

L'ASSAINISSEMENT DES TIRS DU RHARB

SOMMAIRE

INTRODUCTION

ETUDE TECHNIQUE

1. — Généralités sur le Rharb
2. — La pluviométrie
3. — Les sols
 - A. CLASSIFICATION
 - B. PERMEABILITE
 - C. TOPOGRAPHIE
4. — Bilan de l'eau dans le sol
5. — L'assainissement superficiel par la méthode des ados
 - A. DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES
 - B. LES MODALITES D'EXECUTION
 - C. LA CULTURE DES SOLS AMENAGES

6. — Le réseau collecteur
 - A. DESCRIPTION
 - B. HYPOTHESES DE CALCUL DU RESEAU SECONDAIRE
7. — Evaluation du coût des travaux

MODALITES DE REALISATION

1. — Incidence du mode d'appropriation du sol
2. — Incidence du mode d'exploitation
3. — Nature et importance du concours à apporter par l'Etat
4. — Délai d'exécution

COÛT ET INTERET DE L'ENTREPRISE

1. — Etudes
2. — Travaux
3. — Eléments d'appréciation du profit

CONCLUSION

INTRODUCTION

Dans le Nord marocain, la vaste plaine du Rharb qui couvre avec ses abords près de 750.000 ha. est une des plus riches régions naturelles du Maroc.

En effet, tout concorde à rendre remarquable sa productivité agricole : climat tempéré, pluviométrie abondante, étendue et fertilité des terres, ressources en eau d'irrigation, densité et évolution des populations, investissements des agriculteurs européens...

Malheureusement, certains de ces facteurs présentent d'amples variations qui limitent la productivité. Nombre de phénomènes qui contribuent à rendre les terres malsaines sont en effet réunis dans cette région où, à l'inverse de tout le Maroc, l'eau est surabondante : importance et mauvaise répar-

tion des précipitations, imperméabilité des terres, absence de relief et d'exutoires, inondations irrégulières.

Aussi, sur les 5.000 km² de plaine, trouvait-on encore, jusqu'à ces dernières années, 30.000 ha. de marécages et plus de 60.000 ha. de terres incultes et insalubres, malgré des travaux importants accomplis vers 1920-1930.

Depuis dix ans l'Etat a entrepris dans cette région un vaste réseau de canaux et de fossés. 80.000 ha de la rive droite du Sebou en sont déjà pourvus ; les travaux viennent de commencer pour assainir les 150.000 Ha de la rive gauche.

Plusieurs milliards ont ainsi déjà été dépensés, et cependant, sur la quasi totalité des terres intéressées, les rendements n'ont pas augmenté, et les récoltes sont souvent aussi mauvaises. C'est qu'il manque encore l'essentiel.

Il ne suffit pas en effet de creuser des canaux pour assainir, mais il faut encore aménager convenablement la surface des champs cultivés pour que la végétation puisse en profiter.

Or, le surfacage des sols lourds, qui a donné lieu en Europe à une technique riche et ancienne, ne paraît pas avoir été connu ici. Il faut dire aussi :

— d'une part qu'il n'était pas réalisable avec l'outillage traditionnel,

— d'autre part, qu'il ne correspond pas certainement et évidemment à un progrès général dans la région du Rharb, et qu'il rencontrera par conséquent des oppositions.

En effet, ces sols humides se présentent actuellement comme une juxtaposition de flaques très adoucies, grandes ou petites, qui, séchant progressive-

ment au cours du printemps et de l'été, fournissent un pâturage très intéressant en période sèche. Ce pâturage était d'ailleurs — et est resté en grande partie — à la disposition des tribus voisines qui prennent leurs quartiers d'hiver en terrain sec (sables de la Mamora par exemple), et dont les pâturages d'hiver sont brûlés de bonne heure.

La suppression de ce pâturage ne se justifie que si la culture se révèle plus rentable, ce qui est manifeste lorsqu'il s'agit de culture moderne, mais discutable en exploitation traditionnelle.

Aussi le projet d'assainissement généralisé qui donne lieu à la présente étude suppose-t-il une évolution qui sera nécessairement progressive et posera sans doute une série d'autres problèmes dont la solution nécessitera de multiples interventions de l'Etat.

Le présent rapport a pour but d'exposer les problèmes posés par l'assainissement des « tirs » du Rharb. Il sera divisé de la façon suivante :

I) Etude technique ; II) Modalités de réalisation ; III) Coût et intérêt de l'entreprise.

PREMIERE PARTIE

ETUDE TECHNIQUE

Convenablement aménagé, le Rharb pourrait être un véritable grenier. Si l'on excepte les rives des oueds, terres de prédilection de l'oranger, les parcours (qui régressent) et les toutes nouvelles rizières, les surfaces cultivées sont en quasi totalité consacrées aux céréales. Les sols de tirs se crevassent lorsque l'humidité de l'hiver a disparu et deviennent très difficiles à travailler. A l'automne, au contraire, après les premières pluies, les travaux agricoles sont facilement exécutés, et les emblavures ne tardent pas à produire de belles levées vigoureuses et homogènes. Puis, les pluies d'hiver arrivent, les terres se couvrent de plaques stagnantes, le blé jaunit, s'étiole et ne donne en fin de compte, trois années sur quatre, qu'une médiocre récolte. Les inondations accroissent localement cette déficience.

Ces phénomènes défavorables trouvent leur explication dans la conformation même de la plaine du Rharb, dans la pluviométrie locale et dans la nature des sols.

Nous étudierons donc d'abord les conditions du milieu qui nous permettront de dégager les conditions de l'assainissement du Rharb.

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LE RHARB

La grande plaine alluvionnaire du Rharb constitue une unité géographique bien définie. Sur un substratum miocène se sont déposées des formations pliocènes et des alluvions fluviales quaternaires. Cette cuvette a subi, ainsi que ses bordures, des accidents tectoniques divers, et l'influence des transgressions et régressions marines y est nette. Une masse profonde d'argiles quaternaires en couvre la plus grande partie. Le relief, très doux, nous donne un exemple typique de basse plaine alluviale. Elle est bordée au Sud par les dunes pliocènes et quaternaires de la Mamora ; au Nord, par les hauteurs préifaines et par le petit massif pliocène de Lalla Zohra ; à l'Est, par le massif du Tselfat. Parallèlement au littoral, une double bande dunaire la limite à l'Ouest et prive le Rharb de tout exutoire vers l'Océan.

Dans cet ensemble, l'oued Sebou, essentiellement alimenté par l'Ouergha et les oueds Beth et R'Dom, serpente entre deux rives surélevées formées de leurs propres alluvions.

Entre ces « levées de rivière » et les hauteurs

périphériques s'étendent des plaines basses sans écoulement, dont certains bas-fonds sont encore marécageux.

Périodiquement, ces dépressions et merdjas (1) étaient inondées, soit par suite du débordement des rivières, soit par les eaux de ruissellement des zones dominantes, et seule l'évaporation après un cycle d'années sèches arrivait à les assécher.

CHAPITRE II

LA PLUVIOMETRIE

La pluviométrie du Rharb est élevée et irrégulière.

La précipitation moyenne annuelle est de 560 mm avec des écarts variant de 300 à 800 mm.

EMPLACEMENT	Moyenne annuelle (sur 35 ans)		Moyenne mensuelle (décembre)		Maximum mensuel	
	Millimètre de pluie	Nombre de jours de pluie	Millimètre de pluie	Nombre de jours de pluie	Millimètre	Epoque
Souk-el-Arba	576	64	100	10	288	Nov. 1926 Déc. 1932
Ksiri	560	64	90	8		
Sidi-Slimane	450	66	85	10		
Petitjean	472	62	74	8	254	Déc. 1927
Port-Lyautey	568	64	105	9	337	Déc. 1927
El-Moghrane	560	62	118	10	411	Déc. 1927

La courbe des pluviométries moyennes mensuelles présente deux maxima assez peu marqués en décembre et mars. Cette courbe indique que la période des pluies dure six mois, de novembre à avril. Le nombre de jours de pluie dépasse rarement 60. De juin à octobre, la sécheresse est totale.

La pluviométrie mensuelle est surtout marquée

par la présence d'un maximum très net situé soit en novembre-décembre, soit en février-mars, ce maximum étant assorti d'un maximum secondaire opposé. La courbe moyenne efface un peu ce caractère. En contre partie les minima mensuels sont généralement nuls même en hiver. A Port-Lyautey, les extrêmes mensuels constatés en 35 ans sont les suivants :

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Maximum ..	45	230	307	337	221	173	152	153	109	78	5	12
Minimum ..	0	1,4	0	7,4	0	8	0	0	0	0	0	0

Dans cette ville, on a constaté un maximum de 83 mm en deux heures. A Moghrane, il est tombé 122 mm. en une nuit.

En fait, la courbe des pluviométries moyennes mensuelles ne présente qu'un faible intérêt pour l'assainissement, étant donné l'irrégularité des pluies. La courbe des pluviométries mensuelles classées (figure 1) qui indique la probabilité des précipitations est beaucoup plus instructive.

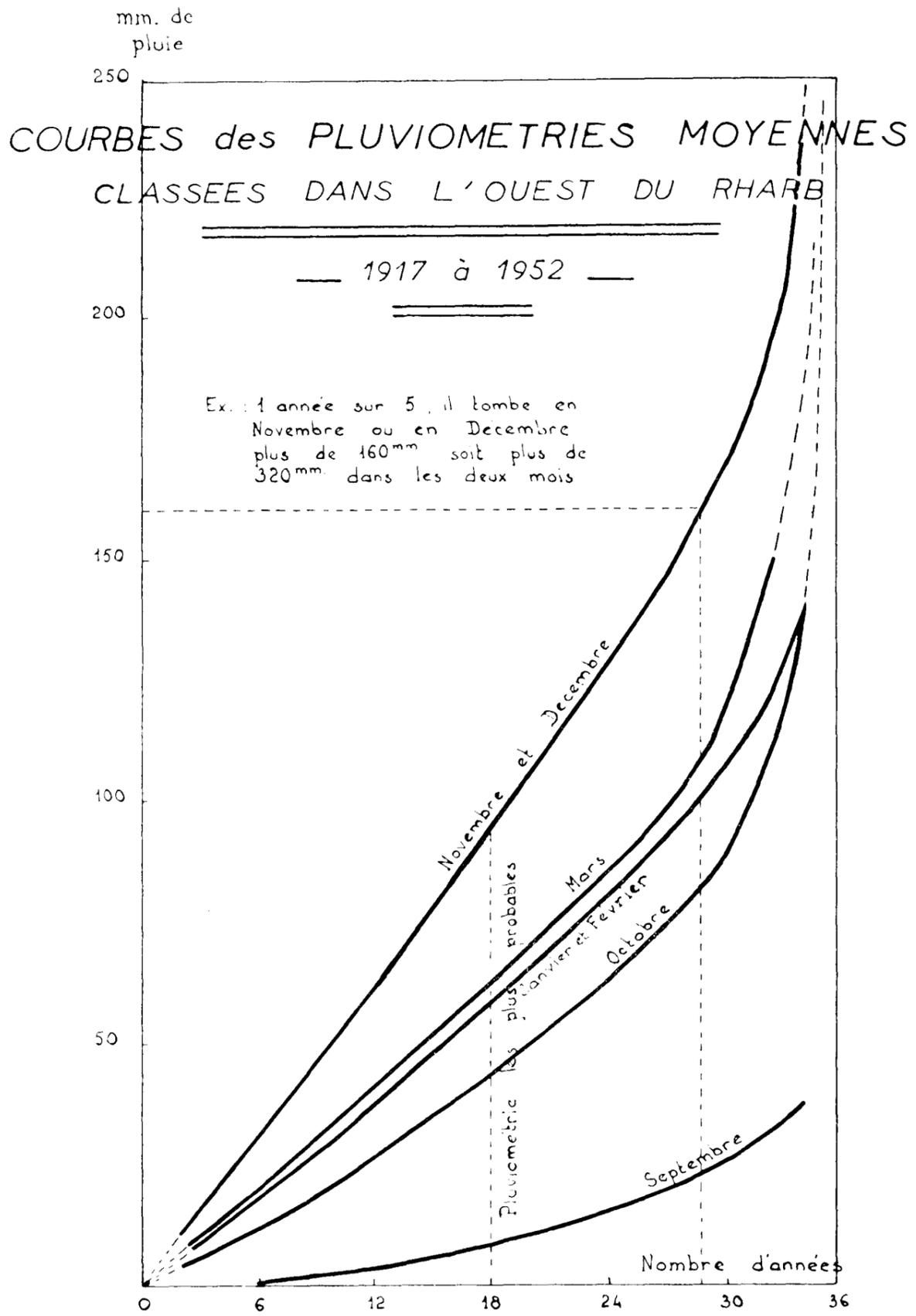
Nous verrons en effet plus loin que la pluie

critique (1) est de 150 à 200 mm. Au-delà, l'eau stagne sur le sol. Une année sur deux, en octobre, novembre et décembre, il tombe 240 mm avec un risque de 400 mm tous les cinq ans. Si l'on considère que l'évaporation enlève 100 mm pendant ces trois mois, dès le mois de décembre il faudra nécessairement évacuer l'eau de pluie en quantités importantes, puisqu'en janvier et février il tombe normalement 120 mm et 200 mm une année sur cinq. Par contre, à partir de mars, l'évapotranspiration compense la pluie, puis la dépasse même. Pour l'assainissement nous aurons donc à considérer une série de périodes pluvieuses.

(1) Merdja : Marécage permanent ou semi permanent.

(1) Cf. chapitre IV, page 7 d'ici.

Figure 1



Signalons que, pendant la période hivernale, l'humidité relative est toujours très élevée, de l'ordre de 85 pour 100 (95 à 100 la nuit et 75 à 80 le jour). Les brouillards nocturnes et matinaux sont très fréquents.

L'évaporation en cuve libre est presque nulle

pendant cette période. La moyenne annuelle est en effet de 2 mm par jour avec des maxima de 6 mm en été.

La température moyenne en hiver reste relativement faible (11 à 16°).

Moyenne mensuelle	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
Minima	12	9	7	5	6	8
Maxima	27	23	19,5	18	19,5	22

CHAPITRE III

LES SOLS

Les terres du Rharb sont dans leur majeure partie des argiles lourdes, compactes et imperméables : « tirs », « ferchechs », « hamris ». Le long des rivières les « dess » sont plus légers et plus limoneux. Enfin, les collines de bordure sont constituées de sables rouges ou noirs peu profonds reposant sur des argiles, ou de terres argileuses appelés « tirs de co-teaux ».

L'assainissement des sables ne pose pas de problèmes particuliers. C'est uniquement une question d'exutoire à trouver pour assécher les petites dayas (1), qui se forment en hiver dans les bas-fonds.

Le problème des dess fera l'objet d'une étude spéciale traitant de l'assainissement des orangeries qui occupent généralement ces sols.

Nous traiterons donc ici plus spécialement des tirs, car ils couvrent la quasi totalité de la plaine.

A) CLASSIFICATION

Les sols de la plaine du Rharb répondent à la classification suivante :

- sols peu évolués (levées de rivière) Dess
- sols évolués - sols steppiques Hamris
- sols marécageux (tirs) Tirs noirs
Tirs gris
Ferchechs
- sables (pour mémoire) Sables rouges
Sables noirs

a) Les Dess sont des sols jeunes, peu évolués, provenant de dépôts alluvionnaires récents. Ils ont

une teneur en argile assez faible (de 10 à 35 %), une forte teneur en limon (20 à 40 %) et une teneur en calcaire faible (5 à 15 %). Cette teneur en calcaire marque une légère augmentation en profondeur.

Ce sont des « sols de levée de rivière ». Les dess légers contiennent entre 0 et 150 cm un ou plusieurs horizons sableux et présentent des lits alternés de limons et de sables correspondant aux divagations des rivières et des chenaux d'inondation. Les dess lourds, situés plus loin des zones d'écoulement sont constitués de limons mélangés à du sable limoneux et parfois à de l'argile. Leurs éléments sont plus fins. Ils sont situés dans les dépressions, entre les anciens lits de rivière.

Des sols plus évolués se sont développés sur des argiles quaternaires et parfois sur des dépôts d'inondations récentes. Ils se divisent en deux grands sous-groupes, les sols steppiques (hamris) et les sols hydromorphes à tendance marécageuse (tirs et ferchechs).

b) Les Hamris, peu étendus, sont rencontrés dans le périmètre irrigué de Sidi Slimane. Ils sont châtain à châtain-rouge, argileux, à structure très marquée et reposent généralement sur des sables. Ces sols comportent en surface un très fort pourcentage d'argile (60 %) et sont complètement décalcarisés dans leur horizon superficiel. La teneur en calcaire croît progressivement avec la profondeur et constitue un horizon à conciation à la limite de l'argile et du sable profond. Leur épaisseur va de 0,90 à 2 m.

c) Les Tirs comprennent une grande variété de sols variété, liée à la différence d'origine des sédiments et à des degrés d'hydromorphie différents.

1. Les tirs noirs sont composés d'argile lourde, brun-gris foncé. On les divise en deux groupes, selon leur hydromorphie, elle même fonction des différents facteurs (pente, altitude, relative profondeur de la nappe et présence d'un horizon sablo-calcaire en profondeur).

(1) Daya : Petit marécage saisonnier.

— Les tirs noirs peu hydromorphes, argileux, très lourds (40 à 50 pour 100 d'argile) sont souvent situés au dessus d'un horizon sableux calcaire jaune qui assure le drainage. Leur structure est prismatique. Leur couche superficielle se décompose, dans les régions cultivées en mottes polyédriques assez stables vis à vis de l'eau. Leur teneur en calcaire, faible en surface, croît en profondeur.

— Les tirs noirs très hydromorphes sont des sols également très argileux (40 à 60 %), moyennement calcaires (15 à 30 %). Leur teneur en calcaire augmente en profondeur. Ils comportent un horizon de concrétions calcaires à leur base et reposent sur des argiles jaunes très imperméables. Ils sont prismatiques jusqu'en surface. Leur structure est plus grossière et plus compacte. Ils sont très sensibles aux variations d'humidité qui se traduisent par un engorgement total du sol sur tout le profil. Leur structure instable vis à vis de l'eau les rend très difficiles à travailler.

Ces tirs quand ils sont situés dans les zones basses, sont souvent salés.

2. **Les tirs gris** de merdja se sont développés sur des alluvions récentes argileuses, dans des bas-fonds où les inondations séjournèrent encore récemment, et où actuellement un engorgement hivernal dû aux pluies et aux faibles possibilités de ruissellement a remplacé la submersion temporaire ancienne. Ces sols ont les caractéristiques essentielles des tirs avec une structure moins marquée. La structure superficielle instable est détruite par les premières pluies, et le sol forme une croûte compacte en surface. Ils contiennent de 35 à 50 % d'argile, ils sont assez fortement calcaires et souvent salés.

3. **Les tirs ferchechs** sont une transition entre dess et tirs, en ce sens qu'ils représentent un mélange de sédiments argileux et limoneux et se sont formés à partir des dépôts ayant sédimenté les eaux à vitesse plus faible que celles qui ont laissé déposer les dess et plus forte que celles qui ont laissé déposer les tirs. Leur couleur est plus claire que celle des tirs gris, et leur structure est plus développée et plus fine en surface.

Dans l'ensemble des tirs la **présence du sel** en profondeur est nette. Cette salinité est souvent liée à la présence de la nappe phréatique salée. Certains sols de merdjas ont également une teneur en sel souvent appréciable en surface.

Les cartes pédologiques existant actuellement, anciennes et sommaires, ne se reportent pas aux classifications internationales habituelles. Nous espérons pouvoir dresser, en liaison avec le Centre de Recherches Agronomiques, une carte pédologique dans le courant de l'année. La figure 2 donne provisoirement un aperçu schématique de la répartition et de l'étendue des différentes catégories de sols du Rharb.

SOIS	LOCALISATION
Dess légers	bordures du Sebou et de ses défluent bordures du Beth et de ses défluent
Dess lourds	limite des levées du Sebou et du Beth bordures du R'Dom
Hamris	perimètre irrigué de Sidi-Slimane à la limite des dess Zrar
Tirs noirs	plaine du périmètre irrigué de Sidi-Sli- mane, Petitjean Merktane - merdjas côtières merdjas Bokka, Kébira et Khart
Tirs gris	merdjas centrales rive gauche du Sebou certaines merdjas de la rive droite
Ferchechs Tirs de coteau	limite entre dess et tirs collines bordières Nord-Est à Est du Rharb
Sols salés	Zone littorale parties basses des merdjas bordures des dess
Sables noirs	limite de la Mamora et des dunes cô- tières
Sables rouges	collines de Souk-el-Arba (Nord et Nord- Est du Rharb) Mamora

Notons que, dans la plaine, les dess couvrent en-
viron 60.000 ha et les tirs 250.000 ha.

B) PERMEABILITE

Une des caractéristiques essentielles des dess et surtout des tirs est leur très faible perméabilité.

En surface, pour les sols labourés à structure superficielle stable, la perméabilité varie de $5 \cdot 10^{-5}$ à 10^{-6} m/s (180 à 3,6 mm/h). A partir de 50 cm de profondeur elles descendent à 10^{-7} et 10^{-8} m/s (0,36 et 0,036 mm/h) ce qui s'explique par la très faible porosité du sous-sol.

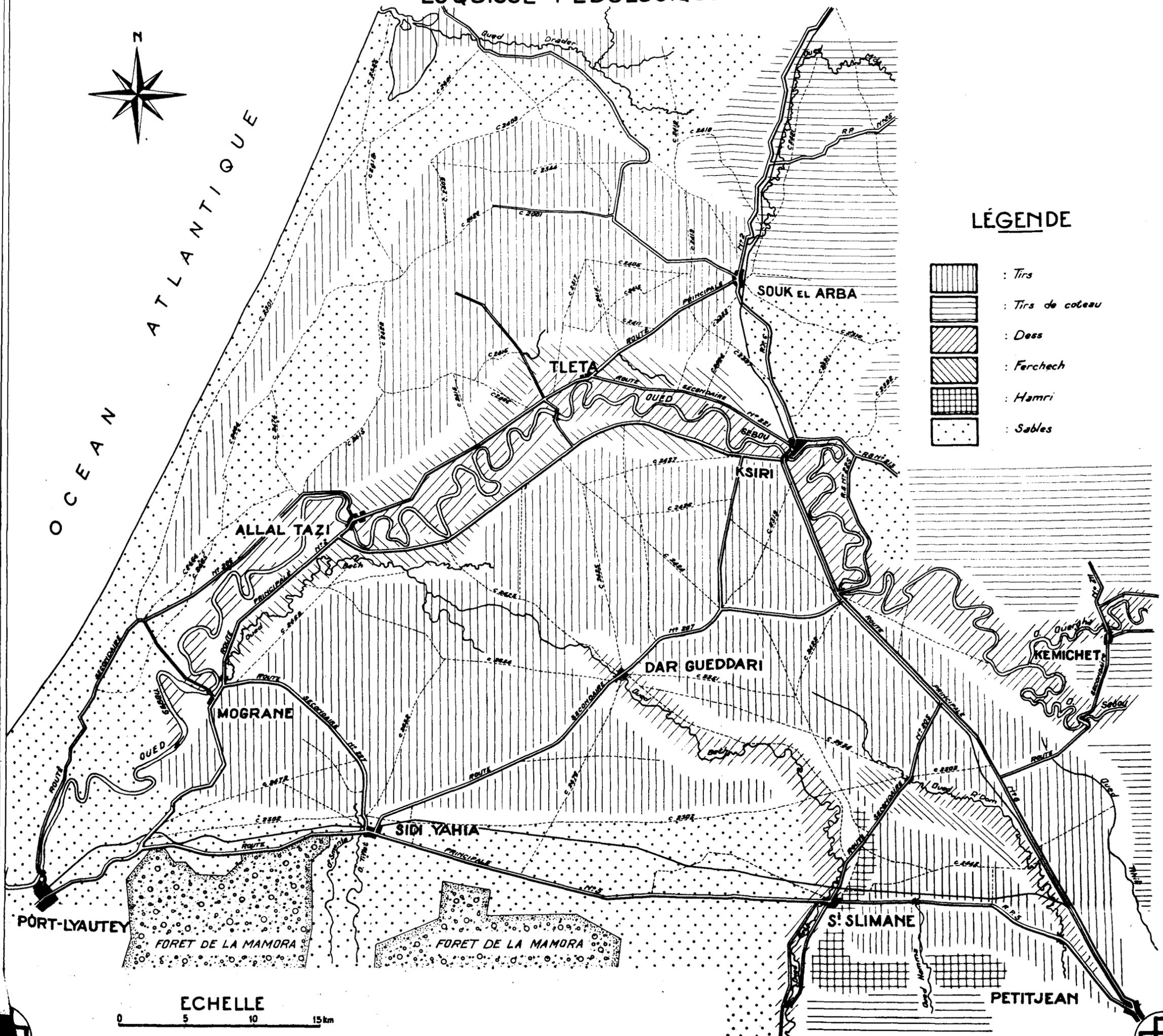
Les zones dites perméables sous les dess et les hamris ont rarement des perméabilités supérieures à 10^{-5} (180 mm/h).

C) TOPOGRAPHIE (figure 3)

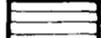
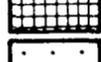
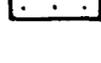
Le relief général de la plaine est très doux à l'exception des dunes côtières qui privent le Rharb de tout exutoire vers l'océan autre que l'estuaire de

PLAINE DU RHARB

ESQUISSE PEDOLOGIQUE



LÉGENDE

-  : Tirs
-  : Tirs de coteau
-  : Dess
-  : Ferchech
-  : Hamri
-  : Sables

ECHELLE



Fig. 2

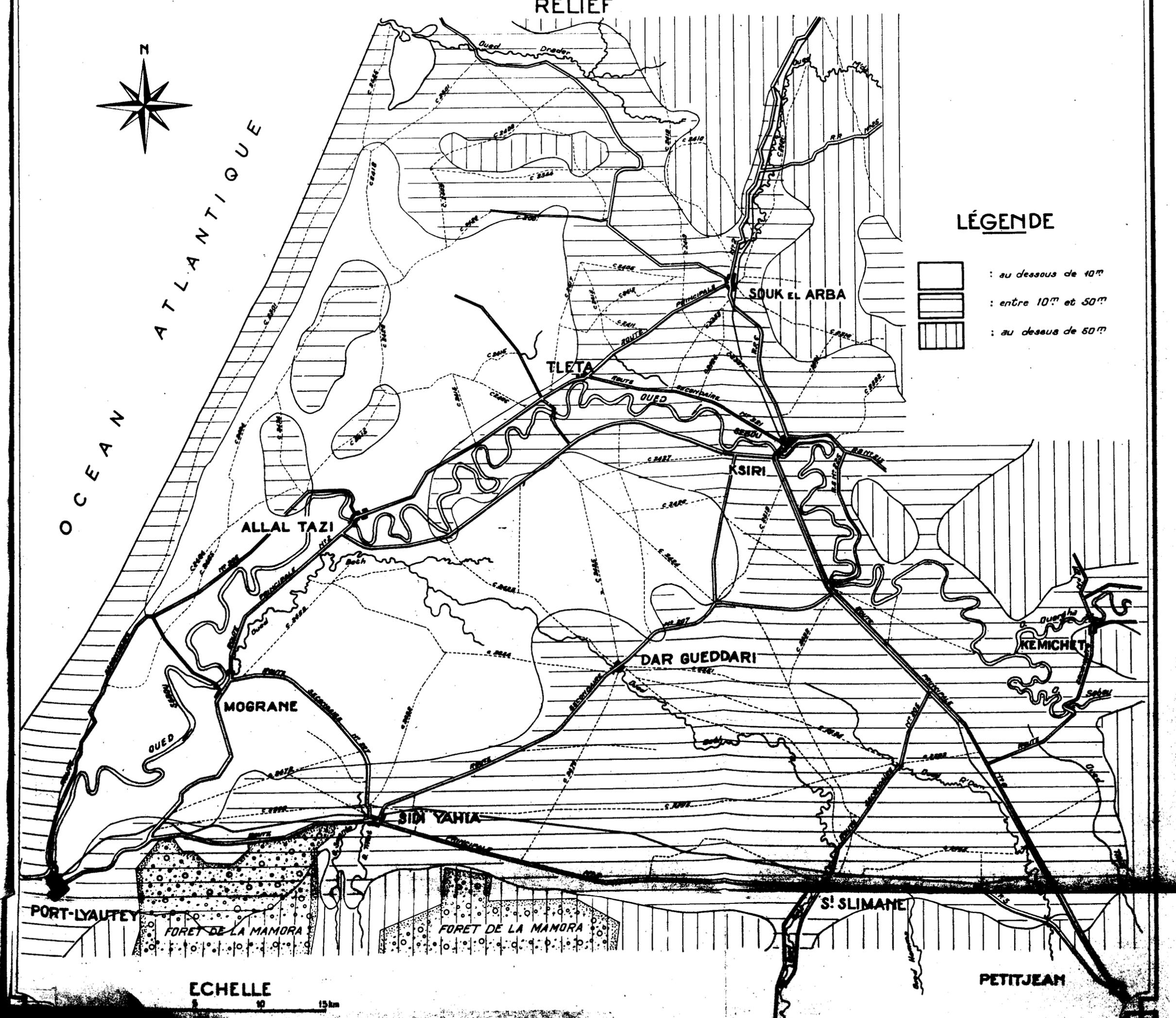
PLAINE DU RHARB

RELIEF



LÉGENDE

-  : au dessous de 10^m
-  : entre 10^m et 50^m
-  : au dessous de 50^m



ECHELLE



PETITJEAN

l'oued Sebou. Les seuls mouvements appréciables sont les rives des rivières principales surhaussées sur leurs alluvions.

La pente naturelle des sols, qui est de 1 à 2 m par km en bordure des oueds descend très vite à quelques dizaines de centimètres par kilomètre et même quelques centimètres dans les bas-fonds.

Le fond des zones encore submergées est à la cote 2 du NGM (merdja Bokka et merdjas côtières) et la presque totalité des tirs et dess de plaine sont en dessous de la cote 30.

CHAPITRE IV

BILAN DE L'EAU DANS LE SOL

Une étude attentive des mouvements de l'eau dans le sol a été effectuée en 1954-55 dans le périmètre irrigué de Sidi Slimane. Les conclusions formulées restent valables pour les tirs équivalents de la plaine.

Une douzaine de profils fut alors observée à diverses époques et dans différents tirs. L'étude des variations de l'humidité du sol à différentes profondeurs a permis de connaître d'une part les quantités d'eau emmagasinées par le sol durant la période hivernale et d'autre part les possibilités d'infiltration des pluies d'hiver à travers ces sols.

L'observation des profils indique que, sauf rares exceptions, l'infiltration à travers les deux mètres supérieurs est très faible.

On constate également que pour tous les sols étudiés l'humidité reste pendant tout l'hiver voisine de la capacité de rétention. Or la porosité de ces sols est, dans l'ensemble du profil, sensiblement égale au volume que peut occuper l'eau de rétention. Par conséquent les tirs sont saturés d'eau en hiver sans qu'il existe dans leurs pores de l'eau de gravité, la marge entre saturation et rétention étant insignifiante.

L'écoulement gravitaire de l'eau de pluie ne se fait donc que très lentement et seulement sous l'action des différences d'humidité qui existent entre les horizons superficiels et profonds. Le débit capillaire est très faible et ne semble être que de 90 mm en 3 mois soit 1 mm par jour.

L'observation des profils montre également l'existence d'horizons dont l'humidité reste invariable pendant la période hivernale. Ces horizons se situent à une profondeur variant de 0,60 m à 1,20 m. L'humidité hivernale reste donc concentrée dans la partie superficielle du sol.

La quantité d'eau qu'absorbe le sol pour arriver à saturation varie de 200 à 300 mm. Une quantité d'eau très faible qui ne dépasse guère 30 mm par mois, descend au-dessous de 1 à 2 mètres.

Dans les zones où la nappe phréatique est peu

profonde en hiver, cette saturation du sol superficiel risque de la mettre en communication avec l'eau d'imbibition de la couche arable. La faible porosité des sols et des sous-sols augmente donc notablement le danger que peut présenter une nappe phréatique proche du sol. Sans parler des éventuels inconvénients chimiques de ce phénomène, les sols cultivés deviennent inaccessibles à toute façon culturale.

Le bilan des eaux dans le sol se présente donc de la façon suivante :

On peut admettre que le sol peut absorber 250 mm de pluie en moyenne ; les sols de hamris et les tirs peu hydromorphes absorbent sans doute 300 mm les sols de tirs gris et les ferchechs n'absorbent souvent que 150 mm. La première tranche de 200 mm de pluie est donc absorbée par le sol en année normale. Cette quantité d'eau arrive sous forme répartie et il n'y a pour ainsi dire aucune stagnation de longue durée.

Deux problèmes se posent alors :

1° Influence de la première tranche de pluie (200 mm).

Elle est généralement absorbée par le sol et arrive tout juste à la saturer. Dans les sols les plus poreux son influence est bonne et permet, si une période chaude la suit, un bon démarrage des cultures d'hiver. Mais dans les sols où la nappe se situe assez près de la surface (1 à 2 m) la saturation de la zone superficielle entraîne la saturation complète.

2° Influence des pluies ultérieures.

Elle se traduit différemment dans les deux cas précédents.

Dans le premier cas, c'est-à-dire si l'eau de saturation superficielle n'est pas en relation avec la nappe phréatique, la nappe suspendue ainsi créée peut évoluer de deux manières différentes :

— si le sous-sol est poreux (dess), cette nappe descendra et quelques semaines après enrichira la nappe.

— si le sous-sol n'est que faiblement poreux (tirs et dess lourds) le mouvement de cette nappe vers le bas est faible. La quantité d'eau absorbée sera très faible et très lente. Il y aura stagnation en surface.

Dans le deuxième cas, si la nappe superficielle atteint la nappe phréatique, le sol est dès le début de la saison pluvieuse en état de saturation complète, ce qui est défavorable à toute végétation.

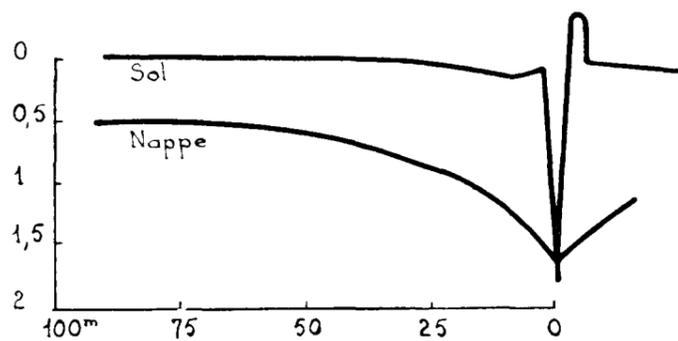
Des observations qui précèdent se dégagent une remarque accessoire qui peut avoir son importance :

— une dose d'irrigation de 7.000 m³/ha n'est pas dangereuse.

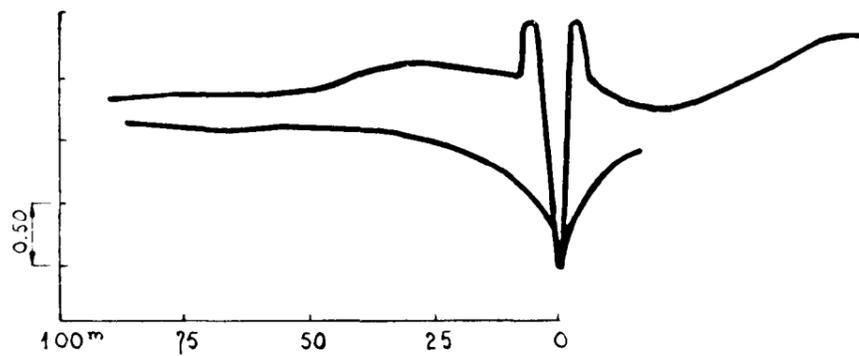
— l'irrigation des rizières — qui nécessite plus de 10.000 m³/an — peut avoir pour conséquence de faire remonter la nappe, dès que celle-ci n'est pas à plus de 5 m, jusqu'à proximité de la surface.

*Profils d'observation
de la Nappe Phréatique
dans différents sols du Rharb
pendant la période humide*

Dess léger



Dess lourd sur Tirs



Tirs noir

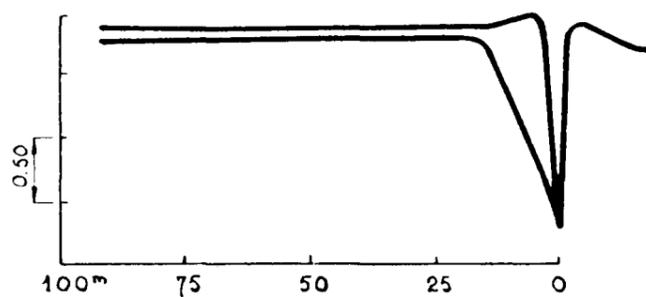


Figure 4

Enfin nous avons observé le comportement de la nappe en cas de drainage par fossés ouverts de 2 m de profondeur.

- a) en dess léger
- b) en dess lourd sur tirs
- c) en tirs noirs (cf. fig. 4).

L'effet est nul dans le dernier cas. Dans le 1^{er} et le 2^{ème}, l'abaissement du plan d'eau commence à se faire sentir respectivement à 75 m et à 25 m.

Les considérations précédentes établissent que dans les sols de tirs :

— L'assainissement par fossés et drains est inopérant. Seul un assainissement superficiel est efficace pour empêcher les eaux de stagner et les diriger vers les exutoires naturels. Il faut donc confectionner des ados.

— Dans les tirs gris de merdjās, les ferchechs et les tirs noirs très hydromorphes l'assainissement superficiel est capital puisque c'est la seule méthode qui permette d'éviter l'engorgement permanent du sol en hiver.

— Pour les dess lourds, les hamris et les tirs noirs peu hydromorphes, cet aménagement reste nécessaire pour accélérer le ressuyage et éviter les stagnations. C'est une assurance contre les années très pluvieuses.

— Pour les dess légers, plantés en orangers, cette amélioration aurait l'intérêt de diminuer considérablement l'infiltration et par conséquent d'éviter les nécessités de l'exhaure dans les zones encore dépourvues de réseau collecteur (1).

En règle générale il faudra pouvoir évacuer très rapidement l'excédent d'eau dû à la pluviométrie dès que le sol aura absorbé la quantité d'eau qu'il peut retenir.

CHAPITRE V

ASSAINISSEMENT SUPERFICIEL PAR LA METHODE DES ADOS

Puisque la nature du sol contraint à évacuer l'eau superficielle, force est de créer en chaque point de la surface cultivable une pente artificielle et par conséquent de confectionner des ados.

Nous exposerons ci-après :

- A. — Les principaux facteurs qui déterminent ce genre d'aménagement,
- B. — Les modalités d'exécution,
- C. — Le problème des façons culturales et des récoltes sur ados.

(1) Le problème de l'assainissement des dess et des orangeries fera l'objet d'une étude spéciale de notre part.

A) DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES ADOS

Les ados doivent remplir deux conditions :

— Assurer l'évacuation optimum des eaux de pluie excédentaires,

— Apporter le moins de gêne possible aux travaux des champs.

Ce sont ces deux conditions qui détermineront :

- a) L'orientation,
- b) La longueur,
- c) La largeur,
- d) Le profil transversal,
- e) Le mode d'évacuation des dérayures.

a) Orientation.

Les ados sont formés de planches contiguës à pente transversale alternativement orientée.

En raison des modalités d'exécution, ces planches sont normalement séparées à leur partie basse par une rigole de section transversale réduite et surtout très irrégulière. Les incidents de la culture, les mouvements du sol et la végétation ne tardent pas en effet à constituer de multiples obstacles à l'écoulement de l'eau.

Aussi bien pour permettre le passage des outils que pour réduire la surface perdue par excès d'humidité (1) il importe que ces petites rigoles dénommées **dérayures** présentent une pente aussi grande que possible. En sol plat, comme c'est le cas pour le Rharb, les dérayures seront donc systématiquement orientées selon la plus longue pente.

b) La longueur est déterminée à la fois :

— par la nécessité d'assurer un bon écoulement aux dérayures et par conséquent de ne pas les prévoir trop longues,

— de réduire la fréquence des virages des engins de culture aux extrémités du champ et par conséquent d'augmenter sa longueur.

Le choix de cette longueur est fonction de la nature du sol et des caractéristiques des matériels utilisés pour le travail du sol.

Il va de soi qu'avec l'outillage simple utilisé en culture traditionnelle, la longueur des ados pourrait être très faible. Mais le caractère très argileux du sol paraît recommander des façons profondes qui ne sont guère concevables qu'avec de puissants moyens de traction et supposent par conséquent de grandes longueurs.

(1) Qu'il n'est pourtant pas possible d'abaisser au-dessous de 15 %

Bien que ceci puisse donner lieu à controverse, la longueur minimum des planches ne saurait descendre au-dessous de 200 m si l'on désire ménager pour l'avenir les possibilités de mécanisation du Rharb.

La longueur maximum est variable selon la pente. Elle peut atteindre fréquemment 800 m et même 1 km.

Dans la pratique, c'est la configuration topographique qui, au-dessus de 200 m, déterminera la longueur et l'orientation des ados.

c) La largeur.

La largeur des ados est l'élément dont la détermination est la plus délicate. Elle représente l'interférence de trois facteurs qui sont :

- l'avantage de réduire au minimum les mouvements de terre pour diminuer les frais de premier établissement,
- la nécessité d'assurer dans les meilleures conditions le ruissellement superficiel et le travail du sol.

En culture traditionnelle, la condition relative au travail du sol est peu astreignante, mais elle le devient immédiatement dès qu'on emploie des moyens mécaniques.

La condition relative à l'importance des mouvements de terre est généralement secondaire. Dans les zones d'Europe anciennement cultivées les ados ont été constitués de temps immémorial, vraisemblablement peu à peu, au fur et à mesure des labours. L'élément prix de revient, important lorsque les travaux sont réalisés en une seule fois, prend un tout autre aspect lorsqu'ils peuvent s'étager tout au long des années.

Cependant, nous pouvons heureusement bénéficier des expériences extrêmement attentives auxquelles ont procédé quelques agriculteurs du Rharb et tout particulièrement M. Monziès qui a transformé de cette manière une surface de 1.500 ha.

Il semble que la largeur optimum de l'ados — dans l'hypothèse de la culture par engins mécaniques — soit de l'ordre de 25 m.

Compte tenu des essais qui ont été faits, nous ne pensons pas qu'il convienne en première approximation de nous éloigner de cette dimension. Les tirs qu'il s'agit d'assainir sont en effet assez homogènes et c'est seulement dans certains sites particuliers que la question pourrait se poser de changer cette mesure.

Là encore, nous ménagerons l'avenir, c'est-à-dire les possibilités de mécanisation, alors qu'actuellement les conditions à remplir pour l'emploi de tracteurs en petite culture ne sont pas encore réalisées.

d) Le profil transversal.

La pente transversale des ados, si elle est trop prononcée constituerait une gêne pour l'emploi de

certaines machines (faucheuses, moissonneuses, semoirs, etc.).

A la lumière de l'expérience actuellement acquise, la pente moyenne optimum se situe aux environs de 3 pour 100 (dénivellation de 35 cm sur 12 m 50).

Il s'agit toutefois d'une pente moyenne, le profil optimum étant, comme nous le verrons plus loin, celui d'une ellipse.

e) Le mode d'évacuation des dérayures

Les caractéristiques principales des ados une fois déterminées, il reste à définir le système d'évacuation des dérayures.

Si les ados n'étaient jamais cultivés qu'avec des attelages et de petits outils, le problème des tournières ne se poserait pas et on pourrait penser que des collecteurs simples formant limite de parcelle suffiraient.

Mais la longueur des ados suppose des pistes d'accès **publiques**. Au surplus, en culture mécanique, une tournière est indispensable. Si donc l'on désire à la fois ménager des accès commodes et des possibilités de mécanisation, il faut prévoir l'ados-tournière qu'on verra figurer au plan ci-après (cf. figure 5).

Cet ados cultivable en grande partie deviendra une piste dans les secteurs de petite exploitation.

Les fossés collecteurs qui bordent les ados-tournières sont ensuite raccordés aux fossés tertiaires d'assainissement ou aux fossés secondaires du réseau général. Ces tertiaires sont eux-mêmes traités en double fossé adjacent à une piste bombée.

B. MODALITES D'EXECUTION

Une fois le projet d'aménagement piqueté sur le terrain, on procède à l'exécution des ados en labourant en planches avec des charrues à disques ou à versoir.

Notons que la topographie peu mouvementée du Rharb permet l'exécution de planches rectilignes, ce qui est un avantage appréciable.

Le profil transversal doit être elliptique (cf. figure 6).

Avec la charrue l'ados ébauché la première année ne prendrait sa forme définitive qu'au bout de trois ou quatre années. Avec les charrues araires, il faudrait même certainement une dizaine d'années pour avoir un ados parfait. En outre, la charrue donne un profil en accolade peu favorable à l'écoulement des eaux.



Profil elliptique



Profil obtenu à la charrue

L'emploi de la niveleuse à décharge latérale

Figure 5

Projet type d'aménagement
d'un secteur delimité par
canaux et digues preexistants

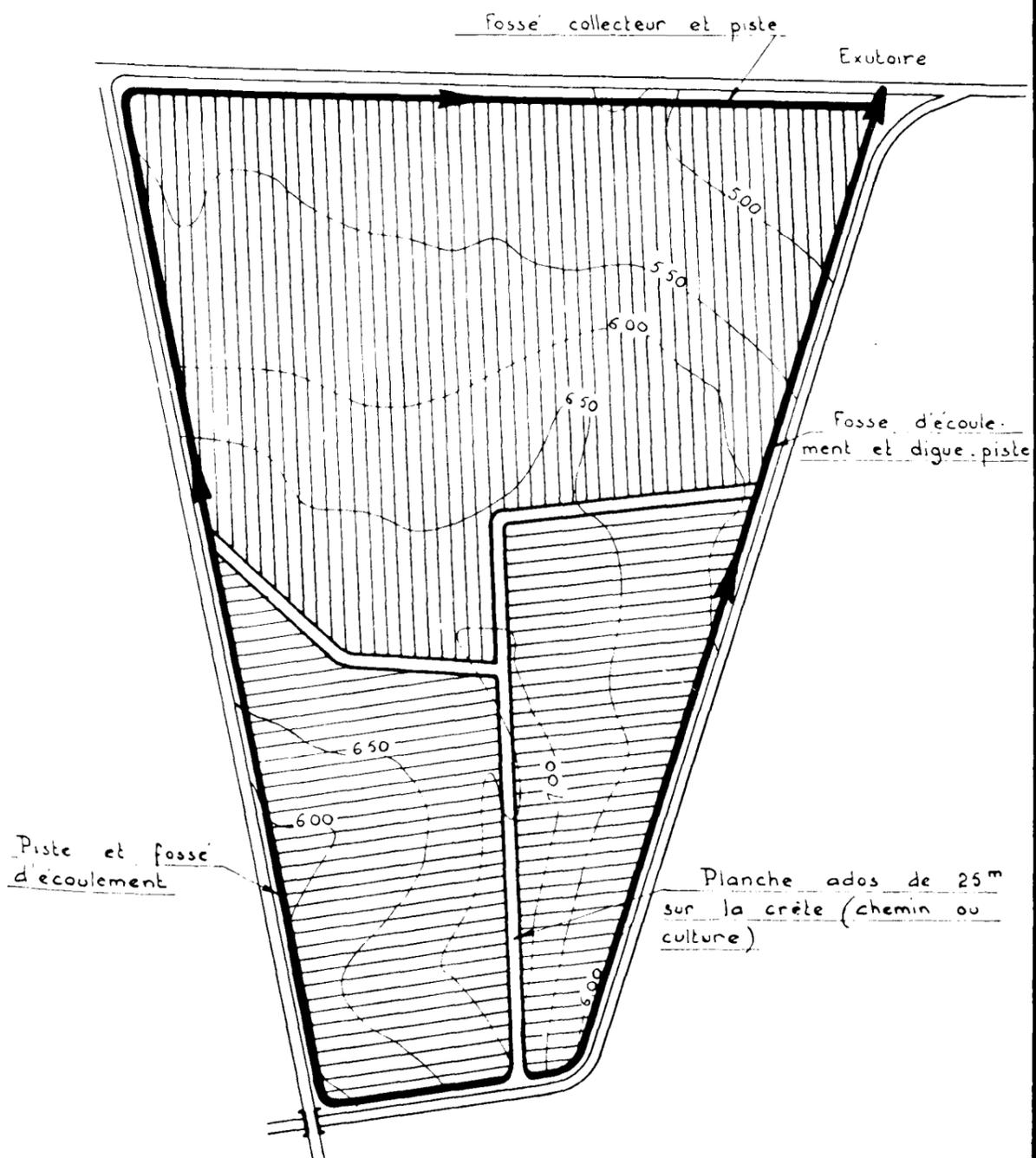
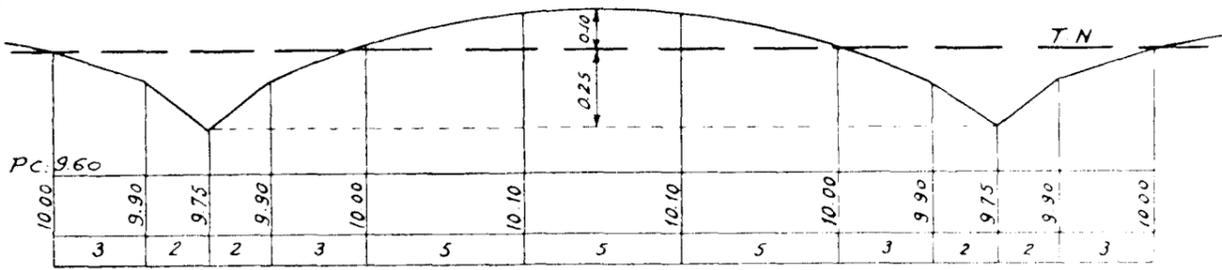


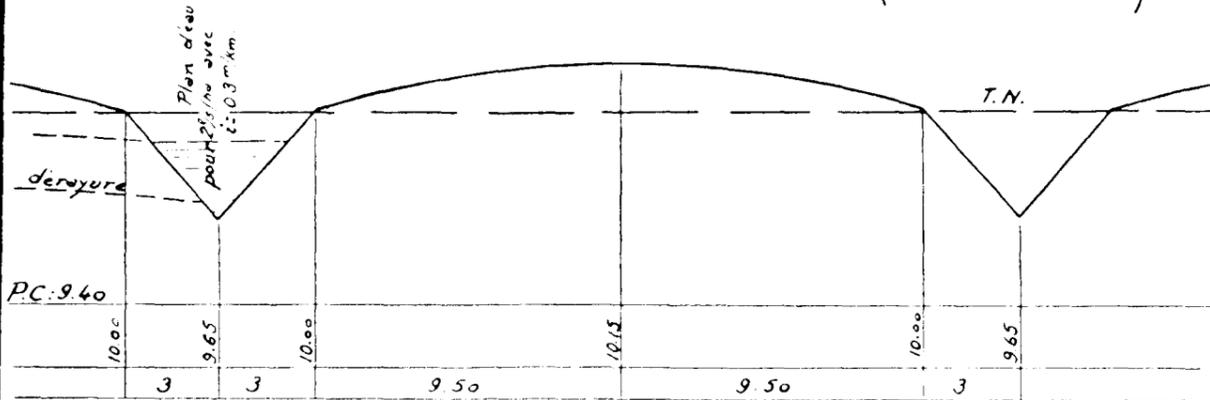
Figure 6

PROFIL en TRAVERS D'ADOS.

PROFIL TYPE chez M^{me} MONZIES (Ados et derayures)



ADOS... TOURNIÈRE ... COLATURE ... (Quaternaire)



DEMI.ADOS... TOURNIÈRE... DIGUE... COLATURE... (Quaternaire)

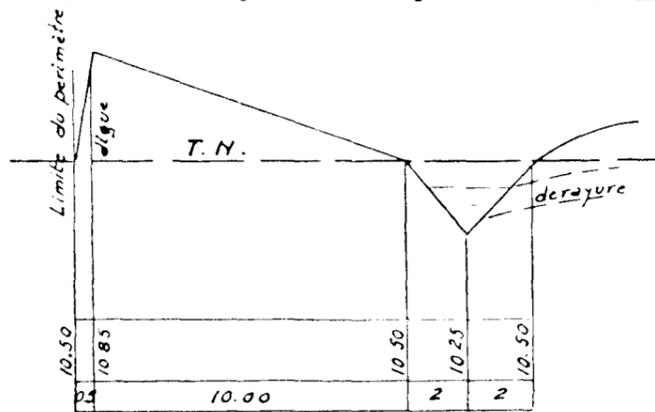
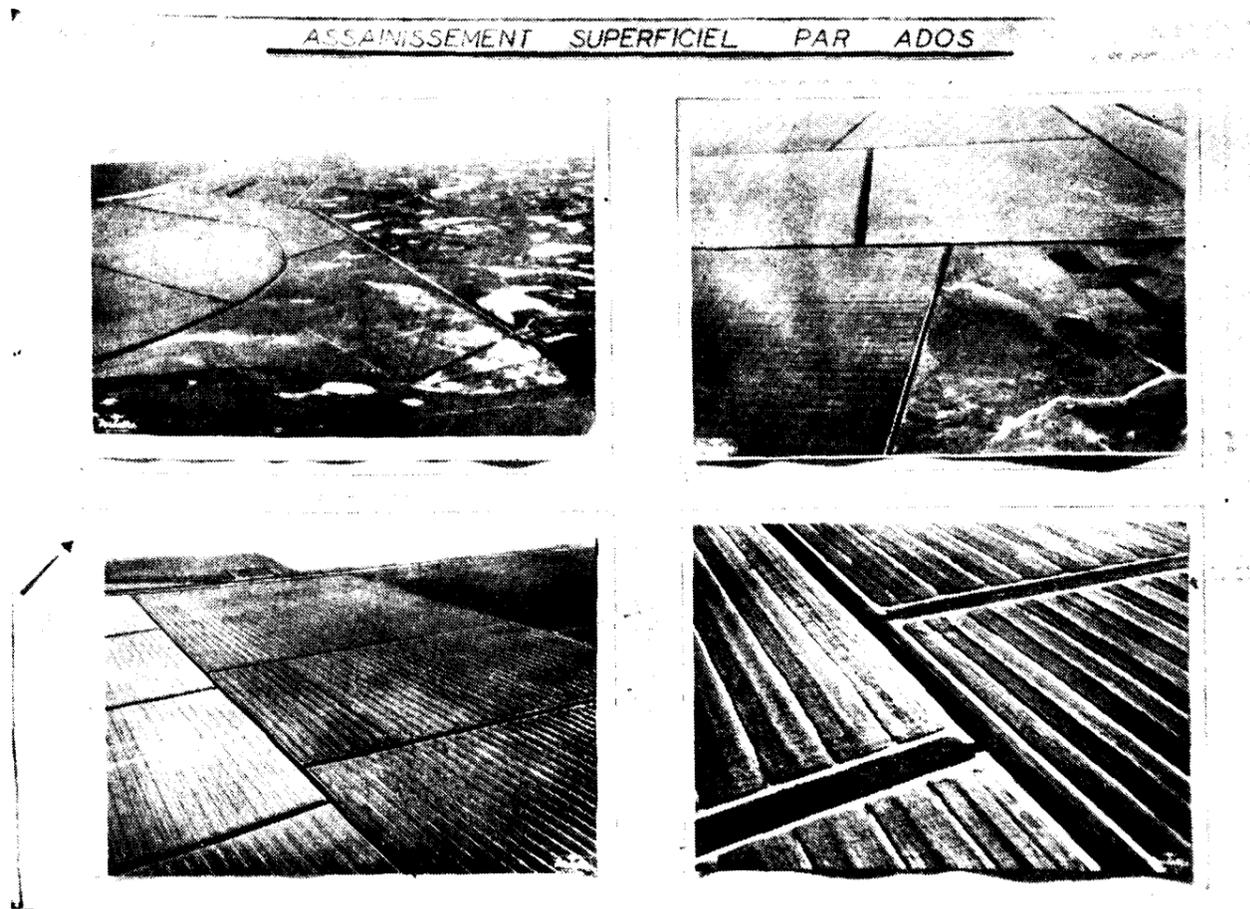
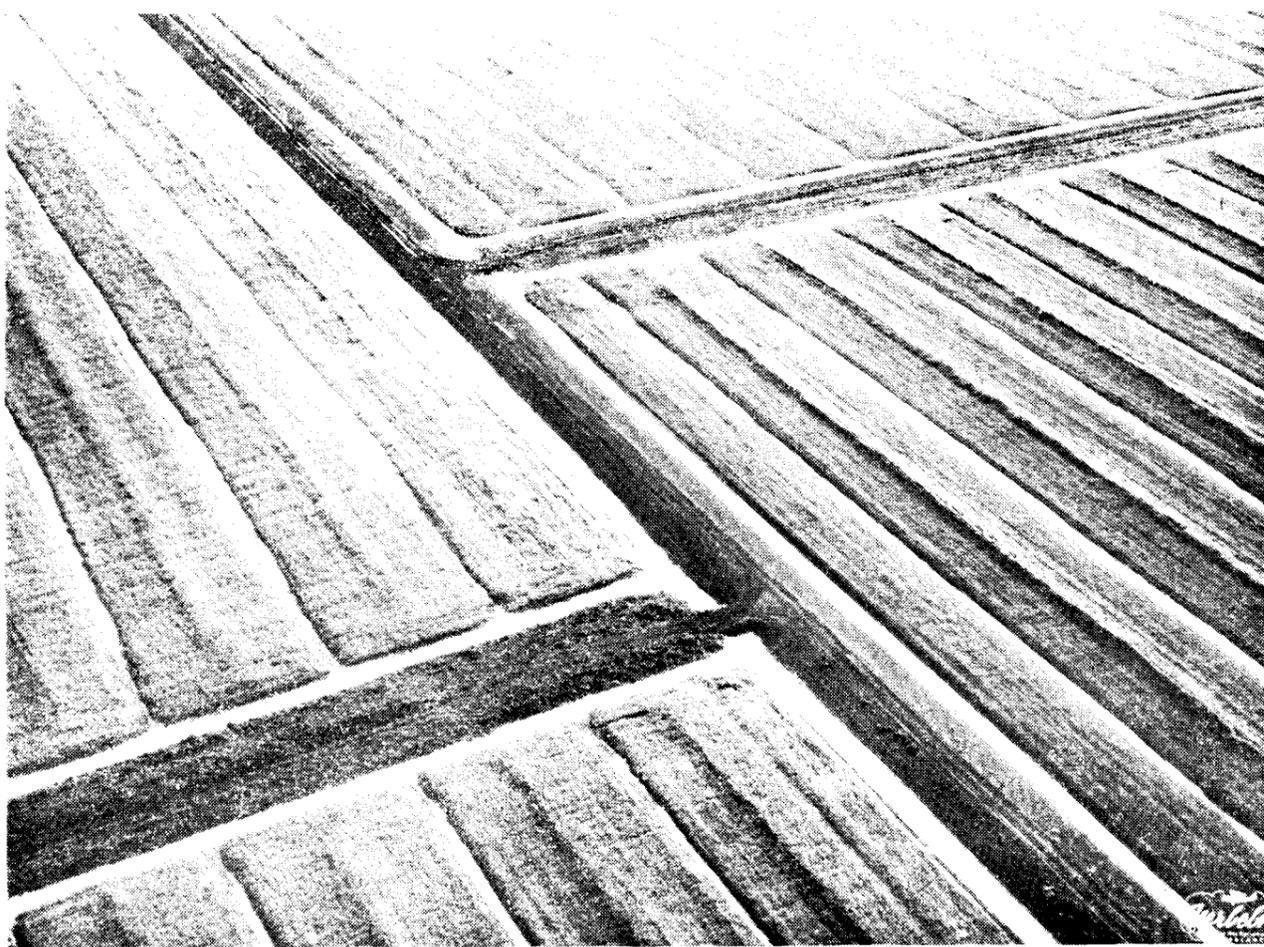


Figure 7



— Montage photographique montrant l'efficacité de l'assainissement superficiel et l'exécution des ados. On remarquera en haut à gauche la présence de nappes d'eau à proximité d'un canal secondaire d'assainissement.



Agrandissement de la photographie de la figure 7 montrant les ados-tournières, les ados pistes et les collecteurs de dérampes.
(Photo VERBELKE)

Figure 8



— Photographie aérienne prise en mars 1956 à Souk el Tîeta du Rharb, montrant le contraste entre les propriétés aménagées ou non en ados.

(grader) permet en une douzaine de passes d'obtenir un profil conforme à l'optimum souhaitable.

En culture moderne, il n'y a pas de problème d'engins, l'emploi de tracteurs de plus de 40 CV et de charrues polysocs ou multidisques étant généralisés. En milieu de petites propriétés marocaines, le recours à des entreprises de motoculture ou au pay-sannat sera nécessaire si l'on veut suivre un programme.

Les figures 7 et 8 fournissent une vue d'ensemble de la transformation radicale imprimée aux conditions naturelles par les aménagements ci-dessus décrits.

C. LA CULTURE DES SOLS AMENAGES

a) En culture mécanisée :

La culture des sols aménagés ne pose pas de problème en culture moderne comportant l'emploi de la traction mécanique, à deux conditions cependant :

- il doit exister des ados-tournières,
- le profil des collecteurs de dérayures doit être très adouci.

ceci afin de faciliter autant que possible la circulation des tracteurs et des outils tractés.

Les tracteurs doivent être munis cependant de dispositifs de relevage pour éviter de détruire les collecteurs. Il y a intérêt dans ce cas à ce que le profil des dérayures soit également peu prononcé, car les semis, les façons superficielles (hersage) et les récoltes se font par passages transversaux.

b) En culture traditionnelle

Il faut prévoir que dans ce cas, les travaux seront effectués à l'aide d'attelages animés et que les ados-tournières présenteront un intérêt bien moindre.

Il faudrait alors en réduire la largeur et en accentuer le profil pour les aménager en pistes d'accès. Il faut envisager cependant que la culture mécanique se développera peut-être plus tard en petite propriété, et il paraît par conséquent prudent de prévoir également des tournières.

Dans le cas de petites propriétés ne comprenant qu'un seul ou quelques ados, il n'est pas concevable, que certaines façons culturales, où les récoltes aient lieu par passages transversaux. Dans ce cas, la circulation longitudinale sera de règle.

Le fait que les petits exploitants ne soient pas généralement pourvus de charrues métalliques à versoir — dont l'intérêt systématique reste d'ailleurs discuté — et des moyens de traction correspondants ne permet pas de penser que la configuration des ados sera correctement entretenue.

L'usage de l'araire en bois ou des appareils à dents qui enterrent les semences, est certainement

destiné à se prolonger longtemps encore. Or, il prépare le sol à un glissement progressif qui doit avoir pour conséquence de détériorer le profil des dérayures en augmentant la surface mouillée entre ados et en diminuant par conséquent la surface productive.

Il est prudent pour ce motif que les exploitants restent groupés en petites associations de secteurs dont l'objet primordial sera de faire régner une discipline d'entretien et de procéder obligatoirement en reprofilage mécanique des ados à intervalles périodiques.

C'est pour ce motif encore que la création d'ados-pistes ou d'ados-tournières paraît nécessaire, même dans les secteurs de petite propriété.

CHAPITRE 6

LE RESEAU COLLECTEUR

A) DESCRIPTION

Le réseau collecteur commence à ces canalicules que nous avons dénommés plus haut « collecteurs de dérayures » et se termine à la mer par des grands canaux creusés par le Ministère des Travaux Publics.

Le réseau ainsi construit comprend des canaux primaires et des canaux secondaires. Commencé en 1946 sur la rive droite du Sebou, il est terminé depuis 1954 et dessert 70.000 ha. environ. Il vient d'être commencé sur la rive gauche, où il doit intéresser 150.000 ha.

Le réseau des canaux secondaires est relativement dense, ainsi qu'il résulte du tableau ci-dessous.

DESIGNATION DES ASSOCIATIONS	SUPERFICIE ha.	Longueur des fossés secondaires en km.
Merklane	13.745	45
Boukhardja	21.256	85
Karia Daouia	15.818	65
Oued Harahrar	12.505	60
Totaux.....	63.324	255

Les dépenses de premier établissement ont été partagées par moitié entre l'Etat et les intéressés, groupés en associations syndicales auxquelles l'entretien incombe entièrement. Ces associations ont bénéficié, pour les dépenses de construction, de prêts à moyen et long terme égaux aux deux tiers de leurs charges. Les cotisations sont établies au prorata des superficies intéressées, ces dernières étant

affectées d'un coefficient tenant compte du plus ou moins grand intérêt à l'assainissement.

Il va de soi cependant que les propriétaires moyens et petits supportent malaisément ces taxes, alors qu'ils ne tirent encore qu'un profit très restreint des ouvrages exécutés.

Dans le calcul de ce réseau, aucun effet drainant n'a été recherché, le but étant uniquement l'évacuation des eaux superficielles. L'écartement maximum est de 6 km. Ils ont été exécutés, comme les primaires, à la pelle mécanique avec un profil trapézoïdal à talus de 2/1. Ils ont été calculés d'après les formules de Manning et Bazin avec $n = 0,030$ et $Y = 1,75$ (1).

Depuis l'achèvement du réseau secondaire, certains grands propriétaires ont commencé à raccorder leurs propriétés par des fossés d'ordre tertiaire.

Ces fossés tertiaires exécutés à la niveleuse, à très faible profondeur, sous forme d'ados-pistes, présentent actuellement une longueur supérieure à 400 kilomètres. Seules les grandes mailles ont été réalisées, et en général chez les agriculteurs français et marocains les plus évolués et là où étaient évitées les difficultés d'emprises et de passages.

Les dépenses sont partagées entre le Ministère de l'Agriculture, qui fournit gratuitement les motor-graders et les propriétaires qui assurent tous les frais de fonctionnement de ces engins (y compris réparations et main-d'œuvre).

Le plan ci-après indique la consistance du réseau existant et projeté (cf. figure 9).

B) HYPOTHESES DE CALCUL DU RESEAU SECONDAIRE

Le réseau secondaire a été dimensionné (1) :

— sur la rive droite à l'aide de la formule d'Elliot :

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = 0,49 \sqrt{S} + 0,054 S \text{ (km}^2\text{)}$$

— sur la rive gauche à l'aide formule de Chamiers :

$$Q = 384 \text{ R.C. } S^{3/4} \text{ (avec R.C. = 0,00068)}$$

qui donne des chiffres légèrement inférieurs.

Superficie drainée	Elliot	Chamiers
10 ha	16	4,6
100 ha	5,44	2,6
1.000 ha	2,09	1,46
10.000 ha	1,03	0,82
50.000 ha	0,76	0,55

(1) Cf. Revue « Travaux » de novembre 1951 et février 1955.

Dans les régions non protégées des inondations, on a eu recours à la formule de Scobey.

Nous ne sommes pas encore en mesure de fournir une appréciation sur la convenance de ces résultats, car, faute de surfaces aménagées, l'expérimentation fait encore largement défaut.

Cependant, à l'échelon du secteur de 1.000 ha, nous pouvons citer les trois éléments d'appréciation suivants :

a) Les 1.500 ha. de M. Monzies sont équipés d'une installation d'exhaure d'un débit de 2 l/s/ha qui s'est révélée suffisante.

b) Le casier du Ministère des Travaux Publics a indiqué un débit de pointe de 2,45 l/s/ha. Mais la surface de ce casier était seulement de 150 ha. et son aménagement particulier enlève à ce chiffre sa signification habituelle.

c) Nous avons vu plus haut :

— que d'avril à fin d'octobre l'évapotranspiration compense les chutes de pluie,

— que les firs ne peuvent absorber selon leur nature plus de 150 à 200 mm,

— que les précipitations totalisées qui tombent entre novembre et mars sur 20 à 25 jours de pluie correspondent une année sur deux à une hauteur de pluie de 375 mm, une année sur trois à 500 mm, une année sur cinq à 650 mm (fig. 1).

Sur ces bases et en supposant que la pluie soit continue pendant toutes les journées de pluie (ce qui est inexact), les modules correspondants seraient, en litres par seconde et par hectare, une année sur deux de 0,9 à 1,1 — une année sur trois de 1,5 à 1,7 et une année sur cinq de 2,2 à 2,5. (La pluie est en réalité plus abondante et discontinue, mais la vitesse de circulation superficielle des eaux réduit les maxima). Un module de 2 à 3 l/s/ha ne sera donc insuffisant que quelques jours, une année sur cinq.

Des canaux calculés pour 2 l/s/ha à l'échelon de 1.000 ha. paraissent donc suffisants. Mais nous ne saurions fournir d'appréciation sur le débit de 1,46 l/s/ha. retenu pour la rive gauche.

Il sera donc certainement utile, lorsque les premiers secteurs d'assainissement superficiel auront été réalisés, d'observer leur comportement.

CHAPITRE 7

EVALUATION DU COUT DES TRAVAUX

La mise en ados d'une propriété déterminée peut être chiffrée ainsi :

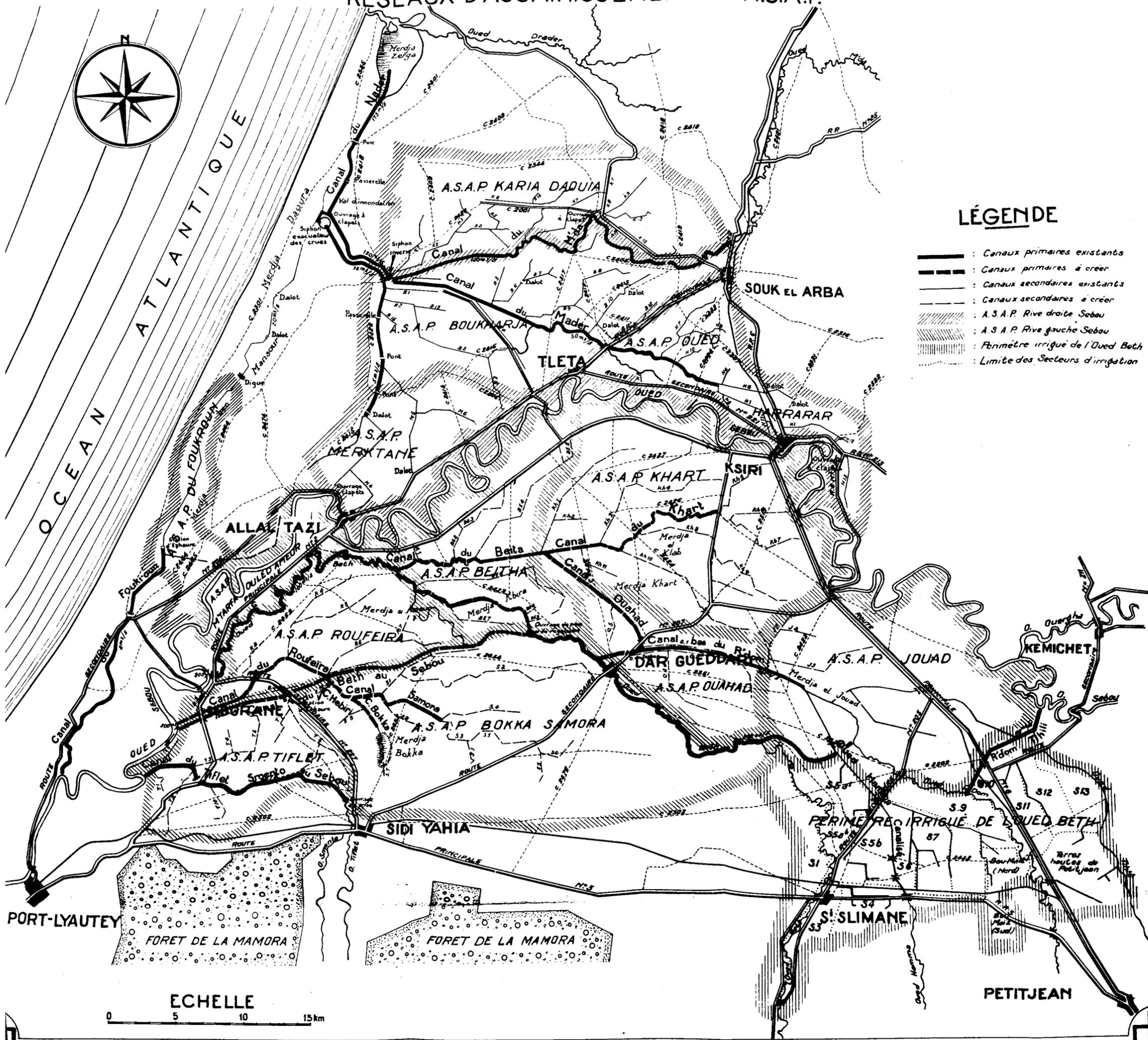
a) Etude

Levé au 1/2.000 avec 6 points à l'hectare	1.200
Etablissement du projet . . .	400
Application du projet sur le terrain.	400

2.000

PLAINE DU RHARB

RESEAUX D'ASSAINISSEMENT ET A.S.A.P.



b) Réalisation

1° Ados :	
Labour à 25 cm (Tarif paysanat) . . .	5.500
Ameublissement au moyen du cover crop (Tarif paysanat) . .	2.500
Motorgrader (1 ha. à l'heure à l'entreprise)	5.000
	<hr/>
	13.000

2° Ados-tournières :

Raccordement au réseau secondaire	5.000	
	<hr/>	18.000
Total		<hr/> 20.000

Les frais de premier établissement se chiffrent approximativement à 20.000 F à l'hectare, soit 6 qx de blé tendre.

DEUXIEME PARTIE

MODALITES DE REALISATION

Le projet d'amélioration dont nous avons indiqué précédemment la nature doit être appliqué à un territoire actuellement possédé et exploité.

Comment et à quelles conditions cette application est-elle possible ? Telle est la question que nous avons maintenant à résoudre.

CHAPITRE 1

INCIDENCE DU MODE D'APPROPRIATION DU SOL

Nous observons tout d'abord que la cellule élémentaire de l'assainissement est constituée par l'ados.

Or, celui-ci se caractérise par des dimensions minimum en dessous desquelles il n'est pas possible de descendre sous peine de divers inconvénients qui compromettraient l'intérêt de cet aménagement.

Ce minimum peut assurément varier dans une certaine mesure, mais, pour fixer les idées, nous pouvons admettre qu'il représente, en superficie, 2 ha. environ.

Il en résulte que les parcelles d'une surface inférieure ne se prêteront pas, ou mal, à cet aménagement. L'ados devrait alors être partagé dans le sens transversal, ce qui ne présente pas de bien grands inconvénients lorsque la parcelle appartient à une très petite exploitation où tous les travaux de récolte se font à la main, mais qui serait impraticable s'il fallait ménager des accès aux machines encombrantes.

Il faudra donc tenter de regrouper les petites parcelles et les petites propriétés, c'est-à-dire remembrer.

Les opérations seront moins complexes lorsqu'il s'agira de parcelles déjà supérieures à 2 ha. Il suffira alors, la plupart du temps, de modifier leur configuration et l'orientation de leurs limites.

Enfin, l'assainissement des grandes parcelles ne

posera qu'exceptionnellement des problèmes de remembrement.

En toute hypothèse, un aménagement parcellaire quelconque se réalise par secteurs successifs.

Comment localiser ces secteurs successifs ? Bien probablement ces secteurs seront centrés sur la zone des petites parcelles (qui forme le plus souvent le point névralgique de tout remembrement). C'est dire qu'il serait illusoire d'instituer une marche systématique et que nous devons progresser peu à peu en fonction des situations locales.

Le problème sera d'ailleurs souvent influencé par la présence de terrains collectifs étendus et nombreux, jusqu'à présent peu cultivés. Ces collectifs seraient certainement aussi aménagés avec avantage. Cependant, l'équilibre actuel entre l'agriculture et l'élevage ne peut être rompu brutalement, en sorte qu'à l'exception des grandes propriétés exploitées individuellement, l'assainissement du Rharb posera à chaque communauté territoriale des problèmes spécifiques et recevra par conséquent, dans chaque cas, des solutions différentes.

CHAPITRE 2

INCIDENCE DU MODE D'EXPLOITATION

La réalisation de l'assainissement sera aussi plus ou moins difficile, selon qu'on se trouvera en petite ou en grande propriété.

Dans le premier cas, en effet, peu ou pas de jachères, peu ou pas de pâturages.

Les travaux devront être faits entre les moissons et les semences, à une époque où le sol des tirs ne peut être attaqué que par de puissants engins.

Les jachères et les pacages par contre seront accessibles aux saisons les plus favorables, mais les seconds après défrichement.

C'est dire que les engins mécaniques indispensables fonctionneront peu de temps chaque année ; leur amortissement sera donc assez onéreux.

(1) Gaz oil : 37 F le litre.

Afin de mieux préciser les données quantitatives du problème qui se pose, nous indiquons ci-après, sous forme de tableaux et de plans à grande échelle, le mode d'appropriation du sol dans le périmètre

des 4 associations syndicales d'assainissement de la rive droite du Sebou (1).

Nous ne possédons pas ces mêmes renseignements pour le reste de la plaine du Rhab.

**CLASSEMENT DE LA PROPRIETE DANS LES QUATRE A.S.A.P. DE LA RIVE DROITE DU SEBOU
par catégorie de propriétaires et par format des exploitations**

A.S.A.P.	PROPRIETAIRES OU COPROPRIETAIRES POSSEDANT								Nombre total de propriétaires	Nombre de parcelles
	Plus de 100 ha.		de 30 à 100 ha.		de 2 à 30 ha.		moins de 2 ha.			
	Nombre	Ha.	Nombre	Ha.	Nombre	Ha.	Nombre	Ha.		
MERTANE (13.475 ha.)										
Européens	13	8294	7	651	5	60	—	—		
Marocains	—	—	13	831	78	724	62	63		
Collectivités	11	2521	8	563	2	28	—	—		
Totaux	24	10815	28	2045	85	822	62	63	199	324
BOU KHARDJA (21.256 ha.)										
Européens	16	9775	7	200	5	47	—	—		
Marocains	16	4315	38	1911	202	1871	89	96		
Collectivités	6	2663	4	187	16	191	—	—		
Totaux	38	16753	49	2298	223	2109	89	96	399	1590
KARIA DAOUIA (15.818 ha.)										
Européens	4	4732	1	70	—	—	—	—		
Marocains	13	2900	28	1691	202	1708	72	67		
Collectivités	13	4235	6	353	5	59	2	3		
Totaux	30	11867	35	2114	207	1767	74	70	346	1039
OUED HARRAHAR (12.505 ha.)										
Européens	12	3658	11	1013	17	221	3	2		
Marocains	5	1449	19	735	312	2534	235	212		
Collectivités	9	2324	4	268	7	89	—	—		
Totaux	26	7431	34	2016	336	2844	238	214	634	2040
TOTAL GENERAL POUR LES 4 A.S.A.P. (63.324 ha.)	118	46.866	146	8473	851	7542	463	443	1578	4993

(1) Voir tableau ci-après et plans annexés au présent rapport.

Répartition de la propriété par nature de propriétaires dans les 4 A.S.A.P. la rive droite du Sebou

Propriétaires	Nombre	Superficie en ha.	Pourcentage
Européens	101	28.723	45 %
Marocains	1384	21.117	34 %
Collectivités	93	13.484	21 %

Classement des exploitations par dimensions

Superficie unitaire possédée en ha.	Superficie totale en ha.	Pourcentage
Inférieure à 2 ha.....	443	1 %
2 à 30	7.542	12 %
30 à 100	8.473	13 %
Supérieure à 100 ha....	46.866	74 %

Classement des propriétaires dans chaque catégorie

Propriétés	Euro-péenne	Marocaine	
		Melks	Collectifs
Inférieure à 2 ha ..	0 %	2 %	0 %
2 à 30 ha	1 %	32 %	3 %
30 à 100 ha	7 %	25 %	10 %
Sup. à 100 ha....	92 %	41 %	87 %

Les considérations qui précèdent font apparaître la nécessité de procéder par secteurs successifs, en liaison étroite avec les collectivités locales.

Elles montrent également la nécessité de l'intervention de l'Etat. Selon quelles modalités, pouvons-nous prévoir cette intervention ?

CHAPITRE 3

NATURE ET IMPORTANCE DU CONCOURS A APPORTER PAR L'ETAT

Si nous passons en revue les moyens dont les exploitants disposent pour réaliser l'assainissement de leurs propriétés, nous sommes amenés à distinguer les catégories suivantes :

a) Ceux qui utilisent normalement et possèdent un tracteur à chenilles de 40 CV considéré comme nécessaire pour la confection des ados. Nous convenons que le cas se présente dans toutes les exploitations de plus de 100 ha.

b) Ceux qui ne possèdent pas un tel engin, mais dont l'exploitation a un format suffisant pour leur assurer un certain pouvoir d'épargne, et donc d'investissement (ceci selon la notion subjective qu'on peut avoir présentement du pouvoir d'épargne).

D'observations diverses que nous avons faites antérieurement dans la région du Rharb, de concert avec les services de l'Agriculture et de l'Elevage, il résulte que ce pouvoir d'épargne n'apparaît qu'au delà de 20 ha. Mais si nous désirons parvenir à un aménagement rapide des propriétés de cette catégorie, nous devons leur consentir des avantages particuliers, et par conséquent relever cette limite inférieure.

Il est bien évident que les décisions à prendre en cette matière feront intervenir des facteurs qui ne sont pas exclusivement économiques et que nous ne pouvons en tenir compte. Cependant, à titre de première approximation et pour permettre le raisonnement, nous avons projeté de fixer cette limite à 30 ha.

c) Ceux qui ne disposent pas normalement d'un pouvoir d'épargne mais qui, à la faveur de bonnes années, peuvent obtenir un revenu supérieur à leurs besoins et par conséquent rembourser quelques prêts.

d) Ceux qui, en raison de l'exigüité de leurs propriétés, doivent obligatoirement exercer une autre activité et par conséquent ne cultivent pas eux-mêmes.

Nous avons fixé conventionnellement la limite supérieure de cette catégorie à 2 ha. alors qu'en réalité elle est plus forte. Mais, ainsi qu'on le verra plus loin, cette limite ne nous sert actuellement qu'à distinguer cette catégorie de la précédente au stade des évaluations préliminaires.

Sans vouloir aucunement préjuger de l'importance et des modalités du concours financier de l'Etat, sujets qui devront donner lieu à un examen plus approfondi, nous croyons possible, pour évaluer le coût probable de l'entreprise, d'envisager les dispositions suivantes :

Surface de la propriété	Taux moyen de la Sub-vention	Prêts		
		long terme	moyen terme	court terme
Propriétés privées				
< 2 ha	100 %	—	—	—
2 à 30 ha	50 %	50 %	—	—
30 à 100 ha	20 %	50 %	30 %	—
> 100 ha	—	—	50 %	50 %
Collectifs	50 %	50 %	—	—

Les indications ci-dessus sont des nombres moyens, c'est-à-dire que chaque élément peut varier en plus ou en moins selon qu'on se trouvera vers la limite inférieure ou vers la limite supérieure de la catégorie considérée.

En ce qui concerne la grande propriété, qui réalisera probablement ces aménagements peu à peu, avec son matériel propre, les prêts à moyen terme seraient réservés aux réalisations accélérées.

Enfin, le taux d'intérêt du prêt à long terme doit être bas, et même très bas pour les petites propriétés, avec possibilité de reporter certaines annuités.

Mais l'État ne peut traiter séparément avec tous les propriétaires. Ceux-ci devront donc se grouper, probablement en associations syndicales qui collecteront la part de chacun et veilleront ensuite à la discipline d'entretien. Le périmètre de ces associations coïncidera vraisemblablement avec les secteurs successifs de remembrement.

CHAPITRE 4

DELAI D'EXECUTION

Dans l'hypothèse adoptée, l'Etat interviendrait directement dans les études et les travaux pour toutes

les propriétés privées de moins de 100 ha. et pour l'aménagement des collectifs, c'est-à-dire, en extrapolant à l'ensemble du Rharb les données relatives aux quatre associations de la rive droite, sur 100.000 ha. environ.

Le rythme de 10.000 ha par an devrait donc être tenu si l'on voulait en avoir terminé en 10 ans.

Sous peine de créer d'emblée un appareil de réalisation trop puissant, disproportionné avec les moyens dont nous disposons actuellement, et trop exposé à des aléas que nous ne pouvons prévoir dès maintenant, nous pensons qu'il ne convient pas de dépasser ce rythme de 10.000 ha/an qui suppose :

— l'étude simultanée de 3 ou 4 secteurs ;

— la possession de 40 tracteurs environ avec leur outillage et d'une dizaine de niveleuses.

A cet égard, le parc de matériel du Génie Rural, du Paysanat et de l'entreprise privée paraît pouvoir suffire.

Deux ans d'études préliminaires sont nécessaires pour pouvoir débiter au rythme ci-dessus. Après un secteur expérimental de 1.000 ha. prévu pour 1957 (1) on pourrait atteindre 10.000 ha. en 1959.

TROISIEME PARTIE

COUT ET INTERET DE L'ENTREPRISE

L'entreprise comporte des études et des travaux.

1. — ETUDES :

D'après quelques expériences antérieures, on peut estimer le coût des études à :

3.000 Fr/ha pour les collectifs

5.000 Fr/ha pour les propriétés privées de moins de 100 ha. déjà immatriculées (cas des Associations de la rive droite).

7.500 Fr/ha pour les propriétés privées non immatriculées.

Nous ignorons comment la propriété se répartit entre ces trois catégories dans les 250.000 ha de tirs qui couvrent le Rharb. Nous ne pouvons donc fournir d'évaluation que pour les 63.000 ha des associations de la rive droite, soit :

— collectifs : 13.500 ha. à 3.000 .. 40.000.000

— propriétés privées, de moins de 100 ha. immatriculées: 14.400 à 5.000 72.000.000

TOTAL : 112.000.000

En extrapolant ces données aux 250.000 ha. du Rharb, nous obtiendrions : 590 millions environ.

2. — TRAVAUX :

D'après quelques résultats d'expérience, le coût de la confection des ados conformément à un projet préétabli doit être de l'ordre de 18.000 Fr/ha (non compris le défrichement de certains collectifs à ajouter en supplément). Cette somme comprend, à concurrence de 5.500 F, le labour d'automne qui serait laissé intégralement à la charge des propriétés de plus de 30 ha., mais pour lequel les autres pourraient obtenir des prêts.

Dans ces conditions, l'aménagement des 63.000 ha. des associations de la rive droite entraînerait une dépense de 1.100.000.000 Fr environ et coûterait à l'Etat, en dotations budgétaires et en fonds d'emprunt, les sommes suivantes :

(1) Les projets correspondants sont présentés d'autre part.

Catégories de propriétés	Surface ha	Coût des travaux M. Fr.	Subventions M. Fr.	P R E T S		
				long terme M. Fr.	moyen terme M. Fr.	court terme M. Fr.
Infér. à 2 ha	500	9	9	—	—	—
Comprises entre 2 et 30 ha.....	10.000	180	90	90	—	—
Comprises entre 30 et 100 ha....	7.000	88 (1)	18	44	26	—
Supérieures à 100 ha	30.000	375 (1)	—	—	187	188
Collectifs	13.500	243 (2)	122	121	—	—
Totaux.....	61.000	895	230	255	213	188

soit subventions : 238 M. 239 M.
 Crédits à long terme 255 M.
 Crédits à moyen terme 213 M.
 Crédits à court terme 188 M.
 Total : 855 M.

3. — ELEMENTS D'APPRECIATION DU PROFIT :

Les expériences auxquelles se sont livrés MM. Monzies, Cazelles et Si Ahmed Ben Mansour Nejjaï nous apportent des éléments d'appréciation extrêmement précieux sur les profits qu'il est raisonnable d'attendre des aménagements prévus.

Tout d'abord, élément primordial, ces résultats d'expérience sont considérés par ces trois personnalités comme exclusivement dépendants des seuls fac-

teurs « assainissement superficiel » et façons culturales, l'engrais marquant peu sur céréales et étant exceptionnellement employé dans le Rharb humide.

Nous pouvons résumer comme suit les conclusions dont il nous a été fait part :

— le rendement moyen en blé dur des parcelles aménagées a augmenté de 5 qx/ha.

— le rendement minimum de la même céréale est passé de 0 à 4,7 qx/ha.

Ces résultats proviennent d'observations que M. Monzies a poursuivies dans sa ferme de Dar Ben Allel :

1° de 1932 à 1941, avant assainissement superficiel,

2° de 1947 à 1956, après confection des ados.

CULTURE (blé dur)	Epoque	Superficie moyenne en ha	Rendement en q. ha		
			Minimum	Maximum	Moyenne
Sans ados	1932 à 1941	200	0	21	6,1
Avec ados	1947 à 1956	1.300	4,7	18,8	11,2

En 1955-1956, année exceptionnellement pluvieuse (880 mm), les rendements en blé dur chez M. Monzies sur parcelles aménagées et non aménagées ont différé dans le rapport de 9 à 1 (1). Dans une autre propriété, sur des dess lourds, le rapport a été de 1 à 5 pour du blé tendre.

Si l'on veut comparer les quelques chiffres fournis ci-dessus avec les rendements moyens obtenus dans le Rharb par les diverses catégories de producteurs, on pourra se référer au tableau suivant :

Céréales	Rendements	Européens	Marocains	Localisation
Blé dur ...	minimum	4,8	2	tirs
	maximum	11,5	9,2	
	moyenne	7,8	5,5	
Blé tendre..	minimum	5,7	1,9	dess
	maximum	14,7	8,1	
	moyenne	10,4	5	
Orge	minimum	4,1	1,8	sables
	maximum	13,2	11,3	
	moyenne	9	7,2	

(1) Compté à 12.500 Fr./ha.

(2) Non compris le défrichement qu'on peut estimer à 25.000 francs l'hectare.

(1) Les observations de M. Monzies ont apporté un autre résultat extrêmement intéressant, savoir que contrairement aux idées généralement reçues, ce n'est pas la pluviosité annuelle qui influence les récoltes dans le Rharb, mais la répartition des pluies au cours de la période végétative.

La différence des rendements est liée uniquement au travail du sol (labours, pseudo labours, hersage, désherbage...)

Si l'on souhaitait chiffrer un ordre de grandeur du profit probable, on pourrait faire la comparaison suivante :

1^{re} Dépenses :

a) charges de capital - intérêt à 6 % et l'amortissement en 30 ans (conditions beaucoup trop onéreuses pour des investissements agricoles) d'un capital de 20.000 F (cas le plus défavorable) (2)
soit : $20.000 \times 0,065 = 1.300$ F

RENDEMENTS chez M. MONZIES en quintaux par hectare

CAMPAGNE AGRICOLE	Blé dur	Blé tendre	PLUIE		Observation
			Millimètre	Observation	
1932 - 1933	3	-	360		
1933 - 1934	12	-	840	Bien répartie	sans ados
1934 - 1935	3	-	400	Irrégulière	
1935 - 1936	0	-	916	Inondation	
1936 - 1937	21	20,8	492		
1937 - 1938	6,6	7,75	771		
1938 - 1939	8,25	5,7	533	Irrégulière	début des ados
1939 - 1940	5,5	5,5	702		
1940 - 1941	10,3	1	818		(200 ha.)
1941 à 1946			Pas d'observations (guerre)		
1947 - 1948	14,4	-	499		1.200 à 1.400 ha.
1948 - 1949	13,8	-	471		d'ados généralisés
1949 - 1950	12,7	-	465		
1950 - 1951	6,3	-	601	Inondation	(Assolement biennal)
1951 - 1952	11,7	-	431		
1952 - 1953	11,4	-	462		
1953 - 1954	18,8	-	428		
1954 - 1955	7,0	-	717		
1955 - 1956	4,7	-	795		

b) Entretien :

Les ados doivent être entretenus. Il faut prévoir à ce titre environ 1.500 Fr/ha

Total : 12.800 Fr

2^o Recettes :

Nous pouvons les évaluer conventionnellement en fonction d'un supplément de rendement moyen

(2) Confection de l'ados	18.000
à déduire : Labour	5.500
Reste	12.500
à ajouter : études et remembrement	7.500
Total	20.000 F

que nous devons arbitrairement fixer car nous ignorons l'incidence de la qualité des façons culturales. Néanmoins l'un des tableaux précédents nous indique une différence de 2,3 qx dans le rendement moyen du blé dur en culture moderne et en culture traditionnelle.

Si donc nous estimons à 2,7 qx. l'accroissement de récolte dû au seul aménagement superficiel, le supplément de profit net, calculé au prix du blé tendre (3.450 Fr) diminué des frais de récolte et de battage (400 Fr/q), atteindrait 2,74 (3.450 - 400) = 8.000 Fr/ha.

L'ordre de grandeur du profit net serait alors de 5.000 Fr/ha.

Encore ne faut-il pas omettre que les charges de

capital et les frais d'entretien du réseau d'assainissement sont à imputer sur ce reliquat. Or, à raison de 30.000 Fr/ha au titre du premier établissement, cet équipement représente à son tour une charge de 2.000 Fr/ha (1) et par an, non compris les frais d'entretien.

Mais le réseau de canaux existe, tandis que les terres cultivables ne sont pas aménagées pour en tirer profit.

Sans doute aurions-nous dû tenir compte également, pour chiffrer les recettes, de la cessation des années de récolte nulle et par conséquent des pertes de semences correspondantes. Mais cet aspect du problème, extrêmement intéressant pour les très petits exploitants, et par conséquent d'un grand intérêt social, ne conduit pas à des évaluations importantes. D'autre part, pour ces mêmes cultivateurs, l'abondance du pâturage dans les années humides compense un peu la perte sur les céréales.

CONCLUSION

Les aménagements dont nous avons décrit ci-dessus l'intérêt et les modalités supposent une importante régression de l'élevage au profit de l'agriculture et par conséquent une évolution considérable de l'exploitation traditionnelle.

Cette évolution apparaîtra d'autant plus difficile à réaliser qu'on souhaitera atteindre le rythme de 10.000 ha par an, lequel suppose tout un ensemble de conditions et une laborieuse préparation.

Aussi sera-t-il prudent de prévoir une progression lente par secteurs disséminés de surface restreinte.

Les multiples aspects des problèmes qui se poseront alors apparaîtront avec plus de clarté lors des enquêtes auxquelles il faudra progressivement procéder auprès des collectivités intéressées.

Il ne faut pas perdre de vue cependant que les sommes investies pour la construction du réseau d'assainissement primaire et secondaire de la rive droite du Sebou ont atteint deux milliards et qu'il serait certainement intéressant de rentabiliser de tels capitaux dans un délai qui ne soit trop lointain.

Or, au rythme sans doute difficilement accessible de 10.000 ha. par an et après deux ans seulement d'études préliminaires, il faudrait encore huit ans pour obtenir le résultat cherché.

Il y aurait avantage à ce qu'un décalage du même ordre ne se produise pas sur la rive gauche puisque le devis du réseau principal correspondant atteint 2,75 milliards.

Port-Lyautey, janvier 1957

Roger RINGUELET
Ingénieur du Génie Rural

(1) Aux mêmes conditions que ci-dessus (annuité trentenaire de 6,5 %).