



MICROFICHE N°

39029

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES SOLS

**PARCELLE D'ESSAI DE BOU SALEM
POUR L'IRRIGATION D'APPOINT AVEC L'EAU DE LA MEDJERDA**

Par K. BELKHODJA, Ingénieur Principal Pédologue

E - S 77



ARCELLE D'ESSAI DE BOU SALEM

pour l'irrigation d'appoint avec l'eau de la Medjerda

ETUDE DES SOLS

Cette note a pour objet de décrire l'état initial de la parcelle expérimentale de Bou-Salem avant son irrigation, de sorte que les résultats analytiques qui y sont inclus serviront de base pour juger de l'évolution du périmètre.

Le but de l'expérimentation est de suivre l'évolution du sol sous l'assolement prévu dans la région (Betterave sucrière, blé tendre, fourrages) avec des irrigations de complément par les eaux de la Medjerda. Comme celles-ci sont salées (voir annexe salure des eaux) cette expérimentation doit pouvoir évaluer les risques de salinisation du sol et son effet sur les cultures d'autant plus que les sols présentent déjà des caractères de salure et d'alcalinisation.

LES SOLS DU PERIMETRE EXPERIMENTAL :

Le périmètre expérimental est situé sur la terrasse récente de la Medjerda, néanmoins elle semble fossiliser une terrasse plus ancienne dont les sols de couleur plus foncée apparaissent sur la coupe de l'Oued Medjerda.

Les sols présentant une grande homogénéité dans la parcelle et ne varient que par quelques détails de texture des horizons, leur profondeur, et des caractères chimiques que nous étudierons plus loin.

Du point de vue morphologique, nous donnons en exemple le profil suivant qui peut être considéré représentatif de la parcelle.

Profil A₁ R₃ I

Observé le 1^{er} Novembre 1967

Chaumes de céréales.

- 0 - 15 cm : Beige gris (10 YR 5/4) argileux - structure large en blocs prismatiques - compact - porosité faible - quelques racines de blé - débris de chaume et racines dans les fentes.
- 15 - 30 cm : Beige gris (10 YR 5/4) argileux - structure prismatique large - cohésion et consistance fortes - entre les blocs éléments à structure polyédrique émoussé, fine - porosité faible - nombreuses racines fines de blé.
- 30 - 100cm : Gris plus foncé légèrement brunâtre argileux - structure massive - faiblement fissurée - donnant des prismes de 10 à 25 cm. de large à sous structure cubique avec tendance à former des plaquettes gauchies à faces lissées - porosité nulle - racines rares.
- 100 - 130cm : Brun gris marmorisé - argileux - frais - structure prismatique à cubique à faces lissées - porosité faible - racines rares.
- 130 - 170cm : Brun gris marmorisé - argileux - frais - structure fondue - pseudogley radiculaire le long de certains pores - quelques pseudomycéliums gypso-salins et petits amas calcaires.
- 170 - 200cm : Brun gris bigarré - argileux - frais structure fondue - nombreux pseudomycéliums blancs aplatis gypso-salins - pseudogley radiculaire plus net - petites taches calcaires blanc sale.

200 - 220 cm : Brun gris bigarré-argileux - à pseudomycélium blancs gypse salins.

220 - 250 cm : Brun gris bigarré-argileux à pseudomycélium blanc gypse salins et pseudogley plus net.

(Les deux derniers horizons ont été observés à la sonde).

L'observation morphologique des profils fait apparaître deux sols apparemment superposés se différenciant par la couleur, le sol enterré étant légèrement plus foncé et marqué par une hydromorphie qui a laissé des traces de pseudogley encore nettes.

Résultats analytiques du profil A₁ R₃ I

Profondeur cm.	Argile	Limon	Sables très fins	Sables fins	Sables grossiers	Calcaire Total %	Calcaire Actif %	Gypse CaSO ₄ 2H ₂ O
0 - 15	43,3	33,15	7	5	I	34,6	14,5	Traces
15 - 30	51,1	36,2	6	6	I	33,3	14,54	Traces
30 - 100	52,15	39,2	5	4	Traces	35	13,5	Traces
100 - 130	61,5	33	3	2	"	34,6	20,0	Traces
130 - 170	65	33	1	1	"	25,0	20	Traces
170 - 200	63,5	23,5	4	2	"	25,5	13,5	Traces
200 - 220	62,5	24	5	4	"	29,6	21,5	0,10
220 - 225	67,5	27,5	3	1	"	34,2	23,5	Traces

.../...

Profondeur cm.	pH	Satur- tion de la pâte %	Conduc- tivité cm %		Sels solubles mg/l d'extraire de satu- ration.						Complexes absorbant en mg/100 g de terre.						SAR	ESP
			Cl	H CO ₃	Ca	Mg	Na	Ca	Mg	K	Na	r	Na/r %					
0 - 15	8,58	48	0,54	4,1	3,1	23,5	1,15	2,05	19,17	4	0,72	0,31	24,2	1,28	0,59			
15 - 30	8,56	48	0,64	3,7	3,15	1,85	1,05	3,55	17,23	4	0,67	0,55	22,5	2,44	3		2,8	
30 - 100	8,86	48	1,75	11,75	2,75	2,6	2,7	9,4	13,02	7	0,32	1,55	21,9	7,07	5,83		6,7	
100 - 130	8,88	66	3,5	17,7	2,6	5,5	3,0	27,0	11,59	9,4	0,32	3,59	24	14,41	13,23		15,6	
130 - 170	8,50	74	6,4	19,6	2,0	18,0	10,1	43	11,23	10	0,4	3,42	25,1	13,62	11,4		13,2	
170 - 200	8,36	64	7,8	24,6	2,2	27,5	14,0	53	9,97	12	0,27		26,1	14,02	11,88		14,1	
200 - 220	8,30	64	7,72	18,25	2,0	26,0	15,0	51										
220 - 250	8,36	64	8,3	32,9	2,1	28,5	15,9	37,5	11,53	10,4	0,32	5,3	27,3	19,06	11,40		13,5	

Au total 56 profils ont été creusés décrits et analysés.

Si dans l'ensemble les profils se ressemblent, les différences observées se sont montrées difficiles à cartographier. Aussi s'agissant d'une variabilité dans l'espace, la moyenne des chiffres n'a t-elle qu'une signification réduite et nous nous sommes plutôt attaché à exprimer cette variabilité par les fréquences.

La texture :

En général la texture est fine, avec cependant une variation dans les profils, désordonnée dans le sens horizontal s'agissant d'alluvions, mais plus régulière dans le sens vertical où on observe une augmentation de l'argile (tableau 1) vers la profondeur.

Moyennes par horizon de l'argile (0 - 2 microns) et du limon (2 à 20 microns)

	Argile	Limon
0 - 20 cm	56,33	31,22
20 - 40 cm	57,27	29,95
40 - 60 cm	59,85	28,10
60 - 100 cm	60,68	29,91
100 - 130 cm	64,44	30,35
130 - 170 cm	65,36	30,93
170 - 200 cm	62,07	29,05

Tableau I

Les tableaux de fréquence et les graphiques ^{suivants} illustrent la variabilité de texture par horizon, c'est ainsi que dans les horizons de surface (0 à 15 - 20 cm), 63 % des sols ont un taux d'argile compris entre 50 et 60 % et pour les horizons de 40 à 60 cm 70 % ont un taux compris entre 55 et 65 % d'argile.

0 - 15-20 Cm

m 56,33

m 31,22

Argile

Limon

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

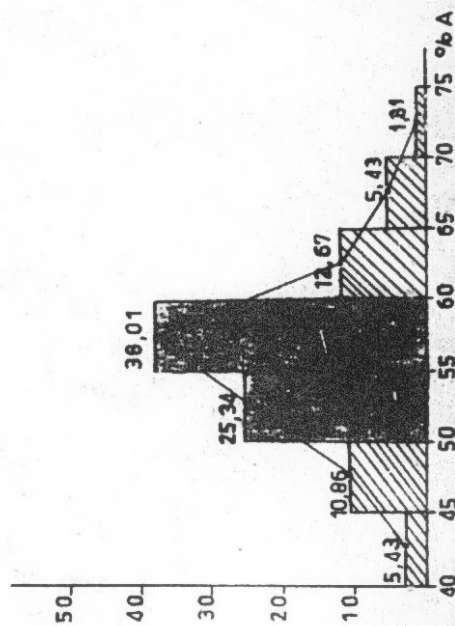
1: tranche

2: tranche

Tableau des fréquences, % d'argile

Absolute % Abs x 1,81

40 - 45	3	5,43	
45 - 50	6	10,86	
50 - 55	14	25,34	63%
55 - 60	21	38,01	76%
60 - 65	7	12,67	
65 - 70	3	5,43	
70 - 75	1	1,81	
	<u>75</u>	<u>139,15</u>	

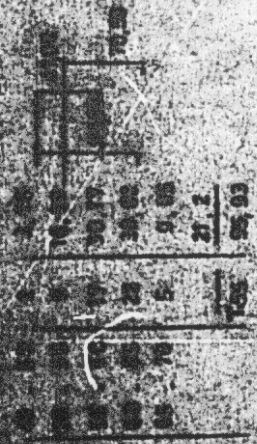


10-60 Cm

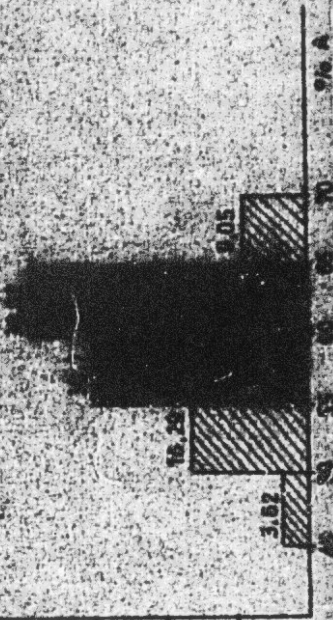


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

10-60 Cm



10-60 Cm



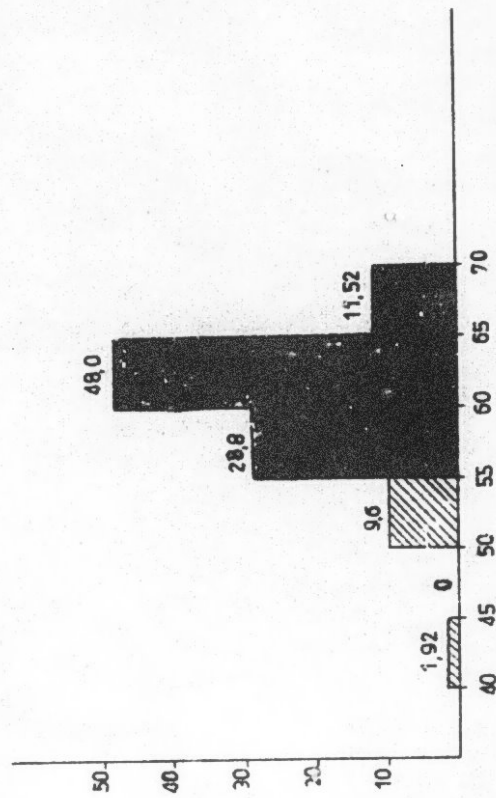
60 - 100 Cm



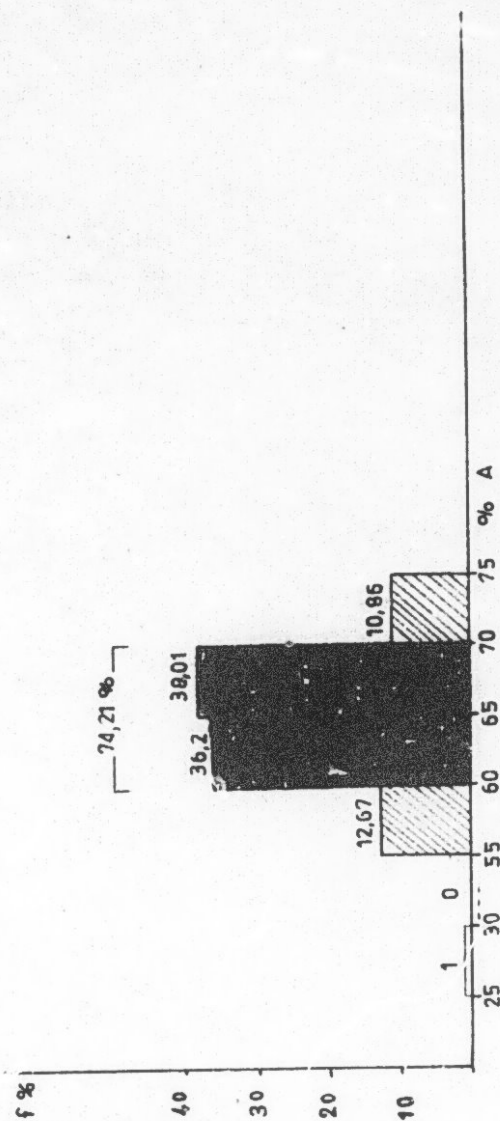
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

ω/A	fab	felo
40 - 45	1	1,92
45 - 50	0	0
50 - 55	5	9,60
55 - 60	15	26,80
60 - 65	25	48,00
65 - 70	6	11,52

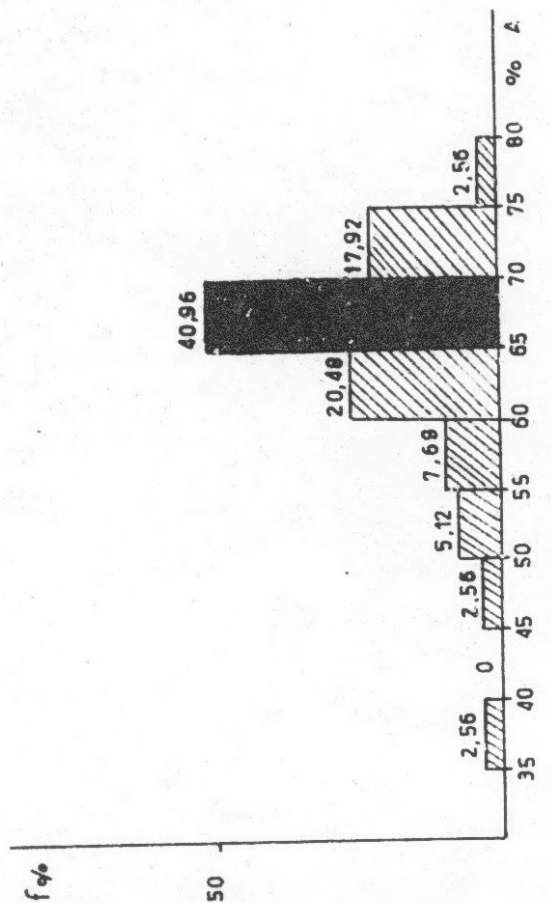


100 - 140 C^m



f absolute	f %
25 - 30	1
55 - 60	1
60 - 65	2
65 - 70	21
70 - 75	6
	<u>31</u>

(130.140) - (160.170) cm



f	f % (fab x 2.56)
35-40	1
40-45	0
45-50	1
50-55	2
55-60	3
60-65	8
65-70	16
70-75	7
75-80	1
	39

170-200 cm

(class 100-150 (100-27))

40-45	1	2,7
45-50	3	8,1
50-55	1	2,7
55-60	5	13,5
60-65	7	18,9
65-70	10	27
70-75	7	18,9
75-80	3	8,1
		T:37

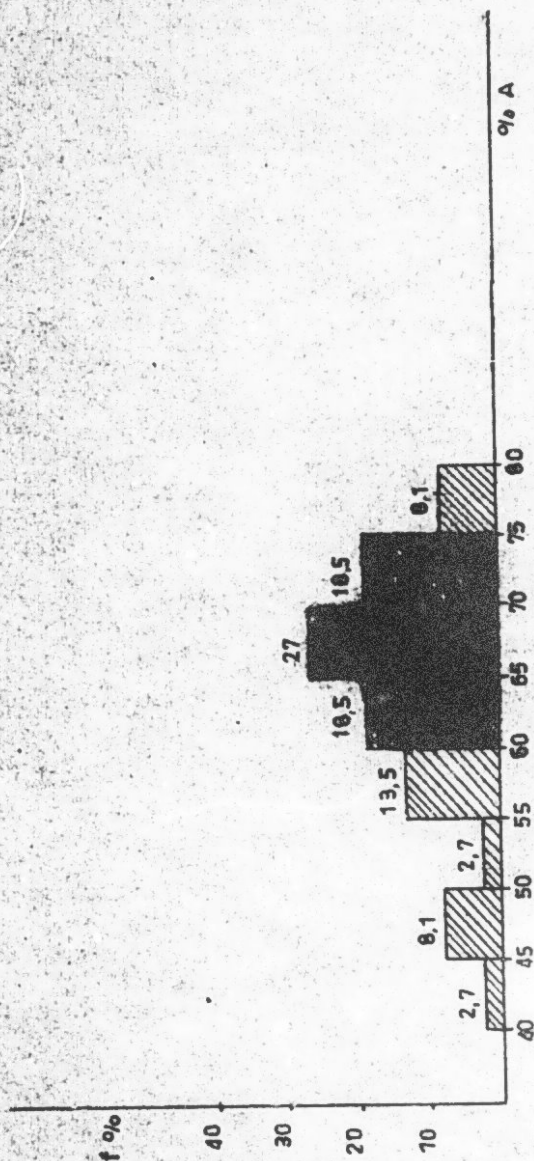
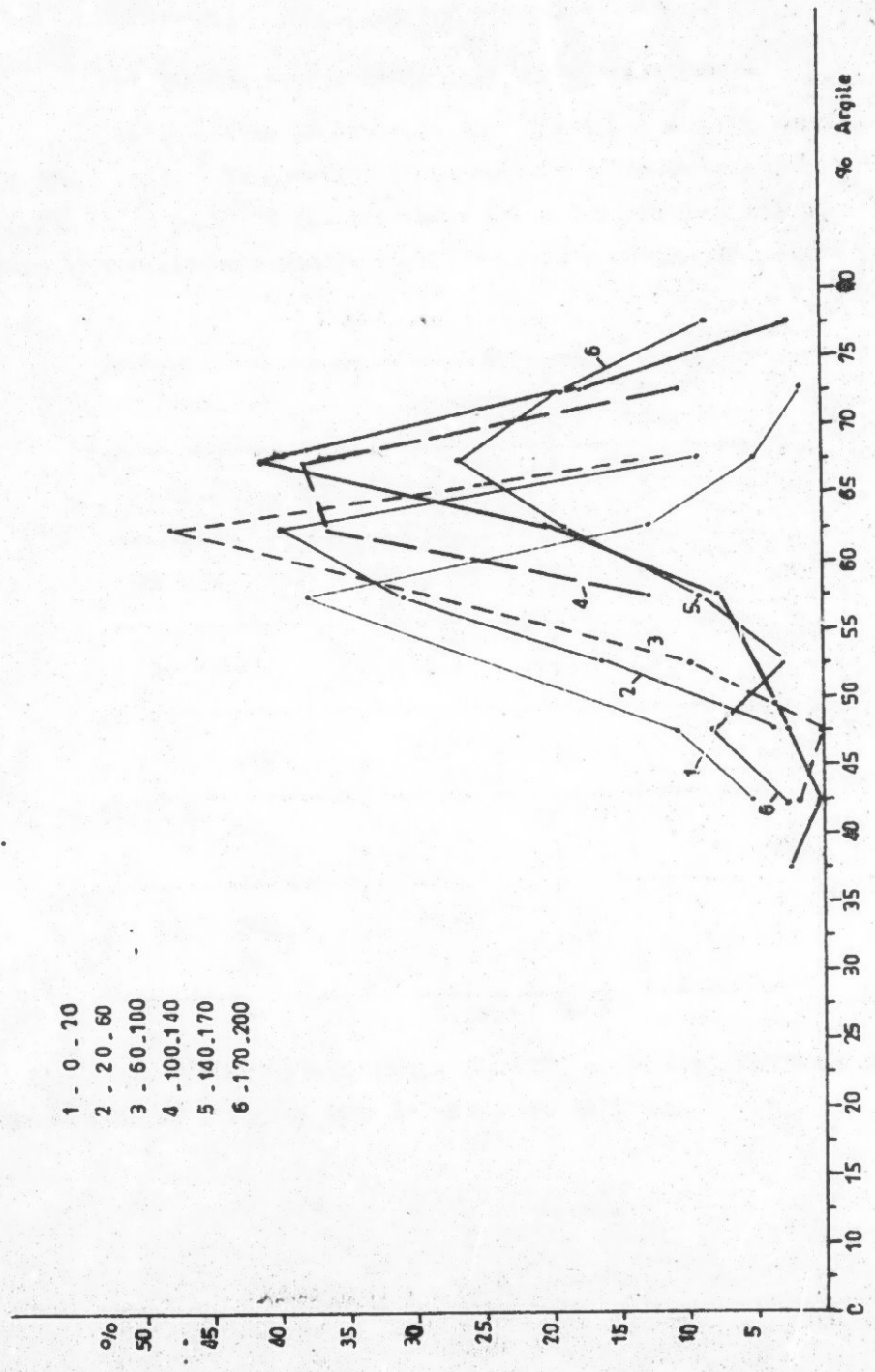


Tableau des fréquences



Capacité utile pour l'eau :

Les mesures ont été faites pour six profils complets (I - 3 - 7 - 14 - 21 - 25) aux différentes valeurs de p^F (4,2 - 4,0 - 3,0 et 2,48)

Le tableau N° 3 consigne les résultats obtenus.

Si on estime la capacité pour l'eau (ou réserve facilement utilisable rfu.) égale à la quantité d'eau retenue entre la capacité de rétention (p^F 2,48) et le point de flétrissement (p^F = 4,2) on peut calculer pour les différents profils analysés la capacité utile pour chaque horizon (t 4) + 2

Horizon	Moyenne	Nombre d'échantillon
0 - 15 - 20	12,35	6
15 - 30 (20-40)	13,38	6
60 - 100	16,1	5
100 - 130	14,5	
130 - 170	17,8	
170 - 200	16,9	

Tableau N° 2

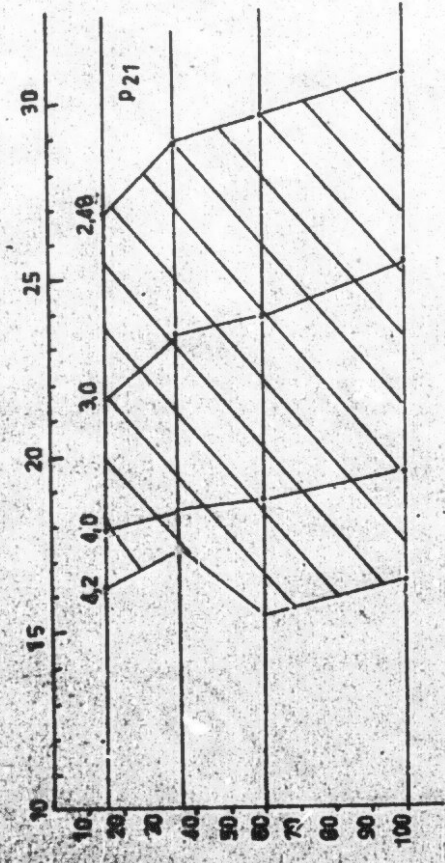
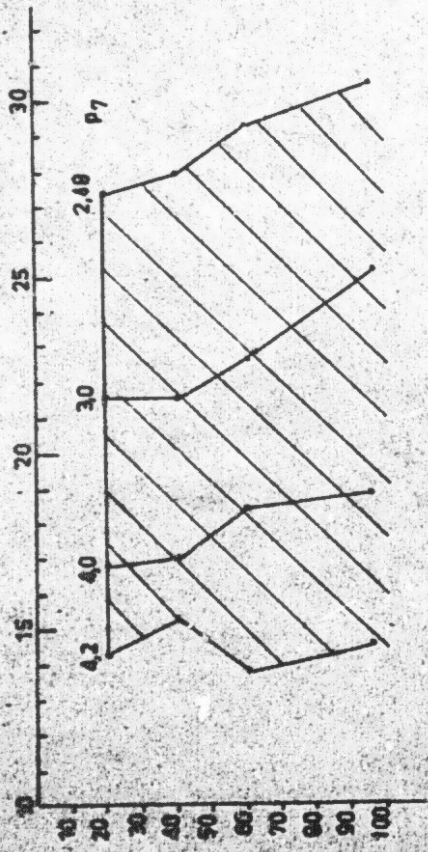
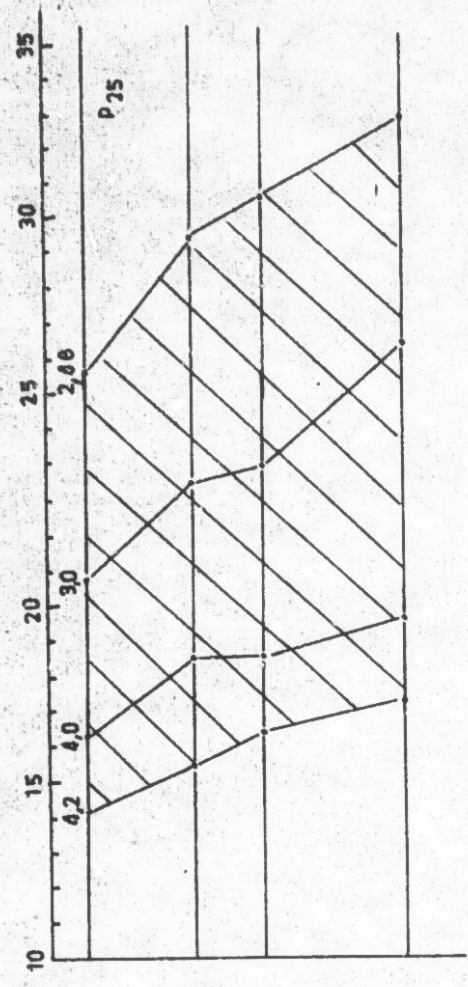
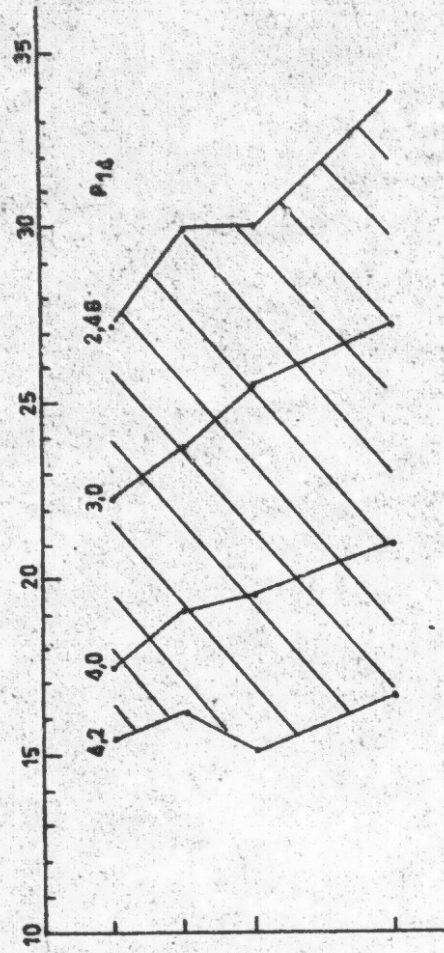
L'augmentation de la capacité utile avec la profondeur confirme le rôle de l'argile dans la rétention de l'eau.

Parcelle Bou-Salem

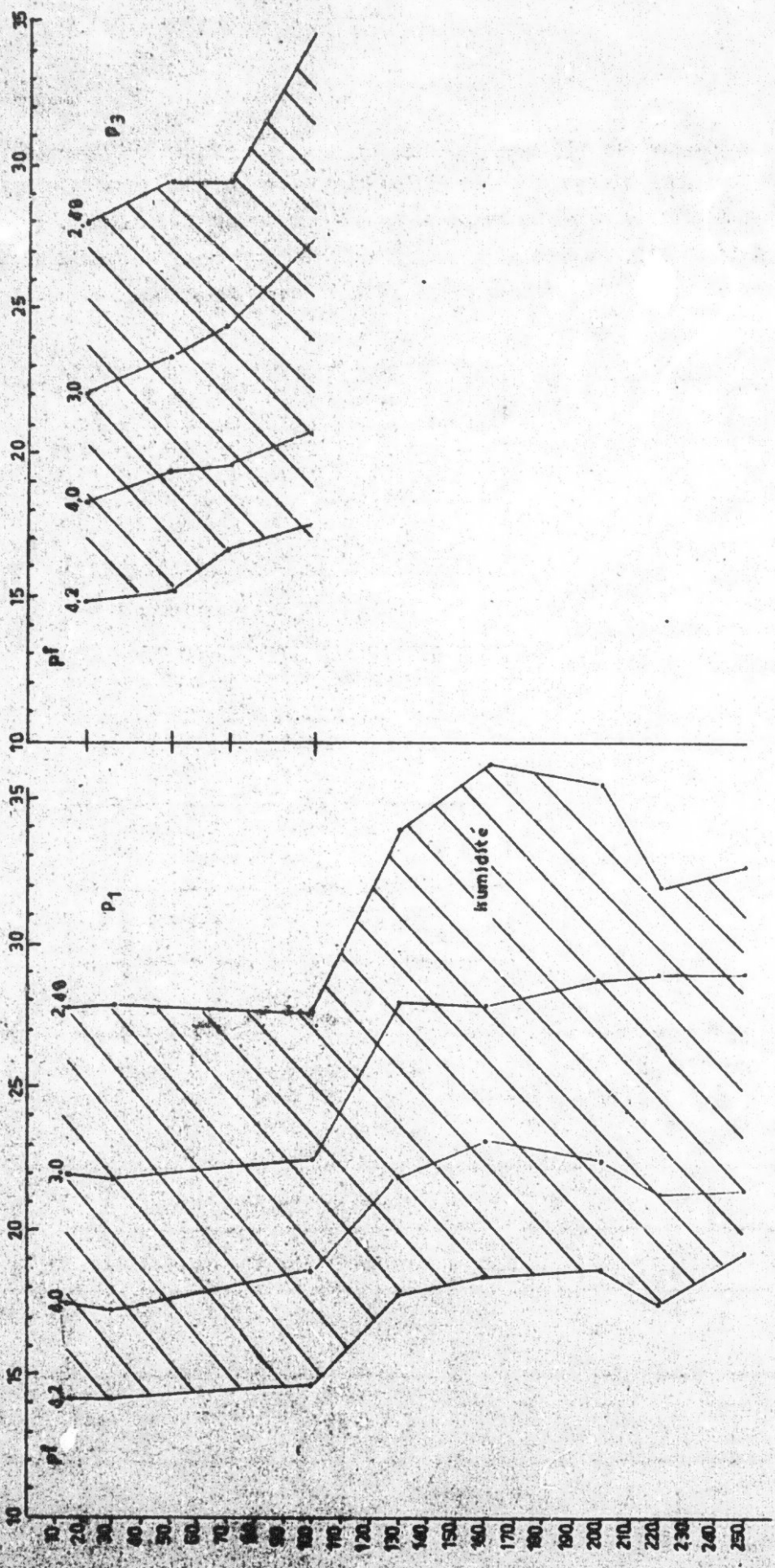
(Suite du 27 Novembre 1967)

Tableau 3

N° d'ordre	Profil	N° Echantillon	Profondeur	pF 4,2	pF 4,0	pF 3,0	pF 2,48
1	A.R 31	SP II2	0 - 15	14,1	17,5	22,0	27,8
2		CEE 756	15 - 30	14,1	17,2	21,9	27,9
3		TC 240	30 - 100	14,6	18,5	22,5	27,5
4		L 57	100 - 130	17,9	22,0	28,0	34,6
5		SP 219	130 - 170	18,4	23,2	27,9	36,2
6		SP 704	180 - 200	18,7	22,5	28,9	35,6
7		I933	200 - 220	17,5	21,3	29,0	31,9
8		2135	220 - 250	19,2	21,5	29,0	32,6
16	AIRIP2	SP 338	0 - 20	14,9	18,2	22,0	28,0
17		S 91	20 - 40	15,1	19,4	23,2	29,4
18		I856	40 - 60	16,7	19,6	24,4	29,4
19		Z 78	60 - 100	17,4	20,9	27,4	34,9
44	AIR4P2	I835	0 - 20	14,1	16,9	21,6	27,4
45		SP 208	20 - 40	15,1	17,0	21,6	28,0
46		SP 155	40 - 60	13,8	18,4	22,7	29,2
47		SP 116	60 - 95	14,7	18,9	25,1	30,4
87	A ₂ R ₂ P ₁ I	58 R	0 - 20	15,4	17,5	22,3	27,2
88		743	20 - 40	16,1	19,1	23,8	30,0
89		80 R	40 - 60	15,1	19,6	25,6	30,0
90		451	60 - 100	16,7	21,0	27,1	33,9
128	A ₂ R ₂ P ₁ I	V 103	0 - 15	16,3	17,9	21,7	26,9
120		B 8 2	10 - 35	17,3	18,4	23,5	28,9
130		N 16	35 - 60	15,3	18,8	24,0	29,7
131	A ₁ R ₃ P ₂	CEE 91	60 - 100	16,5	19,5	25,5	30,9
153		CEE 597	0 - 10	14,2	16,2	20,9	25,7
154		CEE 531	10 - 40	15,5	18,6	23,5	29,3
155		38 R	40 - 60	16,3	18,6	23,9	30,5
156		326	60 - 100	17,1	19,6	26,4	32,8



profiles pf 4,2-4,0-3,0-3,48



La salinité :

a) La conductivité électrique.

La conductivité électrique exprimée en mhos/cm à 25° est mesurée sur l'extrait de pâte saturé. Elle montre que la salure est très faible à nulle dans les horizons supérieurs, mais amorce une élévation assez nette et brutale à partir de 1 m. comme le montre le graphique de répartition de la conductivité de quelques sols et le tableau des moyennes et des fréquences (55 profils).

Horizon	Conductivité
0 - 20 cm	1,05
20 - 40 cm	0,66
40 - 60 cm	5,11
60 - 100 cm	1,85
100 - 130 140 cm	4,28
130 - 170 140 cm	7,29
170 - 200 cm	6,89

Tableau des
moyennes des conduc-
tivités par horizon.

Profon- deur	0 - 20 cm	20-40 cm	40 - 60 cm	60-100 cm	100-130 cm 140	140-170 cm	170-200 cm
Conduc- tivité.							
0 - 1 mhos	47,06	83,26	53,65	17,28	0	0	0
1 - 2 mhos	50,68	16,29	38,85	48,0	11,1	0	0
2 - 4 mhos	1,81		5,55	34,53	35,15	5,64	11
4 - 6 mhos			1,85		35,15	3,74	16,5
6 - 8 mhos					18,5	60,16	38,5
8 - 10 mhos						30,08	33,0

Tableau des fréquences en % par horizons et classes de conductivité.

La salinité :a) La conductivité électrique.

La conductivité électrique exprimée en mmhos/cm à 25° est mesurée sur l'extrait de pâte saturé. Elle montre que la salure est très faible à nulle dans les horizons supérieurs, mais amorce une élévation assez nette et brutale à partir de I m. comme le montre le graphique de répartition de la conductivité de quelques sols et le tableau des moyennes et des fréquences (55 profils).

Horizon	Conductivité
0 - 20 cm	1,05
20 - 40 cm	0,66
40 - 60 cm	5,11
60 - 100 cm	1,85
100 - 130 140 cm	4,28
130 140 - 170 cm	7,29
170 - 200 cm	6,89

Tableau des
moyennes des conduc-
tivités par horizon.

Profon- deur	0 - 20 cm	20-40 cm	40 - 60 cm	60-100 cm	100-130 cm 140	140-170 cm	170-200 cm
Conduc- tivité.							
0 - I mhos	47,06	83,26	53,65	17,28	0	0	0
I - 2 mhos	50,68	16,29	38,85	48,0	11,1	0	0
2 - 4 mhos	1,81		5,55	34,58	35,15	5,64	11
4 - 6 mhos			1,85		35,15	3,74	16,5
6 - 8 mhos					18,5	60,16	38,5
8 - 10 mhos						30,08	33,0

Tableau des fréquences en % par horizons et classes de conductivité.

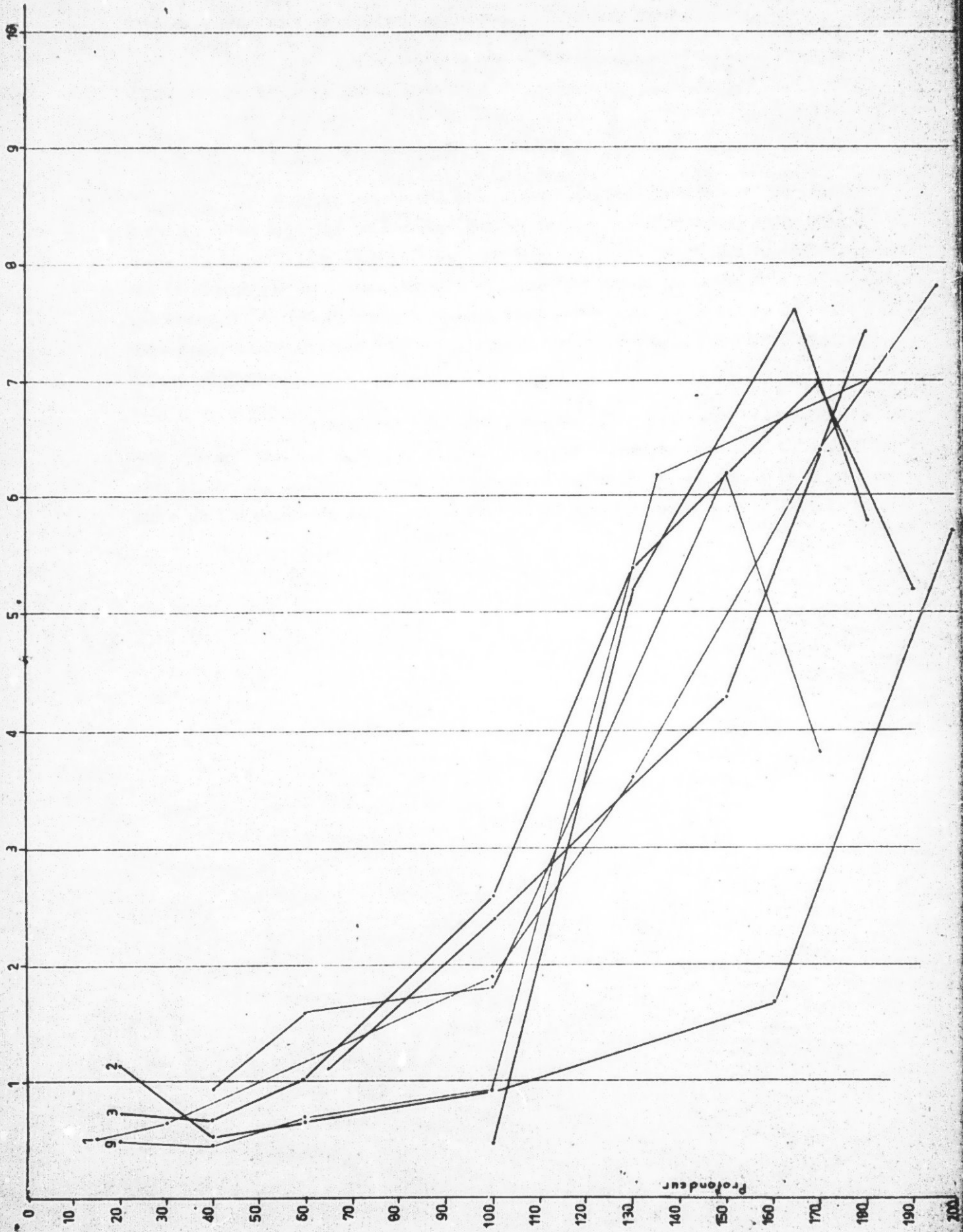


Tableau des fréquences en % par horizons et classes de conductivité

La brusque élévation de salinité vers les 100 cm. paraît en relation avec l'apparition du sol foncé et hydromorphe enterré.

b) Les sels solubles :

Alors que le sol présente en surface une salinité très faible à nulle, c'est à partir de 1 m. environ (au niveau du sol enterré) qu'on peut noter une accumulation de sels. Ils sont principalement constitués de chlorures (et de sulfates), de sodium, calcium et magnésium (cités par ordre d'importance). Les bicarbonates (CO_3H) sont faiblement représentés dans les horizons superficiels mais peuvent atteindre des taux relativement élevés (5 meq/l) dans les horizons moyens et profonds.

La salinité dans tous les sols affecte une allure descendante montrant un lessivage vers les couches profondes probablement sous l'influence des eaux pluviales. Les courbes des chlorures, et les graphiques représentant les cations et les anions de deux profils illustrent cette distribution.

Les valeurs de la conductivité variant de 15 à 20.5 dans les horizons superficiels ainsi (sans valeurs ni hydromorphes) nous indiquent des valeurs moyennes entre 30 et 40 de 7 cm profondeur.

La conductivité présente des valeurs faibles en surface (0 à 40 cm) et diminue graduellement vers la profondeur.

Ainsi pour 25 profils la moyenne par horizon s'établit ainsi :

Horizon	Na	Ca + Mg	Cl
0 - 10 cm	1.5	0.11	2.9
10 - 20 cm	2.4	0.77	1
20 - 40 cm	8	1.1	20
40 - 100 cm	24.3	3.5	17.4
100 - 140 cm	25.5	15.5	20.6
140 - 170 cm	25	11.2	22
170 - 200 cm	28	15	24.3

Le complexe absorbant :

Le complexe absorbant est fortement saturé par le calcium qui domine les autres cations échangeables surtout dans les horizons superficiels des sols. En profondeur le pourcentage du sodium et surtout du magnésium augmente nettement, au point qu'on puisse parler d'une forte alcalinisation profonde.

Le schéma (N° 11) représente la composition des cations échangeables dans un profil (A₁R₄p¹) exprimés en % de T.

Le potassium échangeable présente des valeurs assez élevées en surface et diminue en profondeur. La richesse en potassium semble due aux apports de la fumure minérale.

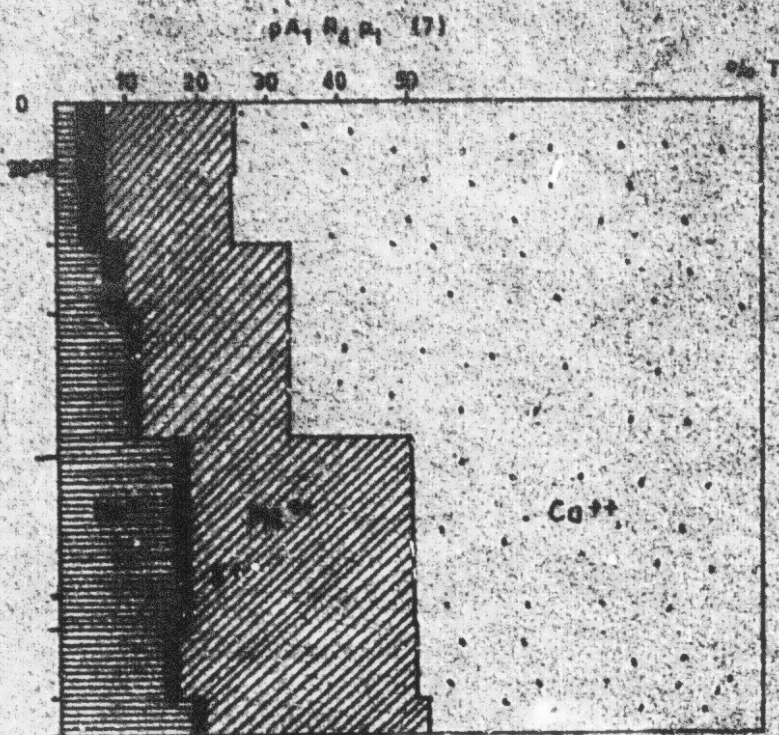
Le magnésium tout en ayant des valeurs assez élevées dans les horizons superficiels, présente une nette augmentation des les horizons profonds. Cette augmentation pourrait être la conséquence de l'hydromorphie dont atteste le pseudogley et le noircissement, et pourrait accompagner l'alcalinisation. L'augmentation de Mg échangeable accompagne souvent dans ces sols celle du Na échangeable comme le montre le graphique (N° 11).

Les valeurs du Mg échangeables varient de 15 % à 20 % dans les horizons supérieurs sains (sans salure ni hydromorphie) pour atteindre des valeurs variant entre 30 et 46 % de T en profondeur.

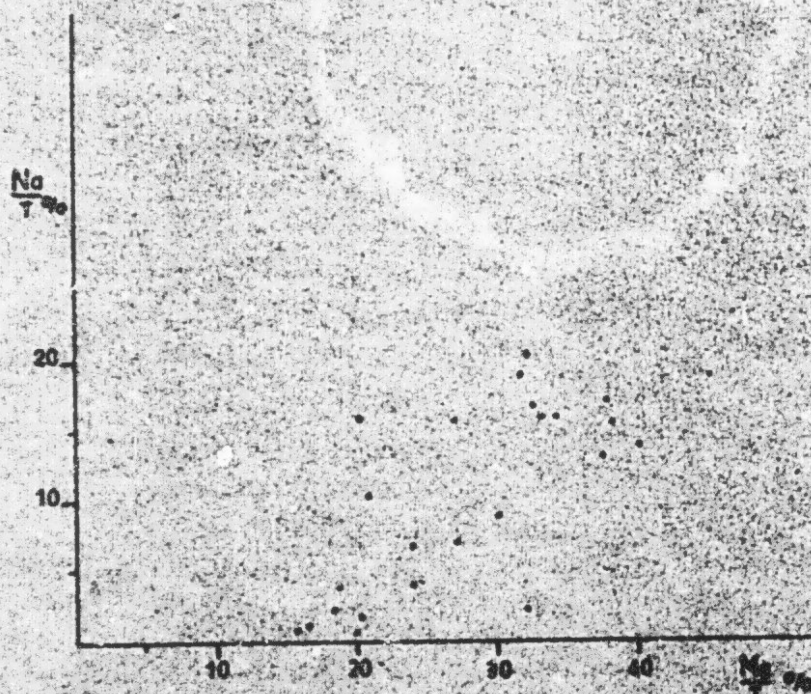
Le sodium échangeable présente des valeurs faibles en surface (0 à 40 cm) s'élevant graduellement vers la profondeur.

Ainsi pour 25 profils la moyenne par horizon s'établi ainsi.

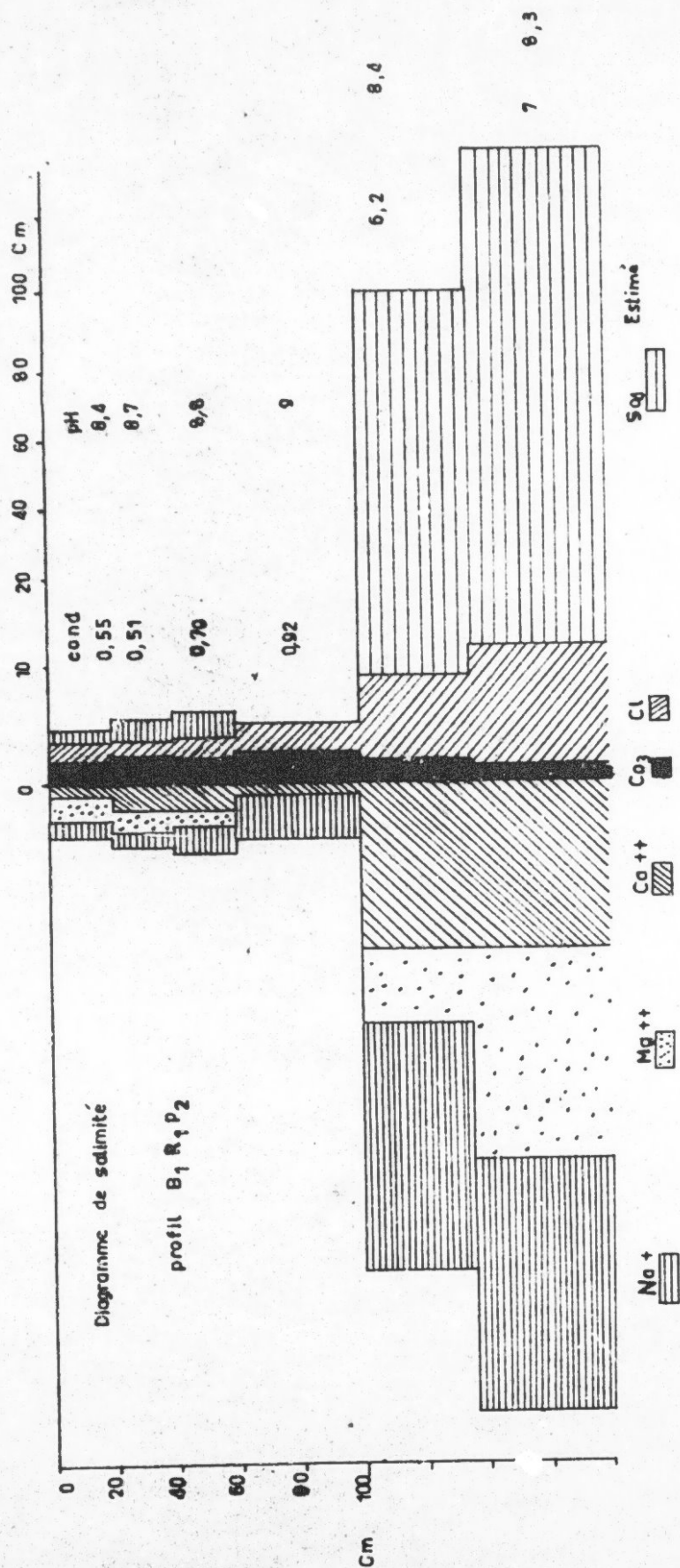
Horizons	$\frac{Na}{T} \%$	Valeur la plus faible	Valeur la plus élevée
0 - 20 cm	1,6	0,71	2,9
20 - 40 cm	2,8	0,77	4
40 - 60 cm	8	4,1	20
60 - 100 cm	12,2	9,9	17,4
100 - 140 cm	15,5	12,5	23,9
140 - 170 cm	15,8	11,8	20
170 - 200 cm	13	16	20,7

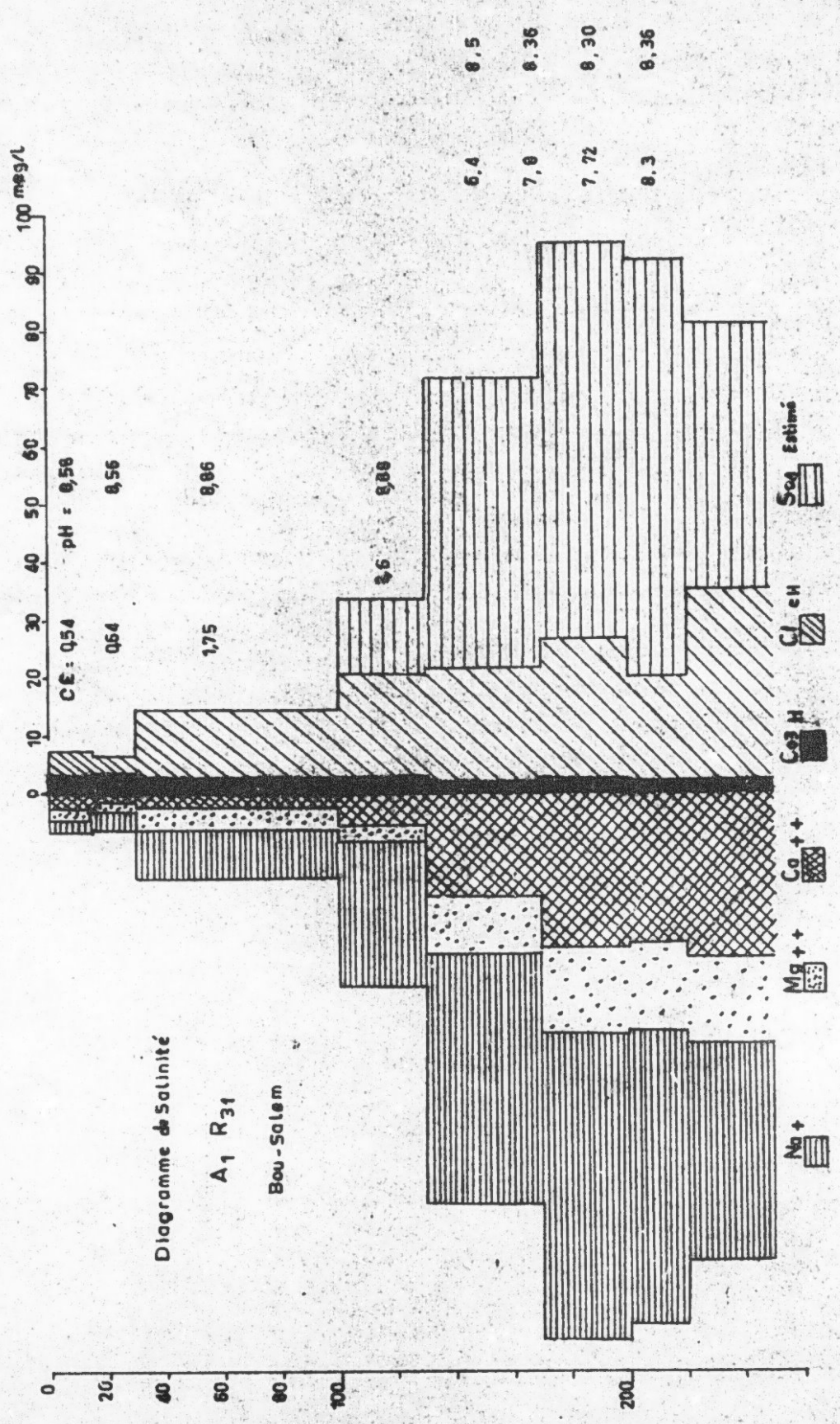


Composition du complexe absorbant



Relation entre le $\frac{Na}{T}$ % et $\frac{Mg}{T}$ %, dans la parente de Bou Solon.





La variation du rapport $\frac{Na}{T}$ % en fonction de la conductivité de l'extrait de saturation (fig. N° 14) montre qu'il peut exister des échantillons représentant des horizons où la conductivité est faible et l'alcalinisation (rapport $\frac{Na}{T}$ %) faible.

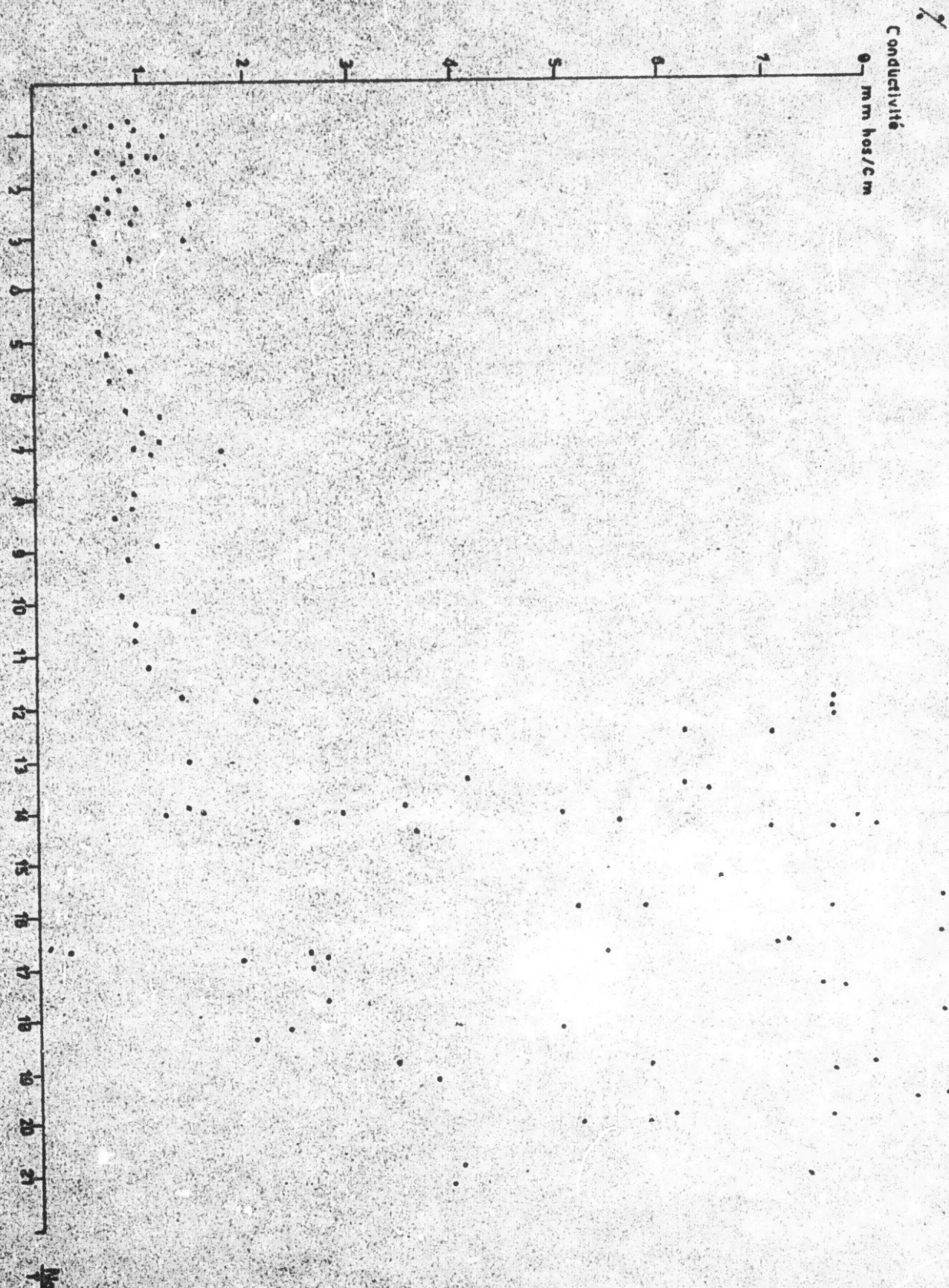
- La conductivité faible (0,5 à 2 mmhos) et l'alcalinisation forte ($\frac{Na}{T}$ % à 17 %) (horizon à alcali non salé).
- La conductivité forte et l'alcalinisation forte (horizon à alcali et salés).

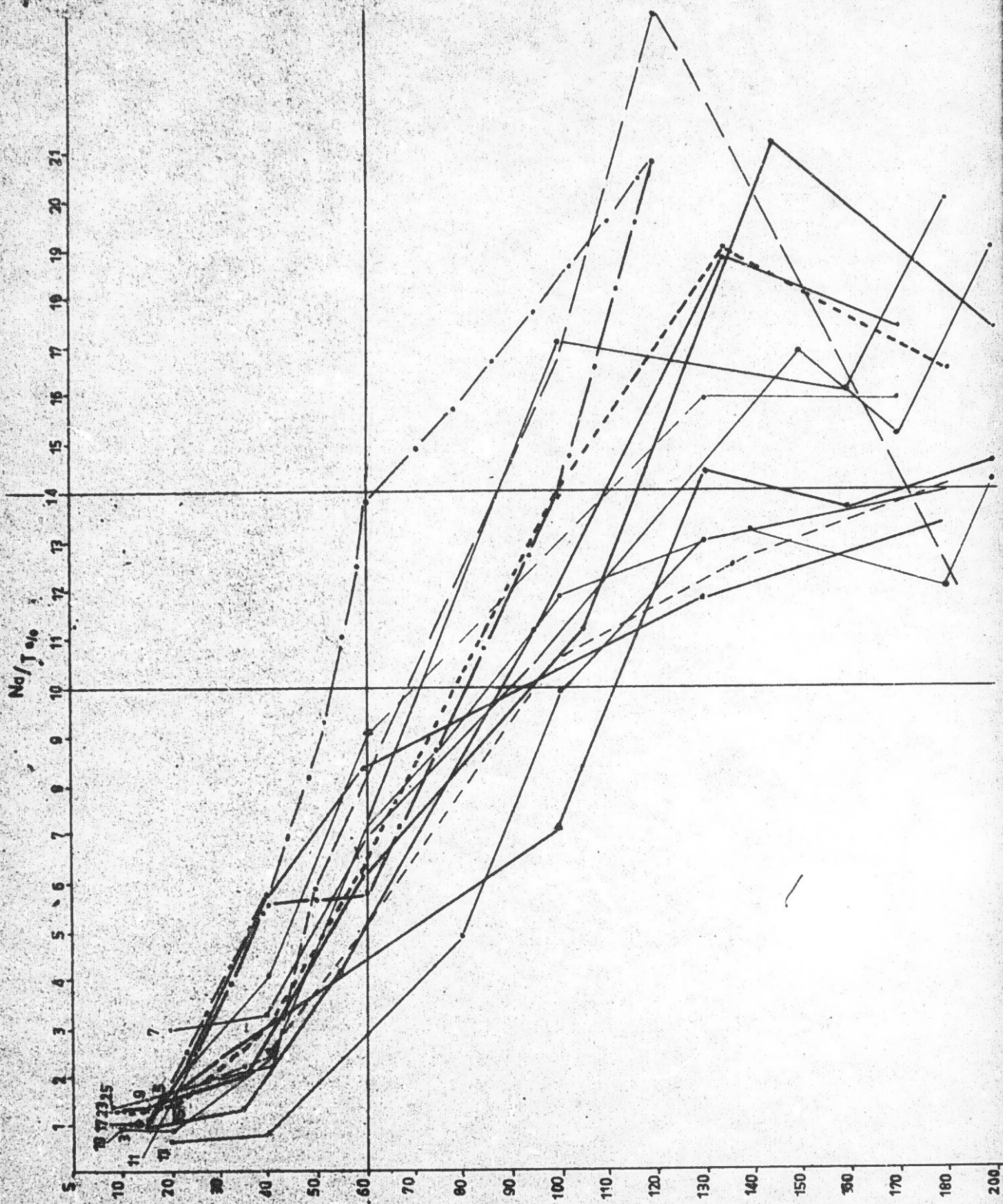
Dans le cas des sols de la parcelle, la salure mesurée par la conductivité électrique semble insuffisante pour nous renseigner sur l'état du complexe absorbant.

Le S.A.R. (taux d'absorption du sodium) et l'E.S.P. ($\frac{Na}{T}$ calculé) tirés à partir de la composition cationique de la solution extraite de la pâte saturée semblent mieux renseigner sur l'état du complexe absorbant.

Cela confirme que c'est surtout la composition cationique de la solution du sol qui importe plus que sa concentration, d'autant plus que nous avons probablement affaire à un sol enterré qui hérite des caractères physico-chimiques d'hydromorphie et halomorphie plus importantes autrefois.

.../...

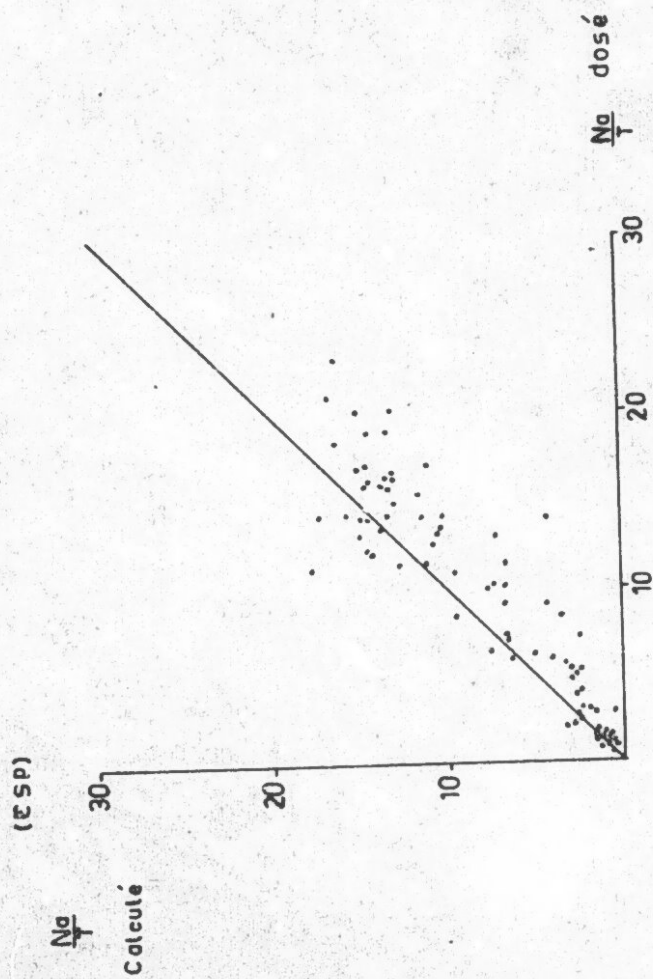




parcelles expérimentales de Bou-Salem I

24/2/68

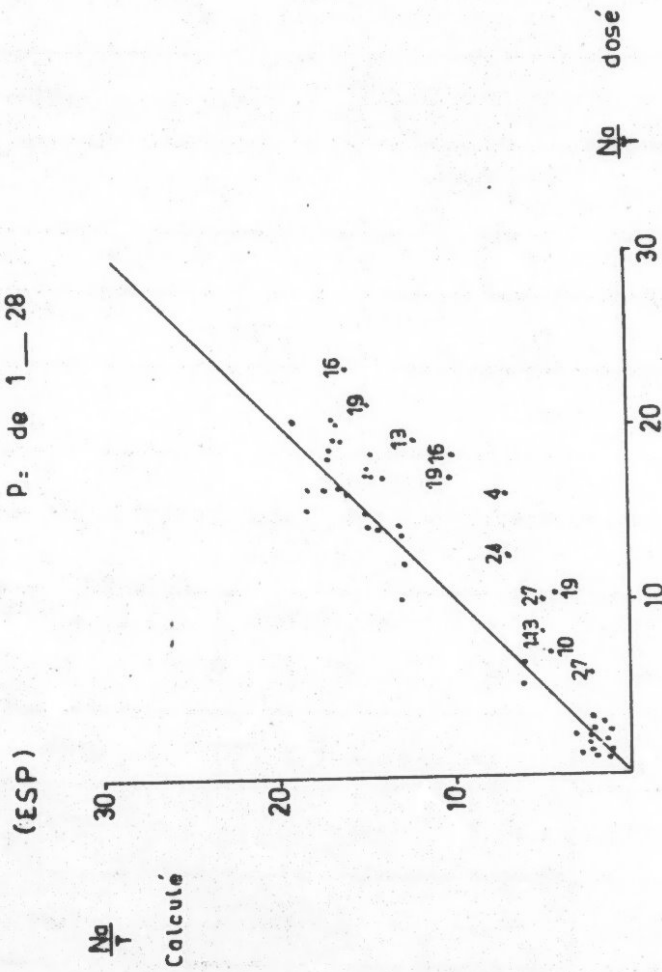
P₁ A₁ R₃ - A₁ R₁ P₂



Parcelles expérimentales de Bou-Satem I

5/12/67

P: de 1 — 28



Le pH

Le pH montre une grande variabilité, quoique toutes sont élevées dépassant 8, beaucoup dépassent 8,5 et certains atteignent 9.

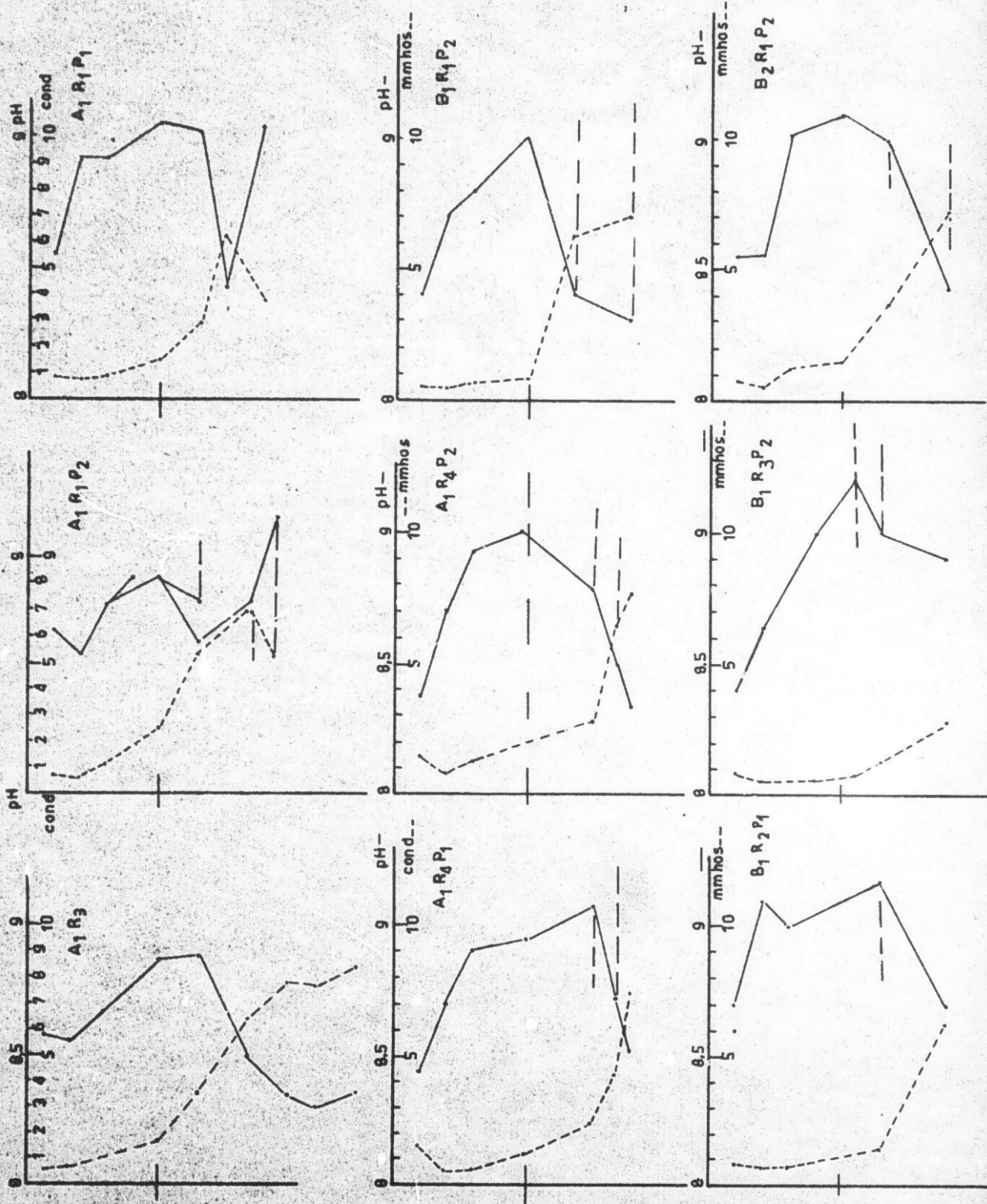
Les valeurs moyennes sont consignées dans le tableau suivant.

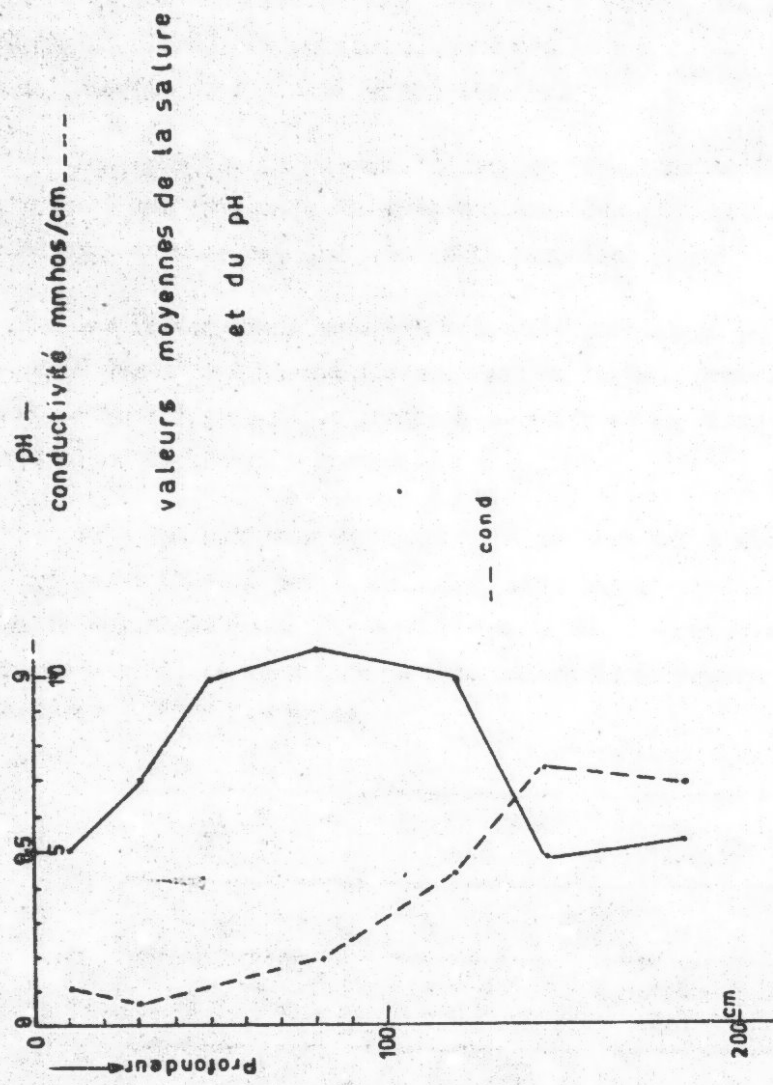
Horizons	pH moyen	Nombre
0 - 20	8,5	55
20 - 40	8,69	55
40 - 60 - 70	8,99	54
60 - 100	9,07	52
100 - 140	8,9	52
140 - 170	8,48	53
170 - 200	8,52	22

Les fréquences s'établissent ainsi pour les différents horizons.

pH \ %	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60-100	100-140	140-170	170-200
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
18,0 - 8,31	19,91	5,43	1,85	3,84	0	29,76	27,24
8,3 - 8,5	36,2	14,58	3,7	0	7,68	42,78	37,32
8,5 - 8,7	32,58	43,44	11,1	1,92	13,44	5,58	9,08
8,7 - 8,9	7,42	21,72	27,75	21,12	46,08	14,88	13,62
8,9 - 9,1	0	3,62	20,35	26,48	17,28	1,86	9,08
9,1 - 9,3	0	7,24	20,35	26,48	7,68	0	4,54
9,3 - 9,5	1,81	3,68	11,1	7,68	5,76	3,72	0
9,5 - 9,7	1,81	0	3,7	11,52	1,92	0	0

Conductivité et pH de quelques profils





La variation du pH dans le profil apparaît inverse de la salure dans les horizons profonds (à partir de 80 à 100 cm) mais plus irrégulière dans les horizons superficiels et moyens comme le montrent les graphiques (22, 23 et 24).

La relation entre le pH et la salure (exprimée en conductivité) du graphique (22 et 23) montre deux familles d'échantillons qui se différencient par leur taux d'alcalisation : les échantillons où $\frac{Na}{T} > 10\%$ montrent une élévation du pH à mesure que le taux de salinité baisse, les échantillons non à alcali ($\frac{Na}{T} < 10\%$), et pour le plupart peu ou non salés, ne sont pas influencés par la présence de salinité ou son absence.

La variation du pH avec le taux de bicarbonates (HCO_3) solubles semble indiquer une influence des bicarbonates dans l'élévation du pH indépendamment du $\frac{Na}{T}$ dans le cas des sols de la parcelle.

Les interactions semblent donc multiples et on peut les résumer ainsi : le pH des sols à alcali profonds est en liaison avec le taux de bicarbonates solubles qui peuvent se former à la suite de la diminution de la salinité et par hydrolyse de l'argile sodique.

Dans les horizons supérieurs qui ne sont pas à alcali ($\frac{Na}{T} < 10\%$) le pH n'est pas influencé par la salinité, mais par l'augmentation du taux de bicarbonates solubles. Comme ils sont riches en Mg échangeable il est possible qu'il puisse y avoir la formation de bicarbonate de magnésium qui a pour effet d'augmenter le pH (RUELLAN 1964).

$\frac{Na}{T} \%$	Conductivité ES	pH (1/2,5)
10	0 - 2	8,4 - 9
10 - 13	0 - 4 4 - 8	8,8 - 9,5 8,2 - 8,7
13	3 - 5	9 - 9,25

La structure :

La structure du sol est du type polyédrique en surface, assez grossière, parfois s'agglomérant en blocs ressemblant à des pavés. Le fendillement de la surface est important en été.

A moyenne profondeur la structure est grossièrement prismatique, parfois se délitant en cubes et plaquettes à faces lissées, typique des sols vertiques à texture fine.

En profondeur la même structure continue parfois devenant fondue lorsque la base du profil est fraîche (même après une période sèche comme en 1967).

Le test de l'instabilité structurale et le percolation (méthode Henin et Monnier) appliqués à des échantillons ramassés des différents horizons nous a fourni des valeurs, qui, reportées sur le graphique général de corrélation, montrent des regroupements assez caractéristiques qui confirment les résultats analytiques.

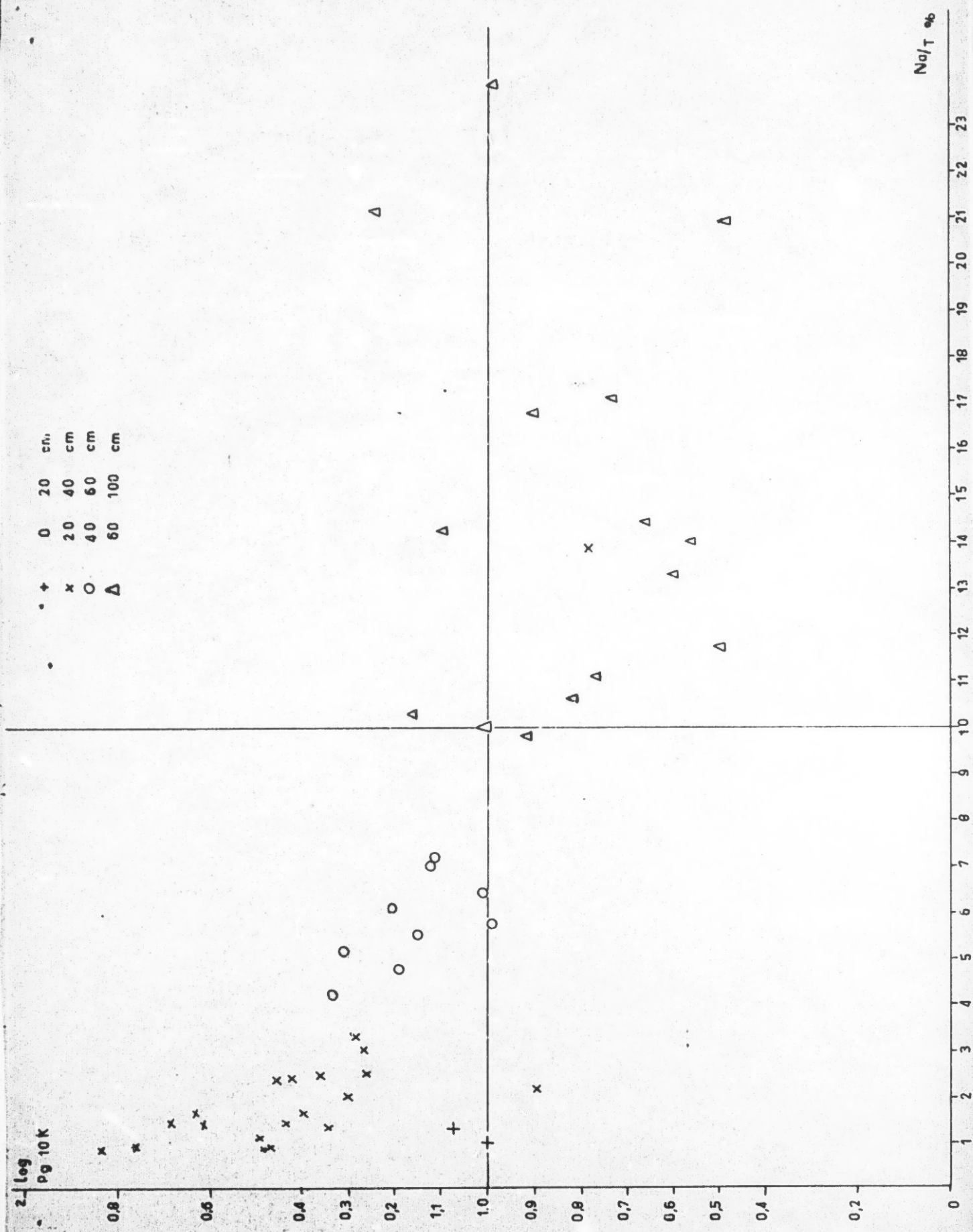
Ainsi les horizons supérieurs présentent à la fois une meilleure stabilité (Indice de stabilité > 50) que les horizons profonds (indice de stabilité < 50).

Valeur de I_s et de $\log IO K$ moyens par horizon

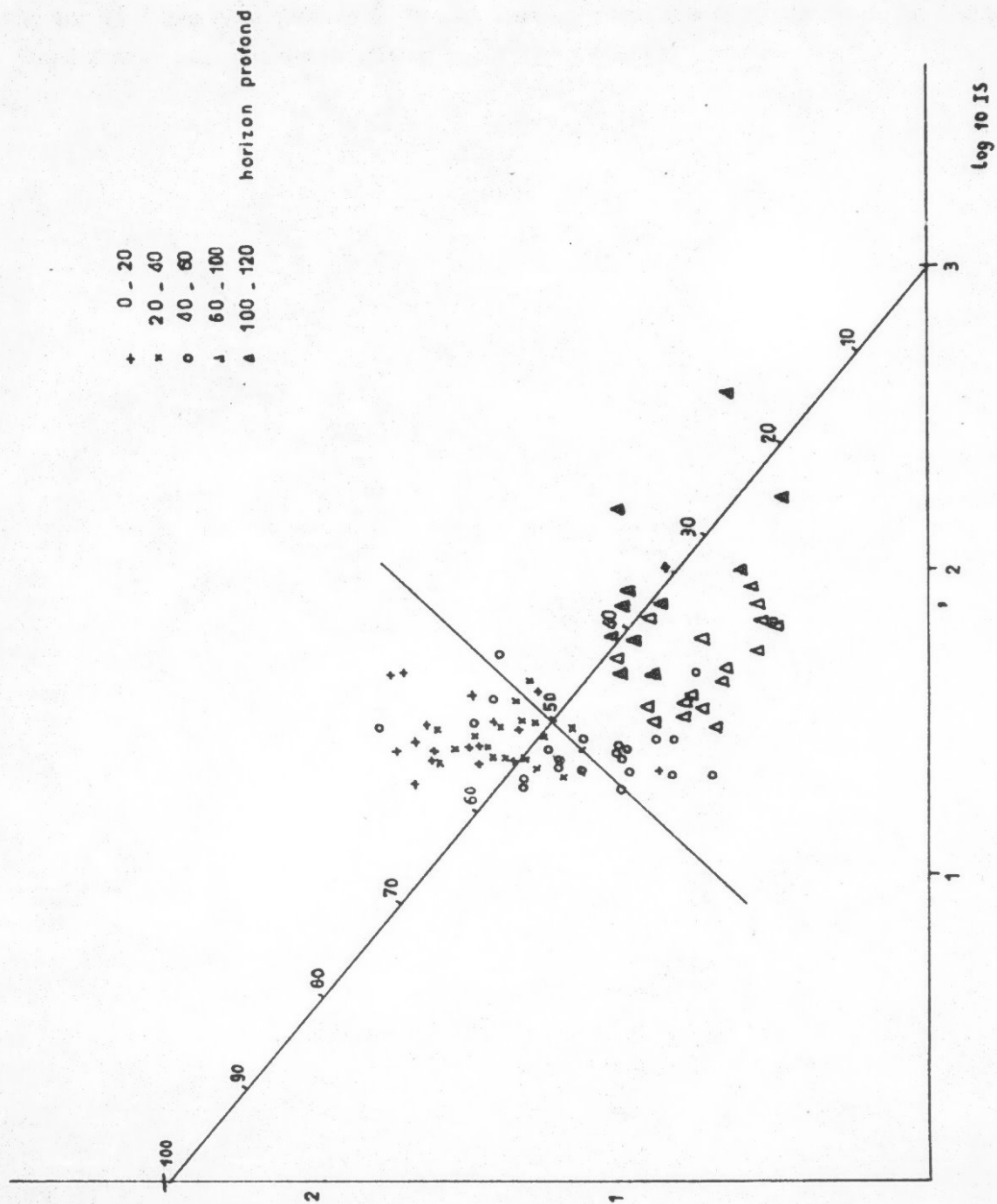
	Log IO K	I_s	Nombre d'échantillons
0 - 20 cm	1,492	2,85	19
20 - 40	1,518	2,84	19
40 - 60	1,157	2,47	20
60 - 100	0,78	5,27	20
100 - 140	0,89	10,88	8
140 - 170	0,99	11,26	6

Au point de vue de la structure c'est l'alcalinisation qui présente le plus de danger concernant d'une part l'instabilité des mottes vis à vis de l'eau et la perméabilité d'autre part.

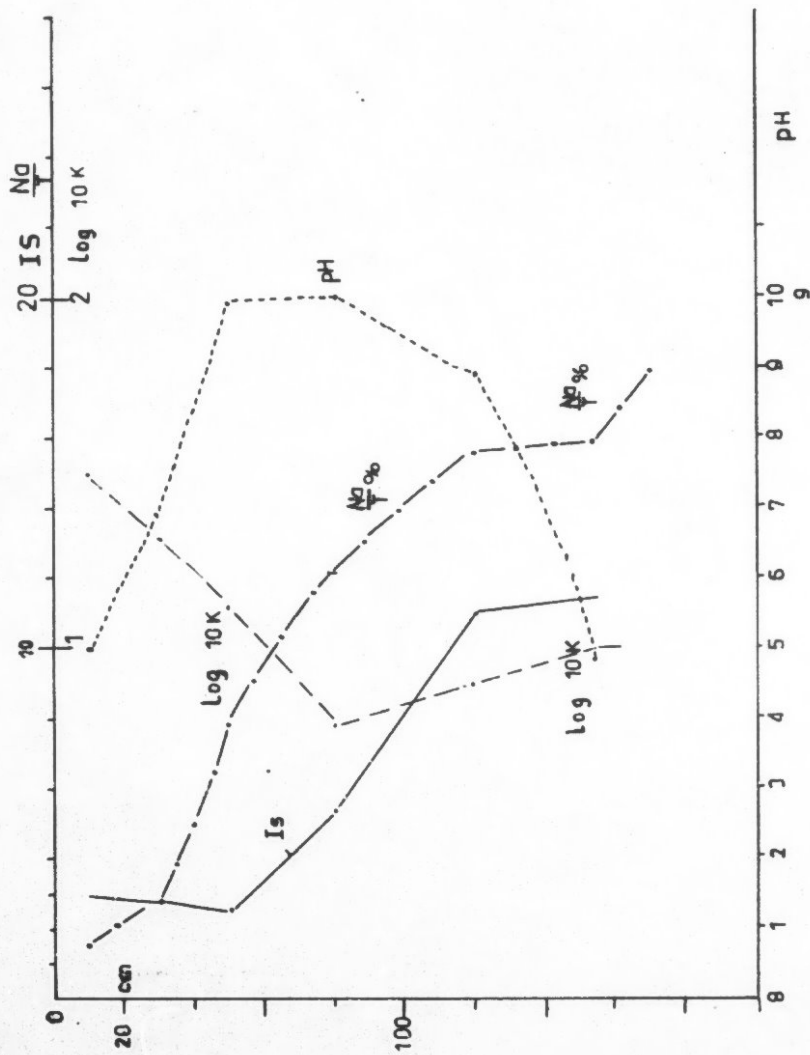
Le graphique () mettant en relation les valeurs de perméabilité ($\log IO K$) et le rapport $\frac{H_a}{H}$ % des échantillons analysés pour les différents horizons illustre la liaison entre l'alcalinisation et la diminution de la perméabilité invoquée par différents auteurs et qui se confirme dans le cas des sols de la parcelle. L'un des critères de l'alcalinisation, au point de vue de la structure, retenu par R. BORDIER (), est une valeur de $\log IO K$ inférieure à 1. Dans le graphique () cette valeur limite correspond à une valeur du rapport $\frac{H_a}{H}$ de 10 %. C'est cette valeur de 10 % que nous avons adopté dans les pages précédentes comme limite de l'alcalinisation alors que celle couramment adoptée et admise est de 14 %.



Stabilité Structurale — 1968



Reportées sur le même graphique (N° 22) les valeurs moyennes de I_s et $\frac{H_a}{T}$ montrent une évolution parallèle, de même qu'avec le pH sauf en profondeur où la diminution du pH est provoquée par une augmentation de la salinité. Les valeurs de $\log IO K$ varient en sens inverse. Il est assez remarquable que les valeurs de $\log IO K$ les plus faibles (0,78) ne correspondent pas aux valeurs de $\frac{H_a}{T}$ les plus élevées mais aux valeurs de pH les plus forts (9,07).



FIN

39

VUES