



MICROFICHE N°

05521

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية  
وزارة الزراعة

المركز القومي  
للتوثيق الفلاحي  
تونس

F 1

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL

DIVISION DES SOLS

ARCHIVES

ETUDE PEDOLOGIQUE DU PERIMETRE  
DE L'AGRO-COMBINAT (O.T.D.) SBITHA - EL HAOUAREB

Par : Mohamed MOHDI, Ingénieur Adjoint Pédologue (Juin 1979)

N° 559

ARCHIVES

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
DIRECTION DES RESSOURCES EN  
EAU ET EN SOL  
DIVISION DES SOLS  
-----

F TUDE PEDOLOGIQUE DU PERIMETRE DE  
-----  
L'AGRO-COMBAT (O.T.D.) SBITHA - EL MAOUAREB

Par

MOHDI Mohamed, Ingénieur Adjoint Pédologue  
Echelle Approximative : 1/20.000°

N° 559  
-----

Juin 1979

## I) SUT DE L'ETUDE

- Forage Henchir Ben Asker : 23 l/s - R.S. = 2,7 g/l.
- Forage Bir El-Altha : 57 l/s - R.S. = 2,4 g/l.

Dans le cadre d'une exploitation rationnelle des eaux souterraines à partir des sondages existants, il a été décidé de créer autour de ceux-ci des périmètres irrigués en vue de diversifier et d'intensifier l'agriculture d'une part et d'assurer d'autre part l'emploi d'une main d'oeuvre nombreuse durant une longue période de l'année.

La production de ces périmètres sera conduite principalement vers des cultures fourragères afin de garantir une alimentation régulière pour le cheptel et d'assurer sa stabilisation.

## II) ETUDES DES PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLS :

Les sols cartographiés à la ferme Sbitha comportent des alluvions déposées par l'Oued Nerguellil lors des crues exceptionnelles ; ils ont une texture à dominante fine soit sur toute la profondeur du sol observable, soit en surface seulement pour devenir grossière. L'hétérogénéité des textures en profondeur met en évidence l'aspect lenticulaire des alluvions amenées lors des différentes crues. Par endroits la texture est moyenne à grossière dès la surface. Dans la plupart des cas on observe un sol enterré, des sols hydromorphes, isohaliques et des sols salés à alcalis couverts actuellement par des alluvions découpées par l'érosion hydrique exercée sur des matériaux fragiles du dâa. Trâa Assène.

Les sols de cette zone sont peu évolués dans l'ensemble, ceux qui ont une texture fine, présentent les caractères de vertisols du point de vue structure, et des sols salés à alcalis du point de vue chimique ; les sols à texture grossière sont peu représentés et ne sont pas salés.

.../...

Les sols de la plaine de Merguellil sont des dépôts alluvionnaires, profonds, peu perméables en surface, mieux perméables en profondeur, à texture hétérogène, fine en surface, souvent grossière en profondeur, à structure généralement large et peu développée ce qui constitue des difficultés pour le travail du sol et pour les pratiques culturales, (présence de fentes de retrait et plaquettes dès les 30 premiers centimètres). Ces sols se caractérisent aussi par une salure élevée en zone déjà irriguée avec une eau chargée en sels et sous des conditions de drainage interne et externe défavorables.

Cette salure est moins accentuée en zone non irriguée, exploitée actuellement en parcours et en céréaliculture pendant les années pluvieuses. La capacité d'échange de ces sols est faible.

- Les taux d'alcalisation sont assez élevés en zones irriguées et peuvent atteindre 40 %.
- Une forte teneur en calcaire caractérise tous les profils et constitue un facteur commun à tous les sols de la zone.
- Le calcaire est sous différentes formes :
  - 1) Mélangé à la fraction minérale du sol.
  - 2) Sous forme de nodules.
  - 3) Sous forme de pseudocyclium.

Les nodules sont souvent très nombreux et très gros, localisés dans les horizons profonds du profil. Il existe aussi un pseudogyeffium gypso-salin et non calcaire. Vu la teneur élevée en calcaire, le pH n'est jamais inférieur à 8,0. Là où le pH est autour de 9, un problème d'alcalinisation se pose.

Nous nous attachons donc à décrire les principaux types de sols alluviaux lourds à caractères vertiques plus ou moins salés et les sols se trouvant à l'Ouest du périmètre, de topographie basse et à texture fine (argilo-limoneux), ces sols sont affectés de salure et d'alcalinisation dont l'origine est alluviale et aggravée par l'utilisation des eaux d'étiage de l'Oued Merguellil à salinité variable. Cette pratique était utilisée par le colon de la ferme et reste encore pratiquée par le gérant pour l'irrigation des cultures fourragères et des oliviers.

On distingue dans la zone étudiée quatre types de sols :

1° - Les sols peu évolués d'apport :

- Alluviaux salés.
- Alluviaux colluviaux sains.
- Colluviaux à caractères isohumiques.

2° - Les sols vertiques :

3° - Les sols isohumiques :

4° - Les sols halomorphes à alcalis salés :

1° - Les sols peu évolués d'apport alluviaux colluviaux sains :

Les sols du dôme Drâa Affène sont du type isohumique et leur colluvionnement s'étend dans la plaine et enterre soit des sols isohumiques en place et on aura superposition de sol peu évolué colluvial sur sol isohumique, soit des sols hydromorphes à caractères de salinisation soit des sols vertiques.

- a) Sol peu évolué d'apport colluvial-alluvial sur sol isohumique enterré.

Profil n° 3

Pente faible ( 3 %, terrain aménagé en banquettes, chaînes de céréales, quelques buttes de jujubiers.

0 - 20 cm : Recouvrement sablo-argileux, structure polyédrique, porosité faible, cohésion et consistance faibles, quelques racines, transition nette.

20 - 65 cm : Brun, argilo-sableux, structure polyédrique à tendance prismatique moyenne, porosité moyenne, cohésion et consistance fortes, sec, quelques racines, transition nette et brusque, calcaire total 7 %, pH 8,2 matière organique 1,3 %.

65 - 105 cm : Brun, texture sablo-argileuse, structure en éclats polyédriques, porosité et cohésion moyennes, consistance forte, sec, quelques petite cailloux calcaires, transition peu nette, matière organique 0,7 %, calcaire total : 6 %, pH 8,4.

105 - 145 cm : Beige, horizon d'accumulation calcaire diffus sablo-argileux, structure en éclats polyédriques, porosité moyenne, cohésion faible, consistance moyenne, sec, matière organique = 0,8 %, calcaire total : 8 %, pH 8,4.

Interprétation :

C'est un sol peu évolué, de texture moyenne à grossière bien drainant et sain enterrant un sol isohumique à accumulation de calcaires diffus.

Aptitudes en irrigué : C<sub>1</sub> M<sub>1</sub> B<sub>2</sub>

Sol ayant de bonnes propriétés à l'irrigation, profond, perméable convenant bien aux cultures annuelles et maraichères et moyennement aux cultures arbustives.

Pour l'étude U.S.D.A., cette terre est classée dans la catégorie

$\frac{2}{F} \frac{t}{12} \frac{t}{B}$  ; I considéré comme apte à l'irrigation d'un niveau de productivité moyen à élevé mais présente des contraintes : l'existence des buttes de jujubier et la salinisation assez espacée de la terre par rapport à l'emplacement des forages, exige des coûts de développement appréciables pour le nivellement, défrichage, installation des conduites etc...

b) Sol peu évolué d'apport colluvial sur sol vertique hydromorphe :

Profil n° 5

Pente faible < 3 %, chaumes de céréales.

- 0 - 20 cm : Beige, limono-sableux, structure polyédrique fine, nombreuses racines, transition nette.
- 20 - 60 cm : Brun foncé, sablo-argileux, structure en éclats polyédriques bien développés, porosité bonne, cohésion faible, consistance moyenne, nombreuses racines, transition nette et brusque.
- 60 - 110 cm : Brun foncé, argilo-limoneux, structure prismatique grossière, porosité faible, cohésion et consistance fortes, présence de fentes de retrait, quelques taches calcaires.
- 110 - 140 cm : Brun noirâtre, argilo-limoneux à argileux, structure en éclats polyédriques à tendance prismatiques, porosité nulle, cohésion et consistance fortes, sec.

Interprétation :

On remarque à partir de 60 cm, le changement brusque de la texture du sol et la couleur noirâtre de l'hydromorphie ancienne : le sol est bien drainant en surface.

.../...

Aptitudes en irrigué : H<sub>1</sub> C<sub>2</sub> B<sub>3</sub>

Sol convenant bien aux cultures maraichères, convenant moyennement aux cultures annuelles<sup>et</sup> fourragères, et médiocrement aux cultures arbustives.

D'après l'étude U.S.B.R., cette terre est classée dans la catégorie  $\frac{2 \text{ s d}}{P 22 B Y}$  considérée comme apte à l'irrigation, permettant une capacité de payement moyenne à élevée, présentant quelques facteurs limitants : le changement brusque de texture et la perméabilité réduite des horizons profonds.

c) Sols peu évolués d'apports colluviaux à tendance isohumique :

Ce sont des sols en place, jeunes, à texture grossière, surtout le long du profil (2 m) à structure particulière, lâche, perméables et sains. Ils se localisent<sup>sur</sup> les buttes résiduelles fissurées par des touffes de jujubiers et qui témoignent des anciennes formations du sol Kairouanais.

Profil n° 13

Buttes à jujubiers, végétation des sols à texture grossière, pente assez forte de 3 à 5 %, terrain aménagés en banquettes.

0 - 120 cm : Sableux, faiblement limoneux, meuble, structure particulière lâche, frais, friable, quelques racines et quelques petits cailloux.

120 - 200 cm : Sableux, meuble, structure particulière, lâche, frais, friable, quelques petits cailloux.

Interprétation :

Sols à texture grossière, trop fragiles et très pauvres en matière organique, aménagés en banquettes ; on y pratique des cultures légumières en interculture.

.../...

Aptitudes en irrigué : B<sub>1</sub> M<sub>3</sub> (C) C<sub>3</sub>

Sols convenant bien aux cultures arborescentes en irrigué médiocrement aux cultures annuelles et convenant aux cultures maraichères adaptés aux textures grossières.

Pour l'état U.S.B.R., cette terre est classée dans la catégorie  $\frac{3 \text{ s } t}{P 2 \text{ } 3 \text{ } C}$  V j 2 g 2 considérée comme terre qui pourrait convenir à l'irrigation mais présente quelques risques lors de la mise en valeur : elle possède des déficiences en sol et en topographie (texture grossière, très perméable, très pauvre en matière organique, une capacité d'échange faible ; la pente est assez accentuée, et il y a présence de buttes de jujubiers). C'est une terre à capacité de production moyenne nécessitant des coûts de développement assez élevés pour les opérations précédant la mise en valeur (nivellement, défrichement, etc...).

d) Les sols peu évolués d'apports alluviaux salés :

Ce sont des sols à texture fine à moyenne en surface devenant grossière en profondeur montrant ainsi l'aspect lenticulaire des alluvions déposées lors des différentes crues. Leur structure est assez défavorable, polyédrique moyenne, avec une tendance prismatique quand l'horizon de surface est épais avec l'apparition de plaquettes ; la structure en profondeur est lenticulaire stratifiée avec accumulations cycliques gypse-salins au niveau des fines couches d'argile. Les fentes de retrait et les plaquettes sont absentes dans ces profils.

Description du profil n° 49 :

Fente nulle, chaumes de céréales, présence d'un talweg.

0 - 25 cm : Brun, argileux, structure continue à polyédrique, frais, friable, nombreuses racines, effervescence moyenne.

- 25 - 75 cm : Brun, argileux, structure prismatique moyenne, avec plaquettes, porosité faible, cohésion moyenne, consistance forte, quelques racines, transition nette et brusque, effervescence moyenne.
- 75 - 135 cm : Beige, limono-sableux, structure litée et à éclats polyédriques, porosité moyenne, consistance faible, consistance moyenne, sec, nombreux nodules gypso-salins, effervescence moyenne à forte.
- 135 - 155 cm : Gris brun, argilo-limoneux à équilibré, frais friable, structure à éclats polyédriques, quelques cristaux de gypse, et nombreux nodules gypso-salins, effervescence forte pH 8,2.  
CE = 7,1 mbos.

Interprétation :

Sol peu évolué d'apport alluvial à texture fine en surface moyenne à grossière en profondeur, assez perméable  $K = 25.10^{-6}$  en surface  $11.10^{-6}$  en profondeur calcaire et salé.

Aptitudes en irrigué :  $D_0 C_2 M_3 (r)$

Sols ayant de mauvaises aptitudes pour l'irrigation, à irriguer avec de grandes précautions, convenant aux cultures annuelles fourragères et aux cultures maraichères adaptées à la texture fine.

Pour l'étude U.S.B.R., cette terre est classée dans la catégorie  $\frac{3 \text{ s d}}{P3 2 B X} a_1$  considérée comme terre marginale à l'irrigation présentant quelques risques lors de la mise en valeur ; elle possède des déficiences en sol et en drainage (texture fine, structure défavorable moyennement perméable) nécessitant des coûts de développement moyens pour les opérations précédant la mise en eau du périmètre (quelques fossés de drainage superficiel, labour profond etc...).

.../...

e) Sols peu évolués d'apports alluviaux à caractères vertiques peu accentués sur ancien sol isobumique.

Ils ont les mêmes caractéristiques que les sols décrits précédemment et ayant comme caractéristique principale l'apparition de plaquettes dès les vingt premiers centimètres. La perméabilité est aussi réduite en surface et en profondeur  $K (5.10^{-6})$ .

Description du profil 46 :

Plaine, pente faible  $< 3\%$ , chaumes de céréales.

- 0 - 25 cm : Brun, texture argilo-limoneuse, structure continue, porosité faible, frais, friable, nombreuses racines.
- 25 - 65 cm : Brun argilo-limoneux à argileux, structure prismatique moyenne avec plaquettes, porosité faible, cohésion et consistance fortes, sec, quelques chevelus de racines, quelques débris de coquillage, transition peu nette et progressive.
- 65 - 90 cm : Brun, texture argilo-sableuse à sablo-argileuse, structure en éclats polyédriques, porosité bonne, assez compact et humifère.
- 90 - 160 cm : Beige, sablo-limoneux, structure en éclats polyédriques, poreux quelques grains de quartz.

<u>Profondeur en cm</u>	<u>Argile %</u>	<u>pH</u>	<u>Calcaire actif %</u>
25 - 65	40	9,2	15
65 - 90	20	8,7	9,0
90 - 150	11	8,9	3,0

.../...

Aptitudes en irrigué : D<sub>0</sub> C<sub>2</sub> N<sub>3</sub> (f) DE<sub>3</sub>

Sols ayant des aptitudes moyennes à l'irrigation. À irriguer avec de grandes précautions ; convenant moyennement aux cultures annuelles, fourragères, aux cultures maraîchères adaptées aux textures fines et convenant médiocrement aux cultures arbustives (à réserver aux arbres fruitiers rustiques : grenadiers et olive de table).

Pour l'étude U.S.B.R., cette terre est classée dans la catégorie

$\frac{3 \quad 8 \quad d}{P \quad 3 \quad 2 \quad B \quad Y}$  = considérée comme terre marginale à l'irrigation,

présentant quelques risques lors de la mise en valeur ; elle possède des déficiences en sol et en drainage (texture fine, structure défavorable et perméabilité réduite). C'est aussi une terre à capacité de production moyenne nécessitant des coûts de développement peu élevés pour les opérations précédant la mise en eau du périmètre (labour, fossés de drainage assez grands, aspersion, etc...).

f) Sol peu évolué d'apport alluvial sain sur sol enterré à caractère vertique noirci faiblement salé.

Plaine pente faible < 3 %, chaumes de céréales - pas d'érosion visible.

0 - 25 cm : Brun, texture équilibrée, structure polyédrique grossière, peu poreux, frais, friable, nombreuses racines, transition peu nette, effervescence.

25 - 65 cm : Brun, texture équilibrée, structure polyédrique moyenne à grossière, porosité bonne, cohésion moyenne, consistance forte, sec, quelques racines, transition nette et brusque, effervescence forte.

.../...

65 - 160 cm : Brun noir, argileux, structure prismatique grossière avec plaquettes, fentes de retrait minces, compact, peu poreux, pas de racines, effervescence forte.

<u>Profondeur</u>	<u>Argile %</u>	<u>pH</u>	<u>Calcaire actif %</u>	<u>Salure</u> (mhos/cm)
0 - 25	28	8,7	13	1,0
25 - 65	27	8,7	12	1,9
65 - 160	47	8,4	14	4,2

**Interprétation :**

Il s'agit là d'une superposition de deux couches d'alluviaux déposées lors de périodes climatiques différentes : Alluvions récentes non salées sur alluvions fines à caractère vertique, ayant évolué probablement sous un climat beaucoup plus humide que l'actuel, et présentant certains caractères secondaires d'hydromorphie et de salure.

**Adaptitudes en irrigué :** C<sub>1</sub> C<sub>2</sub> DB<sub>3</sub>

Sols ayant de bonnes propriétés pour l'irrigation, perméables en surface, peu perméables en profondeur; convenant bien aux cultures annuelles fourragères et moyennement aux cultures maraichères et convenant médiocrement aux cultures arbustives (à réserver aux arbres fruitiers rustiques : grenadiers, olive de table..)

Pour l'étude U.S.B.R., cette terre est classée dans la catégorie 2 d considérée comme terre apte à l'irrigation à capacité P 22 BY

de production moyenne à élevée mais possède une seule déficience au niveau du drainage qui est imparfait et nécessite pour cela la création de fossés à ciel ouvert. Cette terre nécessite des coûts de développement généralement faibles puisqu'elle se trouve pas loin de l'emplacement des sondages. Les besoins en eau sont moyens.

.../...

2°) - Les Sols Vertiques :

Les sols vortiques d'origine alluviale évoluent du point de vue texture à des vertisols à caractères vertiques peu accentués. Ils présentent par ailleurs une couleur brun grisâtre, légèrement plus foncée en profondeur, une texture fine (argilo-limoneuse) sur une bonne profondeur ; cette texture devient souvent grossière, stratifiée et lenticulaire. La structure est large, prismatique grossière avec plaquettes qui apparaissent dès les 20 premiers centimètres, les fentes de retrait débutent dès la surface du sol. La consistance et la cohésion sont fortes. Ces sols sont affectés généralement de salure et d'hydromorphie avec une accumulation de gypse en pseudocyclium.

Généralement ces sols occupent des positions déprimées du pénétré, à drainage interne et externe imparfait (absence des issues naturelles).

Profil n° 47 :

a) - Vertisol topomorpho non grumosolique à caractères vertiques accentués, légèrement hydromorphe en profondeur.

0 - 25 cm : Brun, argilo-limoneux, structure polyédrique grossière mal développée, peu poreux, légèrement frais, friable, quelques racines, effervescence moyenne.

25 - 90 cm : Brun, argilo-limoneux, structure prismatique grossière avec plaquettes, porosité nulle, cohésion et consistance forte, sec, quelques chevelus de racines, transition nette, effervescence moyenne.

90 - 150 cm : Brun gris argileux-structure à tendance prismatique porosité faible, cohésion et consistance fortes sec, nombreux myceliums gypsocalcaires.

Aptitudes en irrigué :  $D_0 C_2 M_3 (f)$

Sols ayant de mauvaises aptitudes pour l'irrigation ; à irriguer avec de grandes précautions ; conviennent aux cultures annuelles, fourragères et aux cultures maraichères adaptées à la texture fine (Sorgho, Drêco, Piment, fève, navet).

Pour l'étude U.S.B.R., cette terre est classée dans la catégorie

$\frac{3 \text{ s } d}{L \ 3 \ 2 \ A \ Y}$  n.e considérée comme terre marginale pour l'irrigation,

présentant quelques risques lors de la mise en valeur (salinisation des sols par l'utilisation d'une eau chargée en sels et dégradation de la structure des sols). C'est aussi une terre à capacité de production moyenne, nécessitant des coûts de développement faibles à moyens pour les opérations précédant la mise en eau du périmètre (pour la création de fossés de drainage superficiels, labours profonds). Ces terres aux besoins en eau généralement faibles nécessitent en outre des coûts de production assez élevés pour l'amélioration des propriétés physiques des sols par l'application d'importantes doses de fumier et une irrigation rationnelle par aspersion qui est la mieux recommandée pour ces terres.

b) Vertisol non grumosolique toponorphe à caractère vertique peu accentué, salé et légèrement hydromorphe en profondeur.

Description du profil n° 23 :

Plaine, pente  $\langle 3\%$ , cultures de céréales, pas d'érosion visible.

0 - 10 cm : Brun, horizon de labour, limono-argileux, structure polyédrique fine bien développée, porosité bonne, sec, peu consistant, nombreuses racines.

- 10 - 50 cm : Brun, texture argilo-limoneuse, structure en pavé sous structure prismatique avec plaquettes, fentes de retrait, porosité faible, cohésion et consistance fortes, quelques racines.
- 50 - 110 cm : Horizon fermé ? texture limono-argileuse, structure en éclats polyédriques, légèrement frais, porosité faible, quelques mycéliums gypso-salins.
- 110 - 150 cm : Gris noir, limono-argileux, structure en éclats polyédriques, porosité faible, frais, légèrement friable, quelques tâches ocre-rouille d'hydromorphie, très nombreux mycéliums gypso-salins.

<u>Profondeur</u>	<u>Argile %</u>	<u>pH</u>	<u>Salure</u> (mhos/cm)	<u>Calcaire actif %</u>
0 - 10	21	8,6	0,9	14
10 - 50	36	8,7	3,4	15
50 - 110	24	8,0	9,2	15
110 - 150	30	8,0	10,9	15

Aptitudes en irrigué :  $D_0 C_2 H_3 (f)$

Sols ayant de mauvaises aptitudes pour l'irrigation, à irriguer avec de grandes précautions convenant aux cultures annuelles fourragères et aux cultures maraichères adaptées aux textures fines.

### 3°) Les Sols Isohériques :

Ces sols ont une côte assez élevée, leur évolution est caractérisée par l'existence d'un certain gradient de la matière organique qui décroît de la surface vers la profondeur du profil et par une légère accumulation du calcaire en profondeur sous forme de mycélium ou de tâches diffuses.

Exemple Profil n° 63.

Plaine, pente > 3 %, un horizon des sols à texture grossière,

- 0 - 20 cm : Brun, texture équilibrée, structure polyédrique fine, porosité moyenne, frais, friable, nombreuses racines, débris de coquillages, transition nette.
- 20 - 55 cm : Brun, texture équilibrée, structure en éclats polyédriques, porosité bonne, cohésion moyenne, consistance forte, sec, quelques racines, transition peu nette.
- 55 - 80 cm : Beige, sablo-limoneux, structure en éclats, éléments calcaires diffus, porosité bonne.
- 80 - 170 cm : Sable meuble, structure particulière lâche.

Interprétation :

C'est un sol isohumique jeune à texture équilibrée en surface et sableuse en profondeur, sain, profond et perméable :  $K > 10.10^{-6}$

Aptitudes en irrigué :  $B_I M_I C_2$

Sol convenant bien aux cultures arbustives et aux cultures maraichères, convenant moyennement aux cultures annuelles et fourragères.

<u>Profondeur</u>	<u>Argile %</u>	<u>M.O %</u>	<u>Calcaire total %</u>	<u>pH</u>
0 - 20	23	1,4	22	8,2
20 - 55	21	1,0	28	8,2
55 - 80	11	0,6	30	8,3
80 - 120	1	0,3	18	8,2

.../...

#### 4°) Les sols halomorphes :

Ce sont des sols alluviaux affectés par la salure, leurs propriétés physiques sont défavorables et leurs taux d'alcalisation sont élevés. Ils font partie de la classe des sols halomorphes à structure dégradée.

Le profil qu'on va décrire montre l'aspect lenticulaire des alluvions déposées lors des différentes crues de l'Oued Merguellil, les sédiments étant eux-mêmes salés à l'origine. Le sol évolue donc dès le départ sous l'influence de la salure, aggravée par l'utilisation d'une eau chargée pour l'irrigation des champs de céréales et des oliviers.

#### a) Sol halomorphe à structure dégradée à alcali salé :

Profil n° 77 :

Pente faible  $< 3\%$ , chaumes de sorgho ;

- 0 - 15 cm : Horizon de labour, brun, argilo-limoneux, structure polyédrique moyenne, porosité faible, salines.
- 16 - 65 cm : Brun, argilo-limoneux, structure prismatique grossière avec plaquettes à faces gauchies, fentes de retrait minces, porosité faible, cohésion et consistance fortes, transition nette.
- 65 - 105 cm : Brun foncé, limoneux, structure à tendance prismatique, porosité moyenne, légèrement friable, très nombreux mycéliums gypse-salins.
- 105 - 145 cm : Brun, sablo-argileux, structure continue, frais, friable, nombreuses taches ocres rouilles d'hydromorphe.

Aptitudes en irrigué :  $D_0 C_3$

Sols ayant de mauvaises aptitudes pour l'irrigation (salure assez élevée dans le profil et drainage interne et externe imparfaits). A réserver aux cultures fourragères annuelles d'hiver (orge, vesce-avoine).

Pour l'étude U.S.B.R., cette terre est classée dans la catégorie

$\frac{4 \text{ s } d}{P \text{ 4 } 2 \text{ B } Y} a_2$  e qui peut convenir médiocrement à l'irrigation en raison qu'elle possède plusieurs déficiences en sol et en drainage (texture fine, salinité et alcalisation élevées, structure défavorable, perméabilité réduite :  $K < 5 \cdot 10^{-6}$ ). La vocation sera essentiellement la production des cultures fourragères d'hiver par une irrigation complémentaire. Cette terre à une productivité faible, mais on peut améliorer la capacité de payement de cette terre par les corrections qu'on peut apporter et qui nécessitent des coûts assez élevés (assainissement et dessalage, apport de fumier de ferme). Cette terre peut donner des rendements importants une fois améliorée.

<u>Profondeur</u> en cm	<u>Argile %</u>	<u>Salure</u> (mmhos/cm)	<u>Alcalisation</u>	<u>pH</u>	<u>Calcium</u> Total %
0 - 15	36	9,6	53 %	8,4	33
15 - 55	41	4,9	35 %	8,1	33
55 - 105	18	7,7	60 %	8,2	25
105 - 145	17	8,4	40 %	8,1	25

b) Sol halomorphe à structure dégradée à alcali salé, à caractères vertiques :

Profil n° 98 :

Plaine alluviale, pente  $< 3 \%$ , jachère travaillée, pas d'érosion visible.

.../...

- 0 - 20 cm : Brun clair, texture argilo-limoneuse, structure polyédrique moyenne bien développée, poreux, peu cohérent, sec, non fragile, quelques racines, transition nette.
- 20 - 80 cm : Brun, argileux, structure prismatique grossière avec plaquettes à faces gauchies, porosité faible, très cohérent, consistance très forte, non fragile, sec, fissures larges, 1 cm d'épaisseur, quelques chevelus de racines très minces (< 1 mm, transition peu nette et progressive.
- 80 - 130 cm : Brun, argileux, structure massive, sous structure en plaquettes, porosité faible, cohérent, non fragile, très nombreux mycéliums, gypso-salins, horizon fermé, pas de fissures, transition nette.
- 130 - 145 cm : Beige, limono-argileux, structure continue porosité bonne, cohérent, non fragile, quelques mycéliums gypso-salins.

<u>Profondeur</u> en cm	<u>Argile %</u>	<u>Salure</u> (mmhos/cm)	<u>Alcalisation</u> %	<u>pH</u>
0 - 20	37	2,9	24	8,4
20 - 80	48,5	8,9	33	8,1
80 - 130	49	10,7	48	8,0

Aptitudes en irrigué : D<sub>0</sub> C<sub>3</sub>

Sols ayant de mauvaises aptitudes pour l'irrigation (salure et alcalisation assez élevées dans le profil et drainage interne et externe imparfaits) ; à réserver aux cultures fourragères annuelles d'hiver (orge - vesce - avoine - bersim).

.../...

III) - CLASSEMENT DES TERRES A L'IRRIGATION D'APRES UNE CARTOGRAPHIE  
EN U.S.B.R. :

Le classement des terres consiste à sélectionner les terres par catégories basées sur leurs caractéristiques obtenues après une expertise agro-pédologique qui a pour but de distinguer les terres irrigables des terres non irrigables et de déterminer l'aptitude des terres sous une irrigation soutenue. Ces considérations sont obtenues d'après une étude des facteurs physiques et économiques : sol, topographie, drainage et par des estimations sur la capacité de payement de chaque terre, sur les coûts de production et les coûts de développement que nécessite chaque terre avant la mise en eau du périmètre. Cette étude a été réalisée en fonction des données propres de la ferme donc adaptées aux exigences et au projet de mise en valeur des terres en irrigué.

Les principaux facteurs physiques et les estimations économiques qui sont à la base de la distinction des différentes classes sont les suivants.

a ) Etude du facteur sol :

D'une façon générale, les sols de la ferme ont des propriétés moyennes à médiocres pour l'irrigation. Ils sont à irriguer avec de grandes précautions et conviennent moyennement aux cultures à enracinements superficiels (annuelles, fourragères et maraichères adaptées aux textures fines).

Les principaux facteurs limitants de ces sols sont : texture, structure, salinité, alcalisation.

b ) Etude du facteur topographie :

Le périmètre se caractérise par une topographie plane à pentes généralement faibles; la présence de buttes de jujubiers et de cailloux de surface constituent des accidents de surface auxquels il faut prévoir des investissements pour le défrichement et l'épierreage.

c) Etude du facteur drainage :

Les terres de la ferme se caractérisent en général par un mauvais drainage externe et interne ; ceci s'explique par la rareté du réseau hydrographique (ravins et oueds) et par la perméabilité réduite des horizons de surface.

L'utilisation d'une eau chargée de l'ordre de 2,5 g/l R.S sur des terres marginales pour l'irrigation nous amène à prévoir l'installation obligatoire de fossés de drainage superficiels dans le périmètre irrigué projeté afin de garantir la fertilité initiale des terres en vue d'une exploitation rationnelle des ressources en sols déjà très limitées.

d) Etude des facteurs économiques :

D'une façon générale, les terres de l'agro-combinat Sbitha ont une valeur agronomique tout à fait moyenne et marginale pour l'irrigation. Elles sont caractérisées par des sols ayant de propriétés moyennes à médiocres pour l'irrigation et conviennent principalement aux cultures à enracinement superficiels (annuelles fourragères et maraîchères adaptées aux textures fines). L'arboriculture est en général éliminée de toute la plaine à cause des déficiences en sol et en drainage. Ces terres ne permettent ni une diversification des cultures, ni l'exploitation des cultures riches et sont considérées comme terres à capacité de payement moyenne. Les terres qui pourraient être considérées comme ayant une productivité élevée occupent des surfaces faibles (catégorie 1 et 2) et sont mal réparties par rapport à l'emplacement des forages existants.

Le futur périmètre à aménager sera formé principalement des terres marginales pour l'irrigation de la catégorie 3 avec des déficiences en sol et en drainage, à capacité de payement moyenne et nécessitant des coûts de développement et de drainage appréciables.

- Les terres de la catégorie 4 à capacité de payement faible : Bien situées par rapport à l'emplacement du forage Henschir Ben Asker, ces terres sont à spécialiser pour la production des cultures fourragères à cycle hivernal et pourraient faire l'objet d'un aménagement en périmètre irrigué extensif produisant du fourrage ou des céréales rustiques et tolérantes vis à vis de la salure tout en utilisant le débit excédent les besoins d'hiver des périmètres intensifs créés sur les terres de la catégorie 1, 2, et 3.

#### IV) - CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

Une étude de mise en valeur a pour but la recherche d'un milieu optimal pour la croissance des plantes cultivées, elle suppose une bonne connaissance du milieu afin de dégager toutes les contraintes possibles du terrain et leur apporter les amendements nécessaires en vue d'une meilleure exploitation des ressources en sols.

- Le périmètre Sbitha est caractérisé généralement par des terres à topographie plane marquée par une légère pente de direction Ouest Est, par des sols profonds, à texture fine en surface, à structure généralement défavorable, faiblement salés en zones exploités extensivement (céréales et parcours) moyennement et fortement salés à alcalis en zones semi-irriguées. Ce périmètre irrigué est un exemple illustrant les dangers et les accidents qui peuvent survenir par l'utilisation d'eau salée sur les propriétés physiques des sols et sur les plantes cultivées ; en outre des problèmes posés par la salinité et l'alcalinisation, l'irrigation engendre certaines difficultés culturales, les sols s'imperméabilisent par des irrigations mal conduites, l'accumulation des sels nocifs est favorisée par une mauvaise circulation de l'eau en profondeur, la dispersion des particules terreuses est vite atteinte d'où les problèmes de levée de semis et du choix des instruments de travail, (époque du labour etc...) et d'où la nécessité de prévoir des apports importants de fumure organique afin d'améliorer les propriétés physico-chimiques des sols.

Du point de vue perméabilité, ces terres montrent qu'il y a un problème de drainage « interne », qui se pose dans les zones se situant près de Henchir El Oust et près des ruines romaines, par suite d'une infiltration faible et d'une structure défavorable des sols. Les risques d'engorgement et d'asphyxie se présenteraient du fait de l'irrigation, c'est le problème des terres lourdes qui ne se ressient pas d'elles mêmes. Le drainage de profondeur n'est pas actuellement posé puisque la nappe phréatique n'est jamais à moins de 50 m de profondeur.

Du point de vue aptitudes aux cultures irriguées, les sols qui s'étendent de la ferme jusqu'à la limite des sols anciennement irrigués pourraient convenir médiocrement aux cultures annuelles et moyennement aux cultures fourragères sous réserve d'assainissement et de désalage.

- Les sols de la zone Henchir El Oust et Bir El Aftha conviennent bien aux cultures annuelles et fourragères et pourraient convenir aux cultures maraichères adaptées à la texture fine. Ils conviennent en 3<sup>e</sup> priorité et médiocrement aux cultures arbustives (à choisir des espèces tolérantes vis à vis de la salure et du calcaire).

- L'arboriculture est possible sur les sols profonds à texture grossière à moyenne et est limitée essentiellement sur le reste du périmètre par les contraintes suivantes :

- L'usu d'irrigation des deux forages est relativement chargée 2,5 g/l.
- Le calcaire est très élevé.
- La texture fine en surface est assez hétérogène en profondeur.
- La salinité et l'alcalisation qui sont parfois très élevées.
- La perméabilité est souvent très réduite.

D'après leurs caractéristiques physico-chimiques et les possibilités très limitées de leur drainage interne et externe, les sols sont très peu favorables à l'irrigation et doivent être irrigués avec beaucoup de précaution et après certains travaux d'amélioration de la structure. Ces sols permettent les cultures à enracinement peu profond (cultures annuelles, fourragères et maraichères) mais de préférence il faut orienter le périmètre vers la production des cultures fourragères et céréalières, car, les autres spéculations agricoles et les cultures maraichères doivent être considérées comme complémentaires.

- Il faut choisir le périmètre parmi les terres cartographiées en U.S.B.R. dans la catégorie I, 2, 3.
- Utiliser l'aspersion si c'est possible comme méthode d'irrigation.
- Installer un système de drainage superficiel.

CRITERES DE CLASSEMENT DES TERRES DES PRIMIÈRES DE HAUT DRYVA

CARACTÉRISTIQUES DES TERRES	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 6
Textures	S.L S.A E <sub>q</sub> (bien structuré)	L.A L.L L.A E <sub>q</sub> bien structuré en surface stratifié et lité en profondeur	L.A A.L A. peu perméable à structure large et lité en profondeur.	A.L A. Structure large. S.A L.S L.A.	S. A.
Profondeur	150 cm ou plus de terre arable.	100 cm ou plus de terre arable.	80 cm ou plus de terre arable.	60 cm ou plus de terre arable.	
Alcalinité	pH 8,5 $\frac{Na}{K}$ 8	pH 8,5 à 9 (1/2,5) $\frac{Na}{K}$ 10	pH 8,5 à 9 (1/2,5) $\frac{Na}{K}$ 15	pH 8,5 $\frac{Na}{K}$ 25	pH 8,5 $\frac{Na}{K}$ compris entre 25 et 40
Solure	Nulle	4 mhos	4 à 7 mhos	7 à 10 mhos et peut être légèrement supérieur en profondeur.	10 mhos
Pente	pas d'accident de surface, sols rases.	4 à 7	4 à 6		
Accident de surface et couverture du sol.	pas d'accident de surface, sols rases. accidents très peu coûteux.	Sols nécessitant des investissements à coût modéré. - épierreage - défrichement	Sols nécessitant des investissements à coût appréciable. - nivellement - défrichement.		Zones isolées Zones d'épandages d'oued avec présence de sable folier.
Issues de surface	N'arrive presque pas de drainage surface. maximum 100 m/ha	Exige quelques drains de surface. maximum 300 m/ha	Exige un drainage modéré. 600 m de drains par ha.	- Terre dont le drainage interne et externe est terre modéré, néces site plus que 600 m de drains de surface. - Sol nécessitant un décalage.	Drainage interne et externe déficient, exise des drains de surface et de profondeur, l'excution de drains de profondeur est impossible vu l'existence d'une nappe phréatique.

LES SOLS

LA TERRE

LES PAYSANS



PERIMETRE DE SBITH:

RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE  
(METHODE PORCHEZ)

NUMERO DU PROFIL	PROFONDEUR	VALEUR DE $\alpha$	CATEGORIES
55	0 - 55	$8,8 \cdot 10^{-6}$	Perméable
	55 - 114	$18,5 \cdot 10^{-6}$	Perméable
48	5 - 66	$3,7 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
	50 - 100	$4,4 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
57	10 - 30	$4,5 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
	80 - 150	$1,9 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
51	0 - 70	$6,8 \cdot 10^{-6}$	Perméable
	70 - 106	$8,0 \cdot 10^{-6}$	Très perméable
64	5 - 70	$7 \cdot 10^{-6}$	Perméable
	70 - 110	$9,5 \cdot 10^{-6}$	Très perméable
19	10 - 60	$12,5 \cdot 10^{-6}$	Perméable
	60 - 130	$13 \cdot 10^{-6}$	Perméable
77	15 - 106	$4,5 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
49	0 - 65	$25 \cdot 10^{-6}$	Perméable
	70 - 150	$11 \cdot 10^{-6}$	Perméable
126	15 - 140	$9 \cdot 10^{-6}$	Perméable
128	20 - 80	$4,1 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
32	40 - 106	$4 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
30	10 - 75	$42 \cdot 10^{-6}$	Perméable
	75 - 140	$4,6 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
127	5 - 60	$13,5 \cdot 10^{-6}$	Perméable
	60 - 143	$10 \cdot 10^{-6}$	Perméable
25	20 - 120	$2,5 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
54	5 - 75	$13 \cdot 10^{-6}$	Perméable
	70 - 147	$31 \cdot 10^{-6}$	Perméable
18	15 - 65	$4,35 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable
46	5 - 65	$16 \cdot 10^{-6}$	Perméable
	65 - 140	$1,7 \cdot 10^{-6}$	Peu perméable

PIECES ANNEXEES

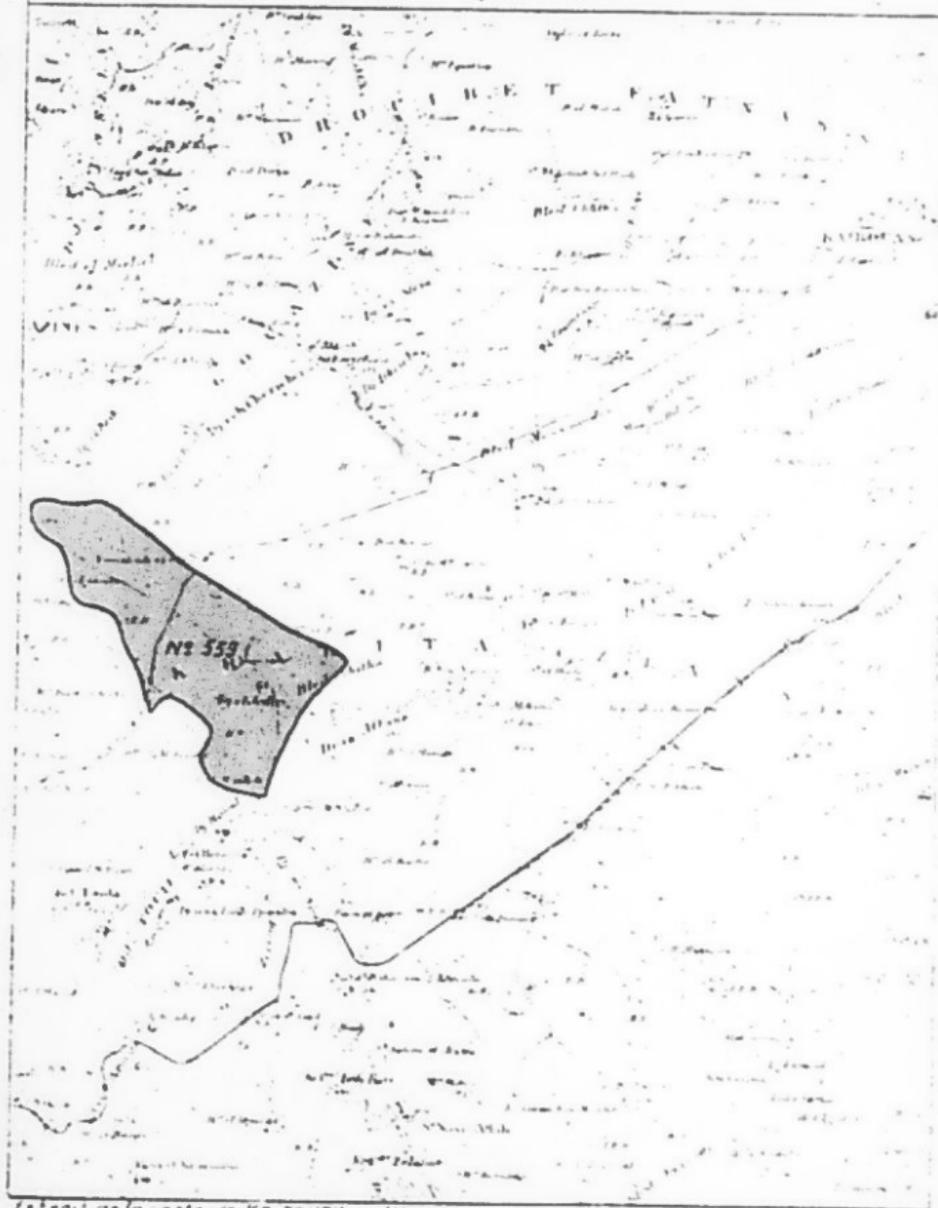
---

- 1) Plan de situation au 1 : 200.000
- 2) Carte Pédologique au 1 : 20.000
- 3) Carte des Aptitudes des Sols aux Cultures Irriguées au 1 : 20.000
- 4) Carte de Classement de Terres à l'Irrigation au 1 : 20.000
- 5) Résultats d'analyses

PLAN DE SITUATION DU PERIMETRE DE L'AGRO-COMBINAT

(O.T.D) SBITHA-FL NAUREB.

1/20.000 C



Extrait de la carte de Kairouan au 1/200.000

## LEGENDE

CLASSE SOLS (CLASSE, groupe, sous-groupe)  
Famille Principale

### SOLS PEU EVOLUES

NON CLIMATIQUE

d'appart alluvial collatéral

Son

A caractères subumides

Sur sol vertique mou

Sur alluvions anciennes grasses

Sur sol restimée son

d'appart alluvial

Son

Mai drapant

Vertique à légère hydromorphie

Vertique à caractère son

Hydromorphe au profond

Stratifié hydromorphe solo

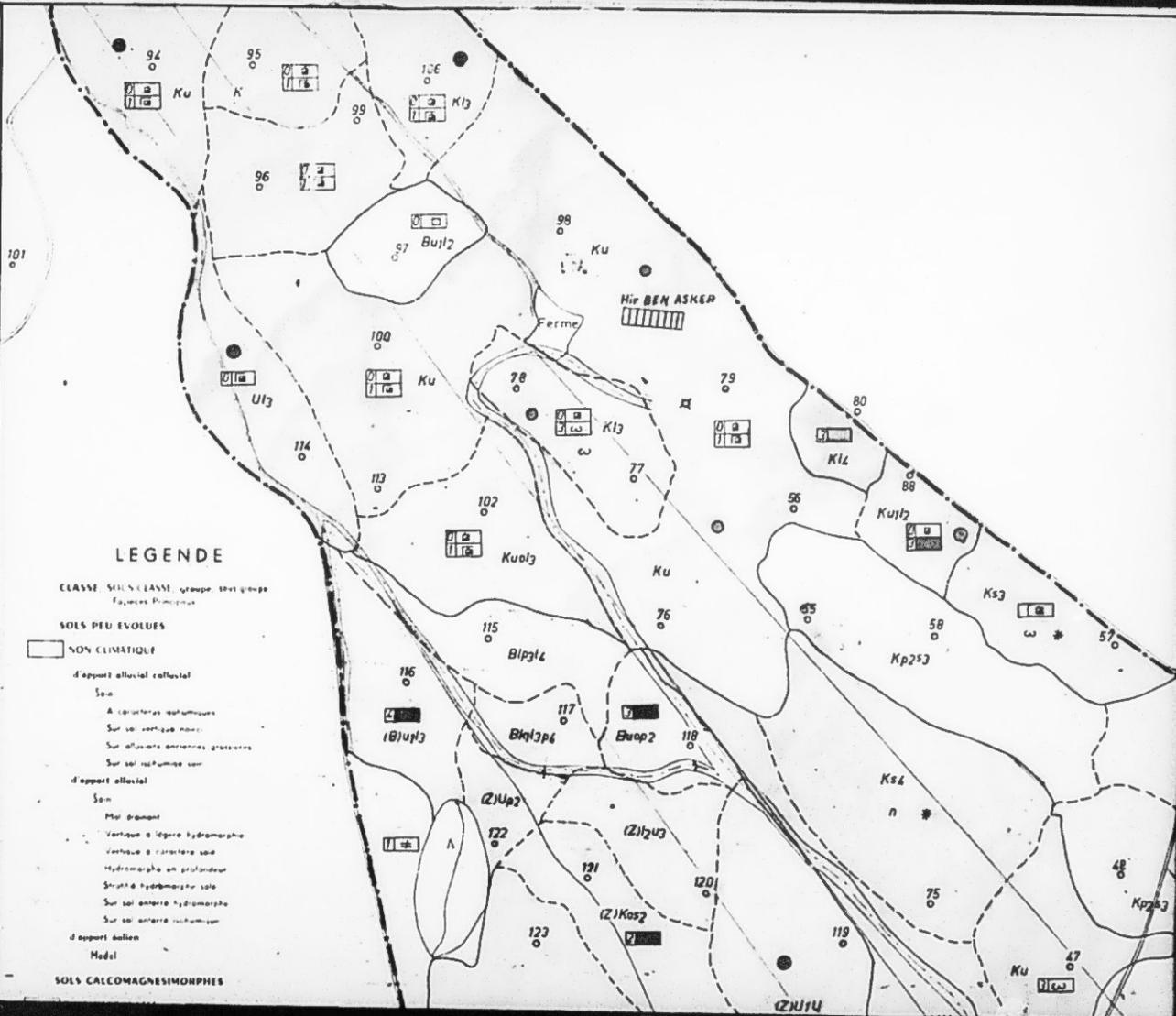
Sur sol enterré hydromorphe

Sur sol enterré richumique

d'appart ancien

Modél

### SOLS CALCOMAGNESIMOPHES





# LEGENDE

CLASSE SOUS-CLASSE groupe des groupes  
Favorable Pluvieuse

## SOUS PÉRIÉVOLUES

NON CLIMATIQUE

Espace alluvial colluvial

Sol

A. (caractères particuliers)

Sur sol limoneux noir

Sur alluvions éoliques grossières

Sur sol richissime noir

Espace alluvial

Sol

Mul drapant

Caractère à degré hydromorphe

Caractère à caractère noir

Hydromorphe en profondeur

Spécia hydromorphe noir

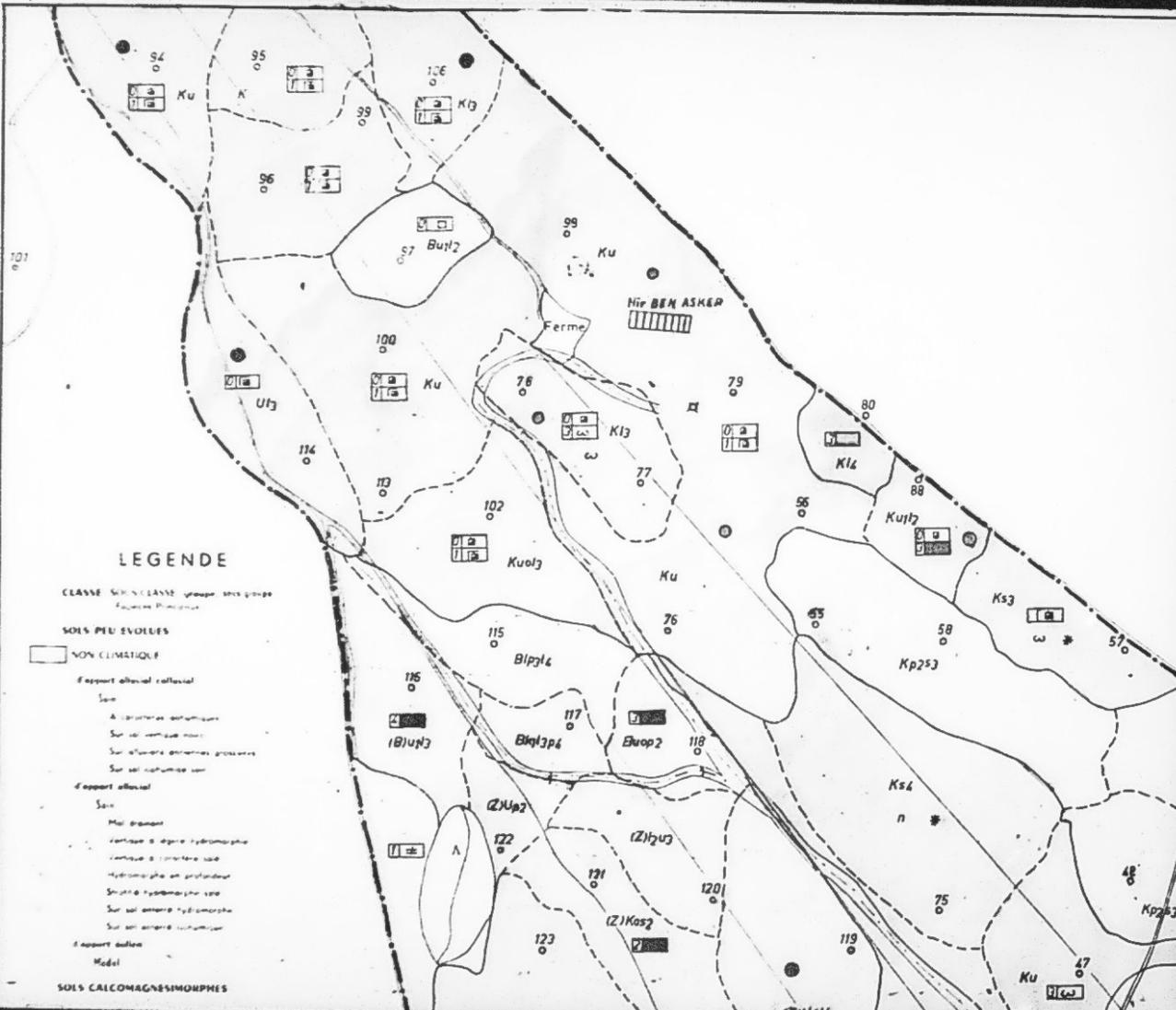
Sur sol pauvre hydromorphe

Sur sol pauvre hydromorphe

Espace alluvial

Modél

SOUS CALCOMAGNÉSIMOPHES



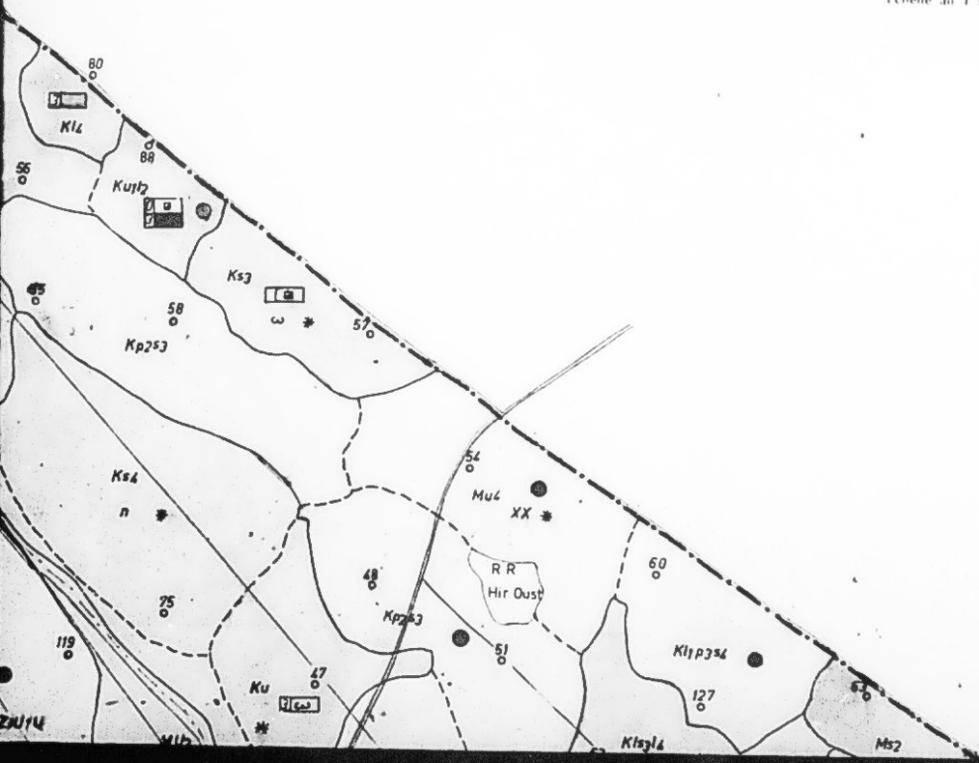
LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
BUREAU DES RESSOURCES EN EAUX ET EN SOLS  
DIVISION DES SOLS

ETUDE PEDOLOGIQUE DU PERIMETRE BLED SBITHA (Ferme O.T.D.)

## CARTE PEDOLOGIQUE

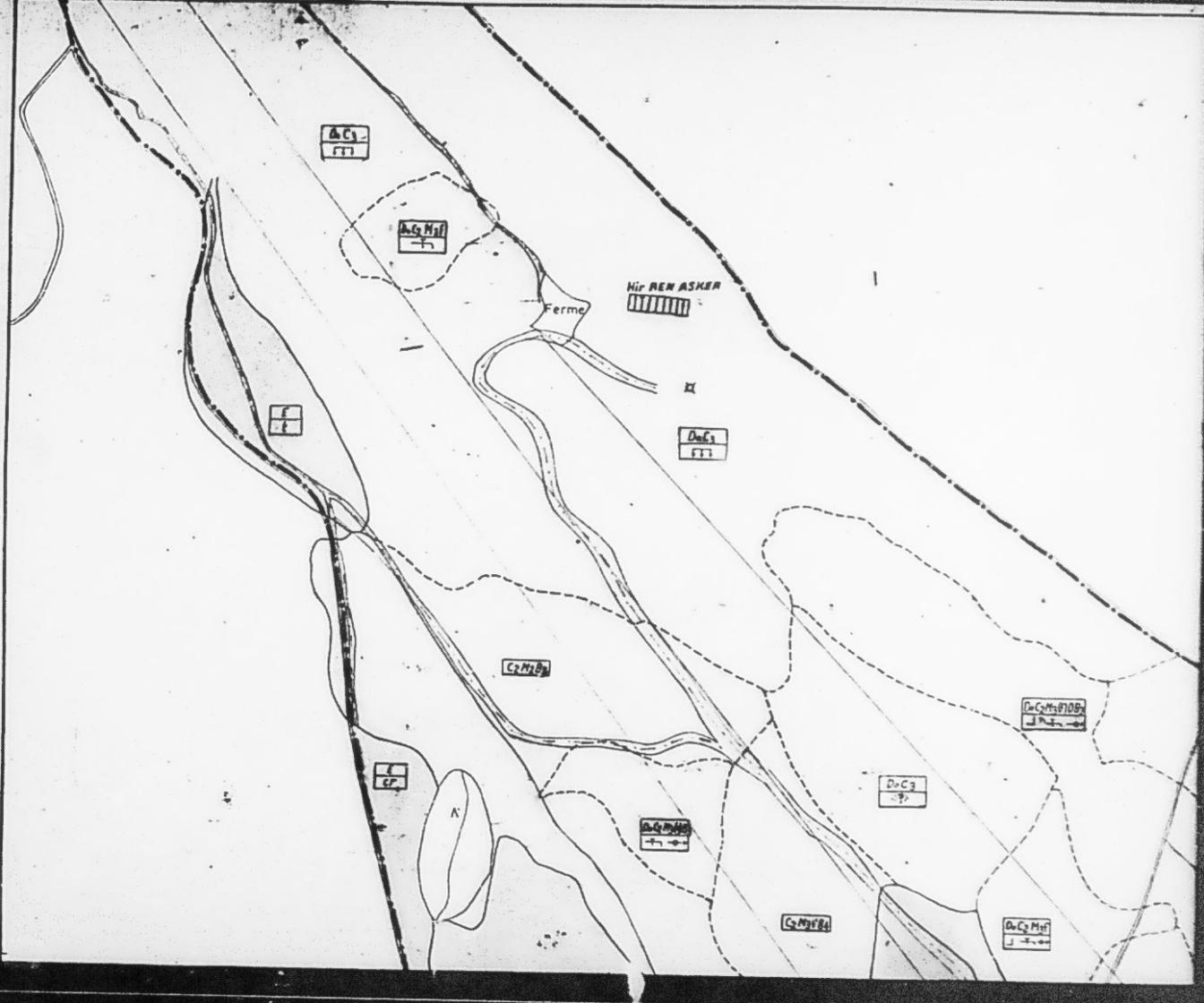
Dressée par M. MOUHDI, Ingénieur Adjoint à la Division des Sols  
(Septembre 1972)

Echelle au 1 : 20 000











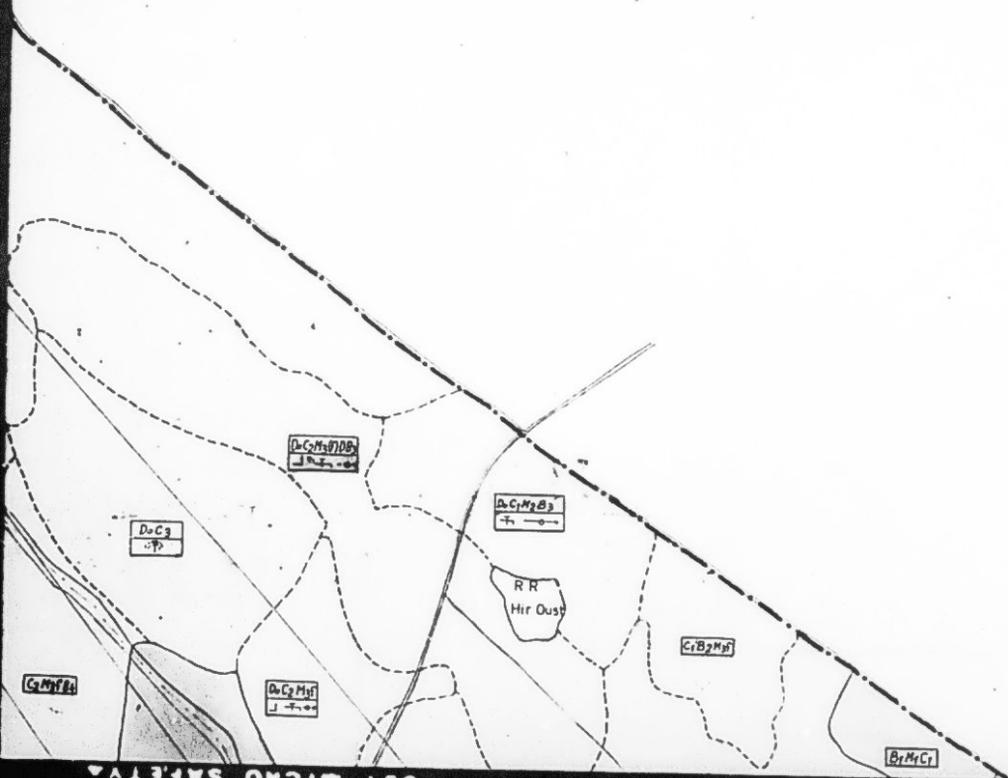


ETUDE PEDOLOGIQUE DU PERIMETRE BLED SBITHA (Ferme O.T.D.)

CARTE DES APTITUDES DES SOLS AUX CULTURES IRRIGUEES

Elaborée par M. MOHDHI, Ingénieur Adjoint à la Division des Sols  
(Septembre 1979)

Echelle au 1 : 20 000



# LEGENDE

## SOLS DE LA CATEGORIE B

- B<sub>1</sub>** : Soils convenant bien à toutes les cultures arborives sans restriction
- B<sub>2</sub>** : Soils convenant moyennement aux cultures arborives
- B<sub>3</sub>** : Soils convenant médiocrement aux cultures arborives à réserver aux espèces et variétés adaptées aux textures fines et moyennement tolérantes à une légère salure à l'hydromorphie et au calcaire actif ex : olivier, pistachier, pommier, poirier et grenadier etc.

## SOLS DE LA CATEGORIE C

- C<sub>1</sub>** : Soils convenant bien aux cultures annuelles et fourragères
- C<sub>2</sub>** : Soils convenant moyennement aux cultures annuelles et fourragères blé tendre ou à une association vesce avoine orge
- C<sub>3</sub>** : Soils convenant médiocrement aux cultures annuelles à réserver aux cultures fourragères rustiques adaptées aux textures fines et tolérantes à une salure élevée. Ex : orge, sorgho

## SOLS DE LA CATEGORIE M

- M<sub>1</sub>** : Soils convenant bien aux cultures maraîchères
- M<sub>2</sub>** : Soils convenant moyennement aux cultures maraîchères
- M<sub>3</sub>** : Soils convenant aux cultures maraîchères adaptées aux textures grossières. Ex : cucurbitacées, asperges, pomme de terre etc.
- M<sub>3</sub>(f)** : Soils convenant aux cultures maraîchères adaptées aux textures fines

## TRAVAUX :

Travaux obligatoires, à effectuer si la lettre D précède l'aptitude au cas où les travaux sont seulement à conseiller, la partie inférieure du cartouche sera de couleur blanche. Si les travaux sont indispensables la partie inférieure sera verte. D<sub>1</sub> à indiquer avec précision.

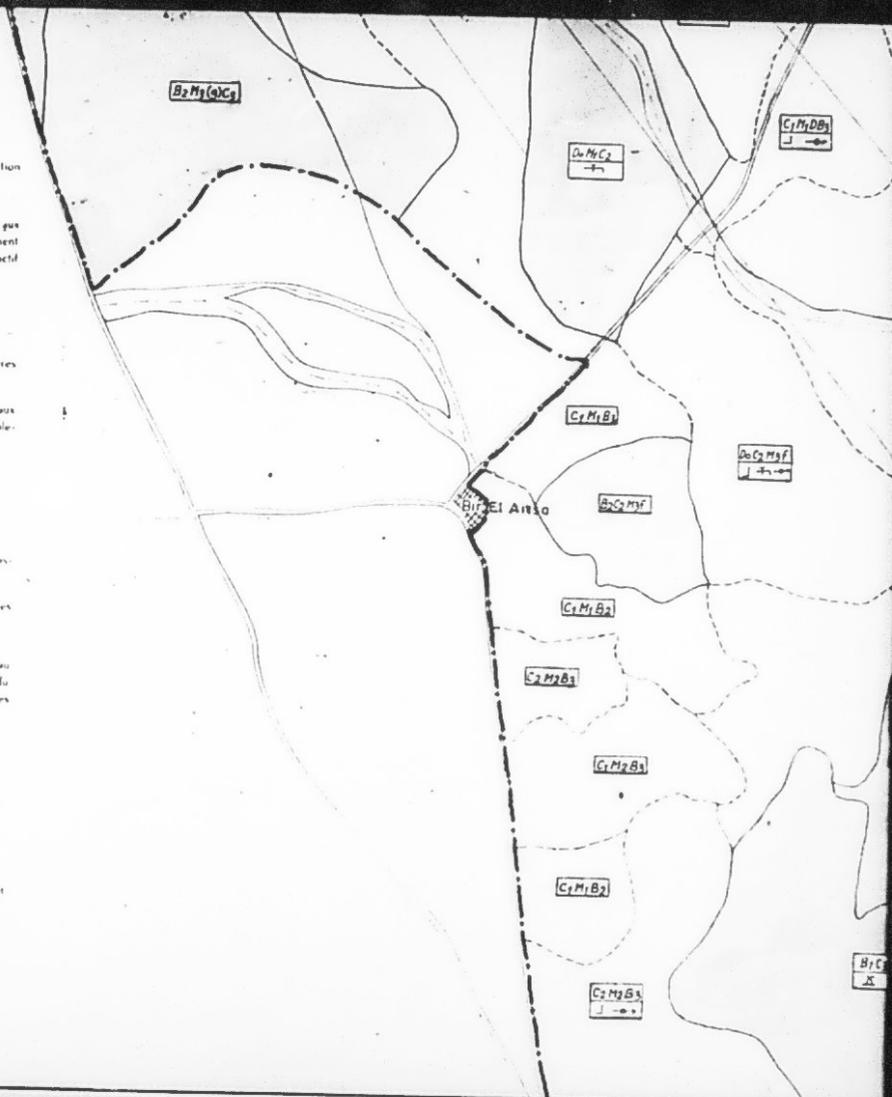
- Drainage
- Labour profond
- Zone nécessitant un aménagement en fonction de la topographie
- Apport d'engrais organique et minéral
- Zone nécessitant un dessalage
- Zones non irrigables, existence d'une zone d'inondation ou emplacement d'une agglomération

Les raisons de l'aptitude sont les suivantes :

l : texture

cr : crôte

RR : ruines Romaines





CLASSES DES TERRES

	Classe 1 Terre arable de première qualité.	206 ha
	Classe 2 Terre arable de qualité moyenne.	505 ha
	Classe 3 Terre arable de qualité inférieure.	592 ha
	Classe 4 Terre arable limitée à l'exploitation des cultures annuelles fourragères d'hiver.	288 ha
	Classe 6 Terres non arables.	69 ha

OCCUPATION DES TERRES :

- G Plantations d'olivier
- D Cultures en irrigué.
- P Parcours
- L Cultures annuelles en soc associées aux parcours

PRODUCTIVITE ET DEVELOPPEMENTS DES TERRES

1, 2, 3, 4, et 6 dénotent les échelles de productivité des terres et du coût de développement de celle-ci.  
 Exemple "2-2" productivité moyenne de la classe 2 avec un coût de développement des terres moyens tel que drainage, nivellement, défrichement etc.

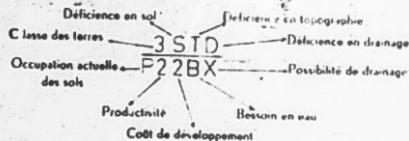
BESOIN EN EAU :

- A : Faible
- B : moyen
- C : Elevé

POSSIBILITE DE DRAINAGE

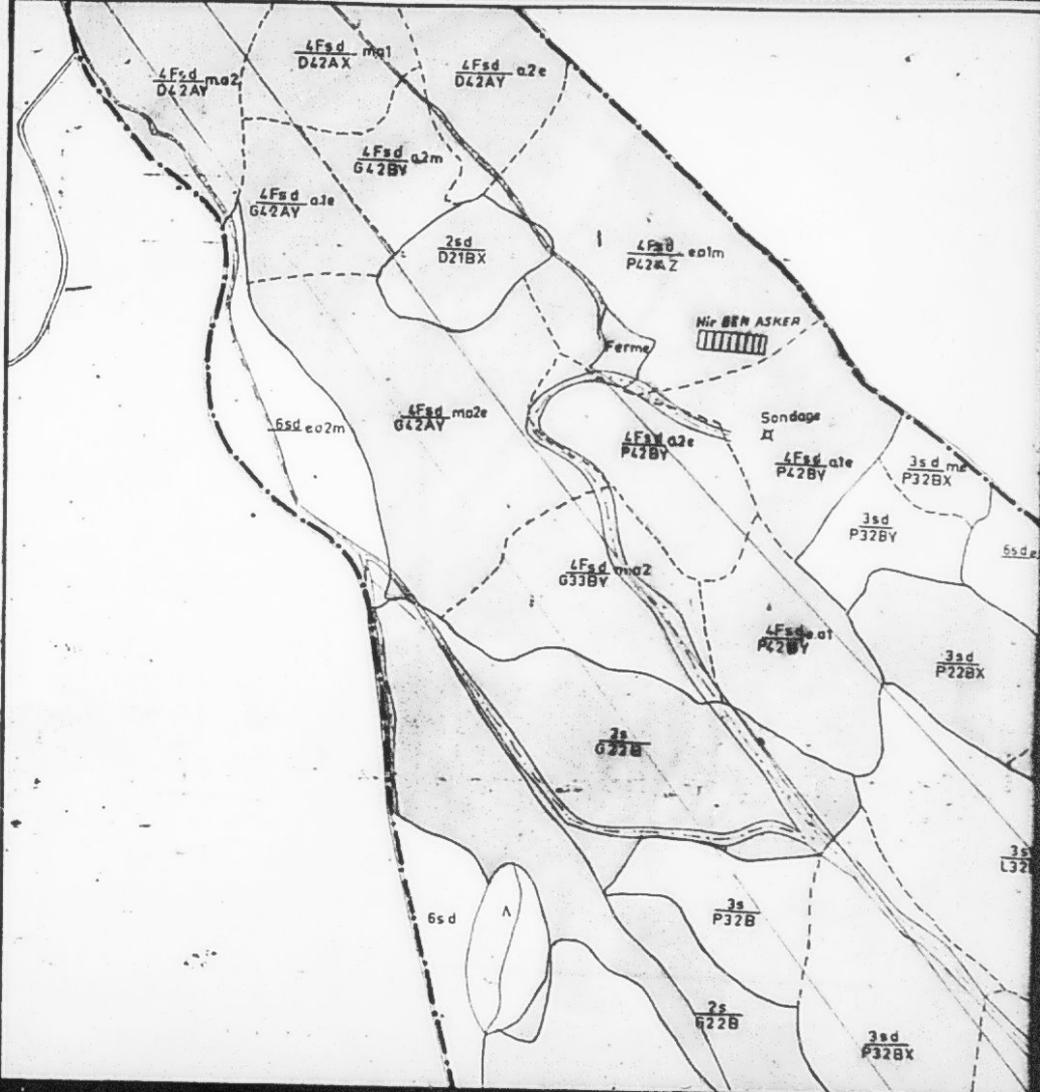
- A : Facile
- Y : Présentant certaines difficultés
- Z : Difficile

SYMBOLES UTILISES SUR LA CARTE



RENSEIGNEMENTS DIVERS

- r : Pente
- l : Inondation
- v : Cailloux et pierres
- u : Salure et alcalisation

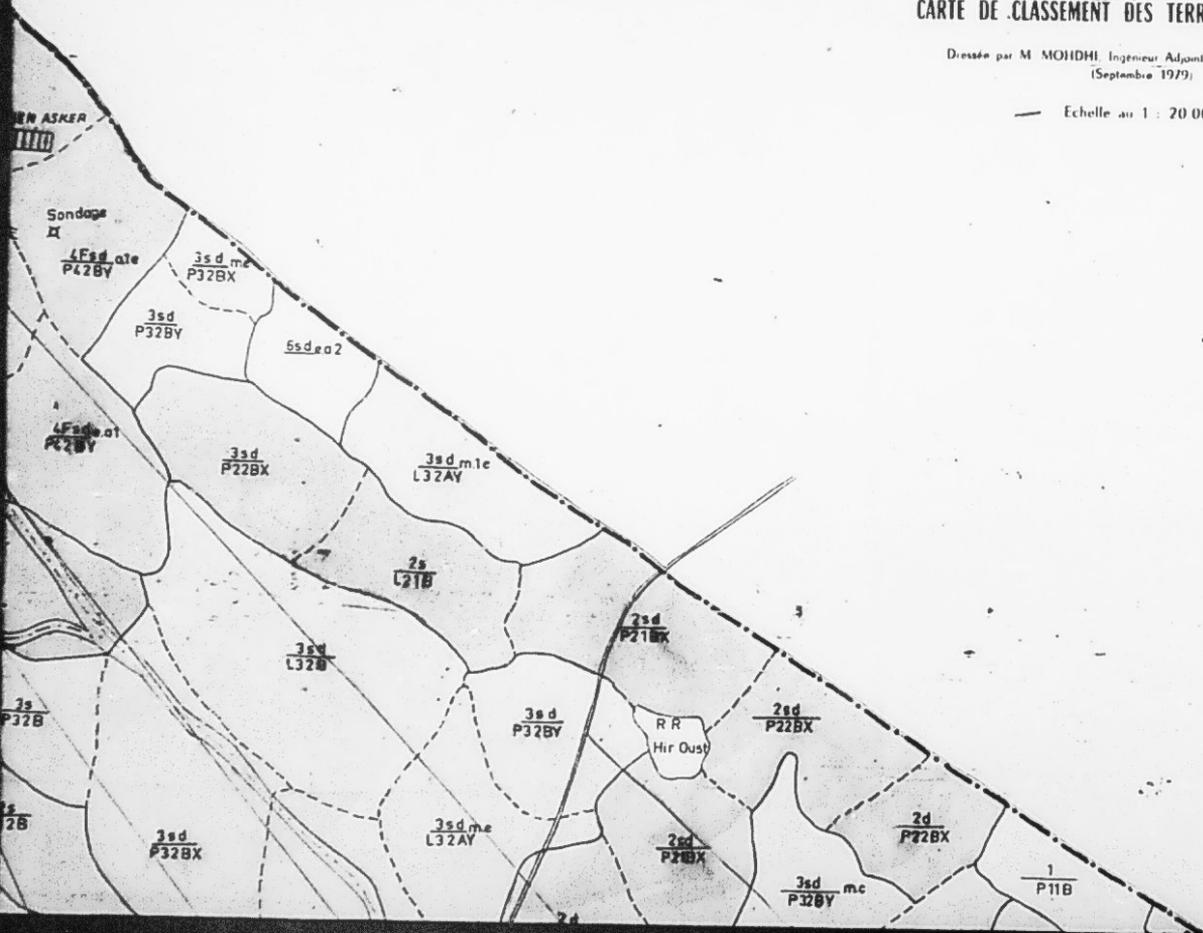


ETUDE PEDOLOGIQUE DU PERIMETRE BLEB SBITHA (Ferme O.T.D.)

CARTE DE CLASSEMENT DES TERRES A L'IRRIGATION

Dressée par M. MOÏDHI, Ingénieur Adjoint à la Division des Sols  
(Septembre 1979)

Echelle au 1 : 20 000



- a. Salure et alcalinité
- b. Texture très fine
- c. Jajibars
- d. Structure
- e. Texture grossière
- m. Texture lisse

- (1 pente < 2 %
- (2 pente de 2 à 4 %
- (3 pente de 4 à 6 %
- (1 densité faible
- (2 densité moyenne
- (3 densité forte
- (1 couverture faible
- (2 couverture moyenne
- (3 couverture dense

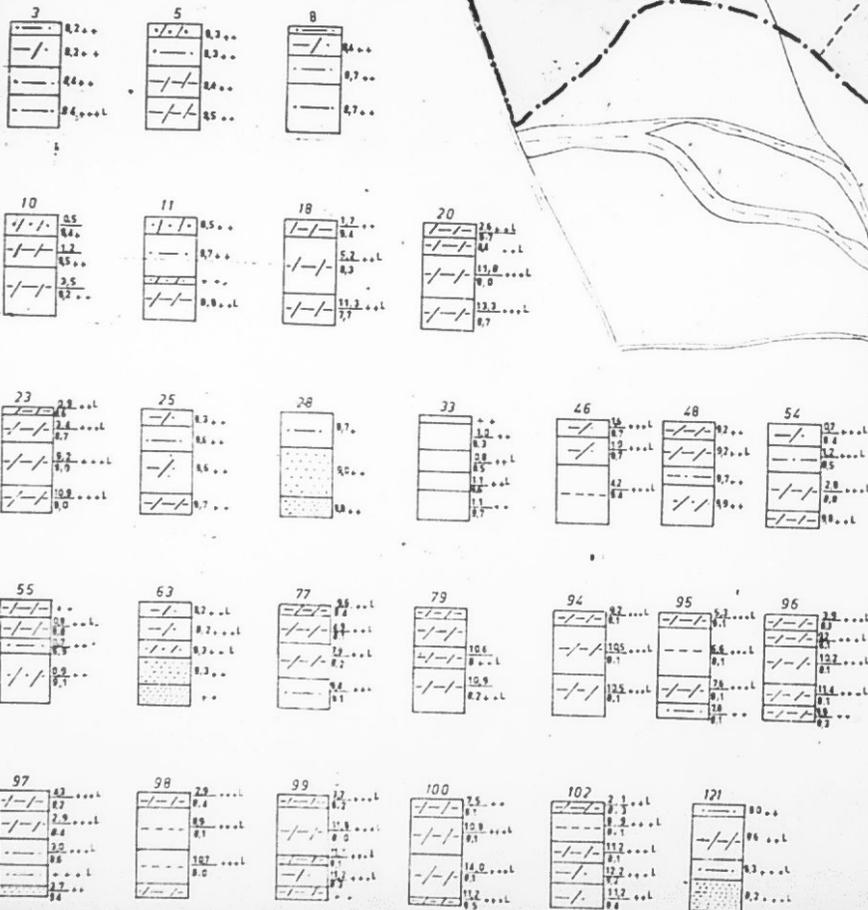
SYMBLES UTILISES POUR LES PROFILS

- Sables
- Sablo-limoneux
- Limono-sabieux
- Limoneux
- Argileux
- Limono-argileux
- Argilo-limoneux
- Argilo-sableux
- Sablo-Argileux
- Equilibree
- Encroissement
- Horizon calcareux et graveleux

PROFIL TYPE

- 9.2-10.5-10.5 : Numéro de profil
- 8.1 : Reaction avec HCl diluée
- 10.5-L : faible
- 8.1 : modérée
- 10.5-L : forte
- 8.1 : calcareux actif 10'
- 9.2-10.5-10.5 représentent la conductivité de l'horizon correspondant
- 5.1-8.1-5.1 représentent le PH de l'horizon correspondant

PROFILS CARACTÉRISTIQUES



3s  
P32C x2

Bir El Aitso

21  
P22B

2nd  
P22B

21  
P22B

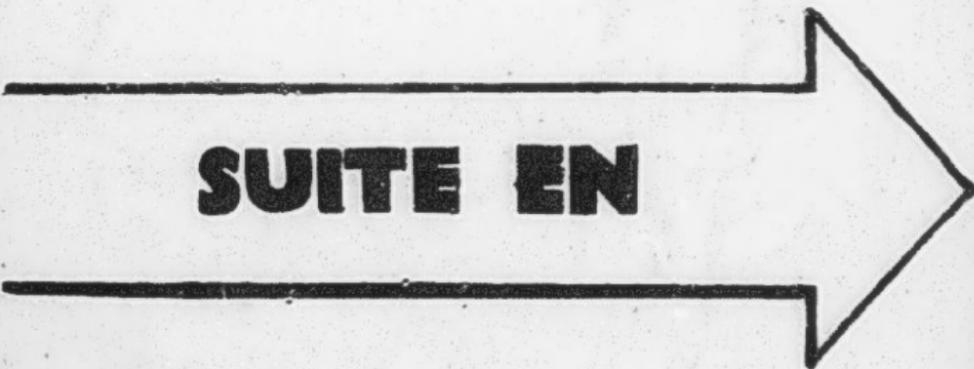
2  
P12







**SUITE EN**



**F**

**2**



MICROFICHE N°

05521

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

المركز الوطنية التونسية  
وزارة الزراعة

المركز القومي  
للتوثيق الفلاحي  
تونس

F

2

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
 MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
 DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU  
 ET EN SOL  
 DIVISION DES SOLS

RESULTATS DES ANALYSES POUR LE PERIMETRE  
 DE LA PLAINE DE MEGUJELLIL ( Keirozan ) Diod S'IKRA - El- Housna

83	TIADIS	15-05	43	27	13	11	4		0 7	26	15		66	7 4	6	5	6 4	66	35 0	17	10	56	71	19	37
83	II	25-109 05-169	34 29	33 27	13 10	15 12	15 15		0 0 0 1	31 30	15 15		55 55	2 2 2 2	13 13	6 6	50 50	66 37	15 7 11 0	260 5 5	92 66	04 04	14 5 33	10 10	
90		0-20 20-80 80-130	37 0 48 5 49 0	35 0 35 0 35 0	13 0 13 0 13 0	13 0 3 5 3 6	7 0 1 0 0 5		0 4 0 1 0 0	36 36 36	20 27 20		50 0 50 0 50 0	3 0 0 9 10 7	3 0 3 0 3 0	3 0 3 0 3 0	6 0 22 23	66 115 21 2	10 0 59 9 67 9	7 2 2 5 6 5	1 2 2 0 2 0	1 3 0 5 0 5	3 2 8 3 8 7	13 5 19 1 10 0	24 33 40
99		0-15 15-85 85-100 00-130	31 5 34 5 28 5 40 0	31 5 32 5 25 5 35 0	12 5 13 5 13 5 13 5	17 0 15 5 21 0 25 5	3 5 3 5 3 5 3 5		0 2 0 0 0 1 0 3	30 25 24 32	15 16 16 15	1 0 5 6 0 3	33 5 36 0 55 66	5 3 11 0 11 2	7 0 6 0 6 0 6 0	7 0 7 0 7 0 3 0	10 0 36 7 30 3 21 6	15 6 20 3 12 7 62 1	20 0 85 0 87 9 87 9	0 0 0 0 0 0 0 0	1 4 2 2 1 5	1 3 1 0 0 6 0 4	2 5 6 2 5 9	15 3 17 4 14 3 15 3	16 36 0 30 30
100		0-20 20-40 40-60 60-100	16 0 36 0 39 5 16 0	15 0 15 0 15 0 15 0	0 0 0 0 0 0 0 0	21 0 21 0 23 5 20 0	1 0 1 0 1 0 1 0		0 3 0 0 0 1 0 1	20 24 25 23	14 14 14 14		50 0 50 0 50 0 50 0	5 9 11 2 10 2 12 0	20 0 78 0 57 5 78 5	3 0 6 0 5 0 6 0	17 1 32 7 26 2 27 7	17 9 25 4 26 5 21 3	25 0 75 9 73 0 87 0	7 0 6 0 7 0 7 0	1 6 1 7 1 3 0 7	0 9 0 6 0 6 0 7	3 1 2 9 4 6 5 9	12 7 11 7 13 7 15 3	24 25 36 36
110		0-20 20-50 50-70 60-100	43 5 34 5 34 5 34 5	39 0 32 0 32 0 32 0	0 5 0 5 0 5 0 5	10 5 17 0 17 0 13 0	0 0 0 0 0 0 0 2		0 0 0 0 0 1 0 2	36 24 30 21	23 24 21 13		55 0 50 0 75 65	0 2 7 1 8 2 11 0	35 3 31 3 26 0 47 0	4 0 4 0 4 0 4 0	37 0 25 7 23 0 22 0	20 0 715 4 62 0 62 1	35 5 41 5 60 0 87 1						
94		0-20 20-90 > 90	40 5 42 0 40 5	10 0 20 0 19 0	0 0 0 0 1 2	20 0 20 0 22 5	0 5 0 5 0 5		0 1 0 1 0 1	32 31 6 28 0	10 19 16	0 9	57 5 57 5 65 0	9 2 10 5 10 5	51 3 66 4 62 5	5 0 5 0 5 0	33 2 31 6 37 0	222 8 635 5 624 3	50 0 73 0 77 0	7 5 7 5 7 5	2 1 1 9 1 2	1 6 3 9 0 0	3 7 15 6 5 0	15 6 40 0 16 5	25 40 35
95		0-20 20-30 30-120 Δ 120	37 0 40 0 43 5 23 0	15 0 20 5 10 5 7 0	16 0 20 0 0 0 11 5	21 5 16 5 23 0 9 0	3 5 2 0 5 0 9 0		0 1 0 1 0 1 0 1	30 30 20 20	19 19 14 10	1 3 0 9 0 6 0 5	52 5 57 5 55 0 40 0	5 3 6 0 7 8 7 8	30 0 20 0 31 5 36 0	6 0 6 0 6 0 6 0	15 5 25 3 26 0 26 0	8 5 314 3 320 7 328 3	30 0 36 9 45 0 55 0	0 0 12 0 11 5 1 0	0 0 1 3 1 5 0 0	1 7 3 3 4 5 0 3	15 0 15 5 10 2 7 0	22 16 25 31	
95		0-22 22-47 47-102 102-131 132-170	39 0 37 0 24 0 24 0 37 0	23 0 22 0 24 0 31 0 20 0	10 5 23 0 15 5 17 0 10 5	21 0 21 0 21 5 20 0 3 5	0 0 0 0 0 0 0 0 2 0		0 3 0 1 0 1 0 1 0 3	31 30 0 30 0 20 0 21	15 16 14 14 3	7 1 11 6 0 6	50 50 55 55 37 5	3 9 5 2 10 2 11 4 8 8	16 8 25 9 53 3 73 0 45 0	6 0 6 0 6 0 6 0 6 0	117 7 30 0 20 0 27 0 25 3	8 3 14 3 0 0 35 3 53 0	19 0 60 0 74 0 75 5 53 0	2 2 7 0 7 0 2 2 2 2	1 5 1 5 1 5 1 5 0 4	1 6 1 2 0 7 6 7 6 2	2 7 3 5 5 7 16 5 4 0	12 7 20 27 37 33	
97		0-30 30-70 70-105 105-135	36 5 23 5 23 0	30 0 22 5 20 0	10 0 7 0 15 5	17 5 21 5 20 5	3 5 2 5 3 5		0 0 0 0 0 1	34 26 25	22 21 16	10 0 9 3	52 5 55 0 55 0	7 1 9 3 10 7	34 0 55 3 68 0	5 0 5 0 5 0	31 0 27 2 20 2	19 4 10 8 26 0	31 5 65 0 00 0	0 1 0 1 0 1	1 7 0 8 0 6	1 6 0 8 0 6	3 6 0 8 4 0	14 5 14 0 13 0	23 36 37

.../...



**FIN**

**44** .....

**VUES**