

REPUBLIQUE TUNISIENNE

SECRETARIAT D'ETAT AU PLAN ET A L'ECONOMIE NATIONALE

SOUS-SECRETARIAT D'ETAT A L'AGRICULTURE

Sous-Direction H. E. R.

SECTION DE PEDOLOGIE

ENQUETE PEDOLOGIQUE DANS QUELQUES PLANTATIONS ARBUSTIVES DE TUNISIE

I - O R A N G E R S

Par J. P COINTEPAS, Pédologue - O. R. S. T. O. M.
avec la collaboration de L. GUYOT, Prospecteur - O. R. S. T. O. M.

E - S 65

ENQUETE PEDOLOGIQUE DANS QUELQUES PLANTATIONS

ARBUSTIVES DE TUNISIE

--:§:--

I-  R A N G E R S

--:§:--

Par : J.P.COINTEPAS (Pédologue ORSTOM)
avec la collaboration de
L. GUYOT (Prospecteur ORSTOM)

() RANGERS

-O-O-O-O-O-

S O M M A I R E

I - // INTRODUCTION

II - // TUDES DE QUELQUES ORANGERAIES CARACTERISTIQUES

Cap Bon

Haut Mornag

Haute vallée de la Medjerdah

Mateur

Tunis

III - // ONCLUSION

-O-O-O-O-O-

- I -

III INTRODUCTION

-0-

L'oranger suscite beaucoup d'intérêt en Tunisie par les débouchés qu'il offre. L'agrume est considéré comme plante noble car très exigeante en sol et en eau.

Actuellement la grande région productrice est constituée par le Cap Bon. Des projets très importants prévoient l'extension de la culture des agrumes en divers points de Tunisie. Nous avons donc été amenés à rechercher les conditions optimales ainsi que les facteurs limitants de cette culture.

La majorité des orangeries sont complantées en variété maltaise demi-sanguine réputée pour sa saveur. Mais on trouve aussi des variétés américaines : Thomson, Valencia late, ainsi que mandarines, clémentines, pomelos et citrons. Presque toutes ces variétés sont greffées sur bigaradier.

Nous examinerons une série de plantations réparties dans l'ensemble du Nord Tunisien.

ENQUETE PEDOLOGIQUE
DANS QUELQUES PLANTATIONS ARBUSTIVES
DE TUNISIE

-000-

BUT DE L'ETUDE

Pour établir les cartes d'aptitude des sols de Tunisie la Subdivision de Pédologie s'est fixée une échelle de classification des différents sols en fonction des cultures arbustives ou annuelles.

Aux petites échelles (1/50.000° et 1/10.000°) cette classification à un caractère général abstraction faite de telle ou telle culture.

Aux échelles de détail (1/10.000°) l'appréciation des aptitudes se précise et tient compte des exigences propres des cultures choisies après étude préliminaire du projet.

Il resterait à trouver une relation entre les catégories d'aptitude et les rendements culturaux. Ce travail revient aux agronomes spécialisés car le rendement d'une culture est fonction de multiples facteurs parmi lesquels le sol ne constitue qu'une faible partie : choix des variétés, des portegreffes, doses d'irrigations etc.....

Cette étude a pour but de donner aux agronomes la comparaison entre la classification des aptitudes des sols et certaines cultures dont ils peuvent aisément contrôler les résultats.

METHODES UTILISEES

Il s'agit ici d'une enquête de caractère souvent qualitatif et non d'une étude systématique qui aurait nécessité des essais statistiques plus précis. Cette enquête n'est pas non plus définitive. Elle sera complétée progressivement.

On a recensé un certain nombre de plantations caractéristiques de différentes régions. Dans ces plantations les pédologues ont relevé un certain nombre de profils correspondant à des stades de végétation variés. Dans les descriptions de profils on a tenu compte de l'enracinement des arbres, de la structure du sol dans chaque horizon. Les analyses chimiques courantes ont été effectuées.

Par ailleurs on a recueilli le plus grand nombre possible de renseignements agronomiques y compris les rendements lorsque ceux-ci étaient disponibles. En l'absence de chiffres de rendements le pédologue a évalué le comportement de la plantation d'après l'aspect végétatif des arbres. Chaque fois que cela a été possible nous avons fait confirmer ce diagnostic par un agronome.

ETUDE DE QUELQUES ORANGERAIES CARACTERISTIQUES

A)- CAP BON

1)-EX-PROPRIETE LAFITTE (Office des Terres Domaniales O.T.D.)

Situation

x = 564,9 : y = 371,7 mm : De la feuille n° 22 (Menzel Bou-Zelfa)
au 1/50.000°

Topographie: plane

Pluviométrie : 500 mm

Renseignements agronomiques :

La plantation Lafitte est considérée comme une des meilleures plantation industrielles de la région. Les arbres dont l'âge s'échelonne entre 10 et 35 ans sont en pleines production. Ils sont si développés que les frondaisons se touchent presque.

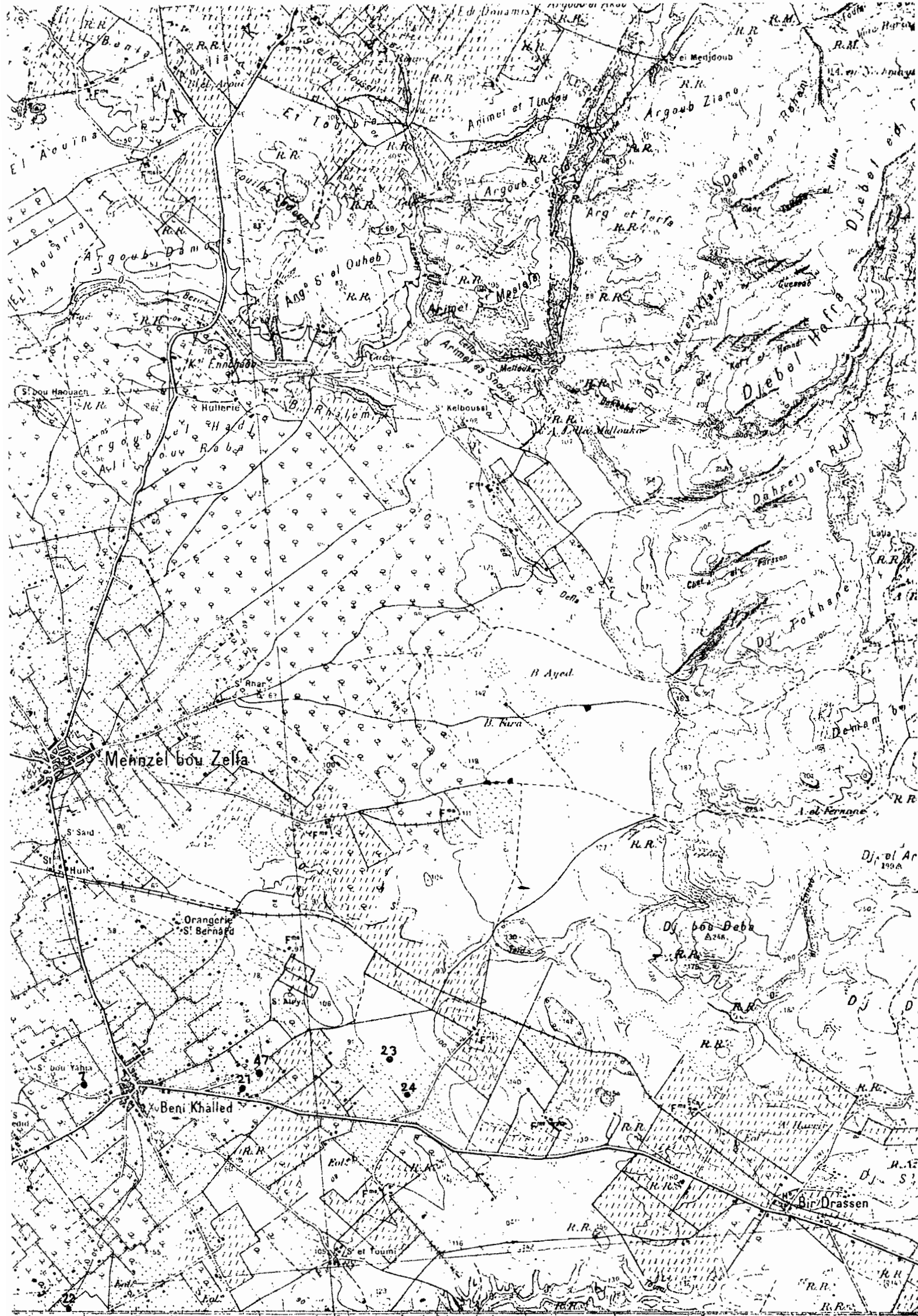
Les espèces cultivées sont : des oranges maltaises, mandarines et citrons des quatres saisons.

La densité des arbres est de 200 arbres à 1'ha (7x7m)

Les quantités d'eau d'irrigation ne sont pas connues exactement. On irrigue tous les 20 jours à la cuvette. La plantation dispose d'une eau de bonne qualité (1,1 g/l) mais en quantité à peine suffisante, par pompage dans la nappe à 15 m de profondeur.

Les rendements sont de l'ordre de 35 à 40 t/ha (200kg/arbre)

En face de la propriété Lafitte se trouve la propriété Allemand également de très belle tenue mais plus récente. Les variétés sont différentes :



- maltaise en très bon état.
- Valencia late rendement estimé à 60 - 100 kg/ arbre (1)

- doublefine à port très bas et donnant des signes de carence absents sur les autres variétés.

Description des profils

Profil 23 (Observateur P. Bureau, extrait de l'étude n°259).

Sol peu évolué, sableux, à roche-mère alluviale sur sol hydromorphe à encroûtement de nappe.

0 - 27 cm : Sableux-couleur : 10 YR 5/4 -particulaire-nombreuses racines et radicelles -frais -non calcaire (0,8 %).

27 - 53 cm : Sableux - 7,5 YR 7/6 -particulaire -frais-non calcaire.

53 - 90 cm : Sableux - 7,5 YR 6/6 - taches de fer diffuse-particulaire non calcaire.

90 - 105 cm : Sableux - 7,5 YR 6/6 -non calcaire -quelques radicelles.

105 - 125 cm : Sableux - 7,5 YR 6/6 -nombreux graviers siliceux -particulaire -racines et radicelles-non calcaire.

125 - 150 cm : Sablo-argileux -10 YR 5/8 -taches noires de fer, légèrement concrétionnées -frais -structure à tendance polyédrique-gros grains de silice roulés-non calcaire -quelques racines et radicelles.

150 et plus : Encroûtement calcaire de nappe.

(1) Estimation " à l'oeil " de M. Petit pierre, expert de la S.C.E.T. au cours d'une visite en février 1965. Un bon nombre de renseignements agronomiques contenus dans ce rapport sont dus à M. Petit pierre. Nous lui exprimons toute notre reconnaissance pour avoir bien voulu nous accompagner dans nos tournées et nous faire part de sa très grande expérience.

Profil n° 24 (Observateur P. Bureau)

Sol peu évolué sableux (45 cm) recouvrant un sol lessivé sur un encroûtement calcaire de nappe.

0 - 15 cm : Sableux - couleur 10 YR 5/4 -racines et radicelles - frais.

15 - 25 cm : Sableux-couleur 10 YR 4/3 -racines et radicelles -frais plus riche en matière organique.

25 - 45 cm : Sableux -racines et radicelles-couleur 7,5YR7/6.

45 - 50 cm : Horizon humifère-sableux -couleur 7,5 YR 3/2 - racines plus nombreuses que dans l'horizon précédent.

50 - 70 cm : Sableux -couleur 10 YR 6/4 -racines aussi nombreuses que dans l'horizon précédent.

70 -110 cm : Sableux - couleur 7,5 YR 7/6 -quelques racines et radicelles.

110-120 cm : Sablo-argileux -couleur 5 YR 5/6 -racines et radicelles-poreux -taches de fer (rouille).

120-130 cm : Sablo-argileux-couleur 7,5 YR 5/8 -racines et radicelles taches de fer (rouille).

130-150 cm : Encroûtement calcaire.

150 et plus : Sableux-taches de fer et de calcaire fin abondant.

Résultats d'analyses

N° du Profil	Profondeur	Granulométrie					Calcaire total
		A	L	STF	SF	SG	
23	0-30	2	1	1	58	39	0,8
	30-55	2	0	1	45	43	0,8
	55-90	3	0	1	52	45	0,8
	90-105	3	2	3	57	37	0,8
	125-150	22	6	2	42	24	0,8
24	110-120	19	3	2	42	34	0,4
	120-130	14	11	2	36	35	0,8

Aptitude de ces sols : B₁ (1)

(1) Classement des aptitudes adopté pour la carte au 1/10.000° de la région de Mateur.

Un tel sol représente un optimum pour la culture des agrumes surtout des Maltaises. Il est léger, non calcaire. En profondeur l'horizon sablo-argileux et surtout la croûte constituent une couche d'arrêt pour l'eau d'irrigation sans toutefois créer une hydromorphie qui gêne les arbres. Du reste on a pu constater que l'enracinement descendait jusqu'à 1,10 m dans le profil 23 et 1,30 m dans le 24.

2°)- Plantation MOULDI BEN MANSOUR

Situation

x = 563,0 - y = 372,0 De la feuille n° 22 (Menzel Bou-Zelfa) au 1/50.000°

Pluviométrie : 500 mm

Topographie : plane

Données agronomiques :

Vergers d'agrumes d'une superficie d'1,5 Ha environ. Les arbres âgés de 20 ans sont moyens. Les rendements d'après le propriétaire varient entre 60 et 90 kg/arbres. Les doses d'irrigation sont certainement faibles à moyennes. Le puits a dû être recreusé récemment à 20 m pour avoir un débit suffisant. On irrigue tous les 10 jours (salure de l'eau 780 mg/l bien équilibrée).

Description du profil; (Profil n° 27 par P. BUREAU, Etude n° 259).

Sol peu évolué anthropique, mal drainé en profondeur, enrichi en calcaire actif sur un encroûtement de nappe.

0 - 15 cm : Sableux-couleur 10 YR 3/5 - racines et radicelles-débris de poteries.

15 - 35 cm : Sableux-couleur 10 YR 3/2 - particulière - racines et radicelles - débris encroûtement et poterie faiblement calcaire.

35 - 55 cm : Sablo-limoneux-couleur 10 YR 4/2 - fondu poreux - débris de croûte et poteries - faiblement calcaire - peu de racines et radicelles.

55 - 90 cm : Sablo-argileux-couleur 10 YR 4/4 - débris de croûte et poteries - calcaire - (7,8 % de calcaire actif).

90 et plus : Sablo-argileux-encroûté (16 % de calcaire actif).

Sol classé en B₂ dans la classification des aptitudes adoptée par l'étude du projet Ichkeul.

Au niveau de l'encroûtement de nappe la teneur en calcaire total passe brutalement de 8,7 à 40 %. 80 à 95 % du calcaire total est constitué de calcaire fin actif alors que normalement la proportion est de 30 à 50. Cependant en valeur absolue les teneurs en calcaire actif restent faibles.

3°)-Propriété MOHAMED EL CHAZALI

Profil n° 47 : dans une vigne en face de la propriété (Observateur : P.BUREAU)

Situation :

x = 563,2 - y = 500 m de la feuille n° 22 (Menzel Bou-Zelfa)
au 1/50.000°

Pluvionétrie : 500 mm

Topographie : pente faible

Données agronomiques :

Petite plantation (1,5 ha) située au flanc d'une butte. Les arbres sont très irréguliers reflétant vraisemblablement la profondeur de la croûte. Au voisinage du profil ils sont assez bien développés mais ne représentent qu'une faible proportion de la superficie de la propriété. Dans une parcelle située à l'Ouest nous avons pu suivre deux tranchées qui recoupent une plantation récente. La croûte y apparaît très ondulée d'où en quelques mètres des variations de profondeur allant de 30 à 80 cm. L'enracinement des arbres, orangers ou cyprès brise-vent, suit fidèlement le niveau de la croûte où de l'encroûtement sans y pénétrer même lorsque celui-ci est discontinu et peu durci.

Description du profil :

Sol peu évolué, d'origine alluviale, recouvrant à 80 cm un sol hydromorphe à encroûtement - très peu calcaire.

- 0 - 45 cm : Sableux-couleur 10 YR 4/3 -racines et radicelles-frais nuciforme -très peu calcaire.
- 45 - 60 cm : Sableux-couleur 7,5 YR 5/6 -racines et radicelles- non calcaire dans la masse,grains calcaires.
- 60 - 80 cm : Sablo-argileux,couleur 7,5 YR 5/8 -racines et radicelles humide,poreux,non calcaire.
- 80 -105 cm : Sablo-argileux,couleur 10 YR 7/6-encroûté (calcaire total 19 %-calcaire actif 11 %).
- 105-130 cm : Encroûtement discontinu -sablé limoneux instertitiel concrétions ferrugineuses.
- 130-170 cm : Sableux - taches de fer -calcaire.
- 170 et plus: Sable encroûté - calcaire.

Résultats d'analyses

Profondeur	G r a n u l o m é t r i e					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca
	A	L	STF	SF	SG	total	actif
0-45cm	6	5	3	50	36	1,7	1,2
45-60"	6	3	3	50	35	0,4	0
60-80"	19	12	1	35	33	0,8	0,7
80-105"	14	20	3	34	26	19,2	11,9
105-130	10	16	3	50	18	19,2	9,0
130-150	9	9	3	54	24	5,0	2,8
150-170	4	10	2	61	20	5,8	3,4
> 170	4	3	2	62	29	12,5	5,5

Ce sol serait classé à la limite B₂ et B₃

4°)- Plantation OULED DJERBI

Profil n° 7 (Observateur P.BUREAU)

Situation :

x = 5610 = y = 372,0 : De la feuille n° 22 (Menzel Bou-Zelfa) au 1/50.000°

Topographie : plane

Données agronomiques :

Arbres en très mauvais état ,feuillage cuivré dû à des caren. généralisées. Les rendements sont certainement très faibles.

Description du profil

Sol peu évolué, mal drainé en profondeur, enrichi en calcaire actif à la base, sur croûte de nappe.

0 - 20 cm : Sablo-argileux, couleur 10 YR 3/2 -tendance polyédrique -frais -racines et radicelles-débris de croûte riche en matière organique-calcaire -débris de coquilles d'escargots.

20 - 50 cm : Argilo-sableux -couleur 10 YR 3/5,5 -polyédrique -poreux débris de poteries et de croûte -racines et radicelles -coquilles d'escargots - calcaire.

50 - 60 cm : Texture équilibrée -couleur 10 YR 3/1- polyédrique nodules durcis à la base de l'horizon-débris de poteries calcaire :(calcaire actif 9,6 %).

60 - 90 cm : Encroûtements sablo-argileux - 45 % de calcaire total - 14 % de calcaire actif.

90 - 105 cm : Encroûtement dur.

105 - 130cm : Sablo-argileux, très calcaire-racines et radicelles (de grenadier)-taches rouilles-(17 % de calcaire total 8% de calcaire actif).

130 et plus : Sablo-argileux encroûté -(35 % de calcaire total - 13 % de calcaire actif).

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca	Sat.	Conduc-
	A	L	STF	SF	SG	total	actif	de la	tivité
0-20 cm	18	9	6	41	24	8,7	1,1		
20-50 cm	25	11	7	32	23	8,7	1,9		
50-60 cm	28	15	5	30	21	15,0	9,6	44	1,9
60-90 cm	21	8	5	28	35	45,4	14,3	28	5,0
105-130cm	15	4	2	34	43	17,9	7,9	24	4,2
< 130cm	20	15	2	32	31	35,0	13,5	28	6,8

- Ce profil présente un double encroûtement le premier de 60 cm à 1,05 m, le second à partir de 1,30m.

- Entre les deux croûtes, la teneur en calcaire actif est trop élevée pour les racines d'orangers, mais pas pour celles de grenadier.

- Les orangers étaient en très mauvais état. Ce sol est contre-indiqué pour les cultures arbustives.

5)- Plantation MOHAMED BEN ABDELKHEFI
au voisinage des profils 22 et 38 (Observateur P.BUREAU)

Situation : $x = 561,2$ - $y = 369,8$ de la feuille 22 (Menzel
bou-Zelfa) au 1/50.000°

Données agronomiques :

Propriété de 10 ha - 2480 arbres très irréguliers. Les plus anciens et les plus proches du puit (20 ans) sont bien développés et donnent jusqu'à 100 kg/arbre.

Au fond de la propriété au contraire les arbres sont malades (fumagines, cochenilles) et ne produisent à peu près rien. En 1964 la plantation a produit 120 t environ soit 50 kg/arbre. Elle est nettement sous irriguée. Les cuvettes sont divisées en deux parties qu'on irrigue une fois sur deux. Le tour d'eau est de 20 jours environ.

Description du profil 22

Sol peu évolué ,alluvial, mal drainé en profondeur, recouvrant un encroûtement calcaire à 1m,10.

0 - 15 cm : Sableux - couleur 10 YR 4/3 -particulaire - racines et radicelles -légèrement humifère-légèrement calcaire.

15 - 30 cm : Sableux 10 YR 5/3 -particulaire -poreux -racines et radicelles-légèrement calcaire -débris de poteries.

30 - 60 cm : Sablo-argileux -couleur 10 YR 4/5,4-non calcaire - taches de fer et pseudogley (marmorisé).

60 - 75 cm : Argilo-sableux -couleur 10 YR 8/6 -non calcaire dans la masse -racines et radicelles.

75 - 90 cm : Argilo-sableux -couleur 10 YR 5/1 -polyédrique à tendance prismatique -non calcaire -quelques racines et radicelles.

90 - 110 cm : Sablo-limoneux à sablo-argileux -polyédrique à prismatique -couleur 10 YR 4/1,5 -calcaire (10 % dont 6 % de calcaire actif)-grains de silice -taches de gley mycélium calcaire et nodules.

110 et plus :Encroûtement calcaire -sablo-argileux -concrétions ferrugineuses.

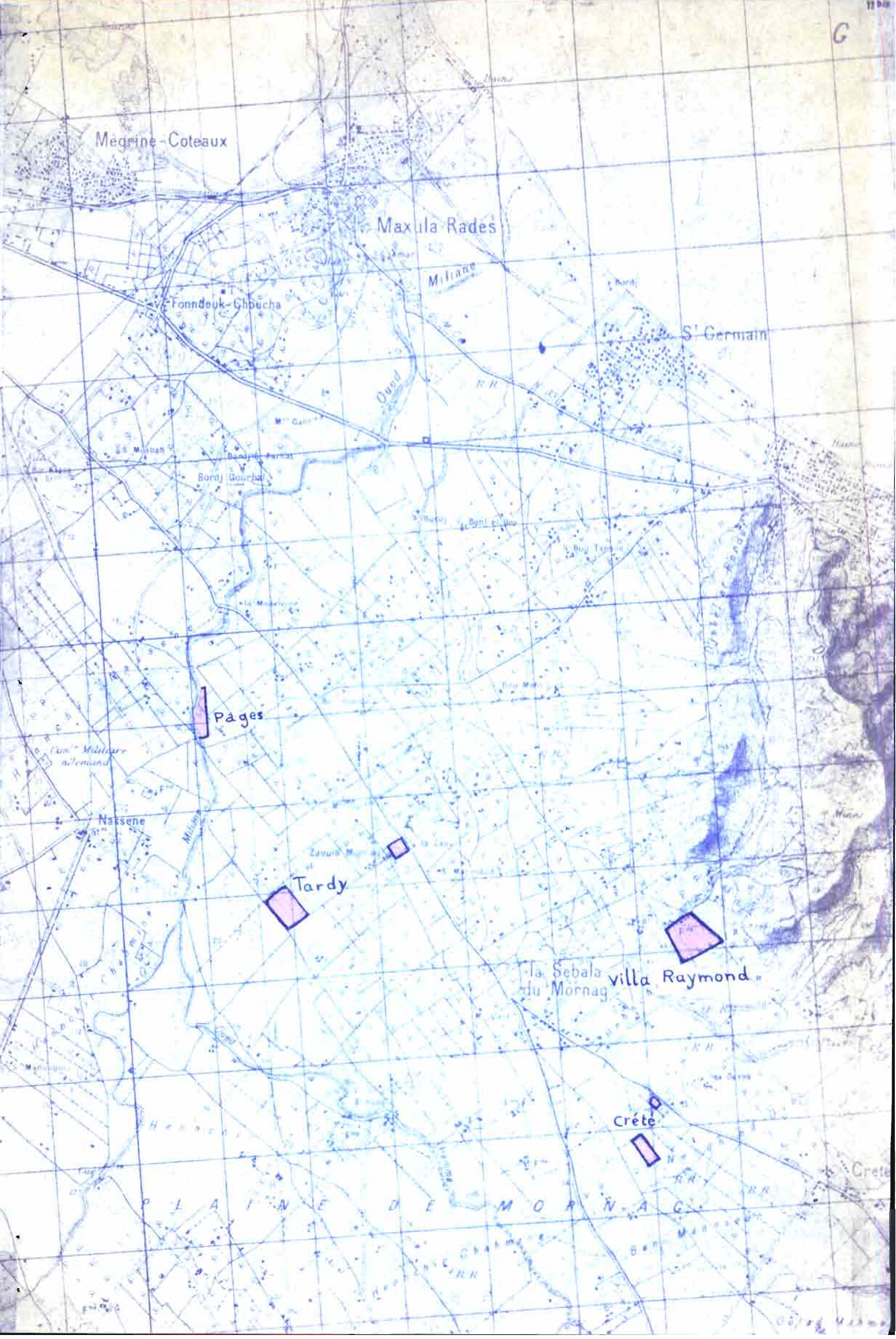
Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca	Sat. de la	Cond.
	A	L	STF	SF	SG	total	actif	pate %	mmhos/cm
30-60cm	15	3	4	60	18	0,4	0,2		
60-75cm	23	7	5	53	10	0,4	0,2		
75-90cm	23	9	1	41	26	0,8	0	34,4	3,0
90-110cm	12	11	2	46	25	10,4	5,7	35,2	2,2

OBSERVATIONS

- Ce profil présente des éléments contradictoires
- l'encroûtement ne se trouve qu'à 1m,10.
- Cependant il semble que l'enracinement soit stoppé dès 90 cm(peut être à cause des 6 % de calcaire actif entre 90 et 110 cm ou l'hydromorphie qui semble nette dès 75 cm.

Il serait normalement classé B₂ nous le déclasserons donc en B₃.



Meqrine-Coteaux

Maxula Rades

Fonndouk-Ghoucha

S' Germain

Pages

Tardy

Nassene

La Sebala du Mornag villa Raymond

Crête

PLAINE DE MORNAG

B)- PLANTATIONS DU MORNAG

- 1°)- Plantation O T D -Villa Raymond (ex. Tardy) à la Cébala du Mornag (Observateur L.GUYOT).

Situation : x= 536,7: y = 376,5 de la feuille 21(La Goulette)
au 1/50.000°

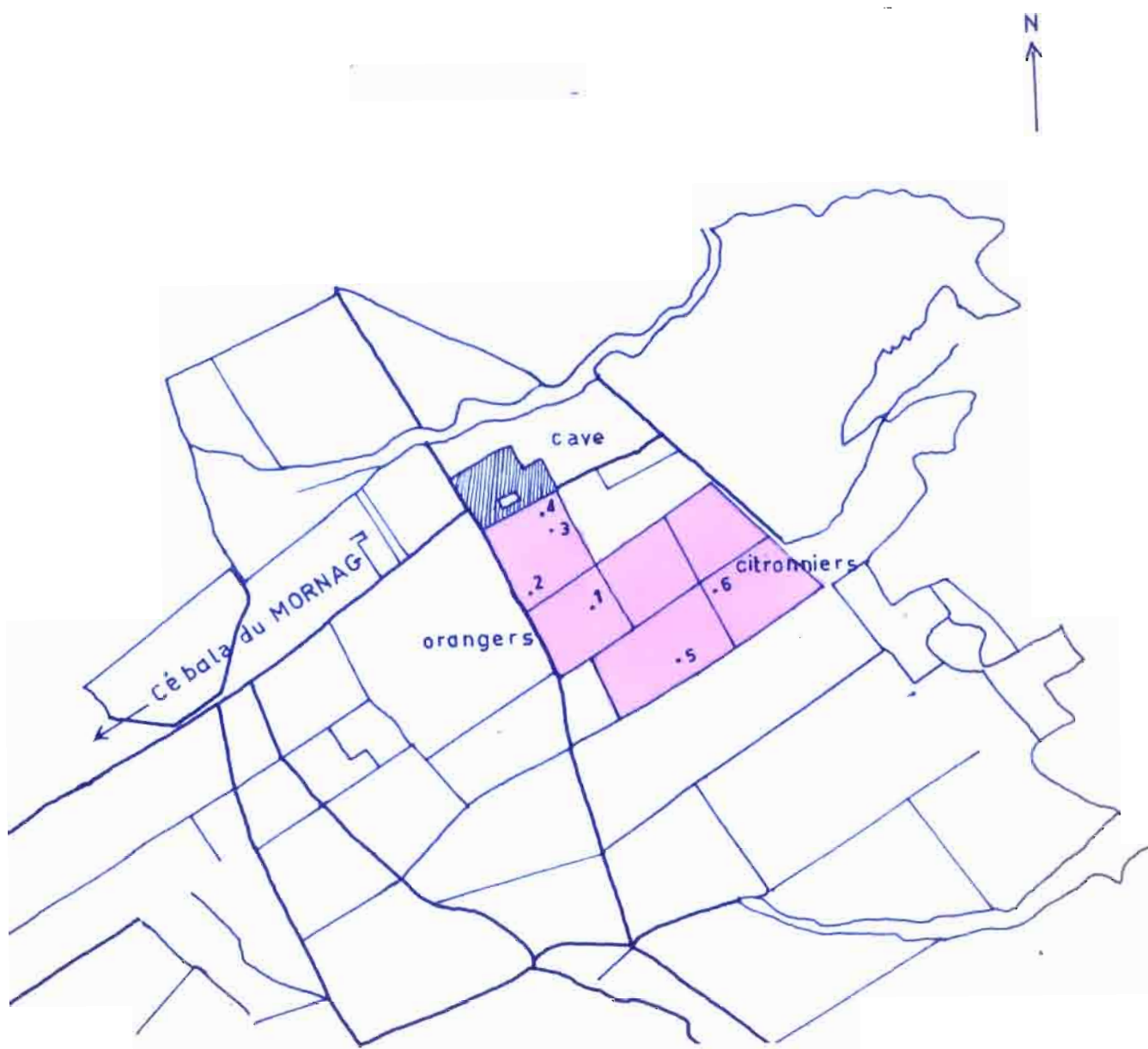
Pluviométrie : 435 mm

Topographie :

Pente faible sur le glacis Sud Ouest de Bou-Kornine. Le sol est couvert de cailloutis de calcaire jurassique et de cailloutis de croûte.

Données agronomiques :

Plantation d'agrumes de 15,5 ha environ, complantée en orangés Thomson(5,5 ha) et citrons (10 ha) avec un écartement de 7 x 7.



Les orangers sont assez développés assez chargés mais les fruits sont petits. La plantation manque d'eau. En octobre 1964 quelques arbres donnaient des signes de fletrissement.

Les citromniers ne sont plus irrigués. Depuis 1958 ils sont atteints de gommose et le nombre de manquants est considérable (20 % environ).

Le sol ne semble pas responsable car là où ils ont pu se développer (profil 6) les arbres sont très beaux et leurs frondaisons se rejoignent. L'eau d'irrigation est bonne (R.S. 0,9 g/l SAR = 2).

Profil n° 3 (Observateur : L. GUYOT)

0 - 40 cm : Ocre marron -argilo-sableux, polyédrique à nuciforme moyenne bien développée, nombreuses racines, calcaire, grosse activité biologique, poreux très nombreux cailloutis calcaire et débris de croûte, limite festonnée avec l'horizon suivant.

40 - 60 cm : Brun sombre, argilo-sableux, grumeleux, poreux, très nombreux graviers calcaires patinés, débris de croûte ou encroûtement, poreux racines rares.

60 cm : Dalle de croûte calcaire.

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca
	A	L	STF	SF	SG	total	actif
0 -40cm	28	7	7	41	15	4,6	3
40 -60cm	34	7	8	34	13	7,1	5

Aptitude : B' 4 (Classement adopté pour l'étude de l'Ichkeul) à réserver aux espèces tolérant une forte teneur en calcaire actif à faible profondeur. A réserver aux cultures annuelles (M₂).

Profil n° 4 (Observateur L. GUYOT)

Analogue au profil 1 avec cette différence qu'à la place de la dalle on trouve à 50 cm un lit de graviers assez dense emballé dans un limon calcaire et à 70 cm une croûte conglomératique à patine blanche épaisse (0,5 cm).

Résultats d'analyses

Profondeur						CO ₃ Ca	CO ₃ Ca
	A	L	STF	SF	SG	total	actif
30-50 cm	26	9	5	41	19	6,7	3
50-70 cm	22	16	12	30	21	34,2	15

Aptitude : B₄

Les racines d'orangers ne pénètrent pas dans le limon calcaire bien que celui-ci ne soit pas très compact.

Profil n° 1 (Observateur L. GUYOT).

0 - 55 cm : Ocre-beige sablo-argileux, nuciforme bien développée, tendance à se dégrader en éclats par la culture, porosité faible, cohésion moyenne nombreuses racines d'oranger, peu calcaire limite nette.

55 - 120 cm : Brun rouge, équilibré, structure polyédrique peu développée, surstructure prismatique, fines fentes de retrait, porosité moyenne, nombreuses galeries d'insectes, quelques pseudonycélium sur les faces des prismes. Nombreuses racines fines, peu calcaire, limite inférieure par un lit de cailloux et graviers.

120 cm : Beige sablo-argileux, structure en éclats peu cohérents très consistant, pseudonycélium dans les fentes, débris de coquilles, pas de racines, très calcaire.

Résultats des analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca
	A	L	STF	SF	SG	total	actif
0 - 15 cm	19	9	5	57	15	5,4	3
55 - 120 "	17	23	6	42	13	4,2	2
120-200	18	9	6	44	24	18,3	10,5

Aptitude : B₁B₂ bon à moyen pour les agrumes.

Profil n° 2 (Observateur : L.GUYOT)

0 - 50 cm : Marron ocre, sablo-argileux, nuciforme à polyédrique moyenne, bien développée, surstructure polyédrique grossière, quelques nodules calcaires, porosité faible, cohésion moyenne, structure de surface très dégradée, nombreuses racines d'orangers, peu calcaire, limite inférieure nette.

50 - 75 cm : Brun-noir, équilibré, polyédrique grossière, quelques nodules calcaires, porosité faible, cohésion moyenne, racines rares peu calcaire.

75 - 80 cm : Idem, nombreux débris de calcaire.

80 - 100 cm : Marron-beige argilo sableux, éclats polyédrique, très compact nombreux pseudonycélium et amas calcaire.

> 100 cm : Horizon beige sablo-argileux analogue à l'horizon 120-200 du profil n° 1.

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca
	A	L	STF	SF	SG	total	actif
0 - 50cm	21	8	7	50	15	5,4	2,5
50 - 75cm	27	18	7	35	13	3,7	2,2
80 - 100cm	28	5	7	39	17	22	12
140-160cm	-	-	-	-	-	19,6	10,8

Aptitude : Limite B₂B₃ : moyen à médiocre pour les agrumes, à réserver de préférence à des arbres type abricotier.

Les observations faites sur le glacis montrent, en 1 et 2, des sols peu évolués d'apport colluvial recouvrant des horizons probablement fossiles, compact, mal drainant à faible profondeur (50 cm), à texture équilibrée comportant 50 % d'éléments fins (argile plus limon). Les arbres ont un développement normal et sont moyennement chargés. Dans la parcelle où se trouve le profil n° 1 les orangers, de variété Thomson ont souffert de la sécheresse de l'été. Il semble que l'exploitant ne dispose pas d'assez d'eau pour les irriguer suffisamment.

Sur le même glacis en 3 et 4, apparaissent cailloutis encroûtés et croûte à faible profondeur. Au dessus de ces formations

le recouvrement colluvial est de texture moyenne (40 % d'éléments fins = argilo-sableuse), la teneur en calcaire est faible (5 à 7% de calcaire total).

Les arbres à l'emplacement du profil n° 3 semblent normaux bien que la dalle calcaire ne se trouve qu'à 60 cm de profondeur. Les fruits que portent ces arbres semblent être de petite taille.

A l'emplacement du profil n° 4, sur cailloutis encroûté de 50 à 70 cm surmontant des cailloux les arbres ne semblent pas non plus souffrir. La matrice du cailloutis, encroûtée, a pourtant 34 % de calcaire total avec 15 % de calcaire actif. Mais les racines n'y pénètrent pas. Les fruits sont normaux et les feuilles chlorosées très rares. Il resterait à connaître leur rendement.

Dans les citronniers nous avons examiné 2 profils l'un sous un arbre bien développé (Ø 6-7 m-hauteur 4-5 m) : c'est le profil 6, l'autre au milieu d'une zone à forte mortalité (profil 5).

Description du profil 6

0 - 15 cm : Brun, polyédrique énuissée, sablo-argileux, très poreux, cohésion moyenne, consistance faible, quelques cailloux de calcaire nombreuses racines, horizon de labour.

15 - 50 cm : Beige, éclats polyédriques, sablo-argileux, très poreux, pseudomycélium calcaires nombreux, cohésion moyenne, consistance faible, cailloux calcaire.

50 - 70 cm : Brun clair, polyédrique peu développé, sablo-argileux, très poreux, pseudomycélium nombreux, cohésion faible, consistance faible, pas de cailloux, racines peu nombreuses.

70 - 75 cm : Brun plus foncé, polyédrique peu développé, sablo-argileux, porosité plus faible, cohésion moyenne, consistance moyenne, nombreux débris de croûte démantelée, quelques racines.

75 - 100 cm : Croûte calcaire assez dure démantelée quelques racines pénétrant et viennent jusqu'à 100 cm.

100- 102 cm : Un feuillet de croûte continu, épaisseur 1 ou 2

< 102 cm : Encroûtement rosé à gros amas blancs diffus.

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca
	A	L	STF	SF	SG	total	actif
15-50	14	7	6	49	24	17	9
50-70	14	6	6	50	24	12	4
70-75	15	12	7	45	21	17	7

Aptitude : B2

Description du profil n° 5

0 - 10 cm : Brun, polyédrique moyen, bien développé, sablo-argileux, poreux cohésion moyenne, consistance faible, nombreuses racines.

10 - 40 cm : Brun, sablo-argileux, polyédrique moyen tendance prismatique légère, porosité faible, cohésion moyenne, consistance moyenne, cailloux calcaires (jurassique) limite irrégulière avec le suivant, nombreuses racines.

40 - 60 cm : Brun foncé, polyédrique grossier, sablo-argileux poreux, cohésion forte, consistance moyenne, nombreuses racines.

60 - 100 cm : Beige, éclat polyédrique, sablo-argileux, porosité faible, très nombreux mycélium, tendance à l'encroûtement, pas de racines, cailloux calcaires et débris de croûte surtout à la base de l'horizon.

< 100 cm : Beige, sablo-argileux équilibré frais, éclats polyédriques, pseudomycélium moins nombreux porosité faible.

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca	Sat. de la pate %	Cond.
	A	L	STF	SF	SG	total	actif		
10-40 cm	19	4	8	49	18	1,7			
40-60 cm	21	6	6	44	21	2,1			
60-100cm	15	10	7	43	25	20,0	13,5	30	0,5

Aptitude : B₃ à réserver à des espèces supportant moyennement le calcaire actif type abricotier.

Remarques

Le profil n° 6 peut être considéré comme le moins favorable. Il porte cependant les plus beaux arbres. La déperissement des citronniers n'est donc pas dû au sol qui peut être considéré comme satisfaisant (B_2 ?). Quelqu'un a suggère que ce déperissement lié à la gommose pourrait être dû à une greffe trop basse, la zone de greffe étant touchée par l'eau d'irrigation.

2°)- Plantation O T D ex. Crété (Observateur L. GUYOT)

Situation : $x = 536,1$ - $y = 374,7$ de la feuille 21
(La Goulette) au 1/50.000°

Pluvionétrie : 435 mm



Topographie plane : terrasse de l'Oued Lahrar et zone d'épandage des oueds descendus du Bou Kornine juste au dessous du raccordement avec le glacis ancien du Bou Kornine.

Données agronomiques : petite plantation de 1,5 Ha plantée en orangers de différentes variétés et mandariniers; densité de plantation 5 x 5 m.

L'irrigation serait suffisante d'après M. Crété.

Les arbres ont un développement moyen à médiocre. Les mandariniers sont en meilleur état. Les rendements ne sont pas connus exactement. M. Crété les estime à moins de 15 t/ha.

Profil n° 6

0 - 30 cm : Marron limono-argileux, structure polyédrique à nuciforme dégradée en surface, tendance à la surstructure prismatique, porosité faible, cohésion forte, nombreuses racines de plantes annuelles.

30 - 70 cm : Marron-sombre, limono-argileux, massif, tendance à la surstructure prismatique, structure polyédrique moyenne à fine mal développée, très consistant très cohérent porosité faible, quelques racines et débris de poterie.

70 - 130 cm : Brun sombre, argilo-limoneux, polyédrique très fine bien développée, tendance à une surstructure polyédrique grossière, lissage des polyèdres, nodules calcaires pas de racines, porosité faible.

130 - 200 cm : Vert gris plus nombreuses taches rouille et noires, argilo-limoneux, polyédrique très fine bien développée, fort lissage, porosité faible, assez consistant frais, pas de racines.

Résultats d'analyses

Profil	Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca
		A	L	STF	SF	SG	total	actif
6	0-30cm	31	21	14	28	7	28	10
	30-70cm	34	21	14	25	7	29	10
	70-130"	50	29	9	10	2	35	22
	130-200"	38	36	10	12	1	47	28
5	0-35cm						27	8
	35-80cm	31	19	14	28	8	28	8
	80-120"						37	16
	120-200"						43	20

Les profils 5 et 6, dans la plaine, en bas du glacis sont du type hydromorphe à nodules calcaire et pseudogley de profondeur. La texture est très lourde 60 à 80 % d'éléments fins. Les taux de calcaire sont très forts (de 25 à 37 % de calcaire total
8 à 21 % de calcaire actif)
à moins d'un mètre. Les orangers se développent mais leur végétation est médiocre et ils semblent peu chargés. Les nandariniers ont un beau développement et portent d'avantage de fruits.

3°)- Plantation Ben Mansour: (Observateur J.P.COINTEPAS)

Situation : $x = 536,2$ - $y = 373,9$ de la feuille de la Goulette n° 21 au 1/50.000°

Pluviométrie : 435 mm.

Topographie : plane

Données agronomiques:

Cette plantation âgée d'une quinzaine d'années fait encore partie du domaine Crété elle est constituée de 3 parcelles de 2 ha, 5 chacune environ :

- une parcelle de nandariniers plus une cinquantaine de citronniers. Les nandariniers sont en général bien développés (4 m de hauteur). Le sol est presque partout un sable d'oued très profond (plus de 2 m) pauvre calcaire (6-8 %), sur lequel on a effectué un labour profond de 70 à 80 cm encore bien visible (profil n° 1).

- deux parcelles d'orangers Valencia late, une partie récemment surgreffée sur citronniers. Les arbres sont relativement peu développés ($\varnothing$ 2m 50, hauteur 3 m) mais la plantation est très homogène.

Les soins sont importants : fumier tous les 2 ans.

engrais vert (moutarde, feverdules) tous les 2 ans.

Végétation spontanée enfouie les autres années.

Engrais azotés : urée puis sulfate $N H_4$ 4 fois par an intervalle d'un mois et demi.

Les rendements des orangers seraient de 100 à 125 kg/arbres soit pour une densité de 178 arbres/ha (7,5 x 7,5) 18 à 22t/ha.

Les mandariniers produiraient ,paraît-il,plus encore.

Description des profils 2 et 4 (au milieu des Valencia late)

Profil n° 2

0 - 60 cm : Beige foncé 10 YR 4/2, polyédrique fin bien développé, surstructure polyédrique grossière quand il est sec, fente de retrait argilo-limoneux, porosité moyenne, pas de lissage, consistance et cohésion fortes quelques racines grosses et moyennes petits cailloux calcaires à la base .

60 - 90 cm : Beige 2,5 Y 5/4 humide sablo-argileux, porosité forte, cohésion et consistance faibles, quelques racines grosses et moyennes.

90 - 100 cm : Lit de sable et gravier.

100 - 130 cm : Beige 10 YR 5/4 humide-limoneux; cohésion et consistance nulles, porosité moyenne quelques racines fines.

130 - 150 cm : Beige 2,5 Y 5/4 clair sableux humide quelques très fines racines, quelques points noirs fins, taches ocres diffuses.

150 - 190 cm : Brun très foncé 10 YR 3/1, polyédrique moyen à fin bien développé, tendance au lissage, pseudomycélium très important -humide consistance et cohésion faibles, porosité faible pas de racines, s'éclaircit vers 190 cm.

Aptitude : B₄ : sol d'aptitude moyenne pour l'oranger.

Profil n° 4

0 - 60 cm : Très semblable à l'horizon 1 du profil 2 - racines moyennes et fines assez nombreuses

60 - 90 cm : Beige équilibré polyédrique fin assez bien développé, porosité moyenne, quelques marbrures, humide, cohésion et consistance faibles, racines fines peu nombreuses et quelques racines moyennes.

90 - 120 cm : Beige 5 Y 5/3 sablo-argileux cohésion et consistance faible, un ou deux cailloux de calcaire, pas de racines, porosité moyenne.

120 - 150 cm : Beige 10 YR 4/3 sablo-argileux, humide, éclats - cohésion et consistance faibles, une racine visible, porosité moyenne.

150 - 165 cm : Beige 7,5 YR 4/4 sableux, humide, éclats, cohésion et consistance faibles, une racine , porosité moyenne.

165 - 190 cm : 10 YR 6/6 sablo-argileux, humide, éclats, porosité faible, un peu de pseudomycélium, pas de racine, consistance faible.

190 - 210 cm : 7,5 YR 5/6 sableux, un peu linoneux, humide, cohésion et consistance faibles, léger pseudomycélium, pas de racines.

210 cm : 5 Y 6/4 argilo-linoneux-polyédrique fins, nombreux pseudomycélium taches brunes, porosité très faible, consistance forte cohésion moyenne, humide pas de racines.

Aptitude : B 4

Résultats d'analyses

Numéro du profil	Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca total	CO ₃ Ca actif	Sat. de la pate %	Conductivité
		A	L	STF	SF	SG				
2	0-60cm	35	28	14	18	4	38	18	56	0,9
	60-90cm	11	5	4	31	45	28	19	24	0,9
	110-130"	15	7	11	60	5	38	10	30	1,7

Numéro du Profil	Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca total	CO ₃ Ca actif	Sat. de la pate %	Conductivité
		A	L	STF	SF	SG				
4	60-90cm	20	19	9	35	16	24,6	17,0		
	90-120"	18	4	3	50	24	6,2	-		
	120-150"	16	4	2	48	29	5,4	-		

Les sols sont de texture fine en surface mais la structure est bonne grâce au travail du sol. A partir de 60 cm un horizon plus léger facilite le ressuyage du sol. L'enracinement de l'orange reste cependant groupé en majeure partie dans l'horizon superficiel.

Les teneurs en calcaire actif sont considérables mais ne semblent pas affecter la végétation.

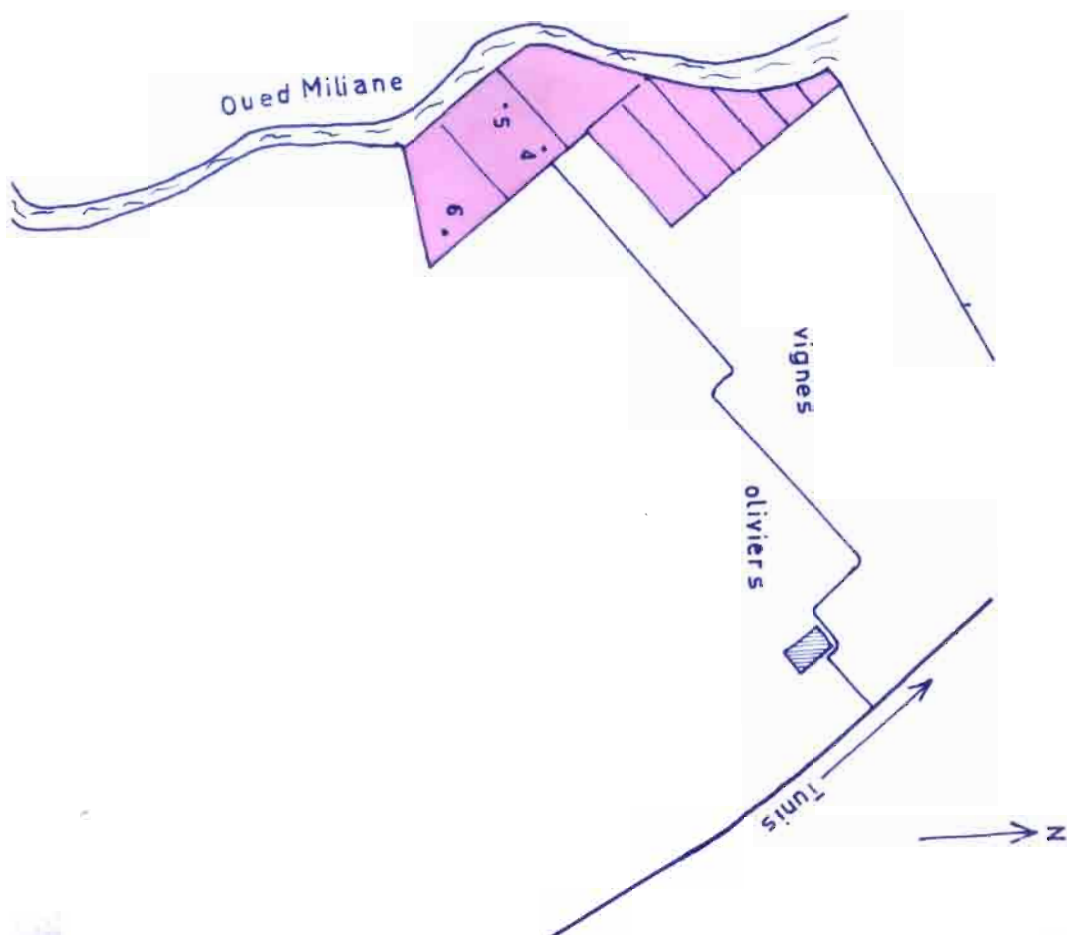
Situation : $x = 531,4$ - $y = 379,5$ de la feuille n° 29
Gronbalia au 1/50.000°

Topographie : Haute terrasse de l'Oued Miliane

Données agronomiques : Orangeries de 16 ha âgées de 13 ans plantée en Valencia, moyennement développées et double fine très médiocres. Densité de plantation 7 x 5. D'après le gérant les doubles fine ont été plantées après labour profond dans un trou de 40 cm de profondeur .Ce qui pourrait expliquer en partie leur faible développement (mauvais enracinement). Pour les valencia les trous de plantation mesuraient 1m de profondeur.

La plantation est bien soignée, deux labours croisés l'un en novembre , l'autre en mai, culture d'engrais vert une année sur deux, enfouissement de la végétation spontanée l'autre année.

Les rendements sont difficiles à estimer la récolte étant vendue sur pied.En 1964-65 la récolte aurait été adjugée pour 8.000 dinars.



Description des profils :

a)- profil n° 2

0 - 40 cm : 10 YR 5/4 : Limon argileux polyédrique grossiers tassé par la culture, porosité très faible, consistance et cohésion très fortes quelques racines d'arbres.

40 - 110 cm : 10 YR 5/3 : Argilo-limoneux polyédrique fin assez bien développé, porosité très faible, pas de lissage net désagrégats ni de structure horizontale bien visible quelques grosses racines d'orangers.

110 - 140 cm : 10 YR 5/3, limono-argileux polyédrique mal développé, porosité très faible léger lissage sur certaines faces, pas de racines cohésion et consistance faibles, humide

140 ↓ : 10 YR 5/4 : Equilibré humide pas de structure visible porosité très faible.

Double fine très médiocre

b)- Profil n° 6

0 - 75 cm : 10 YR 5/3 : Limono-argileux à argilo-limoneux polyédrique peu développée, porosité faible à moyenne, racines grosses et fines assez nombreuses, consistance très forte et cohésion très forte à sec.

75 - 100 cm : 10 YR 5/3 : Limono-argileux polyédrique fine assez bien développé, quelques faces horizontales gauchées et lissées : consistances et cohésion fortes, racines moyennes et fines peu nombreuses. Porosité très faible.

100 - 140 cm : Un peu plus foncé 10 YR 5/4 humide, argilo-limoneux polyédrique mal développé, porosité faible, fines racines moyennes, tendances au lissage des faces désagrégats.

140 ↓ : 10 YR 5/2 : Limoneux, humide, pas de structure visible porosité très faible.

Aptitude des deux profils B₄ ou B'₄ : Moyen à médiocre pour olivier Agrumes normalement déconseillées.

Résultats d'analyses

Numéro du profil	Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca total	CO ₃ Ca actif	Sat. de la pate %	Conductivité
		A	L	STF	SF	SG				
2	0-40cm	24	16	18	37	5	29	16	40	0,7
	40-110	34	25	19	22	1	35	19	50	1,7
	110-140	30	23	19	23	3	32	16	44	2,7

Numéro du Profil	Profon- deur	G r a n u l o m é t r i e					CO ₃	CaCO ₃	Ca	Sat. de la	Cond.
		A	L	STF	SF	SG	total	actif		pate	%
6	0-75	34	30	18	16	1	35	16			
	75-100	37	37	21	7	trace	35	18	52	4,4	
	100-140	48	28	12	10	3	36	19	60	4,6	

Les six profils observés sont assez semblables. Il s'agit de sols peu évolués de texture fine et peu structurés.

Une bande de 50 m le long de l'Oued est recouverte d'une couche sablo-limoneuse d'apport récent. La plantation est inondée périodiquement par les crues du Miliane.

Le profil 6 révèle en outre une tendance à la salure en profondeur, bien que l'eau d'irrigation soit peu chargée (1g/l)

Les sols sont relativement moins lourds qu'à Mateur. Mais ce sont les plus lourds que nous ayons observés au Mornag. A noter également de très fortes teneurs en calcaire actif (16 à 19 %). On^{n'} observe cependant pas de carences sur les arbres.

Les conditions semblent à la limite de ce que peut supporter l'oranger.

5°)- Plantation ex TARDY (La Zaouia)

Situation:

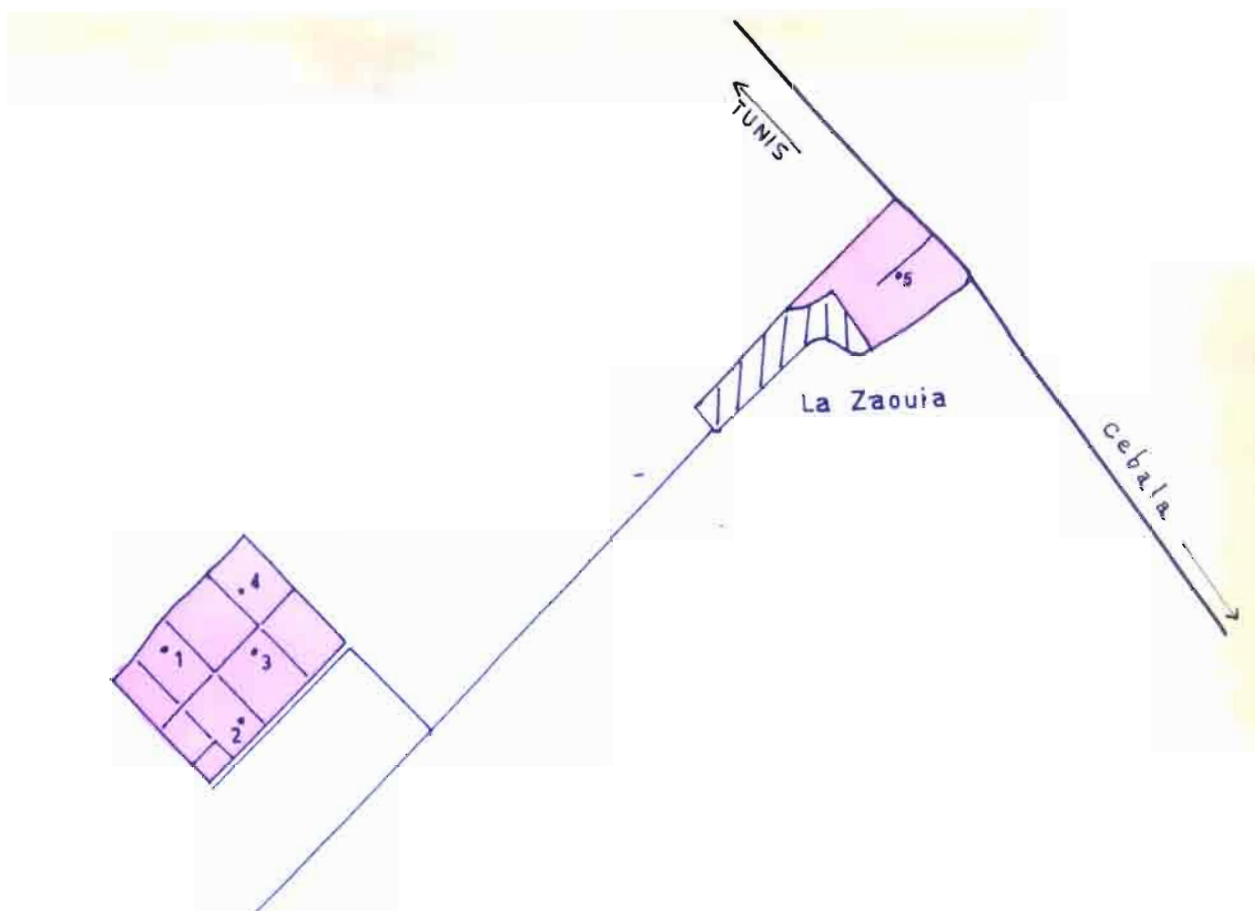
x = 533,5 : y = 377,6 : de la feuille n° 21 (La Goulette) au 1/50.000°

Pluviométrie = 435 mm

Topographie : plane (terrasse de l'Oued Miliane)

Données agronomiques :

Nous avons étudié deux vergers



- l'un est à la Zaouïa et se compose essentiellement de mandariniers en très bon état.

L'eau d'irrigation est un peu plus chargée (1,2 g/l) mais toujours bien équilibrée (SAR : 3). On irrigue tous les 25 jours. Pas d'autres renseignements sur les rendements.

- l'autre plus important est situé à 1.200 m de la Zaouïa en se dirigeant vers le Miliane et couvre près de 10 Ha. Il y'a 3 parcelles d'orangers (maltaises) et 5 parcelles où l'agriculteur a mélangé mandariniers ,orangers,poiriers, pêchers. D'autre manière générale les poiriers sont très développés les mandariniers également, les pêchers sont moyens et ne présentent pas de chlorose.

D'après M. Petit pierre, M. Louis Tardy disait récolter 20 t/ha de fruits soit environ 100 kg/arbre (plantation à 7 x 7).

Pendant 8 ans, M. Tardy apporta de très grosses fumures : fumier chaque année et 4 à 5 kg d'ammonitre par arbre. Depuis les agrumes ne reçoivent plus de fumier et 700 à 800 g seulement d'ammonitre. Ils accusent nettement ces restrictions alimentaires. Leur développement est très moyen et les récoltes pendantes ne semblent pas dépasser (en 1966) 30 à 40 kg pour les plus beaux arbres.

Description des profils

profil n° 5 à la Zaouïa

0 - 25 cm : Brun foncé 7,5 YR 4/2 équilibrée, polyédrique moyen à grossier, forte porosité, très gros pores, activité biologique intense - humide - consistance et cohésion faibles - assez nombreuses racines grosses et moyennes.

25 - 80 cm : 2,5 YR 5/4 - sablo-argileux à équilibré très humide - éclats forte porosité - cohésion et consistance très faibles - quelques faible racines rares.

80 - 140 cm : 7,5 YR 4/2 équilibré très humide éclats - porosité moyenne - quelques taches calcaires léger pseudo-mycélium - consistance et cohésion - racines rares.

< 140 cm : 10 YR 5/4 - sableux - très humide, une racine à la limite avec l'horizon précédent.

Aptitude : B₃

Résultats d'analyses

Numéro du profil	Profondeur	Granulométrie					CO ₃	CaCO ₃	Ca	Pate saturé	Conductivité
		A	L	STF	SF	SG	Total	actif			
5	0-25cm	21	9	15	36	16	14	9			
	25-80"	15	8	12	49	13	17	12			
	80-140	18	9	14	36	20	23	9	32	3,1	

Dans le grand verger nous décrirons deux profils, l'un sous orangers médiocre (profil n° 1), l'autre sous pêchers et mandariniers.

Profil n° 1

Description

0 - 50 cm : 10 YR 5/3 - argileux humide - polyédrique porosité faible - cohésion et consistance moyennes - racines très nombreuses un morceau de poterie.

50 - 115 cm : 10 YR 5/3 - argileux à argilo-limoneux polyédrique mieux développé - légèrement aplati - lissage des faces - quelques faces horizontales lissées, pas de plaquettes nettes - porosité faible - quelques racines - humide cohésion et consistance moyennes.

115 - 145 cm : 10 YR 4/2 argilo-limoneux - humide - polyédrique avec faces légèrement lissées porosité très faible - quelques cailloux - amas salins en filaments - cohésion et consistance moyennes, pas de racines visibles.

145 - 170 cm : Décoloration progressive, structure même texture .

170 cm : 2,5 Y 5/4 - équilibré polyédrique humide - compact - tâches de calcaires et de fer - aspect marbré - pas d'amas salin -consistance et cohésion moyennes.

Aptitude de ce profil B'4

Profil n° 2

0 - 30 cm : 10 YR 4/3 - argilo-limoneux compact -humide-
cohésion et consistance moyennes -racines nombreuses.

30 - 70 cm : 10 YR 5/3 -argilo-limoneuses polyédrique
moyen - bien développée - porosité faible - frais -quel-
ques taches calcaires fines cohésion moyenne à forte
consistance moyenne racine nombreuses.

70 - 120 cm : 2,5 Y 5/4 - limono-sableux-quelques éclats -
polyédrique - moyen -porosité moyenne un peu plus faible que
la précédente - taches et nodule calcaires - une ou deux
racines rouges.

120- 160 cm : 10 YR 5/4 - polyédrique fin bien développé -
argilo-limoneux -porosité faible -nodule calcaire marbrure
par le pseudogley -coquilles d'escargots -quelques racines
rouges.

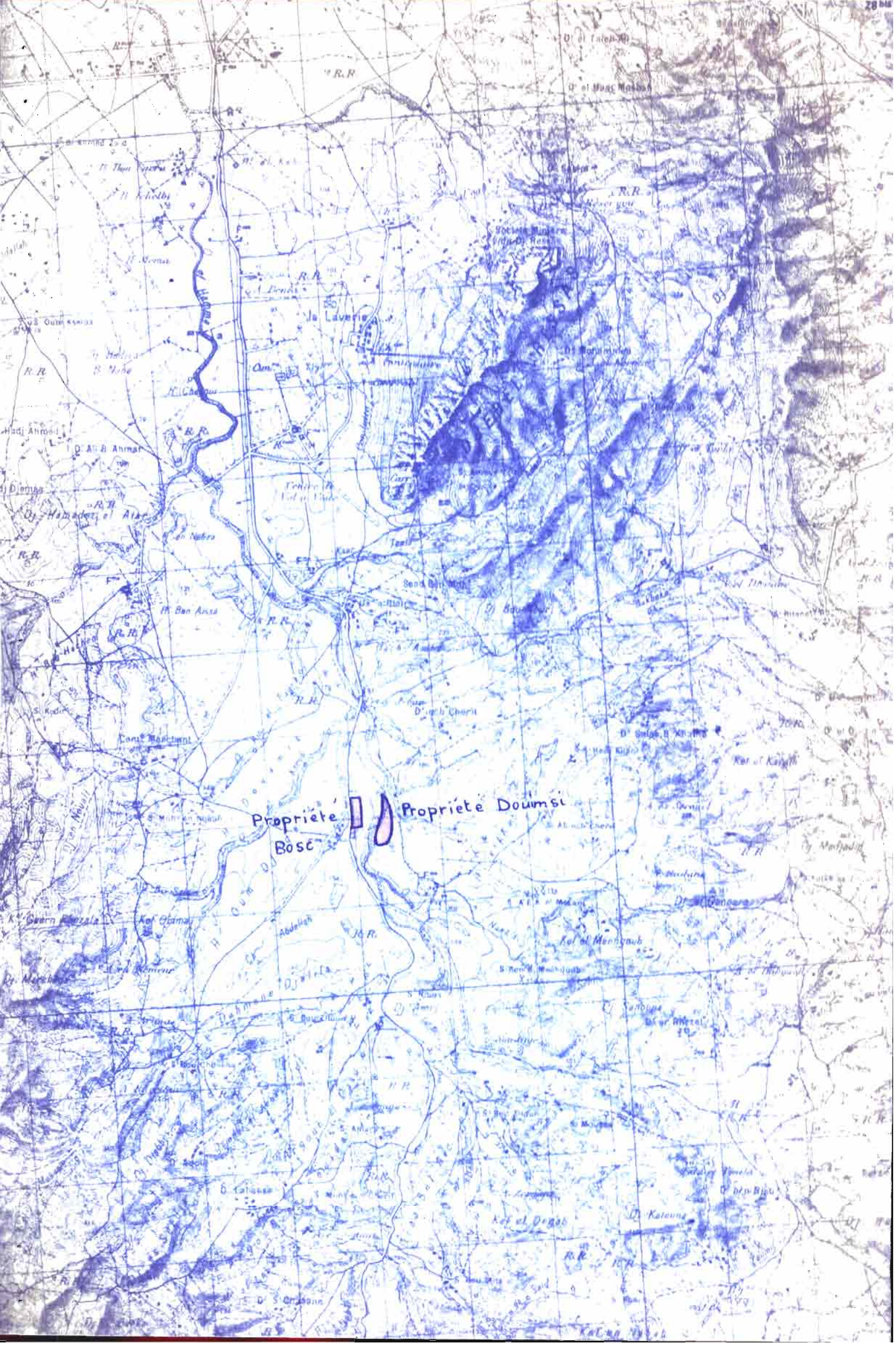
160- 185 cm : 2,5 YR 5/4 - limono-sableux -humide -porosité
tubulaire moyenne -polyédrique fine moyennement développé
taches calcaires pseudogley -consistance et cohésion fai-
bles.

< 185 cm : 2,5 YR 5/4 = sablo-limoneux humide éclats pseu-
dogley -taches calcaires intenses porosité faibles,une raci-
ne rouge en mauvais état -consistance et cohésion faibles.

Aptitude de ce profil : B' 2

Résultats d'analyses

Numéro du profil	Profon- deur	G r a n u l o m é t r i e					CO ₂ Ca	CO ₃ Ca	Sat.	Cond.
		A	L	STF	SF	SG	Total	Actif	de la pâte %	
1	0-50cm	50	25	9	8	4	22	18		
	50-115	45	26	7	13	6	18	11		
	115-145	35	18	15	22	8	20	12		
	170	21	15	18	43	2	35	17		
2	0-30						17	9		
	30-70						17	4(?)		
	70-120						33	16		
	120-160						29	15		



Proprietate Bosce

Proprietate Doumsi

Le premier sol convient mal aux orangers à moins d'excessives précautions. Il serait meilleur pour les pommiers ou poiriers. Le second profil est un peu moins défavorable, l'horizon de texture très fine étant moins épais. Les mandariniers s'y comportent mieux que les orangers. Quant aux pêcheurs ils ne semblent pas souffrir de chlorose malgré une teneur en calcaire actif de 9 ou 10 %.

Dans l'ensemble le grand verger est donc situé sur des sols peu favorables aux orangers, un peu moins défavorables aux mandariniers. A la Zaouia au contraire les sols sont excellents, malgré des teneurs en calcaire un peu élevée et les mandariniers atteignent un développement considérable.

6°) - Plantation Douinsi (ex-Dumont Gounot) par J.P. COINTEPAS

Situation :

x = 537,6 - y = 362,0 de la carte de Gronbalia au 1/50.000°

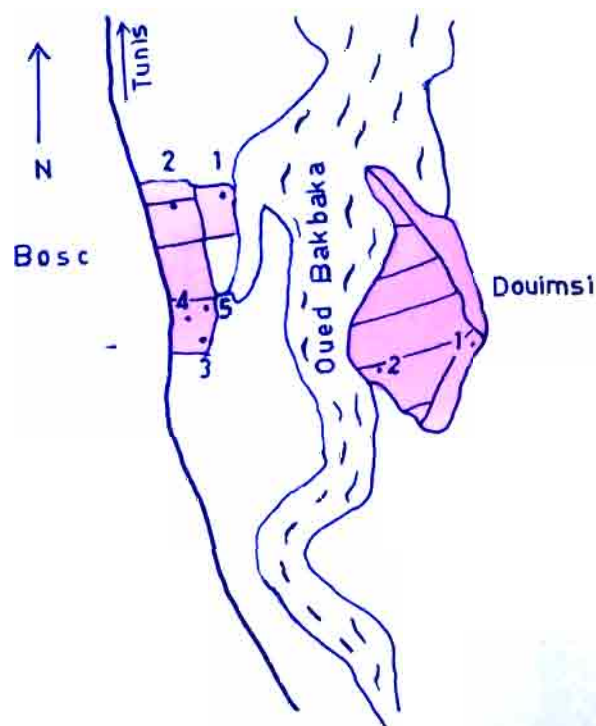
Pluviométrie : 530 - 550 mm.

Données agronomiques :

plantation de 6 ha en Maltaises, double fine, Valentia late et Navel.

La plantation date de 1953. A 10 ans elle a donné 5 à 6 t/ha soit 24 à 29 kg/arbre (écartement 6 x 8).

La plantation est actuellement sous-irriguée par suite d'une panne de moteur. Normalement elle est irriguée de mai à octobre avec une fréquence de 15 jours.



Description des profils

0 - 20 cm : 7,5 YR 5/4 à sec - 7,5 YR 4/4 humide - sablo-argileux - polyédrique émoussé, compact, par la culture porosité faible cohésion forte consistance moyenne quelques racines.

20 - 55 cm : 10 YR 4/3 - limite sinueuse variant entre 30 et 55 cm probablement par suite d'un labour profond, sableux, éclat cohésion moyenne à forte, consistance moyenne.

55 - 85 cm : 5 YR 4/4 en humide - 5 YR 5/6 à sec - sablo-argileux - éclats polyédriques-surstructure prismatique peu développée revêtement de couleur plus foncée 5 YR 4/3-cohésion très forte consistance ^{forte} porosité faible à moyenne quelques gros pores tubulaires, racines très nombreuses et fines le long de fentes de retraits, quelques racines moyennes mortes.

85 - 130 cm : 5 YR 4/4 à sec - 5 YR 4/4 humide légèrement plus foncé, sablo-argileux, éclat polyédriques quelques grains de quartz, quelques cailloux, fines racines très nombreuses, quelques racines moyennes mortes, cohésion moyenne consistance faible à moyenne.

130 - 180 cm : 7 YR 3/2 - passage progressif à l'horizon suivant sablo-argileux humide probablement en éclat quand il est sec porosité moyenne racines rares cohésion et consistance faibles.

180 - 220 cm : 5 YR 3/1 - sablo-argileux humide porosité faible, structure non visible, un caillou de croute, pas de racine

Aptitude : B₁ bon sol à oranger.

Profil n° 2

Sol peu évolué à caractère vertique

0 - 30 cm : 2,5 Y 4/2 - argilo-limoneux, polyédrique moyen, surstructure polyédrique grossière 10 cm, porosité nulle, escargots, racines entre les polyèdres, fentes de retrait 5mm, consistance et cohésion très fortes.

30 - 70 cm : 10 YR 4/2 - argilo-limoneux, polyédrique moyen, faces horizontales gauchies et lissés, tendance à former des plaquettes, porosité très faible, fines racines assez nombreuses, quelques taches calcaires aplaties vers 60 cm, consistance et cohésion très fortes, coquilles d'escargots.

70 - 130 cm : 10 YR 4/2 ou 5 Y 4/2 - argilo-limoneux - polyédrique grossier pas bien développé, porosité très faible, tendance au pseudogley radiculaire, racines rares, léger lissage en plaquettes localement, consistance un peu moins forte que dans le précédent mais reste forte, cohésion forte.

130 -170 cm : 10 YR 4/2 - argilo-limoneux, polyédrique grossier mal défini, porosité nulle, cohésion et consistance très fortes, pseudogley radriculaire gaines grises autour des racines, coquilles d'escargots, racines rares.

170 ↓ : 10 YR 5/4 - argilo-limoneux, polyédrique, grossier, porosité nulle, pseudogley net, amas salin, cohésion et consistance très fortes.

Aptitude : B₄ - agrumes à déconseiller - moyen à médiocre pour l'olivier.

Résultats d'analyses

Numéro du Profil	Profondeur	Granulométrie					pH	CO ₃ Ca total	CO ₃ Ca actif	Conductivité
		A	L	STF	SF	SG				
1	0-20cm	12	4	8	45	30	7,6	0		
	20-55 "	2	2	8	44	42	7,4	0		
	85-130"	20	5	4	21	50		2		
	130-180	17	1	5	36	41		1		
	180-200	21	2	9	31	34		1		
2	0-30cm	43	18	14	19	5	8,2	15	8,5	
	30-70"	36	20	15	22	6	8,4	16	9	
	70-130"	39	24	17	18	2	8,4	16	9,5	
	130-170	36	21	10	24	6		16	9,5	4,1
	> 170	38	19	17	22	2		15		5

Les arbres sont moyennement développés autour du profil 1 (Ø 2m 50 à 3 m hauteur 2m 50). Ils sont médiocres autour du profil 2 (Ø 2 m hauteur 1m 20). Le feuillage est de couleur claire. A noter que toute la plantation accuse les effets du vent.

Il serait intéressant si la plantation était bien soignée de comparer les rendements au voisinage de chaque profil. En effet le profil 1 (classé B₄) correspond à un sol convenant à l'oranger lequel devrait donner des rendements supérieurs à la moyenne de la plantation.

Le profil 2 au contraire est contreindiqué pour les agrumes (aptitude B₄) à cause de sa texture et surtout de sa structure . En outre ce profil accuse une légère salure à partir de 130 (4 à 5 mmhos/cm).

7°) - Plantation OTD de l'Oued Bakbaka (ex propriété Bosc)

Situation :

x = 537,3 - y = 562,2 - de la carte de Grombalia n° 29 au 1/50.000°

Données agronomiques :

Plantation de 3 ha au bord de l'Oued Bakbaka. Nous n'avons que peu de renseignements agronomiques. Il y'a deux parcelles distinctes. L'une est sur une zone un peu plus haute. Les arbres (mandariniers et orangers) âgés de 14 ans sont bien développés. Les frondaisons se ferment (écartement 6 x 6). La parcelle basse la plus récente 8 ans est moins belle. En janvier 1966 cependant elle semblait avoir repris et sa croissance paraissait presque normale. Elle doit souffrir de l'insuffisance des brise-vents.

Description des profils

Profil n° 2

0 - 50 cm : 10 YR 4/2, sablo-argileux horizon de mélange, très hétérogène porosité forte, structure éclats tendance au tassement par la culture, escargots, racines fines nombreuses.

50 - 80 cm : 10 YR 4/3, limono-argileux, polyédrique moyennement développé, humide, consistance, cohésion faible à moyenne, porosité forte racines fines et moyenne assez nombreuses.

80 - 130 cm : Bariolé, gris ocre, argilo-limoneux, polyédrique moyen moyennement développé, porosité moyenne, très humide, consistance et cohésion faibles, quelques taches calcaires, quelques rares racines.

< 130 cm : Bariolé gris et ocre, argilo-sableux - très humides.

Aptitude : Arbres déconseillés à cause de l'hydromorphie.

Profil n° 4

0 - 40 cm : 10 YR 4/2 - limono-argileux à sable grossier éclats, tendance au tassement par la culture, porosité plus faible que dans le profil n° 2 mais moyenne à forte, nombreuses racines, cohésion et consistance moyennes, quelques cailloux.

40 - 75 cm : 2,5 YR 5/4 - sable grossier humide, éclats, porosité moyenne, nombreuses racines moyennes.

75 - 100 cm : 10 YR 5/3 - argilo-limoneux, éclats, humide, porosité forte, escargots, très léger pseudonycélium à la base racines assez nombreuses.

100 -150 cm : 10 YR 4/2 - limono-argileux, polyédrique moyen assez bien développé, pseudomycélium abondant et fin, quelques débris noirâtres, pseudogley radiculaire, porosité moyenne, consistance et cohésion moyennes, racines nombreuses.

150 -170 cm : 10 YR 4/3 - argilo-limoneux, humide, éclats, pseudogley net, porosité faible quelques racines.

170 -200 cm : Même couleur mais équilibré, pseudogley très net, pas de racines.

< 200 cm : 10 YR 5/3 - limono-sableux, équilibré, très humide, porosité faible, pseudogley, pas de racines.

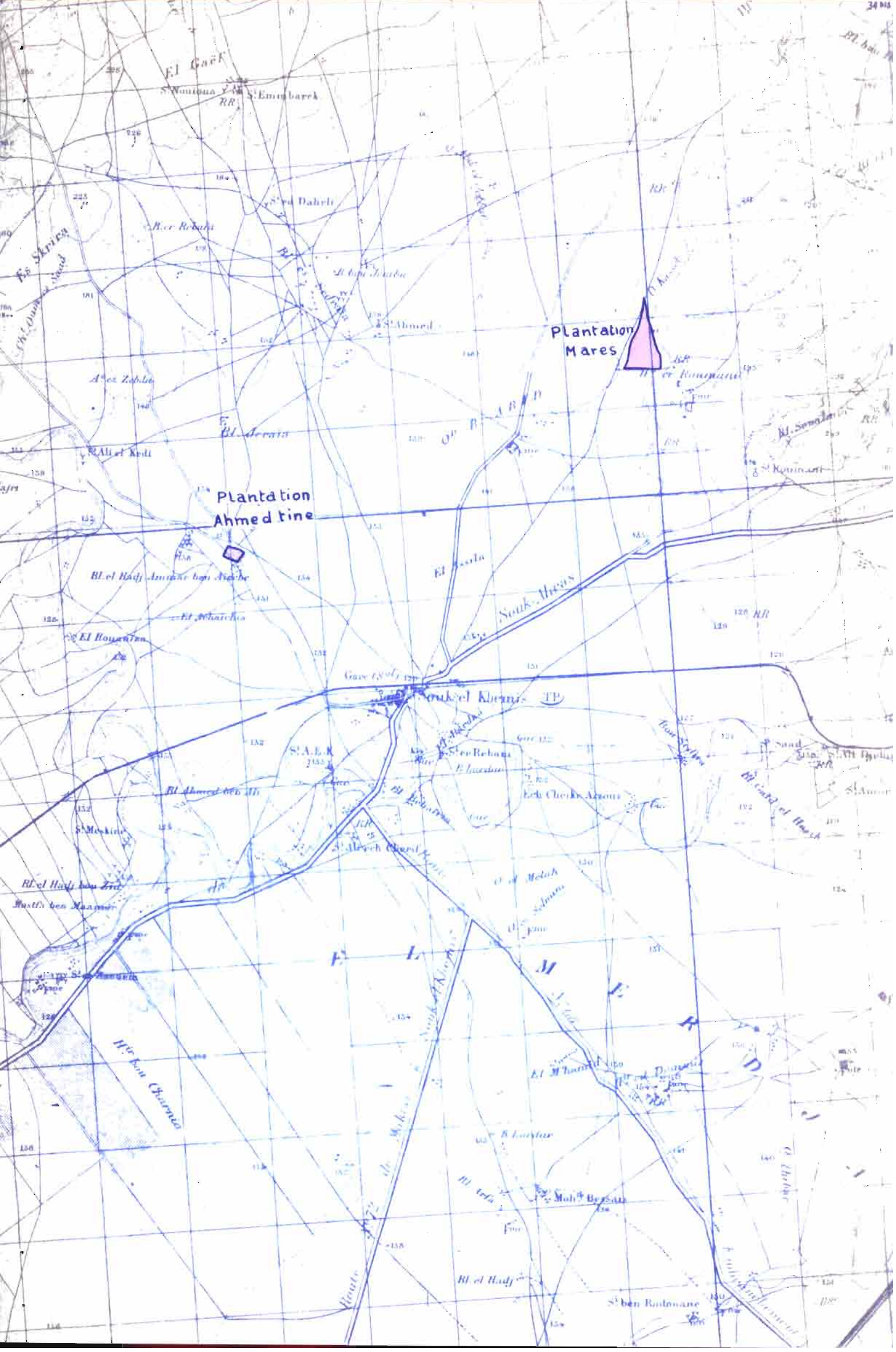
Aptitude : B₂

Résultats d'analyses.

N° du profil	Profondeur	Granulométrie					pH	CO ₃ Ca total	CO ₃ Ca actif	Saturation	Cond.
		A	L	STF	SF	SG					
2	0-50	13	7	11	48	20		8			
	50-80	30	21	20	26	2		18	11		
	80-130	32	23	20	24	1		18	11		
	<130	14	11	22	45	5		16	8		
4	0-40	32	26	24	16	5	8,3	16	8,5	40	1,2
	75-100	37	27	20	14	3	8,4	9	-	34	0,8
	100-150	29	22	24	24	2	8,2	16	8,5	40	3,1
	150-170	38	31	19	12	1	8,2	16	8,5	50	2,6
	170	24	15	17	34	11	8,3	8	-	38	4,6

Au voisinage du profil 2 les arbres sont moyens, le feuillage est jaune clair. Autour du profil 4 au contraire les arbres sont bien développés (hauteur 3 m au moins) avec un feuillage vert foncé. Faut-il attribuer ces différences au pseudogley, situé plus profondément au voisinage du profil 4 ?.

Dans la même parcelle nous avons examiné un autre profil (n° 3) où l'horizon sableux 40-75 cm n'existait plus mais où le pseudogley radiculaire apparaissait dès 40 cm, et où la nappe stagnait à 1m 60. Les agrumes accusent nettement l'influence de cette nappe. Ils ont été récépés et restent peu développés. La zone du profil 2 serait normalement à réserver aux cultures annuelles (C₁ M₂). Cependant l'état des arbres en 1966 semble prouver que le pseudogley n'est pas trop néfaste. Il resterait pour le bon développement des orangers, à contrôler la nappe phréatique qui, aux dires des ouvriers, remonte parfois à moins de 1 m de la surface. La zone du profil 4 serait classée en B₂ avec surveillance de la nappe et peut être même drainage (D B' 2.4).



C)- HAUTE VALLEE DE LA MEDJERDAH

1°)- Plantation O T D ex - MARES(par P. MARTINI)

Situation :

x = 420,0 - y = 371,7 de la carte de Souk-El-Khénis au 1/50.000°

Pluviométrie : 460 - 480 mm environ

Topographie plane : Sur une terrasse de l'oued Kasseb.

Régime agronomique: plantation effectuée en 1952 couvrant
21 ha avec un écartement 7 x 7 et 7 x 8 .

Il y'a deux variétés principales :

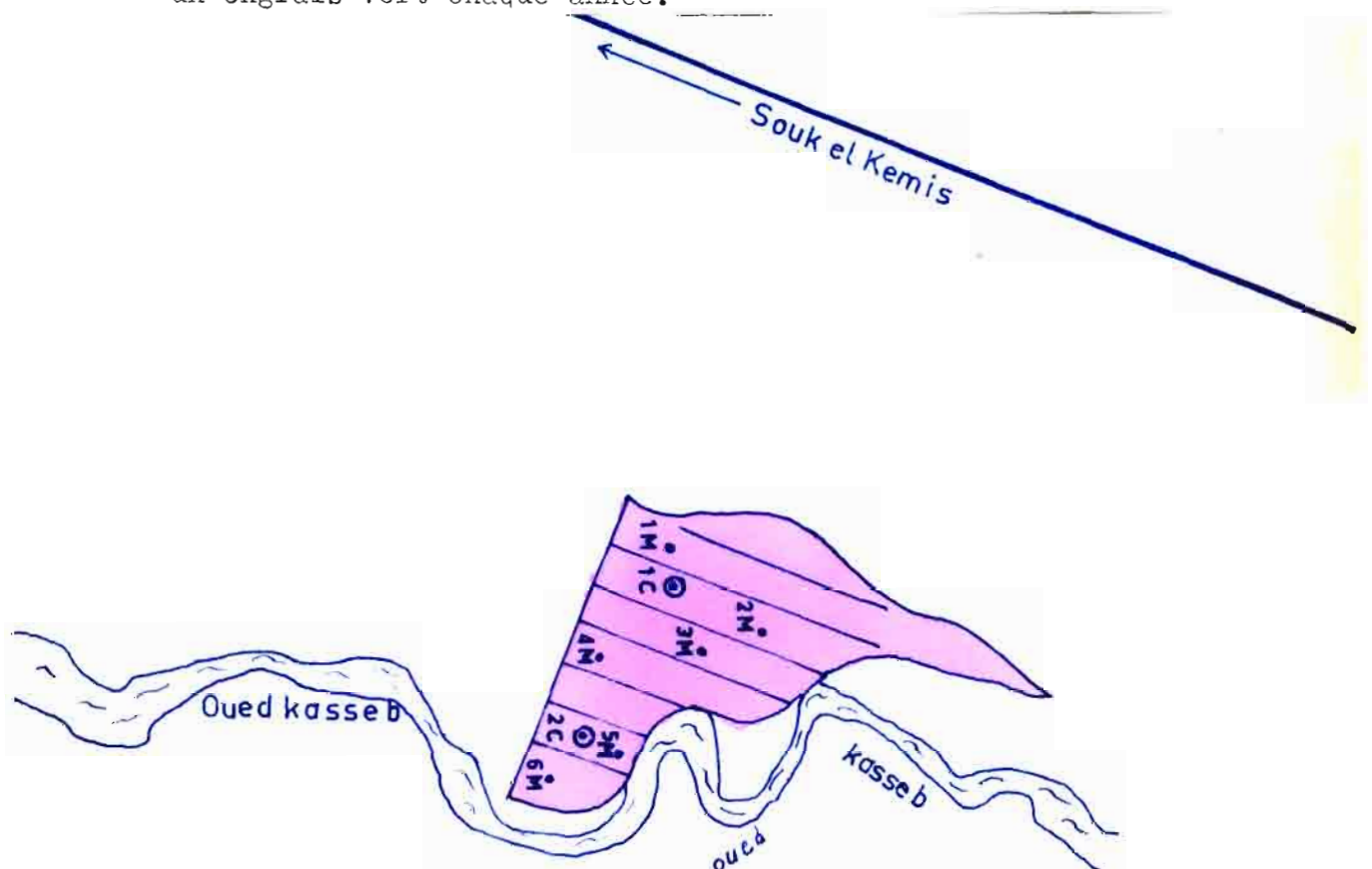
- Valencia late

Bel aspect végétatif. Pas de traces de gel sur les rameaux malgré la topographie en cuvette. En 1961 les arbres âgés de 10 ans ont donné 15 t/ha. En 1965 le rendement est estimé à 80 ou 100 k/arbre suivant les arbres soit 18 à 20 t/ha.

- Double fine.

Aspect plus médiocre, quelques cas de gommose.

Il y'a en outre des clémentiniers et des Cadanera. La plantation est l'objet de beaucoup de soins : en particulier on y sème un engrais vert chaque année.



Description des profils

Profil n° 1 (analogue au profil 1 Manalysé)

0 - 15 cm : Brun gris foncé 10 YR 4/2 (10 YR 3/3 en humide) argilo-limoneux, polyédrique moyen sous structure finement grumeleuse, porosité moyenne, cohésion moyenne, consistance faible, calcaire, quelques racines moyennes frais, Efflorescences salines à la surface du sol.

15 - 35 cm : Brun foncé 10 YR 3/3 argilo-limoneux, prismatique 5-7 cm à faces lissés et gauchies, porosité faible, cohésion et consistance moyenne, un caillou de grès non calcaire, coquilles d'escargots, quelques racines fines et moyennes, calcaire humide.

35 - 60 cm : Brun foncé avec des reflets jaune un peu narbré, 10 YR 3/3 argilo-limoneux, polyédrique grossier à cubique peu développé à cause de l'humidité, porosité faible cohésion faible consistance moyenne, coquilles d'escargots-3 ou 4 racines moyennes, racines fines rares.

60 - 90 cm : Brun très foncé 10 YR 3/2 - argilo-limoneux, structure en polyèdres aplatis et un peu lissés, très humide porosité faible cohésion faible consistance faible à moyenne coquilles d'escargots, pas de racines, calcaire.

< 90 cm : Brun très foncé 10 YR 3,5/2 - argileux, structure en petites plaquettes gauchies lissées assez développées porosité faible, cohésion et consistance moyenne coquilles d'escargot, pas de racines, très humide.

Profil n° 2 (cf. analyses profil 6 M)

0 - 20 cm : Brun 10 YR 5/3 (2,5 Y 4/2 en humide) argilo-limoneux polyédrique grossier, porosité faible, cohésion faible, coquilles d'escargot, racines moyennes et fines assez nombreuses, humide, calcaire.

20 - 60 cm : Brun 10 YR 4/3 - argilo-limoneux, pas de structure visible, microporosité moyenne, cohésion faible, coquilles d'escargot, racines moyennes et fines assez nombreuses, humide, calcaire.

60 - 120 cm : Brun s'éclaircissant très légèrement 10 YR 4/3 argilo-limoneux, structure polyédrique aplatie lissée très légèrement gauchie, porosité faible, cohésion faible pas de racines, coquilles d'escargot, calcaire.

< 120 cm : S'éclaircit très légèrement 10 YR 4/3 - argilo-limoneux, structure peu visible par suite de l'humidité.

Ces deux profils n'ont pas été analysés mais nous donnons les résultats d'analyses de profils analogues prélevés par P. MARTIN dans la plantation.

Dans l'ensemble les sols ont une texture fine une teneur en calcaire relativement faible. Ils sont peu évolués à tendance vertique faible quoique la structure soit peu développée. Ils s'apparentent aux sols de Mateur notamment de la plantation Chauveley. Ils seraient classés B₂.

L'eau d'irrigation étant peu chargée (0,6 g/l) la salure du sol est négligeable malgré la présence d'efflorescences blanches en surface.

Résultats d'analyses

Numéro du Profil	Pro- fon- deur	G r a n u l o m é t r i e					CO ₃ Ca total	CO ₃ Ca actif	Sat. de la pate%	Conduc- tivité
		A	L	STF	SF	SG				
1m	0-10	32	35	12	14	7	13	5	46	2,5
	10-40	38	21	13	20	9	23	7	64	1,5
	40-90	34	33	12	13	4	15	8	54	1,1
	90-140	38	33	12	10	3	18	8	62	1,3
3m	0-10	43	25	13	15	3	18	12,5	52	2,1
	10-45	42	22	16	14	3	21	15,5	52	1,3
	45-90	42	21	13	17	4	22	13	52	1,4
	90-150	31	19	14	29	4	26	15,5	52	1,3
6m	0-10	40	20	12	18	7	23	8,5	52	1,3
	10-40	43	25	13	12	4	11	7,5	52	0,7

2°)- Plantation Ahmed TINE

Situation : x = 415,0 - y = 369,7 de la feuille n° 25
de Souk-el-Khénis au 1/50.000°.

Topographie : Plane (haute terrasse de l'Oued Bou-Heurtma)

Pluvionétrie : 460 - 480 mm.

Régime agronomique : petite orangerie de différentes
espèces plantées à 6 x 6.

- maltaises rendement estimé à 100 kg/arbre,
par MM. Petit pierre et Blondel. Fruits juteux et de bonne qualité.

- Clementiniers.

- Citronniers.

Les arbres sont bien développés (Ø 4 m - hauteur) ne
présentent pas de carences visibles.

L'eau d'irrigation est peu chargée et bien équilibrée
(Résidu sec 1,0 g/l - SAR : 3).

Description du profil

0 - 20 cm : Brun (10 YR 5/3 en sec 10 YR 4/2 humide).
Texture équilibrée - polyédrique grossier à cubique - sec-
porosité moyenne cohésion moyenne à forte, consistance
faible, nombreuses racines d'orangers.

20 - 60 cm : Brun gris (10 YR 5/2 en sec 10 YR 4/3 humide)
Prismatique fin bien développée, prismes de 2 à 3 cm, argil
limoneux, porosité forte-cohésion et consistance moyenne
racines assez nombreuses, frais sur 20 à 30 cm sec au
dessous.

60 - 75 cm : Brun jaune (10 YR 5/5) un peu bariolé, textu
hétérogène surtout sable grossier-limoneux, éclats, porosi-
té tubulaire moyenne, cohésion très faible, consistance
faible léger pseudonycélim calcaire, racines assez nombre
ses.

75 - 90 cm : Après un lit de sable de 1cm, brun jaune
clair (10 YR 6/4 passant à 10 YR 5/4 en humide). Argilo-
limoneux polyédrique moyen, frais, porosité moyenne, cohé-
sion et consistance moyenne, quelques racines.

90 - 100 cm : Nouveau lit de sable de 1 ou 2 cm puis un
horizon identique au précédent.

100- 120 cm : Beige gris sable grossier lité consistance
et cohésion nulle, pas de racines.

120- 140 cm : Beige clair sable fin lité consistance et
cohésion très faible, quelques racines.

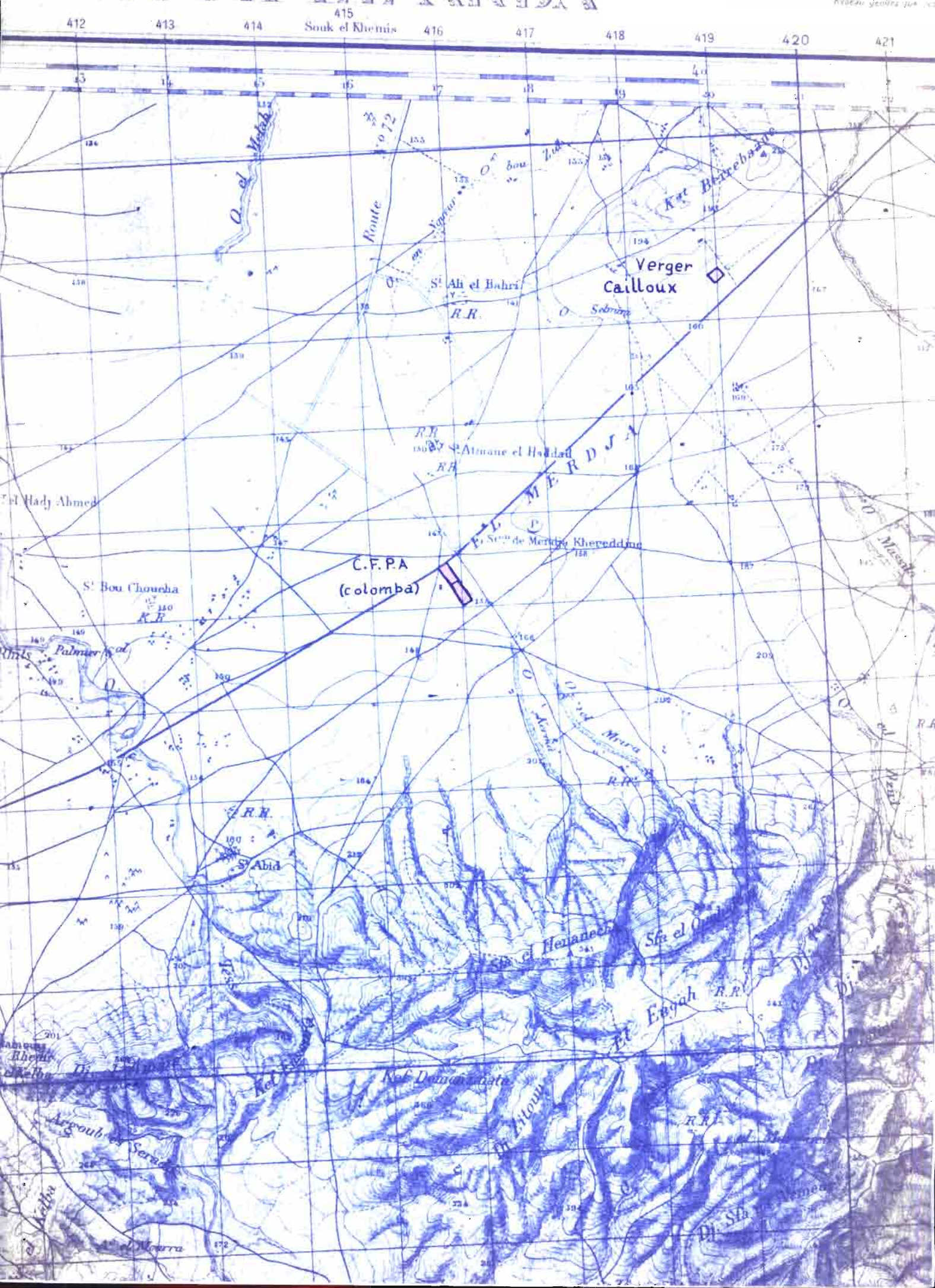
QUADRILLAGE / KILOMÉ

Or (c) as latitude 40°–50°.

• π 2500,000

Рис. 1. Структура затрат на производство продукции

SOUK EL ARBA



< 140 cm : Brun gris foncé (10 YR 3/2) humide, argileux polyédrique fin, porosité nulle, cohésion et consistance moyenne quelques rares racines mais peut être pas d'orangers ?.

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₂ Ca	CO ₂ Ca	Sat.	Cond.	pH
	A	L	STF	SF	SG	total	actif			
20-60	40	19	16	19	5	19	15	40	0,6	8,5
60-75	20	11	14	46	10	15	8	40	0,6	8,6
75-90	33	21	24	17	4	17	11,5	40	0,9	8,6
90-100	3	1	1	21	74	7	-	28	0,6	-
< 140	62	20	11	5	1	10	-	62	1,4	8,8

Sol Alluvial sain bien drainé

Un tel sol serait classé B₃.

3°)- Plantation O T D ex CAILLOUX

Situation :

x = 419,0 - y = 358,5 de la feuille n°32 S-E-Arba au 1/50.000°

Topographie : Au pied d'une colline en bordure d'une petite Merdja fréquemment inondée en hiver.

Régime agronomique : Il s'agit d'une petite orangerie complantée en agrumes de toutes sortes : pomelos, oranges mandarines citrons. La récolte vendue sur pied est estimée à 60 kg de fruits par arbre.

Description du profil :

0 - 20 cm : Brun gris foncé 10 YR 3/2 - linono-argileux structure polyédrique à nuciforme peu cohérente. Porosité moyenne.

20 - 40 cm : 10 YR 3/2 - argileux-polyédrique grossier à prismatique, cohésion faible, porosité moyenne, coquilles d'escargots, horizon tassé par le labour.

40 - 60 cm : 10 YR 3/2 - argilo-linoneux-polyédrique-même horizon que le précédent mais plus poreux, moins tassé.

60 - 100 cm : Brun rouge foncé 5 YR 3/2 - argileux, prismatique fin assez développé à faces lissées-cohésion moyenne porosité faible, coquilles d'escargot.

100 - 140cm : S'éclaircit progressivement (10 YR 5/4)
argileux polyédrique moyen à faces lissées-cohésion
moyenne porosité faible, frais présence de coquille d'escargot

< 140cm : Brun clair 2,5 Y 5/4 argileux, polyédrique moyen
à fin cohésion moyenne, porosité faible, frais nombreuses
taches de calcaire peu durcis, mal individualisées.

Le profil était trop éloigné des agrumes pour juger de
leur enracinement. Les cyprès brise vent plus proches envoient leur
racines jusqu'à 140 cm.

Résultats d'analyses

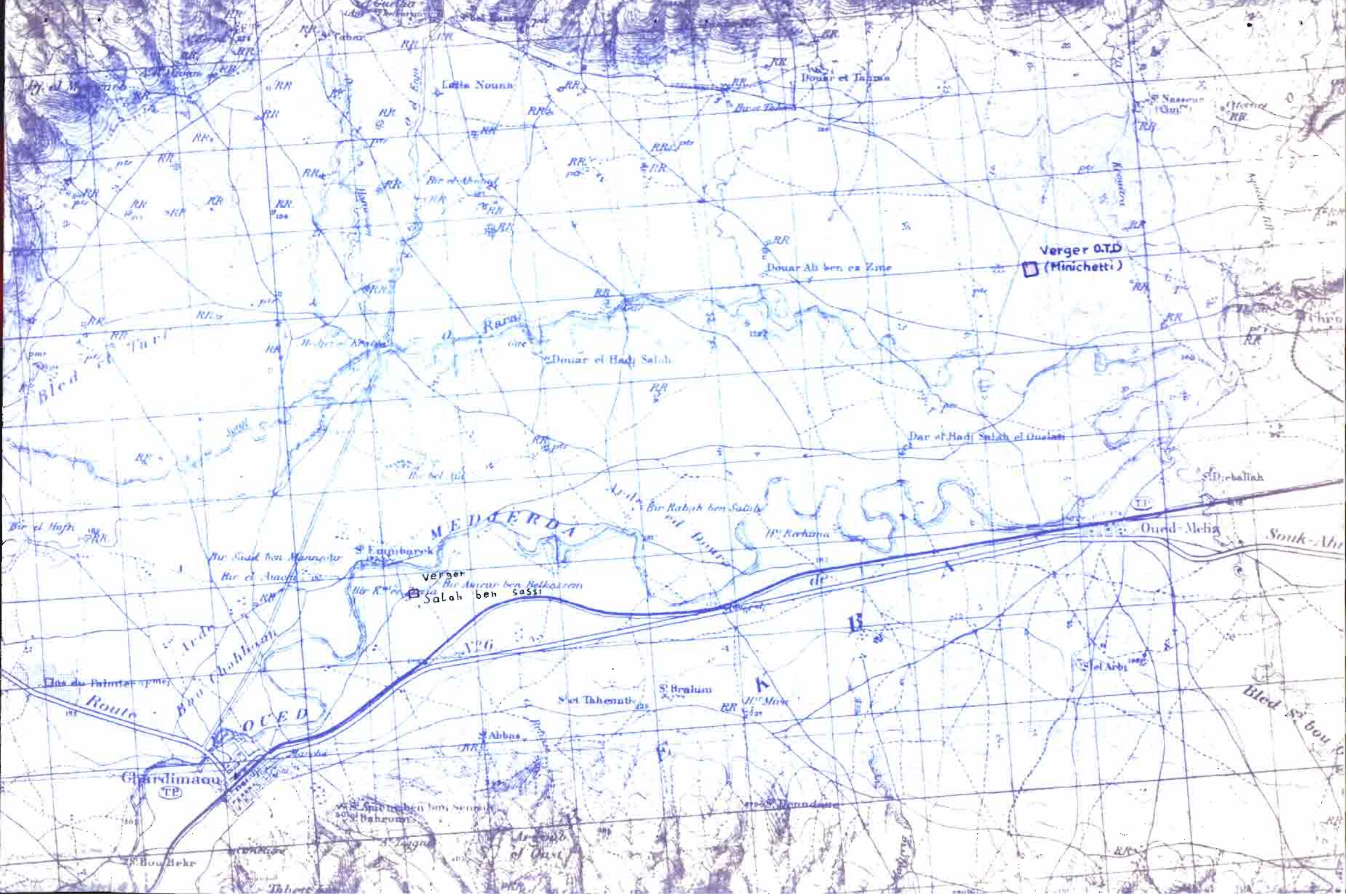
Pro- fon- deur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca	Sat.	Cond.	pH
	A	L	STF	SF	SG	total	actif	de la pâte %		
20-40	47	28	13	8	2	12,5	6,5	50	7,8	8,6
40-60	45	32	13	8	2	13,3	7,5	49	8,6	8,1
60-100	50	29	11	7	2	16,7	13,5	50	8,7	8,1
100-140	49	27	11	8	2	34,2	25,0	47	8,4	8,2
< 140	50	28	11	8	2	42,1	35,5	46	4,8	8,2

Un tel sol est de texture trop fine pour les agrumes et
le développement des arbres est très moyen.

Trois autres facteurs écologiques peuvent intervenir en
outre :

- Le froid en hiver dû à la topographie en cuvette
- L'hydromorphie par submersion partielle.
- La salure du sol.

En hiver : le puit situé un peu au dessous porte des traces de nappe
inférieures à 2 m. Bien que la plantation soit située un peu plus
haut et que le puit soit alimenté par des drains, la nappe joue
certainement un rôle dans le développement des agrumes. Le sol
serait donc classé B₄. La salure de l'eau d'irrigation (1,8 g/l)
est élevée pour des agrumes et entraîne une salure du sol dangereuse
pour une espèce aussi sensible.



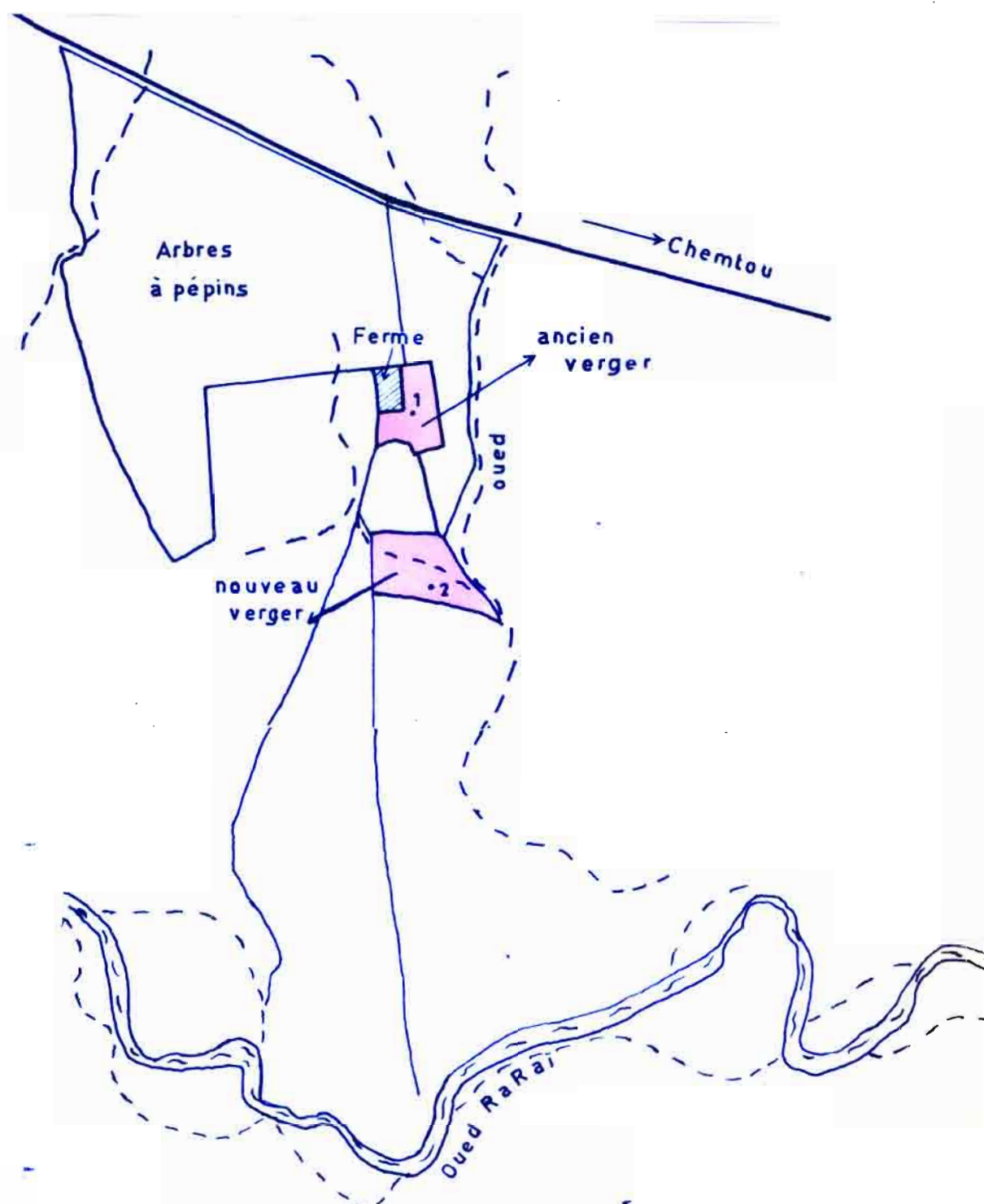
3°)- Plantation Minnichetti

Situation :

x = 378,7 - y = 356,0 de la carte n° 31 (Ghardinaou) au 1/50.000°

Pluvionètrie : 460 - 480 mm

Régime agronomique : Cette ancienne propriété a été transformée en verger expérimental de l'Office des Terres Domaniales. Il y'a deux plantation distinctinctes :



- Sur la haute terrasse une plantation ancienne très hétéroclite composée de mandariniers, citronniers, bigaradiers, belledi, maltaise et quelques Navel. Elle est très mal conduite, sous irriguée (4 fois par an seulement) mal protégée du vent. Les arbres sont atteints de gommose du collet et présentent des carences en zinc, Magnésium, Manganèse, Fer.

- Un verger de comportement de 7 ha dans la plaine. Ces arbres ont été plantés en 1964. Une partie de la plantation étant située sur un passage d'Oued il y'a eu 40 % de mortalité. Le reste se comporte bien malgré l'absence de brise vents. Il y avait de belles pousses en 1965.

Descriptions des profils

Profil 1 dans l'ancienne plantation

0 - 10 cm : Brun 7,5 YR 5/4 5 YR 3,5/4 en humide) sablo-argileux, nuciforme bien développé-poreux cohésion et consistance faible, racines rares non calcaire.

10 - 60 cm : Beige 5 YR 4/6 argilo-sableux polyédrique devenant cubique à 25 cm, faces un peu lissées, porosité moyenne, cohésion et consistance moyenne frais, racines moyennes et fines nombreuses.

60 - 80 cm : Beige 5 YR 5/6, argileux à argilo-sableux, cubique tendant à donner des faces gauchies lissées, porosité tubulaire faible, cohésion forte, frais, faiblement calcaire, pas de racines.

80 - 110 cm : Beige 5 YR 5/6 argileux à argilo-sableux, polyédrique moyen, sous structure polyédrique fine porosité faible, cohésion et consistance forte, frais, faiblement calcaire, pas de racines.

< 110 cm : Beige 5 YR 5/8 sablo-argileux, fondu poreux quelques nodules qui disparaissent à 150 cohésion faible, humide.

Profil 2 dans le verger de comportement

0 - 10 cm : Brun jaunâtre 5/3 (10 YR 4/3 en humide) argileux, polyédrique grossier, microporosité faible, cohésion forte, quelques coquilles d'escargots, pas de racines, calcaire, sec.

10 - 30 cm : Brun 10 YR 5/3 (10 YR 4/3 en humide) argileux polyédrique grossier porosité moyenne, cohésion très forte coquilles d'escargots, une ou deux racines, calcaire, sec.

30 - 50 cm : Brun 10 YR 4/3 argileux, même horizon que le précédent mais plus calcaire et plus humide.

50 - 140 cm : Brun 10 YR 4/3-argileux cubique à faces lissées tendance à former des plaquettes surtout à partir de 90 cm, humide, porosité faible, cohésion faible pas de racines, quelques coquilles d'escargots.

< 140 cm : 10 YR 4,5/4 texture équilibrée, polyédrique bien développée, microporosité faible à moyenne cohésion faible très calcaire, humide, pas de racines.

Résultats des analyses

N° du profil	Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca	Pate Saturée	Cond.	pH
		A	L	STF	SF	SG	total	actif	%		
2	0-30	56	10	20	9	1	6,1	-	55	1,8	8,1
	30-90	54	19	16	8	1	6,1	-	58	0,8	8,4
1	0-20	17	6	15	37	23	2,1	-	40	2,2	7,8
	20-60	43	1	9	27	16	0,8	-	42	2,3	8,0
	60-120	44	0	10	29	15	1,2	-	46	2,0	8,1

Les deux plantations sont donc situées sur deux sols très différents. Le premier est un sol chatain steppique formé sur matériau hétérogène assez favorable aux agrumes (B'2 de la classification appliquée à l'Ichkeul) tandis que le second est un sol peu évolué à tendance vertique sur des alluvions très argileuses. Il serait normalement déconseillé pour toutes plantations arbustives sauf peut être les cognassiers. Le comportement de ces arbres sera donc à suivre à l'avenir. En 1965 leur état était satisfaisant exception faite de la zone inondée.

L'eau d'irrigation est assez chargée (1,6 g/l) et mal équilibrée (SAR 7,6).

4°)-Plantation SALAH BEN SASSI

Situation :

x = 371,2 - y = 352,8 de la feuille n° 31 Ghardimaou au 1/50.000°

Pluviométrie : 480 mm à Ghardimaou

Données agronomiques

Petite plantation située à 3 km de Ghardimaou à cheval sur la haute terrasse et la moyenne terrasse de la Medjerdah. Les sols de la haute terrasse sont de texture fine (Profil 1) sur l'ensemble du profil. Les agrumes ont un développement moyen. Sur la moyenne terrasse les horizons de texture moyenne à fine reposent vers 1 m de profondeur sur un sable grossier à cailloutis. Les agrumes y sont mieux développés. Nous n'avons cependant pu obtenir des chiffres de rendements.

Résultats des analyses

Numéro du Profil	Profon- deur	G r a n u l o m é t r i e					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca	Sat.	Conduc-
		A	L	STF	SF	SG	total	actif	de la pate %	tivité
1	0-30cm	25	14	21	30	7	27	8,5	43	2,6
	30-70"	33	18	23	21	11	29	9,0	44	4,5
	70-130	22	6	20	30	20	2		40	1,6
2	0-40	15	17	11	42	12	32	6,0	40	1,5
	40-90	17	10	9	54	7	30	7,5	39	2,9
3	0-50	27	22	20	25	5	29	8,5	51	1,5
	50-100	24	14	20	35	5	31	6,0	41	2,1

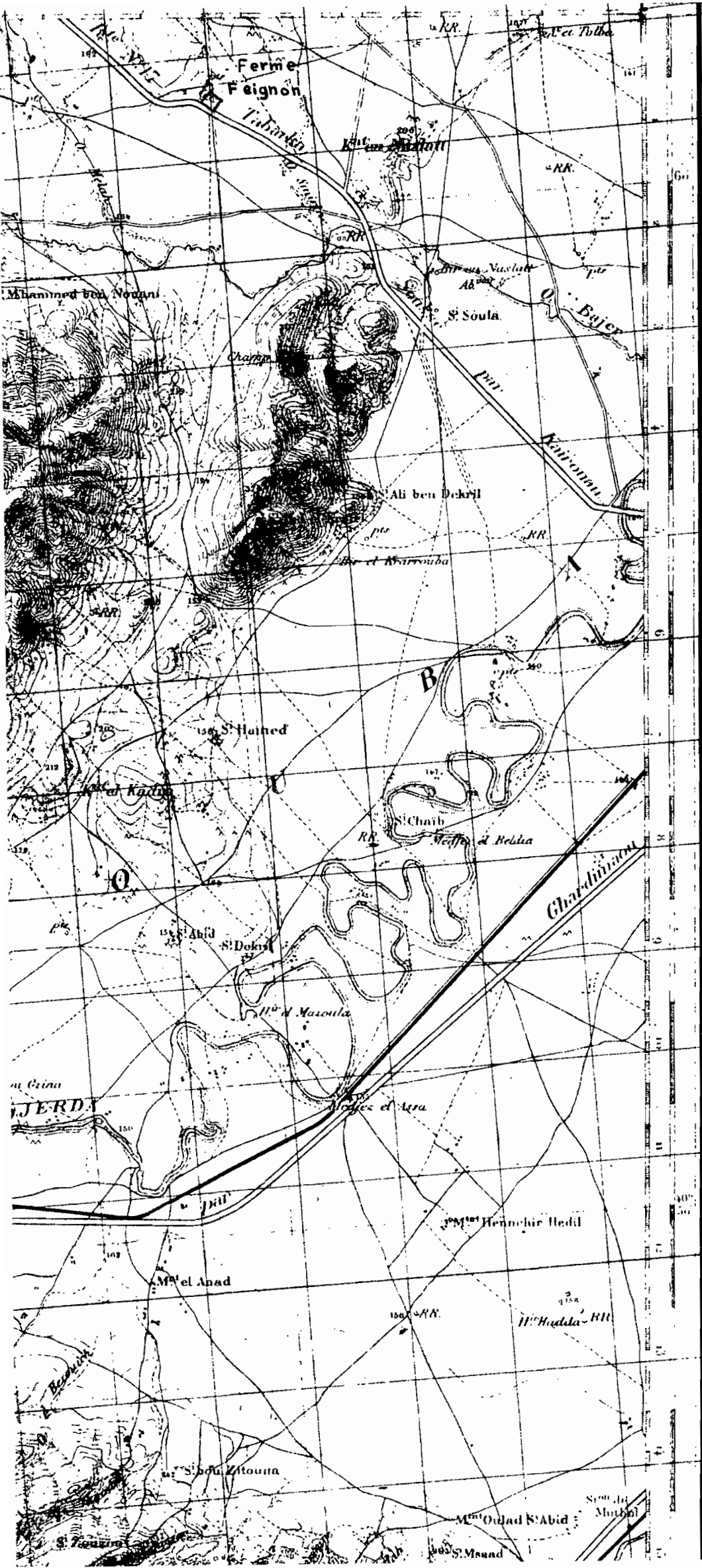
5°)- Plantation PEGNON

Situation :

x = 395,0 - y = 361,6 de la feuille n° 31 (Ghardimaou) au 1/50.000°
à 8 km de Souk-el-Arba.

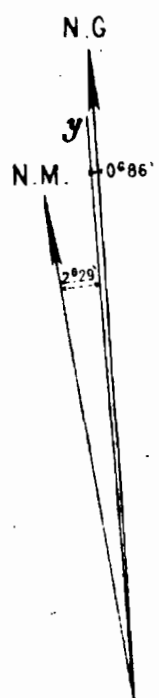
Pluviométrie : 460 mm à Bulla Régia

Topographie : Versant exposé à l'Ouest



362
361
360
359
358
357
356
355
354
353
352
351
350
349
348
347

La Déclinaison magné
correspond au centre
feuille et au 1^{er} janvier



La déclinaison magné
diminue chaque année d
viron 21 minutes centési

Citronniers magnifiques (300 kg/arbre d'après MM. Petit pierre et Blondel) quelques dégats de gelée. Quelques feuilles à pointe brulée par le sel. L'eau est en effet assez chargée (2,1 g/l - SAR : 4,2).

La plantation est située dans un thalweg sur des sols chatains ou chatains rouges colluvionnés. La salure de l'eau d'irrigation ne semble pas avoir entrainé une salure du sol.

Résultats d'analyses

N° du Profil	Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca total	CO ₃ Ca actif	Sat. de la pate %	Cond	pH
		A	L	STF	SF	SG					
1	0-50cm	N o n	A n	a l	y s	é é					
	50-80 "	41	14	8	28	8	6,1	-	46	0,8	8,5
	80-100"	37	17	18	22	3	12	4	50	1,3	8,1
	100-150"	62	6	5	19	8	3		66	1,6	8,1
2	0-30	31	11	10	36	9	4		38	1,6	8,1
	30-85	38	13	3	31	9	8		50	1,0	8,5

6°)- Centre de formation Professionnelle Agricole - La Merdja

(Ex: Propriété Colomba) près de la station Merdja-Khéredine.

Situation :

x = 416,2 , y = 355,5 de la feuille n° 32(S-El-Arba) au 1/50.000°

Topographie : plane

Données agronomiques :

Petite propriété de 2,5 Ha (530 arbres) plantée en orangers de bel aspect. Les renseignements agronomiques nous manquent. Les sols sont des sols peu évolués, bien structurés sur alluvions de petits oueds.

L'eau d'irrigation est assez chargée (1,66 g/l) mais à dominance SO₄ Ca (SAR = 1,6).

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca total	CO ₃ Ca actif	Sat. de la pâte%	Cond.	pH
	A	L	STF	SF	SG					
0-10cm	21	13	15	30	20	29	12,5	44	1,2	8,2
10-40"	22	15	19	28	17	27	12	42	0,8	8,3
40-75"	21	14	19	27	18	36	15	42	0,7	8,6
75-150	18	12	15	36	19	39	12	40	1,0	8,7
< 150	16	10	19	41	12	40	12	34	5,9	8,5

Les sols ont une texture un peu forte mais encore très acceptable pour les agrumes. Notons cependant une salure non négligeable à partir de 1m50. Par ailleurs le relèvement du pH à 75 cm laisse prévoir une certaine alcalisation du complexe ce qui n'aurait rien de très étonnant puisqu'il existe une dépression salée à alcali à 800 m de la plantation.

D) - PLAINE DE MATEUR

Nous avons pu étudier dans la plaine de Mateur toute une série d'orangeries d'importance variable mais toutes situées sur des sols à texture fine.

1°)- Propriété O T D ex-Roederer

Pluviométrie : 580 mm

Situation :

x = 471,8 - 473,5 : y = 419,6 - 421,0 de la feuille n° 6 (Dj. Ichkeul)
au 1/50.000°

Topographie : plane ou pente très faible sur une basse terrasse de la garaa de l'Ichkeul.

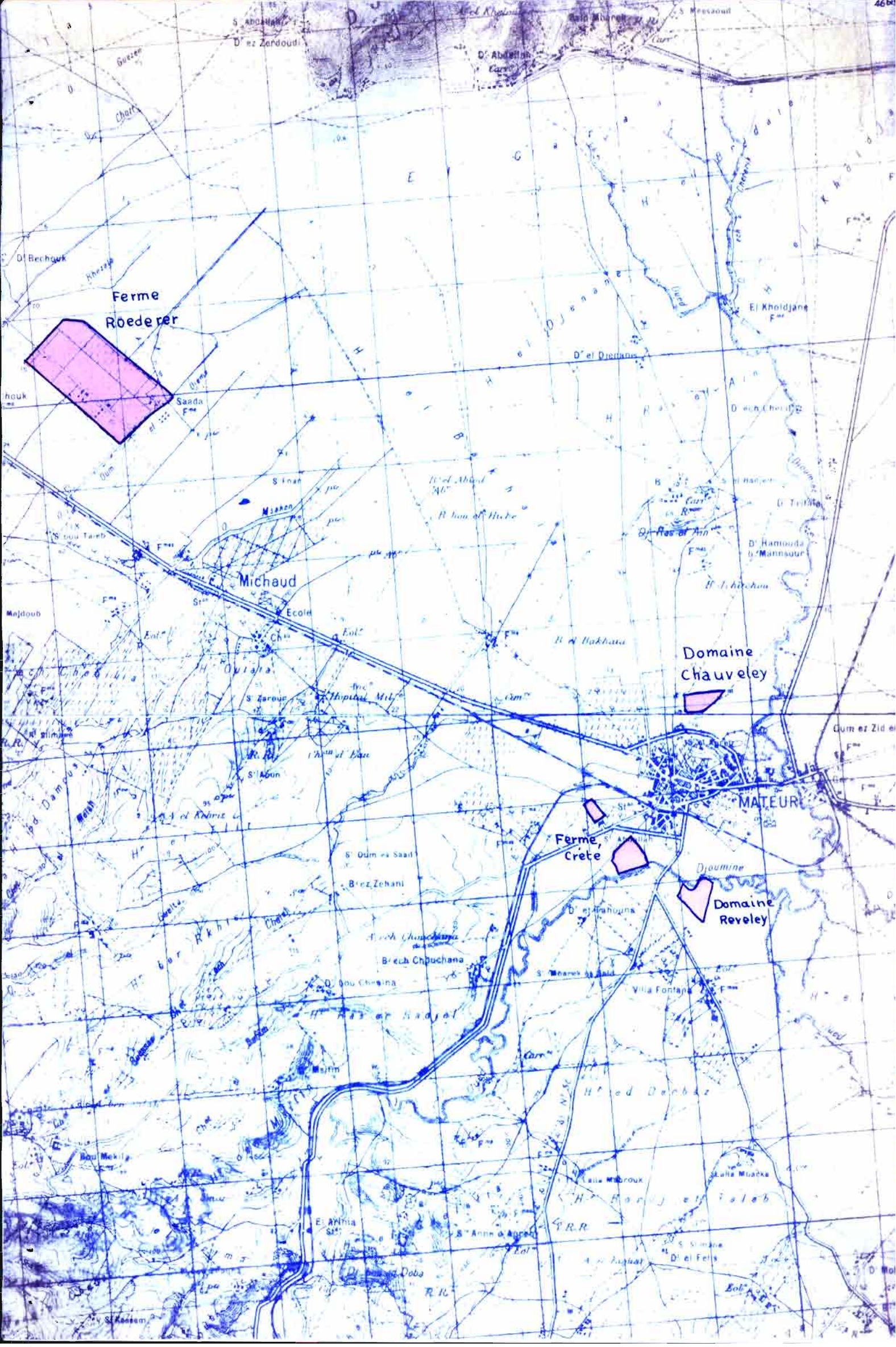
Régime agronomique : Belle plantation de citronniers oranges maltaises et surtout Valencia late. Superficie :

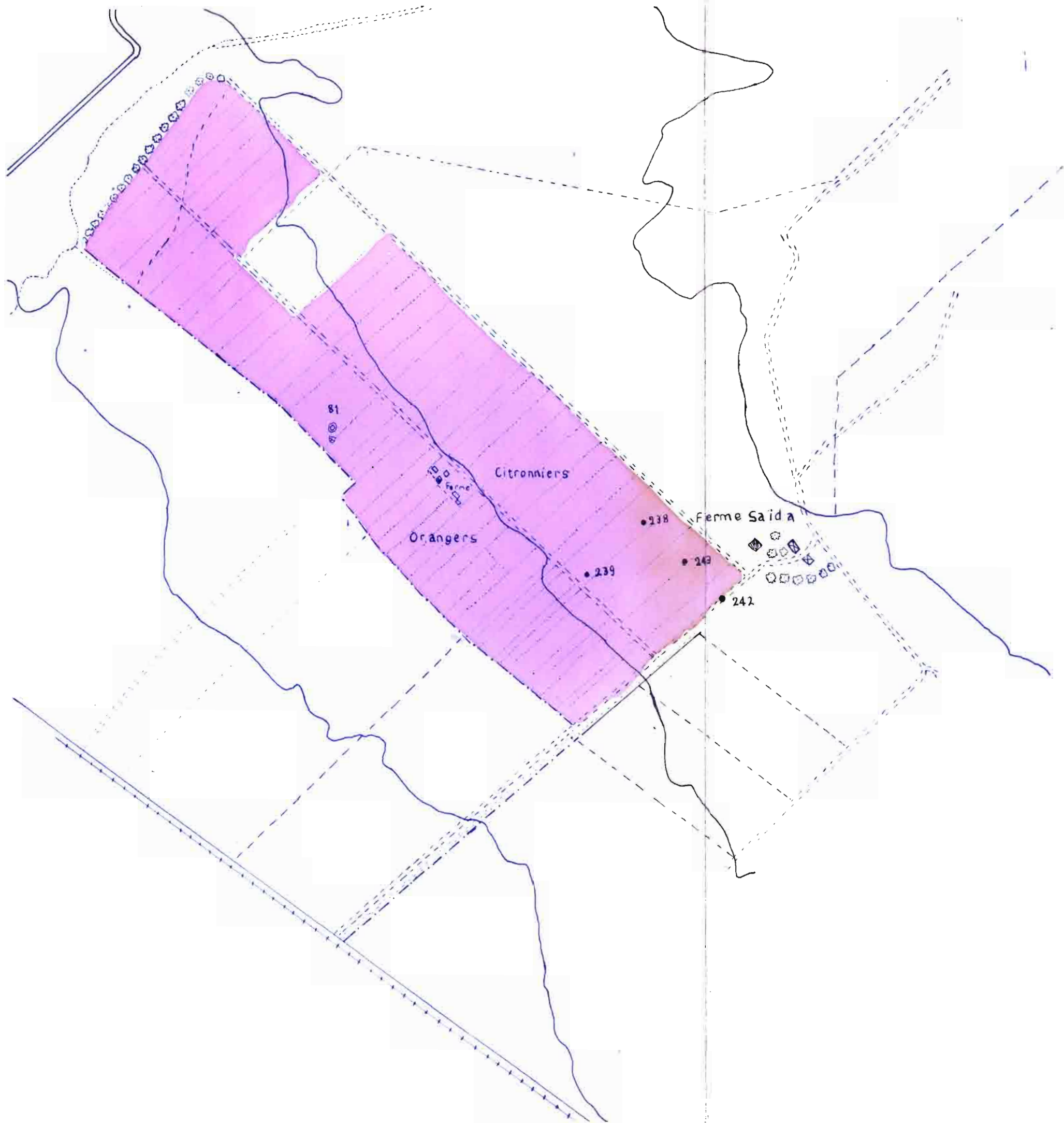
Les citronniers sont assez bien développés mais ils ne sont pas dans leur milieu optimum. On relève fréquemment des cas de gommose.

Les orangers dont l'âge oscille entre 5 ans et 25 ou 30 ans sont bien développés. Les rendements atteignent 70 kg/arbre en moyenne (100 kg les bonnes années) soit pour 220 arbres/ha (écartement 6 x 7 m) environ 25 t/ha.

Les doses d'irrigation sont de 3.000 m³/ha sur les parcelles irriguées par aspersion à raison de 420 m³/ha tous les 20 jours en sept irrigation et 6.000 m³/ha dans les parcelles irriguées à la cuvette soit 5 à 6 irrigations de mi-mai à novembre à raison d'une irrigation tous les 35 jours⁽¹⁾. On apporte des engrais et des amendements organiques. Dans les zones irriguées par aspersion on pratique la non culture .

(1) Renseignements oraux de M. Marc Roederer (1962)





Description des profils:

Profil n° 28 (Observateur A.MORI)

0 - 22 cm : Argileux, brun gris très sombre, 2,5 Y 3/2 - humide, plastique-porosité moyenne à forte -structure peu nette grumelleuse à polyédrique, racines et radicelles.

22 - 42 cm : Argileux, même couleur, humide, plasticité faible, compacité moyenne, structure continue, cohésion faible, efflorescence ponctiformes sur paroi desséchée -racines et radicelles.

42 - 64 cm : Argileux, même couleur, humide, faiblement plastique, compacité moyenne, structure continue, amas calcaires blancs peu nombreux, racines et radicelles.

64 - 85 cm : Argileux, même couleur, humide, plastique, compacité moyenne, structure continue, faible tendance au lissage et gauchissement, racines.

85 - 100 cm : Argileux, même couleur, humide, plastique, structure continue, lissage et gauchissement plus nets, amas blancs rares racines.

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₂ Ca total	pH
	A	L	STF	SF	SG		
0 - 22cm	59	20	8	7	3	27	7,8
42 - 64cm	59	20	8	7	2	28	8,0
< 85cm	59	22	7	8	2	29	8,0

Profil n° 29 (Observateur A.MORI)

Description :

0 - 5 cm : Argileux, brun gris très sombre 2,5 Y 3/2-humide, plastique, structure continue, nombreuses racines.

5 - 30 cm : Argileux, même couleur, humide, plastique, structure continue compacité moyenne, cohésion faible, racines et radicelles.

30 - 60 cm : Idem.-

60 - 80 cm : Argileux, même couleur, humide, plastique, structure continue, racines moins nombreuses.

80 - 140 cm : Argileux, même couleur, humide, plastique structure continue lissage et gauchissement des faces visibles, racines rares.

140 - 160 cm : Idem compacité plus forte, les miroirs de glissement sont encore visibles malgré la forte humidité. Taches calcaires et marbrures.

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca total	pH
	A	L	STF	SF	SG		
5-30cm	65	17	6	7	2	25	7,9
60-80cm	64	18	6	7	2	23	8,0
< 140"	63	19	7	6	3	24	8,0

A titre indicatif nous reportons une série d'analyses effectuées sur des profils de la propriété par J.C. Renon(extrait de l'étude n°278 Etud.Péd.au 1/10.000° de la plaine de Mateur).

Profils Renon	Numéro du Profil	Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca total	CO ₃ Ca actif	Sat. de la pâte %	Cond.	pH
			A	L	STF	SF	SG					
(1)	238	0-15cm	57	26	4	6	3	25	15			8,1
		15-30cm	56	18	4	14	4	24	18			8,4
		50-80cm	56	30	6	4	2	26	22			8,4
		180-220	64	26	4	3	2	25	18			8,5
(2)	239	0-15	58	26	5	7	4	34	15			
		15-30	59	24	5	6	3	27	17			
		60-120	59	21	5	8	4	29	18			
(3)	242	0-20	66	33	11	9	3	30	16			8,3
		20-40	45	34	10	8	3	31	16			8,5
		60-80	51	31	9	8	3	32	16			8,5
		180-210	59	29	5	5	2	30	17			8,6
(4)	243	0-15	42	38	8	8	3	30	25			8,1
		15-30	45	36	8	7	3	28	25			8,2
		60-120	52	29	8	6	4	30	16			8,4
		140-160	53	32	10	6	4	30	17			8,4
(5)	81	0-15	49	24	7	12	3	27	9	47	1,2	8,2
		15-25	46	25	8	13	3	28	10	47	1,8	8,2
		30-60	49	22	11	12	2	30	11	45	1,6	8,3
		90-120	33	27	10	10	22	35	14	46	1,3	8,5

(1) Citronniers

(2) Citronniers près de la piste exiale

(3) Citronniers près de la piste allant à la ferme Saïda

(4) Citronniers

(5) Orangers en haut et au milieu des parcelles orangers.

Le propriété Roederer comporte 2 zones distinctes :

La partie la plus haute couverte d'orangers Valencia late est formée de sols peu évolués vertiques. La texture très variable est limono-argileux ou argilo-limoneuse. La structure est fine et bien individualisée. La teneur en calcaire également variable est cependant inférieure à 30 %.

La partie basse est constituée par des vertisols typiques de texture argileuse, de structure grossière, visible surtout en profondeur. Les teneurs en calcaire sont élevées. Les agrumes, principalement des citronniers souffrent fréquemment de gommose.

2°)- Propriété O T D (ex : Noel Crété)

Situation :

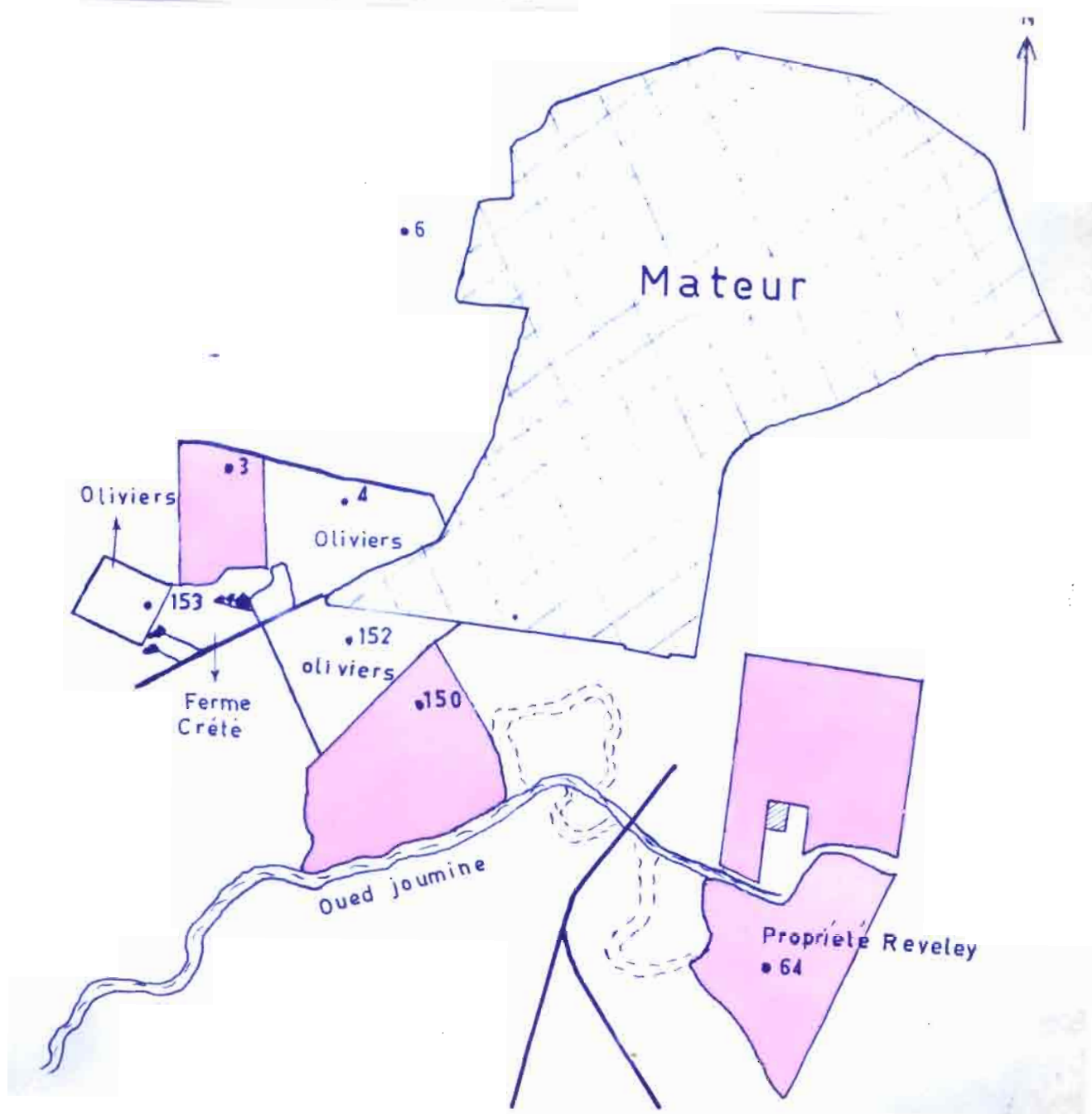
x : 477 - y = 415,0 de la feuille n°12 (Mateur) au 1/50.000°

Pluviométrie : Plane (terrasse de l'Oued Djoumine)

Données agronomiques : Il y'a deux parcelles distinctes :

- Une parcelle ancienne 4 ha d'oranges maltaises à 9,60 x 6,00 intercalaire avec de la vigne. La vigne a été arrachée en 1961 on a constaté alors un démarrage rapide des orangers. Rendements 2 à 3 caisses par arbre (50 - 75 kg) d'après le gérant.

- Deux parcelles récentes : 7,0 ha plantées entre 1957 et 1959 en Valencia late et Double Fine. Ecartement 5x5. Rendements non connus (25 kg/arbre ?).



Description des profils :

Profil 150 de l'étude n° 284 SEP par A. Calo dans l'ancienne plantation.

0 - 15 cm : Brun olive ,argilo-limoneux,polyédrique moyen émoussé assez bien développé,poreux très calcaire.

15 - 30 cm : Brun olive argileux,polyédrique moyen à fin bien développé,fines fentes de retrait s'individualisant-Macro-structure peu développée poreux,très calcaire.

30 - 70 cm : Brun olive argileux,plus compact,prismatique large se débitant en fins polyédres,peu poreux,très calcaire.

70 - 110 cm : Brun olive, clair prismatique moyen à faces légèrement gauchies et lissées,peu poreux très calcaire.

110- 135 cm : Identique au précédent mais structure en plaquettes mieux marquées très calcaire .

135- 160 cm : Brun jaune,argilo-sableux ,peu structuré. Ce sol brun calcaire vertique serait normalement déconseillé pour les plantations et surtout les agrumes (B₄ ou plutôt C₃ M₃f).

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₂ Ca ₃ total	CO ₂ Ca ₃ actif
	A	L	STF	SF	SG		
0-15	45	37				35	13
15-30	46	35				34	13
30-70	48	38				35	13
70-110	43	40				38	14
110-135							
135-160							

La nouvelle plantation près de l'Oued Djoumine se trouve sur un sol peu évolué sain de texture fine. Le profil 152 de l'étude SEP n° 284 bien que situé dans la plantation d'oliviers et de vignes un peu plus loin est très représentatif de cette zone.

0 - 20 cm : Brun jaune -argilo-limoneux, polyédrique moyen
peu développé -poreux.

20 - 80 cm : Brun gris clair -argilo-limoneux polyédrique
moyen peu développé très calcaire-poreux CO_3Ca total :
39,5 % CO_3Ca actif 13,5 %

80 - 120 cm : Brun jaune clair-argilo sableux -polyédrique
moyen peu développé-poreux. Très calcaire CO_3Ca total 42,4%
 CO_3Ca actif 12,5 %.

120- 150 cm : Brun jaune argilo limoneux -polyédrique à
cubique peu développé -peu poreux.

Profil 153 de l'étude n° 284 par A. Calo.

Description :

0 - 40 cm : Brun olive foncé -argileux -polyédrique moyen
émoussé assez bien développé poreux, très calcaire.

40 - 85 cm : Brun olive argilo-limoneux ,moyennement poreux
plus compact-polyédrique moyen à grossier légèrement lissé
très calcaire.

85 - 150 cm : Brun olive argilo-limoneux ,prismatique moyen
à grossier à faces lissées et gauchies peu poreux, très
calcaire.

Ce sol a été classé B_4 dans la classification adoptée pour
l'étude du projet Ichkeul.

Profon- deur	G r a n u l o m é t r i e					Calcaire total	Calcai- re actif
	A	L	STF	SF	SG		
0-40cm	46	36				33	13
40-85cm	43	38				37	14
85-150"	44	35				37	14

Ces plantations ont été très bien conduite. Elles ont du
souffrir au départ de leur coexistence avec de la vigne.
En effet les exigences en eau de ces deux plantes ne coïncident
pas et l'agriculteur est constamment tiraillé entre la nécessité
d'irriguer les agrumes et la crainte de provoquer des attaques
parasitaires sur la vigne.

Il serait néanmoins intéressant étant donné la qualité du
matériel végétal, d'obtenir des renseignements agronomiques plus
précis sur ces plantations.

Monsieur Petit pierre au cours d'une visite en 1964 a bien voulu nous indiquer que ces plantations sont placées dans des conditions un peu extrêmes mais semblent viables économiquement.

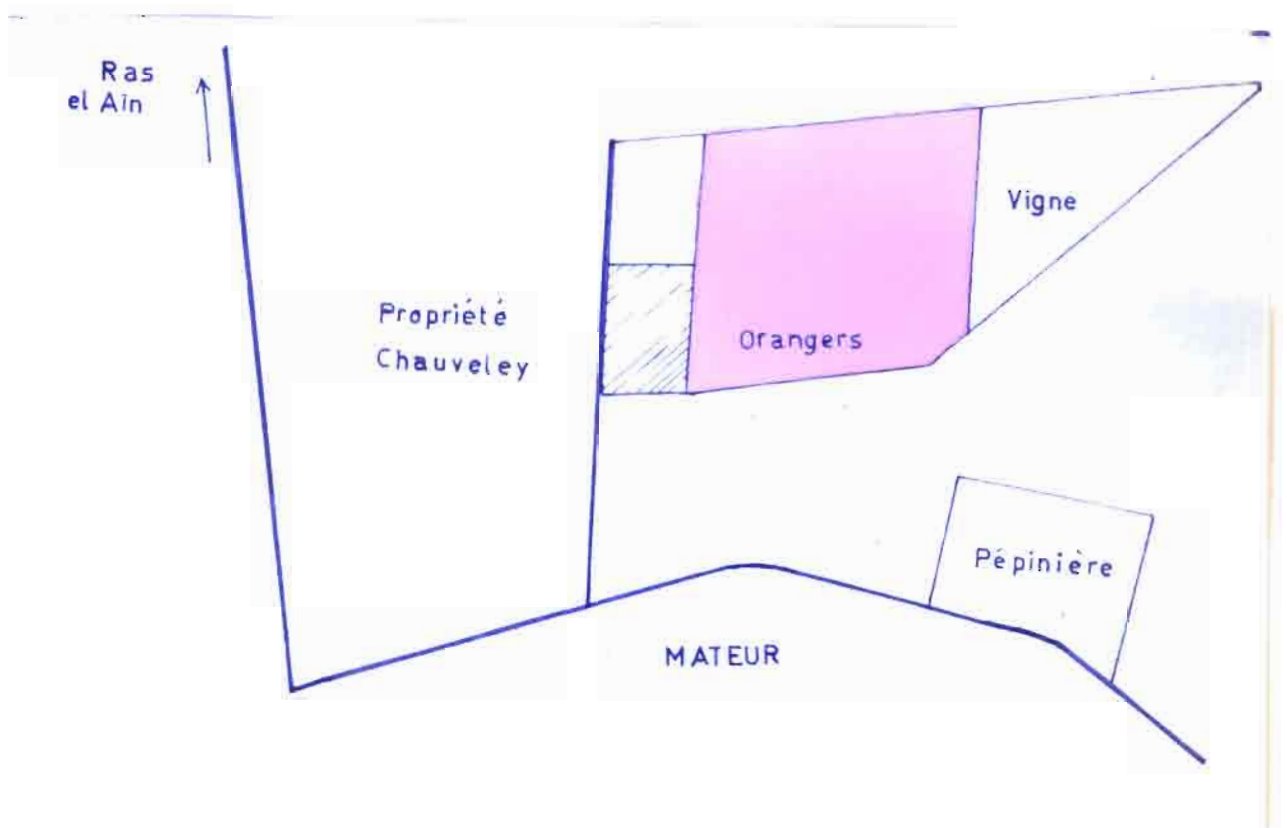
3°)- Propriété Chauveley (ex: propriété Crété)

Situation :

x = 479,2 - y = 416,0 de la feuille n° 6 (Dj. Ichkeul) au 1/50.000°

Pluviométrie : 538 mm

Topographie : plane



Données agronomiques :

Plantation de 6 ha, (854 arbres) plantés à 6 x 10 en intercalaire avec la vigne. La plantation a dix ans environ. La vigne a été arrachée en 1962. Variété maltaise avec quelques valencia late. On pratique une feverolle-engrais vert chaque année. La fumure est de 8 qu/an de super et 1 qu/an de sulfate de potasse plus 1 kg de perlurée tous les 3 mois au pied de chaque arbre.

Les arbres sont petits mais l'enracinement est correct. Rares feuilles chlorosées, quelques accidents dus à l'urée.

D'après le gérant les rendements étaient de 20 kg/arbre avant arrachage de la vigne ,de 40 à 60 kg/arbre depuis. En 1965 M. Petit pierre estimait la production à 35 kg/arbre soit 5 à 6 t/ha. En triplant la densité ce qui serait possible étant donné la petite taille des arbres on pourrait obtenir 15 à 18 t/ha.

Description du profil (N° 107 de l'étude SEP n° 282 Observateur J. Hunzinger).

0 - 45 cm : Olive-argilo-limoneux, structure polyédrique moyenne à fine peu développée, porosité moyenne à faible, humide plastique racines, calcaire.

45 - 130 cm : Argilo-limoneuse, olive, structure polyédrique moyenne assez bien développée, faces de lissement, surstructure en plaquettes, non consolidées caractérisées par des surfaces de lissage, porosité moyenne à faible, humide plastique , calcaire, racines jusqu'à 80 cm.

130- 160 cm : Argilo-limoneux, même structure mais plus diffuse, compacité et cohésion moyenne, dépôts salins en batonnets et calcaire ou calcaro-gypseux plus gros, ronds, taches diffuses de pseudogley rares racines.

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₂ Ca	CO ₂ Ca	Sat.	Cond.
	A	L	STF	SF	SG	total	actif	de la pate %	
0-45cm	42	30	13	10	3	30,0	19,5	57	1,2
45-130"	44	24	15	13	2	31,2	18,0	60	1,7
130-160"	41	25	18	13	3	38,8	18,5	60	4,4

Ce sol a été classé B'4 sur la carte d'aptitude au 1/10.000° de Mateur.

4°)-Propriété Reveley (ex : propriété Pages)

Profil n° 64 de A.Calo (extrait de l'étude 284)

Situation :

x : = 479,3 := 413,9 de la feuille de Mateur au 1/50.000°

Topographie : Pente nulle sur la terrasse de l'Oued
Djoumine

Renseignements agronomiques : La plantation agée de 14 ou 15 ans mesure 9 ha. Il y'a 1.900 arbres plantés à 5 x 10 en intercalaire avec la vigne qui a été arraché il y'a 2 ou 3 ans. La vente sur pied rend l'estimation des rendements difficiles. Le gérant de la propriété escomptait environ 100 t en 1964 soit près de 50 kg/arbre. En décembre 1964 M. Petit pierre évaluait la production à 35 ou 40 kg/arbre environ. Il estimait les arbres peu développés pour leur age bien que nous n'ayons relevé aucune carence sur le feuillage.

Description du profil :

0 - 20 cm : Argileux-humifère (2,36 % de matière organique -poreux -structure polyédrique moyenne légèrement émousée, peu développée -radicelles nombreuses -très calcaire (31,3 % de calcaire total) couleur brun olive 2,5 Y 4/4 humide.

20 - 45 cm : Argileux légèrement humifère (1,34 % de matière organique), poreux, structure polyédrique moyenne peu développée, radicelles nombreuses, très calcaire (39,1 % de calcaire total), couleur brun olive 2,5 Y 4/4 humide.

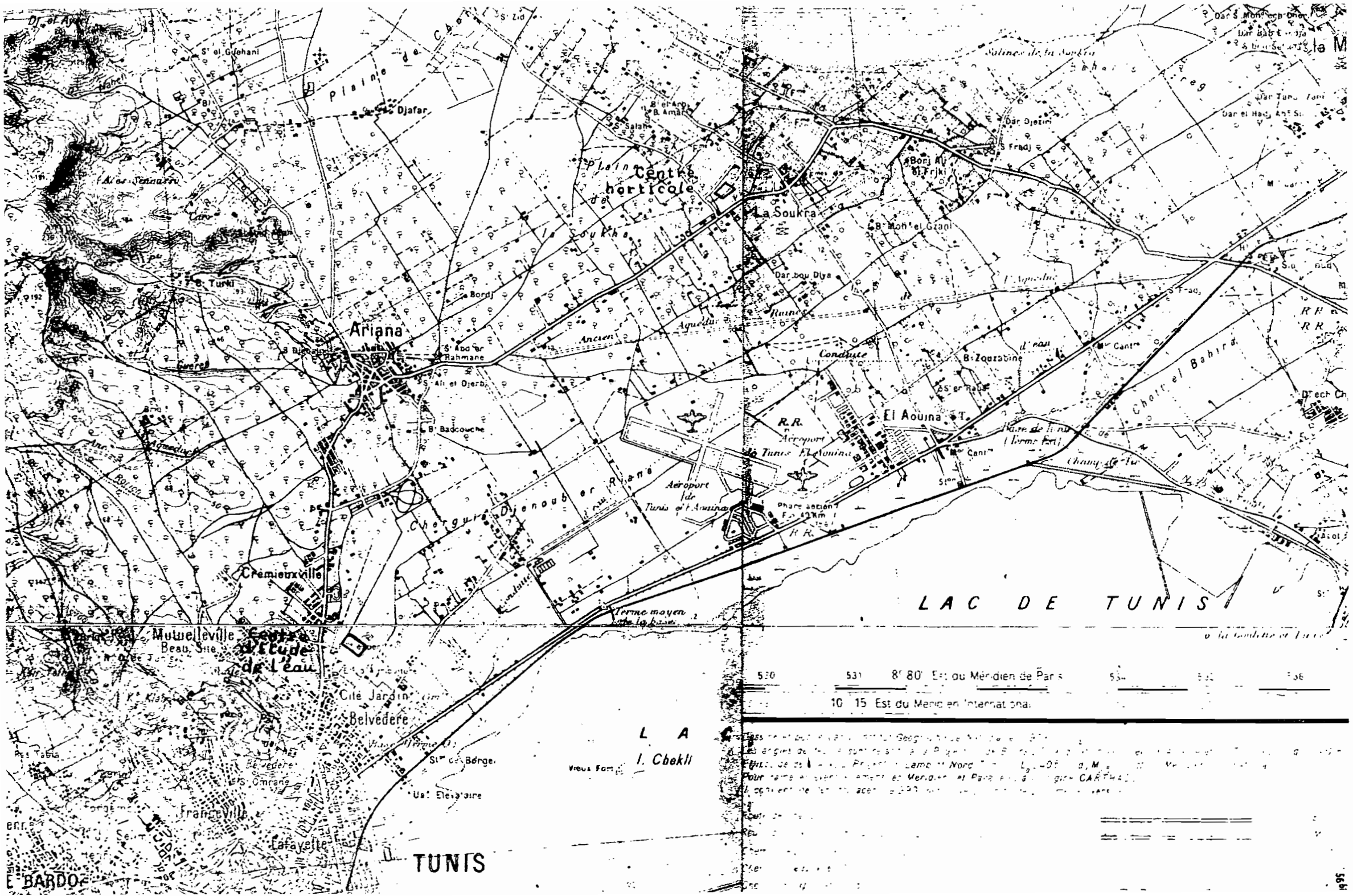
45 - 120 cm : Argilo-limoneux, peu humifère (0,76 % de matière organique) porosité moyenne, structure prismatique à cubique moyenne, léger lissage des agrégats, très calcaire (42,7 % de calcaire total) couleur jaun e foncée 10 YR 4/4 - humide.

120- 180 cm : Argileux -porosité faible, structure en plaque à faces lissées et gauchies, se débitant en cubes- calcaire (36 % de calcaire total) couleur brun gris 2,5Y5/ humide.

Ce sol a été classé B' 4 dans la classification des aptitudes de la région de l'Ichkeul. Il serait normalement à déconseiller pour les agrumes.

Résultats d'analyses

Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca	Sat.	Cond
	A	L	STF	SF	SG	total	actif		
0-20cm	49	21	13	13	3	31		60	1,05
20-45cm	46	20	15	17	2	39		56	2,0
45-120"	35	20	21	22	1	43		58	0,87
120-180	48	23	17	8	1	36		64	0,95



E)- TUNIS - CENTRE D'ETUDE DE L'EAU

Situation :

x = 525,7 : = 392,5 de la feuille n° 20 (Tunis) au 1/50.000°

Données agronomiques :

Parcelle expérimentale dépendant du Centre d'Etude de l'Eau à l'Ecole Supérieure d'Agriculture. Les arbres ont été plantés en 1956 et servent à un essai doses d'irrigations salure de l'eau d'irrigation.

Il y'a 162 arbres plantés à 4x4. Ils sont donc trop serrés. Néanmoins en 1964 les rendements ont atteints 50 kg/arbre pour des doses d'irrigation de 4.000 m³/ha et près de 60kg/arbre pour la dose 8.000 m³/ha d'eau.

Description du profil :

0 - 25 cm : Beige (10 YR 5/3) argilo-limoneux, sec, prisme de 8 à 12 cm descendant jusqu'à 25 cm se débitant en grumeaux. Très calcaire forte porosité fine et grossière - forte activité biologique cohésion forte, consistance forte.

25 - 75 cm : Brun jaune (10 Y R 4/3) argilo-limoneux frais gros polyèdres de 3 à 5 cm - porosité moyenne à faible - quelques lissages sur certaines faces. Se débite difficilement en polyèdres plus petits - très calcaire - cohésion forte - consistance forte quand il est sec, moyenne quand il est frais.

75 - 100 cm : Brun jaune clair (10 Y R 5/4) argilo-limoneux frais structure cubiques 2 à 3 cm de côté, faces horizontales légèrement gauchies et lissées - très calcaire - cohésion forte quand il est sec, faible quand il est frais - consistance forte à sec, moyenne quand il est frais - passage rapide mais peu net au suivant.

100-160 cm : Brun jaune clair (10 Y R 5/4) - argilo-limoneux frais - plaquettes de dimension moyenne, faces gauchies et lissées compact - cohésion moyenne à forte - consistance forte.

160- 180 cm : Transition progressive mais rapide.

180 et plus : Brun foncé (10 YR 3/3) humifère. Coloration irrégulière par taches diffuses. Taches de calcaires peu nombreuses - structure prismatique fine à cubique.

Le sol est un sol peu évolué non climatique d'apport alluvial à caractère vertique.

Profon- deur	G r a n u l o m é t r i e					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca	pH
	A	L	STF	SF	SG	total	actif	
0-25 cm	41	24	17	13	3	37	14	8,7
25-75 cm	41	23	15	14	2	39	16	9,1
75-100cm	41	24	17	14	1	41	18	8,9
100-160cm	46	26	12	10	2	38	16	8,6
160-180cm	48	26	10	11	1	37	13	8,8
< 180cm	49	21	14	14	1	25	12	8,7

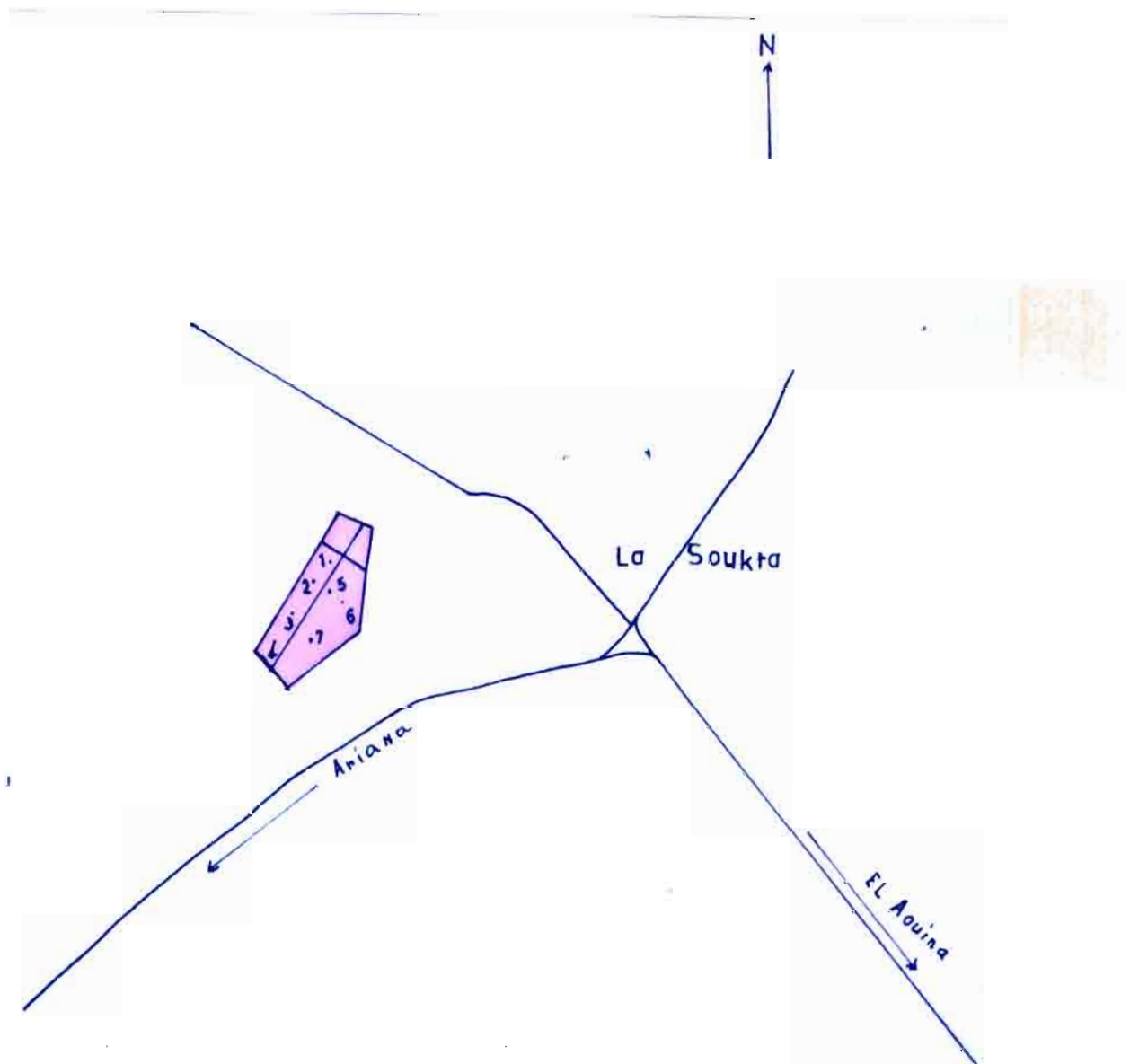
F)- LA SOUKRA - CENTRE HORTICOLE

Situation

x = 530,3 - y = 397,3 sur la feuille n° 13 de l'Ariana au 1/50.000°

Pluviométrie : 430 mm

Topographie : En pente douce.



Données agonomiques :

Cette petite orangerie de 30 ans comporte un millier d'arbres plantés à 6 x 6' soit une superficie de 3,5 ha environ. Il y'a deux parcelles l'une très hétérogène au point de vue variétal avec une dominance de maltaises et l'autre plantée en Thomson.

Les anciens ouvriers prétendent que la plantation a été précédée d'un décroutage ce que les profils ne montrent pas nettement. Actuellement la parcelle est irriguée à partir d'un drain

romain qui traverse toute la région. L'unique analyse dont nous disposons date de juillet 1965 et indique une salure impressionnante (2,9 g/l SAR = 10).

Les rendements ne sont pas connus

Description des profils

0 - 25 cm : Beige un peu gris 10 YR 5/3 (humide 10 YR 4/3) sableux cohésion très faible, consistance très faible nombreux débris de croûte et d'escargot.

25 - 75 cm : Beige 10 YR 6/4 (humide 10 YR 5/4) sableux particulière cohésion très faible à nulle, consistance nulle nombreux débris de croûte et de coquille. Très nombreuses racines grosses et petites bien ramifiées.

75 - 95 cm : Beige sablo-limoneux éclats polyédrique moyen cohésion faible, porosité forte. Très fins pseudomycélium tubulaire. Fines racines racines peu nombreuses.

95 - 130 cm : Horizon de transition beige foncé sablo-argileux éclats polyédriques un peu émoussés, porosité forte -cohésion faible (frais)-très léger pseudomycélium quelques racines fines et moyennes.

130- 170 et plus: Brun 10 YR 3/2 (humide 10 YR 3/3) argilo-limoneux éclats polyédriques-porosité forte-frais-cohésion faible - quand il est sec-micro-structure en éclats polyédriques bien développée-légère tendance au lissage - très important pseudo-mycélium -quelques débris de croûte- quelques racines fines.

Aptitude B₁.

Profil 2(50 m plus bas)

0 - 35 cm : Brun 10 YR 6/3 (humide 10 YR 4/3) sableux - polyédrique émoussé quand il est sec .

35 - 50 cm : 2,5 YR 6/2 sablo-argileux-très humide -porosité moyenne. Débris de croûte-un gros cailloux calcaire aplati. Racines très nombreuses de toutes tailles.

50 - 90 cm : 10 YR 5/3 (humide 10 YR 4/3) sablo-argileux, très humide - polyédrique moyen bien développé-porosité forte, quelques débris de croûte .Racines grosses et moyennes assez nombreuses.

90 - 130 cm : Croûte jaune clair durcie avec une pellicule saumon anastomosée à la surface formant des mailles de 10 à 15 cm - humide.

< 130 cm : Encroûtement moins dur humide-pénétré par des matériaux venus de la surface. Quelques rares racines dans les fissures.

Aptitude B₃

Résultats des analyses

Numéro du profil	Profondeur	Granulométrie					CO ₃ Ca	CO ₃ Ca	Sat. de la pate%	Cond.
		A	L	STF	SF	SG	total	actif		
1	0-25cm	5	1	3	58	32	24	6		
	25-75"	6	0	2	50	41	20	1		
	75-95"	12	7	5	45	31	25	6		
	95-130	19	7	4	42	28	20	7		
	130	38	25	6	19	13	8	-	51	3,8
2	0-35cm	9	5	2	41	40	25	6		
	35-50"	14	7	6	40	31	33	11		
	50-90"	20	10	8	33	28	23	17		

Au niveau du profil 1 les arbres mesurent 4m de haut et la couronne 4m 50 à 5m de diamètre. Le profil représente un optimum avec sa texture légère de surface, devenant plus fine au profondeur ce qui assure une bonne réserve nutritive et hydrique. Ce profil est situé en haut d'une butte d'ensablement qui recouvre le sol hydromorphe lequel a donné naissance à la croûte.

Sur 50m de distance la taille des arbres décroît très vite s'abaissant à 3-4 m, le diamètre de l'arbre ne dépassant guère 3m. On voit apparaître les symptômes de carence si caractéristiques de la région de Béni Khiair. Dans le sol remonte à 70-90cm. L'examen des profils ne permet pas de juger si on a réellement exécuté un décroûtage avant plantation mais la croûte est certainement discontinue du fait de l'ancienneté de la mise en culture de la région (débris de poterie, de mosaïque). Il est cependant net de constater que si la croûte ne constitue plus un obstacle à l'eau, les racines ne pénètrent toujours pas dans l'encroûtement et le sable sous jacent.

Résultats d'analyses

	Calcaire total	Calcaire actif
Encroûtement	56 - 68 %	29 - 31 %
Sable sous jacent	30 - 38 %	10 - 12 %

Les agrumes ne vivent donc que sur les 70 à 90 cm de sol disponible. Ce qui explique leur taille plus réduite .

Les exemples que nous citons sont apportés ici sans autre classement que le classement géographique. Nous pouvons en effet dégager pour l'oranger un certain nombre de caractères favorables ou défavorables du sol. Mais dans la nature ces caractères agissent rarement isolement. Au contraire ils s'interpénètrent et il est difficile d'en faire une étude autre que qualitative.

Les caractères principaux à prendre en considération pour les sols à orangers sont les suivants :

- Texture du sol
- Structure du sol
- Profondeur du sol
- Teneur en calcaire et surtout en calcaire actif
- Hydromorphie
- Salure.

1°)- Texture du sol

a) - La réputation de l'orange Tunisienne est basée sur la maltaise du Cap Bon dont le parfum n'est égalé par aucune autre orange. Or le berceau de cette variété se situe au Cap Bon où les orangeries sont plantées le plus souvent sur sable. Lorsqu'on la sort de son milieu naturel l'orange maltaise a une peau plus épaisse et perd une partie de sa saveur. Les agriculteurs connaissent bien ce problème puisque sur les terres lourdes de Mateur ou de Souk-el-Khémis ils ont surtout planté des variétés américaines types Valencia moins précoces et mieux adaptées. A Crétéville il a fallu arracher certains arbres qui n'arrivaient pas à démarrer. Une partie des plantations faites en maltaise a été surgreffée en Valencia. Les mandariniers semblent mieux supporter les textures fines que les orangers. Mais ceci devrait être confirmé par des chiffres plus précis.

b)- La texture a aussi une grosse influence sur les rendements: sur les sables du Cap Bon les orangeraias peuvent donner 40 t/ha. M. Larue affirme avoir tiré 77 t/ha sur une parcelle de 2 ha à Menzel Bou Zelfa soit à raison de 400 arbres/ha une production moyenne de près de 200 kg/arbre. Les clementiniers peuvent donner 80 t/ha. Dans les sols limono-argileux de la propriété Roederer les rendements se situent aux environs de 25 t/ha. En sol argilo-limoneux on tombe facilement en dessous de 20 t/ha. Les arbres du Centre d'Etude de l'Eau (50 kg/arbre à 8 ans) constitueraient une légère exception. Il ne faut pas oublier cependant qu'il s'agit d'une petite parcelle (0,30 Ha). En grande culture il faudrait probablement rabaisser ces chiffres d'un quart ou d'un tiers. Par ailleurs on n'a pratiqué aucun test pour vérifier la qualité des fruits.

Ces conclusions rejoignent celles d'un auteur espagnol⁽¹⁾ MANUEL HERRERO AGANA qui avance des rendements de 60 t/ha avec des arbres de 8 m de haut en sols sableux à sablo-argileux alors que en sol argilo-limoneux les rendements sont inférieurs à 46 t/ha avec une sensibilité plus forte aux gelées, un enracinement moins dense et, comme nous l'avons déjà noté, un fruit moins riche en jus, à peau plus épaisse.

c)- Aux diminutions de rendement s'ajoutent pour les sols lourds d'autres inconvénients.

Ils sont difficiles à irriguer. Il faut tout le flair d'un bon agriculteur pour éviter de mettre trop d'eau, provoquant un engorgement du sol et une asphyxie des arbres. La pratique de l'engrais vert devient obligatoire. La non culture avec fauche et épandage sur place des produits de la fauche semble également donner de bons résultats.

d)- La précocité des arbres diminue sur les sols à texture fine. Dans les propriétés de Mateur et notamment la propriété Roederer les arbres n'ont atteint leur pleine production qu'au bout de nombreuses années.

e)- Enfin la fréquence des irrigations doit être adaptée aux textures. Dans la propriété Lafitte on irrigue toutes les 3 semaines mais c'est un peu insuffisant. Chez Larue où l'eau n'est pas limitée le tour d'eau est de 12 jours ce qui semble plus proche de l'optimum. Dans

(1) MANUEL HERRERO AGANA = Los Suelos del Naranjo en el termino de Alcira, Burjasot (Valencia) 98, 1948

la propriété Mouldi Ben Mansour on irrigue tous les 10 jours mais cela est peut-être rendu nécessaire par la faible profondeur du sol (80 cm) qui limite l'enracinement de l'arbre et par conséquent le volume de sol pouvant stocker l'eau.

En sol lourd le tour d'eau est généralement de 3 semaines (Crété, Marquay-Pages, Roederer).

CONCLUSION : La texture idéale est donc sableuse ou plutôt sablo-argileuse, ou bien sableuse avec un horizon un peu plus fin vers 1m. Les sols trop sableux du Cap Bon présentent un inconvénient inconnu en sol lourd :

Ils nécessitent de grosses fumures. Nous avons pu observer chez Lafitte et Larue des carences de zinc et manganèse. Le gérant de Lafitte nous a dit que ces symptômes étaient passagers et qu'en général ils disparaissent au moment des apports d'engrais ou de fumier. Un voisin de Lafitte traite même ses arbres avec un sol de zinc.

2°)- Structure du sol

L'oranger tolère les structures fines mais s'enracine mal dès qu'il y'a des structures plus grossières avec lissage des faces des agrégats (Propriété Crété ou Marquay-Pages au Mornag). Les vertisols sont donc à déconseiller pour l'oranger. Il sera intéressant de suivre le comportement de l'orangerie expérimentale de l'O.T.D. à Ghardimaou qui est située sur un sol vertique et dont les arbres démarrent plus ou moins bien.

3°)- Profondeur du sol

L'oranger passe pour avoir un enracinement très superficiel (50 à 60 cm de profondeur). Nous avons vu dans la propriété Lafitte les arbres s'enraciner jusqu'à 1m 30 de profondeur. Dans un verger près de Me Menzel Bou (Zelfa nous avons observé des racines jusqu'à 2m de profondeur. Néanmoins l'oranger peut se contenter d'un petit volume de terre. D'après les profils décrits plus haut on peut considérer une profondeur de sol sain de 70 à 80 cm comme satisfaisante.

Nous avons vu à la Cébala de Mornag des orangers en assez bon état avec une dalle calcaire à 50 ou 60 cm . En fait il est probable que la dalle a été fissurée par le sous-solage et ne constitue pas un obstacle trop grand à l'infiltration. D'où des orangers moyens sur ces sols. La parcelle du Service de l'Horticulture à la Soukra nous donne une idée de l'influence de la croûte sur le développement d'une orangerie. Avec 1m 30 de sol ou plus l'arbre atteint son développement optimum. Avec moins de 90 cm de sol la réduction de volume des arbres est importante sans qu'il soit possible d'en tirer une loi mathématique. Une expérience approfondie serait nécessaire.

Il semble en tout cas qu'il faille distinguer deux obstacles :

- l'obstacle à la pénétration des racines qui n'est pas un obstacle pour l'eau (croûte fissurée ou encroûtement) qui peut se situer à 90 cm ou 1m de profondeur sans gros inconvénient. Le décroûtage n'est pas nécessaire car de toutes façons les racines ne pénètrent pas dans le matériau sous jacent trop calcaire. (A la Soukra 30 % de calcaire actif dans l'encroûtement, 10 à 12 % dans le sable sous-jacent).

- l'obstacle à la pénétration de l'eau (croûte continue, horizon imperméable) pouvant être à l'origine de la formation d'une petite nappe suspendue par l'irrigation intensive. Il est indispensable dans ces conditions de ménager à l'arbre une profondeur de sol plus grande de l'ordre de 1m 30 à 1m 50.

4°) - Hydromorphie

Les trois facteurs que nous venons d'étudier : texture, structure et profondeur du sol peuvent se résumer d'une phrase l'oranger craint la moindre hydromorphie .

M. Roederer a eu de gros dégâts dans la partie basse de sa propriété par remontée du plan d'eau à 1,00 ou 1,50 m en cours d'années pluvieuses. Dans le verger de comportement de l'O.T.D. à Ghardimaou (ex-propriété Minnichetti) il y'a eu 40 à 50 % de mortalité dans une parcelle située sur passage d'Oued.

La plantation sur l'Oued Bakbaka est un autre exemple de l'effet nefaste de l'hydromorphie. Un pseudogley à 80 cm avec nappe à 2m ou un peu moins semble gêner les arbres. Un pseudogley radiculaire à 20 cm, une nappe permanente à 1m60 et probablement plus proche en hiver est franchement nuisible. Un pseudogley à 1m50 sans nappe ne semble pas nuire aux arbres.

A Beni Khallad dans le profil 22 au voisinage de la propriété Abdelkhafi la présence d'un pseudogley à partir de 90 cm pourrait expliquer les difficultés et maladies dont souffre une partie de la propriété.

C'est pourquoi il est nécessaire lors des prospections de prendre des marges de sécurité en ce qui concerne la profondeur du sol. Il sera prudent d'éviter les sols présentant de brusques changements de texture pouvant créer un engorgement à moins de 90 cm.

5°)- Teneur en calcaire actif

Les ouvrages sur l'oranger que nous avons pu consulter nous disent que l'oranger préfère les sols non calcaire (pH 6 à 6,5) ou peu calcaires. Aux U.S.A. on admet que jusqu'à 40 % de calcaire total l'arbre ne souffre pas.

Le problème semble complexe : le porte greffe courant en Tunisie le bigaradier, supporte d'assez fortes teneurs en calcaire actif puisqu'on trouve 10 à 12 % dans les sols de Mateur, 14 à 16 % au Centre d'Etude de l'Eau. Et cependant lorsque l'oranger se développe sur sol peu calcaire et rencontre un horizon très calcaire en profondeur ses racines n'y pénètrent pas. Les nombreuses observations faites à Beni Khalled et à la Cebala du Mornag (Villa Raymond) nous ont montré que croûte ou encroûtement ont toujours un aspect ondulé. L'enracinement des agrumes suit fidèlement ces ondulations profitant

du maximum de sol disponible. La croûte constitue un obstacle à la pénétration des racines. Lorsqu'elle est disloquée et que les blocs sont enrobés dans un matériau d'apport récent les racines se faufilent entre les blocs. Si la croûte disloquée laisse place à l'encroûtement on n'observe aucune pénétration des racines d'agrumes en profondeur même pour des teneurs en calcaire actif relativement faibles pour un encroûtement (12 à 15 % à la villa Raymond, 10 à 12 % dans les sables coquillier de la Soukra).

La croûte constitue donc un obstacle mécanique mais elle est à peu près inerte du point de vue chimique et une fois disloquée elle ne doit plus gêner les arbres. L'encroûtement sous-jacent est au contraire un obstacle impossible à supprimer.

Il est probable aussi que le calcaire actif n'est pas seul en cause, puisque en sol lourd le calcaire actif ne semble pas avoir un effet aussi dépressif. On peut supposer qu'il y'a convergence de plusieurs phénomènes : calcaire actif et peut être hydromorphie. Les pédologues et les géomorphologues du quaternaire comme M. RAYNAL considèrent en effet que l'accumulation de calcaire correspond à une diminution de perméabilité et que le phénomène va en s'accroissant au fur et à mesure que le calcaire fin se dépose. Les tests de perméabilité au laboratoire (Test Hénin), les innombrables mesures de terrain pratiquées dans les encroûtements, les limons à nodules et taches calcaires confirment cette opinion des spécialistes de terrain. On peut donc envisager une action très complexe du calcaire au fur et à mesure de son dépôt. A l'extrême on observe des teneurs en calcaire total de 90 à 100 % auxquelles seules certaines plantes comme amandier, olivier, luzerne arrivent à survivre.

Mais encore une fois il s'agit d'observations concernant le bigaradier. M. BLONDEL pense qu'on pourrait améliorer cette tolérance au calcaire par l'introduction d'un porte greffe type Cléopâtre. Par contre les variétés Poncirus et Citrange Troyer qui ont le mérite d'être très résistantes aux viroses et à l'hydromorphie donc de convenir aux sols lourds sont très sensibles aux moindres teneurs en calcaire actif. On ne pourra donc les utiliser que dans des zones non calcaires comme la rive gauche de l'Oued Raraï entre Ghardimaou et Chentou.

DOCUMENTS CONSULTES

- A. COMELLI - Les agrumes en Israel, Fruits, Paris mars 1960.
Herrero EGANA - Los suelos del Naranjo en el Termino de Alcira, Valencia, 1948.
H. REBOUR - Le Verger Méditerranéen, Alger-France - Editions, Paris 1955.
H. REBOUR - Les Agrumes (5^e édition) - J.B. Baillière et Fils, Paris 1966.

Communications orales de : - H. PETITPIERRE SCET, Conseiller Technique au S-Secrétariat d'Etat à l'Agriculture.

- M. L. BLONDEL - Directeur de la Station expérimentale agrumicole de San Girelano. (Corse).

Renseignements Pédologiques

Empruntés à :

- P. BUREAU - Note sur les aptitudes des sols à l'agrumiculture dans la région de Béni-Khalled, SEP N° 259, 1964.
A. CALO - Etude Pédologique de l'Oued Djoumine (Zone Sud Mateur), SEP 283, 1965.
L. GUYOT - Observations de profils sous orangers dans la plaine du Mornag (inédit).
P. MARTINI - Etude Pédologique de la Haute Vallée de la Medjerdah, périmètre de Souk-El-Khémis, SEP N° 290, 1964.
P. MARTINI - Etude Pédologique de l'Oued Bajer (inédite), 1965.
A. MORI - Profils étudiés en vue d'une étude des relations sol-végétation. (Etude Phytoécologique du Nord de la Tunisie, cartes au 1/200.000^e et monographies à paraître).
J. C. RENON - Etude Pédologique au 1/10.000^e de la plaine de Mateur - Bordure Sud - SEP N° 278 - 1964.