



MICROFICHE N°

055006

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

CNDP 5506

1980

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES RESSOURCES EN CAD ET EN SOL

DIVISION DES SOLS

ARCHIVES

POTENTIALITES EN SOLS IRRIGABLES SUR LES NAPPES PHRÉATIQUES DU SERS ET DES ZOUARINES (EBDA-KSOUR)

Par : H. BEN HASSINE, Ingénieur Principal Pédologue
et A. FEKIH, Adjoint Technique, à la Division des Sols (Juillet 1980)

N° 563

ARCHIVES

ARCHIVES

POTENTIALITES EN SOLS IRRIGABLES SUR LES MAPES
PHREATIQUES DU SEPS ET DES ZOUARINES (EBBA-KSOUR)

Par

H. BEN HASSINE, Ingénieur Principal Pédologue
et A. FEKIH, Adjoint Technique à la Division des Sols

(Juillet 1980)

ARCHIVES

SOMMAIRE

| | <u>Pages</u> |
|---|--------------|
| <u>INTRODUCTION</u> | 1 |
| I.- Données générales sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrologie de la région..... | 1 |
| II.- Les terres irrigables de la plaine du Sers | 3 |
| II.1.-Les qualités de l'eau de la nappe phréatique | 3 |
| II.2.-Les sols de la plaine | 4 |
| II.3.-Les classes de terres choisies par ordre de valeur agronomique | 5 |
| II.4.-Conclusion | 7 |
| III.- Les terres irrigables de la plaine de Zouarines..... | 7 |
| III.1.-Les qualités de l'eau de la nappe phréatique..... | 7 |
| III.2.-Les sols de la plaine des Zouarines | 8 |
| III.3.-Les classes de terres choisies | 9 |
| III.4.-Conclusion | 11 |
| <u>Conclusions Générales</u> | 11 |
| <u>Bibliographie</u> | |

INTRODUCTION :

Cette étude est menée dans le but de choisir les terres irrigables des deux plaines du Sers et des Zourines en tenant compte de la qualité de l'eau de la nappe phréatique et de sa profondeur.

Les terres choisies doivent se situer sur les zones où l'eau, de bonne qualité, est disponible pour une future utilisation pour l'irrigation à partir des puits de surface.

Le travail de prospection s'est basé sur les études pédologiques et hydrogéologiques effectuées dans la région pour délimiter les bonnes terres disponibles et connaître l'extension de la nappe phréatique et la salinité de ses eaux. Des tournées de vérifications sur le terrain ont été nécessaires pour voir les occupations actuelles des sols, la topographie de la région et les modifications qui auraient été réalisées après les études.

Le texte présenté comprendra deux chapitres se rapportent chacun à une plaine. On y décrira les unités par ordre d'aptitude et on donnera les raisons et la justification du choix de chaque classe.

I.- Données générales sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrologie de la région :

La plaine du Sers, comme celle des Zourines est formée par les épandages des Oueds qui descendent des reliefs environnants. Il s'agit donc de deux dépressions entourées par des monts de la chaîne atlasique, et comblées par des dépôts de crues durant le Quaternaire. Ces dépôts fins s'étendent sur la presque totalité des deux plaines et proviennent des re-

-liefs périphériques. Ces derniers sont formés de roches calcaires ou marneuses datant de la fin du Secondaire et du début du Tertiaire. Aux Zouarines, sur les montagnes, affleure particulièrement du Sénonien. Au Sers, Zebidi (1966), note une série stratigraphique comportant le Trias, le Sénonien, l'ocène et le Mio-pliocène.

La nature calcaire des roches et l'abondance des marnes, font que les dépôts des deux plaines sont calcaires et de texture lourde et ont une profondeur très importante. La texture lourde est à l'origine d'une imperméabilisation des matériaux de profondeur qui ont retenu ainsi les eaux phréatiques et créé une nappe peu profonde. Les deux dépressions sont traversées et drainées par l'Oued Tessa qui prend naissance dans la zone marécageuse, les Bourbettes aux Zouarines. Il est alimenté par les eaux de la nappe le long de son trajet dans la plaine. Il rejoint ensuite la dépression du Sers pour la quitter au niveau du Dj. Maïza vers le Nord.

Les deux nappes sont alimentées par les cours d'eau qui transportent les eaux de ruissellement dans les bassins versants. Le niveau est donc toujours maintenu élevé.

Les eaux des deux nappes convergent en certains points, comme la Mardja au Sers, et les Bourbettes aux Zouarines, où elles sont exposées à l'évaporation, et de là la concentration élevée en sels.

A côté de l'évaporation, certains points sont salinisés par l'affleurement du Trias dans les reliefs les plus proches, comme au Djebel Lortus, dont le pignon est très salé (zone des Salines). Les eaux salées des nappes et l'imperméabilité du matériau pédologique sont à l'origine de la formation de zones marécageuses hydromorphes et de périmètres assez salés, ce qui diminue donc de la valeur des terres et de leur productivité. Dans leur état actuel, les terrains sont utilisés pour les cultures annuelles, sauf aux zones les plus endommagées où peu de cultures peuvent s'adapter.

II. - Les terres irrigables de la plaine du Sers

II.1. - Les qualités de l'eau de la nappe phréatique

L'étude hydrogéologique de la plaine du Sers a été réalisée en 1966 par Zehibi. Elle nous a servi comme document de base pour délimiter les zones présentant des eaux de meilleure qualité. En gros, on distingue 4 niveaux de salure :

- un résidu sec de 0 à 1 g/l
- un résidu sec de 1 à 2 g/l
- un résidu sec de 2 à 3 g/l
- un résidu sec de 3 à 4 g/l.

Nous avons sélectionné les terres irrigables sur les zones où les eaux sont les moins chargées, c'est à dire à résidu sec < 1 g/l. Presque tout le périmètre présente une eau assez bonne sauf autour des agglomérations du Sers, et des salines où le résidu sec augmente considérablement. A la Merdja, le niveau du plan d'eau est proche de la surface, ce qui expose la nappe à l'évaporation et d'où la concentration élevée en sels. Aux Salines, la zone est limitée par un affleurement triasique (Djebel Lortou) qui doit être à l'origine de la salure élevée.

Ces zones où l'eau de la nappe est utilisable (R.S. < 1 g/l) se localisent sur deux parties de la plaine :

- La première occupe toute la moitié Est et ses limites Ouest s'étendent de Eled Haloufa au Sud, jusqu'au lit de l'Oued Tessa à sa sortie de la plaine vers le Nord, en passant par Foudék El Guedia.

- La deuxième se situe sur la rive droite de l'Oued Tessa. Elle s'étend vers l'Est jusqu'à Eled Bou Chafra, et vers le Nord jusqu'aux environs du Sers.

Du point de vue profondeur, la nappe de la plaine du Sers présente deux zones où le plan d'eau monte vers la surface. La première zone se situe

aux environs de Foudak El Guedim et s'allonge légèrement avec l'Oued Tafr.
La seconde occupe la zone d'El Merdja au Sud de l'agglomération du Sers.

La présence du plan d'eau à un niveau proche de la surface est à l'origine de plusieurs déficiences dans les sols, notamment l'hydromorphie et la salure, ce qui diminue de la valeur agronomique des terres et compromet leur utilisation pour plusieurs cultures.

II.2.- Les sols de la plaine (d'après la carte pédologique de A. Souissi et L. Ouzet, 1967).

Les sols de la plaine sont pour la plupart affectés par la présence de l'eau, et de là plusieurs défauts sont à noter :

- L'hydromorphie de certaines unités remonte jusqu'en surface surtout dans la partie centrale de la plaine, sur les deux rives de l'Oued Amir. Elle est plus profonde en s'éloignant de la Merdja et affecte surtout des sols peu évolués de texture lourde.

- La salinité de l'eau est également à l'origine de la formation de quelques unités de sols salés se localisant dans la partie basse de la plaine (La Merdja, rive droite de l'Oued Amir).

Ces sols salés ne sont pas cultivés, et sont colonisés par une végétation halophile abondante : Halicornes, Sueda...

En plus de cet effet défavorable de la nappe, la texture lourde des sols qui se forment aux dépens d'alluvions marneuses provenant des reliefs environnants favorise davantage l'hydromorphie et l'engorgement par rapport à l'infiltration.

Les eaux exportées par une irrigation probable s'infiltreront assez dans le matériau compact, à texture lourde, et en plus elles risquent d'élever le niveau de la nappe phréatique et accentuer l'hydromorphie et la salure. Le drainage de ces terres est donc recommandé, comme les signale l'auteur de la carte pédologique (Souissi, 1967) et servira :

- D'une part à abaisser le niveau de la nappe avant et après l'irrigation.

- D'autre part à évacuer les sels qui ont tendance à s'accumuler dans ces matériaux à texture fine, car il est connu que la capacité de rétention en eau de tels sols est élevée, et les quantités de sels apportées par l'eau puis déposées seront par corrélation, autant élevées.

Comme unités pédogénétiques, les sols de la plaine se distribuent dans 5 classes :

Sols peu évolués, vertisols, sols bruns calcaires, sols hydromorphes et sols salsodiques.

Nous avons pris comme document de base la carte d'aptitude des sols à l'irrigation du même auteur (Souissi 1967), et nous avons sélectionné les terres qui se localisent sur la partie de la plaine où la nappe est la moins salée possible.

II .3°.- Les classes de terres choisies par ordre de valeur agronomique

Sur les périphéries de la plaine, le facteur topographie et la nature même des sols (croûtes calcaires, sols peu profonds) constituent les facteurs limitants pour l'irrigation. Tous les sols irrigables se concentrent donc dans la plaine, et dans cette dernière les unités salées et hydromorphes ont été écartées. Ainsi, on a pu ressortir d'après la carte d'aptitude à l'irrigation de 1967 trois classes de terres ayant chacune sa propre vocation:

II.3.1.- La classe 1 :

Elle englobe les zones convenant à la fois pour les cultures maraîchères qui s'adaptent aux textures fines, et pour les cultures fourragères. Toutefois, les aménagements avant toute irrigation sont nécessaires. Il faut effectuer un sous-solage ou un labour profond, et installer un réseau de drainage, car il s'agit de sols à texture fine, qui pourraient former après l'irrigation une nappe perchée compromettant davantage leur valeur agronomique. L'alcalisation du complexe est aussi risquée si l'eau d'irrigation

communiqué au sol ses cations Na^+ , ce qui peut arriver le cas où il n'y a ni drainage ni lessivage.

On attire l'attention sur le fait que ces sols se rangent dans la catégorie des sols peu évolués, ou des vertisols, et ne présentent pas de signes d'hydromorphie ni de salure en profondeur. Ils se localisent dans la partie Sud du périmètre (51ed Zoufour) et également sur la rive droite de l'O. Amr.

Cette première catégorie de terres est représentée par la couleur jaune sur la carte.

II.3.2.- La classe 2 :

Les sols de cette classe sont de moindre valeur. Un phénomène de salure ou d'hydromorphie ou les deux à la fois les affectent en profondeur et diminuent de leur aptitude à l'irrigation. Ces sols ne conviennent que pour une seule spéculation qui est soit la culture fourragère soit le maraîchage s'adaptant aux textures fines. Mais presque toute la superficie ne peut être réservée qu'aux cultures fourragères. Là encore, l'aménagement par sous-solage et drainage est recommandé, et il est même obligatoire en raison de la texture fine, et de la présence proche de la nappe chargée en sels.

Les sols de cette classe se localisent dans la partie Sud-Est de la plaine et occupent les bordures de la route Tabarka-Sousse dans la zone d'Ouled Ahmed. De même, la rive droite de l'Oued Tessa est formée par cette catégorie de terres.

Du point de vue pédogénèse, ces sols se rattachent à la classe des sols peu évolués ou aux sols hydromorphes. Ces derniers se trouvent à la limite Est du périmètre et ont été réservés aux cultures maraîchères s'adaptant aux textures lourdes.

II.3.3.- La classe 3 :

Cette classe renferme les sols encroûtés de périphérie pouvant présenter une certaine aptitude quant à l'irrigation. Ils sont peu profonds et montrent une croûte ou un encroûtement calcaire vers les 40 premiers cm. Ils doivent être irrigués avec précaution.

Ils conviennent pour les cultures maraichères / textures fines, qui s'adaptant aux en aval de Mekta El Hadja, et médiocrement pour les cultures arborescentes dans la zone de Hamra Betane, à la rive droite de l'O. Amir.

II.3.4.- CONCLUSION :

La plaine du Sers présente finalement peu de sol^s à bonne aptitude à l'irrigation. Les déficiences résident essentiellement dans une texture lourde du matériau pédologique, dans une hydromorphie et une salure très accentuées à certains endroits. Les sols les plus déprimés ou ceux se situant sur une nappe salée ont été écartés.

Le drainage et le sous-solage sont à exécuter dans les zones à texture fine, ou à hydromorphie de profondeur. Un décroûtage est aussi recommandé pour les sols de la classe 3. Il faut soulever ici le problème du drainage car on y insiste beaucoup. Le drainage servira à évacuer les excès d'eau qui sont généralement très chargés en sels solubles, et les éloigner de la partie utile du sol. La stagnation de cette eau chargée, au cas où il n'y a pas drainage provoque une augmentation progressive de la salure et même l'alcalisation du complexe absorbant sera possible à ce moment. Le complexe est formé essentiellement d'argile^s gonflante^s du type smectites (les argilles les plus abondant^{es} en Tunisie) qui risquent de se disperser et d'impermabiliser le matériau après dégradation de leur structure.

III.- Les terres irrigables de la plaine des Zouarines. (Ebbas-Ksour)

III.1.- Les qualités de l'eau de la nappe phréatique :

La nappe phréatique des Zouarines qui se situe au Sud-Ouest de celle du Sers présente des eaux beaucoup moins chargées en sels. Le résidu maximum signalé est de 1,7 g/l et se localise au centre de la plaine, dans la zone où le niveau piézométrique est subaffleurant et se trouve donc soumis à l'évaporation physique. On distingue en gros dans cette nappe trois niveaux de salure :

- Le premier où les eaux sont les plus concentrées se localise dans la partie centrale de la plaine, autour de Dr. El Megardja. Le résidu sec est > 1 g/l et ne dépasse pas 1,7 g/l.

Le deuxième occupe la limite Sud-Ouest de la plaine entre la zone marécageuse, les Hourbottes, et la ligne de chemin de fer, le Sers -Eba-Kour et présente les eaux les plus douces où le résidu sec ne dépasse pas 0,5 g/l. Dans cette partie, le niveau piézométrique de l'eau se trouve assez profond et il est de 17 m à la limite Sud puis remonte progressivement jusqu'à 5 m en s'approchant du centre de la plaine et des zones marécageuses.

- Tout le reste de la plaine présente une nappe à salure moyenne où le résidu sec est compris entre 0,5 et 1 g/l. La profondeur du plan d'eau est faible vers le centre de la plaine mais s'accroît vers les périphéries.

D'une façon générale, la salure de la nappe des Zourines est beaucoup moins accentuée que celle du Sers.

Nous avons considéré donc qu'il n'y a ^{pas} de contraintes du point de vue qualité de l'eau d'irrigation et nos critères de choix des terres se baseront essentiellement sur des paramètres d'ordre pédologique.

III.2.- Les sols de la plaine des Zourines (d'après l'étude pédologique de J. Le Floch, 1961)

Comme nous l'avons signalé dans ce texte, les sols de la plaine des Zourines se forment au dépens de matériaux alluvionnaires de décapage arrachés dans les roches des reliefs environnants puis transportés et déposés dans la dépression qui est l'actuelle plaine. La convergence dans cette plaine de plusieurs cours d'eau, et le facteur topographique aidant, il s'est formé une nappe phréatique sur toute la largeur de la plaine. La présence de cette nappe et surtout à des profondeurs faibles a engendré la formation de plusieurs unités pédologiques qui se trouvent affectées par l'action de l'eau. En effet, de grandes superficies sont signalées comme sols hydromorphes, halomorphes ou les deux à la fois.

Tous les sols de la plaine des Zourines qui se distribuent dans plusieurs classes pédogénétiques présentent ainsi les caractères communs suivants :

- Une topographie très horizontale gênant le drainage externe.

- Une texture argileuse à argilo-limoneuse sur une épaisseur importante du profil qui rend difficile le drainage interne et pose des problèmes pour le travail du sol surtout en saison hivernale. De même, l'infiltration des eaux de surface doit être très lente dans de tels matériaux, et l'eau risque de stagner longtemps puisque le drainage externe est réduit.

- La présence d'une nappe phréatique subaffleurante sur une superficie importante de la plaine. Si une telle nappe servira à alimenter les puits qui seront réalisés dans la région, elle n'a pas au contraire, les mêmes avantages pour le sol. Une mise en valeur par irrigation nécessite le rabattement de cette nappe à une certaine profondeur permettant ainsi l'aération des zones engorgées et la récupération des superficies inutilisables par suite de l'hydromorphie ou de la salure.

Nous avons trop insisté sur le problème de l'influence de la nappe phréatique sur l'évolution des sols, pour bien dégager ses inconvénients pour l'agriculture lorsqu'elle est proche de la surface. Son niveau doit s'abaisser avant toute mise en valeur par irrigation, et même les sols non hydromorphes doivent être drainés. L'installation d'un réseau de drainage évacuant les eaux de la plaine maintiendra donc l'utilisation des sols possible et contribuera à accroître leur productivité.

III.3.- Les classes de terres choisies :

L'hydromorphie, la salure, la texture fine et le mauvais drainage constituent les principaux facteurs limitants pour l'irrigation dans la plaine des Zouarines. Seulement, ces phénomènes qui affectent les sols de la plaine se présentent en des degrés plus ou moins accentués, et plusieurs unités sont récupérables. Même les plus défectueuses, peuvent être réservées à certains types de culture qui supportent et tolèrent l'effet négatif de l'eau en excès.

Pour classer les terres, nous avons eu recours à l'étude réalisée par J. Le Floch (1961) qui présente un document cartographique classant les terres suivant leur aptitude à l'irrigation et nous avons dégagé 3 classes :

III.3.1.- La classe 1 :

Elle groupe les sols sains ou présentant peu de déficiences. Il s'agit des sols convenant pour plusieurs spéculations, telles que les cultures annuelles, fourragères, et arborescentes, mais sous-réserve de certains travaux dont le drainage. Les terres de cette classe sont représentées par la couleur jaune sur la carte. Elle se localisent sur la rive gauche de l'Oued Sfaya, et également dans la partie Nord-Ouest de la plaine, sur la rive gauche de l'Oued Tessa. Là, elles présentent une topographie légèrement inclinée vers l'Est et nécessitent un aménagement en fonction de la topographie.

2/- La classe 2 :

Elle forme l'ensemble des terres qui conviennent moyennement aux cultures annuelles et fourragères, et aux cultures maraichères s'adaptant aux textures fines. Ces terres sont pour la plupart hydromorphes ou affectées par l'hydromorphie en profondeur. De même la salure est signalée dans certaines unités. Leur utilisation pour l'irrigation est possible après installation d'un réseau de drainage et une protection contre les inondations car le drainage externe est déficient. Le sous-solage est également recommandé dans ces terres.

Elles ont été représentées par la couleur verte sur la carte et occupent une superficie importante de la plaine notamment la partie Sud et la rive droite de l'Oued Sfaya.

3/- La classe 3 :

Nous avons rangé dans cette classe tous les sols présentant le maximum de déficiences. Il s'agit toujours de sols profonds se formant au dépens de matériaux alluvionnaires lourds de la plaine, mais la salure et l'hydromorphie les ont tellement modifiés de sorte qu'ils ne conviennent que pour la spéculation fourragère. En effet, cette classe groupe les sols salins à alcali et hydromorphes de la plaine. Toutefois nous avons écarté la zone marécageuse des Bourbettes dont la mise en valeur est très difficile. Ces unités sont actuellement en partie non cultivées, et ceci, sûrement en raison de la forte salure qui ne permet aucune culture. Nous ne signalons pas l'existence de plantes halophiles.

Les nappes phréatiques sont utilisables dans les deux plaines, mais au Sers, il y a une partie importante de l'eau qui ne peut être utilisée. Nous en avons tenu compte pour la localisation des terres choisies. Les prêts qui seraient accordés aux agriculteurs pour utiliser ces nappes et intensifier les cultures sur les sols, seront valorisés mais l'accord de ces prêts doit être précédé d'un aménagement au moins par le drainage.

B I B L I O G R A P H I E

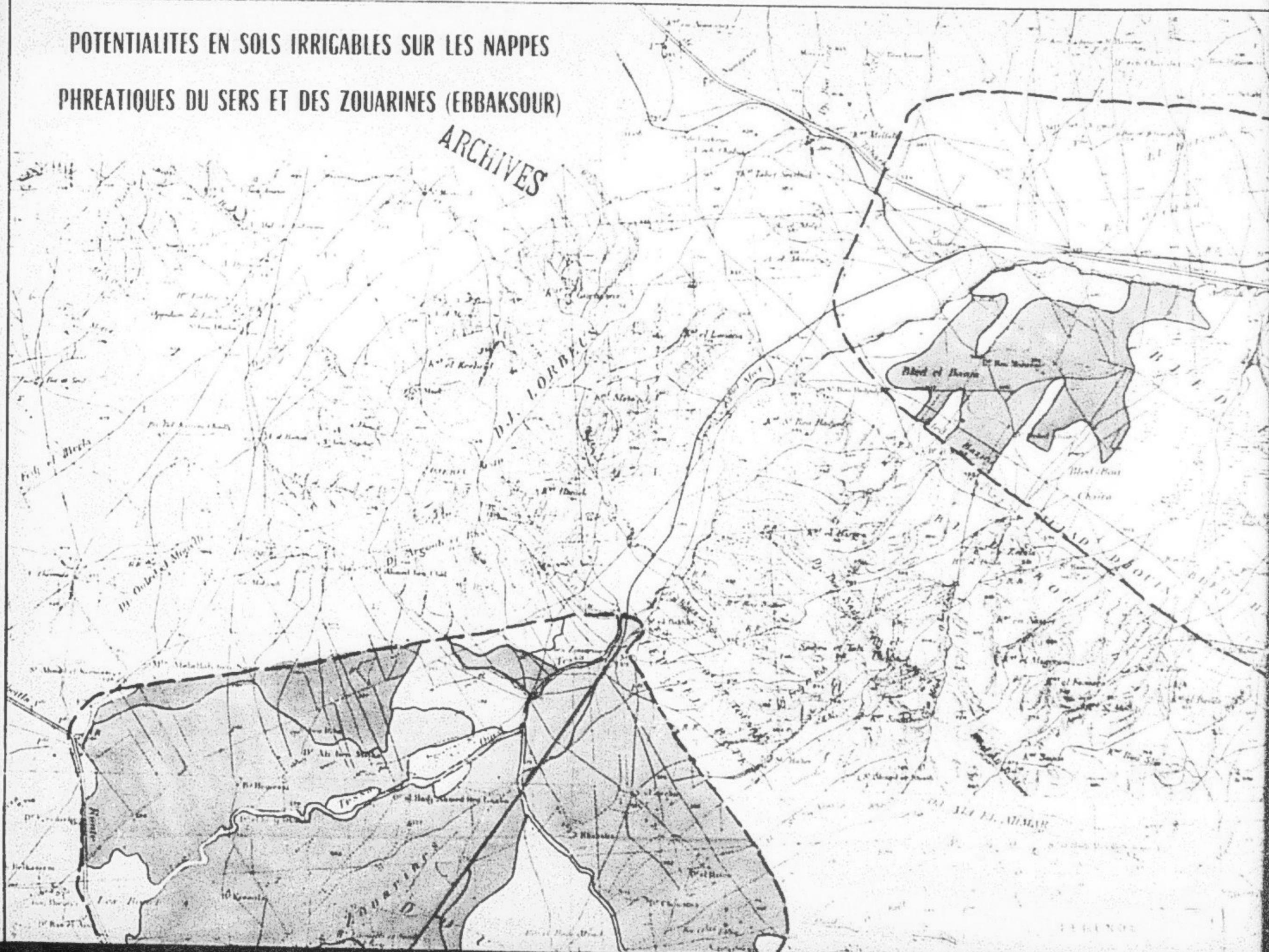
- LE BLOCH (J.), 1951.- Etude pédologique du périmètre d'Ebba-Kécar
(Les Zouarines). B.E.R., n° 196.
- SOUISSI (A.) et GUYOT (L.), 1967.- Etude pédologique générale de l'U.R.D.
du Sers (Zone Sud et Nord). Division des Sols, n° 382
- ZERINI (H.), 1964.- Etude hydrogéologique de la plaine des Zouarines
B.I.R.H., Sous-Direction de l'hydraulique et de
l'équipement Rural (HER).
- ZERINI (H.), 1966.- Plaine du Sers. Etude hydrogéologique préliminaire
B.I.R.H., HER.

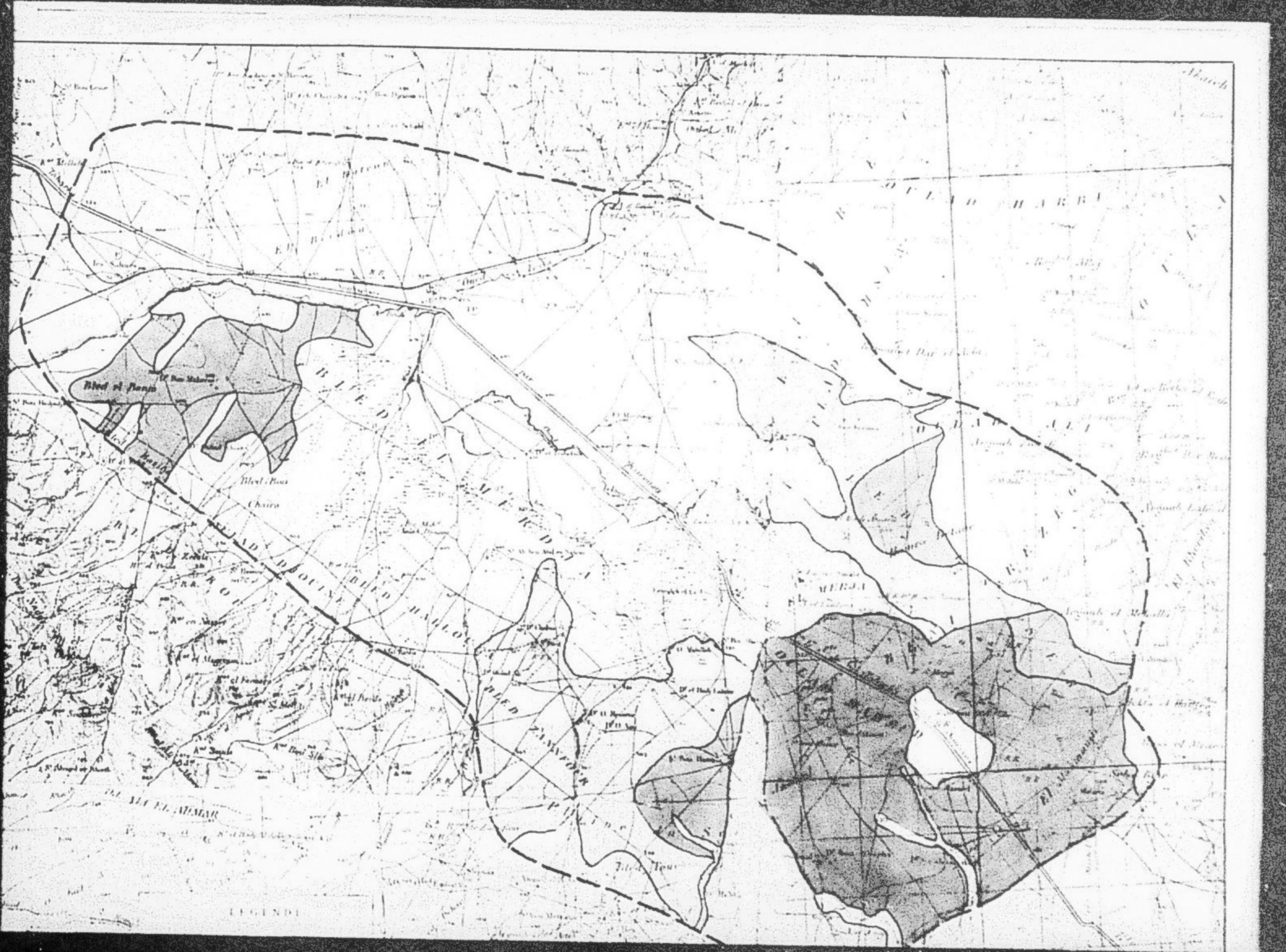
PIÈCE ANNEXE

1 - Carte des potentialités en Sols irrigables sur les zones pédonculaires
du vers et des Zouarins (Ehlo-Kaou)

POTENTIALITES EN SOLS IRRIGABLES SUR LES NAPPES
PHREATIQUES DU SERS ET DES ZOUARINES (EBBAKSOUR)

ARCHIVES





Church

W O R L D H A R B O R

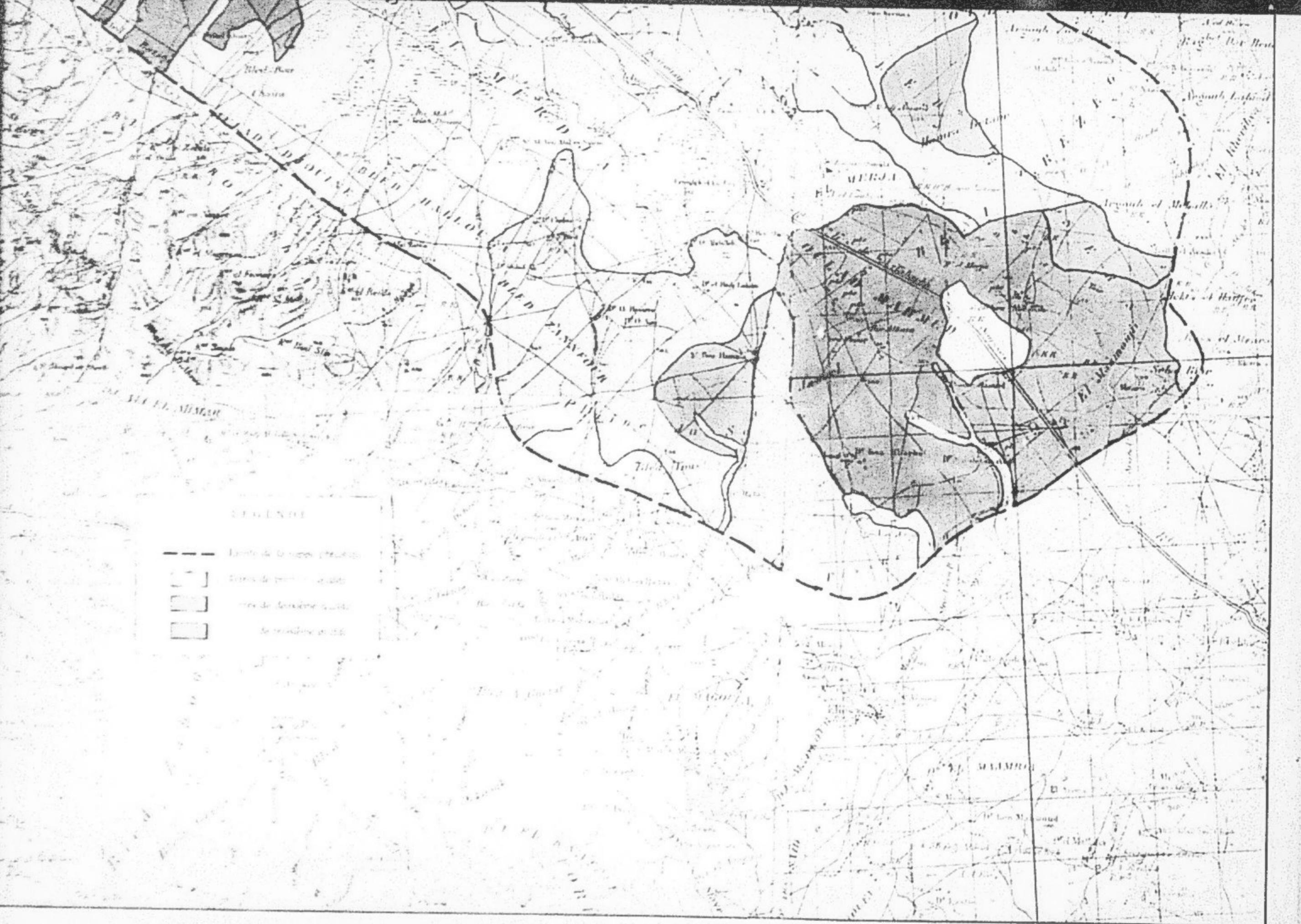
Field of Pines

West Point

Chateau

MERSA

LEGENDI



LEGENDE

-  Lignes de la zone citadine
-  Lignes de première qualité
-  Lignes de deuxième qualité
-  Le territoire protégé

MERSA

MAMMOUR

Talab

M. P. ALMAMOUR

West-Road
Chakra

Arrouh of Makkalla

Arrouh of Haffra

Arrouh of Makkara

M. MAGOURA

M. P. ALMAMOUR

M. P. ALMAMOUR

M. P. ALMAMOUR

FIN

21

VUES