



01492

MICROFICHE #

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY  
UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY  
INTERNATIONAL OF  
UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY  
UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

الجمهورية التونسية  
وزارة الثقافة  
المركز القومي  
للوثائق الفلاحي  
تونس

F 1

REPUBLIQUE TUNISIENNE

11412

CAD 01 01492  
Organisation Des Nations Unies  
Pour L'Alimentation et L'Agriculture

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES FORETS

Projets FAO SIDA  
TF/TUN 5 et 13 SwS

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE DE DOCUMENTATION AGRICOLE

Assistance au Developpement des  
Actions Forestieres en Tunisie

01 AVR. 1979

ETUDE DES PRIORITES D'INTERVENTION POUR LA PROTECTION

DU BARRAGE DU MEJMAA CONTRE LES ATTERISSEMENTS

République Tunisienne  
Ministère de l'Agriculture  
Direction des Forêts

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

Projet FAO-SIDA TF/TUN 5 & 13 S/E  
Assistance au développement  
Des actions forestières en Tunisie

ETUDE DES PRIORITES D'INTERVENTION POUR LA PROTECTION

DU BARRAGE DU NEBHANA CONTRE LES ATERRISSEMENTS

## INTRODUCTION

Le barrage du NEBHANA permet la régularisation interannuelle de 25 millions de mètres cubes d'eau destinés à l'irrigation d'environ 2 000 hectares dans la région de SBIKHA. Mise en eau en 1965 la retenue du barrage avait à cette date une capacité nominale de 86 400 000 m<sup>3</sup>.

À la fin du mois d'avril 1975 une campagne de mesure de profils en travers du réservoir a permis d'évaluer à environ 13 000 000 de m<sup>3</sup> le volume des sédiments déposés depuis la mise en eau, soit une sédimentation moyenne annuelle de 1 300 000 m<sup>3</sup>. Ce chiffre ne représente d'ailleurs pas, en fait, la quantité totale réelle de sédiments transportés par l'oued NEBHANA jusqu'à la retenue, car une part non négligeable (mais mal connue) de ceux-ci ont été évacués à l'occasion de chasses et de vidanges.

Avec le taux effectif actuel de sédimentation, l'envasement total du barrage ne se produirait pas avant l'année 2030. Par contre, la mise en réserve de l'eau nécessaire à l'irrigation ne pourrait plus être assurée à partir de l'an 2000, date à partir de laquelle la capacité de la retenue deviendrait inférieure à 25 000 000 de m<sup>3</sup>.

En réalité la dégradation de la couverture végétale du bassin liée à l'augmentation de la population qui y réside ne fera que s'accroître avec le temps, diminuant beaucoup plus vite que prévu l'utilisation normale de l'ouvrage.

L'étude ci-jointe localise et délimite les zones d'érosion grave, moyenne et faible d'après les données existantes. Effectuée à l'échelle de 1/200.000 ème, elle représente une planification des actions à entreprendre. Les projets d'exécution de ces actions nécessiteront bien entendu des enquêtes et reconnaissances supplémentaires et des plans des travaux nécessaires au 1/10.000 ou au 1/20.000 .

Cette planification permet avant tout de déterminer les priorités d'intervention, de définir leur nature et d'estimer leur coût de réalisation.

....

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
<u>CHAPITRE I</u> <u>DONNES KRISTANTES</u>	1
Situation géographique	1
Situation administrative	1
Réseau hydrographique	1
Climat : Fluvionétrie	2
Température	4
Enneigement	4
Crues	5
Débits solides	6
Erodibilité du bassin	7
Zones d'érosion grave	8
Zones de sensibilité moyenne à l'érosion	9
Zones de faible sensibilité à l'érosion	12
<u>CHAPITRE II</u> <u>INTERVENTIONS NECESSAIRES</u>	13
Zones d'intervention	13
Actions à entreprendre	13
Estimation des investissements	14
<u>CHAPITRE III</u> <u>PROJETS D'EXECUTION</u>	15
Projet I - Oued TERAGA-ENARA	17
Projet II- "    ASSESS	19
Projet III- "    SERDOUK	20
Projet IV- "    DRIJA	21
Projet V - "    ZITOUN	22
Projet VI- "    DERKIKINA	23
Projet VII- "    GROUAA	24
Projet VIII "    AZEROC	25
<u>BIBLIOGRAPHIE.</u>	26

## CHAPITRE I

### DONNEES EXISTANTES.

#### 1. Situation géographique et géologie.

A l'amont du barrage de SIDI MESSAOUD le bassin versant du NEBHANA couvre une superficie d'environ 86 500 hectares.

Il est limité :

- à l'Ouest par les massifs calcaires de KESSERA et marno-calcaires du SERJ et BARCOU (1268 m d'altitude),
- à l'Est par les marno-calcaires des massifs du RIBANA, DARBOUS (815 m) OUCHETLA et FOU HADJAR,
- au Nord par les djebels calcaires, TOUILA, DEBAGGA (540 m)
- au Sud par les collines qui le séparent du MERQUELLIL.

L'oued NEBHANA, dénommé oued MAAROUF dans son cours amont circule dans un synclinal alluvionnaire composé essentiellement de marnes et marno-calcaires du crétacé.

Des colluvions récentes occupent les cours inférieurs des oueds MAAROUF et KHEUB son principal affluent de gauche.

#### 2. Situation administrative et population.

Le Bassin versant de NEBHANA qui couvre une superficie totale de 86 420 ha environ, s'étend sur 3 gouvernorats (carte N° 1) : TUNIS-Sud (2400 ha), KAIROUAN (59 200 ha), SILIANA (24 820 ha).

La densité de la population varie de 29 hab./km<sup>2</sup> à 40 hab./km<sup>2</sup> dans la plaine du MAAROUF. Dans les zones montagneuses, elle peut dépasser 55 hab./km<sup>2</sup>. Le secteur d'OUSSELTIA qui comprend une agglomération importante est évidemment à mettre à part avec une densité de 72 hab./km<sup>2</sup>.

Dans le secteur du bassin versant du DRIJA, la densité tombe à 14 hab./km<sup>2</sup>.

#### 3. Réseau hydrographique - Sous-bassins versants.

Le réseau hydrographique est représenté sur la carte N° 2. Il comprend essentiellement l'oued MAAROUF qui prend ce nom après le confluent des oueds DJIFF (venant de la KESSERA) et HASSARA. L'oued MAAROUF reçoit de nombreux affluents sur sa rive gauche venant des djebels SERJ et BARCOU dont le plus important est l'oued KHEUB. Après son confluent avec cet affluent l'oued MAAROUF prend le nom de NEBHANA qu'il conserve jusqu'à son embouchure dans la sabkha KHEUBIA.

Le tableau ci-dessous donne les superficies des principaux affluents,

RIVE GAUCHE		RIVE DROITE	
OUED	Superficies (hectares)	OUED	Superficies (hectares)
DJIFF	16 500	HAMARA (Gracous)	12 000
HAMMAN	1 150	MELIAH	7 800
ZITOUN	2 580	KLZA	1 050
SAAD	3 570	EL KHARA	1 650
GOURNI	1 715	-	-
KSEUB	20 000	-	-

L'oued MAAROUF proprement dit, à l'amont de son confluent avec l'oued KSEUB draine une superficie de 60 600 ha.

L'oued KSEUB, le plus important des affluents du NEBHANA comprend les bassins versants qui font presque entièrement partie du domaine forestier, soit 16 700 ha répartis comme suit :

OUED NZATA	- 4 000 ha
OUED BARGOU	- 7 100 ha
OUED ASSISS	- 1 200 ha
OUED BRAYA	- 4 400 ha

L'oued DRILJA est le nom du cours supérieur du KSEUB, après le confluent NZATA-BARGOU.

#### 4. Le climat.

Le bassin versant du NEBHANA appartient à l'étage bioclimatique semi-aride inférieur.

##### 4.1. Pluviométrie.

Deux stations pluviométriques ont été exploitées pendant des durées suffisamment longues et continues pour permettre d'estimer les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, ce sont celles d'OUSSELTIA dans la plaine et de SAADYA dans la vallée supérieure de l'oued BARGOU.

Le tableau ci-après résume les données existantes.

STATION	Altitude mètres	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Année
OUSSELTIA	500	36,5	42,5	28,0	31,5	25,5	33,5	38,5	28,5	28,0	21,0	6,0	16,5	336mm
SAADYA BARGOU	642	43,0	60,0	56,5	88,0	76,0	94,0	85,0	60,0	36,5	17,5	11,0	24,5	642mm

L'irrégularité des pluies annuelles est considérable. Pour SAADIA ou BARGOU celles-ci varient de 361 à 1 152 mm, et pour OUSSELTIA de 129 à 576 mm (Période 1921 à 1956). Pendant cette même période la station installée à la maison forestière de SODGA a enregistré des pluies de 401 à 734 mm.

Les pluies journalières peuvent atteindre des valeurs élevées. D'après BERIAKOFF aux stations de SAADIA ou BARGOU et de KAIROUAN, les hauteurs des pluies journalières de fréquence donnée atteignent les valeurs indiquées dans le tableau suivant:

STATIONS	Pluies journalières en mm atteints ou dépassés					
	9 années sur 10	3 années sur 4	1 an sur 2	1 an sur 4	1 an sur 10	1 an sur 20
KAIROUAN	21	27	43	51	73	91
SAADIA	34	40	51	83	110	133

D'après des études récentes (1971) effectuées par le service des Etudes Techniques du Ministère de l'Equipement, il a été possible d'établir des lois Intensité-Durée-Période de retour pour des averse en différentes régions de la Tunisie. Le tableau ci-dessous donne les résultats de ces études pour les stations climatiques de KAIROUAN, de DJOUGGAR et de ZAGHOUAN.

STATIONS	Hauteur des pluies pour des averse d'une heure en mm						
	Chaque année	1 an sur 2	1 an sur 5	1 an sur 10	1 an sur 20	1 an sur 50	1 an sur 100
KAIROUAN	15	18	22	28	35	43	55
DJOUGGAR	20	28	36	45	50	60	70
ZAGHOUAN	20	27	35	43	47	55	62

STATIONS	Hauteur de pluie pour des averse de 6 heures en mm						
	Chaque année	1 an sur 2	1 an sur 5	1 an sur 10	1 an sur 20	1 an sur 50	1 an sur 100
KAIROUAN	24	30	38	41	57	69	78
DJOUGGAR	35	42	57	66	78	90	98
ZAGHOUAN	33	42	57	72	78	90	100

Pendant l'automne 1969 des pluies considérables se sont abattues sur le bassin de HEBHANA; 233 mm sont tombés sur l'ensemble du bassin en trois jours (25, 26 et 27 septembre), 110 mm ensuite en deux jours (6 et 7 octobre), 128 mm en deux jours (21 et 22 octobre) et enfin 138 mm les 27 et 28 octobre. Il a été enregistré près de 300 mm en deux jours dans le bassin du MABOUF. Ce sont là des averse de fréquence au moins cinquantennaire.

A OUSSELTIA le nombre de jours de pluie par an varie de 60 à 90.

#### 4.2. Température - Hygrométrie - Evaporation

La température moyenne annuelle d'OUSSELTIA est de 17°4. La moyenne des maxima de janvier est de 13°, celle des minima de 3,4. La moyenne des maxima de juillet étant de 34°3, celle des minima de 19°2.

Le degré hygrométrique de l'air varie de 45 % en juillet à 85 % en décembre. Il atteint les valeurs suivantes saisonnières:

Automne	80 %
Hiver	70 %
Printemps	57 %
Eté	47 %

As barrage de l'ouest HEBHANA l'évaporation moyenne annuelle pendant les 5 dernières années a atteint 1913,5 mm (Bac classe A). Elle est nettement supérieure à l'évaporation mesurée au barrage de KEBIR pendant près de 38 ans soit 1 382 mm et à l'évaporation mesurée à Tunis, soit 1 552 mm.

#### 5. Enlèvement.

Les débits de l'ouest HEBHANA au barrage sont mesurés depuis 1924. Pour une période de 30 ans sans lacunes d'observations les débits moyens annuels sont reportés dans le tableau suivant :

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Année	Observations
Volume écoulé en 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2,3	2,7	2,8	5,5	4,2	5,2	6,3	2,0	1,3	0,8	0,5	1,2	34,8	
													Année la plus riche: 209,7	1931/1932
													Année la plus pauvre: 5,8	1940/1941

Depuis la mise en eau du barrage, les apports mensuels du NEBHANA ont été les suivants (en millions de mètres cubes.)

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Année
1971/72	5,59	2,31	0,84	1,64	1,32	0,75	1,30	6,00	2,60	0,95	0	0	23,3
1972/73	0	11,68	10,50	11,89	14,78	15,91	29,51	14,97	7,59	11,91	12,14	0,28	55,9
1973/74	0	0,14	1,35	3,69	3,40	2,09	2,70	4,92	1,30	0,11	0	0	52,7
1974/75	0,81	0,26	10,62	10,41	10,25	15,72	11,86	10,73	10,09	10,03	0	11,32	22,1
1975/76	2,57	0,94	1,43	0,69	1,81	2,09	2,47	0,99	3,16	7,18	0,54	1,04	35,9
Moyenne	1,79	1,07	2,71	8,26	2,31	5,29	7,53	3,53	2,35	2,03	0,54	0,53	37,98

Pour les années antérieures à 1971/1972 les chiffres que l'on possède sur les apports du NEBHANA sont connus par défaut, car il n'a pas été possible de comptabiliser les volumes d'eau lâchés depuis le barrage pour les irrigations et l'alimentation en eau potable de l'aval.

#### 6. Crues.

Les crues qui se sont manifestées durant l'automne 1969 ont fait l'objet d'une étude de KLEHOLZ et STIKA. (voir référence.) Les débits du NEBHANA et de ses affluents ont été mesurés en différentes stations du bassin. Nous donnons ci-dessous les principales caractéristiques de ces crues aux deux stations les mieux suivies :

	25 au 29 sept. 69	6 et 7 oct. 1969	21 et 22 oct. 69	27 et 28 oct. 69	
Barrage du NEBHANA	233,5	168,7	127,8	138,5	Pluie moyenne en mm.
S = 85 400 ha	54	53,4	50,2	48,2	Volume écoulé en $10^6 m^3$
	27	37	46	40,6	Coefficient de ruissellement %
	3500	3320	2780	1140	Débit maximum en $m^3/sec.$
	4,1	3,9	3,26	1,34	Débit spécifique maximum $m^3/sec/ha$
	-	1580	1350	440	Débit maximum du déversoir.
	-	40	45,8	43,3	Volume total déversé en $10^6 m^3$

	25 au 29 septem. 69	6 et 7 oct. 1969	21 et 22 1969	
	173,5	206,8	163,5	Pluie moyenne en mm
oued DRIJA (amont) ou MZATA	1,65	3	7	Volume écoulé $10^6 \text{ m}^3$
S = 3 750 ha	25,3	38,6	7	Coefficient de ruissellement %
	45	70	325	Débit maximum $\text{m}^3/\text{sec.}$
	1,1	1,87	14	Débit spécifique maximum $\text{m}^3/\text{sec}/\text{km}^2$

Pendant la crue du 25 au 29 septembre 1969, le débit maximum au Pont Romain sur l'oued NEBHANA, à l'aval du barrage, a atteint  $940 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Comme le déversoir du barrage n'a pas fonctionné pour cette crue, le débit au Pont Romain provenait surtout du bassin de l'oued BEL ASSOUD. Par contre, pendant la crue des 6 et 7 octobre 1969 le débit maximum du NEBHANA au Pont Romain était de  $2 500 \text{ m}^3/\text{sec}$ , ce qui correspond à peu près à la somme du débit maximum déversé au barrage  $1 550 \text{ m}^3/\text{sec}$  et du débit maximum mesuré à la station du BEL ASSOUD soit  $900 \text{ m}^3/\text{sec}$ .

Enfin, pendant la crue des 21 et 22 octobre 1969 le débit de l'oued KSKUB près de son confluent avec le MAAROUF était de  $990 \text{ m}^3/\text{sec}$  soit  $5,5 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{km}^2$  et celui du MAAROUF d'environ  $1500 \text{ m}^3/\text{sec}$  soit  $2,5 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{km}^2$ .

#### Débits solides.

On dispose de deux périodes de données.

1°. Période 1954/56 - Pendant l'année 1954/55 l'oued NEBHANA a transporté à l'emplacement actuel du barrage  $209 326 \text{ m}^3$  de sédiments en suspension pour un volume liquide écoulé de  $9,383 \times 10^6 \text{ m}^3$ .  
En 1955/56  $1,334 \times 10^6 \text{ m}^3$  de sédiments pour  $54,4 \times 10^6 \text{ m}^3$  liquides écoulés.

2° Période 1965/1975- Le relevé du fond de la retenue effectué en avril 1975 permet d'estimer à  $13 000 000 \text{ m}^3$  le volume des sédiments déposés derrière le barrage depuis sa mise en eau.

Si l'on admet que 10 % des sédiments ont été évacués par des chasses, l'érosion aurait arraché ainsi en 10 ans environ  $14 000 000 \text{ m}^3$  aux sols du bassin versant.

En admettant une densité de sédiment de 1,5, le taux de concentration des eaux aurait été de 33 grammes par litre en 1954/55 et 37 g/l en 1955/56.

Entre 1965 et 1975 le volume total écoulé par l'oued MEBHANA au barrage est de l'ordre de 400 à 450 millions de mètres cubes d'eau. Le volume solide déposé est de  $13\ 000\ 000\ m^3$  soit  $15\ 600\ 000$  tonnes ( $d = 1,2$ ). La concentration moyenne serait ainsi de 30 g/litre.

En réalité il faudrait ajouter le débit solide en suspension contenu dans les quelque 150 millions de mètres cubes lâchés ou chassés pendant cette période. En admettant que les volumes déversés contiennent 10g/l et que les chasses et lâchures contiennent 50 à 100 g, on arriverait à une concentration réelle globale de 40 à 50 g/l.

#### Erodibilité du bassin.

La carte N° 3 localise et définit les zones de grave, moyenne et faible érosion. Cette carte a été établie d'après la carte de sensibilité à l'érosion elle-même dressée d'après les cartes géologiques, pédologiques et phyto-écologiques existantes.

La carte N° 4 indique les zones dans lesquelles des travaux de protection ont déjà été exécutés. Ceux-ci intéressent essentiellement la plaine d'OUSSELTIA et la région de KSAR LEMSA et le bassin de l'oued ER RAHRA.

Il faut cependant signaler que des reboisements effectués ou en cours d'exécution ne figurent pas sur la carte N° 4 (par exemple sur les djebels MEREZ et BOU HADJAR). L'inventaire de ceux-ci est en cours. Ces reboisements sont effectués sur des gradins étagés le long des versants, et ces gradins ont pour effet de "casser" l'énergie des eaux ruisselées et par là même de diminuer l'érosion sur les terrains plus tendres d'aval. Par l'étalement des crues dans le temps, ces travaux permettent également de réduire l'érosion des berges des oueds par la diminution des vitesses des eaux de ruissellement.

Il faut signaler que dans les zones dites traitées, les programmes d'interventions préconisés n'ont pas toujours été réalisés dans leur totalité. C'est ainsi que dans la zone I (KSAR LEMSA) 170 hectares ont été plantés en cactus alors que le plan d'aménagement (SOGETHA) en prévoyait 700. Il semble indispensable de faire l'inventaire des actions qui resteraient à exécuter d'après les programmes initialement prévus.

La carte N° 6 indique les zones couvertes par des études d'aménagement précédentes et pour lesquelles existent des projets d'exécution au 1/10.000e (SOGETHA - EMERGO-PROJEKT - B.P.D.A.....)

Ces réserves faites, la comparaison entre les cartes 3 et 4 permet de localiser les priorités d'intervention.

Il nous a paru indispensable de donner les caractéristiques des zones d'érosion grave et moyenne en nous reportant aux documents cartographiques existants : carte topographique au 1/50 000 et photos aériennes au 1/25 000 (couverture 1973).

7. Zones les plus sensibles à l'érosion. (dites d'érosion grave)

Toutes situées dans le Nord du bassin, elles affectent une superficie totale à traiter de 1 760 ha réparties comme suit :

- 7.1. - Bassin versant (120 ha) d'un oued non décaissé qui surplombe directement la rive gauche de la retenue.
- Carte au 1/50 000 à DJEBIBINA - Photos N° 2785 et 2787.
  - Bassin limité entre les reliefs DRA CHERCHERIA et SRA FIDE MASSINE.
  - Bassin constitué de marnes gypseuses profondes dominées de reliefs calcaires.
  - Bassin non cultivé qui ne semble pas être habité et qui est entièrement dans le domaine forestier.
  - Gouvernorat de Tunis-Sud.
- 7.2. - Bassin versant de l'oued SECURTA jouxtant le précédent (250 ha)
- Mêmes cartes et mêmes photos aériennes.
  - Bassin limité au Nord par le massif de TEBAGA et constitué de marnes. Le bassin est cultivé dans les piémonts. Il est entièrement dans le domaine forestier.
  - Bassin en partie dans le Gouvernorat de TUNIS-Sud, en partie dans celui de KAIROUAN.
- 7.3. Bassin versant de l'oued ER RHARA (1 120 ha) affluent de droite de NEBHARA et se jetant dans la partie amont de la retenue à travers le FOM EL GOUAFEL.
- Carte au 1/50 000 DJEBIBINA - Photos 2761 et 2773.
  - Bassin limité au Nord par le massif du BOU GUETRANE au Sud par celui du BOU HAJAZ, à l'Est par les chaînes du MEJIZ, à l'Ouest par celles de l'OUAR.
  - Bassin constitué de marnes et de colluvions limono-argileuses profondes avec gypse en proportion variable.
  - La vallée aval de l'oued entre le Djebel OUAR et SOUGUETRANE fait partie du domaine forestier.
  - Sur les 1 120 ha du bassin, une superficie de 400 ha a fait l'objet de traitements anti-érosifs.
  - Sur les 720 ha restants, 400 environ font partie du domaine forestier et 320 du domaine privé.
  - Bassin situé dans le Gouvernorat de KAIROUAN
- 7.4. Une zone de 670 ha comprenant les bassins versants des oueds ASSES, ZEROUJ, SELFFY.
- Carte 1/50 000 à DJEBEL BAROUJ - Photos 2831, 2872, 2807, 2808
  - Bassin limité à l'Est par la chaîne de l'HEMIGAR, à l'Ouest par celle du KEF EL MEJAZE, au Nord par le bassin de l'oued KAROUA, au Sud par l'oued DRILIA.
  - Zone de marno-calcaires avec gypse et bancs de grès.
  - Entièrement dans le domaine forestier, cette zone semble être exploitée sur environ 150 ha dans les bassins inférieurs des oueds qui la traversent.

- Bassin situé dans le Gouvernorat de SILIANA.

- Observations - 1. Les reliefs des zones 7.1, 7.2., 7.3. étaient probablement autrefois recouverts d'une forêt de Pins d'Alep. Ils ne comprennent plus maintenant que des faciès de dégradation à *ROSMARINUS OFFICINALIS*.
2. Dans la zone 7.4. les faciès de dégradation sont à *JUNIPERUS PHENICIA* (Sud du KEF, EL MEJAZE), à *HYPARRHENIA HIRITA* sur sols gréseux et à *LYCEUM SPARTUM* sur marnes gypseuses.

8. Zones de sensibilité moyenne à l'érosion.

Elles intéressent une superficie totale de 19 860 hectares.

A) Rive gauche du KEBHANA

- 8.1. - Zone du djebel BOU KELIL d'environ 930 ha située à l'extrémité Nord-Ouest du bassin.
- Carte 1/50 000 djebels BARCOU et MANSOUR.
  - Zone de glaciais encroûtés à faible profondeur avec sol superficiel limono-argileux.
  - 170 hectares seulement appartiennent au domaine forestier. (Bassin de l'oued BOU KELIL) du Gouvernorat de SILIANA.
- 8.2. - 360 hectares au Sud du djebel CHIRICH.
- Carte djebel BARCOU.
  - Bassin de l'oued SFISIFA
  - Zone de colluvions et glaciais, sols profonds limono-argileux
  - Zone appartenant au domaine privé du Gouvernorat de TUNIS-Sud.
- 8.3. - 130 hectares au Nord de la zone 7.4.
- Carte djebel BARCOU.
  - Partie du bassin de l'oued BRAYA
  - Sol profond limono-argileux
  - Zone appartenant au domaine privé, du Gouvernorat de SILIANA.
- 8.4. - 1250 hectares du bassin de l'oued YEBAGA, mais dont 1000 hectares font partie de la zone I (carte N°4) déjà traitée.
- Carte djebel BARCOU
  - Les 250 hectares à traiter constituent les versants du djebel YEBAGA qui présentent les mêmes caractéristiques que ceux de la zone 7.2. (Bassin de l'oued SECQUETTA).
  - Zone du domaine forestier, du Gouvernorat de HAIROUAN.

.../...

- 8.5. - 1600 hectares dans les bassins versants des oueds DRLIA et BARGOU.
- Carte djebel BARGOU.
  - Dans le Nord de la zone (vallée de DRLIA) sols profonds limono-argileux. Dans le Sud en rive droite de l'oued BARGOU marno-calcaires, faciès de dégradation forestière de Pins d'Alep à ROMARIN.
  - Sur les 1600 hectares de cette zone, 800 seulement appartiennent au domaine forestier (Titre 190 173) du Gouvernorat de SILIANA.
- 8.6. Pour mémoire une zone de 1300 hectares situés dans le périmètre N°I déjà traité (région de KSAR-LEMSA) et une zone de 1000 hectares immédiatement au Sud de celle-ci, également traitée. (Gouvernorat de KAIROUAN).
- 8.7. Zone située sur les versants du djebelGUITOUN et qui s'allonge sur plus de 15 kilomètres du Sud-Ouest au Nord-Est.
- Carte djebel BARGOU.
  - Il resterait environ 1000 hectares à traiter (bassins versants des oueds ZITOUN et SAAD) le reste de la zone appartenant aux périmètres I et II déjà aménagés contre l'érosion.
  - Faciès de dégradation forestière à genévrier et caroubier, sols encroûtés.
  - Sur les 1000 hectares restant théoriquement à traiter, 500 appartiennent au domaine forestier (Titre 242 207). Gouvernorat de KAIROUAN.
- 8.8. Environ 250 hectares dans la clairière de la maison forestière de SODGA.
- Carte djebel BARGOU.
  - Sols profonds cultivés.
  - Zone entièrement dans le domaine forestier (R 16807) du Gouvernorat de SILIANA.
- 8.9. Environ 170 hectares constitués par le petit relief orienté Sud-Ouest - Nord-Est du SATOUR BOU KROSSA.
- Carte djebel SERJ
  - Sols squelettiques calcaires. Faciès de dégradation forestière à genévrier.
  - Zone appartenant au domaine privé, Gouvernorat de KAIROUAN.

.../...

- 8.10. Environ 500 hectares sur le versant Est du massif de KESSERA
- Cartes 1/50 000 djebels SERJ et MAKTAR,
  - Bassin versant supérieur de l'oued ED DIOUD - LEF AZEREG,
  - Sols de colluvions marno-calcaires sur croûte à faible profondeur dans de grandes clairières de Pins d'Alep.
  - Domaine forestier (Titre 190 156), Gouvernorat de SILIANA.

- 8.11. 550 hectares immédiatement au Sud de 8.10.

Mêmes caractéristiques de sol

Sur les 550 hectares, 300 hectares seulement appartiennent au domaine forestier (k 53808), Gouvernorat de SILIANA.

B) Rive droite du NEBHANA

Il s'agit là d'une zone qui couvre une superficie totale de 7 370 ha découpée comme suit:

- 8.12. - 6000 hectares entre l'oued MAAROUF et les djebels BOU HADJAR et BERDOUK, 1200 hectares ont déjà été traités (Zone I)
- Cartes 1/50 000 à BARGOU, SERJ et DJEBIBINA
  - Bassins versants des oueds EL ZA et TOUILA
  - Zone de dégradation forestière à Romarin sur le djebel BOU HADJAR. Substrat calcaire sur la chaîne OUAAR BELLOUTE et TOUILA. Limons argileux dans la vallée de l'oued ZA. Marnes gypseuses profondes entre djebels ZERDOU et TOUILA.
  - Sur les 4 800 hectares non traités, 2 400 hectares environ appartiennent au domaine forestier (Titre 242 142 et R 34520 du Gouvernorat de KAIROUAN.
- 8.13. - 320 hectares puis 1 100 hectares au Sud de 8.12
- Carte 1/50 000 à djebel SERJ
  - Bassin versant de l'oued DHEKIKIRA
  - Sols composés de marnes profondes
  - Environ la moitié de la superficie totale, soit 710 hectares, appartenant au domaine forestier (Titre 242 144), du Gouvernorat de KAIROUAN.
- 8.14. - 500 hectares traversés par la route KAIROUAN-OUSSELYIA, versant Ouest du djebel RIDJANA
- Carte 1/50 000 djebel SERJ
  - Bassins versants supérieurs des oueds BOU JEDHA, ES STOCH, ES SOUK.
  - Sols marneux encroûtés. Forêt de Pins d'Alep dégradée.
  - Entièrement dans le domaine privé, du Gouvernorat de KAIROUAN

- 8.15. - 150 hectares au Sud de la route KAIROUAN OUSSELTIA, versant Ouest de l'ARSOUB BARIEST, KRQUM EL MELLAN.
- Carte 1/50 000 à djebel SERJ
  - Bassins versants supérieurs des oueds FAID EZ ZEMEL, GRADIA
  - Sols identiques à ceux de 8.14.
  - Entièrement dans le domaine privé du Gouvernorat de KAIROUAN.
- 8.16. - 500 hectares à l'extrémité Sud-Est du bassin KEF EL KHALLA
- Carte 1/50 000 à djebel SERJ
  - Bassins versants de petits oueds dont celui de l'oued el KOUDIAT
  - Sols avec marnes et marnes gypseuses localement, quelques exploitations arboricoles.
  - Entièrement dans le domaine privé- Gouvernorat de KAIROUAN.

9. Zones de faible sensibilité à l'érosion.

Elles représentent une superficie de l'ordre de 55 000 hectares, en admettant que les 3 périmètres déjà traités ne sont plus le siège d'aucune érosion notable.

D'autre part quelques 5000 hectares le long de l'oued MAAROUF et du cours inférieur des oueds DJILF et MELLAN, peuvent être considérés comme non érodables. Cependant dans ces vallées à très faible pente (1 à 2 ‰), les oueds notamment le MAAROUF, ont entaillé profondément leur lit dans des alluvions à texture fine plus ou moins gypseuses et des sapelements de berges s'y produisent lors des crues qui peuvent ainsi transporter des sédiments arrachés aux rives jusqu'à la retenue du barrage. C'est pourquoi nous avons considéré que cette zone devait être rattachée à celle dite d'érosion faible.

.../...

Le tableau ci-dessous donne par Gouvernorat la répartition des zones à traiter dans les domaines étatiques et privés, suivant l'intensité de l'érosion.

	KAIROUAN		SILIANA		TUNIS/SUD		TOTAUX	
	domaine de l'Etat	domaine privé						
Erosion grave	800	120	670	-	170	-	1 640	120
Erosion moyenne	3760	4930	1720	2240	250	250	5 730	7380
Erosion faible	19480	15579	13630	6560	400	1370	33 510	23309
Totaux	24040	20629	16020	8800	820	1580	40 880	31009
	44 669		24 820		24 000		71 889	

déjà traitée 14 530

Total bassin versant 86 419

## CHAPITRE II

### INTERVENTIONS NECESSAIRES.

1. Les zones d'érosion grave et moyenne représentent près de 15 000 hectares soit environ 20 % de la superficie du bassin, non encore traitée contre la dégradation des sols. D'autre part 80 % de ces 15 000 hectares se trouvent non loin de la retenue et intéressent des versants à forte pente (10 à 30 %). L'aménagement de ces zones tendra à diminuer encore la dégradation des sols à érosion plus faible.

L'aménagement de ces 15 000 hectares est donc prioritaire.

2. Les actions anti-érosives à entreprendre permettront :
  - de réduire les vitesses des eaux de ruissellement dans les thalwegs qui circulent dans les bassins versants supérieurs des oueds.

Cette diminution de vitesse sera réalisée par l'installation de seuils déversoirs échelonnés dans le cours des thalwegs, réalisés en pierre sèche ou en fascines suivant la nature des sols. On pourra ainsi réduire l'érosion des berges des thalwegs et celles des oueds qui leur font suite.

.../...

- de réduire l'érosion des sols des plateaux par les procédés classiques tels que reboisement, mise en défens permanente ou temporaire, culture en courbe de niveau ou en bandes alternées plantations d'espèces fourragères de protection, etc.....

Cette présente planification n'a pour but que la localisation à l'échelle du 1/200 000 des superficies à protéger contre l'érosion. Elle ne peut pas, à l'intérieur des zones cartographiées définir et localiser le type d'actions à réaliser. Ce sera l'objet des projets d'exécution qui seront établis pour chacun des bassins versants intéressés à l'échelle du 1/10 000<sup>e</sup> ou du 1/20 000<sup>e</sup>.

Cependant, on sait bien que le surpâturage est généralement le grand responsable de l'érosion des sols. C'est particulièrement vrai pour le bassin versant du NEBHANA. D'autre part, il est hautement souhaitable de protéger la retenue du barrage contre son envasement, puisqu'elle permet d'irriguer des milliers d'hectares. Mais il ne faudrait pas que cette possibilité d'utilisation des eaux du bassin pour une population résidant à l'aval du barrage entraîne une gêne et des baisses de revenus pour les habitants d'amont. Or, la mise en oeuvre des actions de défense à l'amont entraînera inévitablement une diminution de l'importance du cheptel.

3. Pour que les projets d'exécution soient acceptés par la population locale qui réside licitement ou illicitement dans le domaine forestier, il faut lui trouver des compensations, comme par exemple l'amélioration du cheptel, l'amélioration de ses revenus par des spéculations agricoles mieux adaptées. En fait, il s'agit chaque fois de projets intégrés, qui pourraient être établis à l'échelle des groupements humains existants, des ethnies locales, et ... qui tendront à augmenter les revenus de la population. Mais pour la réalisation de ces aménagements, il est essentiel de connaître l'importance actuelle du cheptel, sa variation dans le temps, la localisation des troupeaux, leurs migrations éventuelles.
4. S'il n'est pas possible dans le cadre de cette étude de planification, de calculer les investissements nécessaires, avec précision, du moins peut on donner une estimation.
  - Dans les zones d'érosion moyenne et grave la superficie totale des versants fortement pentus dont les thalwegs, seront équipés de seuils, est de l'ordre de 1500 à 2000 ha. Dans ces zones pentues, d'après des réalisations déjà effectuées on peut admettre qu'il y aura à peu près deux seuils à l'hectare. Il y aurait donc 3 à 4 000 seuils à installer soit une dépense à prévoir de 70 000 à 100 000 Dinars.
  - Sur les 14 870 hectares à traiter, 7 370 font partie du domaine forestier. Des reboisements sont possibles dans les djebels BARCOU et BOU DAROUS sur une superficie totale de 1000 hectares. (Les arrondissements forestiers de KAIROUAN et de SILIANA ont d'ailleurs prévu un total de 1300 hectares de reboisement dans le bassin du NEBHANA). Les investissements seraient alors de l'ordre de 300 000 Dinars.

- La plus grande partie des 7 500 hectares du domaine privé, où des interventions sont nécessaires est utilisée pour la culture des céréales et le pâturage. Si l'on admet que le 1/5 (ou le 1/4) de la superficie totale sera alors réservée aux espèces fourragères qui assureront à la fois la protection des sols et l'alimentation du bétail par coupe, il y aurait ainsi de 1 500 à 2 500 hectares de semis fourragers et de plantations à réaliser. Les investissements nécessaires seraient de 330 000 à 550 000 Dinars.
- En admettant des dépenses supplémentaires de 100 000 à 150 000 Dinars pour la création de pistes et de terrassements manuels, les investissements pourraient ainsi atteindre de 800 000 à 1 000 000 de Dinars, soit de 55 à 75 dinars à l'hectare.

### CHAPITRE III

#### PROJETS D'EXECUTION DES TRAITEMENTS ANTIEROSIFS NECESSAIRES.

Si le but final de l'aménagement devait déboucher sur un aménagement intégré régional, c'est à dire s'il devait permettre à la fois une défense contre l'érosion et un développement économique régional optimum, les études nécessaires devraient très probablement dépasser le cadre du bassin hydrologique du NEBHANA, et intéresser vraisemblablement entre autres une partie du bassin du MERQUELLIL et du SILIANA.

Mais si l'objectif principal est bien la protection contre l'envasement de la retenue du barrage, afin de permettre l'irrigation des périmètres situés à l'aval de l'ouvrage pendant le plus de temps possible, les traitements nécessaires seront limités à la superficie du bassin versant hydrologique.

Dans ce dernier cas, on pourrait se limiter, dans une première phase, au traitement des bassins versants qui comportent des zones à fortes et moyenne érosion. Il est bien évident d'ailleurs que pour un bassin versant déterminé, l'étude portera aussi sur les moyens nécessaires à mettre en oeuvre pour lutter contre le décapage des sols dans les zones dites à érosion faible. L'ensemble du bassin versant du NEBHANA pourrait alors être divisé en 8 zones dans lesquelles seraient effectués des projets d'exécution. (fig. 8)

N° du Projet	LOCALISATION DU PROJET	Superficie du Projet.
Projet N°I	Entourant la retenue	3 600 ha
Projet N°II	Rive gauche du DELJA - KSEUB	3 000 ha
Projet N°III	Rive droite du DELJA - BARGOU	5 000 ha
Projet N°IV	Rive droite du MAAROUF dans son cours moyen	3 000 ha
Projet N°V	Bassin versant du ZITOUN	2 500 ha
Projet N°VI	Bassin versant du DESHIKIRA	2 500 ha
Projet N°VII	Bassin versant du MAAROUF (oued GRACIA)	3 500 ha
Projet N°VIII	Bassin versant du MIELF supérieur (oued AZEREG)	1 500 ha
	Total	24 600 ha

Il apparaît d'autre part que les zones les plus dangereuses pour la retenue sont celles qui se trouvent à proximité de celles-ci (cartes N° 3 et 5) soit parcequ'elles la surplombent directement (Projet N°I) soit parcequ'elles provoquent les ruissellements les plus violents (Projet N°II, III et IV).

L'établissement des projets d'exécution et leur réalisation pourraient ainsi être effectués dans l'ordre suivant.

	<u>KAIROUAN</u>	<u>SILIANA</u>	<u>TUNIS/BOU</u>
ANNEE 1	I	II	I
ANNEE 2	IV	III	
ANNEE 3	V	VIII	
ANNEE 4	VI		
ANNEE 5	VII		

Les fiches ci-après donnent les caractéristiques des différents projets à réaliser.

PROJET N°1

(TEBAGA - KHARA)

<u>Situation</u>	Le Projet intéresse les sous-bassins versants dominant directement la retenue du barrage et le cours du KEKHANA immédiatement avant la retenue. (carte DJEBIENNA et djebel BARCOU).
<u>Superficie</u>	3 600 ha dont environ 950 ha avec érosion grave, 900 avec érosion moyenne et 1 750 d'érosion faible.
<u>Gouvernorats concernés</u>	TUNIS/SUD 900 ha (Délégation ED DEOUAA) KAIROUAN 2 700 ha (Délégation SBIKHA - MAAROUF)
<u>Occupation des sols</u>	Domaine forestier : TUNIS/SUD 500 ha KAIROUAN 1 700 ha  Domaine privé : TUNIS/SUD 0 KAIROUAN 1 000 ha
<u>Superficie déjà traitée</u>	TUNIS/SUD 0 KAIROUAN environ 800 ha domaine privé, et gradins forestiers dans le djebel OUAR. (Etude de la Société GEOTECHNIK)
<u>Nature des sols</u>	Djebels de calcaires durs TABARKA, TELLET EL BEGHA au Nord OUAR et MELEZ au SUD. Marnes profondes dans les piémonts du Nord, collines marno-argileuses dans la vallée de l'oued EL KHARA.
<u>Population</u>	Concentrée au Nord dans les piémonts des bassins versants des oueds TEBAGA, et SEGUETTA, au Sud dans la vallée de l'oued ER KHARA.
<u>Erosion</u>	Arrondissement de KAIROUAN - Erosion grave 800 ha Erosion moyenne 600 ha Erosion faible 1 300 ha  Arrondissement de TUNIS/SUD - Erosion grave 170 ha Erosion moyenne 300 ha Erosion faible 230 ha
<u>Nécessité de traitement</u>	Zone à traiter en priorité étant donné sa position surplombant la retenue. <u>Facilité de traitement</u> : Les 2/3 de la zone appartiennent au domaine forestier. Population relativement faible. <u>Difficulté de traitement</u> : Zone relevant de deux gouvernorats. Les hauts bassins sont dans le Gouvernorat de TUNIS/SUD, les piémonts de ceux-ci dans le Gouvernorat de KAIROUAN.

Types d'aménagement

- Saouls dans les thalwegs des djebels calcaires.
- Plantations fourragères dans les piémonts de deux bassins marneux.
- Traitements en gradins puis plantations forestières éventuelles de complément sur les djebels MEKZ et OUAR.

PROJET N° II

(Djebel KEHIL et oued ASSESS)

<u>Situation</u>	Intéresse la partie Nord-Est du bassin versant (Cartes 1/50 000è djebel MANSOUR et djebel BAROU) et comprend le haut bassin de l'oued BRAYA (oued BOU KEHIL) affluent de l'oued KSEUB, le bassin versant de l'oued ALLEGA affluent du DRIJA et le bassin de l'oued EL ASSESS.
<u>Superficie</u>	3 000 hectares dont 670 d'érosion grave 1000 d'érosion moyenne 1330 d'érosion faible
<u>Gouvernorat concerné</u>	SILIANA, Délégation BOBAA secteur SIDI SAID DRIJA
<u>Occupation des sols</u>	1 000 ha dans le domaine forestier (Titre 235295, R 5265) 2 000 ha dans le domaine privé.
<u>Superficie déjà traitée</u>	Néant, pas d'études antérieures.
<u>Nature des sols</u>	Glacis encroûté avec sol limono-argileux le long du djebel BOU KEHIL Marno - Calcaires avec gypse et barres de grès dans la vallée de l'oued el ASSES
<u>Population</u>	Concentrée dans le Nord du Projet dans la vallée du BOUKHILL et dans le Sud dans les bassins inférieurs de l'oued ASSESS et SELMET. Cette population est presque entièrement dans le domaine forestier.
<u>Nécessité de traitement</u>	Comprend une zone d'érosion grave de 670 ha bordant l'oued DRIJA à une quinzaine de kilomètres seulement de la retenue. D'autre part la zone est la plus arrosée de tout le bassin et où les coefficients de ruissellement sont les plus forts. <u>Facilité d'intervention</u> : la zone la plus érodée dans le domaine forestier. Elle dépend d'un seul Gouvernorat. <u>Difficulté d'intervention</u> : La population est précisément concentrée dans cette zone très érodée.
<u>Type de traitement à réaliser.</u>	En particulier : - seuils dans les thalwegs des djebels BOUKHIL au Nord et au Sud dans ceux des djebels MELJAZE et MENYCHAR qui dominent les zones érodées. - Plantations fruitières sur les versants de MELJAZE.

PROJET N° III

(MAAROUF - SERDOUK)

<u>Situation</u>	A l'Est du bassin versant de NEBHANA entre les chaînes des djebels BOU HADJAR et DOCHDAJIA et l'oued MAAROUF. Le projet intéresse notamment les bassins des oueds AZIRE, ZA et SERDOUK. (Cartes 1/50 000 DJEBELIA, AIN JELLOULA et djebel BARCOU).
<u>Superficie</u>	5 000 hectares d'érosion moyenne.
<u>Gouvernorat concernés</u>	KAIROUAN, délégation OUSSELYIA, secteurs MAAROUF et DJEBEL ZACHDOUD
<u>Occupation des sols</u>	2400 ha dans le domaine forestier (Titre 242142 R 54 520) 2600 ha dans le domaine privé
<u>Nature des sols</u>	Zone très hétérogène : calcaires sur les crêtes de la chaîne des djebels OUAR et BELLOUT, sur le djebel TOUILA. Linses argileux dans la vallée de l'oued ZA, marnes gypseuses entre djebel ZERCOU et TOUILA.
<u>Population</u>	Densité faible, population répartie.
<u>Nécessité de traitement</u>	Régime hydrographique dense issu de la chaîne des djebels OUAR et BELLOUT. Il fournit un ruissellement important qui se déverse dans le MAAROUF, provoquant des écoulements de berges de calcaire.
<u>Facilité d'intervention</u>	: Les zones de concentration des eaux appartiennent au domaine forestier ; on peut donc y réaliser des travaux pour réduire l'énergie des eaux traversent ensuite les zones les plus tendres du domaine privé.
<u>Difficulté d'intervention</u>	: 50 % du projet intéresse le domaine privé.
<u>Type de traitement à réaliser</u>	- Seuils - Reboisements - Plantations fourragères.

PROJET N° IV

(DRLIA - BARCOU)

<u>Situation</u>	Au Nord-Ouest du bassin du NEBHANA. Le projet intéresse le bassin de l'oued DRLIA (appelé NZATA dans le bassin supérieur) et le bassin inférieur de l'oued BARCOU.
<u>Superficie</u>	Environ 3 000 hectares dont environ 2 000 ha d'érosion moyenne 1 000 ha d'érosion faible
<u>Gouvernorats concernés</u>	SILIANA, délégation BOHAA, secteurs SIDI SAID, DRLIA.
<u>Occupation des sols</u>	1200 ha dans le domaine forestier (Titre 190173 et 190199) 1800 ha dans le domaine privé.
<u>Superficie déjà traitée</u>	Néant, pas d'étude de traitement anti-érosif antérieure.
<u>Nature des sols</u>	Dans la vallée de l'oued DRLIA, sols profonds limoneux argileux. Marno-calcaire en rive droite de l'oued BARCOU.
<u>Population</u>	Concentrée dans la vallée de l'oued - BARCOU et la vallée supérieure de l'oued NZATA.
<u>Nécessité de traitement</u>	Très fort ruissellement sur les versants Nord des djebels surplombant la rive droite de l'oued DRLIA (KEF ENHAREK) et la rive gauche de l'oued BARCOU, qui se déverse dans le DRLIA par une multitude de chateaux très pentus. <u>Difficulté de traitement</u> : Les zones sont presque entièrement dans le domaine privé. <u>Facilité de traitement</u> : Les zones érodées sont très peu habitées.
<u>Type de traitement</u>	Essentiellement des seuils de pierres sèches.

PROJET N°V

(Oued ZITOUN)

<u>Situation</u>	Centre Ouest du bassin intéressant le bassin versant de l'oued ZITOUN affluent de gauche de l'oued MAAROUF. (Carte 1/50 000 djebel BARCOU)
<u>Superficie</u>	Environ 2500 hectares dont 1000 ha d'érosion moyenne 1500 ha d'érosion faible
<u>Gouvernorat concerné</u>	KAIROUAN, délégation OUSSELTIA, secteur djebel SERJ.
<u>Occupation des sols</u>	500 ha appartiennent au domaine forestier (Titre 242207) 2000 ha appartiennent au domaine privé.
<u>Superficie déjà traitée</u>	Néant, zone en grande partie couverte par une étude SOGHETA
<u>Nature des sols</u>	A l'amont du sous-bassin, sols encroûtés avec genévrier et caroubier à l'aval glacis encroûté à nivellement interne, texture limono-argileuse.
<u>Population</u>	Relativement dense dans la plaine du MAAROUF et le piémont du ZITOUN.
<u>Nécessité de traitement</u>	Le ruissellement important contribue, outre le décapage des sols aux sapements des berges du MAAROUF.

PROJET N°VI

(Bassin Versant de l'oued DEKIKIRA)

<u>Situation</u>	Au centre Est du bassin entre les chaînes de collines de l'ARCOUB EL BIRA, RAGOUSET EL AJELA et celles qui forment la limite occidentale du bassin de l'oued DEKIKIRA.
<u>Superficie</u>	Environ 2 500 ha dont 700 hectares dans le domaine forestier.  Erosion moyenne      1 000 ha Erosion faible        1 500 ha
<u>Gouvernorat concerné</u>	KAIROUAN, délégation OUSSELYIA, secteur djebel ZAGHDOUD
<u>Occupation des sols</u>	700 hectares dans le domaine forestier (Titre 242144) 1 800 hectares dans le domaine privé.
<u>Superficie déjà traitée</u>	Néant, pas d'étude d'aménagement antérieure.
<u>Nature des sols</u>	Hétérogène : Marnes profondes gypseuses par endroit, glaciais de terres légères encroûtées.
<u>Population</u>	Concentrée dans les vallées du DEKIKIRA et son affluent l'oued el BEDIA.
<u>Nécessité de traitement</u>	Ruissellement important et contribution aux sapements des berges du NIAROUF. Mauvaise utilisation des terres actuellement cultivées en céréales.
<u>Type de traitement</u>	Amélioration des pâturages Introduction d'arbres fruitiers à la place des cultures céréalières.

PROJET N°VII

(Oued GROUAA)

<u>Situation</u>	Sud-Ouest du bassin, intéresse les bassins versants de cinq oueds affluents de droite de l'oued GROUAA (MAROUF amont)
<u>Superficie</u>	3 500 hectares dont 1 200 d'érosion moyenne 2 300 d'érosion faible.
<u>Gouvernement concerné</u>	KAIROUAN, Délégation OUSSELYIA, secteur djebel RIHANI.
<u>Occupation des sols</u>	Entièrement dans le domaine privé Cultures céréalières - pâturages Cultures arbustives dans le Sud.
<u>Superficie déjà traitée</u>	(à vérifier) zone étudiée en partie par ENERGCO PROJEKT et FNUD (CES).
<u>Nature des sols</u>	Claiss de terres légères encroûtées, texture limoneuse-bleue.
<u>Population</u>	Importante, mais dispersée.
<u>Nécessité de traitement</u>	Erosion qui s'accroît par suite des cultures céréalières mal adaptées <u>Difficultés</u> : Domaine privé
<u>Type de traitement</u>	Reconversion des cultures céréalières en cultures arboricoles.

PROJET N°VIII

(Oued AZEREG (Oued DJILF amont))

<u>Situation</u>	Extrémité Sud-Ouest du bassin du NEBHANA. Intéresse le bassin versant de l'oued AZEREG (massif de KESSERA)
<u>Superficie</u>	Limité à l'amont de la zone érodée 1 500 ha. dont 1000 ha à érosion moyenne 500 ha à érosion faible.
<u>Gouvernorat concerné</u>	SILIANA, délégation de MAKTAR, secteur EL MANSOURAH.
<u>Occupation des sols</u>	800 ha dans le domaine forestier (R 53808) 700 ha dans le domaine privé. Cultures arboricoles (oliviers).
<u>Superficie déjà traitée</u>	Néant, pas d'études antérieures.
<u>Nature des sols</u>	Sols de colluvions marne-calcaires.
<u>Population</u>	A recenser.
<u>Nécessité de traitement</u>	Sols très peu résistants à l'érosion. Une partie de la zone érodée est dans les parcelles forestières aménagées.
	<u>Facilité de traitement</u> : Les 3/4 du projet se trouvent dans le domaine forestier.
	<u>Difficulté de traitement</u> : Présence de population dans le domaine forestier.
<u>Type de traitement</u>	-Expansion de l'olivier -Seuils dans les thalwegs des versants de la KESSERA -Mise en défens totale des zones de décapage.

BIBLIOGRAPHIE

- E.G.T.H. Bilan du barrage sur l'oued NEBHANA 1965/1976  
COTHA Bassin versant de l'oued NEBHANA, 1957 DRES N°4849  
E.G.T.H. Envasement des retenues de barrages. Mars 1976  
DRES ELSHOLZ et STIKA NOV 1970, (cruas 1969) N° 4824.  
DRES Etude hydrologique des oueds NEBHANA et KEBIR - N°4882.  
E.G.T.H. Aménagement de l'oued NEBHANA, description des travaux  
1968.
- DRES TIDERONT, les crues du KEBIR et du NEBHANA -N° 4738.  
DRES BRUNET, jaugeages des eaux perennes des oueds EL DJILF  
MAAROUF, YEMDA, EL KSEUB, NEBHANA, HAR 1951 -N°5212  
DRES Travaux Publics - Etude Hydrologique de la Tunisie  
Centrale 1926. N° 5514.  
DRES COCOMBLES (Sogreah). Caractéristiques climatiques et  
pluviales du Centre tunisien. Etude Hydrologique des  
oueds NEBHANA et KEBIR 1959-N° 4145.  
DRES BERKALOFF (1932/1942). Débits de l'oued NEBHANA.  
N° 4815.
- DRES STROHL. Barrage du NEBHANA-N° 4819.
- SOGETHA Tunis, décembre 1965-oued NEBHANA. Aménagement du  
bassin versant, zone de KSAR LEMZA. Avant-projet  
et Projet d'exécution au 1/10 000è avec carte des  
pentes au 1/10 000è.
- BDPA Octobre 1965. Aménagement des pâturages. Unité de  
polyculture d'OUSSELTIA.
- ENERGO PROJEKT Aménagement C.E.S. et des parcours URD d'OUSSELTIA  
et extrême Nord du bassin du NEBHANA. 1968.
- SOGETHA Etude des érosions dans le bassin versant supérieur de  
l'oued NEBHANA. OGR 234. 1961.
- SOGETHA Aménagement C.E.S. du bassin versant de l'oued NEBHANA  
Avant-Projet HENCHIR MAAROUF. 1964
- FAO Projet de planification rurale intégré de la Région  
Centrale. 1968
- INRF Action de protection et de mise en valeur sylvo-  
pastorale. Bassin du NEBHANA. 1976.

CARTE N°1

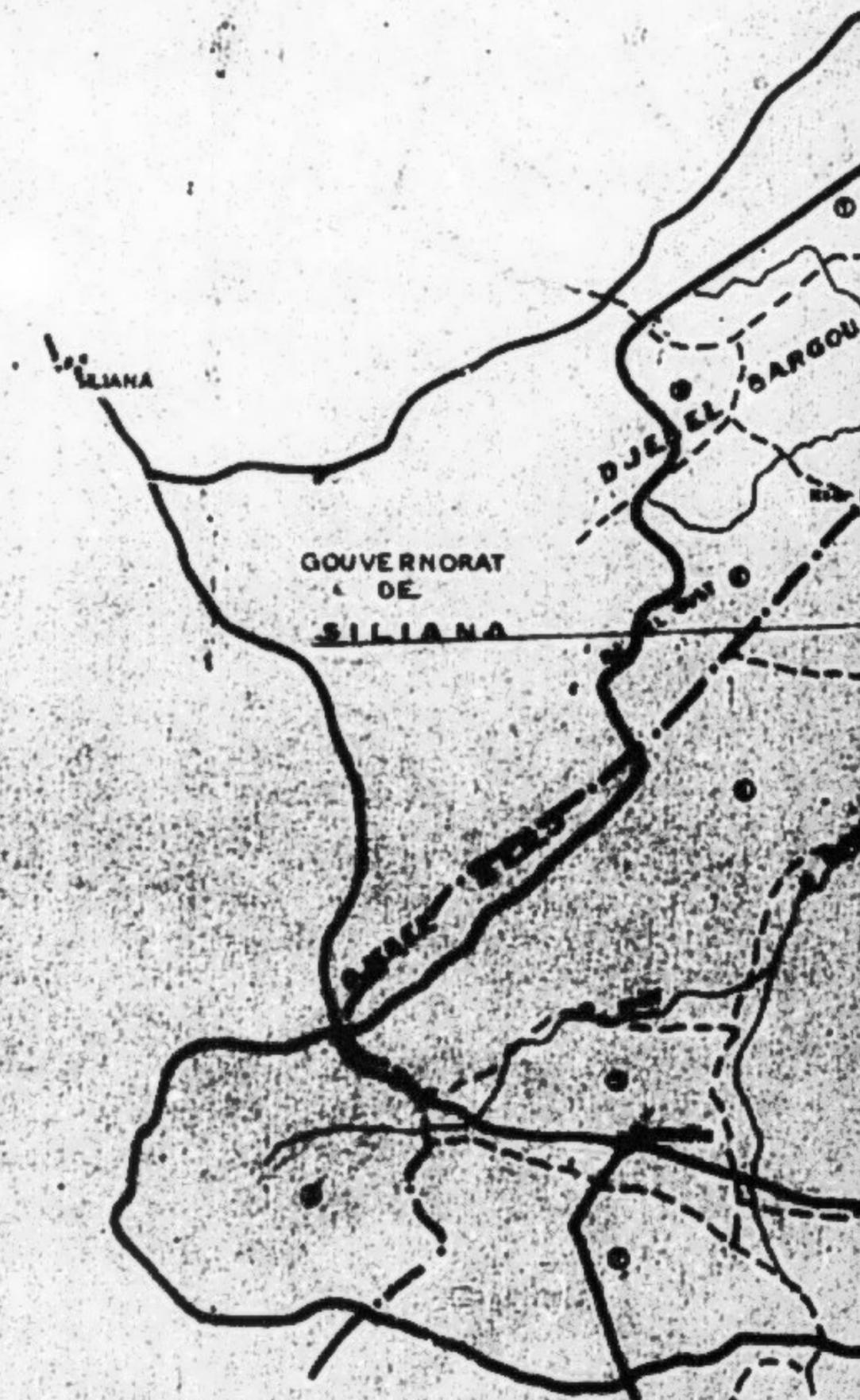
# BASSIN VERSANT DE L'OUED NEBHANA

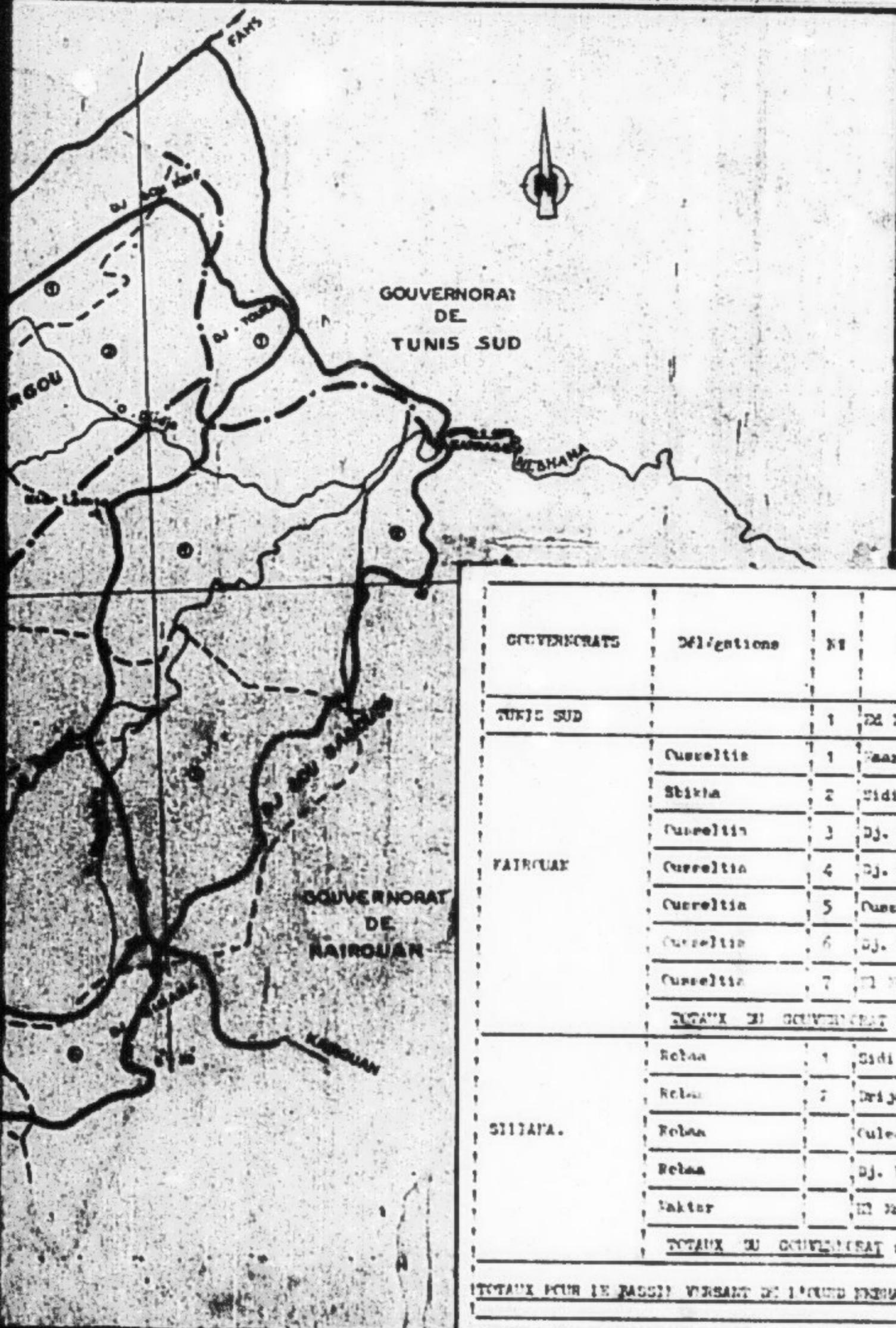
DIVISION ADMINISTRATIVE

ÉCHELLE 1/200 000

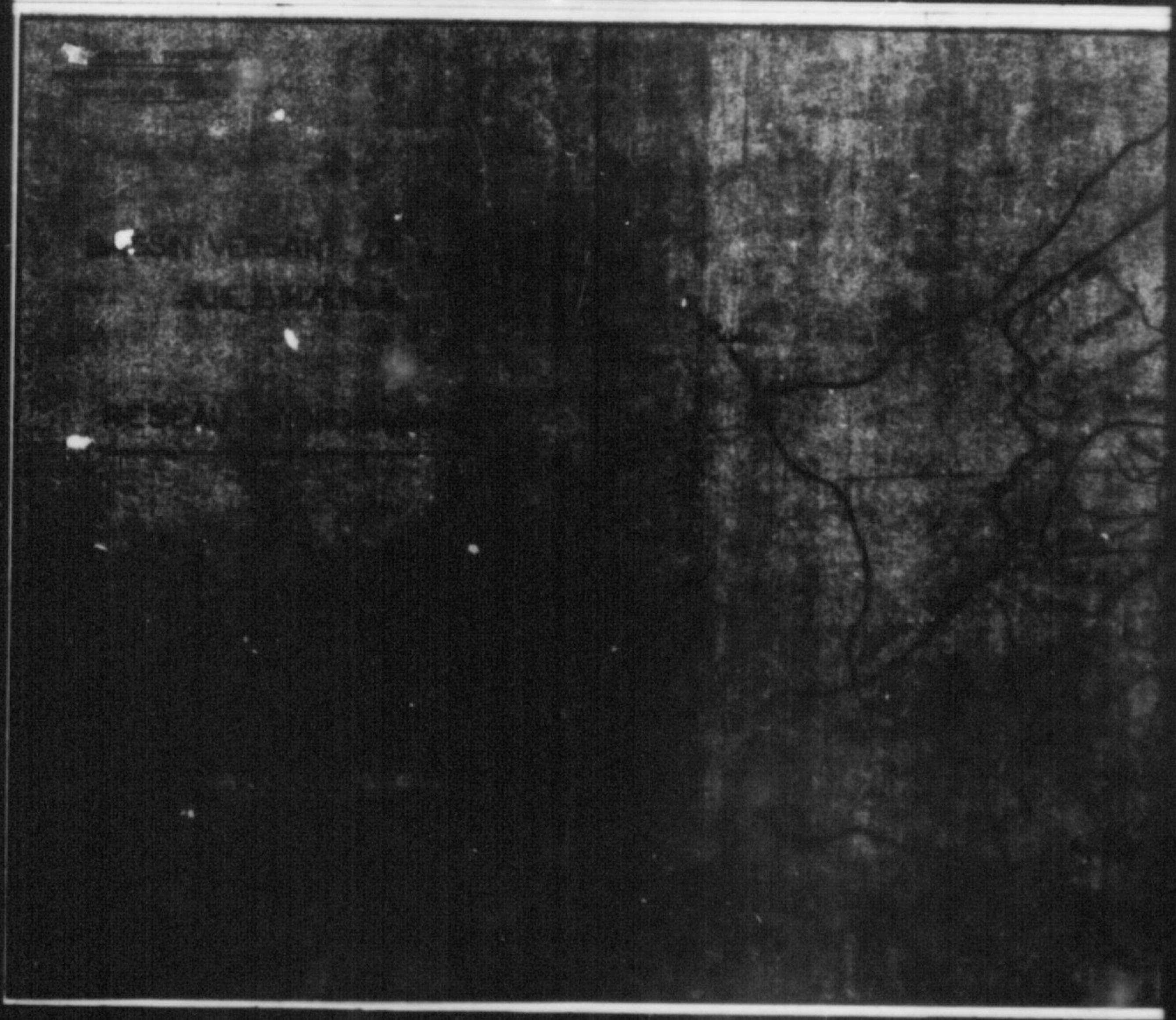
## LEGENDE

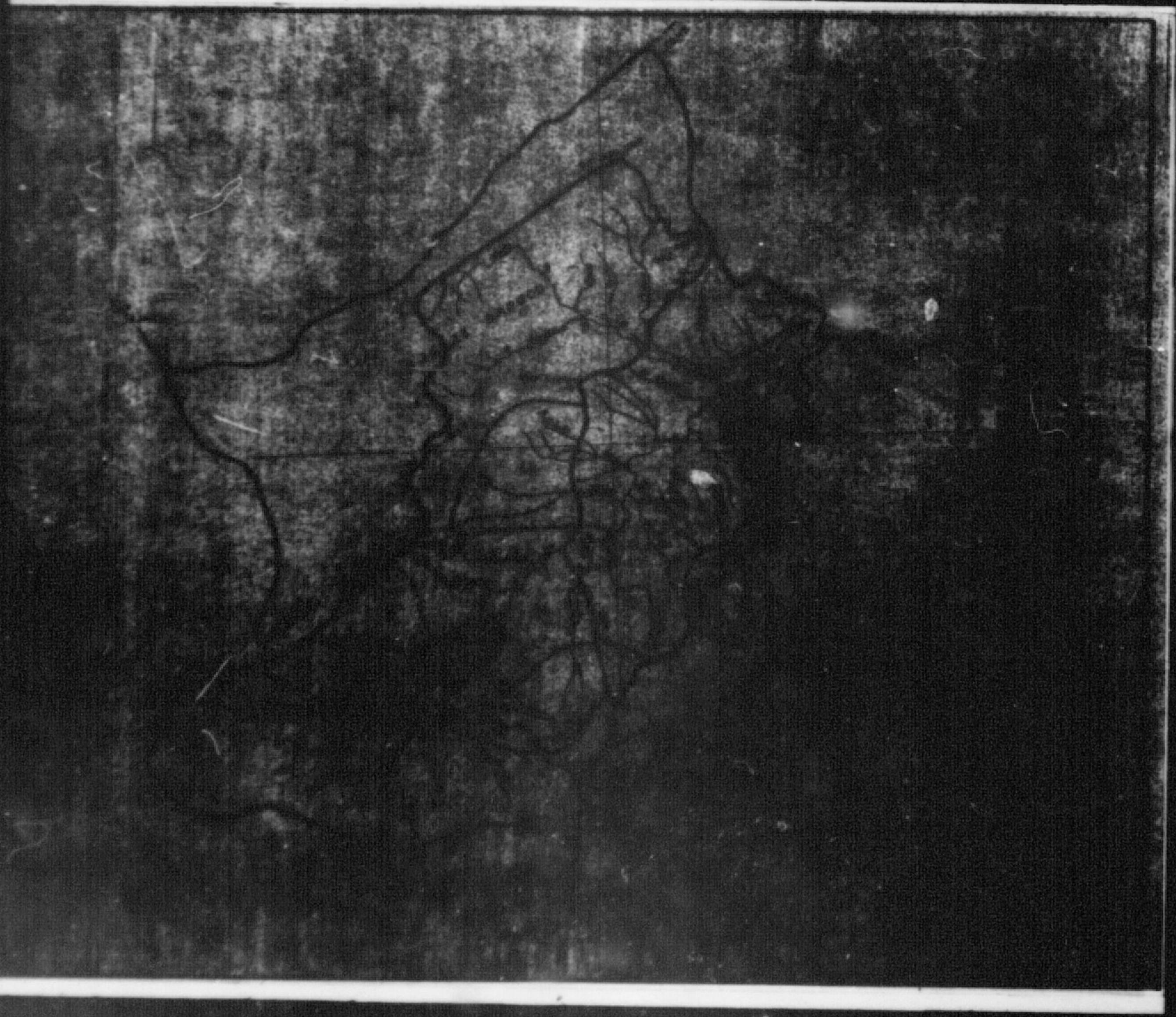
- Route
- Limite du bassin versant
- Oued
- Limite de Gouvernorat
- Limite de Secteur





GOUVERNORATS	Délimitations	N°	Secteurs	Superficie hectares	POPULATION		
					Nombre de ménages.	Nombre d'habitants.	Hectares par ménages.
TUNIS SUD		1	Dj. Droua	2.400	112	640	21,5
KAIROUAN	Cussetia	1	Maarouf	16.666	904	4.840	18,5
	Sbikha	2	Sidi Feeraoud	1.533	129	710	15
	Cussetia	3	Dj. Zaïdoud	15.120	427	2.460	35,5
	Cussetia	4	Dj. Serj	10.750	630	3.574	19,5
	Cussetia	5	Cussetia	4.520	99	5.733	4,5
	Cussetia	6	Dj. Kihani	1.040	23	1.230	13
	Cussetia	7	El Kenzel	7.100	363	1.970	19,5
<b>TOTAUX DU GOUVERNORAT : .....</b>				<b>59.411</b>	<b>3.098</b>	<b>20.537</b>	<b>16,5</b>
SILIANA.	Relaa	1	Sidi Feid	2.000	91	614	26,5
	Relaa	2	Drija	7.700	201	1.007	37,5
	Relaa		Culed Frej	1.120	49	365	23
	Relaa		Dj. Farjoui	5.700	400	2.200	10
	Taktar		El Parsourah	7.840	462	2.500	17
<b>TOTAUX DU GOUVERNORAT : .....</b>				<b>24.800</b>	<b>1.203</b>	<b>6.507</b>	<b>17,5</b>
<b>TOTAUX POUR LE PAYS VERSANT DE L'EST DU MEDJERDA : ....</b>				<b>86.411</b>	<b>4095</b>	<b>28 084</b>	<b>17,3</b>





CARTE N° 3

BASSIN VERSANT DE L'OUED  
**NEBHANA**

CARTE DE L'EROSION

ECHELLE : 1/200.000

LEGENDE

-  Route
-  Limite du Bassin versant
-  Limite du Gouvernorat
-  Oued



CARTE N° 4

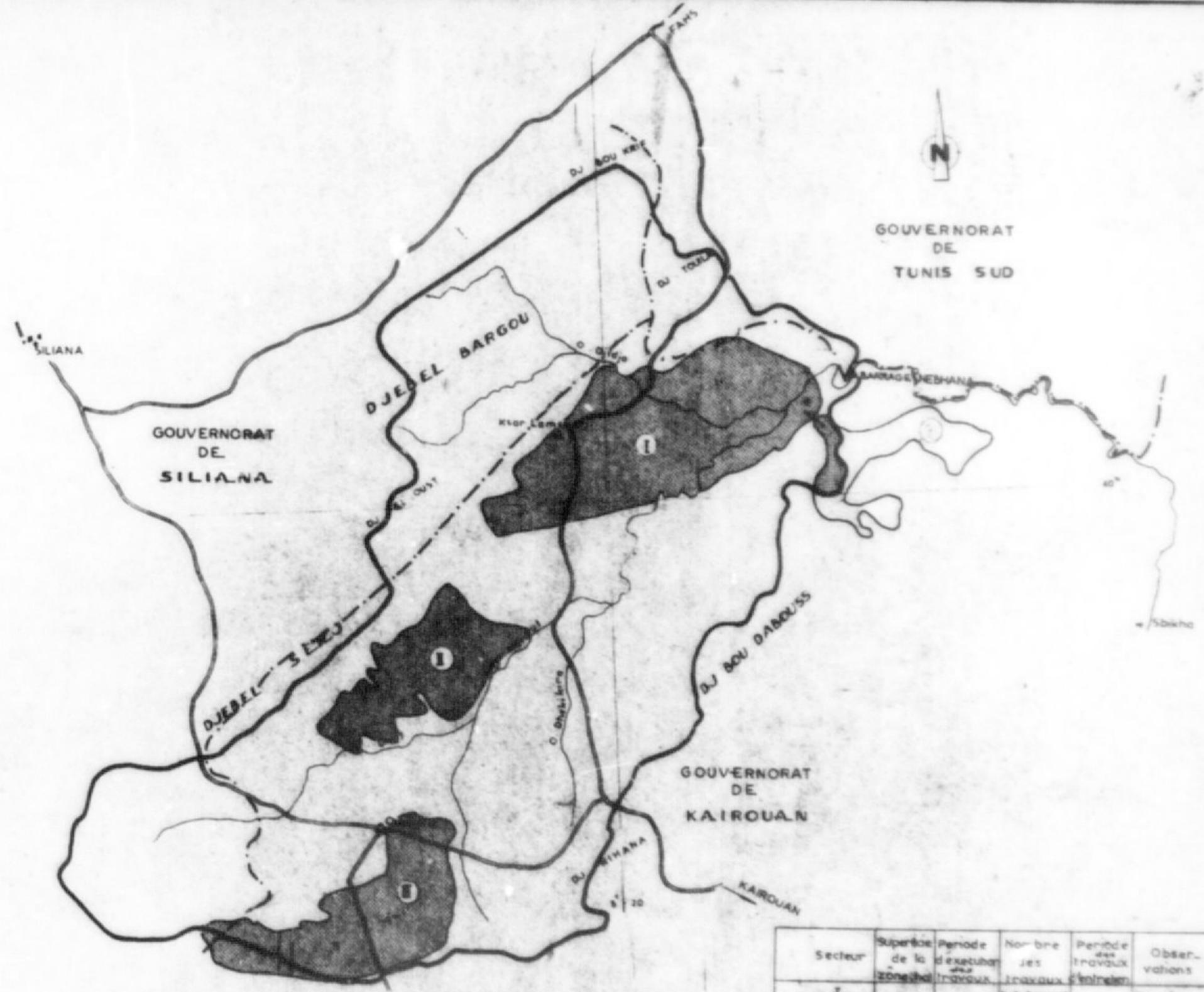
BASSIN VERSANT DE L'OUED  
**NEBHANA**

TRAVAUX DE C.E.S  
EXISTANTS

ECHELLE 1/200.000

LEGENDE

-  Route
-  Limite du Bassin versant
-  Oued
-  Travaux de CES exécutés
-  Limite du Gouvernorat



Secteur	Superficie de la zone (ha)	Période d'exécution des travaux	Nombre des travaux	Période des travaux d'entretien	Observations
I KSAR LEMSA	7280	1966/70	Reboisement Plantations Banquettes		Bon état lacunes de traitement
II OUSSELTIAN	3950	1966/67	Banquettes Plantations	1970/74	Bon état
III OUSSELTIAN	3300	1966/67	Banquettes		Bon état

CARTE N° 5

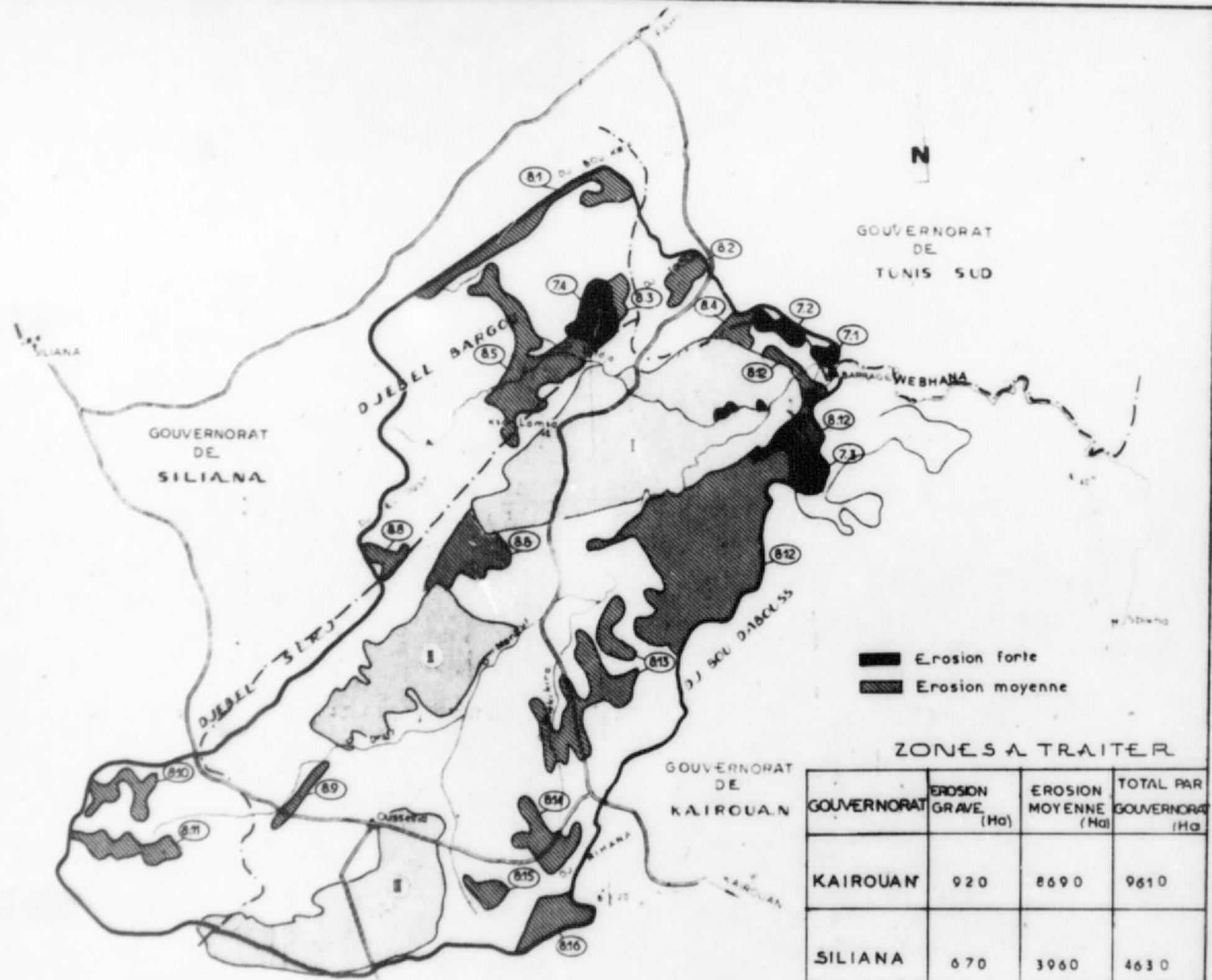
BASSIN VERSANT DE L'OUED  
**NEBHANA**

TRAVAUX DE C.E.S  
 A REALISER EN PRIORITE

ECHELLE 1/200.000

LEGENDE

-  Route
-  Limite du Bassin versant
-  Oued
-  Travaux de C.E.S. exécutés
-  Limite du Gouvernorat



 Erosion forte  
 Erosion moyenne

ZONES A TRAITER

GOUVERNORAT	EROSION GRAVE (Ha)	EROSION MOYENNE (Ha)	TOTAL PAR GOUVERNORAT (Ha)
KAIROUAN	920	8690	9610
SILIANA	670	3960	4630
TUNIS SUD	170	460	630
	1760	13110	14870

CARTE N° 6

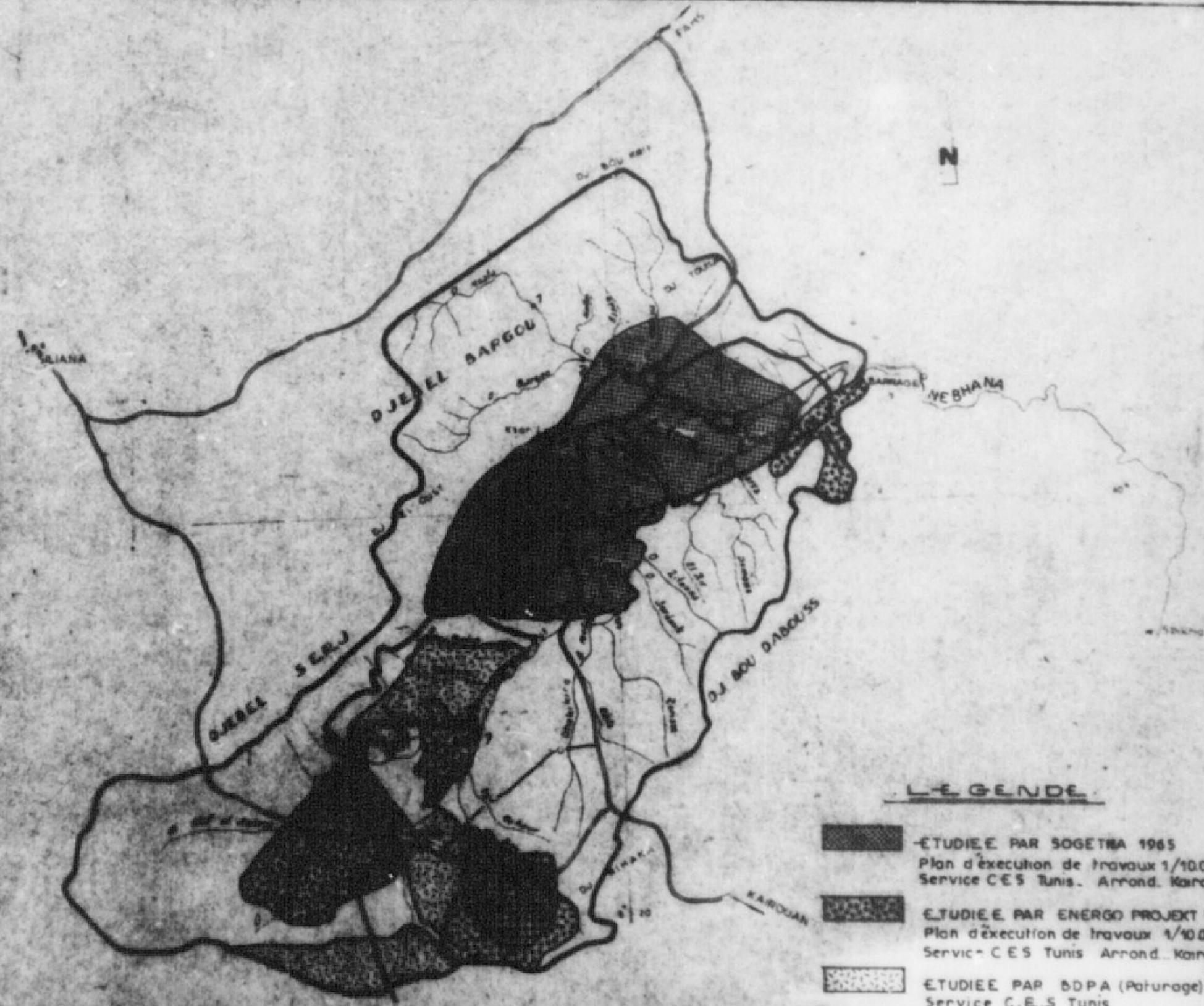
BASSIN VERSANT DE L'OUED  
**NEBHANA**

ZONES COUVERTES PAR DES  
 ETUDES DE C.E.S

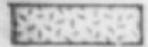
ECHELLE : 1/200 000

LEGENDE

-  Route
-  Piste
-  Limite du Bassin versant
-  Oued et Chabel



LEGENDE

-  ETUDIEE PAR SOGETRA 1965  
Plan d'exécution de travaux 1/10.000  
Service C.E.S Tunis. Arrond. Karouan
-  ETUDIEE PAR ENERGO PROJEKT 1968  
Plan d'exécution de travaux 1/10.000  
Service C.E.S Tunis Arrond. Karouan
-  ETUDIEE PAR BDPA (Paturage)  
Service C.E.S Tunis
-  ETUDIEE PAR PNUD C.E.S
-  Limite des perimetres traites en  
travaux de C.E.S. (1976)

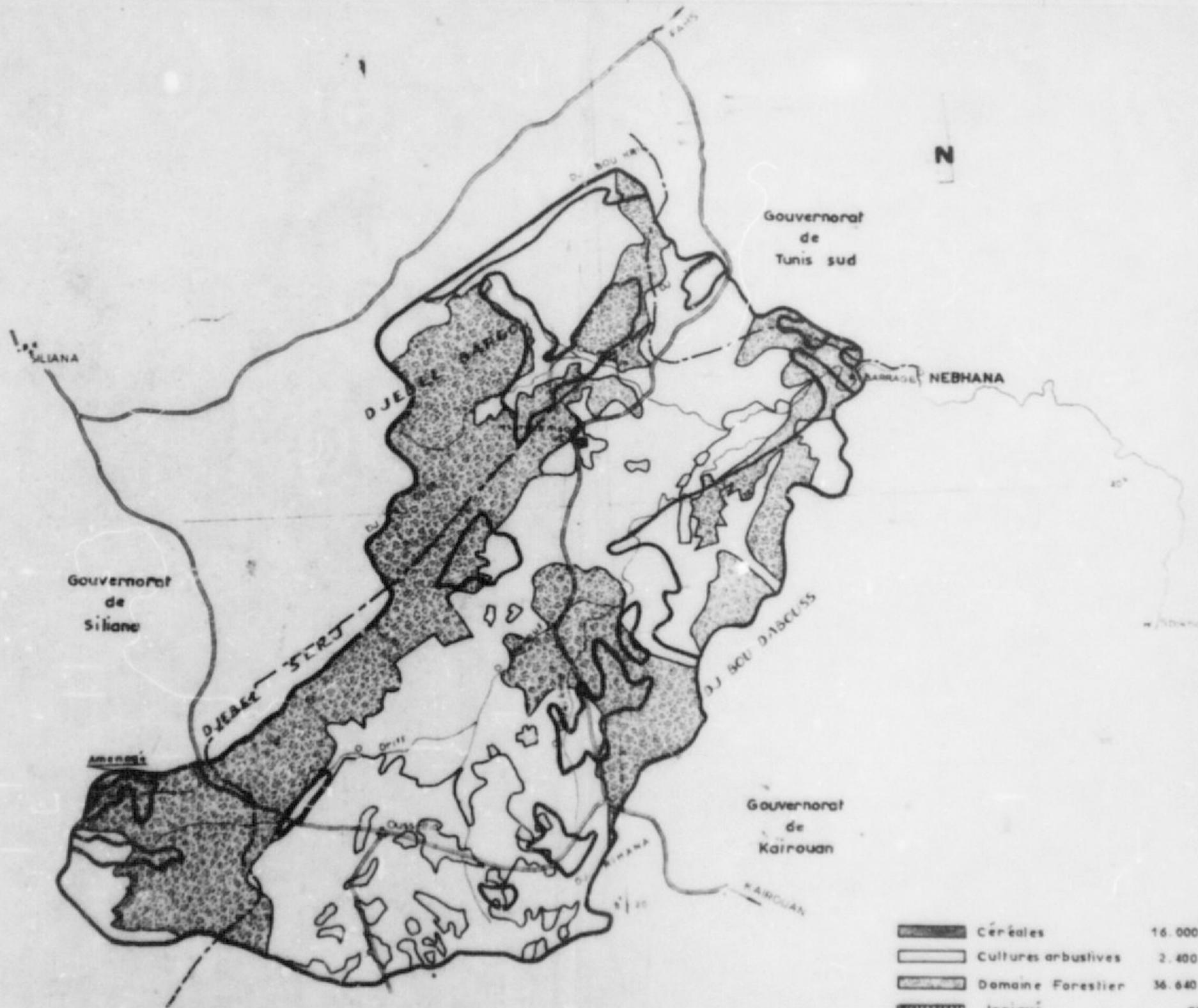
BASSIN VERSANT DE L'OUED  
**NEBHANA**

OCCUPATION DES SOLS  
 ET LOCALISATION DES ZONES A TRAITER

ECHELLE 1/200.000

LEGENDE

-  Route
-  Limite du Bassin versant
-  Oued
-  Limites des gouvernorats



	Céréales	16.000	ha
	Cultures arbusives	2.400	
	Domaine Forestier	36.640	
	Irrigued	75	
	Céréales et Parcours	34.100	
	Limite des zones à traiter		

CARTE N° 8

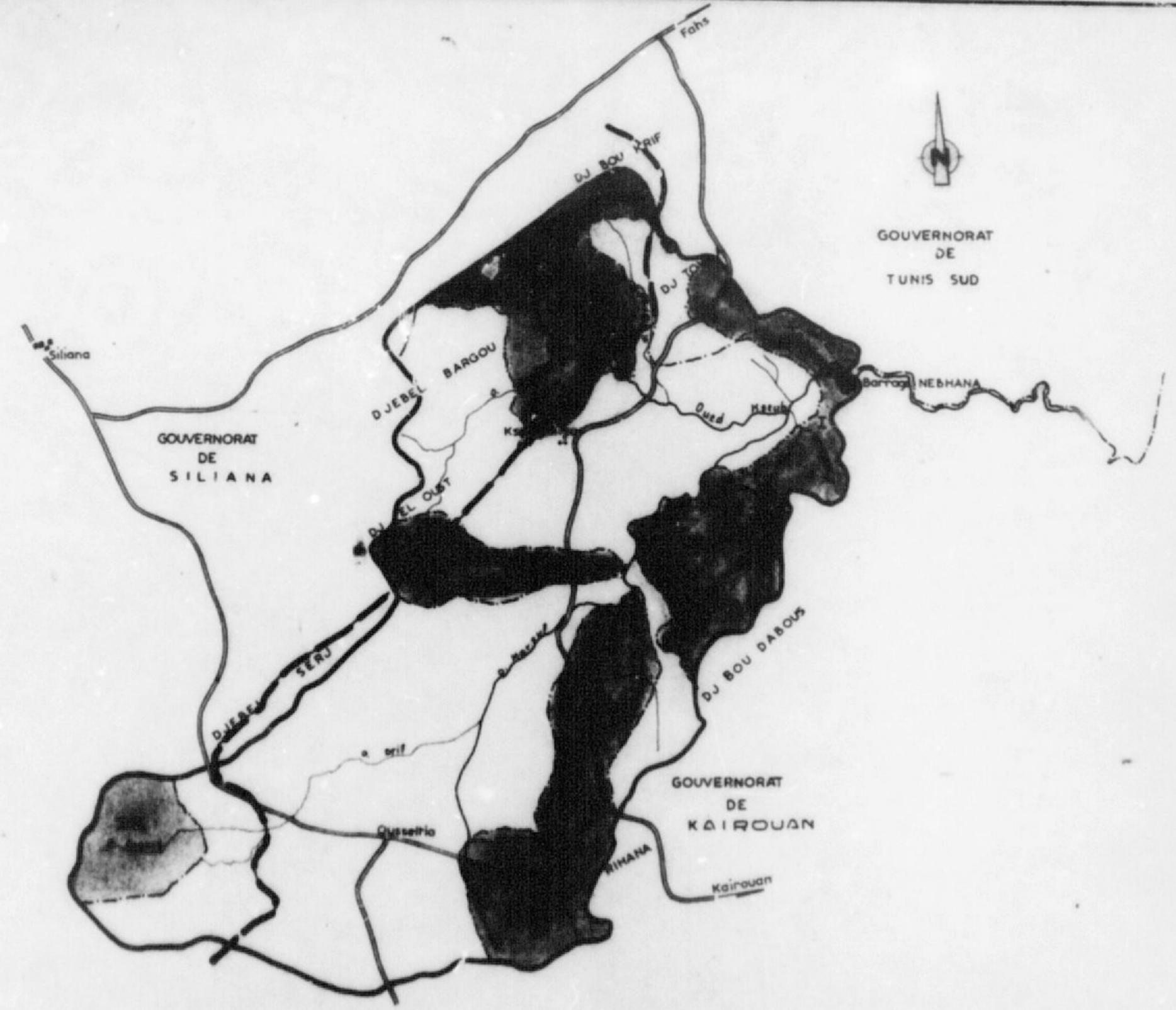
# BASSIN VERSANT DE L'OUED NEBHANA

LOCALISATION DES PROJETS D'EXECUTION DESTINES  
A COMBATTRE L'EROSION

ECHELLE 1/200.000

## LEGENDE

- I - II Numéros des projets
- Limites des projets
- Limite du Gouvernorat



**FIN**

... **42** ...

**VUES**