



MICROFICHE N°

06630

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

REPUBLIQUE TUNISIENNE

CNDA 6630

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL

S/Direction des Etudes

PLANIFICATION DES ACTIONS
DE CONSERVATION DES EAUX
ET DU SOL

GOUVERNORAT DE --GAFSA--

JANVIER 89

REPUBLIQUE TUNISIENNE

0103A 6630

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL

S/Direction des Etudes

PLANIFICATION DES ACTIONS
DE CONSERVATION DES EAUX
ET DU SOL

GOUVERNORAT DE GAFSA

JANVIER 89

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL

S/Direction des Etudes

PLANIFICATION DES ACTIONS
DE CONSERVATION DES EAUX
ET DU SOL

GOUVERNORAT DE —GAFSA—

JANVIER 89

CARTE DE SITUATION

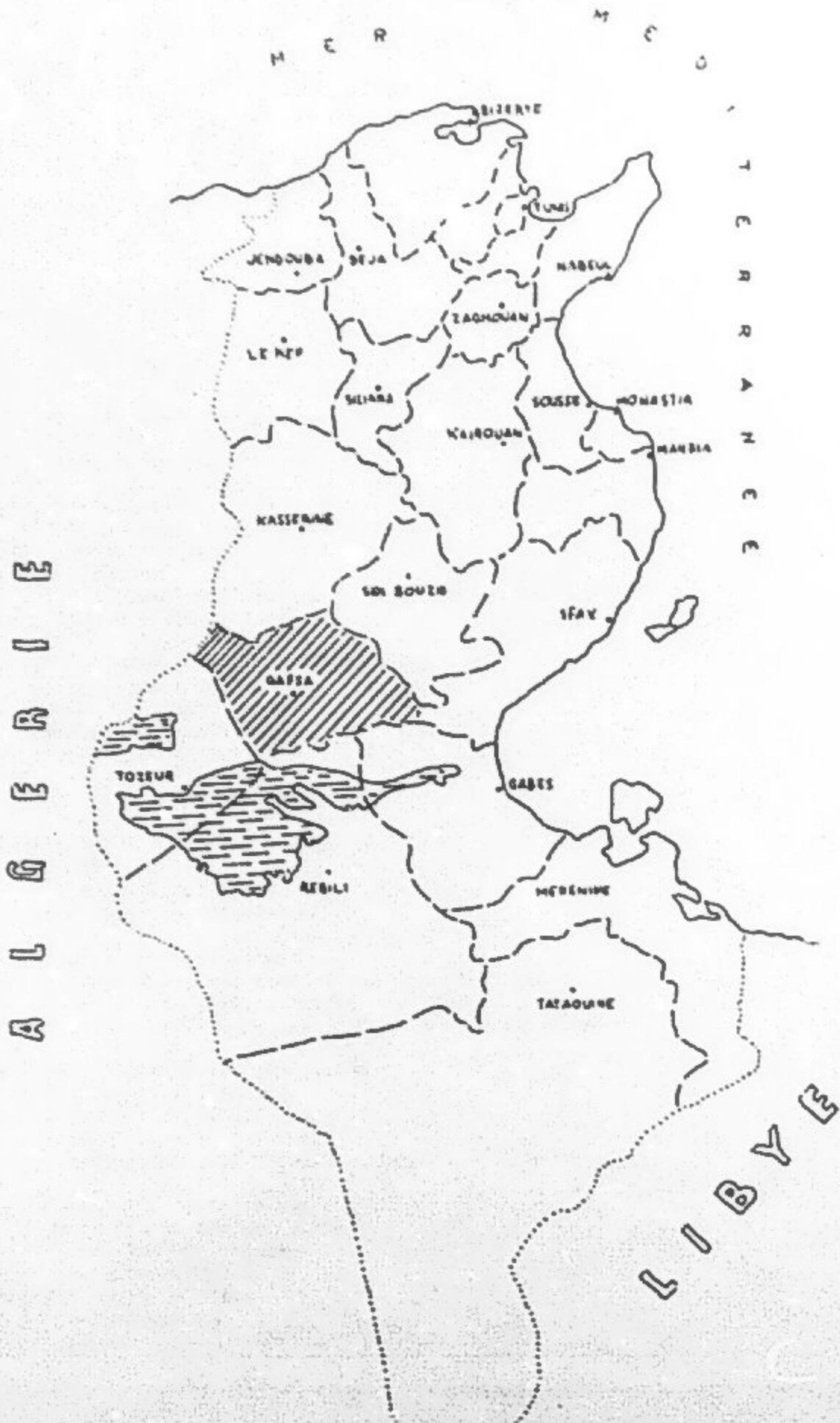


TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION :

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU GOUVERNORAT DE GAFSA.

1.1- Localisation et situation administrative

1.1.1- Situation

1.1.2- Découpage administratif

1.2 Données climatiques

1.2.1- Pluviométrie

1.2.2- Température

1.3- Milieu physique

1.3.1- Morphologie

1.3.2- Les sols

1.3.3- Ressources en eau

1.4- Réseau hydrographique

1.5- Occupation du sol

1.6- Les aspects socio-économiques

1.6.1- Les éléments démographiques

1.6.2- Aspect foncier

1.6.3- Le cheptel

1.6.4- Les structures d'approvisionnement et d'écoulement

1.6.5- La production agricole

2- L'ÉROSION DANS LE GOUVERNORAT DE GAFSA

2.1- Les principaux facteurs de l'érosion

2.2- Types d'érosion

2.3- Quelques indications sur l'érosion dans certaines zones

2.4- Intensité de l'érosion

2.4.1- Méthodologie adoptée

2.4.2- Intensité de l'érosion

3 PLANIFICATION DES ACTIONS C.E.S

3.1- Méthodologie

3.2- Objectifs à atteindre

3.3- Propositions d'aménagement

3.3.1- Aménagements proposés

3.3.1.1- Composante conservation des eaux et du sol

3.3.1.2- Composante agro-pastorale

3.3.1.3- Infrastructure rurale et mesures d'accompagnement

3.3.2- Programmation par délégation

3.3.2.1- Délégation d'ESSHED

3.3.2.2- Délégation de GAFSA NORD

3.3.2.3- Délégation de GAFSA SUD

3.3.2.4- Délégation d'EL GUETTAR et BELKHIR.

3.4- Les moyens à mettre en oeuvre

3.4.1- Besoins à mettre en oeuvre

3.4.2- Encadrement technique

3.4.3- Besoin en matériel

3.4.4- Besoin en intrants

3.4.5- Investissements

3.5- Le calendrier du projet

4- IMPACT DU PROJET

4.1- Augmentation des productions et des valeurs ajoutées

4.1.1- Fourrages et élevage

4.1.2- Arboriculture

4.2- Pertes de terrain dues aux aménagements

4.3- Le maintien de fertilité

4.4- L'emplois

4.5- Autres impacts

5- RENTABILITE DU PROJET = CONCLUSION

Ce dossier est constitué par :

- Un rapport
- Une carte administrative
- Une carte du réseau hydrographique
- Une carte d'estimation de l'érosion
- Une carte des zones d'intervention

INTRODUCTION :

La région de Gafsa est caractérisée par une pluviométrie faible et très irrégulière. Les rares précipitations annuelles se produisent souvent d'une façon massive, causant ainsi une forte dégradation des sols et un pourcentage de ruissellement si élevé que l'infiltration est pratiquement faible, ce qui laisse la végétation sans réserve d'eau.

Le manque de végétation durant la période de sécheresse entraîne un freinage au développement agricole dans le gouvernorat de Gafsa.

Dans le souci d'améliorer la fertilité des sols et par conséquent augmenter la production agricole du gouvernorat de Gafsa, il s'avère indispensable d'aménager les zones touchées par une érosion plus ou moins importante, par des travaux de Conservation des Eaux et du Sol.

C'est dans ce cadre que cette étude de planification des actions de Conservation des Eaux et du Sol dans le gouvernorat de Gafsa prend place. En effet, elle présente un plan d'aménagement qui pourrait contribuer dans la maîtrise de l'érosion et des eaux de ruissellement.

L'étude est faite à l'échelle 1/200.000 et se compose de trois parties:

- Etude du milieu physique et du phénomène érosion dans le gouvernorat de Gafsa.
- L'élaboration d'un plan d'aménagement et la détermination des moyens matériels qui permettent sa mise en oeuvre.
- L'évaluation des impacts qui en découlent et l'estimation de la rentabilité économique interne des aménagements proposés.

INTRODUCTION :

La région de Gafsa est caractérisée par une pluviométrie faible et très irrégulière. Les rares précipitations annuelles se produisent souvent d'une façon massive, causant ainsi une forte dégradation des sols et un pourcentage de ruissellement si élevé que l'infiltration est pratiquement faible, ce qui laisse la végétation sans réserve d'eau.

Le manque de végétation durant la période de sécheresse entraîne un freinage au développement agricole dans le gouvernorat de Gafsa.

Dans le souci d'améliorer la fertilité des sols et par conséquent augmenter la production agricole du gouvernorat de Gafsa, il s'avère indispensable d'aménager les zones touchées par une érosion plus ou moins importante, par des travaux de Conservation des Eaux et du Sol.

C'est dans ce cadre que cette étude de planification des actions de Conservation des Eaux et du Sol dans le gouvernorat de Gafsa prend place. En effet, elle présente un plan d'aménagement qui pourrait contribuer dans la maîtrise de l'érosion et des eaux de ruissellement.

L'étude est faite à l'échelle 1/200.000 et se compose de trois parties:

- Etude du milieu physique et du phénomène érosion dans le gouvernorat de Gafsa.
- L'élaboration d'un plan d'aménagement et la détermination des moyens matériels qui permettent sa mise en oeuvre.
- L'évaluation des impacts qui en découlent et l'estimation de la rentabilité économique interne des aménagements proposés.

1. PRESENTATION GENERALE DU GOUVERNORAT DE GAFSA

1.1. LOCALISATION ET SITUATION ADMINISTRATIVE :

1.1.1. SITUATION :

Le gouvernorat de Gafsa se situe au Sud-Ouest de la Tunisie. Il est délimité :

- au Nord par le gouvernorat de Kasserine et Sidi Bouzid
- à l'ouest par la frontière Algérienne
- au Sud par le gouvernorat de Gabès
(une partie de la limite Sud traverse le chott Djérid).

1.1.2. DECOUPAGE ADMINISTRATIF

Le gouvernorat de Gafsa comporte 9 délégations comportant un nombre total de 55 secteurs répartis comme suit :

- GAFSA Nord	avec :	11 secteurs
- ESSNRD		5 secteurs
- BELKHIR		4 secteurs
- REDEYEF		5 secteurs
- GAFSA SUD		19 secteurs
- ELGUETTAR		4 secteurs
- M'DHILLA		3 secteurs
- MOULARES		4 secteurs

1.2. DONNEES CLIMATIQUES :

1.2.1. PLYVIOMETRIE :

Le gouvernorat de Gafsa est caractérisé par un climat continental, l'influence de la mer sur le gouvernorat étant négligeable. Le climat est généralement déterminé par le relief qui divise alors le gouvernorat en quelques parties climatologiques homogènes. Ainsi donc, on peut distinguer plusieurs micro-climats, souvent très favorables à l'agriculture grâce aux différentes formes de reliefs (bas-fonds, terrasse etc...).

La chaîne de montagnes de Moularès-Gafsa-El Guettar-Sidi Mansour délimite deux zones pluviométriques: au nord de cette ligne 200 à 300 mm de pluie par an en moyenne, au sud 80 à 200 mm de pluie par an en moyenne. Au sein de ces zones principales il faut distinguer les zones bordant les chaînes de montagnes où la pluviométrie est plus forte que dans les plaines.

tableau num 1:

mois	S	O	N	D	J	F	
CAFSA	14,0	17,5	17,9	13,6	15,7	12,9	
	M	A	M	J	J	A	Année
	21,8	17,2	11,6	6,5	2,4	4,6	156,7

1.2.2. TEMPERATURE :

L'influence de la mer ne se fait plus sentir dans cette région dont les températures accusent une continentalité très marquée.

La température moyenne annuelle est d'environ 20°C.

	mois	Janvier	Juill. Août	Amplitude
Gafsa				
Amplitude moyenne		9,1	29,6	20,5
Amplitude des maxima et des minima moyens		10,4	17,0	6,6

1.3. MILIEU PHYSIQUE :

1.3.1. MORPHOLOGIE :

Deux chaînes de montagnes principales traversent le gouvernorat de Gafsa dans la direction ouest-est. La chaîne de montagnes de Moularès-Gafsa-El Guettar et Sidi Mansour délimite deux zones. Une première zone dans la moitié nord, orientée SW-NE ensevrant des hauts plateaux ou hautes plaines alluvionnaires, déversant leurs eaux. C'est ainsi, que les eaux de l'oued Sidi Aich et l'oued El Kébir, et après avoir arrosé Gafsa viennent se déverser par l'oued Maleh dans le chott El Kharsa. La deuxième zone, située dans la moitié sud, orientée Ouest-Est, ensevrant une vaste plaine basse et désertique formée à l'est par les djebels Herda et Chensi.

Cette succession de chaînes de montagnes donne naissance à de nombreux écoulements qui débouchent sur autant de zones d'épandage de crues favorables à la culture.

De plus, les grands oueds, tout au moins dans la partie nord, sont favorables à l'établissement de grands épandages traversant des plaines à faible déclivité.

1.3.2- LES SOLS :

Le gouvernorat de Gafsa comprend plusieurs catégories de sols. La plus grande partie de sols sont d'apports fluviaux et éoliens et peu évolués.

Dans un moindre degré on trouve des sols isohumique, bruns, subtropicaux sur grès, sables, limons ou croûtes calcaires. Localement il y'a des sols calco-magnésifères à accumulation gypseuse localisée et à croûtes et encroûtement gypseux. Dans les Djebels on trouve des lithosols, des rendzines et sols bruns calcaires dégradés. Autour des chotts les sols ont un caractère halomorphe.

Dans la région de Gafsa nord on rencontre surtout, des sols formés sur des alluvions anciennes, et qui sont fortement érodés et parfois disparus (exemple zone de DJEBEL Souinia). Certaines zones telles que les zones limitrophes d'oued El Aich sont constituées par des sols d'alluvions grossières sur croûtes calcaires tendres et profondes. On rencontre aussi des croûtes calcaro-gypseuses superficielles passant latéralement à des colluvions puis des alluvions (exemple : Sud-est de Dj Souinia). Plusieurs zones de la partie nord sont caractérisées par des sols sableux ou limoneux, de teinte brune, avec nombreux graviers et gravillons dans la masse.

La région Sud de GAFSA est surtout marquée par des sols à croûte gypso-calcaire recouverte par des sables ou des limons. Le fond de la cuvette se localisant entre GAFSA et les premières pentes du Djebel M'Dilla, des abords du Chott El Guetar et jusqu'à Sebket El Malch est formé par des sols halomorphes du type "sols salins de sebka" à dominante sables grossiers et devenant plus argileux en profondeur.

Parmi les sols peu évolués ou pas évolués qui se présentent dans la région, des sols colluviaux qui s'y rattachent, occupent d'assez grandes surfaces. C'est ainsi qu'au pied du Dj Orbata, on remarque des sables limoneux ou limoneux sableux formant un sol durci, de tels phénomènes se remarquent aussi dans les zones de Dekila, Sidi Hamed Zarrouk et Gafsa.

Les anciens et nouveaux réseaux hydrographiques des oueds Ogulia, Baiech et Maleh, grâce auxquels se sont déposés des alluvions sablo-limoneux sont le siège de la formation de sols assez diversifiés se rattachant soit au groupement des alluvions anciens soit au groupe des alluvions récents.

D'autres zones (Bled Segui) sont constituées par des alluvions anciennes caillouteuses, de disposition plus ou moins lenticulaires s'ordonnant en terrasses ou donnant des sols à profils peu homogènes constitués par des alternances d'horizons limoneux et d'horizons caillouteux.

Cet aperçu sur la pédologie du gouvernorat n'est que sommaire. D'ailleurs pour des études de planification telle que celle-ci, ces informations suffisent largement et ceci afin de se faire une idée sur la pédologie de la zone. Lors des travaux d'exécution, on doit tenir beaucoup plus compte du facteur pédologie qui représente un facteur très important lors de l'aménagement d'une zone par des travaux de conservation des eaux et du sol.

Dans un moindre degré on trouve des sols isohumique, bruns, subtropicaux sur grès, sables, limons ou croûtes calcaires. Localement il y'a des sols calco-magnésifères à accumulation gypseuse localisée et à croûtes et encroûtement gypseux. Dans les Djebels on trouve des lithosols, des rendzines et sols bruns calcaires dégradés. Autour des chotts les sols ont un caractère halomorphe.

Dans la région de Gafsa nord on rencontre surtout, des sols formés sur des alluvions anciennes, et qui sont fortement érodés et parfois disparus (exemple zone de DJEBEL Souinia). Certaines zones telles que les zones limitrophes d'oued El Aich sont constituées par des sols d'alluvions grossières sur croûtes calcaires tendres et profondes. On rencontre aussi des croûtes calcaro-gypseuses superficielles passant latéralement à des colluvions puis des alluvions (exemple : Sud-est de Dj Souinia). Plusieurs zones de la partie nord sont caractérisées par des sols sableux ou limoneux, de teinte brune, avec nombreux graviers et gravillons dans la masse.

La région Sud de GAFSA est surtout marquée par des sols à croûte gypso-calcaire recouverte par des sables ou des limons. Le fond de la cuvette se localisant entre GAFSA et les premières pentes du Djebel M'Dilla, des abords du Chott El Guetar et jusqu'à Sebket El Malch est formé par des sols halomorphes du type "sols salins de sebka" à dominante sables grossiers et devenant plus argileux en profondeur.

Parmi les sols peu évolués ou pas évolués qui se présentent dans la région, des sols colluviaux qui s'y rattachent, occupent d'assez grandes surfaces. C'est ainsi qu'au pied du Dj Orbata, on remarque des sables limoneux ou limoneux sableux formant un sol durci, de tels phénomènes se remarquent aussi dans les zones de Dekila, Sidi Hamed Zarrouk et Gafsa.

Les anciens et nouveaux réseaux hydrographiques des oueds Ogulia, Balech et Maleh, grâce auxquels se sont déposés des alluvions sablo-limoneux sont le siège de la formation de sols assez diversifiés se rattachant soit au groupement des alluvions anciens soit au groupe des alluvions récents.

D'autres zones (Bled Segui) sont constituées par des alluvions anciennes caillouteuses, de disposition plus ou moins lenticulaires s'ordonnant en terrasses ou donnant des sols à profils peu homogènes constitués par des alternances d'horizons limoneux et d'horizons caillouteux.

Cet aperçu sur la pédologie du gouvernorat n'est que sommaire. D'ailleurs pour des études de planification telle que celle-ci, ces informations suffisent largement et ceci afin de se faire une idée sur la pédologie de la zone. Lors des travaux d'exécution, on doit tenir beaucoup plus compte du facteur pédologie qui représente un facteur très important lors de l'aménagement d'une zone par des travaux de conservation des eaux et du sol.

1.3.3- RESSOURCES EN EAU

a/ Nappes phréatiques :
L'examen de différents inventaires effectués dans le gouvernorat de Gafsa montre que le nombre de puits arrêtés au mois d'Août 1988 est de 4235 dont 1796 puits équipés.

Les ressources des aquifères de surface sont estimées à l'équivalent d'un débit fictif continu de 759 l/s. L'exploitation annuelle est estimée à environ 470 l/s (Notons que 50% environ des puits ne sont pas encore exploités).

b/ Nappes profondes :
Les ressources exploitables des nappes profondes sont arrêtées à l'équivalent d'un débit fictif continu de 2735 l/s alors que l'exploitation actuelle n'est que de 1634 l/s ce qui donne des disponibilités supplémentaires de 901 l/s.

1.4- RESEAU HYDROGRAPHIQUE 1

Le réseau hydrographique est caractérisé au nord, essentiellement, par l'oued El Kébir et oued Sidi Aich dont les eaux viennent se déverser par l'oued El Melah dans le chott El Kharsa et ceci après avoir arrosé Gafsa. De part et d'autre, et dans chaque sous bassin versant, on rencontre des réseaux hydrographiques plus ou moins denses et comportant des affluents plus ou moins importants. Nous donnons dans le tableau ci dessous les caractéristiques des principaux oueds :

noms des oueds	S.E.V. (km ²)	Volume annuel 1000.000 m ³
oued Sidi Aich	1780	16
oued El Kébir station Sidi Boubaker	2630	22
oued Bayech (pont)	5700	19
oued El Melah	1250	14,8
oued Thelja	660	5,4
oued El Magroun	320	3
oued El Gouitla (pont)	6900	15

1.5- OCCUPATION DU SOL 1

La superficie totale du gouvernorat est de 780755 ha dont 545370 pour la superficie agricole utile.

Cette S.A.U est répartie comme suit :

- terres collectives.....	456489	ha
- terres domaniales.....	40031	"
- terres privées.....	48850	"
	545370	"

La S.A.U exploitée est caractérisée par

- terres irriguées	6800 ha
- arboriculture en sec	65000 ha
- parcours et céréales	80000 ha

L'ARBORICULTURE

Elle connaît une extension de plus en plus importante et ceci depuis une vingtaine d'années environ. L'espèce dominante est l'olivier, qui représente à lui seul plus de 50% du nombre de pieds total d'arbres, suivi par l'amandier, le figuier, le grenadier et le pistachier.

Parmi les arbres divers on trouve l'abricotier, le pêcher, le pommier et le poirier dans des coins particulièrement favorables.

. Principales espèces arboricoles pratiquées :

Oliviers	1.364.000	pieds
Pistachiers	160.000	"
Amandiers	500.000	"
Palmeraies	112.000	"
Arbres fruitiers divers	640.000	"

En dehors des plantations d'oliviers de l'O.T.D à Sned, celles d'Elguettar, de Sidi Aich et Guettis à Gafsa-Nord, et celles des oasis de Gafsa-Sud qui sont homogènes et occupant des superficies importantes, le reste est constitué de petites olivettes très éparpillées, souvent jeunes et plantées dans les cuvettes protégées par des ouvrages de retention leur assurant le maintien des eaux de ruissellement. Cette pratique, qui est rentrée dans les habitudes culturelles des gens, permet à l'olivier d'avoir un micro-climat favorable.

Le pistachier est répandu dans les délégations de Gafsa-Nord et d'El Guettar, où plus de 75% des plantations sont jeunes et de variétés diverses

L'amandier se trouve généralement en intercalaire avec l'olivier ou en petites plantations très éparpillées.

Près de 50% des plantations sont sur des terres marginales ne convenant pas à l'arboriculture.

LES CEREALES :

Les superficies cérésières sont fluctuantes en fonction des pluies d'automne et en années de sécheresse les rendements sont négligeables et la majorité des emblavures sont pâturées.

La superficie cérésièrè en année normale se situe autour de 60.000 ha. Le blé dur domine avec 75% environ de la superficie cérésièrè totale, l'orge occupe une place relativement importante (20% environ), le blé tendre occupe une place moins importante (5% environ).

La superficie emblavée varie avec la pluviométrie en automne. Elle peut varier de 30 à 100% selon l'année (Exemples : En 1979-80 les superficies de blé dur, blé tendre et orge qui ont été pâturées représentaient respectivement 70%, 70% et 60% des superficies emblavées alors qu'en 1984-85 100% des superficies emblavées ont été récoltées.

Les cultures maraichères pratiquées dans la région occupent une superficie de 1925 ha.

Les terres collectives sont réparties en terres attribuables à titre privé (319489 ha) et en terres de parcours communs (137000 ha). Les parcours communs soumis au régime forestier s'élèvent à environ 48.000 ha dont plus de 65% en un seul parcours dans la délégation de Metlaoui. Sur le reste du gouvernorat ils sont améliorés par des plantations de cactus, acacia et atriplex. D'après certaines statistiques à l'échelle régionale on compte de l'ordre de 20.000 ha de plantations de cactus dans le gouvernorat de Gafsa.

Au cours de ce projet, et en plus des travaux de conservation des eaux et du sol, plusieurs actions de mise en valeur sont envisageables. En effet plusieurs zones d'épandage des oueds et des zones de retention disposent de sols pédologiquement

aptes aux cultures céréalières (cas des délégations de Gafsa nord, Gafsa sud et Sned). Dans d'autres cas la mise en valeur ne sera possible que moyennant certains travaux tels que les travaux de conservation des eaux et du sol (cas d'El Guettar, Houliatges...)

1.6. LES ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES

Plusieurs aspects socio-économiques interviennent dans la détermination du comportement des paysans vis à vis de l'érosion et de la lutte anti-érosive.

1.6.1. LES ELEMENTS DEMOGRAPHIQUES

Le gouvernorat de Gafsa comporte actuellement une population d'environ 235723 habitants. Près de 36% de cette population habitent dans des zones rurales.

Du point de vue de la structure, 44% de la population ont moins de 15 ans et 52% ont moins de 20 ans et la population masculine est d'environ 51,1%.

Le nombre d'habitants dans les zones rurales est de 88997 habitants, dont 47418 vivent à l'état dispersé ce qui représente 20,1% de la population totale du gouvernorat et 53,5% de la population rurale. Cet état de dispersion est surtout marqué dans les délégations de Sned (88%), Gafsa Nord (85,4%).

La population rurale dans le gouvernorat de Gafsa se répartie comme suit :

Gafsa Sud	!	12.267
Sned	!	19.063
Belkhir	!	11.413
Redeyef	!	19.916
Metlaoui	!	1.359
Gafsa nord	!	14.421
Oum El Araies	!	10.657
El Guettar	!	5.580
N'dhillia	!	4.001
TOTAL	!	85.997

L'émigration temporaire de la population active masculine se situe autour de 2,64% pour la période allant de 1977 à 1984 contre une moyenne nationale de 3,95%. La population active du gouvernorat de Gafsa est estimée à 61.000 personnes. Quant à la population active occupée, elle s'élève à 47.040 ce qui donne un taux de chômage pour le gouvernorat de l'ordre de 22,9%.

La répartition de la population active occupée par branche d'activité montre qu'un grand nombre de travailleurs sont employés dans le secteur des mines (12860 soit 27%) alors que 8.790 autres occupent le secteur de l'agriculture soit (19%).

Concernant le taux d'accroissement de la population, il est d'environ 3,1 pour la période allant de 1975 à 1984. En effet on comptait 184965 habitants pour l'année 1975 contre 235.735 habitants pour l'année 1984.

Les taux d'accroissement de la population urbaine et de la population rurale sont respectivement de 3,8% et de 1,2% par an.

Toutes ces informations sont recueillies du recensement général de la population et de l'habitat de 30 Mars 1984. Ce recensement nous a permis de savoir aussi que le nombre de familles qui s'adonnent à l'agriculture est de 10.197 sur un nombre total de foyers de 42.292 foyers. 35,3% de ces familles exploitent des terres de moins de 5 ha, alors que 2,1% seulement exploitent des terres de plus de 50 ha.

1.6.2 ASPECT FONCIER

Lors de projets d'aménagement et de développement l'aménagiste est confronté à plusieurs contraintes qui peuvent ne pas avoir de rapport avec les caractéristiques physiques du milieu. Parmi ces contraintes, les plus importantes concernent l'aspect foncier qui est l'un des plus grands problèmes de l'Agriculture Tunisienne. Pour ce fait les techniques et les moyens à employer varient d'une parcelle à une autre et d'un exploitant à un autre.

Ainsi, les aspects fonciers de la terre (forme d'appropriation, morcellement, taille des parcelles, etc...) sont d'un grand apport pour décider de solutions durables du point de vue technique et acceptable par le fellahs sur place.

Comme il a été déjà mentionné dans ce rapport, la S.A.U dans le gouvernorat de Gafsa est de 545370 ha.

L'apurement des terres collectives est très avancé, la superficie attribuable est de 271619 ha, la superficie attribuée est de 241067 ha. Le nombre de titre établis est de 42311 dont 37641 sont remis à leurs bénéficiaires.

Les parcours collectifs sont de l'ordre de 177570 ha, les parcours délimités sont de 73502 ha dont 47370 sont soumis au régime forestier.

Les terres domaniales ont une superficie de 40031 ha.

Les exploitations sont généralement de petite taille et assez morcelées ce qui constitue un obstacle majeur pour tout projet de développement surtout dans une région à potentialités agricoles limitées tel que le gouvernorat de Gafsa.

1.6.2. LE CHEPTEL

Le surpâturage des parcours causé par le bétail constitue l'un des facteurs du déséquilibre écologique ce qui peut être à l'origine directe d'une érosion marquée.

Par ailleurs, l'élevage constitue, si des mesures adéquates ne sont pas entreprises, une contrainte de blocage devant les actions de conservation des eaux et du sol et notamment les plantations agropastorales et la mise en défens.

Ainsi, l'importance, la composition et l'affouragement du cheptel existant sont des aspects qu'il faut analyser et quantifier afin de pouvoir aboutir à un plan d'aménagement adéquat et durable.

La majeure partie du troupeau dans le gouvernorat de Gafsa est composée par des ovins. Reste à estimer les besoins annuels du cheptel et les disponibilités du gouvernorat pour pouvoir estimer le déficit fourrager total

ESTIMATION DES BESOINS ANNUELS DU CHEPTEL EN U.F.

Espèces	Nombre de têtes	Besoins en U.F.	
		par Unité	Total (millions)
Bovins	3000	3000	9
Ovins	350000	300	109
Caprins	54000	250	13,5
Camélidés	1200	3000	3,5
TOTAL			131

PRODUCTION FOURRAGERE DISPONIBLE.

Une première partie des besoins est comblée par des espèces telles que la luzerne, le sorgho, le maïs, l'orge en vert et l'avoine. Ces espèces couvrent à elles seules une superficie d'environ 900 ha et permettent la production de 5 millions d'U.F. environ.

Concernant les arbustes fourragères (Acacia, cactus, atriplex), ils couvrent une superficie de 32000 ha et produisent 10 millions d'U.F. par an.

Les parcours naturels occupent une superficie totale de 215000 ha et assurent une production égale à 20 millions d'unités fourragères annuellement.

Les disponibilités fourragères dans le gouvernorat de Gafsa s'élèvent donc à 35 millions d'U.F. par an.

L'apport extérieur est estimé à 54,55 millions d'U.F. provenant d'orge, de concentré, de foin de paille et autres.

Du tableau présenté ci-dessus et des différents chiffres cités dans ce paragraphe, il ressort que les ressources fourragères sont nettement inférieures aux besoins. Elles sont de 96,1 millions d'unités fourragères par an.

Le bilan fourrager laisse apparaître un déficit chronique de 41,55 millions d'U.F. par an, soit 32% des besoins du cheptel. On constate donc un déséquilibre frappant entre les disponibilités fourragères et les besoins du cheptel.

L'un des objectifs primordiaux à assigner à la présente étude serait alors de prévoir des actions qui permettent de réduire le déficit fourrager actuel afin de rétablir un certain équilibre entre le cheptel du gouvernorat de Gafsa et les ressources fourragères.

Ainsi on contribue à l'élimination de l'un des principaux facteurs d'érosion : le surpâturage. D'autant plus que la majeure partie du cheptel, est composée d'ovins et que ces animaux à sabots divisés, contribuent à l'ameublissement et l'émiettement du sol, qui devient plus sensible à l'érosion.

1.6.4. LES STRUCTURES D'APPROVISIONNEMENT ET D'ÉCOULEMENT

L'approvisionnement en intrants des agriculteurs dans le gouvernorat de Gafsa est assuré par :

- Deux offices (O.D.T.C. et O.M.V.P.I.)
- Des revendeurs privés de semences, engrais et matériel agricole.
- 40 coopératives de service créées par le projet P.A.M. 462 servent actuellement de supports à la réalisation des projets P.A.A.F. et PRAPO.
- 2 autres coopératives, l'une régionale et l'autre locale (Sned).

1.6.5. LA PRODUCTION AGRICOLE

Les tableaux présentés ci-dessous donnent une idée globale sur les principales composantes agronomiques dans la région et leur production.

ARBORICULTURE

Espèces	Nombre de pieds total	Production moyenne Tonnes
Oliviers	1.364.000	35.000
Amandiers	500.000	400
Palmiers	112.000	1.800
Pistachiers	160.000	25
Autres	640.000	3.400
TOTAL	2.776.000	40.625

2. L'ÉROSION DANS LE GOUVERNORAT DE GAUSA

2.1. LES PRINCIPAUX FACTEURS DE L'ÉROSION

- LE CLIMAT :

La région de Gausa est caractérisée par une pluviométrie faible et très irrégulière. Les rares précipitations annuelles se produisent souvent d'une façon massive, causant ainsi une forte dégradation des sols et un pourcentage de ruissellement si élevé que l'infiltration est pratiquement nulle, ce qui laisse la végétation sans réserves d'eau.

Un autre facteur climatique joue un grand rôle dans l'érosion à Gausa: Le vent. D'ailleurs l'érosion éolienne dans cette région est un phénomène très spectaculaire qui demande à être étudié d'urgence.

- LE RELIEF :

Le relief de la région de Gausa représente un grand facteur de l'érosion. En effet la plaine de Gausa se situe entre un ensemble de chaînes montagneuses représentant la ligne de partage des eaux des différents bassins versants et provoquant un ruissellement important. Cette multitude de djebels (DJ orbata, DJ Chensi, DJ Berba, DJ Alima, DJ Guettar...) donne un relief très accidenté et les massifs montagneux apparaissent brusquement au milieu des plaines. Ces massifs montagneux et les régions de forte pente représentent les principales zones d'érosion hydrique et sont transformées par conséquent en sols très dénudés et très pentus favorisant un ruissellement de plus en plus important que l'on avance dans le temps. L'érosion prend donc naissance et devient de plus en plus marquée. Les alluvions ainsi arrachés sont par la suite transportés et déposés à l'aval dans les zones les plus basses.

- LES SOLS :

Dans le gouvernorat de Gausa, on note la présence de sols généralement très fragiles et très sensibles à l'érosion. Cette érodabilité importante des terres facilite donc l'érosion et le transport des matériaux arrachés par l'eau et par le vent.

- LA VÉGÉTATION :

Elle est quasi-inexistante dans plusieurs endroits du gouvernorat et la couverture végétale ne cesse de disparaître pour laisser la place à l'urbanisation. Cette disparition de la végétation contribue d'une manière très active pour accélérer le phénomène érosion dans le gouvernorat de Gausa. On remarque donc, la présence de certains sols totalement dénudés où plus rien ne pousse. En plus, ce qui augmente le degré de cette érosion, c'est que certains sols, que ce soit par leur texture, structure ou leur chimie, ne permettent pas la plantation et par conséquent la participation à la sauvegarde du patrimoine sol dans le gouvernorat de Gausa.

- L'HOMME ET LE CHEPTEL - I

L'homme dans le gouvernorat de Gafsa peut être considéré comme un grand facteur de l'érosion. En effet il ne s'arrête pas de défricher.

Les constructions urbaines prennent de plus en plus la place de la végétation qui est censée retenir le sol. Plusieurs terres sont délaissées et ne sont pas suivies de près par leurs propriétaires qui sont allés chercher du travail dans d'autres secteurs que l'Agriculture.

L'homme dans le gouvernorat de Gafsa ne cesse de pratiquer des techniques culturales et pastorales irrationnelles et parfois destructrices.

Le surpâturage représente un obstacle majeur pour la maîtrise de l'érosion dans le gouvernorat de Gafsa. En effet le cheptel représente la principale source de vie dans cette région. Aussi la mise en valeur de certaines zones marginales sur des pentes fortes et découpées participe d'une façon marquée à augmenter le rythme et la dynamique érosive.

2.2- TYPES D'ÉROSION

Les phénomènes d'érosion sont très fréquents dans le gouvernorat de Gafsa, et on peut distinguer facilement les deux types d'érosion "érosion hydrique et érosion éolienne" avec leurs différentes formes.

En regardant bien dans la juxtaposition du sol dans le gouvernorat de Gafsa, on remarque facilement le rôle très important qu'a pu jouer l'érosion dans le relief de la région. En effet dans le relief actuel on remarque :

- La discontinuité, entre les textures moyennes et fines (apports alluviaux suite à une érosion hydrique) et texture grossière (apports éoliens suite à une érosion éolienne) est très nette.
- Des sédiments très anciens affleurent dans les axes anticlinaux plus ou moins faillés et appartenant au crétacé inférieur.
- Dans certaines régions, la géologie est représentée par des dépôts de sables fins, de teinte jaune, associés à quelques argiles grises ou vertes.
- Les synclinaux, très fréquents dans la région, sont généralement remplis d'alluvions fins (apports alluviaux).
- La présence de croûtes calcaires dénudées recouvertes de cailloutis en direction du vent dominant.
- La présence de sols sableux dunaires.

Toutes les formes de relief montrent qu'on est en présence d'une zone où l'eau et le vent jouent un rôle prédominant et sont à l'origine d'une érosion hydrique ou éolienne marquée.

D'ailleurs cette érosion, présente les différentes formes. Dans certaines zones et exploitations agricoles on note la présence d'érosion en griffe provoquée par la concentration des eaux de ruissellement.

Sur des sols plus pentus où les eaux de ruissellement prennent de la vitesse, apparaît une érosion par ravinements (zones de montagnes). Les traces de cette érosion sont très marquées et les sédiments arrachés sont transportés et déposés dans les plaines (présence abondante de cailloutis). Cette érosion peut prendre de l'ampleur et gagner en profondeur et en largeur jusqu'à atteindre un stade très avancé dont l'aménagement nécessite des moyens très importants. En plus de cette érosion hydrique, vient s'ajouter l'érosion éolienne qui est un phénomène habituel dans de nombreuses zones de la région de Gafsa (zones totalement dénudées).

2.3- QUELQUES INDICATIONS SUR L'ÉROSION DANS CERTAINES ZONES

La zone de sidi Aich, et sur une très grande surface, géologiquement constituée par des alluvions anciennes, on remarque que la croûte qui, au quaternaire ancien, s'était formée sur l'ensemble de cette surface, est souvent très fortement érodée et a bien souvent disparue, n'étant conservée qu'en bordure des djebels sidi Aich et Souinia. Il ne reste de cette croûte dans la plaine que son horizon inférieur c'est à dire le niveau à nodules de calcaires pulvérulents, tendant néanmoins vers la formation de croûtes tendres ou calcaro-gypseuses. Celles-ci pointent au milieu des alluvions du cône de déjection de l'oued sidi Aich et sur toute la bordure sud-est de djebel Souinia. Les ruissellements agissent sur les pentes et provoquent le dépôt de matériaux colluviaux et d'alluvions sablo-limoneuses en bordure des pentes ainsi que d'argiles sableuses au centre de la Garâat sidi Aich. Dans les lits des oueds descendant du djebel Souinia, on remarque aussi des affleurements de marnes vertes et de gypse sur lesquels s'observent des horizons d'accumulations gypseuses.

Sur la bordure sud-est du djebel Souinia, on remarque la présence de croûte calcaro-gypseuse superficielle passant latéralement à des colluvions et des alluvions.

La région sud de Gafsa constituée par un glacis incliné vers la zone de schotts et sur les alluvions de l'ancien cône de déjection et l'oued Balech on distingue des sols peu évolués au sein desquels le lessivage du calcaire est assez peu marqué et qui sont en fin de compte des sols steppiques vers le sud de la région, c'est à dire vers la base du cône de déjection, les eaux de ruissellement s'accumulent dans des cuvettes érosives vers l'oued Malah, les sols formés sont d'origine érosive. En effet ils sont formés sous une surface encroûtée de nombreux cailloux rous (éléments d'apport hydrique). Ces sols sont formés de sables à grains grossiers légèrement limoneux-gypseux. Ses sols à encroûtements gypso-calcaires se rencontrent également entre le pied du Djebel

Orbata et le schott El Guettar, recouverts d'abondants cailloutis superficiels.

Parmi les sols peu évolués, les sols colluviaux occupent une grande place. C'est aussi qu'au pied de Djebel Orbata, au dessous de gros cailloux provenant du démantèlement du djebel, on remarque des sols limoneux ou limono-sableux d'apport. A la base de Djebel Dkhila, en passant par Sidi Hamed Zarroug et Gafsa, se remarquent aussi des sols colluviaux.

Les anciens et récents réseaux hydrographiques des Oueds Ogulla, Baiech et Malah, grace auxquels se sont déposées des alluvions habituellement sablo-limoneuses, sont le siège de la formation de sols assez diversifiés se rattachent soit au groupe des alluviaux anciens, soit au groupe des alluviaux récents.

La plaine synclinale de Bled Segui est généralement caractérisée par des sols généralement à croûte gypseuse formés sur des terrasses anciennes de cailloutis. Les alluvions anciennes donnent des sols constitués par des alternances d'horizons limoneux et d'horizons caillouteux. A la base des versants, lorsque les cailloutis forment une nappe assez continue et homogène, on remarque que les interstices existant entre ceux-ci sont remplis par des éléments sableux fins. Ce type de sol est assez squelettique.

Les exemples qui montrent que le rôle de l'érosion dans les formations des reliefs et de la pédologie dans le Gouvernorat de Gafsa sont encore beaucoup plus importants et ne s'arrêtent pas à ce stade. D'ailleurs, l'érosion hydrique et éolienne, et avec leurs différentes formes, présentent un phénomène très dynamique dans toute la région de Gafsa et plusieurs zones sont menacées par une disparition de la couche arable du sol si ce n'est pas une désertification totale.

2.4- INTENSITE DE L'EROSION

2.4.1- METHODOLOGIE ADOPTEE

Le gouvernorat de Gafsa n'a pas été couvert par la carte de l'érosion dressée à l'échelle 1/200.000. De ce fait, il a été difficile de déterminer les potentialités érosives du gouvernorat de Gafsa d'une façon exacte.

Pour trouver une solution à ce problème et dans le but de donner l'information nécessaire sur l'érosion dans le gouvernorat de Gafsa nous avons proposé la méthodologie suivante :

- a) A court terme, et pour le stade planification des aménagements :
 - Recueillir le maximum d'information concernant l'érosion, la pédologie, l'occupation du sol et ceci à partir de la documentation existante.

- Plusieurs réunions avec les responsables régionaux et les techniciens s'occupant des différentes délégations pour pouvoir analyser l'information existante et déterminer les zones les plus sensibles à l'érosion.

- Réalisation de plusieurs tournées de terrain pour vérifier l'information recueillie sur les lieux.

- Elaboration d'une esquisse de la carte de l'érosion dans le gouvernorat de Gafsa qui ne donne en fin de compte qu'une estimation des zones les plus menacées par une érosion hydrique ou éolienne.

b) A long terme, et dans le but de donner plus de précision de la cartographie de l'érosion :

- Analyse de l'information au niveau de la sensibilité des sols par une équipe multidisciplinaire ou interviendront différents spécialistes dans différents secteurs.

- Elaboration d'une carte de l'érosion à l'échelle 1/200.000 et présentant d'une manière précise les zones à potentialité érosive forte, moyenne et faible. La potentialité érosive grave correspondrait aux zones à pentes élevées, à couverture végétale faible ou présentant l'affleurement de roches dures. Pour ce qui est de la potentialité érosive moyenne ; elle pourrait être attribuée aux zones aux reliefs à pentes moyennes ou fortes. Les zones bien couvertes (Forêts) et les reliefs à pente faible correspondront à la potentialité érosive faible.

2.4.2. INTENSITE DE L'EROSION :

Selon les définitions et les méthodes de travail que nous avons adopté, nous estimons que presque 40% de la superficie totale du gouvernorat de Gafsa est touchée par une érosion moyenne à grave.

La superficie totale du gouvernorat étant de 780755 ha. La superficie nécessitant une intervention par des travaux de conservation des eaux et du sol est d'environ 300.000 ha environ ; ce sont les zones d'érosion moyenne à forte.

3. PLANIFICATION DES ACTIONS C.E.S.

INTRODUCTION

Dans ce chapitre on ne s'occupera que de la présentation des grands orientations à prévoir pour les travaux de Conservation des Eaux et du Sol dans le gouvernorat de Gafsa.

3.1-METHODOLOGIE

Ce stade de planification des aménagements est élaboré en fonction des différentes données disponibles dans la région et essentiellement celles du milieu physique et socio-économique. On ne prétend pas, au cours de ce stade, avoir trouvé toutes les solutions aux différents problèmes qui se posent en matière d'érosion des sols, mais toutefois, ce travail représente une certaine manière d'aborder le problème et proposer donc certaines solutions. Ainsi, au cours de ce stade, il s'agit de trouver l'équilibre entre les différentes composantes du milieu environnant pour pouvoir tenir compte des différentes contraintes existantes (besoin et disponibilité en main d'oeuvre, bilan fourrager...). L'étude que nous avons réalisé s'est déroulée en différentes phases : étude de la documentation existante, contact avec les différents responsables régionaux et les membres des services techniques régionaux et prospection sur le terrain pour la carte de l'érosion et la proposition des différents aménagements en matière de conservation des eaux et du sol.

Il est très important de comprendre que ce stade de planification ne suffit pas à lui seul, pour pouvoir assurer l'exécution des travaux. Il sera donc suivi par des études d'exécution où la nature, la quantité et la localisation des travaux seront mentionnées avec beaucoup plus de précision et à une échelle plus grande (1/5000-1/10000).

L'exécution des travaux que nous proposons ne peut être réalisée que si le souci légitime des exploitants qui cherchent à garder leurs terres et celui de l'administration qui cherche une rentabilité des travaux pour toute la société environnante est assuré. Ainsi, on peut dire que les solutions que nous proposons sont indicatives et peuvent subir des orientations nouvelles selon les réactions des différents partenaires.

- SUPERFICIE A AMENAGER

L'étude de l'érosion dans le gouvernorat de Gafsa (voir 1ere partie du rapport) montre qu'il ya encore plusieurs zones à aménager par des travaux de conservation des eaux et du sol.

La surface totale qui nécessite de tels aménagements est estimée à 300.000 ha correspondant aux zones touchées par une érosion moyenne à forte. Toutes ces terres nécessitent une intervention assez urgente du fait de leur érodabilité plus ou moins importante. Dans ce projet on maintient une surface d'environ 90.000 ha, touchée par une érosion grave et sera traitée d'une façon prioritaire dans un délai de 10 ans, et

ACTIONS	Unité	Importance
• TERRASSEMENT MECANIQUE		
. BANQUETTES	ha	35000
. JESSIERS	ha	3000
. BANQUETTES DE DEVERSION	kol	300
• CORDONS EN P.S. (CONSOLIDES)		
. SOUS-SOLES	ha	5000
. NON SOUS-SOLES	ha	5000
• MIRETTES	ha	0
• CUVETTES INDIVIDUELLES	ha	3000
• ENHERBEMENT DE BANQUETTES	ha	0
• BANDES ENHERBES	ha	0
• MATERIALIZATION DE LIGNES		
MAITRESSES POUR LE LABOUR C.N.	ha	0
• CONSOLIDATION DES BANQUETTES	ha	35000
• PLANT. FRUIT. EN PLEIN & C.N.		
. OLIVIERS	ha	7000
. AMANDIERS	ha	3000
. PISTACHIERS	ha	3000
• PLANTATION PASTORALE		
. ACACIA	ha	9000
. CACTUS INERME	ha	15000
. CACTUS EPINEUX	ha	10000
. ATRIPLEX	ha	2000
• INFRASTRUCTURE RURALE		
. OUVERTURE DE PISTE	kol	100
. ENTRETIEN DE PISTE	kol	30
. POINTS D'EAU	unité	20
• PLANT. DENSE DE PROTECTION	ha	0
• TRAITEMENT DE RAVINS		
. SEUILS DEVERSOIRS EN P/S	m3	100000
. GABIONS	m3	100000
. MISELDES	unité	20
. OUVRAGES DE TETES DE RAVIN	m3	5000
. VEGETALISATION DE RAVIN	ml	20000
• BRISE-VENT	kol	2000

ceci selon la capacité d'exécution de l'arrondissement de la conservation des eaux et du sol, la capacité d'adaptation de la population aux nouvelles techniques et les facilités offertes par l'abondance des terres domaniales dans la région.

Dans le domaine agricole, dans un gouvernorat comme Gafsa, la conservation des eaux et du sol se présente comme un impératif absolu. La recherche d'une augmentation rapide de la production en vue de satisfaire les besoins immédiats d'une population à fort taux d'accroissement ne doit pas conduire à la destruction des sols. Le maintien du potentiel foncier nécessite des investissements dont la rentabilité, bien que n'étant assurée qu'à long terme, est pourtant essentielle. En ce domaine, il n'y a pas de choix, il y a une nécessité.

En effet, le rôle que joue l'agriculture dans le gouvernorat de Gafsa, et par conséquent dans l'économie du pays, est de plus en plus menacé par une érosion (éolienne et hydrique) qui prend de plus en plus d'ampleur.

Près de la moitié de la surface totale du pays est menacée par une érosion assez grave (moyenne à forte) et nécessite une intervention urgente dans l'objectif d'améliorer les rendements.

La région de Gafsa a une pluviométrie faible et très irrégulière. Les rares précipitations annuelles se produisent souvent d'une façon massive, causant ainsi une forte dégradation des sols et un pourcentage de ruissellement si élevé que l'infiltration est pratiquement nulle ce qui laisse la végétation sans réserve d'eau. Le captage des eaux de ruissellement ainsi que les matériaux arrachés constituent un deuxième objectif visant une utilisation optimale des eaux de surface et la création de certaines zones de culture dans les zones les plus touchées par l'érosion et où les conditions climatiques sont assez défavorables.

2.2- OBJECTIFS A ATTEINDRE

- Plusieurs objectifs sont donc recherchés par le plan d'aménagement que nous proposons :
- La lutte contre toutes les formes d'érosion hydrique qui se présentent dans le gouvernorat de Gafsa ;
 - Mobilisation des eaux de ruissellement pour qu'elles participent dans l'augmentation des rendements agricoles ;
 - Le maintien de la fertilité des terres et la contribution dans l'amélioration de la production agricole de la région ;
 - L'alimentation des nappes souterraines de la région, qui sont marquées par une surexploitation généralisée ce qui a provoqué l'abaissement du niveau piézométrique. Les ressources en eaux dans la région seront donc améliorées ;
 - L'amélioration des réserves fourragères ;
 - La protection des terres agricoles essentiellement l'oasis de Gafsa, des agglomérations urbaines et de l'infrastructure contre les inondations ;
 - La création d'emploi et l'amélioration du niveau de vie de la population concernée.

- La création de micro-zones favorables à l'agriculture par la construction de jessours.

3.3- PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS

Au cours de ce chapitre, nous présenterons tout d'abord un aperçu général sur les différents aménagements possibles et les meilleures mesures à respecter pour leur réalisation. Ensuite nous verrons le problème par délégation pour pouvoir proposer en définitive un plan d'aménagement global pour tout le gouvernorat de Gafsa.

3.3.1- AMENAGEMENTS PROPOSES

3.3.1.1- COMPOSANTE CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL

Elle constitue la composante la plus importante du traitement, en effet, elle est constituée d'un ensemble de travaux biologiques et d'ouvrages C.E.S. Ces ouvrages permettent d'une part la stabilisation des sols et d'autre part la rétention des eaux de ruissellement qui s'infiltrent et améliorent les réserves hydriques du sol. En plus de ce rôle dans l'augmentation des rendements des terres, les ouvrages de conservation des eaux et du sol permettent la régularisation des eaux de crues et permettent la protection de l'aval contre les inondations.

On distingue deux types de travaux de conservation des eaux et du sol : l'aménagement des versants et l'aménagement des voies d'eau.

a- L'aménagement des versants

Ces aménagements représentent le plus grand pourcentage des interventions préconisées dans le gouvernorat de Gafsa. Ils sont destinés à lutter contre le ruissellement diffus et concentré. Ainsi, ce ruissellement est arrêté avant qu'il ne puisse arriver à l'aval et causer des dégâts à l'échelle des exploitations agricoles, des voies d'eau et des infrastructures.

Ces aménagements comportent essentiellement des travaux de terrassement, des cordons et des plantations denses dans les terres fortement ravines.

Au cours de ce stade on ne présentera que les actions préconisées et quelques remarques et recommandations les concernant pour améliorer leur efficacité technique. Les règles, les conditions et les lieux d'implantation de ces ouvrages seront présentés lors de l'étude d'exécution.

. Le terrassement mécanique

Pour que la réalisation des banquettes soit dans les meilleures conditions, elle doit obéir aux points suivants:

-La protection des terres de culture est donc réalisée par des banquettes à rétention totale dans les terres sableuses et à rétention partielle dans les terres lourdes,

- On doit prendre le maximum de prudence lors de l'exécution de ces banquettes pour pouvoir les réaliser dans des zones adéquates (non marneuses de sous sol, pas d'affleurement rocheux...);

- Les banquettes à retention partielle seront munies d'exutoires et de seuils déversoirs. L'espacement entre deux exutoires au niveau d'une banquette ne doit pas dépasser 500m. Ceci permettra donc la protection des banquettes lors des fortes crues et participera à l'arrosage des vergers à l'aval.

- La ligne de crête de la banquette doit être uniforme, car les creux constituent des points faibles où les dégâts prennent naissance.

- Le matériel à utiliser varie généralement selon les situations. Dans les vergers d'amandier et d'olivier c'est l'écartement entre les arbres qui représente le facteur déterminant pour le choix du matériel préconisé. Dans de petites surfaces, un engin D4 peut suffire du fait de sa facilité d'opérer dans des petites surfaces.

- La formule de Bugent semble bien convenir pour des régions telles que galsa. Cette formule se présente comme suit :

$$D = (2.2/P) + 8$$

D: écartement entre les banquettes (en m)

P: pente du terrain naturel (en%)

- Il faut prévoir la consolidation de ces banquettes par les espèces adéquates et non appréciées par les troupeaux (cactus épineux). D'autre part, et lorsque les fellahs le désirent, les terrains aménagés en banquettes sont valorisés par la plantation d'arbres fruitiers. Lorsque la mise en défens peut être assurée par l'agriculteur on peut prévoir la plantation de certaines espèces fourragères.

* Cordons en pierres sèches

Les banquettes sont généralement prévues dans les régions situées à l'aval, généralement dans les plaines. A l'amont de ces zones peuvent être prévus des ouvrages supplémentaires de protection: les cordons en pierres sèches.

Notons, toutefois que ces cordons en pierres sèches doivent être toujours consolidés, en amont et en aval, par des espèces végétales, non ou très peu appréciées par les troupeaux (cactus épineux....).

b- L'aménagement des voies d'eau

Ce type d'aménagement concerne directement toutes les voies d'eau instables et celles censées collecter les eaux excédentaires déversées par les ouvrages implantés en amont (sur les versants).

Ce type d'aménagement permet, en plus de la stabilisation des berges et des fonds des cours d'eau, de jouer un rôle hydraulique de laminage des crues pour arriver à établir un régime d'écoulement laminaire dans les cours d'eau.

Dans le cadre de ces aménagements, on peut proposer plusieurs types d'interventions tels que la construction de seuils en gabions, la correction et la fixation des têtes de ravins et les travaux de protection des berges.

- Seuils en pierres sèches

Parallèlement aux travaux de terrassement réalisés dans la région de Gafsa, peuvent être réalisés des travaux de fixation de certains ravissements par des seuils en pierres sèches. Ces seuils assurent la sédimentation de leur retenue et permettent par conséquent la régularisation de la pente de l'écoulement.

- Seuils déversoirs en gabions

Ces types d'aménagement concernent directement les voies d'eau.

D'ailleurs ce type d'investissement dans la zone de GAFSA est d'une importance capitale puisqu'il va aider à l'alimentation de la nappe qui est généralement sur-exploitée.

Les seuils en gabions, en plus du rôle majeur qu'ils jouent dans l'alimentation de la nappe dans le gouvernorat de Gafsa, interviennent dans la réduction du transport solide provenant des sapements des berges et du décapage des lits des oueds et la rétention de la matière en suspension se trouvant dans les eaux de crues.

- Autres actions :

Dans les autres actions à programmer, on peut prévoir, la réalisation de diguettes en terre pour compléter le rôle joué par les seuils en gabions à l'amont des cours d'eau. Ces diguettes permettent une meilleure répartition des eaux de ruissellement à l'aval.

La réalisation de M'gouds contribue, elle aussi, à la recharge de la nappe.

Cette technique des M'gouds est une technique traditionnellement très utilisée depuis très longtemps. D'ailleurs les agriculteurs se trouvant sur lieux pratiquent cette technique par leurs propres moyens. En effet ils confectionnent manuellement des dérivations tout au long des oueds. Ces dérivations permettent la création de superficies irriguées qui peuvent être exploitées. Dans de telles superficies, les agriculteurs peuvent cultiver du blé, de l'orge et du sorgho ce qui permet d'assurer leur autosuffisance et de participer dans l'augmentation de leurs revenus.

De telles techniques sont très rentables donc dans le gouvernorat de Gafsa. C'est pourquoi il est indispensable d'assurer continuellement l'entretien des M'gouds déjà réalisés et d'encourager la réalisation de nouveaux ouvrages pour mieux profiter des eaux de surface dans la zone.

Pour compléter ces différents travaux destinés à la stabilisation du régime des cours d'eau, à la réduction de la sédimentation et à l'alimentation de la nappe, d'autres traitements secondaires sont préconisés. Ainsi, il est

Indispensable d'arrêter progressivement l'avancement des têtes de ravins, la stabilisation des zones ponctuellement ravinées et qui peuvent aboutir à des terrains gravement érodés. Les atterrissements formés en amont des ouvrages de têtes de ravins rempliront donc une fonction d'appui où seront installés les premiers îlots de végétation (cactus, acacia, atriplex). Les cours d'eau rencontrant le problème de sapement des berges doivent être protégées par des plantations sylvo-pastorales.

Une autre technique serait indispensable dans un climat manqué des pluies très faibles tel que Gafsa, la réalisation de jessours. Ces jessours constitueront un microclimat-privilegié pour le développement de certaines espèces arboricoles qui seront en mesure de donner une certaine production.

3.3.1.2- COMPOSANTE AGRO-PASTORALE

Elle est représentée par l'ensemble des travaux de plantation d'espèces pastorales et arboricoles. De telles actions sont de nature à assurer une meilleure protection des sols tout en améliorant la production dans le gouvernement de Gafsa. Ces actions agro-pastorales sont d'une importance remarquable. En effet, elles permettent d'augmenter la rentabilité économique du projet à court et à moyen terme.

En plus, ces aménagements sont en liaison directe avec les fellahs et permettent une meilleure adhésion de ceux-ci dans les travaux de conservation des eaux et du sol. Les aménagements agro-pastoraux font partie donc des aménagements qui vont dans le sens de l'intérêt des agriculteurs et éleveurs des secteurs choisis et assurent une meilleure participation des agriculteurs dans les aménagements proposés dans leurs terres.

Notons, toutefois que le choix des espèces et des secteurs à traiter doit prendre en considération, et en premier lieu, l'acceptation des fellahs. Il s'agit de créer une plateforme saine de communication avec les agriculteurs afin d'assurer une meilleure rentabilité des projets à réaliser.

Pour ce faire, il faut sensibiliser les agriculteurs à la nécessité de participer dans l'aménagement de leurs terres (par des idées et par les efforts physiques ou matériels) lors de l'exécution des travaux. A cet égard le creusage des trous de plantation et la mise en place doivent être à la charge des bénéficiaires alors que l'administration fournit les intrants.

• Plantations pastorales : ces plantations permettent de créer des réserves fourragères assurant le développement de l'élevage et l'augmentation des revenus agricoles de la population. Ceci en plus du rôle très important qu'elles jouent dans la fixation biologique des sols et dans leur protection contre l'érosion.

Trois types d'espèces sont retenues : l'acacia (espèce sylvo-pastorale), le cactus inerme et l'atriplex (espèces pastorales).

L'exploitation de ces plants ne peut être faite qu'après une période de mise en défens de deux à trois ans. Le mode d'exploitation sera défini en accord avec les usagers sur place.

3.3.1.3- INFRASTRUCTURE RURALE ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

C'est l'ensemble de travaux qui ne contribuent pas directement à lutter contre l'érosion, mais leur mise en oeuvre est indispensable afin de garantir le maximum de chance de réussite du projet.

Ces actions intéressent des travaux tels que l'ouverture de pistes et leur entretien et surtout la création de points d'eau. En effet dans plusieurs zones de Gafsa, l'eau constitue un problème majeur et les agriculteurs doivent parcourir plusieurs kilomètres pour en avoir. D'ailleurs avec la création de certains points d'eau dans ces zones nous pouvons assurer une meilleure participation des agriculteurs et la sauvegarde de plusieurs aménagements (réussite de Jeunes plantations).

3.3.2- PROGRAMMATION PAR DELEGATION

3.3.2.1- DELEGATION D'ESSNEB :

a) Caractéristiques générales :

C'est une zone totalement comprise dans l'étage bioclimatologique méditerranéen aride inférieur à hiver doux. C'est une région fortement soumise à l'influence des vents, soufflant périodiquement de toutes les directions. Elle est aussi caractérisée par des averses orageuses et en particulier par l'importance de la saison sèche qui s'étend de Mai à Septembre par rapport à la saison humide qui s'étend d'Octobre à Avril. La moyenne annuelle semble être voisine à 100mm.

b) Les sols :

On rencontre dans cette délégation plusieurs types de sols à différentes vocations agricoles.

- **Sols isohumiques :** ce sont des sols profonds à texture légère dont le gradient en matière organique est décroissant. Leur complexe est presque totalement saturé de calcium et de magnésium. Ils sont de vocation plutôt arboricole, essentiellement dans les plaines, et ceci en fonction de la saison pluvionétrique et moyennant une certaine lutte contre les vents.

- **Sols calcimagnésiques :** Elles sont soit à croûte calcaire, soit à croûte gypseuse superficielle ou à moyenne profondeur. Elles sont plutôt à vocation pastorale.

- Sols peu évolués : ce sont des sols profonds d'apport soit alluvial soit éolien. La vocation de ces sols varie en fonction de leur texture. Les sols à texture légère sont essentiellement à vocation arboricole. Les sols en pentes peuvent être utilisés pour l'arboriculture moyennant certains aménagements.

Certains bas-fonds et cuvettes peuvent être utilisés pour la céréaliculture.

- Sols non évolués : ils sont de profondeur faible. Parfois la roche mère affleure et une charge caillouteuse grossière apparaît. On remarque aussi la présence de certaines zones sableuses (dunes).

Ces sols sont généralement à vocation pastorale

- Les sols salés marquent leur présence dans la partie sud de la délégation d'essned.

c) L'érosion :

Plusieurs zones de la délégation doivent être couvertes par des travaux de conservation des eaux et du sol. En effet, plusieurs zones sont touchées par une érosion hydrique moyenne à grave. L'érosion éolienne, elle aussi marque sa présence dans la zone de Douahar. Le tableau ci-dessous donne une estimation de l'érosion dans la délégation d'essned.

Erosion hydrique grave.....	30.000 ha
Erosion hydrique moyenne.....	10.000 "
Erosion éolienne.....	8.000 "

Toute cette superficie, nécessite une intervention urgente, mais dans un premier stade il ne sera retenu qu'une surface de 15.000 ha environ.

d) Aménagements C.é.S.

- * Objectifs : Plusieurs objectifs sont recherchés :
- lutte contre toute les formes d'érosion
 - alimentation de la nappe phréatique
 - exploitation des eaux de ruissellement
 - protection des terres agricoles, de l'infrastructure, et des agglomérations contre les inondations.
 - Création de l'emploi

* Travaux prévus

Plusieurs zones doivent être aménagées par des travaux de conservation des eaux et du sol (Dj. Orbata, Dj. Goussa, Dj. Sned, Ouz Laaleg, Zanouch, Abdessadok, Oued Sdid, ...).

La partie amont des djebels marquée par des pentes très accentuées et parcourues par des talwegs et griffes d'érosion nécessitent des techniques tels que les jessours. Ces jessours seront des lieux propices pour la plantation de certaines espèces dont la production pourrait participer à l'augmentation des revenus des fellahs de la zone considérée.

Les espèces généralement utilisées sont l'olivier et le figuier. Nous conseillons encore le pistachier.

Les digues en terre ou des seuils en gabion seront prévus à oued Sdid. Ceci pourrait ralentir, petit à petit l'avancement des têtes de ravins, et participer à l'établissement d'un régime d'écoulement stable dans l'oued. Les talwegs et les berges peuvent être traités biologiquement (cactus inermes ou autres espèces).

Dans les plaines, des banquettes à rétention partielle seront prévues. La consolidation sera réalisée par des espèces arboricoles telles que le figuier, le pistachier, l'olivier ou par des espèces agro-pastorales (Acacia, Cactus).

* Tableau :

ACTION	UNITE	IMPORTANCE	ZONES
Banquettes	ha	5000	- ZANOUCHE - OUM LAALEG - BIADHA - BAHLOULA - EL GOUSSA
Cordons	ha	500	- ZANOUCHE
Digues en gabions M'gouds	Unité	4	- Oued Sdid - OUM Laaleg
Correction de ravins (seuils de versoirs en P.S ou ouvrages de tête de ravins)	m3	1000	- BIADHA - ZANOUCHE - ORRATA
Cuvettes individuelles	ha	A prévoir	Lieux des plantations à l'aval
Jessours	ha	500	
Pistes	km	25	- EL GOUSSA
Points d'eau	unités	5	- OUM LAALEG - BIADHA - MAJOURA - EL GOUSSA
Brise-Vent	km	500	- BAHLOULA - DOUAHAR - ALIM

3.3.2.2- DELÉGATION DE GAPNA NORD

A) Caractéristiques générales

La moyenne annuelle de la pluviométrie est d'environ 150 mm. La partie amont du djebel sidi Aich est marquée par des pentes très accentuées entaillées de plusieurs griffes

d'érosion. Les pieds-monts des djebels sont généralement en pierres et parcourus par d'importants ravins. On distingue aussi une partie avale formant une grande plaine allant vers le sud.

B) L'érosion:

On distingue presque les mêmes types de sols déjà rencontrés dans la délégation d'Essned. Plusieurs zones sont touchées par une érosion assez grave (Elamaimia, Nadhour, Essouinia, Sidi Aich). L'érosion éolienne est un phénomène frappant dans la délégation de Gafsa nord, elle touche presque la totalité de la zone. Le tableau ci-dessous donne une estimation de l'érosion dans la zone de Gafsa nord.

-érosion hydrique grave	30.000 ha
-érosion hydrique moyenne	10.000 ha
-érosion éolienne	24.000 ha

Dans un premier temps, on ne retiendra qu'une surface de 20.000 ha environ.

C) Aménagements C.E.S :

ACTION	UNITE	IMPORTANCE	ZONES
Banquettes	ha	8000	-Souinia -El Gueria -Sidi Aich
Cordons	ha	800	-
Digues en gabions Mgouds	Unité	6	-Oued Sidi Aich - Oued El Kébir
Correction de ravins	m3		
Cuvettes individuelles			
Jessours	-	-	-
Pistes	-	Entretien	-
Points d'eau	-	5	-Elamaimia -Sidi Aich
Brise-vent	-	500	-

3.3.3.3- DELEGATION DE GAFSA SUD

a) l'érosion

C'est une zone dans laquelle on rencontre les mêmes sols que ceux rencontrés dans la délégation de Gafsa-Nord, avec la différence qu'ils sont moins riches en matière organique. Certaines zones sont touchées par une érosion assez grave. La rive droite d'oued el Kébir, de l'amont du djebel Bouranli

Jusqu'à la route de Kasserine (Kelderbi), il faut prévoir des banquettes essentiellement pour limiter l'érosion en griffes et protéger la route. La rive gauche sera aménagée par des m'gouds pour l'épandage des eaux de crue. D'autres zones nécessitent, elles aussi, certains aménagements (versant nord de djebel Ben Younes).

On estime l'érosion hydrique moyenne à grave dans cette délégation à 25000 ha environ, l'érosion éolienne, elle aussi, est assez importante (10.000 ha).

Dans un premier temps nous retiendrons 10.000 ha comme surface à aménager.

b) Aménagements C.E.S.

ACTIONS	UNITE	IMPORTANCE	ZONES
Banquettes	ha	8.000	-Dj Boureïli -Dj Ben Younes -Kef Derbi
Cordons	ha	800	-
Correction de ravins (seuils déversoirs en P.S ouvrage de têtes de ravins	m ³	1.000	-
Digues en gabions M'gouds	4Unités 4Unités	- Création - Entretien	-Oued El Kébir
Cuvottes individuelles	ha	à prévoir	-
Jessours	ha	500	-Dj Ben Younes -Dj Boureïli
Pistes	km	25	-Tfal
Points d'eau	unité	5	-El Alinda -Kef Derbi -Tfal
Brise-vent	km	500	-

3.3.2.4- Délégations d'El Guettar, et Belkhir :

a) Caractéristiques générales :

El Guettar et Belkhir sont deux délégations situées au Sud du gouvernorat de Gafsa et limitées au Sud par la délégation de M'Dilla et Djebel Orbata à l'ouest par la délégation Gafsa-Sud, à l'Est par les deux gouvernorats de Gabes et de Sfax.

La superficie agricole utile est de 55.375 ha dans la délégation d'El Guettar et de 52.400 ha dans la délégation de Belkhir.

La moyenne annuelle des pluies est d'environ 150 mm/an.

b) Les Sols :

On rencontre les mêmes sols déjà cités jusque là . Les sols formés sur les versants sont des sols bruts parfois associés à des sols à croûtes. Ces sols sont généralement réservés aux parcours. Les sols des plaines sont des sols peu évolués à texture légère et à vocation arboricole et pastorale.

c) L'érosion :

Plusieurs zones présentent des gullies et des ravins. Sur les versants sud-ouest des ravins prennent de plus en plus d'importance. Dans les plaines c'est l'érosion en nappe qui prend place. Le sapement des berges, lui aussi est un phénomène présent dans ces zones .

On estime l'érosion dans les délégations d'El Guettar et Belkhir à :

- érosion hydrique grave	70.000 ha
- érosion hydrique moyenne	10.000 ha
- érosion éolienne	10.000 ha

On ne gardera en cours de ce stade de planification qu'une superficie de 35.000 ha pour être aménagée par des travaux de Conservation des Eaux et du Sol.

d) Aménagements C.E.S. :

Plusieurs types de travaux peuvent être envisagés et ce en fonction de la nature du terrain, la rentabilité des travaux et la disponibilité en matériel.

ACTIONS	!UNITE!	IMPORTANCE	! ZONES !
Ranquettes	! ha !	15.000	! - Guettaria ! ! - Dj Chensi ! ! - Dj Belkhir!
Cordons	! ha !	2.000	! - !
Correction de ravins (seuils déversoirs en P.S ouvrages de tête de ravins	! m3 !	2.000	! - !
Digues en gabions M'gouds	!Unité! ! tien	Création + entre-	!-Oued El Kébir !
Cuvettes individuelles	ha !	1.000	! - !
Jessours	! ha !	5.000	! !
Pistes	! km !	30	! - Dj Chensi ! ! - Bou Ouarane!
points d'eau	!unité!	5	! - Bir Saad ! ! - Bou Ouarane! ! - Belkhir ! ! - El Aycha !
Brise-vent	! km !	500	! - Talh !

3.4. LES MOYENS A METTRE EN OEUVRE :

La réalisation du plan d'aménagement tel qu'il a été présenté ci-dessus, nécessite la mise en oeuvre d'un ensemble de moyens matériels et humains, les quels en utilisant le tableau ci-après.

3.4.1- BESOINS EN MAIN D'OEUVRE :

Comme le fait ressortir le tableau des normes unitaires, chaque action prévue par le plan d'aménagement a recours, pour sa mise en oeuvre, à la main d'oeuvre. Cette dernière est utilisée pour accomplir une partie ou la totalité de l'action.

Il est à signaler cependant, que l'estimation des besoins en main d'oeuvre dans le cas des M'gouds et les points d'eau nous a été difficile.

Le plan d'aménagement du gouvernorat nécessite la mise en oeuvre de 19,756 millions de journées de travail ordinaire dont la majeure partie sera utilisée dans les plantations agro-pastorales.

TABLEAU UTILISES

ACTIONS	Main-d'œuvre		Encadrement matériel & intrants	Coût unitaire
	J1	D1		
• TENUESSEMENT MECANIQUE				
• BANQUETTES	15	30	155	165
• JESSIM	650	1300	265	1500
• BANQUETTES DE DEVERSION	50	100	555	605
• CORDONS EN P.S. (CONSOLIDES)				
• SOUS-SOLES	100	200	130	230
• NON SOUS-SOLES	220	440	82	522
• MURETTES	300	600	90	690
• CUVETTES INDIVIDUELLES	20	40	12	52
• ENRIEUREMENT DE BANQUETTES	1	2	13	15
• BANDES ENRIEUREES	2	4	16	20
• MATERIALIZATION DE LIGNES				
MAITRESSES POUR LE LAROUR C.N.	1	2	3	5
• CONSOLIDATION DES BANQUETTES	22	44	104	149
• PLANT. FRUIT. EN PLEIN & C.N.				
• OLIVIER	232	464	100	564
• AMANDIER	232	464	100	564
• PISTACHIER	232	464	200	664
• PLANTATION PASTORALE				
• ACACIA	310	620	150	770
• CACTUS INERME	310	620	100	720
• CACTUS EPINEUX	310	620	100	720
• ATRIPLEX	310	620	150	770
• INFRASTRUCTURE RURALE				
• OUVERTURE DE PISTE	450	850	850	1700
• ENTRETIEN DE PISTE	65	130	70	200
• POINTS D'EAU	0	0	4000	4000
• PLANT. DENSE DE PROTECTION	300	600	100	700
• TRAITEMENT DE RAVINS				
• SEUILS DEVERGURS EN P/S	3	6	4	10
• BATIONS	3	6	10	16
• M. BORDS	0	0	2	2
• OUVRAGES DE TETES DE RAVIN	3	6	12	18
• VEGETALISATION DE RAVIN	.01	.02	.04	.06
• BRISE-VENT	0	0	0	0

En se basant sur le fait qu'un actif pourrait fournir 250 JT/an, le plan d'aménagement nécessite le concours de 7900 ouvriers, en moyenne, par an.

Quant à la main d'oeuvre spécialisée (maçons, chauffeurs, chefs de chantiers...), son effectif serait de 300 ouvriers/an, ce qui nécessite un montant salariale de l'ordre de 3,805 millions de DT pendant toute la durée d'exécution du projet.

En définitif le montant total des salaires correspondant aux besoins en main d'oeuvre serait de 43 millions DT soit:

- 74,6 % du coût global du projet
- 4,331 millions de DT en moyenne par an.

3.4.2- ENCADREMENT TECHNIQUE

L'efficacité technico-socio-économique du projet est étroitement liée à la qualité d'exécution des travaux, laquelle doit être assurée par l'encadrement technique adéquat. A cet effet, une équipe de techniciens relevant de l'arrondissement C.E.S de Gafsa se chargera de l'exécution du plan d'aménagement. Cette équipe se composerait de:

- Un ingénieur principal chargé de la conception, la coordination et la supervision du déroulement du projet.
- 2 ingénieurs de travaux de l'état chargés de la programmation des travaux et de la préparation des projets d'exécution.
- 4 ingénieurs adjoints qui secondent les ingénieurs des travaux. Chaque ingénieur adjoint s'occupera de l'aménagement d'une zone.
- 1 vulgarisateur qui sera chargé de l'organisation des Journées d'information, de la sensibilisation des agriculteurs, etc....
- 6 topographes.

3.4.3- BESOIN EN MATERIEL

En plus du facteur humain, la réalisation des actions préconisées dans le cadre du plan d'aménagement fait appel aux moyens matériels suivants :

- * Les engins de terrassement de type 200 CV: Ils accomplissent les tâches de construction de banquettes, de sous solage, d'ouverture de piste, de construction de diguettes et des M'gouds. Le nombre total d'heures s'élève à 170.000 heures, ce qui engendre un coût de 5,95 millions de DT nécessaires à l'acquisition le fonctionnement des engins.
- * Les tracteurs pneumatiques : Il faut environ 30.000 heures de tracteurs pneumatiques (type : 65CV) afin d'accomplir les opérations de labour, de transport et d'arrosage. Pour ce faire, les tracteurs doivent être équipés de matériel adéquat: citernes charrues et remorques.

L'acquisition et le fonctionnement de ce matériel engendrent un coût de l'ordre de 500.000 DT.

* Autre matériel: On présente ci-après, à titre indicatif, une liste de matériel à acquérir:

- Citernes de 500l: Elles seront mises à la disposition des bénéficiaires des plantations.
- Voitures de transport servant au déplacement des techniciens.
- Matériel de dessin, de topographie et de cartographie.
- Petit matériel de chantier: Pelles, pioches, etc...
- 3,335 unités de gabion (3 m x 1 m x 1 m)
Une somme de l'ordre de 850.000DT sera réservée à l'acquisition de ce type de matériel.

En définitif la part du coût du projet nécessaire à satisfaire le besoin en matériel s'élèvera à 7,3 millions de D.T soit 12,6% du coût global du projet.

3.4.4- BESOIN EN INTRANTS :

La composite agro-pastorale du plan d'aménagement implique l'acquisition de plants et d'engrais. Ce dernier servira de plants et de fumure de fond pour les plantations arboricoles.

Les besoins globaux en intrants sont les suivants :

- Plants d'oliviers : 600.000
- Plants d'amandiers : 400.000
- Plants de pistachiers : 400.000
- Plants d'acacia : 3.000.000
- Plants d'atriplex : 5.000.000
- Raquettes de cactus épineux : 23.000.000
- Raquettes de cactus inerme : 82.000.000
- Divers agave laurier rose,....
- Engrais (.) Super phosphates : 11000 quintaux
- (.) Sulfate potasse : 6000 "

Le coût engendré par ces intrants est estimé à 7,4 millions de D.T, soit 12,5% du coût global du projet.

3.4.5. INVESTISSEMENTS

Le coût total résultant des aménagements à entreprendre est estimé à 59,014 millions de D.T. Il est composé par :

- Des investissements directement productifs (composante agro-pastorale, qui s'élèvent à 39,3 millions de D.T.
- Des investissements indirectement productifs (composante ouvrages C.E.S), estimés à 15,8 millions de D.T.

RETRIBUTION DES SERVICES, LES COTES ET LES
JOURNEES DE TRAVAIL PAR NATURE D'ACTION

ACTES	Importance	C.T.	COTE En DT
• TERRASSEMENT MECANIQUE			
• BARRIETTES	35000	525000	6425000
• JESSIANS	3000	1950000	1625000
• BARRIETTES DE DEVERSIOH	300	15000	190500
• CORDONS EN P.S. (CONSOLIDES)			
• SOUS-SOLES	5000	500000	1625000
• NON SOUS-SOLES	5000	1150000	2010000
• MURETTES	0	0	0
• CUVETTES INDIVIDUELLES	3000	30000	150000
• ENRIEHEMENT DE BARRIETTES	0	0	0
• BANDES ENRIEHEES	0	0	0
• MATERIALIZATION DE LISSES			
MAITRESSES POUR LE LIGNAR C.H.	0	0	0
• CONSOLIDATION DES BARRIETTES	35000	770000	5100000
• PLANT. FRUIT. EN PLEIN & C.H.			
• OLIVIERIS	7000	1625000	2740000
• AMANDIERS	3000	675000	1075000
• PISTACHIERS	3000	675000	1925000
• PLANTATION PASTORALE			
• MACHA	5000	2750000	2450000
• CACTUS INERIE	15000	4650000	16600000
• CACTUS EPINEUX	10000	3100000	7200000
• TRIPLEX	2000	620000	1540000
• INFRASTRUCTURE RURALE			
• OUVERTURE DE PISTE	100	45000	172000
• ENTRETIEN DE PISTE	30	1950	6000
• FOINIS D'EAU	20	0	60000
•	0	0	0
•	0	0	0
• PLANT. DENSE DE PROTECTION			
• TRAITEMENT DE RAVINS			
• SEUILS DEVERSOIRS EN P/S	100000	310000	1000000
• GATIONS	100000	300000	1500000
• M'BOUN	20	"	40
• OUVRAGES DE TETES DE RAVIN	5000	15000	50000
• VEGETALISATION DE RAVIN	20000	2000	1000
• BRISE-VENT	2000	0	0
TOTAL		19780000	51013700

- Des investissements de protection pure (aménagement des voies d'eau, entretien et ouverture de piste) estimé à 2,9 millions de DT.

On en déduit que les investissements servant à réaliser les actions directement productives constituent une part importante (52%) des investissements totaux. Ceci s'explique en grande partie par l'importance accordée à l'aspect productif donc à l'aspect rentabilité immédiate du projet.

Le coût moyen par hectare aménagé atteint 640 DT environ. Ce coût relativement élevé, par rapport à ce qui a été calculé dans d'autres régions (ex: Sillana, Zaghouna) découle du fait que dans le gouvernorat de Gafsa les actions retenues ne renferment pas les techniques douces lesquelles sont très peu coûteuses.

La ventilation des coûts par nature de dépense figure dans le tableau suivant:

REPARTITION DES INVESTISSEMENTS PAR NATURE
DE DEPENSE

Nature de dépense	Montant en millions de D.T	%
. Main d'oeuvre		
-Ordinaire	39,51	68,1
-Spécialisée	3,80	6,6
. Intrans	7,4	12,7
. Matériel et fonctionnement	7,3	12,6
TOTAUX	58,01	100,0

Ce tableau fait apparaître l'importance que revêt les salaires (74,7% du total des investissements) par rapport aux autres dépenses.

3.5- LE CALENDRIER D'EXECUTION

La durée du projet est de 10 ans. Le programme des superficies à aménager est retenue en fonction de la capacité d'encadrement technique de l'arrondissement C.E.S et de la capacité d'assimilation de la population de l'intérêt du projet. En effet, un effort de vulgarisation de sensibilisation et de démonstration doit être particulièrement intensifié les premières années au dépens de l'effort de réalisation.

Les tableaux ci-joints font apparaître année par année pour les 10 ans d'intervention, les superficies à aménager, les besoins en journées de travail et les investissements.

REPARTITION DES SUPERFICIES

ACTIONS	ANNEE 1	ANNEE 2	ANNEE 3	ANNEE 4	ANNEE 5	ANNEE 6	ANNEE 7	ANNEE 8	ANNEE 9	ANNEE 10
• TERRASSEMENT MECANIQUE										
• BANQUETTES	1650	1750	1750	2450	2500	2500	4550	5250	5250	5450
• JESSOURS	90	150	150	210	300	300	390	450	450	510
• BANQUETTES DE DEVERSION	9	15	15	21	30	30	39	45	45	51
• CORBONS EN P.S. (CONSOLIDES)										
• SOUS-SOLES	150	250	250	350	500	500	650	750	750	850
• NON SOUS-SOLES	150	250	250	350	500	500	650	750	750	850
• MURETTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• CUNETTES INDIVIDUELLES	90	150	150	210	300	300	390	450	450	510
• ENHERBEMENT DE BANQUETTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• BANDES ENHERBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• MATERIALIZATION DE LIGNEE										
MASTRESSES POUR LE LABOUR C.V.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• CONSOLIDATION DES BANQUETTES	1650	1750	1750	2450	2500	2500	4550	5250	5250	5450
• PLANT. FRUIT. EN PLEIN & C.V.										
• OLIVIERE	210	350	350	490	700	700	910	1050	1050	1190
• AMANDIERS	90	150	150	210	300	300	390	450	450	510
• PISTACHIERS	90	150	150	210	300	300	390	450	450	510
• PLANTATION PASTORALE										
• ACACIA	270	450	450	630	900	900	1170	1350	1350	1530
• CACTUS INERME	450	750	750	1050	1500	1500	1950	2250	2250	2550
• CACTUS EPINEUX	200	300	300	400	600	600	780	900	900	1080
• ATRIFLEX	80	100	100	140	200	200	260	300	300	340
• INFRASTRUCTURE RURALE										
• COUVERTURE DE PISTE	0	0	0	0	10	10	10	10	10	50
• ENTRETIEN DE PISTE	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4
• POINTS D'EAU	1	1	1	1	2	2	4	3	3	2
• PLANT. DENSE DE PROTECTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• TRAITEMENT DE RAVIN										
• SEUILS BEVENIOTRS EN P/S	2000	5000	5000	7000	10000	10000	13000	15000	15000	17000
• BANCHE	2000	5000	5000	7000	10000	10000	13000	15000	15000	17000
• M'BOUS	1	1	1	1	2	2	4	3	3	2
• OUVRIERS DE TETES DE RAVIN	150	250	250	350	500	500	650	750	750	850
• VEGETALISATION DE RAVIN	600	1000	1000	1400	2000	2000	2600	3000	3000	3400
• BRISE-VENT	60	100	100	140	200	200	260	300	300	340

REPARTITION DES DEPENSES

ACTIONS	ANNEE 1	ANNEE 2	ANNEE 3	ANNEE 4	ANNEE 5	ANNEE 6	ANNEE 7	ANNEE 8	ANNEE 9	ANNEE 10
• TERRASSEMENT MECANIQUE										
• BANQUETTES	1000	1750	1750	2450	2500	2500	4550	5250	5250	5450
• JESSOURS	90	150	150	210	200	200	390	450	450	510
• BANQUETTES DE DEVERSION	9	15	15	21	20	20	39	45	45	51
• CORFONS EN P.S. (CONSOLIDES)										
• SOUS-SOLES	150	250	250	350	300	300	550	750	750	850
• NON SOUS-SOLES	150	250	250	350	300	300	550	750	750	850
• MURETTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• COUVETTES INDIVIDUELLES	90	150	150	210	200	200	390	450	450	510
• ENCREMENT DE BANQUETTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• BANDES ENCRÉES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• MATERIALIZATION DE LIGNES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAITRESSES POUR LE LABOUR C.N.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• CONSOLIDATION DES BANQUETTES	1000	1750	1750	2450	2500	2500	4550	5250	5250	5450
• PLANT. FRUIT. EN PLEIN & C.N.										
• ALNICOERS	210	350	350	490	700	700	110	1350	1750	1190
• AMANDIERS	90	150	150	210	300	300	390	450	450	510
• PISTACHIERS	90	150	150	210	300	300	390	450	450	510
• PLANTATION PASTORALE										
• ACACIA	270	450	450	630	900	900	1270	1750	1750	1870
• CACTUS INERME	400	750	750	1050	1500	1500	1950	2750	2750	2950
• CACTUS EPINEUX	200	350	350	500	700	700	950	1350	1350	1450
• ATROPLET	80	150	150	210	300	300	390	450	450	510
• INFRASTRUCTURE RURALE										
• OUVERTURE DE PISTE	0	0	0	0	10	10	10	10	10	20
• ENTRETIEN DE PISTE	1	1	1	2	2	2	4	5	5	8
• POINTS D'EAU	1	1	1	1	2	2	4	5	5	8
• PLANT. DENSE DE PROTECTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• TRAITEMENT DE RAVIN										
• BEUILS DEVERSORS EN P/S	3000	5400	5000	7000	10000	10000	13000	15000	15000	17000
• GABIONS	3000	5000	5000	7000	10000	10000	13000	15000	15000	17000
• M'BOUS	1	1	1	1	2	2	4	5	5	8
• COUVRAGES DE TETES DE RAVIN	150	250	250	350	500	500	650	750	750	850
• VEGETALISATION DE RAVIN	600	1000	1000	1400	2000	2000	2600	3000	3000	3400
• BRISE-VENT	80	100	100	140	200	200	260	300	300	340

REPARTITION DES JOURNEES DE TRAVAIL

ACTIONS	ANNEE 1	ANNEE 2	ANNEE 3	ANNEE 4	ANNEE 5	ANNEE 6	ANNEE 7	ANNEE 8	ANNEE 9	ANNEE 10
• TERRASSEMENT MECANIQUE										
. BANDETTES	15750	26250	26250	26750	52500	52500	82500	78750	78750	54250
. ELEMENTS DE BANDETTES	22500	97500	97500	126500	195000	195000	252500	292500	292500	321500
. BANDETTES DE DEVIATION	450	750	750	1050	1500	1500	1950	2250	2250	2350
• CORDONS EN P.S. (CONSULTEES)										
. SOUS-SOLES	15000	25000	25000	25000	50000	50000	85000	75000	75000	85000
. NON SOUS-SOLES	35000	55000	55000	75000	110000	110000	142000	165000	165000	157000
• MUBETTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• CUVETTES INDIVIDUELLES	1800	2000	2000	4200	6000	6000	7500	9000	9000	10200
• ENRETIEN DE BANDETTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• BANDES ENHERBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• MATERIALIZATION DE LIGNES										
MATRASSES POUR LE LABOUR C.M.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• CONSOLIDATION DES BANDETTES	27100	26500	26500	51900	77000	77000	109100	115500	115500	120900
• PLANT. FRUIT. EN PLEIN & C.V.										
. OLIVIER	8720	81200	81200	117500	162400	162400	211100	242500	242500	276000
. AMANDIER	20800	24800	24800	42700	67500	67500	90400	104400	104400	118200
. CECIER	20800	24800	24800	42700	67500	67500	90400	104400	104400	118200
• PLANTATION PASTORALE										
. ACACIA	32700	129200	129200	145000	279000	279000	262700	418500	418500	478000
. CACTUS THORNE	121500	222500	222500	222500	445000	445000	667500	667500	667500	790000
. LUZERNE ARBORESCENTE	90000	155000	155000	217000	310000	310000	402000	465000	465000	527000
. ATRIPLEX	16800	21000	21000	42400	62000	62000	80900	92000	92000	108400
• CULT. FOURRAGERES										
. SILLA	0	0	0	0	4200	4200	8300	4200	4200	21500
. LUZERNE	65	65	65	120	195	195	225	225	225	260
. VESCE-AVOINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
. MEDICAGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• PLANT. DEVEE DE PROTECTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• TRAITEMENT DE RAVIN										
. SEUILS DEVERSANTS EN P/S	9000	15000	15000	21000	30000	30000	39000	45000	45000	51000
. SABOTS	9000	15000	15000	21000	30000	30000	39000	45000	45000	51000
. SEUILS VIVANTS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
. COURSES DE TETES DE RAVIN	450	750	750	1050	1500	1500	1950	2250	2250	2550
. VEGETALISATION DE RAVIN	0	10	10	14	20	20	24	28	28	34
• LACS COLLINAIRES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• PUIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	591401	925625	925625	1377714	1975615	1975615	2567081	2961205	2961205	3372514

REPARTITION DES COUTS

ACTIONS	ANNEE 1	ANNEE 2	ANNEE 3	ANNEE 4	ANNEE 5	ANNEE 6	ANNEE 7	ANNEE 8	ANNEE 9	ANNEE 10
• TERRASSEMENT MECANIQUE										
• BANQUETTES	19125	227750	227750	452250	447500	447500	841750	971250	971250	1100750
• ELEMENTS DE BANQUETTES	141000	224750	224750	322650	449500	449500	410250	794250	794250	794250
• BANQUETTES DE DEVIATION	5245	9825	9825	12755	19450	19450	25545	29475	29475	25450
• CORDEONS EN P.S. (CONSOLES)										
• SOUS-BOLES	49500	82500	82500	112500	145000	145000	214500	247500	247500	280500
• NON SOUS-BOLES	78700	120500	120500	182700	241000	241000	339200	391500	391500	443700
• MURETTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• CLUVETTES INDIVIDUELLES	4450	7500	7500	14924	15000	15000	20280	23400	23400	24500
• ENMURSEMENT DE BANQUETTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• BANDES ENMURSEES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• MATERIALIZATION DE LIGNES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• PASTILLES POUR LE LABOUR C.V.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• CONSOLIDATION DES BANQUETTES	155400	257000	257000	342400	515000	515000	473400	777000	777000	890100
• PLANT. FRUIT. EN PLEIN & C.V.										
• OLIVIER	118440	197400	197400	276280	344800	344800	512240	592200	592200	671160
• AMANDIER	50700	84000	84000	118440	149200	149200	219960	257800	257800	287540
• CEFISIERS	59740	99000	99000	139440	179200	179200	258960	298800	298800	338540
• PLANTATION PASTORALE										
• CACTA	297500	346500	346500	485100	672000	672000	900900	1039500	1039500	1178100
• CACTUS INERTE	324000	340000	340000	724000	1080000	1080000	1404000	1620000	1620000	1824000
• LUTIERNE APOSCISCENTE	216000	240000	240000	304000	720000	720000	920000	1080000	1080000	1224000
• STRIFLET	42000	77000	77000	107500	154000	154000	200200	271000	271000	261800
• CULT. FOURRAGERES										
• SILLA	0	0	0	0	17200	17200	17200	17200	17200	24000
• LUTIERNE	200	200	200	400	600	600	1000	1400	1400	2000
• VESCE-BOVINE	4000	4000	4000	4000	8000	8000	16000	12000	12000	20000
• MEDICONS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• PLANT. SENSE DE PROTECTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• TRAITEMENT DE RAVINS										
• SEUILS COUPEURS EN P/S	20000	20000	20000	70000	100000	100000	120000	150000	150000	170000
• BARRIERS	48000	80000	80000	112000	140000	140000	230000	240000	240000	272000
• SEUILS VIVANTS	2	2	2	2	4	4	8	8	8	4
• COURAGES DE TETES DE RAVIN	2700	4500	4500	6200	9000	9000	11700	12500	12500	15200
• VEGETALISATION DE RAVIN	24	40	40	54	120	120	150	150	150	204
• LACS COLLINAIRES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• PUIXS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1724873	2891987	2891987	4647501	5801374	5801374	7542449	8492261	8492261	9912273

4- IMPACT DU PROJET

De par sa composition, le plan d'aménagement anti-érosif proposé pour le gouvernorat de Gafsa entraîne une nouvelle réorganisation et utilisation de l'espace. En effet on assistera à une extension de plantation fruitière au dépens de certains parcours et des terres utilisées traditionnellement pour la céréaliculture. Par ailleurs, une partie non négligeable des parcours traditionnels dégradés sera améliorée par des arbustes fourragers.

Outre la nouvelle utilisation de l'espace, le projet entraîne d'autres effets sur le milieu d'une façon générale. On analyse ci-après certains effets induits par le projet.

4.1- AUGMENTATION DES PRODUCTIONS ET DES VALEURS AJOUTÉES:

Les productions additionnelles occasionnées par le projet proviennent uniquement des arbres fruitiers et des arbustes fourragers.

4.1.1- FOURRAGE ET ELEVAGE

La production fourragère totale du projet serait de l'ordre de 45,2 millions d'unités fourragères (U.F) en année de croisière, ce qui représente 45% des ressources actuelles de la région et 33% du besoin du cheptel.

Ainsi la production fourragère du gouvernorat de Gafsa passerait de 96,1 millions U.F à 139,3 U.F ce qui couvre le besoin actuel du cheptel existant.

La production annuelle additionnelle engendrée par le projet est d'environ 6,3 millions d'U.F/an.

Le déficit actuel en production fourragère est ainsi comblé ce qui permet de rétablir l'équilibre entre le cheptel existant du gouvernorat de Gafsa et les ressources fourragères. Ainsi ce projet permet donc à l'élimination de l'un des principaux facteurs de l'érosion : le surpâturage.

4.1.2- ARBORICULTURE:

C'est le deuxième volet directement productif du projet. Elle permet de compenser les pertes de terrain entraînées par les ouvrages de conservation des eaux et du sol. L'arboriculture sera compensée chaque fois où elle ne concurrence pas l'élevage. Au moment de l'exécution du projet, une bonne analyse des systèmes de production permettrait d'identifier ceux où l'arboriculture serait à recommander. Il faut cependant laisser aux agriculteurs le choix des espèces qu'ils planteront eux mêmes. L'olivier, l'amandier et le pistachier ont été retenus, à titre indicatif dans le cadre de ce projet.

4.2- PERTES DU TERRAIN DUES AUX AMENAGEMENTS

Comme tout aménagement de l'espace rural, l'aménagement anti-érosif occasionne des pertes comptabilisées dans le coût du projet qui sera comparé avec ses avantages afin de déterminer sa rentabilité.

Par ailleurs les aménagements anti-érosifs imposent à la population une nouvelle utilisation de l'espace qui doit être accompagnée par un grand effort de vulgarisation.

En ce qui concerne la perte du terrain, considérée comme effet négatif quantifiable, il est à signaler qu'elle est due aux aménagements physiques tels que les banquettes et les cordons. Cette perte varie entre 5 et 20% de la superficie traitée.

La perte en valeur ajoutée qui en découle ne sera pas comptabilisée dans le calcul de rentabilité du projet car on considère qu'elle sera compensée par le maintien de fertilité entraîné par les aménagements.

4.3- LE MAINTIEN DE FERTILITE :

La suppression de l'érosion des terres conjuguée à l'augmentation de l'infiltration des eaux de surface permet de maintenir la fertilité des terres aménagées. De ce fait les rendements des cultures seront maintenus.

Cet aspect reste jusqu'à présent non étudié, ce qui rend impossible toute approximation du taux de perte de fertilité due à l'érosion des sols.

4.4- L'EMPLOI :

Rappelons qu'en plus des objectifs visés par le projet à savoir la lutte contre l'érosion, l'alimentation de la nappe, le projet revêt un caractère social non négligeable qui réside dans la création d'emploi, laquelle se réalise de deux manières:

Directe : L'exécution du projet nécessite le concours d'environ 8200 ouvriers ordinaires et spécialisés par an.

Indirecte: La composante agro-pastorale du plan d'aménagement absorbe une quantité non négligeable de travail qui se traduit soit par l'élimination en partie du sous-emploi, soit par la création de nouveaux emplois.

4.5- AUTRES IMPACTS :

Les autres impacts du projet qui sont difficiles à quantifier sont :

• L'alimentation de la nappe qui souffre d'une baisse de son niveau

- * La protection des infrastructures en aval tel que les périmètres irrigués, les réseaux d'irrigation, l'oasis de Gafsa, les agglomérations...
- * La suppression des dégats dus aux inondations...

5- RENTABILITE DU PROJET - CONCLUSION 1

La rentabilité du projet ou du plan d'aménagement anti-érosif proposé pour le gouvernorat de Gafsa sera exprimée par le taux de rentabilité interne (T.R.I) qui traduit la comparaison entre les coûts et les avantages du projet présentés précédemment. Il est à signaler cependant que les éléments ayant servi au calcul de ce T.R.I ne comportent que les valeurs ajoutées additionnelles des plantations pastorales et fruitières.

Le taux de rentabilité interne du projet s'établit à 12%. Ce taux jugé suffisant pour des projets anti-érosifs, résume l'ensemble des justifications économiques de la faisabilité du plan d'aménagement proposé dans le cadre de cette étude. Ce taux nous paraît tout à fait satisfaisant du fait des effets pour lesquels le projet est conçu, à savoir l'alimentation de la nappe en plus des conditions naturelles de la région ne permettant pas de promouvoir des actions hautement rentables.

En conclusion, on peut dire que la mise en oeuvre de ce projet contribue à la sauvegarde des ressources naturelles de la région et assure à l'agriculture un développement dans des conditions moins aléatoires.

Dans le cadre de cette étude, le plan d'aménagement est retenu afin de contrôler le phénomène de l'érosion. Il concerne un premier ensemble prioritaire d'environ 90.000 ha à aménager par des ouvrages de conservation des eaux et du sol et des plantations agro-pastorales

Ce plan d'aménagement ne peut être mis en exécution que moyennant une stratégie d'intervention reposant sur:

- la participation de la population locale,
- L'intensification des travaux dans le domaine de l'état
- Un ensemble de moyens matériels et humains
- Un encadrement technique qui fait appel aux concours de tous les services techniques régionaux.

Ainsi, quelque soit le point de vue retenu : contrôle de l'érosion, maîtrise des eaux de ruissellement suppression des dégâts en aval, alimentation de la nappe, protection des périmètres irrigués et l'oasis de Gafsa, amélioration des revenus de la population de la zone étudiée ou la création d'emploi, il semble que tous les indicateurs sont positifs et justifient le plan d'aménagement.

ANNEE	Valeur ajoutée totale de la production additionnelle	Investissement	MAINTIEN FERTILITE	PERTE CASH-FLOW
1	0	1736873	0	0
2	0	2891987	0	0
3	33850	2891987	0	0
4	150230	4047301	0	0
5	323530	5891374	0	0
6	571100	5891374	0	0
7	937020	7542449	0	0
8	1438870	8693361	0	0
9	2153150	8693361	0	0
10	3110970	9913273	0	0
11	4269390		0	0
14	5832070		0	0
15	7298100		0	0
16	8602950		0	0
17	9995520		0	0
18	11352240		0	0
19	12681770		0	0
20	13892600		0	0
21	14652230		0	0
22	15158900		0	0
23	15430000		0	0
24	15430000		0	0
25	15430000		0	0
26	15430000		0	0
27	15430000		0	0
28	15430000		0	0
29	15430000		0	0
30	15430000		0	0

TAUX DE RENTABILITE EN %

ANNEXES

ANNEXES

ANNÉE	Ha en place	Ha en production	Valeur absolue de la production additionnelle
1	90		
2	150		
3	150		
4	210	90	12950
5	300	240	34550
6	300	390	69000
7	390	600	120720
8	450	900	185770
9	450	1200	250600
10	510	1500	317550
11		2040	465350
12		2470	585900
13		3000	723720
14		3000	788070
15		3000	861000
16		3000	861000
17		3000	861000
18		3000	861000
19		3000	861000
20		3000	861000
21		3000	861000
22		3000	861000
23		3000	861000
24		3000	861000
25		3000	861000
26		3000	861000
27		3000	861000
28		3000	861000
29		3000	861000
30		3000	861000

ANNAIRES

ANNEE	Ha mis en place	Ha en production	Valeur ajoutée de la production additionnelle
1	90		
2	150		
3	150		
4	210	90	12960
5	300	240	34560
6	300	390	69000
7	390	600	120720
8	450	900	185770
9	450	1200	258600
10	510	1590	357560
11		2040	465360
12		2490	585720
13		3000	723720
14		3000	788070
15		3000	861000
16		3000	861000
17		3000	861000
18		3000	861000
19		3000	861000
20		3000	861000
21		3000	861000
22		3000	861000
23		3000	861000
24		3000	861000
25		3000	861000
26		3000	861000
27		3000	861000
28		3000	861000
29		3000	861000
30		3000	861000

OLIVIERS

ANNEE	Ha en place	Ha en production	Valeur ajoutée de la production additionnelle
1	210		
2	350		
3	350		
4	490		
5	700		
6	700		
7	910		
8	1050	210	6700
9	1050	560	23100
10	1190	910	49560
11		1400	90160
12		2100	280770
13		2800	345380
14		3710	408380
15		4760	468020
16		5810	527240
17		7000	581770
18		7000	637000
19		7000	692230
20		7000	718900
21		7000	735000
22		7000	735000
23		7000	735000
24		7000	735000
25		7000	735000
26		7000	735000
27		7000	735000
28		7000	735000
29		7000	735000
30		7000	735000

ANNEE Ha eis en Ha us pro- Valeur ajoutée de la pro-
 place duction duction additionnelle

1	270		
2	450		
3	450		
4	630	270	19170
5	900	720	51120
6	900	1170	83070
7	1170	1900	127000
8	1350	2700	171700
9	1350	3600	258600
10	1530	4270	313670
11		6120	434520
12		7470	530370
13		9000	639000
14		9000	639000
15		9000	639000
16		9000	639000
17		9000	639000
18		9000	639000
19		9000	639000
20		9000	639000
21		9000	639000
22		9000	639000
23		9000	639000
24		9000	639000
25		9000	639000
26		9000	639000
27		9000	639000
28		9000	639000
29		9000	639000
30		9000	639000

ANNÉES

ANNÉE	Ha mis en place	Ha en production	Ha en production additionnelle	Valeur ajoutée de la production
1	90			
2	150			
3	150			
4	210	90		12760
5	300	240		34560
6	390	390		69000
7	390	600		120720
8	450	900		185770
9	450	1200		258600
10	510	1590		357560
11		2040		455560
12		2470		582930
13		3000		725720
14		3000		780070
15		3000		851000
16		3000		861000
17		3000		861000
18		3000		861000
19		3000		861000
20		3000		861000
21		3000		861000
22		3000		861000
23		3000		861000
24		3000		861000
25		3000		861000
26		3000		861000
27		3000		861000
28		3000		861000
29		3000		861000
30		3000		861000

OLIVIERE

ANNÉE	Ha mis en place	Ha en production	Ha en production additionnelle	Valeur ajoutée de la production
1	210			
2	350			
3	350			
4	490			
5	700			
6	700			
7	910			
8	1050	210		6500
9	1050	540		23100
10	1190	910		49560
11		1400		90150
12		2100		200770
13		2600		345300
14		3710		468200
15		4750		668020
16		5810		927240
17		7000		1281770
18		7000		1757000
19		7000		2322300
20		7000		3089000
21		7000		4050000
22		7000		5250000
23		7000		6750000
24		7000		8550000
25		7000		10650000
26		7000		13050000
27		7000		15750000
28		7000		18750000
29		7000		22050000
30		7000		25650000

POALIE

ANNÉE	Ha mis en place	Ha en production	Ha en production additionnelle	Valeur ajoutée de la production
1	270			
2	450			
3	450			
4	630	270		19170
5	900	720		51120
6	900	1170		85470
7	1170	1800		127950
8	1350	2700		191700
9	1530	3600		255450
10		4570		333670
11		6120		434520
12		7470		550370
13		9000		679000
14		9000		835000
15		9000		1009000
16		9000		1209000
17		9000		1435000
18		9000		1689000
19		9000		1970000
20		9000		2279000
21		9000		2616000
22		9000		2981000
23		9000		3374000
24		9000		3795000
25		9000		4244000
26		9000		4720000
27		9000		5223000
28		7000		5753000
29		9000		6309000
30		9000		6890000

ATRIE

ANNÉE	Ha mis en place	Ha en production	Ha en production additionnelle	Valeur ajoutée de la production
1	60			
2	100			
3	100			
4	140	60		7600
5	200	140		19000
6	280	280		36000
7	280	420		50000
8	300	600		66000
9	300	840		84000
10	340	1100		104000
11		1500		126000
12		2000		150000
13		2600		176000
14		3000		204000
15		3600		234000
16		4000		266000
17		4600		299000
18		5200		334000
19		5800		370000
20		6400		408000
21		7000		447000
22		7600		488000
23		8200		530000
24		8800		573000
25		9400		617000
26		10000		662000
27		10600		708000
28		11200		755000
29		11800		803000
30		12400		852000

INDEX

CROQUIS THIERRE

ANNEE	Ha bit en Ha un pro- place duction	Ha un pro- duction	Valeur ajoutée de la pro- duction additionnelle
1	450		
2	750		
3	750	450	19350
4	1050	1200	51500
5	1500	1750	53850
6	1500	3000	129000
7	1950	4500	190500
8	2250	6000	258000
9	2250	7950	341850
10	2550	10200	438500
11		12450	535350
12		15000	645000
13		15000	645000
14		15000	645000
15		15000	645000
16		15000	645000
17		15000	645000
18		15000	645000
19		15000	645000
20		15000	645000
21		15000	645000
22		15000	645000
23		15000	645000
24		15000	645000
25		15000	645000
26		15000	645000
27		15000	645000
28		15000	645000
29		15000	645000
30		15000	645000

TABLEAU 1

ANNÉE	Ha en place	Ha en production	Valeur ajoutée de la production supplémentaire
1	300		
2	300		
3	500	300	12000
4	700	600	34400
5	1000	1300	52900
6	1000	2000	66000
7	1500	3000	109000
8	1500	4000	172000
9	1500	5300	227900
10	1700	5800	252400
11		8300	358700
12		10000	430000
13		10000	430000
14		10000	430000
15		10000	430000
16		10000	430000
17		10000	430000
18		10000	430000
19		10000	430000
20		10000	430000
21		10000	430000
22		10000	430000
23		10000	430000
24		10000	430000
25		10000	430000
26		10000	430000
27		10000	430000
28		10000	430000
29		10000	430000
30		10000	430000

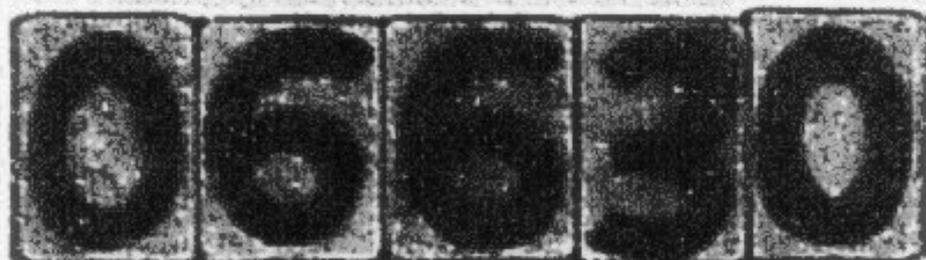
SUITE EN

F





MICROFICHE N°



République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 0

PLANIFICATION DES ACTIONS
DE
CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL

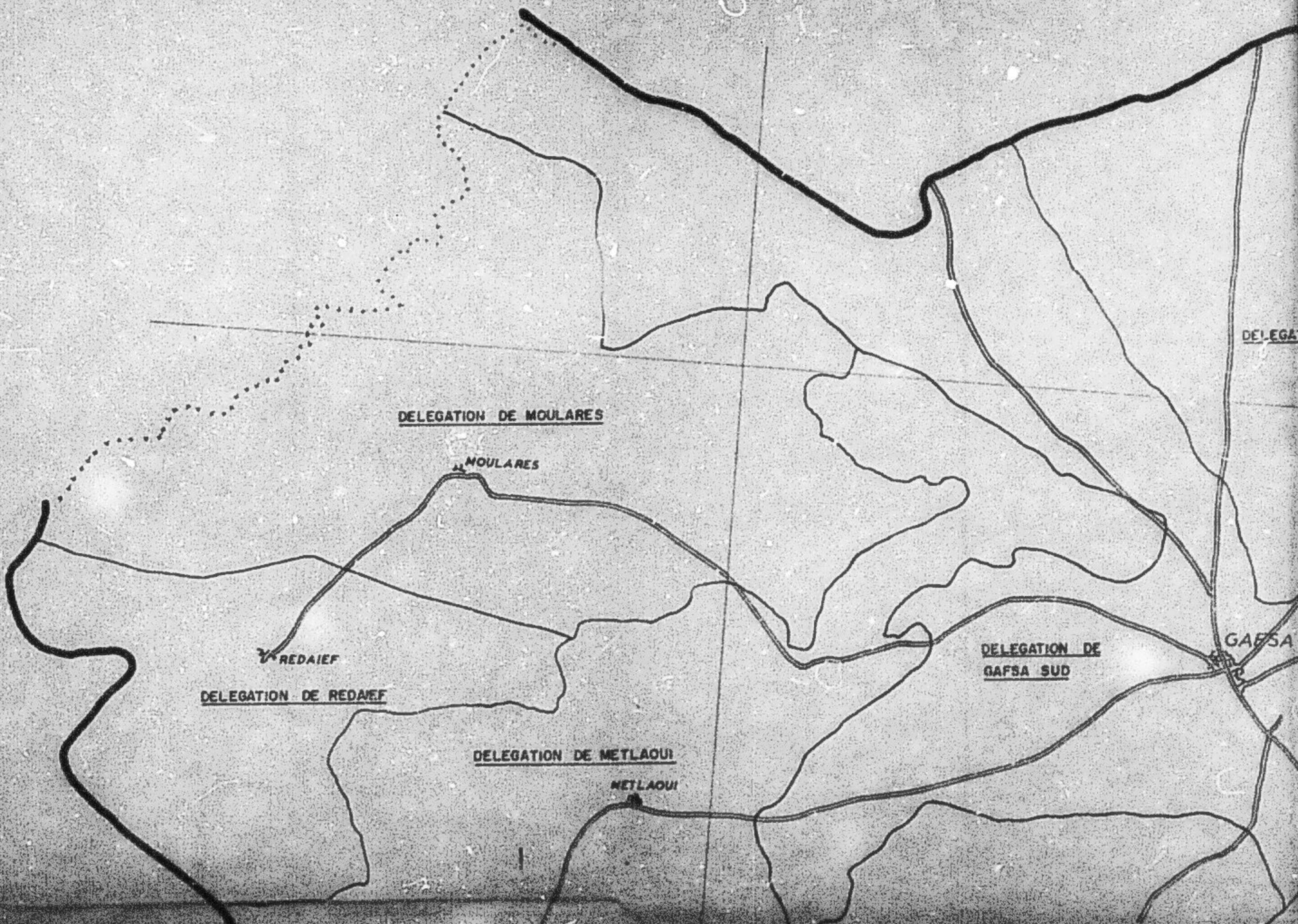
CARTE ADMINISTRATIVE

GOVERNORAT DE GAFSA

LEGENDE

-  Limite du Gouvernorat
 Limite de Délégation

ECHELLE : 1/200000



DELEGATION DE MOULARES

MOULARES

REDAIEF

DELEGATION DE REDAIEF

DELEGATION DE METLAOUI

METLAOUI

DELEGATION DE GAFSA SUD

GAFSA

DELEGATION

DELEGATION DE GAFSA NORD

DELEGATION D'ESSENEDE

10⁶

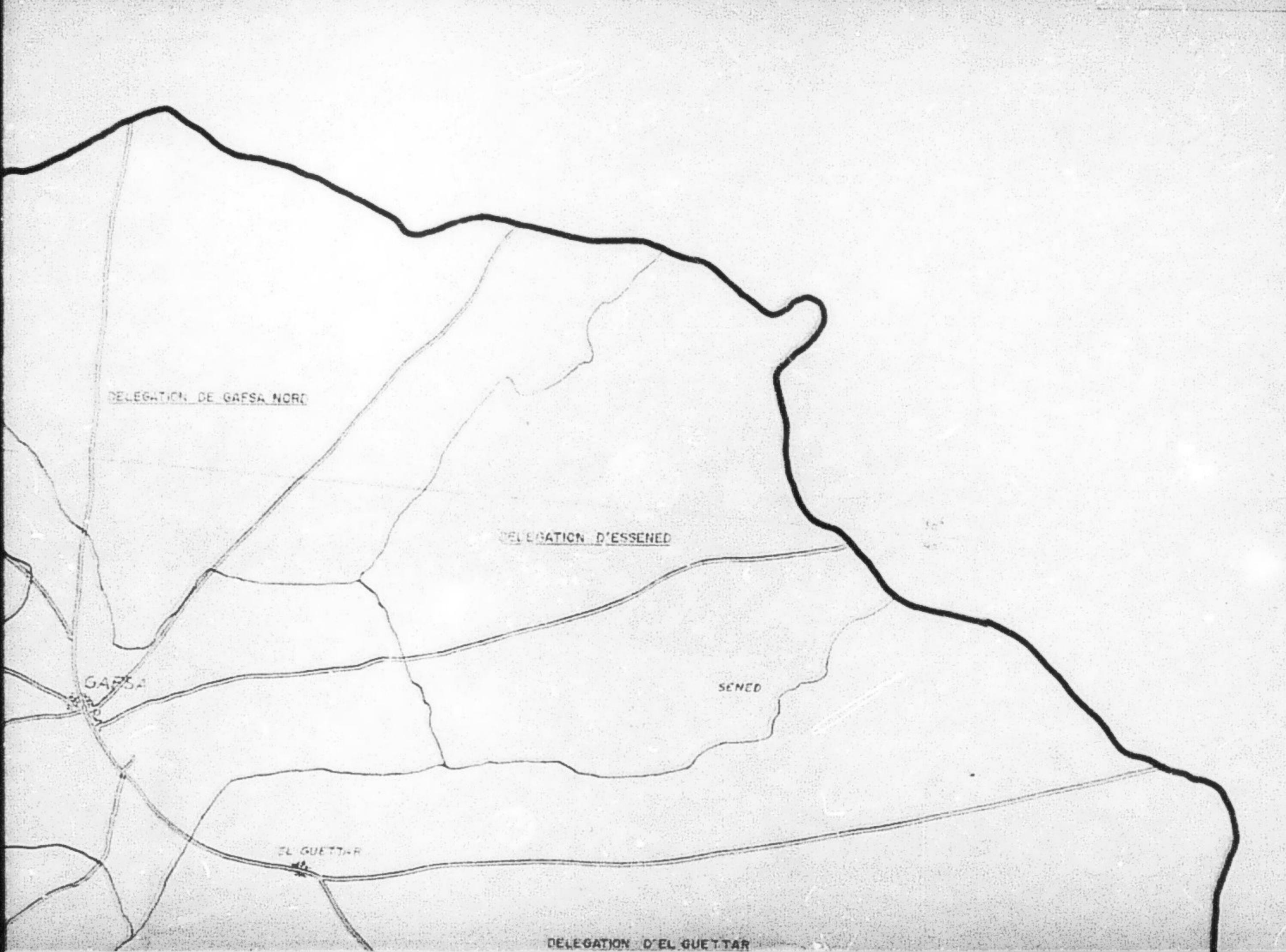
40'

GAFSA

SENEDE

EL QUETTAR

DELEGATION D'EL QUETTAR



DELEGATION DE GAFSA NORD

DELEGATION D'ESSENEDE

GAFSA

SENEDE

EL GUETTAR

DELEGATION D'EL GUETTAR

DELEGATION DE GAFSA NORD

DELEGATION D'ESSENEDE

30°

40'

GAFSA

SENEDE

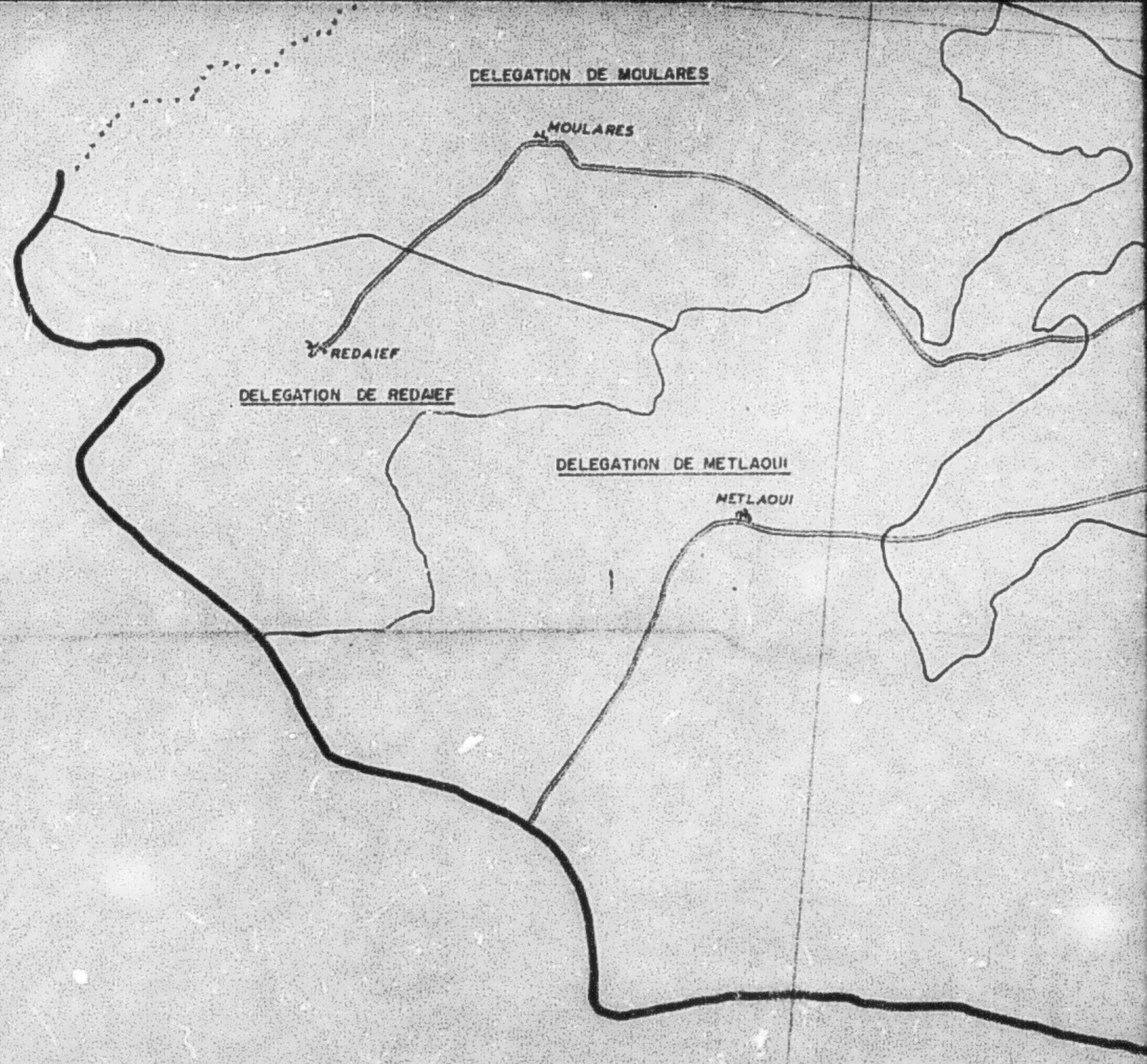
EL GUETTAR

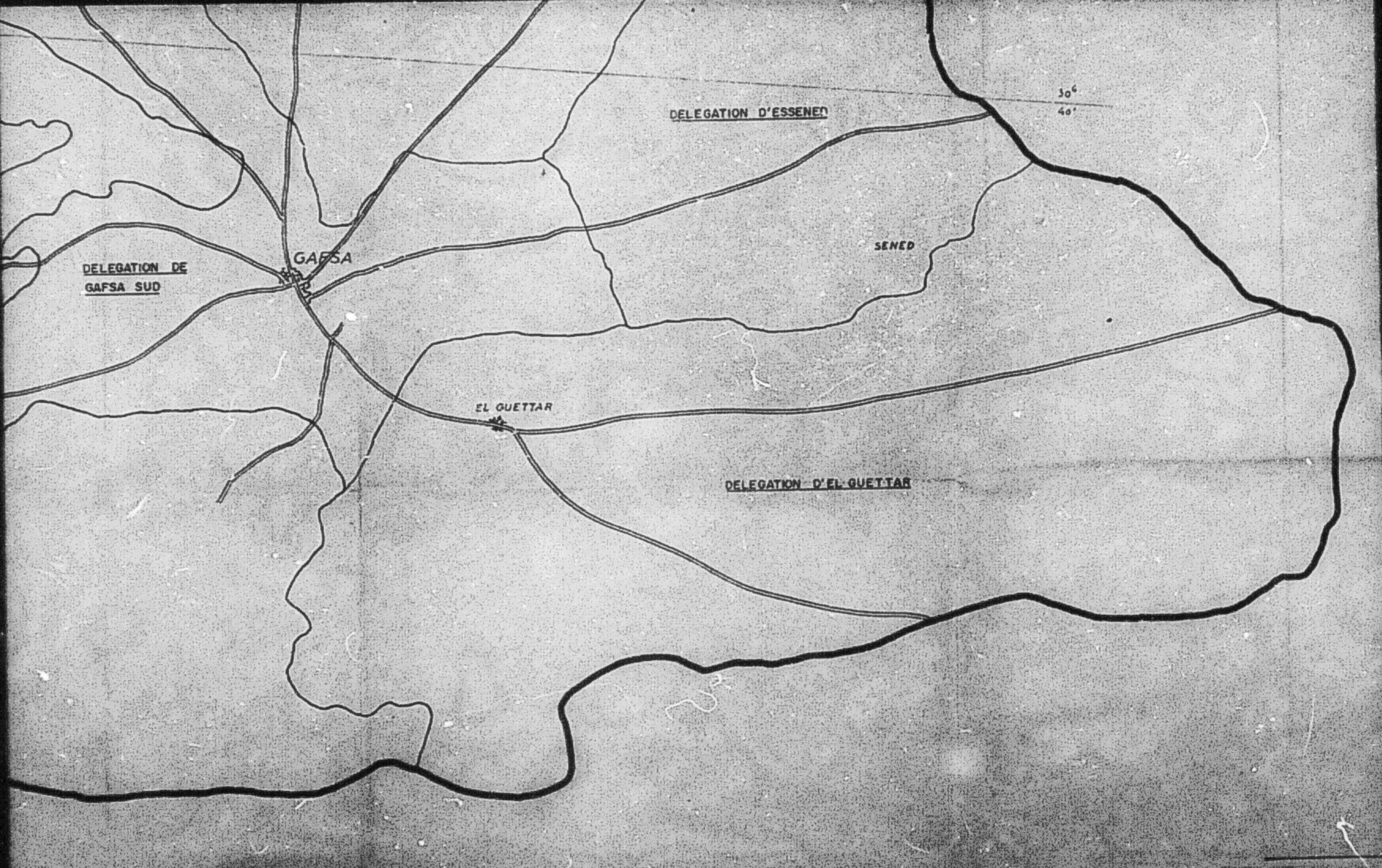
DELEGATION D'EL GUETTAR

DE GAFSA

Gouvernorat
delegation

ECHELLE : 1/200000





DELEGATION D'ESSENEH

30°

40'

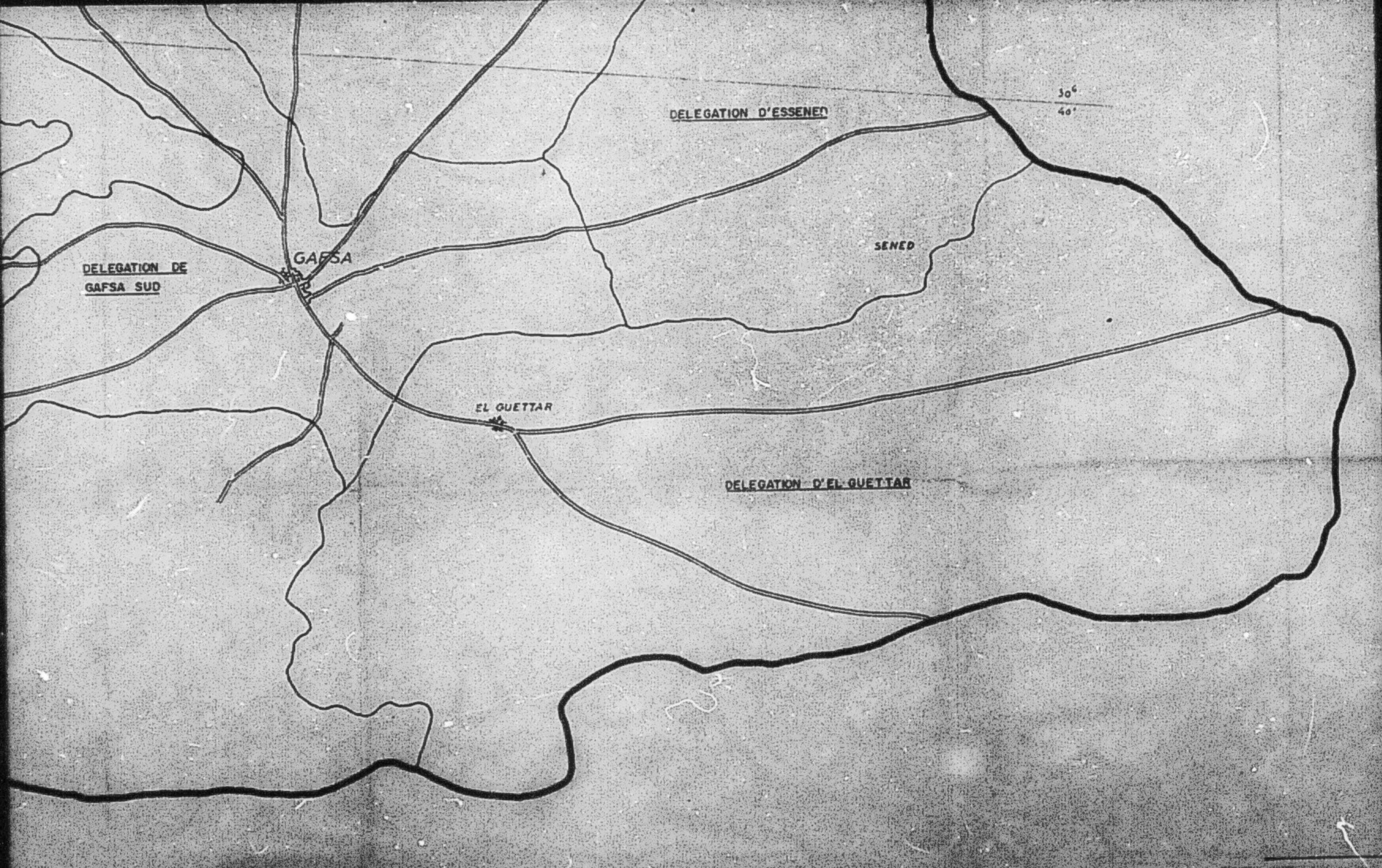
DELEGATION DE
GAFSA SUD

GAFSA

SENEH

EL GUETTAR

DELEGATION D'EL GUETTAR



DELEGATION D'ESSENEH

30°
40'

DELEGATION DE
GAFSA SUD

GAFSA

SENEH

EL GUETTAR

DELEGATION D'EL GUETTAR

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DE LA CES

PLANIFICATION DES ACTIONS
DE
CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL

CARTE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

GOUVERNORAT DE GAFSA

LEGENDE

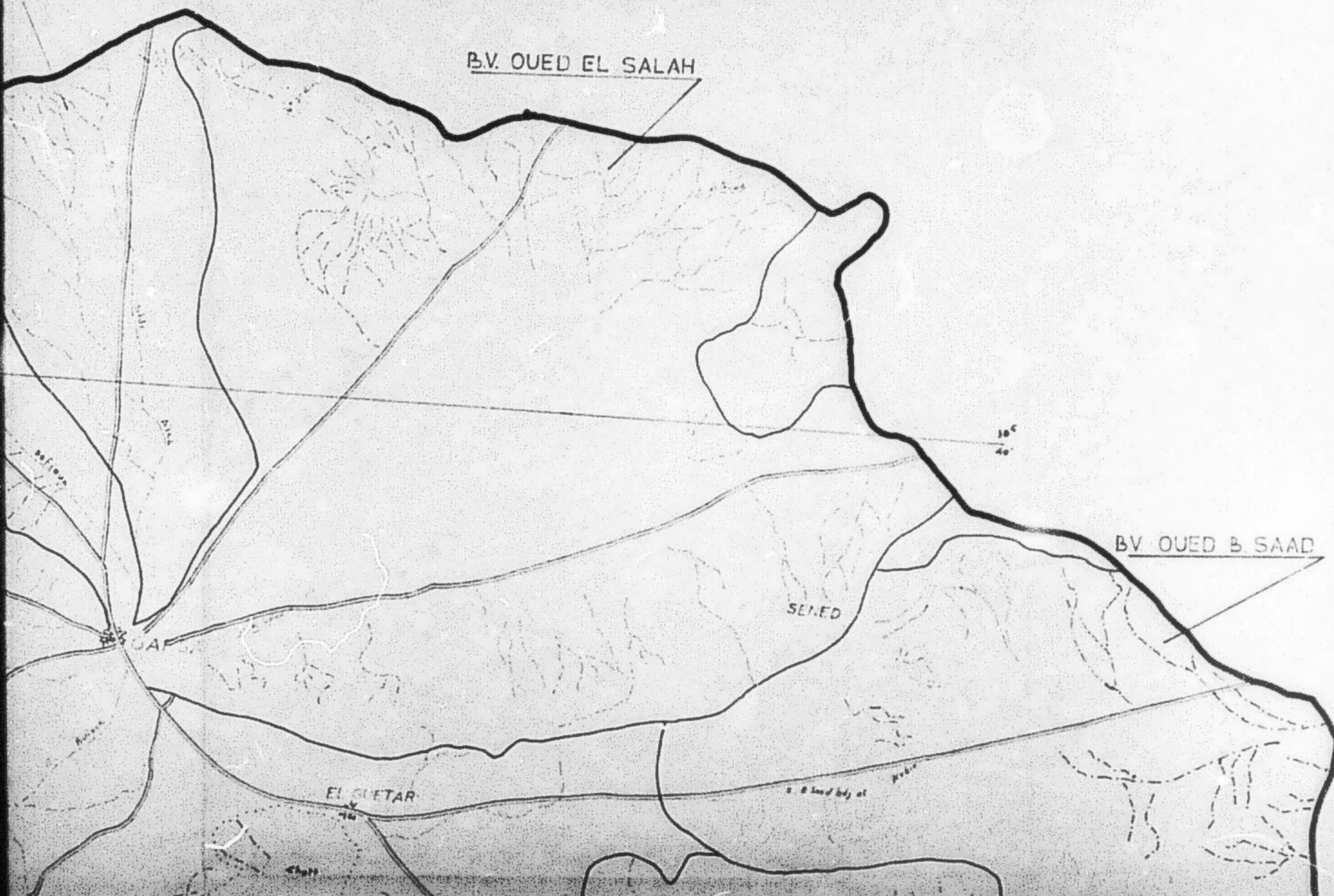
-  Limite du Gouvernorat
 Limite du Bassin Versant

ECHELLE 1/200000

B.V. OUED SIDI AICH

B.V. OUED EL SALAH

B.V. OUED B. SAAD

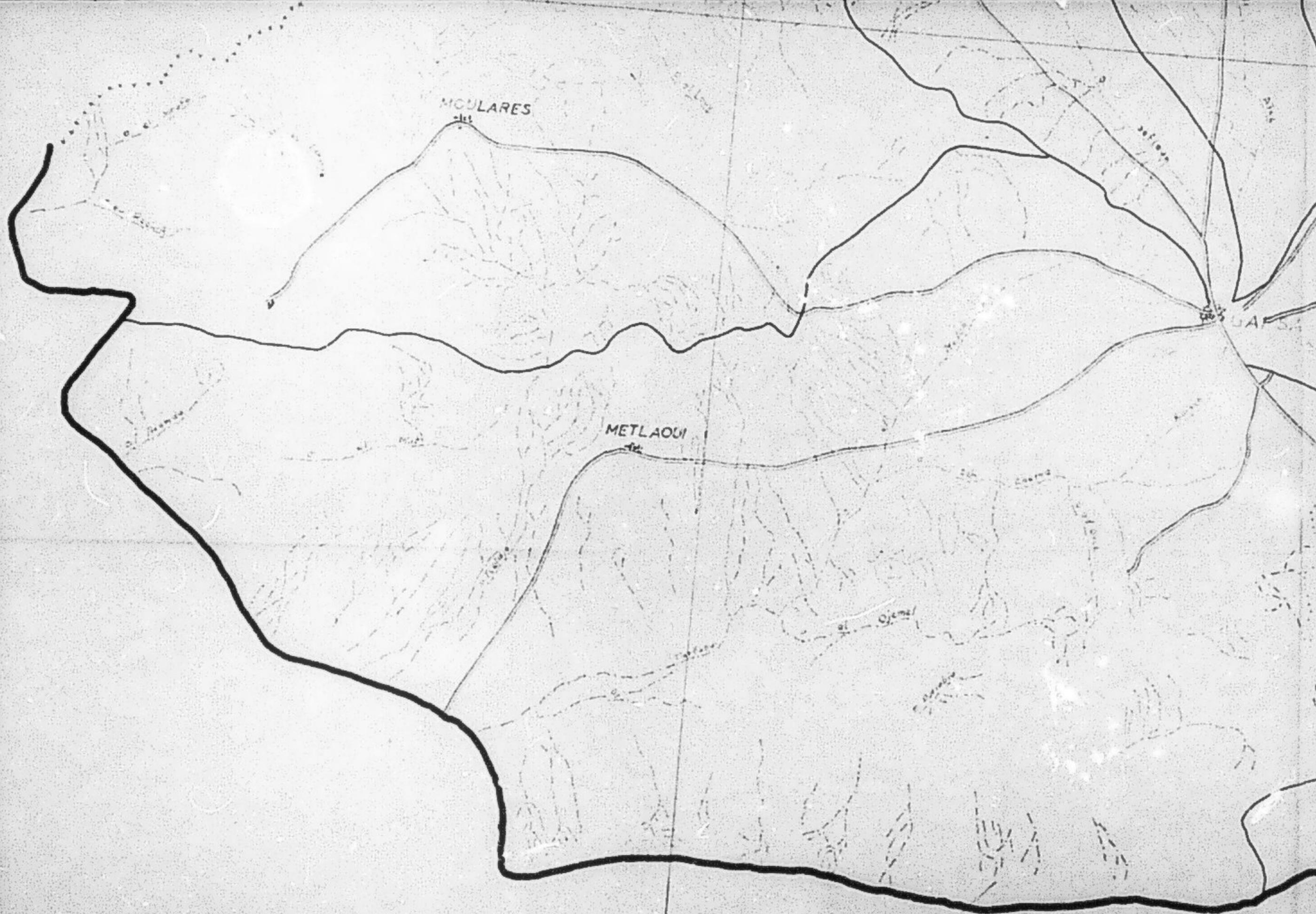


SEMED

EL GUETAR

S. B. land bdy of

36
40



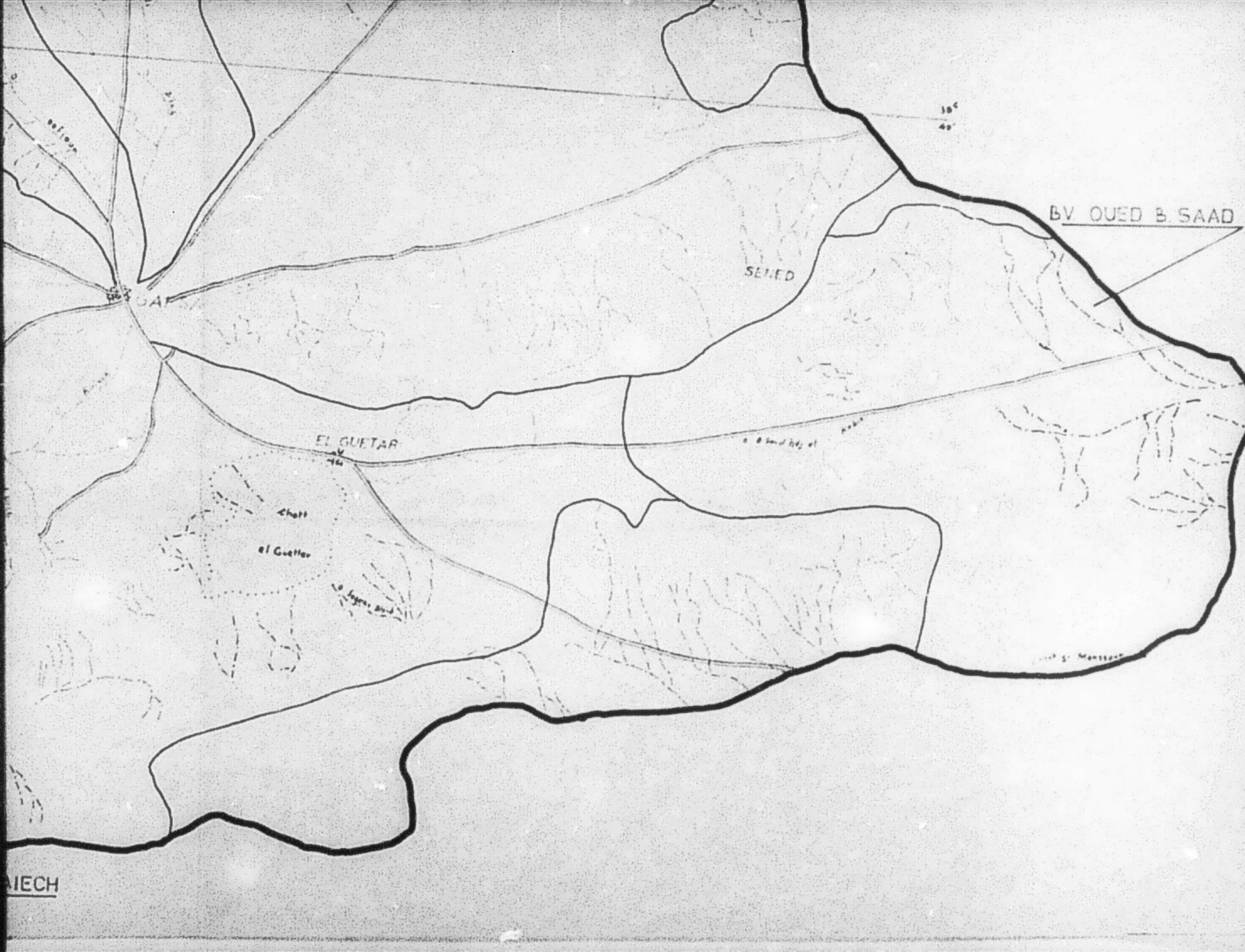
MOULARES

METLAOUI

UAFSA

6 1/2 km

B.V. OUED BAIECH



100
40

BV OUED B. SAAD

SEHED

EL GUETAR

chott
el Guetter

el Guetter

MECH

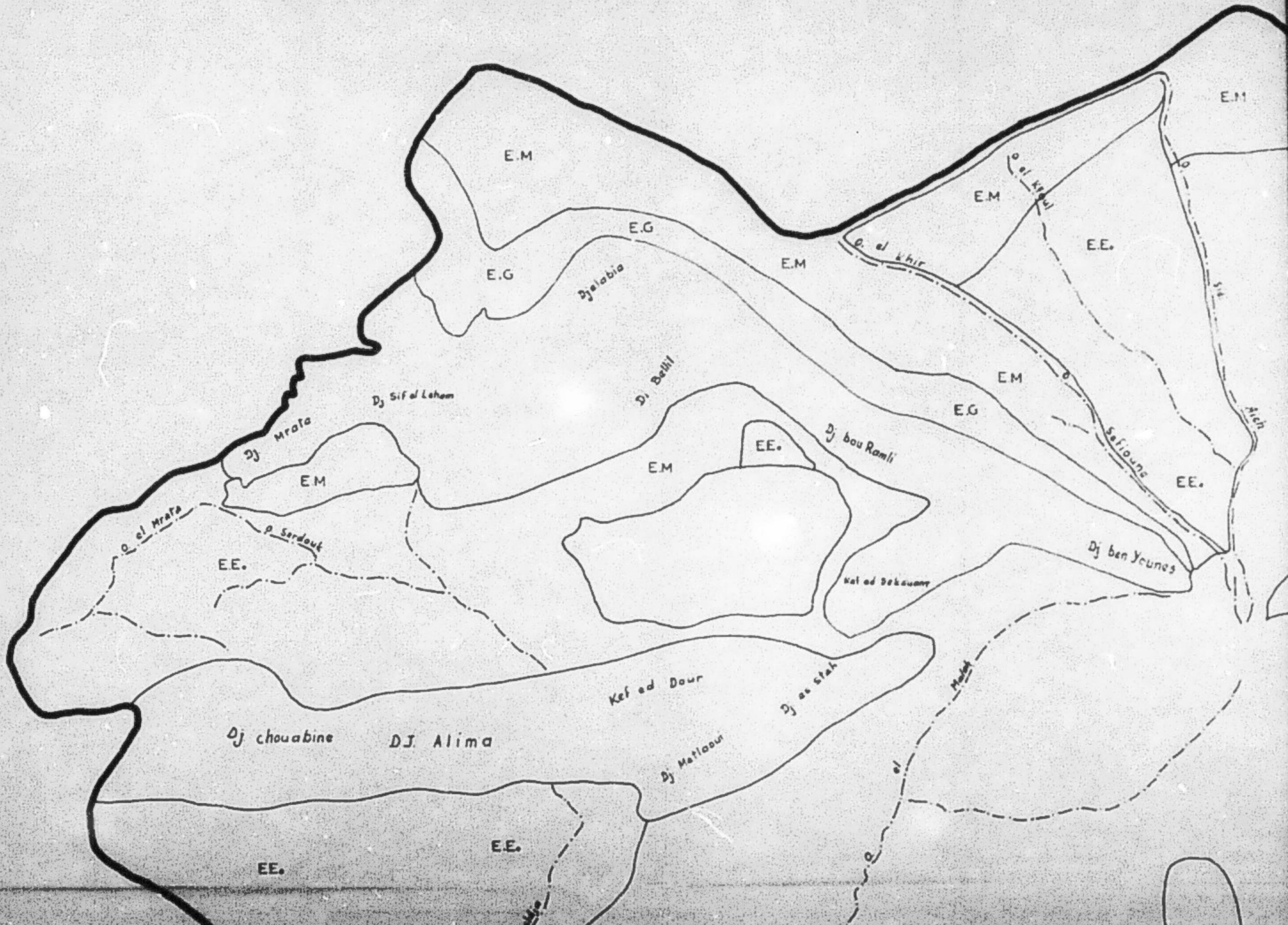
PLANIFICATION DES ACTIONS
DE
CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL

ESQUISSE DE LA CARTE DE L'EROSION

GOUVERNORAT DE GAFSA

Légende :

-  Limite de gouvernorat
- EROSION HYDRIQUE
-  EG: Zone à potentialité érosive forte
-  EM: Zone à potentialité érosive moyenne
- EROSION EOLIENNE
-  E.E.: Zone à potentialité érosive moyenne à forte



E.M.

E.M.

E.M.

E.E.

E.G.

E.G.

E.M.

Dj elabia

E.M.

E.G.

Dj Sif al Loham

Dj Bellil

Dj Mrafa

E.M.

E.E.

Dj bou Ramli

Dj ben Ycunes

E.E.

Dj el Mrafa

Dj Sardouk

E.E.

Kef ad Bekouant

Kef ad Dour

Dj as Stah

Dj chouabine

DJ. Alima

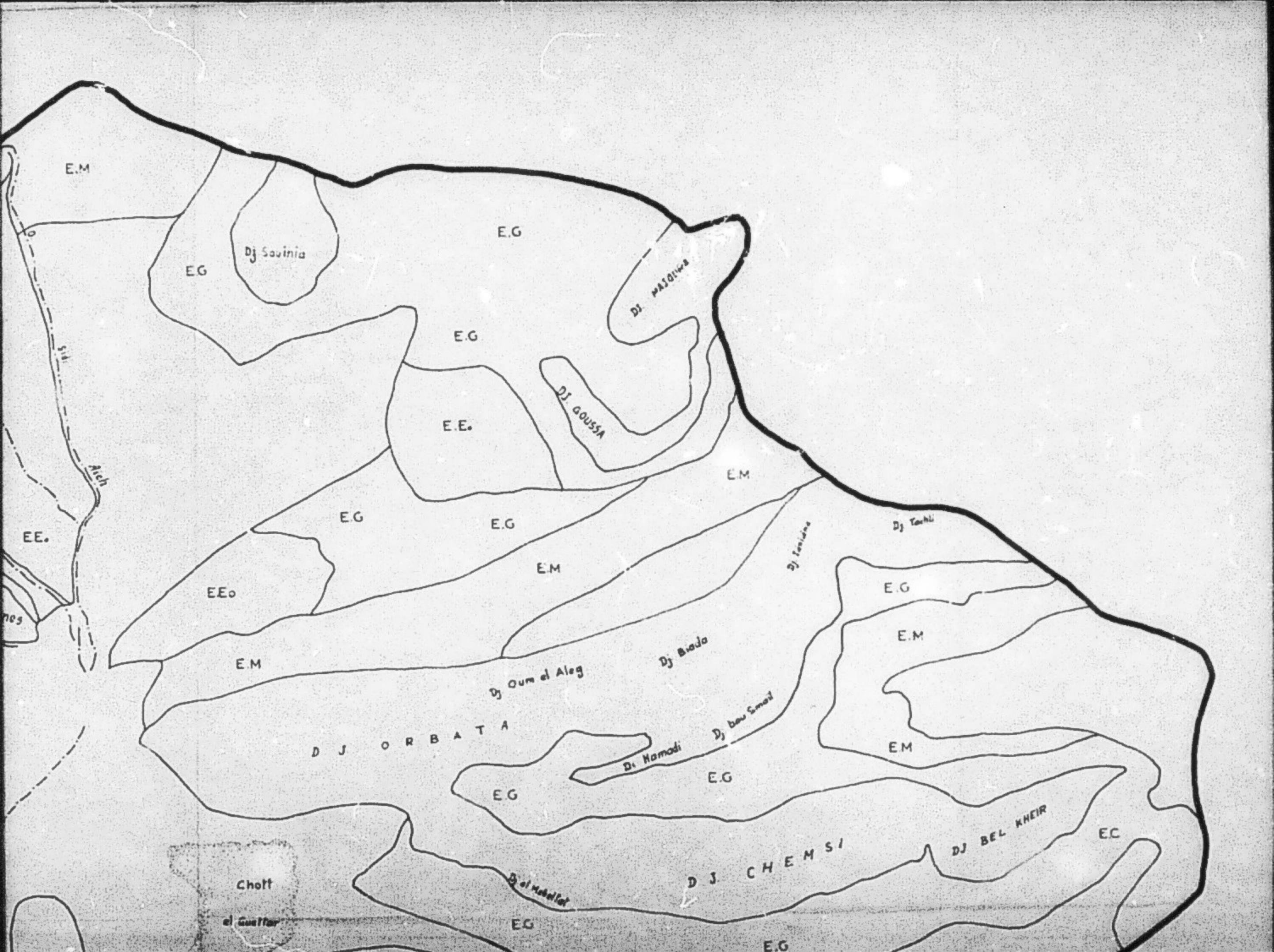
Dj Matlaour

Makel

E.E.

E.E.





E.M

EG

Dj Savinia

E.G

DJ MAJOUWA

E.G

DJ DOUSSA

E.E.

E.M

EE.

EG

E.G

E.M

Dj Tachli

EEo

Dj Tensina

E.G

E.M

Dj Biado

E.M

Dj Oum el Aleg

Dj Bou Smoul

E.M

D J O R B A T A

Dj Hamadi

E.G

E.G

Chott

Dj el Metellat

D J C H E M S I

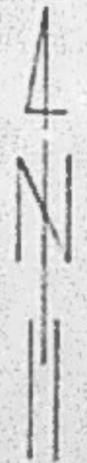
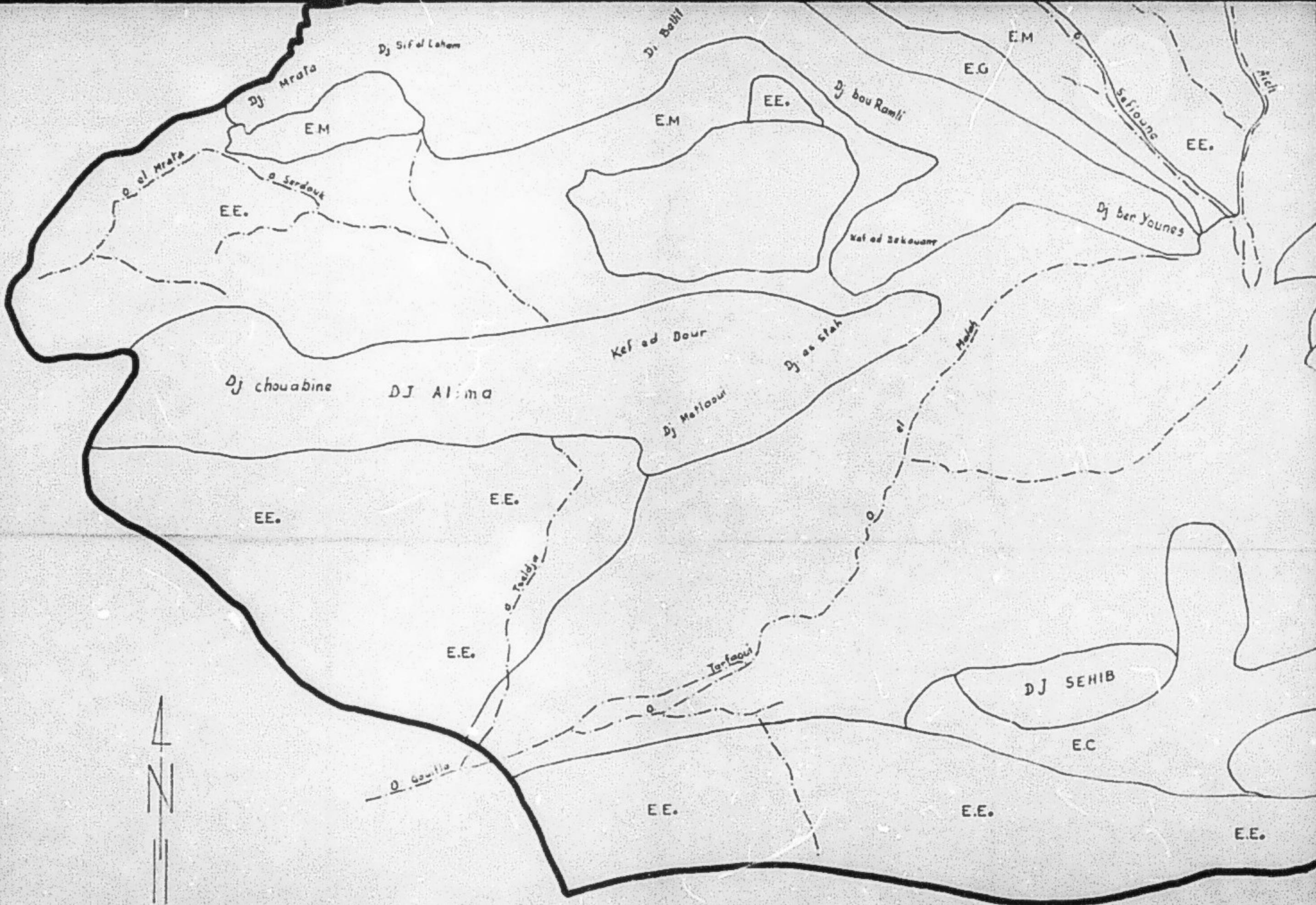
DJ BEL KHEIR

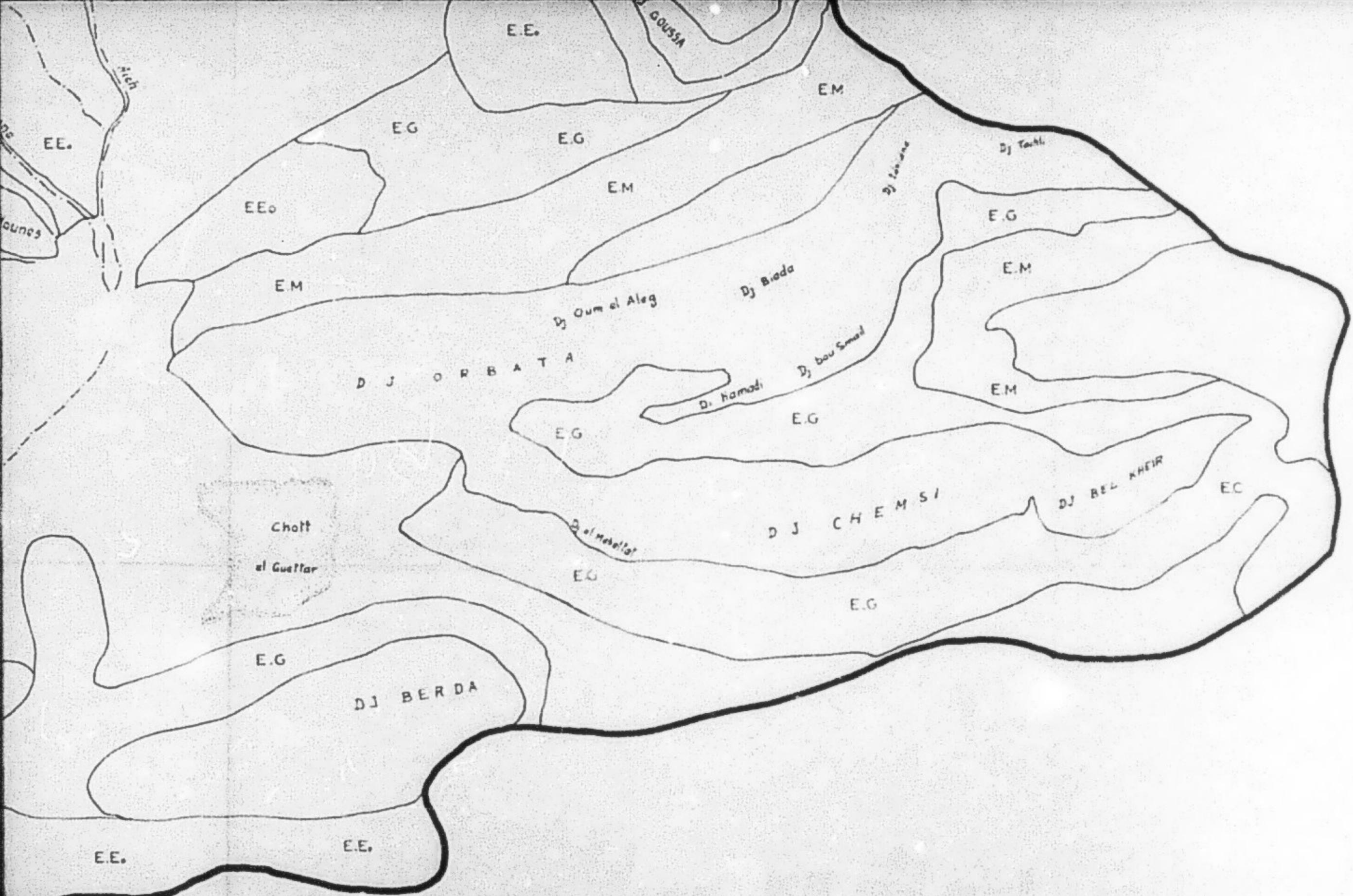
E.C

el Guaffar

E.G

E.G



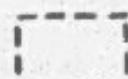


REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL

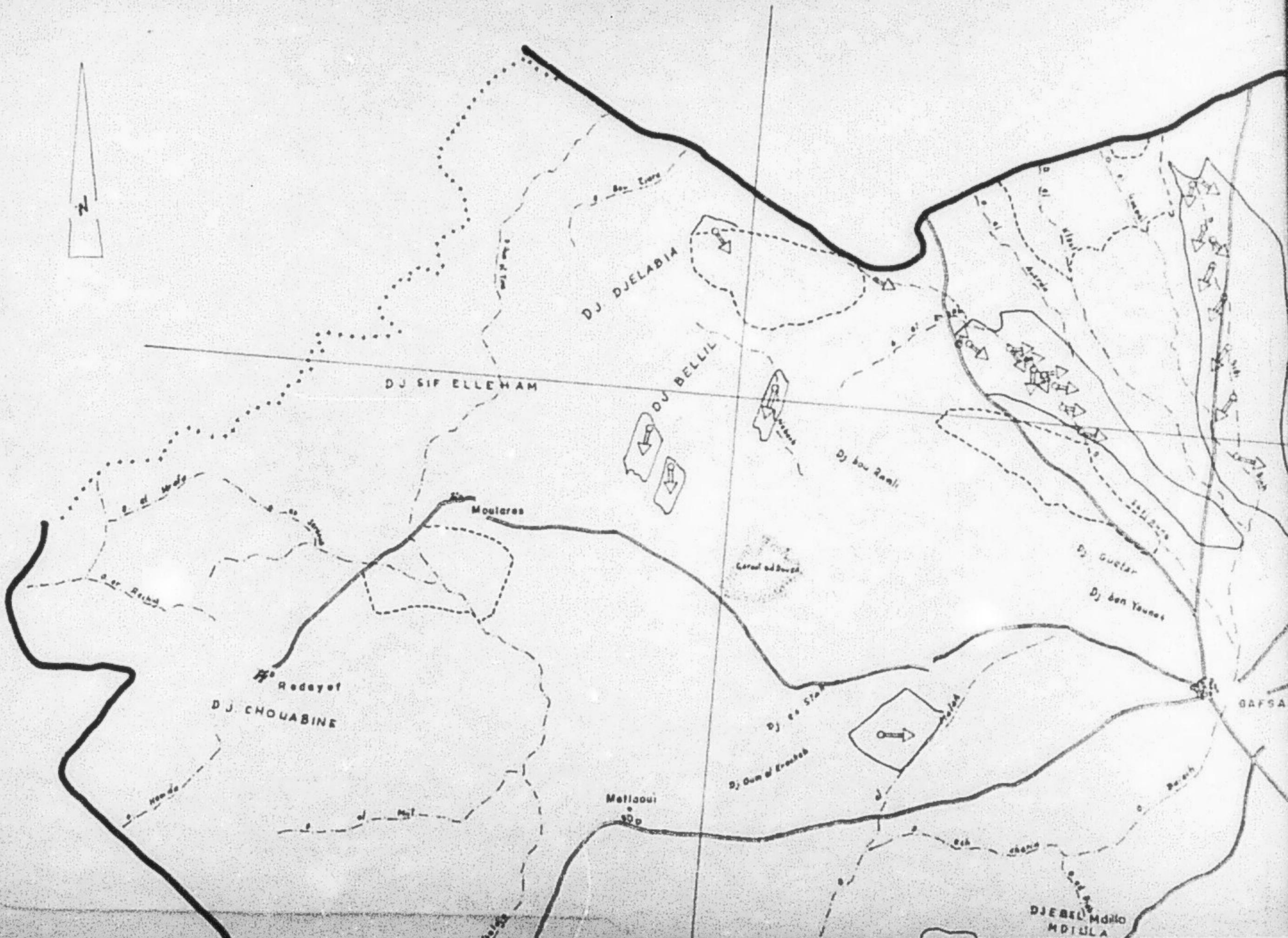
GOUVERNORAT
DE
GAFSA

PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

LEGENDE

-  Limite de Gouvernorat
-  Projets de conservation des eaux et du sol
-  Epannage des eaux de crue
-  Mgoude

Echelle : 1/200 000



DJ DJELABIA

DJ SIF ELLEHAM

DJ BELLIL

DJ CHOUABINE

Moularas

Mellouai

Dj Bou Reali

Dj Guetar

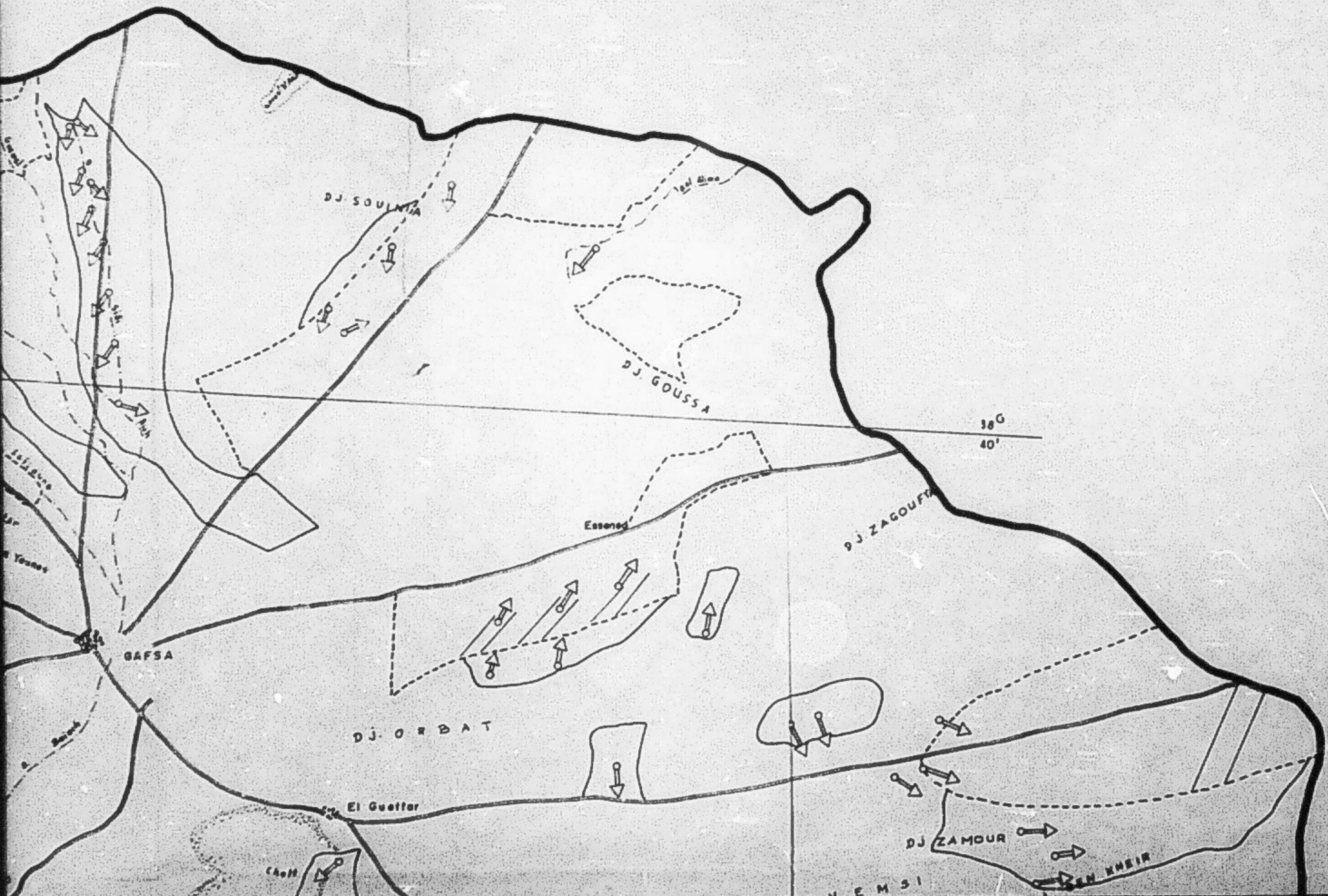
Dj ben Yacoub

Dj ee Star

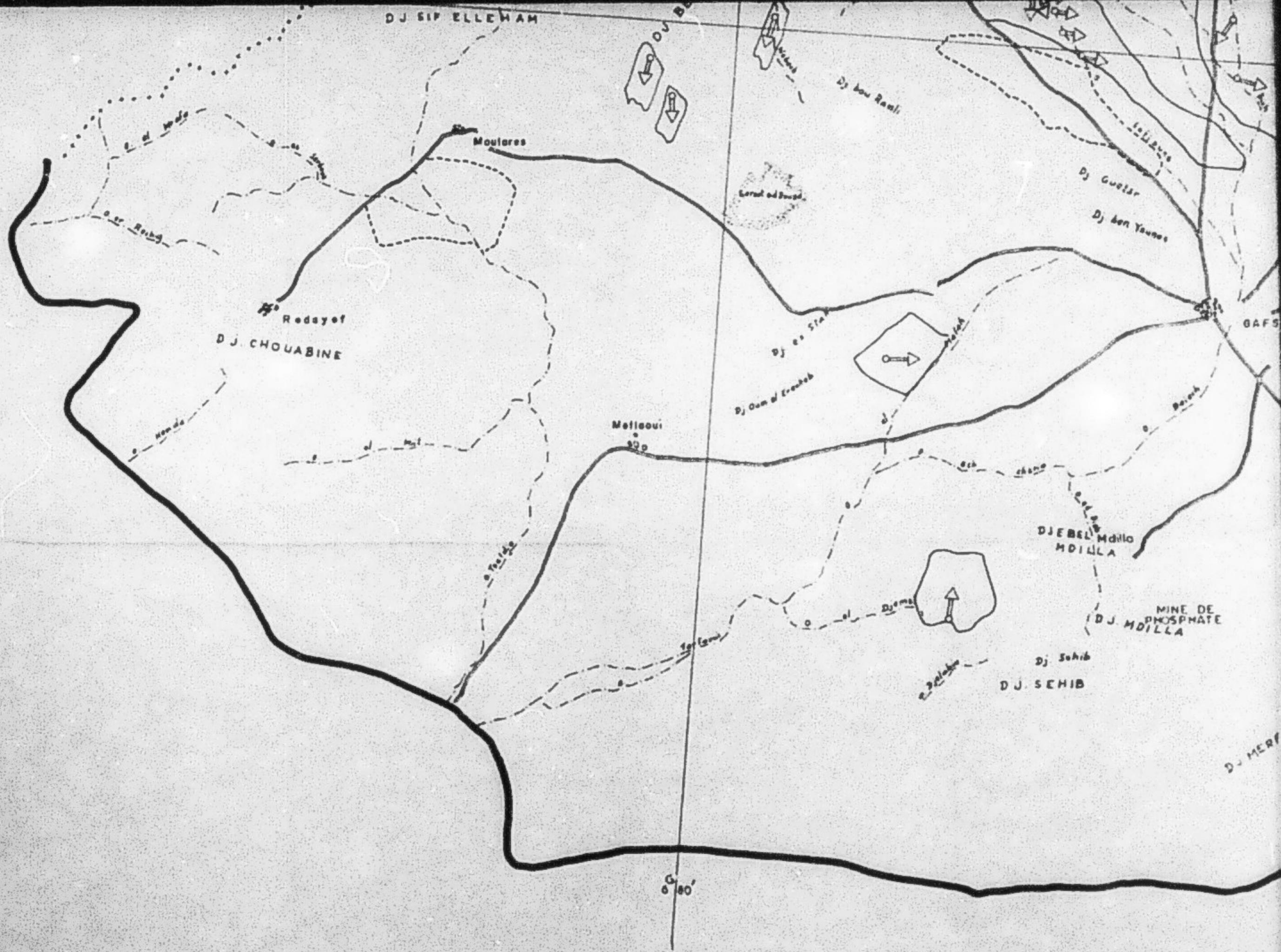
Dj Oum el Ezzah

BAFSA

DJEBEL MDILLO
MDIULA



DJ SIF ELLEHAM



DJ CHOUABINE

Reddyef

Moularas

Melleoui

Dj Bou Raali

Dj Guetar

Dj ben Younes

Dj es Sfar

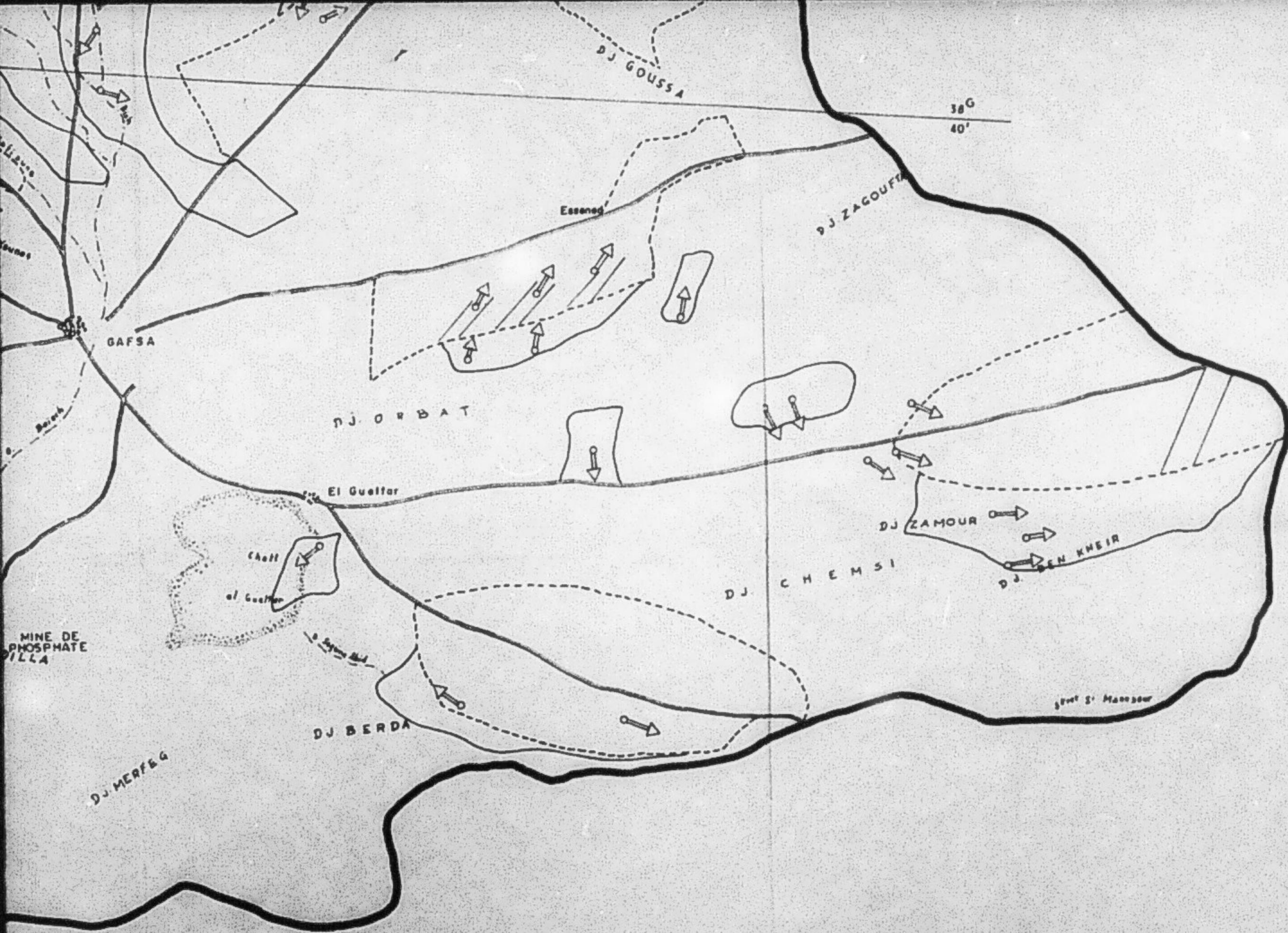
Dj Oum el Kreboul

DJEBEL MDILLA

MINE DE PHOSPHATE
DJ MDILLA

Dj Sehib
DJ SEHIB

6' 30"

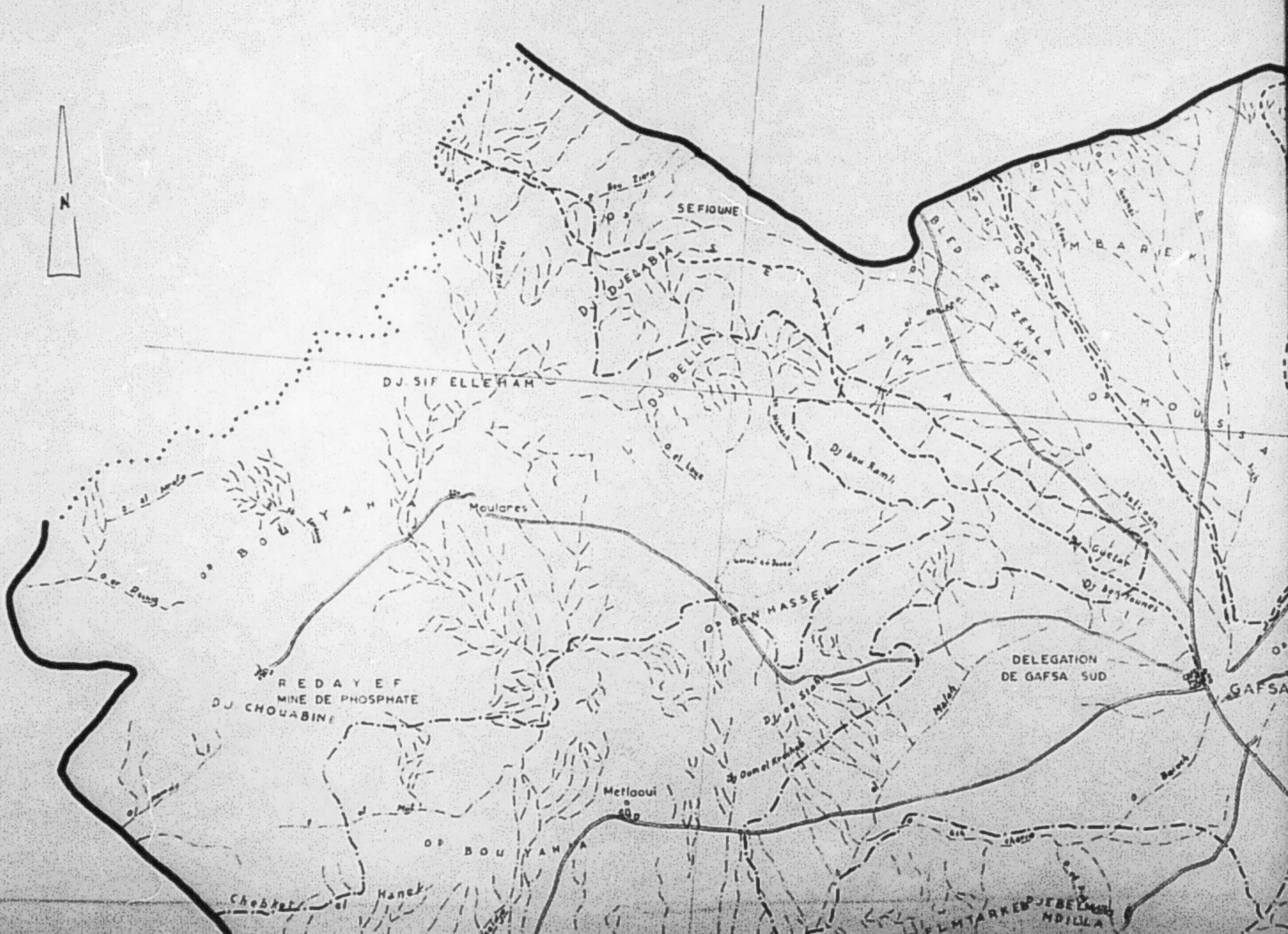


REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL

GOUVERNORAT DE GAFSA

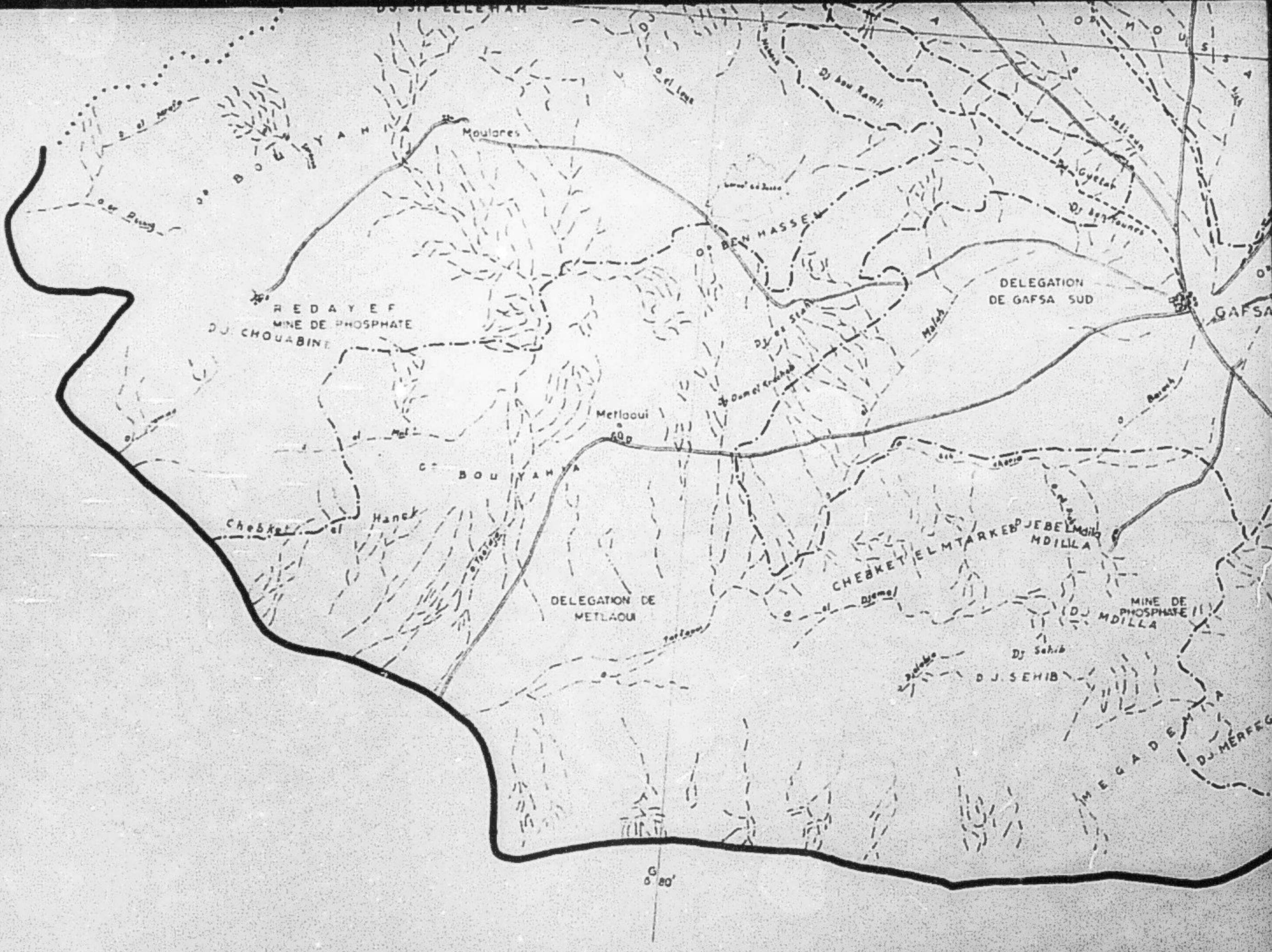
LEGENDE

-  Limite de Gouvernorat
-  Limite de Délégation
-  Limite de Bassin versant





DJ. SIF ELLEH AN



REDAIEF
MINE DE PHOSPHATE
DU CHOUABINI

Moulares

BEN HASSENE

DELEGATION
DE GAFSA SUD

GAFSA

Metlaoui
600

BOUYAHIA

DELEGATION DE
METLAOU

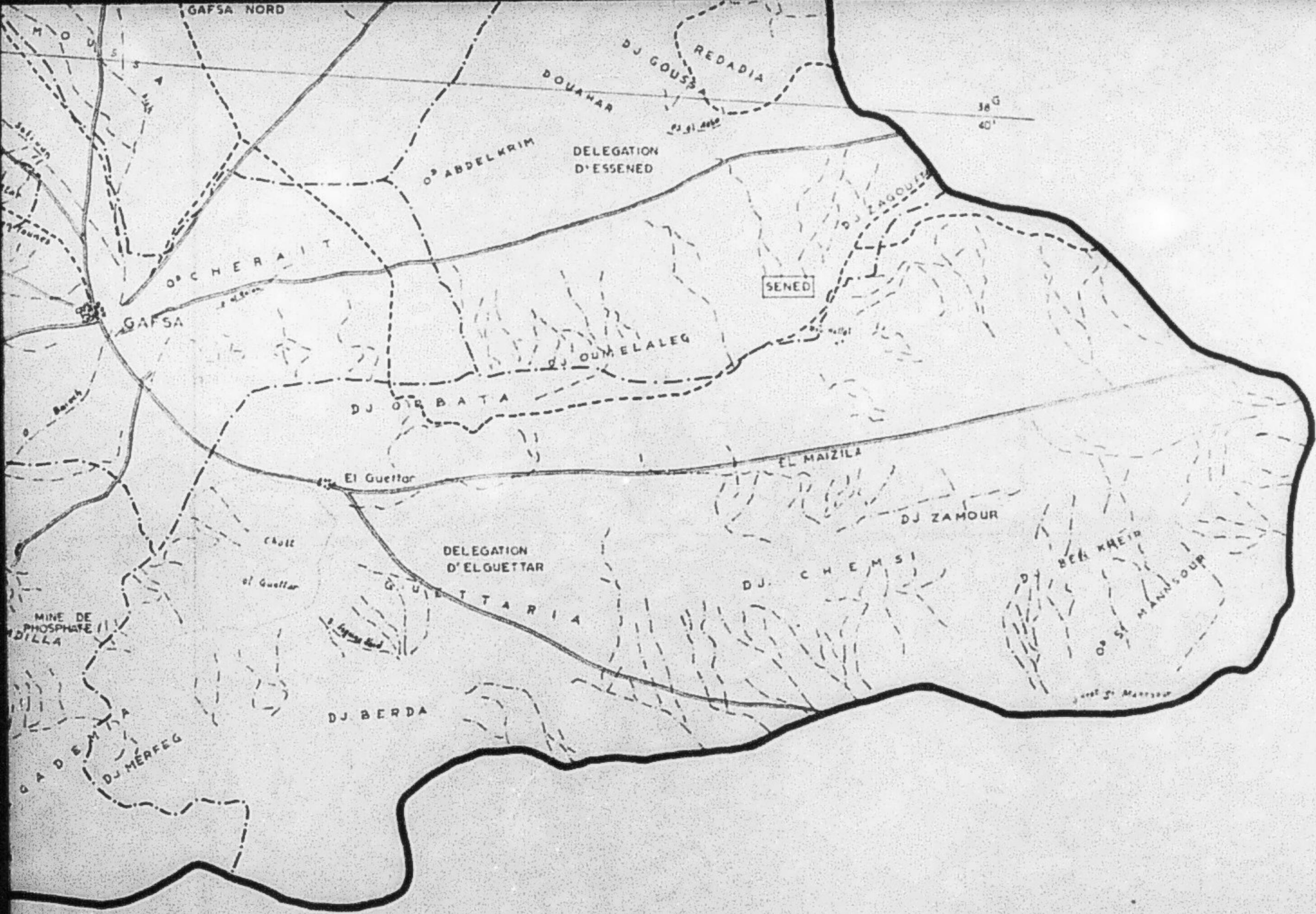
CHEBKET EL M TARKEB
JEBEL MDILLA

MINE DE
PHOSPHATE
DU MDILLA

DJ. SEHIB

DJ. MERFEG

6 20'



GAFSA NORD

DOUWAR
DJ GOUSSA
REDADIA

36 G
40'

O³ ABDELKRIM
DELEGATION
D'ESSENEDE

O³ CHERAIT

SENED

GAFSA

OU MELALEG

DJ ORBATA

El Guettar

EL MAIZILA

DJ ZAMOUR

DELEGATION
D'ELGUETTAR

DJ. C H E M S I

BEH KHEID

MINE DE
PHOSPHATE
DILLA

G U E T T A R I A

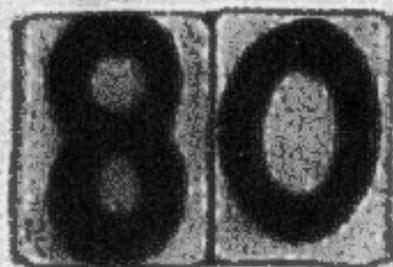
O³ S³ MANSOUR

DJ BERDA

D A D E M T A
D J M E R F E G

1925

FIN



VUES