



34137

MICROFICHE N°

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية  
وزارة الزراعة

المركز القومي  
للتوثيق الفلاحي  
تونس

F

1

PROJET D'EXECUTION  
DE SIDI BOU ALI ET CHOTT MERIEM  
(O.M.I.V.A.N., SOUSSE)

Contribution à la mise en valeur  
de périmètres irrigués  
par des travaux de protection

République Tunisienne  
Ministère de l'Agriculture  
Direction des Forêts

Organisation des Nations Unies  
pour l'Alimentation et l'Agriculture

-----  
Projet FAO/UNEP TV/TUN 5 à 13 DNE  
Assistance au développement  
des actions forestières en Tunisie  
-----

PROJET D'EXECUTION  
LE BIDI BOU ALI ET CHOTT MERIEM  
(O.M.I.V.A.N., BOUSSE)

Contribution à la mise en valeur  
de périmètres irrigués  
par des travaux de protection

## SOMMAIRE

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
I. SITUATION	2
1. Périmètre irrigué de Bidi Bou Ali	2
2. Périmètre irrigué de Chott Merien	2
II. CLIMATOLOGIE	3
III. LES SOLS	3
IV. LES CULTURES	4
V. L'EROSION	4
VI. LES ACTIONS DE C.E.S.	4
1. Traitements de C.E.S. dans les parcelles	5
2. Traitements dans les ravins	5
3. Traitements des pistes	6
4. Exécution des travaux	7
5. Financement des travaux	7
VII. LES ACTIONS FORESTIERES DANS LES PERIMETRES IRRIGUES	8
1. Traitements des berges d'Oueds	8
2. Brise-vent	9
VIII. TRAVAUX DE C.E.S. ET PLANTATIONS EN AMONT DES P.I.	12
IX. COUT DES PLANTS DE CACTUS ET D'ACACIAS POUR LES RAVINS	13
• DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX DE C.E.S. ET DES PLANTATIONS EN AMONT DES P.I.	14
• DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX FORESTIERS DANS LES PERIMETRES IRRIGUES.	15
X. CONCLUSION	16

ANNEXE 1

- PE 20.1 Plan de situation des bassins-verant des P.I. de Sidi Bou Ali et de Chott Merien.
- PE 20.2 Schéma d'aménagement des parcelles d'oliviers, des ravins et des pistes en ascot des périmètres irrigués.
- PE 20.3 Schéma d'un barrage en terre.

## INTRODUCTION

La présente étude s'intègre tout à fait dans les préoccupations du Projet FAO-SIDA TUN/5 & 13 qui recherche la rentabilité maximum des investissements à faire en matière de travaux forestiers et de C.E.S.

Les périmètres irrigués de Sidi Bou Ali et de Chott Mariem sont continuellement menacés par les eaux de ruissellement provenant des bassins versants qui les dominent, et risquent chaque année, comme en Décembre 1973, d'être endommagés à la suite d'orages violents. Deux actions principales à entreprendre pour la protection de ces périmètres irrigués ont été dégagées:

- action de C.E.S. en amont des périmètres.
- action forestière dans les périmètres.

Les deux bassins versants ayant de très grandes similitudes au point de vue sols, types d'érosion, cultures et modes de cultures, ne seront pas dissociés dans cette étude quant aux types de traitements qu'ils recevront. Les solutions proposées seront les mêmes pour les deux.

## I. SITUATION

### 1. Périmètre irrigué du Sidi Bou Ali

Il couvre une superficie brute de 998 hectares et se situe dans la partie <sup>aval</sup> du bassin versant de l'Oued en Souria dont les affluents principaux sont l'Oued Bou Tram et l'Oued Ahfour. La superficie totale du bassin versant est de 4.900 hectares.

La partie amont du bassin versant dominant le périmètre irrigué a une superficie de 3.250 hectares. C'est dans cette partie que seront menées les actions de C.E.S.. Elle est presque uniquement plantée en oliviers (80% dans la moitié Est et 60% dans la moitié Ouest) ; le reste est utilisé comme parcours.

Les travaux de C.E.S. auront pour but de diminuer le débit de crue de l'Oued en Souria en faisant infiltrer le maximum d'eau de pluie dans les plantations d'oliviers.

### 2. Périmètre irrigué de Chott Mariem

Le bassin versant du périmètre irrigué de Chott Mariem est compris entre la côte au Nord et la CP 1 au Sud-Ouest, il est bordé par la Bekhet Halk el Mansel au Nord-Ouest et par le village d'Alkouda au Sud-Est. La superficie totale du bassin versant est de 3.565 hectares, celle du périmètre irrigué est de 645 hectares répartis en trois zones distinctes. La superficie intéressée par des travaux de C.E.S. en amont du périmètre irrigué est de 2.530 hectares dont 80% sont plantés en oliviers, le reste étant en parcours. Trois oueds principaux drainent le bassin versant : l'Oued Lemif, l'Oued Djaïdane et l'Oued Tetra.

## II. CLIMATOLOGIE

La région de Sidi Bou Ali et de Chott Merzien appartient à la zone saharienne qui est caractérisée par une pluviométrie faible (327 mm de moyenne annuelle). Sa température moyenne est de 10,5°.

Le climat du Sahel est un climat assez aride mais où l'influence de la mer tempère les grosses variations de températures et maintient une certaine humidité atmosphérique. Les précipitations de Septembre-Octobre sont souvent très brutales et peuvent être la cause d'une dégradation importante du sol.

La région est très exposée aux vents, ceux-ci soufflent surtout du Nord et du Nord-Ouest. Les vents les plus à craindre pour l'agriculture sont les vents chauds type sirocco. A Soussa le sirocco est un vent du Sud ou Sud-Ouest, sa fréquence est assez faible, son action est rarement de longue durée, très rapidement la brise de mer vient en atténuer les effets.

## III. LES SOLS \*)

Les sols sont en grande partie issus de dépôts quaternaires, soit profonds de texture sablo-limoneuse à sablo-argileuse. Ce sont alors des sols bruns calcaires à tendance steppeique, soit peu épais sur croûte calcaire, ce sont alors des sols calcimorphes du type rendzina. Sur les buttes témoins du tertiaire (miocène) se sont développés des sols isohumiques sableux. Au abords des oueds les sols constituant les terrasses fluviales sont peu évolués. Sur la presque totalité des bassins versants, il existe un recouvrement sableux à sablo-argileux.

\*) Etude des sols de la zone côtière entre Sidi Bou Ali et Makhia au 1/50.000. par J.P. COINTEPAS - Avril 1959.

#### IV. LES CULTURES

En dehors des périmètres irrigués, les sols profonds sont plantés en oliviers avec un écartement moyen de 10 mètres sur 10 ou 12 mètres sur 10. Les sols érodés sur croûte utilisés comme parcours sont défrichés par bandes sensiblement parallèles à la pente du terrain, sur lesquelles l'eau de pluie ruisselle pour irriguer les plantations d'oliviers entourés de tabias (système de meskat).

#### V. L'ÉROSION

La forme d'érosion la plus spectaculaire se manifeste dans les sols profonds sous forme de ravins encaissés aux berges verticales dont le fond est parfois planté en oliviers grenadiers ou figuiers. Grâce au système traditionnel de tabias dans les parcelles d'oliviers et parfois de barrages en terre ou en cactus épineux dans les ravins, le ruissellement était faible et les ravins stabilisés. Suite aux fortes pluies de Décembre 1973 et au manque d'entretien des tabias depuis quelques années, le ruissellement a repris et l'érosion régressive ravinante est de nouveau active. On enregistre des débits plus importants dans les cours, et par voie de conséquence, des dégâts dans les périmètres irrigués situés à l'aval. Une érosion en griffes et en nappe se manifeste dans les parcelles d'oliviers, elle est due d'une part à la fragilité des sols et d'autre part aux labours dans le sens de la pente ; cette érosion est la cause d'une baisse de productivité des oliviers.

#### VI. LES ACTIONS DE C.A.E.S.

Les travaux seront entrepris à l'amont des périmètres irrigués et pour quelques parcelles plantées en oliviers et non nivelées dans les périmètres irrigués.

#### IV. LES CULTURES

En dehors des périmètres irrigués; les sols profonds sont plantés en oliviers avec un écartement moyen de 10 mètres sur 10 ou 12 mètres sur 10. Les sols drosés sur croûte utilisés comme parcours sont défrichés par bandes sensiblement parallèles à la pente du terrain, sur lesquelles l'eau de pluie ruisselle pour irriguer les plantations d'oliviers entourés de tabias (système de mekat).

#### V. L'ÉROSION

La forme d'érosion la plus spectaculaire se manifeste dans les sols profonds sous forme de ravins encaissés aux berges verticales dont le fond est parfois planté en oliviers granadiers ou figuiers. Grâce au système traditionnel de tabias dans les parcelles d'oliviers et parfois de barrages en terre ou en cactus épineux dans les ravins, le ruissellement était faible et les ravins stabilisés. Suite aux fortes pluies de Décembre 1973 et au manque d'entretien des tabias depuis quelques années, le ruissellement a repris et l'érosion régressive ravinante est de nouveau active. On enregistre des débits plus importants dans les oueds, et par voie de conséquence, des dégâts dans les périmètres irrigués situés à l'aval. Une érosion en griffes et en nappe se manifeste dans les parcelles d'oliviers, elle est due d'une part à la fragilité des sols et d'autre part aux labours dans le sens de la pente; cette érosion est la cause d'une baisse de productivité des oliviers.

#### VI. LES ACTIONS DE C.E.S.

Les travaux seront entrepris à l'amont des périmètres irrigués et pour quelques parcelles plantées en oliviers et non nivelées dans les périmètres irrigués.

1. Traitement C.E.S. dans les parcelles d'oliviers.

Des tabias groupant quatre ou cinq pieds d'oliviers permettent de retenir les eaux de pluie et les eaux de ruissellement venant des meskat ou des pistes. Compte tenu du vieillissement des tabias et des cassures, la rétention d'eau qui autrefois était totale n'est maintenant que très partielle. L'eau s'écoule d'une parcelle d'olivier dans l'autre pour aboutir dans un ravin remettant ainsi en action le processus d'érosion régressive et de sapement des berges.

La reprise des ouvrages traditionnels (rajeunissement des tabias existantes et réparation des cassures) est la seule action nécessaire à entreprendre dans les parcelles d'oliviers. Toutefois, il faut veiller à diviser les eaux de ruissellement venant des meskat où des pistes pour qu'elles ne se déversent pas dans une même parcelle entourée de tabias en trop grande quantité. Il y aurait alors une rétention d'eau trop importante et des risques de cassures dans les tabias. On peut aussi aménager une couverture dans la tabia d'une parcelle pour que le surplus d'eau s'écoule dans une parcelle voisine sans faire de dégâts.

2. Traitement dans les ravins

Une fois les parcelles traitées, le ruissellement sera fortement diminué. Le traitement des ravins viendra compléter celui des parcelles.

Des barrages en terre seront construits tous les 100 mètres dans les ravins (fig. 1) et seront consolidés par de la végétation (acacias, cactus épineux, agaves). Ces barrages seront ouverts alternativement à droite ou à gauche pour laisser passer le trop plein d'eau en cas de pluies violentes. En alternance avec les barrages en terre on mettra en place tous les 100 mètres des barrages vivants en cactus épineux, en laissant aussi un passage tantôt à droite, tantôt à gauche.

La fixation des parois des ravins et des têtes de ravins devra être faite par la plantation d'acacias cynno-phylla, ceux-ci pouvant fournir un fourrage d'appoint et du bois de feu lors du recépage tous les 7 à 8 ans.

La mise en valeur des ravins, si elle n'existe pas déjà ne fera par la plantation d'oliviers ou d'autres arbres fruitiers entre les barrages.

Seuls les ravins les moins importants seront traités de la sorte, l'écoulement des eaux restera libre dans les oueds principaux.

Le bassin versant de Sidi Bou Ali compte environ 30 kilomètres de ravins à traiter, celui de Chott Mériem environ 22 kilomètres.

### 3. Traitement des pistes

Les pistes constituant des zones de ruissellement privilégiées sur lesquelles on constate parfois un ravinement important. Dans les bassins versants qui nous intéressent, les pistes comme les meskat sont traditionnellement utilisées pour apporter un appoint d'eau aux parcelles d'oliviers. Les ruissellements latéraux sont donc dirigés tous les 20, 30 ou 50 mètres derrière les tabias. Ce mode de traitement est appliqué sur presque toutes les pistes soit par une simple ouverture sur le bas côté de la piste, soit par un cassis qui récolte l'eau de toute la piste pour la diriger à droite ou à gauche suivant le cas. (fig. 2). Notre action ne portera que sur quelques portions de pistes non traitées ou pour l'amélioration des cassis qui doivent avoir un grand rayon de courbure afin de ne pas gêner la circulation sur les pistes principales.

4. Exécution des travaux

Compte tenu du manque de main-d'oeuvre dans la région, il sera sans doute difficile de constituer des équipes d'ouvriers pour exécuter les travaux proposés. Afin de pallier à cette pénurie de main-d'oeuvre, il serait souhaitable de passer des contrats directement avec les agriculteurs. Chaque propriétaire reçoit après estimation des superficies à traiter, le montant des journées de travail nécessaires et réalise sur sa propre plantation les travaux dans les parcelles et dans les ravins. Cela demande un contrôle fréquent pour que les réalisations soient systématiques et conformes au modèle proposé. Cette pratique a déjà été utilisée dans la région de Sidi Bou Ali. Toutefois, pour le traitement des ravins l'ouverture d'un chantier avec des ouvriers reste préférable.

5. Financement des travaux

Selon l'article 3 du décret N° 71-265 du 15 Juillet 1971 réglementant l'encouragement de l'Etat à la conservation des eaux et du sol, nous citons :

"Les travaux de conservation des eaux et du sol destinés à protéger les agglomérations et les ouvrages publics contre les inondations, ou à enrayer une érosion qui devient dangereuse sont exécutés dans leur totalité à la charge de l'Etat.

Une décision du Ministre de l'Agriculture prise au vu d'une étude technique fixera le périmètre à traiter dans le cadre des travaux fixés au paragraphe précédent et autorisera l'exécution des travaux après accord des agriculteurs intéressés.

Faute d'accord des propriétaires intéressés et en cas de besoin, un décret pourra être pris sur proposition du Ministre de l'Agriculture pour déclarer les travaux d'utilité publique, en délimiter le périmètre et en autoriser l'exécution.

Le paragraphe 4 de l'article 6 du même décret précise :

" Les travaux de conservation des eaux et du sol peuvent être effectués soit par les services techniques en régie ou à l'entreprise, soit par les agriculteurs eux-mêmes".

#### VII. LES ACTIONS FORESTIÈRES DANS LE PÉRIMÈTRE IRRIGUÉ

Les plantations forestières à l'intérieur des périmètres irrigués ont essentiellement un rôle de protection :

- Contre les eaux de ruissellement, dans les thalwegs qui traversent les périmètres.
- Contre le vent : réseau de brise-vent.

#### Traitement des berges d'Oued

Les Oueds qui prennent naissance à l'amont des périmètres irrigués traversent ceux-ci pour se jeter dans l'Oued El Sed dans le cas de Widi Bou Ali ou s'écouler directement vers la mer dans le cas de Chott Méria. Lors des crues importantes on constate des dégâts sur les pistes qui sont alors coupées, ainsi que sur les berges qui sont affouillées, ce qui provoque la destruction des terres de culture.

On ne peut envisager d'appliquer la même technique qu'en amont, et d'établir à travers du lit de ces Oueds des barrages en terre, qui risqueraient d'être emportés lors des grosses crues. Il faut au contraire ménager un lit suffisamment large pour assurer l'écoulement libre des eaux de crue. Les berges seraient fixées par des plantations forestières, pour lesquelles l'acacia Cyanophylla apparaît comme l'essence la plus recommandable.

L'Oued Es Souria qui traverse le périmètre de Sidi Bou Ali a une longueur de 5 km et occupe une superficie planimétrée sur le plan d'ensemble du périmètre de 45 hectares. En admettant qu'on laisse un lit libre de 20 m de large soit 10 ha au total, et qu'on ait 5 ha de surface non reboisables, il restera environ 30 ha à reboiser.

Pour Chott Mériem, on ne disposait pas de cartes suffisamment détaillées pour pouvoir mesurer la superficie plantée en acacia celle-ci a été évaluée à 10 hectares.

Les acacias seront exploités en taillis, avec une révolution de 10 ans environ. On pourra en tirer du bois de chauffage, et des tuteurs pour les cultures maraichères.

#### Brise-vent

L'établissement de brise-vent permanents se heurte à une difficulté majeure du fait que la réforme agraire n'a pas été effectuée dans les deux périmètres. On peut craindre par conséquent que dans la mesure où les agriculteurs accepteraient de planter des brise-vent, de cyprès par exemple, ce serait avec l'arrière pensée de se constituer des arguments pour figer la situation foncière actuelle, et rendre impossibles les ramassements ultérieurs de parcelles.

Au fur et à mesure que la situation foncière sera apurée, il y aura lieu de procéder à la mise en place d'un réseau de brise-vent permanent, en commençant pas la périphérie et le long des pistes.

Par contre, des essais intéressants de brise-vent temporaire ont été effectués par le Projet Tuniso-Belge, en utilisant du napier (Pennisetum purpureum). Cette graminée fournit des bases suffisamment hautes et denses pour constituer un réseau brise-vent secondaire intéressant. C'est également une plante fourragère de valeur, toutefois, il y a incompatibilité entre l'utilisation comme brise-vent et l'utilisation en fourrage. Pour cette

dernière, en effet, la coupe doit avoir lieu avant que le napier n'atteigne la hauteur de 1 mètre. Si l'on veut une hauteur suffisante pour que le napier joue un rôle de brise-vent, on le pourra alors l'utiliser que pour fournir des boutures pour de nouvelles plantations, soit fourragères, soit en brise-vent.

La canne de Provence (*Arundo donax*), nous paraît présenter un intérêt plus grand comme brise-vent. Si sa valeur fourragère est réduite, par contre les tiges sèches peuvent servir à la confection de tuteurs, au besoin par assemblage de plusieurs tiges pour répondre au reproche qu'on leur fait généralement d'être trop peu résistantes. On résoudrait ainsi de manière définitive le problème des tuteurs pour les cultures maraîchères, tomates ou autres.

Dans l'avenir, au cas où il y aurait un excédent de production de cannes de Provence, on pourrait envisager leur utilisation pour la fabrication de cellulose, qui fait actuellement l'objet d'essais à grande échelle notamment dans le Midi de la France.

Le projet Tuniso-Belge a l'intention de planter dès cette année un hectare de cannes de Provence, qui servira de pépinière pour la fourniture de rhizomes et de boutures. Comme il s'agit de fournir le plus rapidement possible du matériel de reproduction, on peut préconiser d'adopter la densité la plus élevée parmi celles essayées dans le Midi de la France : interligne 1 m (le maximum expérimenté étant de 3 m), 3 rhizomes par mètre linéaire, soit 30.000 rhizomes par hectare.

Les rhizomes seront fournis par des agriculteurs prévus de la région de Kelibia, par l'intermédiaire du service forestier local, au prix de 3 millimes pièce.

Il est souhaitable que cette plantation expérimentale soit suivie par l'INRA et par l'INRA, en raison des perspectives que la casse de Provence offre pour la constitution de brise-vent pour les cultures maraîchères, la fourniture de tuteurs, et la production de cellulose (de l'ordre de 20 tonnes de matière sèche par hectare et par an dans les essais français).

Les actions forestières à entreprendre dans les périmètres irrigués seront menées sous la direction technique de l'arrondissement forestier de Sousse en accord avec l'Office de mise en valeur du Nebhana (OMIVAN) et le projet Tuniso-Belge de vulgarisation du Nebhana.

TRAVAUX DE C.E.S. ET PLANTATIONS

EN AMONT DES P.I.

LIEU	TRAVAUX	Superficie (parcelle) ou longueur (ravin uni- taire)	Nombre de J.T. par unité	Superficie ou longueur totale à traiter	Nombre total de J.T.
Amont du P.I. de Sidi Bou Ali	Barrage en terre	100 m	6	30.000 m	1.800
	Barrage vif - HV. acacias sur berges et têtes de ravins	100 m	4	30.000 m	1.200
	Tabias + Pistes *)	1 ha	60	2.280 ha	136.800
Amont du P.I. de Chott Mérieu	Barrage en terre	100 m	6	22.000 m	1.320
	Barrage vif - HV. acacias sur berges et têtes de ravins	100 m	4	22.000 m	800
	Tabias + Pistes *)	1 ha	60	2.000 ha	120.000

\*) Seules de très petites portions de pistes sont à  
traiter, la plus grande partie est en bon état.

COUT DES PLANTS DE CACTUS ET D'ACACIAS  
POUR LES RAVINS

LIEU	ESSENCE	Nombre de plants pour 100 m. de ravin	Nombre total de plants	Coût uni- taire des plants	Coût total en Dinars
Amont du P.I. de Sidi Bou Ali	Acacia	150	45.000	0,010	450,000
	Cactus	130	39.000	0,003	117,000
	TOTAL :				
Amont du P.I. de Chott Mâriem	Acacias	150	33.000	0,010	330,000
	Cactus	130	28.600	0,003	86,000
	TOTAL :				

DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX DE C.E.S. ET DES  
PLANTATIONS EN AMONT DES P.I.

LIEU	TYPES DE TRAVAUX	Nombre de J.T.	Coût M.O. ordinaire 10,700 D./J. de travail	Rebondement petit matériel 30 %	Coût total M.O.	Coût plants acacias + cactus	Coût total en Dinars
Mont du P.I. de Sidi Bou Ali	Barrages en terre	1.800	1260,000	378,000	1638,000	-	1638,000
	Barrages vifs + H.V. plantation d'acacias	1.200	840,000	250,000	1090,000	567,000	1657,000
	Tubias + Pistes	136.800	95.760,000	e)	95.760,000	-	95.760,000
TOTAL :				.....	.....	.....	99.055,000
Mont du P.I. de Chott Ma.rien	Barrages en terre	1.320	924,000	277,000	120,000	-	1209,000
	Barrages vifs + H.V. plantation d'acacias	880	616,000	185,000	801,000	416,000	1217,000
	Tubias + Pistes	120.000	84.000,000	e)	84.000,000	-	84.000,000
TOTAL :				.....	.....	.....	86.418,000
TOTAL GENERAL :				.....	.....	.....	185.473,000

e). Travaux effectués par les agriculteurs.

DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX FOR-ETIERS  
DANS LES PERIMETRES IRRIGUES

NATURE DES TRAVAUX	LIEU	Superficie ha	J.T./ha	MAIN-D'OEUVRES ORDINAIRES		Encadrement petit matériel travail transport 30 %	Coût total Dinars	Coût hr. (D)
				Total J.T.	Coût J.T. = 0,700 D.			
Plantation d'encens pour la protection des bords d'oueds.	P.I. de Sidi Bou Ali	30	280	3.400	5.880,000	1.764,000	7.644,000	254
	P.I. de Chott Mûrien	10	280	2.800	1.960,000	588,000	2.548,000	254
						TOTAL:.....	10.192,000	

CONCLUSION

En conclusion, nous pouvons dire que les aménagements proposés nous permettront d'atteindre plusieurs buts :

- Protection des périmètres irrigués contre les dégâts des eaux de ruissellement provenant de l'amont.
- Mise en valeur des périmètres irrigués par implantation de rideaux de brise-vent.
- Protection des berges d'oueds et accessoirement production de bois de feu et de fourrage d'appoint (acacias).
- Protection des plantations d'oliviers situées à l'amont des périmètres irrigués.
- Aedlicration de l'alimentation en eau des parcelles d'oliviers d'où augmentation de leur productivité.
- Récupération de parcelles cultivables par la mise en valeur et la protection des ravins.

NOV. 1974  
PE 70-1

BASSINS VERSANTS DES PÉRIMÈTRES  
IRRIGUÉS  
DE SIDI BOU ALI et DE CHOTT MERIEM

Plan de Situation

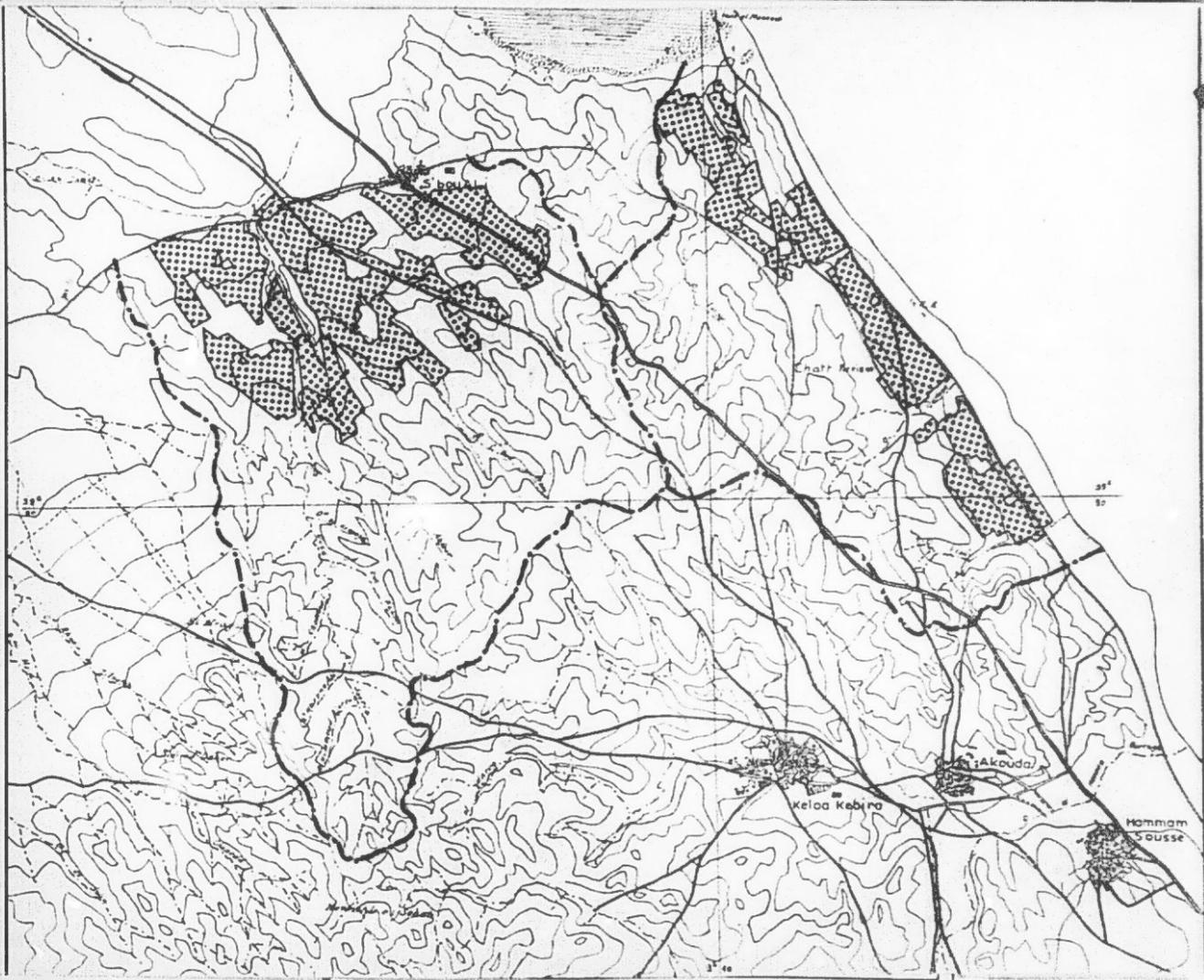
Legende

■ Périmètres irrigués  
----- Ligne de BV

D'après CARTES D'ÉTAT MAJOR

Sousse  
Sebkha Kelbia  
Sidi Bou Ali  
Halk el Menzel

ECHELLE 1/50000



PE 20-2

Ouverture dans la tabia  
pour l'évacuation du trop plein d'eau

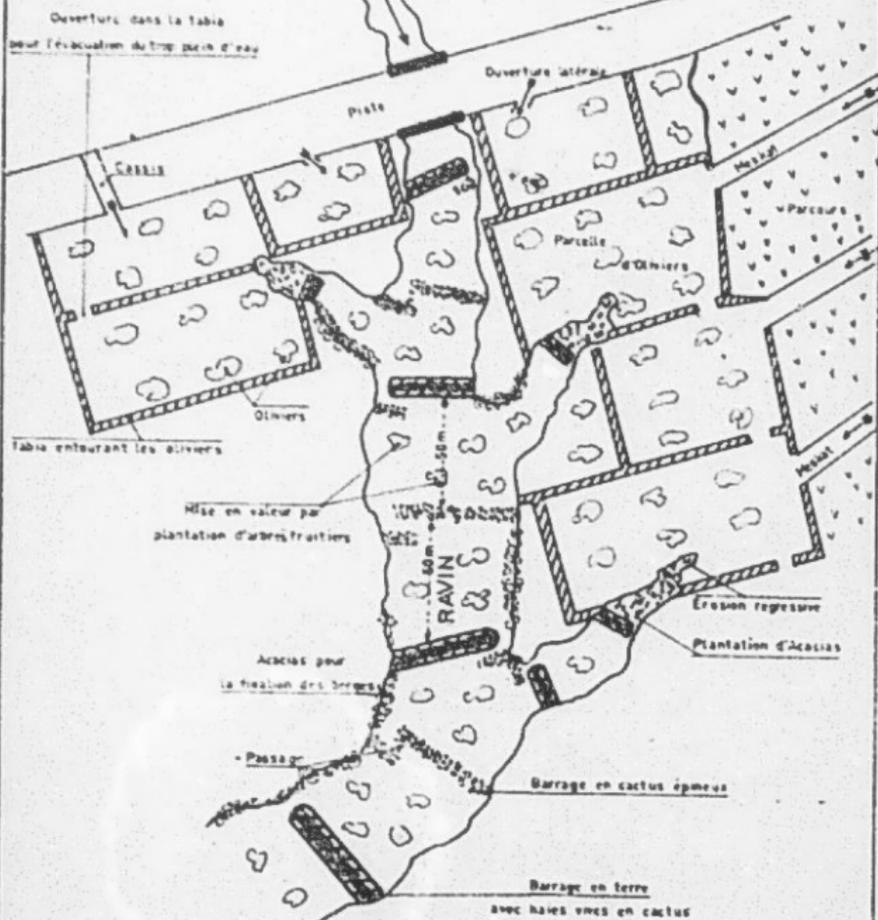


Schéma d'aménagement

des parcelles d'oliviers, des ravins et des pistes  
en amont des périmètres irrigués

**3001**

PE. 20\_3

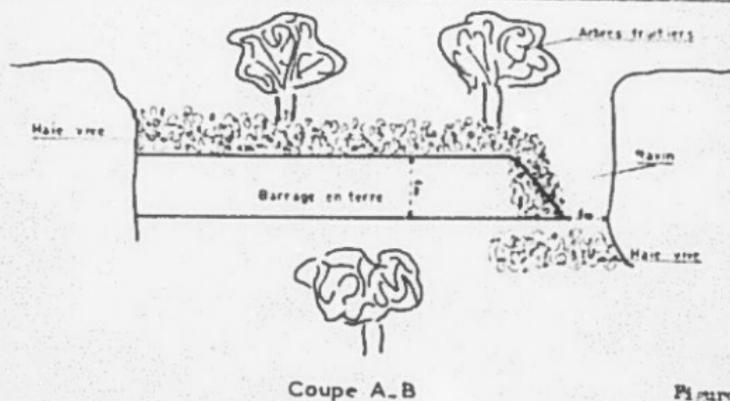
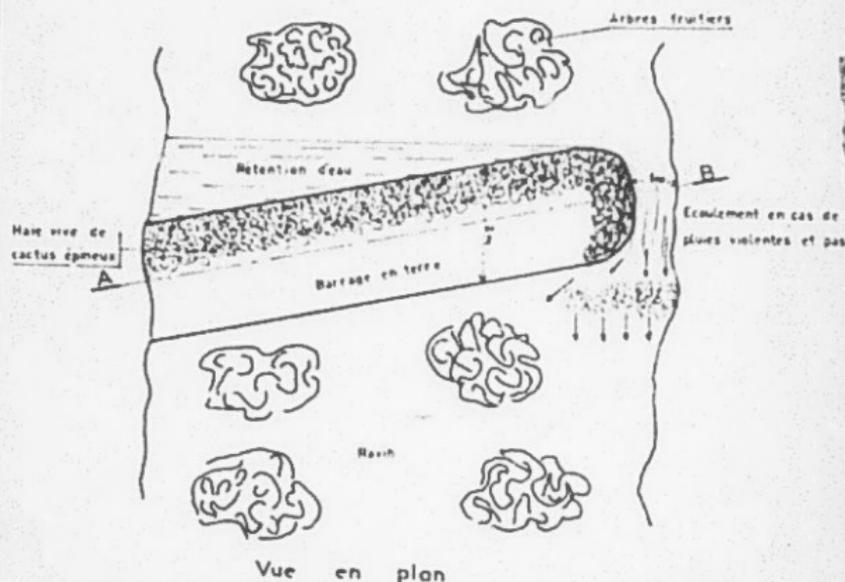


Figure 2

SCHEMA D'UN BARRAGE EN TERRE

FIN

24

VUBS