mètres cubes.

Un ouvrage à vanne complété par des fusibles en terre surmontant des déversoirs, permet, au cas où le premier casier est plein, d'utiliser le second en le remplissant avec un débit de 300 m³/s. (photo n° 3).

La revanche prévue de 0,5 mètre a été prise pour tenir compte des vents violents qui peuvent provoquer des seiches importantes.

Le profil des digues, soigneusement compactées, est très renforcé. Leur hauteur atteint un peu plus de 2 mètres avec une largeur de crête de 4 mètres et une largeur à la base de 12 mètres.

La capacité de mise en réserve est suffisante pour emmagasiner les débordements connus de la Medjerdah (30 à 40 millions de m³) et les apports du ruissellement (15 millions de m³ en quelques jours). La fréquence d'un apport plus important est inférieure à une fois en 100 années. La fréquence de remplissage du deuxième casier est actuellement de l'ordre de une fois en 10 années. Cette probabilité sera très diminuée lorsque les travaux de lutte contre l'inondation seront achevés.

Un grand canal, dit émissaire, capable d'un débit de 30 m³/s. permet la vidange, des deux casiers à la Medjerdah. Le profil en long du terrain (voir photo n° 2) a nécessité la construction en Medjerdah d'un ouvrage de garde empêchant en cas de crue de la Medjerdah, l'inondation de la plaine. Cet ouvrage (photo n° 4) est muni d'un clapet automatique se fermant dès que la cote en Medjerdah dépasse de quelques centimètres la cote dans le canal. Par sécurité, une vanne de garde manuelle permet l'isolement du canal de la Medjerdah.

A l'origine du canal un ouvrage de contrôle muni de vannes à main permet d'arrêter l'envoi d'eau dans le canal, dans le cas où la cote de la Medjerdah empêcherait tout débit vers celle-ci (photo n° 3).

L'arrêt de débit dans le canal ne se produit que pour des cotes très élevées dans la Medjerdah, qui ne se maintiennent pas plus de 24 ou 48 heures au maximum.

Le canal a une largeur au plafond de 6 mètres et une profondeur minimum de 3 mètres, qui atteint près de 5 mètres en Medjerdah. Sa pente n'est que de 15 centimètres par kilomètre et son débit peut atteindre 30 m³/s. Ultérieurement, il pourra être facilement doublé.

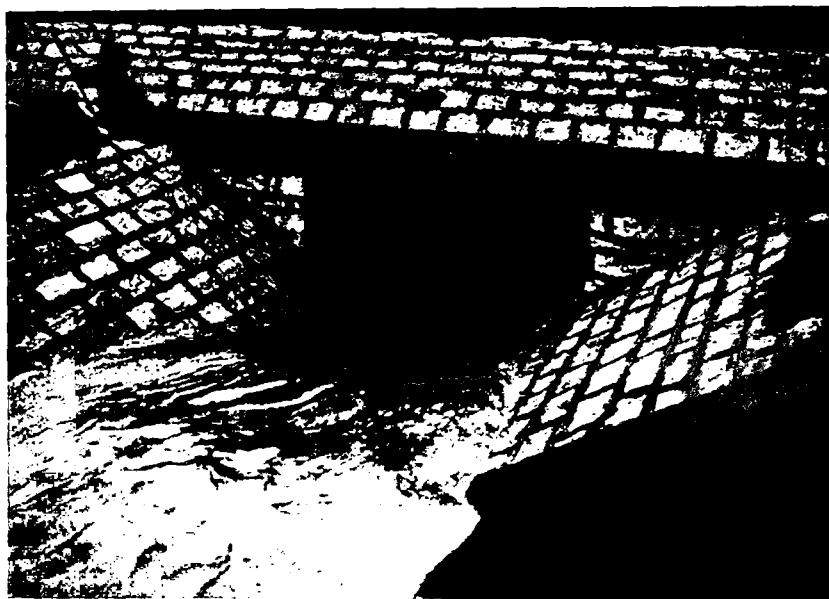


Fig. 5. — Ouvrage de débouché d'un canal secondaire dans l'émissaire

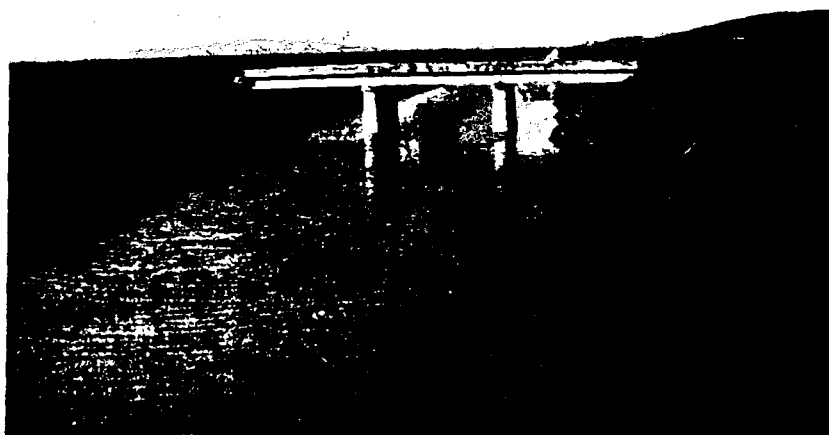


Fig. 6. — Passerelle agricole sur canal principal

Son débit porté à 60 m³/s. Les ouvrages : traversée de route et pistes, ont été prévus à cet effet.

Ces ouvrages qui forment l'artère vitale du système reçoivent les canaux secondaires sans lesquels l'assainissement agricole n'existerait pas. Ces canaux sont parfois très importants puisque leur débit peut atteindre 7 m³/s. Ils débouchent dans l'émissaire (photo n° 5) ou dans les canaux latéraux à la digue.

Ces canaux ont une profondeur d'environ 2 mètres qui descend parfois à 1,5 mètre. Elle est en tous cas suffisante pour que les canaux tertiaires, profonds de 1 m. puissent y déboucher. Ces derniers, qui sont distants de 150 mètres, ont une longueur totale de 150 kilomètres environ (photo n° 7). Une quarantaine de passerelles ont dû être construites pour permettre le passage d'une parcelle à l'autre (photo n° 6).

Ce système doit permettre dans de très bonnes conditions l'évacuation des eaux superficielles. Sauf au voisinage de la Medjerdah, où les terrains sont relativement perméables, on ne peut compter sur un abaissement sensible de la nappe phréatique ; mais des travaux de drainage faits par chaque agriculteur sur sa parcelle seront toujours possible grâce aux canaux tertiaires toujours voisins.

C) Conditions de sa réalisation

En 1950, les crédits nécessaires existant, un accord put être réalisé entre l'Etat et l'association pour le financement des travaux.

L'Etat tenant compte des conditions très spéciales de la cuvette de la Mabtouha, réceptacle de toutes les eaux de la rive gauche de la Medjerdah, accepta de participer, par une subvention, à une partie des dépenses occasionnées par les ouvrages.

Les intéressés obtinrent une avance remboursable en 25 annuités pour couvrir le reste de la dépense. La part leur incombant a été fixée en fonction du bénéfice qu'ils doivent en tirer.

Le remboursement se fait par une taxe uniforme à l'hectare.

Certains ouvrages, canal émissaire et digue, sont considérés comme d'utilité publique parce qu'ils intéressent non seulement l'Association de la Mabtouha mais aussi les autres Associations à créer sur la rive gauche ; ils sont entretenus par l'Etat mais l'Association y participe financièrement.

Elle garde la responsabilité de l'entretien de tous les autres ouvrages, sauf les canaux tertiaires entretenus par chaque agriculteur, et en a la charge financière. Elle doit seulement constituer une réserve réévaluée en fonction des conditions économiques de façon à pouvoir toujours faire face aux travaux d'entretien.

Les travaux ont été réalisés par la Direction des Travaux Publics pour les digues, les canaux les longeant, le canal émissaire et les ouvrages. Le service du Génie Rural a étudié et réalisé le réseau de canaux secondaires et tertiaires.

Les quelques chiffres suivants donnent une idée de l'ampleur des

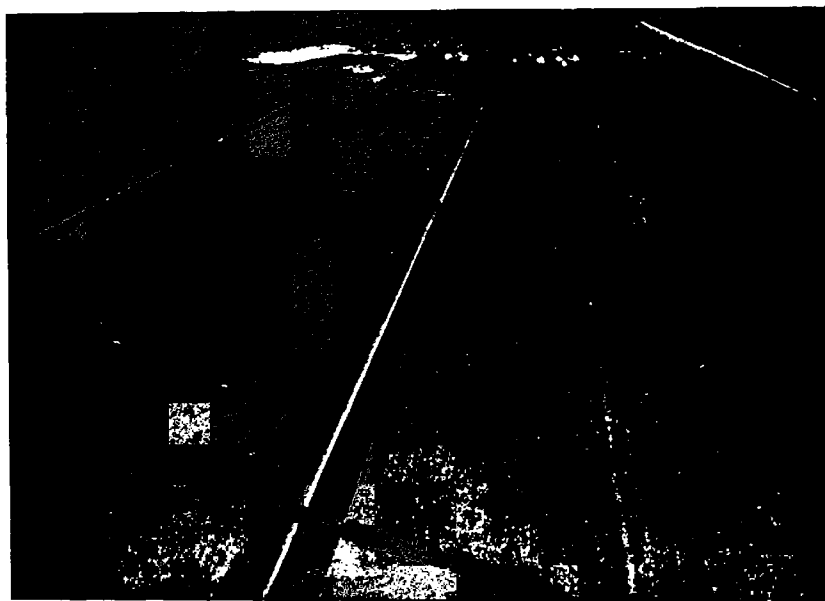


Fig. 7. — Canaux tertiaires espacés de 150 m. près de St Victor

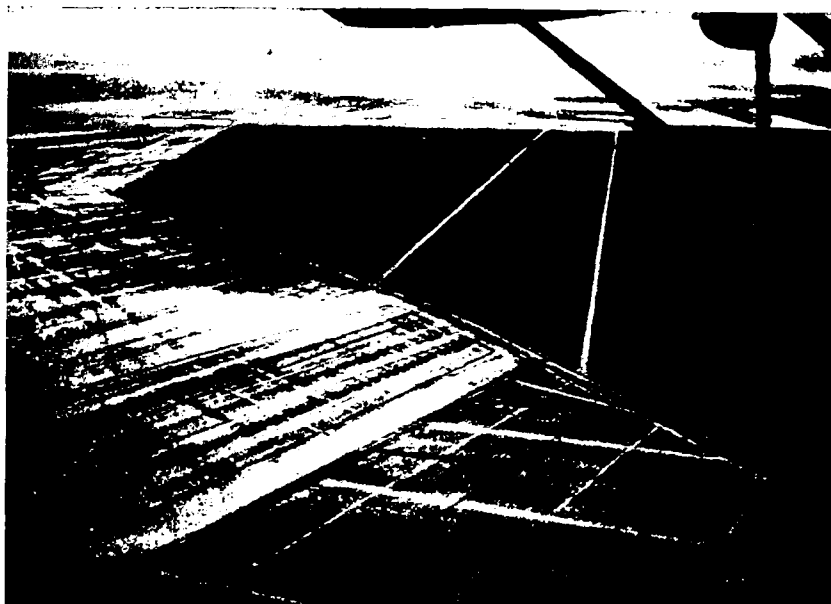


Fig. 8. — Zone voisine du Canal IV traitée à la charrue taupé.
Remarquer les traces du taupage et les canaux tertiaires

travaux qui ont commencé en août 1950 et ont été pratiquement achevés en automne 1952.

canal émissaire	350.000 m ³ de terrassement
digue principale	220.000 m ³ »
canaux secondaires	300.000 m ³ »
canaux tertiaires	120.000 m ³ »

Les gros travaux ont été exécutés au scraper et à la dragline : les digues ont été compactées au rouleau à pneu et au pied de mouton. Des travaux de drainage du fond du canal émissaire ont dû être réalisés sur 1 kilomètre pour venir à bout de sables bouillants qui faisaient remonter le fond du canal.

Les canaux tertiaires et certains secondaires ont été exécutés par des charrues spéciales tractées par un ou deux gros tracteurs, le réglage des terres se faisant soit par la charrue elle-même (Ditcher Briscoe) soit par une niveleuse.

III. — RESULTATS OBTENUS EN 1952

L'hiver 1952-53 très pluvieux a permis d'éprouver les ouvrages et de vérifier le bon fonctionnement des canaux. La pluviométrie a été extrêmement élevée ; ce sera l'une des plus fortes depuis 50 ans. Elle a été concentrée en quelques très fortes précipitations qui ont donné lieu à des débits instantanés importants.

Le tableau suivant résume la pluviométrie et donne le cube d'eau évacué à la Medjerdah par le canal émissaire.

	Pluviométrie relevée à St. Victor		Débit de l'émissaire mesuré au pont sur la G.P. 7	
	du mois	cumulée	du mois	cumulé
Octobre 1952	57 mm.	57 mm.	faible	
Novembre 1952	57 »	114 »	non mesuré	
Décembre 1952	104 »	118 »	1.800.000 m ³	1.800.000 m ³
Janvier 1953	139 »	357 »	11.600.000 m ³	13.400.000 m ³
Février 1953	33 »	390 »	4.600.000 m ³	18.000.000 m ³
Mars 1953	104 »	494 »	10.200.000 m ³	28.200.000 m ³

La salure de l'eau évacuée a atteint plusieurs grammes au début, car les premières pluies ont délavé le sel remonté par capillarité ; puis la salure a diminué, tombant à environ 1,5 gramme pour les gros débits ; elle a remonté chaque fois que le débit diminuait car la proportion d'eau de drainage augmentait.

Les relevés faits sur les canaux secondaires accusent des variations de salure plus importantes, explicables par le fait qu'ils sont reliés directement aux tertiaires ; on a noté lors du fonctionnement des tertiaires en drains, des salures atteignant 20 grammes et plus.

Les apports totaux peuvent être décomposés approximativement comme suit :



Fig. 9. — Aspect de la plaine en 1950 près de l'aboutissement du Canal IV. Remarquer les joncs et les flaques



Fig. 10. — Même zone après assainissement et traitement à la charrue taupe. Aspect du fourrage au début d'avril.

1°) *Apports de Chougafa et de Chaouat* — environ 10 millions de m^3 mesurés à la traversée de la route 64 ; le débit a atteint 11 m^3/s . après les fortes pluies de mars (salure 1 gr. environ).

2°) *Apports du bassin versant nord* — environ 12 millions de m^3 en estimant 0,7 le coefficient de ruissellement et à 200 millimètres de déficit d'écoulement.

3°) *Apports de la plaine* — environ 6 millions de m^3 en estimant à 0,2 le coefficient de ruissellement et à 200 millimètres le déficit d'écoulement.

Les apports provenant de Chaouat et du Djebel Besbessia se sont écoulés à travers le premier casier, par le canal émissaire vers la Medjerdah. Par deux fois, l'écoulement vers la Medjerdah ayant été arrêté, ou ralenti par suite de crues de la Medjerdah, les eaux se sont accumulées derrière la grande digue en formant un lac d'environ 5 à 6 millions de m^3 . Le fonctionnement très sensible du clapet en Medjerdah a permis l'évacuation rapide dès le début de la décrue des eaux accumulées; la vidange du réservoir a été totale à l'exception de quelques flaques.

Il est certain que l'ancien syndical n'aurait pas pu évacuer la totalité des apports et qu'au moins 10 millions de mètres cubes d'eau séjourneraient encore dans la cuvette jusqu'à évaporation totale ;

Le vent, sans aucun doute, aurait poussé plusieurs fois cette nappe saccageant les récoltes au passage.

L'eau tombée directement sur la plaine n'aurait été évacuée qu'en très faible partie, la quasi totalité des 6 millions de m^3 aurait donc alimenté la nappe phréatique..

Le réseau a donc permis avec une rapidité suffisante l'évacuation de la totalité des eaux superficielles en excès, évitant ainsi un désastre agricole.

L'effet des canaux n'a toutefois pas occasionné un abaissement direct de la nappe par drainage, s'ajoutant à l'effet indirect indiqué plus haut. Les piézomètres implantés dans la plaine ont montré que le rayon d'action des canaux est faible, sauf pour les canaux profonds dans les zones plus perméables voisines de la Medjerdah.

Comme on le prévoyait dès l'origine, l'action de l'Etat doit être prolongée par des travaux de drainage exécutés directement par les propriétaires dans leurs terrains. Ils sont techniquement possibles et d'une rentabilité certaine.

Les essais qui ont été faits par la Société des Fermes Françaises et qui portent déjà sur plusieurs centaines d'hectares traités en 1951 et 1952, le prouvent incontestablement (photo n° 8).

L'espacement des drains exécuté à la charrue taupe est de 2 mètres, leur profondeur varie de 50 à 60 centimètres. Si ce taupage est exécuté à la bonne période, il peut être efficace pendant 4 ou 5 années. La dépense, compte tenu des précautions à prendre pour déboucher les drains, est bien inférieure à 1.000 francs par an.

Les résultats obtenus cette année sur les zones taupées sont excel-

lents, le dessalement s'étant déjà opéré en surface l'année précédente.

L'influence des façons culturales est très importante ; le meilleur mode opératoire consiste à préparer le terrain par un gros labour tous les deux ans. On obtient ainsi le dessalement en surface sur les 30 centimètres remués, en même temps qu'un drainage très efficace.

Il est possible de récupérer ainsi des zones incultes (photo n° 9) en obtenant des rendements de fourrages très élevés (photo n° 10 et 11) ou d'améliorer le rendement du blé sur d'autres terrains.



Fig. 11. — Aspect de la végétation dans la même zone

L'opération est très rentable, car si les frais normaux de culture ne sont pas augmentés de plus de 10%, le rendement peut passer de zéro à un chiffre moyen ou encore être augmenté de plusieurs quintaux à l'hectare.

Les propriétaires qui sont tous pleinement convaincus de l'efficacité des travaux se préparent à suivre l'exemple des fermes françaises et à généraliser le taupage.

L'aspect de la région se modifiera rapidement et les riches terres de la Mabtouha pourront enfin donner de magnifiques moissons.

F. VALIRON,

Ingénieur des Ponts et Chaussées.