

RESULTATS CULTURAUX ET CLIMATOLOGIQUES
DE LA PARCELLE EXPERIMENTALE DE
BOU CHEMMA (Gabès) en 1966/1967

par

Baldy Ch. et S. El Amami
Bioclimatologie
INRAT

Pouget J. M., R. Pontanier
et M. Ben Salah
Pédologie - H. E. R.

O. R. S. I. O. M.

Collection de Référence

n° B 12763

3 - JAN. 1969

RESULTATS CULTURAUX ET CLIMATOLOGIQUES
DE LA PARCELLE EXPERIMENTALE DE
BOU CHEMMA (Gabès) en 1966/1967

Introduction.

La mise en culture de la parcelle de Bou Chemma a été étudiée dans le volume 40 (9) 1967, des *Annales de l'IN RAT*. On ne reviendra pas sur celle-ci, ni sur les considérations générales de choix de l'emplacement, sauf pour rappeler que pédologiquement, hydrologiquement et climatologiquement, elle est très représentative d'un vaste ensemble qu'on peut délimiter en gros entre Henchir el Hicha, au Nord les collines bordant la côte à l'Ouest (ce qui en exclut Chenchou par exemple) et Ben Gardane au Sud, ou les situations les plus favorables de la région de Medenine.

La zone côtière de Zarzis et la plus grande partie de Djerba ont un climat plus doux à étudier à part. Il en va de même de zones très protégées, possédant un microclimat particulier, mais ces dernières ne représentent que quelques dizaines d'hectares dans un ensemble irrigable de plus de 3.000 ha.

Les accidents de végétation (maladies, parasites, coups de froid ou de chaleur) sont ceux qu'on a dans toute oasis "adulte", c'est-à-dire dans laquelle les arbres sont bien développés (8 à 15 m. de haut) et les cultures installées depuis longtemps.

1°) Climatologie et microclimatologie en 1966/67.

11 - Climatologie.

111- Pluies du 1 septembre 1966 au 10 octobre 1967 (pluies \geq 0,1 mm).

Pluies du 1/er septembre 1966 au 1/er octobre 1967

Mois	1/ère décade	2/ème décade	3/ème décade	Total	Pluie maxi- maie	Nombre de jours			
						1	2	3	T
Septembre 1966	0,0	12,5	31,1	43,6	24,4				
Octobre	26,1	1,1	0,0	27,2	9,8	5	1	0	6
Novembre	0,0	4,8	19,4	24,2	13,0	0	1	3	4
Décembre	1,4	0,0	0,0	1,4	1,4	1	0	0	1
Janvier 1967	0,0	0,7	0,0	0,7	0,7	0	1	0	1
Février	11,2	60,5	0,0	71,7	55,5	1	3	0	4
Mars	0,0	0,0	0,0	-	-	0	0	0	0
Avril	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1	0	0	1
Mai	0,0	18,8	0,0	18,8	18,8	0	1	0	1
Juin	0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	1	0	0	1
Juillet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0
Août	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0
Septembre	0,0	62,4	0,0	62,4	56,7	0	3	0	3

Pluies par saison

	1/ère décade	2/e décade	3/e décade	Total	Normale + 1900-1950	
					mm	nbre j.
AUTOMNE 1/10 au 31/12	27,5	5,9	19,4	52,8	49,0	12
HIVER 1/1 au 31/3	11,2	61,2	0,0	72,4	60,0	11
PRINTEMPS 1/4 au 30/6	1,3	18,8	0,0	20,1	20,0	7
ETE 1/7 au 30/9	0,0	62,4	0,0	62,4	16,0	4
Total du 1/10/66 au 30/ 9/67	40,0	148,3	19,4	207,7	175,0	34

+ = Gabès - Aéroport

Les pluies d'automne ont été plus faibles que la normale; elles sont tombées sous forme d'orages précédés ou suivis de petites pluies (orages de 10 mm au plus en 24 h., tombant en réalité en 1 à 6 h., pluies de 0,1 à 5 mm pouvant se répartir sur 24 h par petites ondées).

Les pluies d'hiver sont normales, mais constituées essentiellement d'un orage de 55,5 mm en février, ce qui explique que le nombre de jours soit inférieur à la normale.

Les pluies de printemps sont normales et normalement faibles.

En été, les pluies sont concentrées en septembre sous forme essentiellement d'un fort orage de 56,7 mm.

112 - Températures

Les graphiques ci-contre permettent de suivre les températures sous abri et dans le sol et les températures en indices actino-thermiques (I.A.T) de 1966/1967 sur gazon.

On constate que l'hiver 1966/1967 a été nettement plus froid que la normale. Des températures sous abri, inférieures à 6°C ont été enregistrées pendant plusieurs décades de décembre à mars et on a noté des gelées au sol (en I.A.T.) les I.A.T. sont restés inférieurs à 5°C de décembre à fin février.

Les maximums enregistrés durant l'été 1966 ont atteint 45°C en juin, sous abri, mais ne dépassent que rarement 35°C en règle générale. On a des maximums supérieurs à 30°C de mars à novembre et de décembre 1966 à fin février 1967, les maximums maximums n'ont guère dépassé 20°C.

Les températures dans le sol enregistrent bien les fortes fluctuations entre l'hiver et l'été et les variations thermiques dans le sol sont considérables.

On constatera la similitude des courbes de la température moyenne sous abri et dans le sol à 5 cm et 20 cm à 9h, 20 cm reflètent déjà les fluctuations à l'échelle mensuelle.

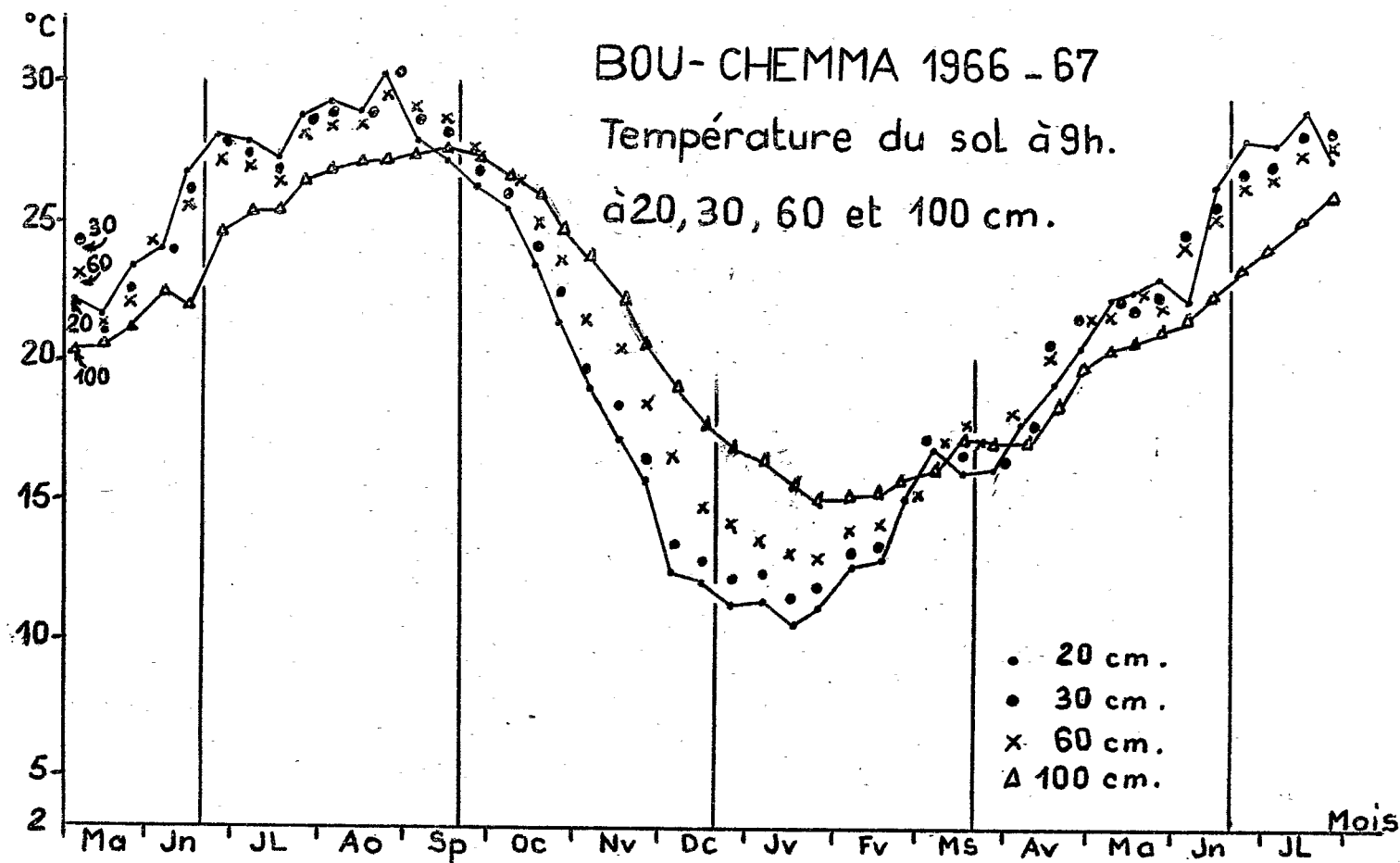
Le sol en surface s'est beaucoup refroidi en décembre-janvier, descendant nettement au-dessous de 10° C la nuit, ce qui a eu une influence néfaste sur l'évolution des cultures.

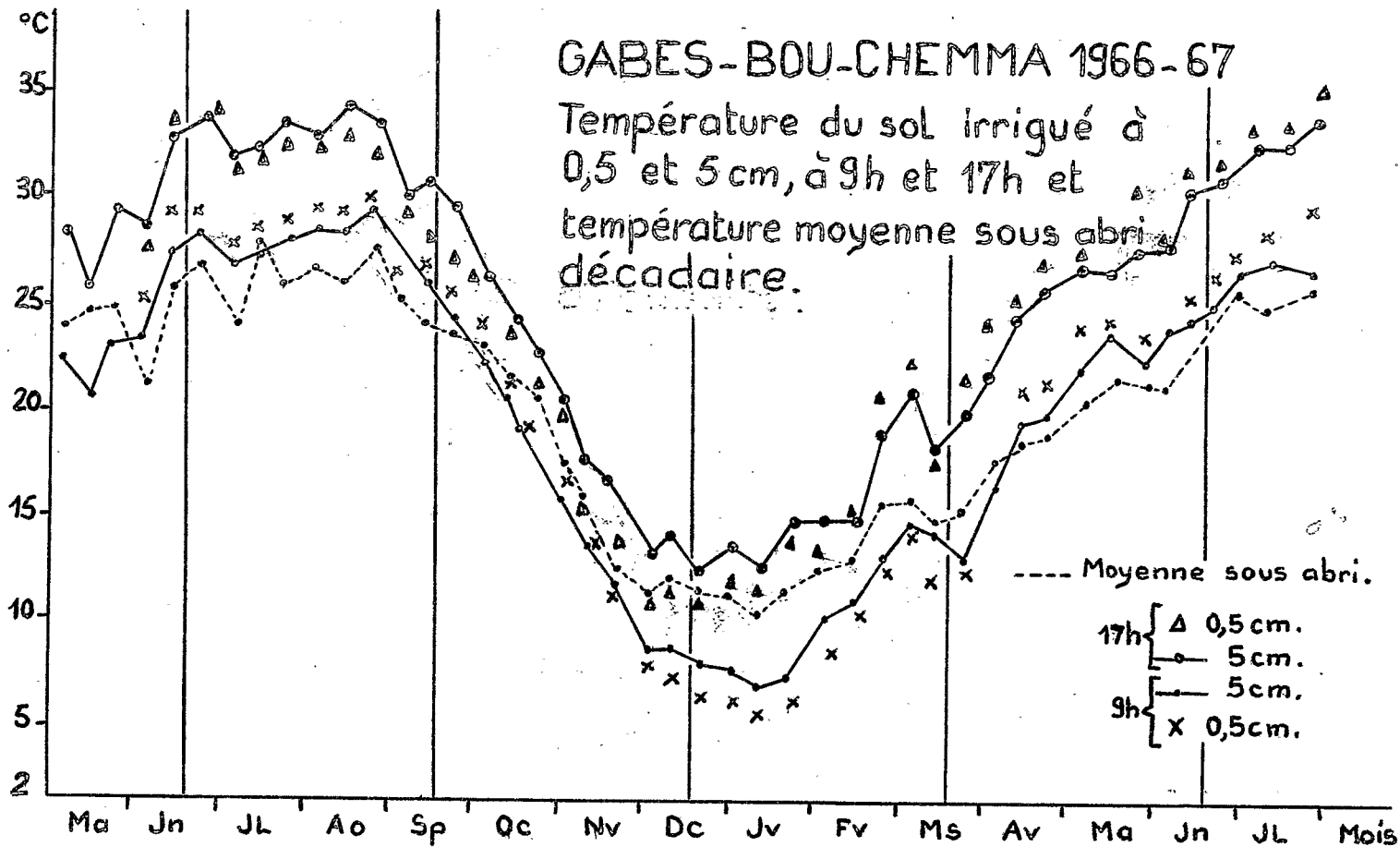
113 - On renvoie à l'étude de 1966 en ce qui

BOU-CHEMMA 1966 - 67

Température du sol à 9h.

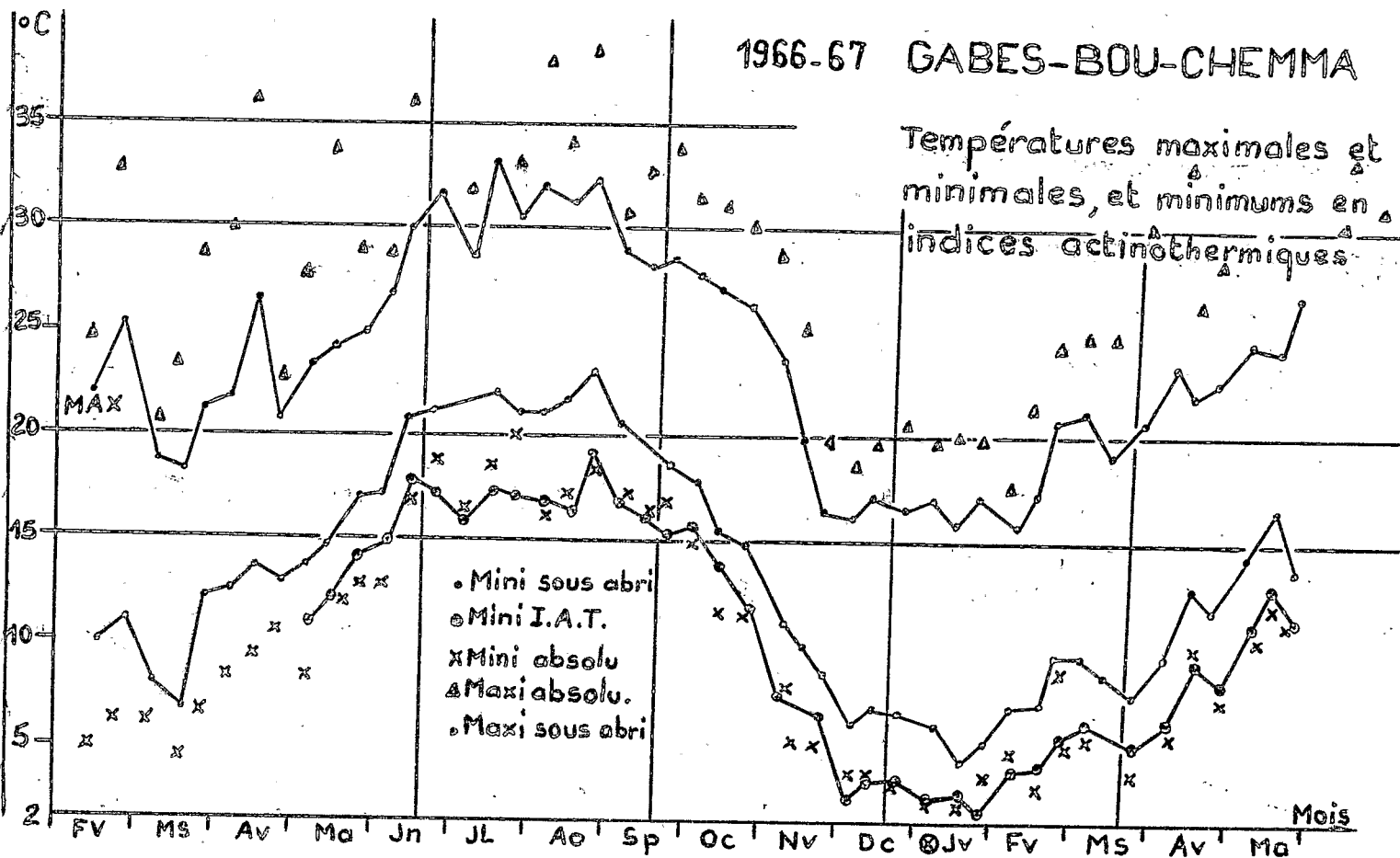
à 20, 30, 60 et 100 cm.





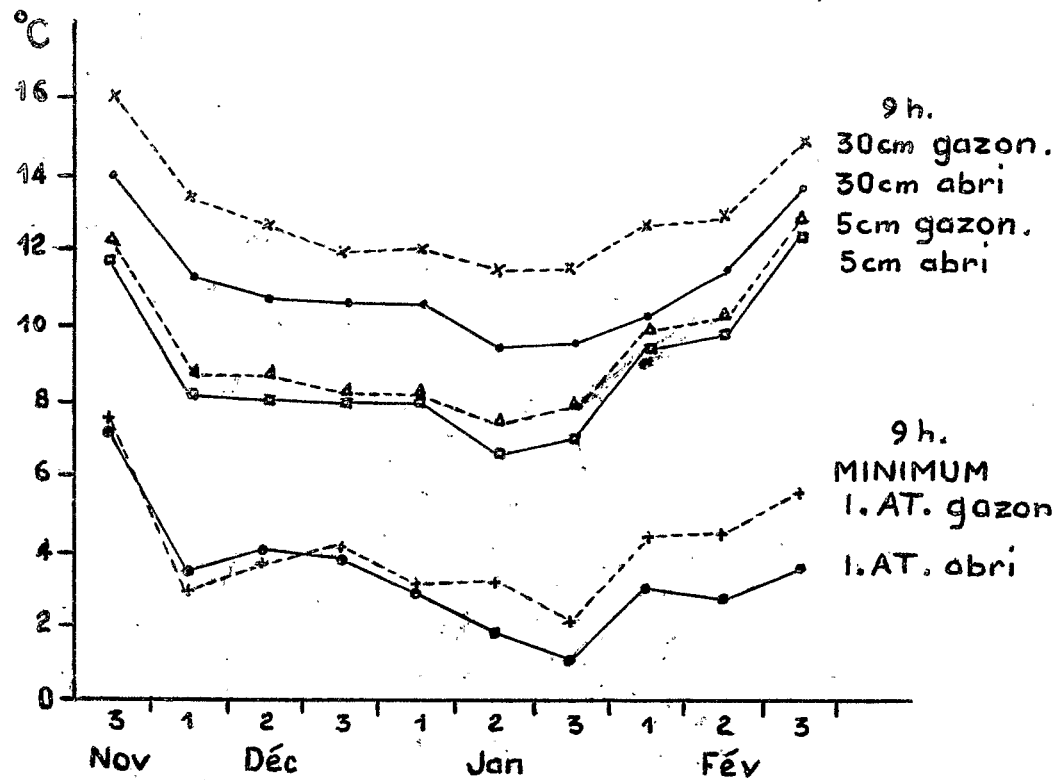
1966-67 GABES-BOU-CHEMMA

Températures maximales et minimales, et minimums en indices actinothermiques



Mini. Abs. 1966-67

BOU-CHEMMA - Moyennes décadaires dans le sol a 9 h.
 Minimum en indices actinothermiques
 sous paillasons et sous gazon.



concerne le vent. On a pu montrer que sa réduction par rapport à l'Aérodrome (vent "libre", hors de l'oasis) est voisine de 50 p. cent, avec des fluctuations en fonction de la direction du vent.

114 - Evapotranspiration potentielle mesurée sur le bac durant la période considérée.

Mois	D é c a d e s			Mois	Aïn Zerig +	Min. à Aïn Zerig ++
	1°	2°	3°			
Octobre	30	27	33	90	101	80
Novembre	19	19	11	49	71	62
Décembre	13	13	17	43	54	47
Janvier 1967	15	14	13	42	57	48
Février	10	15	11	36	56	47
Mars	20	31	35	86	98	91
Avril	45	43	44	132	126	116
Mai	42	40	52	134	162	141
Juin	43	62	59	164	171	160
Juillet	47	41	62	150	202	180
Août	58	54	60	172	187	181
Septembre	52	33	29	114	131	111
				<u>1212</u>	<u>1416</u>	<u>1264</u>

+ : On rappelle les valeurs trouvées entre 1961 et 1966 à Aïn Zerig
++ : Valeur la plus basse sur 5 ans.

Les valeurs trouvées en 1966/67 à Bou Chemma sont faibles par rapport à celles d'Aïn Zerig. En 1966, déjà on avait eu des valeurs peu élevées.

Mars	94
Avril	105
Mai	136
Juin	148
Juillet	179
Août	159
Septembre	123

Ceci s'accorde bien avec les notions d'effet d'oasis et de réduction de l'évapotranspiration en oasis par rapport à la zone sèche avoisinante du fait de la réduction de l'advec-

tion.

On peut comparer les données trimestrielles:

Automne		Hiver		Printemps		Eté	
A.Z.	B.Ch	A.Z.	B.Ch	A.Z.	B.Ch	A.Z.	B.Ch
226	182	211	168	459	409	520	448

Les rapports mensuels sont les suivants (moyenne de 2 ans pour Bou Chemma de mars à septembre 1966).

Bou Chemma/Aïn Zerig							
Octobre	89 %	Janvier	75 %	Avril	94 %	Juillet	82 %
Novembre	69 %	Février	64 %	Mai	84 %	Août	88 %
Décembre	80 %	Mars	92 %	Juin	91 %	Sept.	90 %
Moyenne	81 %		80 %		89 %		86 %

On constate une réduction assez importante en automne et en hiver, de l'ordre de 20 p. cent pour les données disponibles, alors qu'au printemps et en été, la réduction paraît n'être que de 10 p. cent.

En valeur absolue, il y a environ 15 mm par mois de réduction sur toute l'année, sans que la différence soit beaucoup plus forte en été (24 mm/mois) qu'en hiver (15 mm/mois) ; l'automne (15 mm) et le printemps (17 mm) sont fort voisins de l'hiver.

12 - Etude des variations thermiques provoquées par des couvertures plastiques du sol sous tomates. Influence de l'emplacement par rapport aux brise-vents de palmiers.

On étudiera plus loin l'évolution de la culture de tomates. Celle-ci a été installée en octobre 1966 et des abris de palmes et de roseaux ont été installés sur celle-ci. On a mis 6 lignes en billons dans chaque parcelle de 5 m de côté, soit 50 cm entre les lignes et 0,40 m sur la ligne.

Une fois la couverture de palmes réalisée, l'éclaircissement dans les parcelles a été fort réduit, de 50 p. cent en moyenne.

Les mesures de températures ont été réalisées du 20 novembre au 1^{er} mars. En fait, elles se sont poursuivies en mars, mais l'échauffement du sol et l'état de la culture

re de tomates ont incité à n'étudier que les décades les plus intéressantes.

Chaque matin à 8 h, 00 TU (9 h, 00 en Tunisie) on a effectué le relevé de 3 séries de 3 thermomètres avec répétitions:

- Indice actinothermique à 20cm au-dessus du sol sous palme,
- Thermomètres dans le sol à -5 cm
- " " " " " -30 cm

sur plastique (polyvinyle) noir, transparent et sans plastique. On donne ci-dessous un schéma de l'installation.

Le témoin était constitué par les mesures en parcelle gazonnée de la Station météo, à la même heure.

On a résumé les variations des températures de 5 cm sous palmes, par rapport au témoin sur gazon dans les tableaux ci-après:

	I.A.T.				-5cm				-30cm			
	I	II	III	\bar{M}	I	II	III	\bar{M}	I	II	III	\bar{M}
N	+0°12	+0°20	-1°05	-0°51	-0°88	-0°15	-0°45	-0°49	-2°41	-1°44	-1°67	-1°84
B	-0°52	-0°76	-1°07	-1°05	-0°51	-0°27	-0°41	-0°40	-1°95	-1°57	-1°40	-1°64
T	+0°44	-1°59	-0°40	-0°52	-0°54	-0°40	-0°86	-0°60	-1°70	-1°70	-1°61	-1°67
\bar{M}	+0°05	-0°72	-1°37	-0°69	-0°64	-0°27	-0°57	-0°50	-2°02	-1°57	-1°56	-1°72

Pour montrer l'influence de l'ombrage, on a regroupé les données par position dans la parcelle.

	I.A.T.				-5cm				-30cm			
	I	II	III	\bar{M}	I	II	III	\bar{M}	I	II	III	\bar{M}
1	+0°12	-0°76	-0°40	-0°35	-0°88	-0°29	-0°86	-0°67	-2°41	-1°57	-1°61	-1°86
2	-0°52	-1°59	-1°07	-1°33	-0°51	-0°40	-0°41	-0°44	-1°95	-1°70	-1°40	-1°68
3	+0°44	+0°20	-1°05	-0°40	-0°54	-0°15	-0°45	-0°37	-1°70	-1°44	-1°67	-1°60
\bar{M}	+0°05	-0°72	-1°37		-0°64	-0°27	-0°57		-2°02	-1°57	-1°56	

De façon générale, les abris de palmes refroidissent le sol par rapport aux températures sous gazon: leur forte densité empêchait une insolation normale du sol.

La diminution atteint 2°C à 30 cm sous plastique noir. Celui-ci apparait d'ailleurs plus froid en profondeur que le blanc, qui équivaut au témoin. Par contre l'indice actinother-

mique sur plastique noir est le moins froid. On notera l'influence cumulée du plastique et de l'ombrage le matin sur la 3e répétition (-1°85).

2°) Les essais cultureux réalisés.

21 - Cultures pérennes.

211. Asperges. Après arrachage des carottes (qu'on étudie en 221), on a installé vingt parcelles de 25 m² d'asperges, à raison de 3 billons par parcelle et de 10 thurions par billon fin février 1967. La reprise des thurions a été supérieure à 90 p. cent et la végétation a été excellente durant tout l'été. On leur a appliqué 0,75 ETP du Kikuyu pendant toute la culture et on a coupé environ 7 kg de fanes par parcelle en octobre, un mois après avoir arrêté les irrigations. Une attaque de rouille à partir de septembre constitue la seule maladie bien caractéristique. Par contre des jaunissements temporaires en cours de végétation ont été constatés, sans qu'un diagnostic précis ait été fourni. Les jaunissements ont disparu en quelques semaines en général et se remarquaient surtout sur les parcelles les plus salées.

On ne peut encore tirer aucune conclusion de cet essai, sinon que les thurions se sont remarquablement implantés.

L'automne 1967, très doux, a provoqué une reprise de croissance des asperges. Une taille plus tardive aurait été préférable. La détermination de la date la plus convenable sera possible dans quelques années.

212. Palmiers-Dattiers. On a décidé, à partir de 1967, de récolter et noter exactement les rendements des palmiers communs présents sur la parcelle. Ils permettront de connaître le niveau de production de ceux-ci; des analyses technologiques sont faites en liaison avec le laboratoire de Zootechnie de l'INRAT. Actuellement (Octobre) les données ne sont pas encore utilisables.

On a replanté dans les manques du pourtour, des dattes de qualités gustatives correctes, bien vendues sur le marché local.

213. La luzernière.

213-0. On a présenté dans l'article cité en référence les premiers mois de résultats correspondant à la mise en culture.

En octobre 1966, on n'a conservé que 42 blocs en luzerne, 20 passant en carottes et 42 en tomates.

On a étudié l'homogénéisation de la culture sur ces 42 blocs (graphiques 213-1) de mai à décembre 1966.

Il est important, en effet, de s'assurer de l'homogénéité des blocs avant de les soumettre à des traitements différenciés, pour ne pas risquer d'avoir des effets aléatoires importants dus à une hétérogénéité.

On a testé, ensuite, l'homogénéité des rendements par répétition, en analysant les rendements des blocs destinés à recevoir ETP par la suite, ou 0,75 ETP (tableau 213 1). Pour ce faire, les blocs sont répartis en 7 répétitions de 6 blocs de 25 m².

On a étudié le rendement de chaque bloc pour les parcelles mises par la suite aux doses: ETP et 0,75 ETP, pour les deux dernières coupes de 1966. En effet, les premières coupes (mai à juillet 1966) ont permis d'homogénéiser le terrain. Les coupes suivantes (juillet à octobre 1966) ont été fortement influencées par des attaques parasitaires. C'est pourquoi il a paru préférable d'étudier comme "essai à blanc" les deux dernières coupes de 1966 seulement. On a pris pour l'étude la somme des deux coupes.

Voir Tableau 213/0

L'ensemble de la parcelle est homogène, les blocs regroupés donnent le même résultat (328 contre 327.000). Mais les répétitions sont assez différentes.

Ces analyses ont permis de connaître les coefficients de régression à appliquer pour comparer tout bloc élémentaire par la suite.

213-1. Evolution des irrigations. Des irrigations différenciées ont été appliquées à partir de novembre 1966: 0,75 ETP et ETP tous les 14 jours. Mais les pluies et les conditions de culture ont fait qu'aucune différence notable n'existait en décembre.

Durant tout l'hiver et jusqu'au 1^{er} mai, on n'a apporté que deux types d'irrigation: 0,75 ETP et ETP, tous.

g/m²

Fréquence des Rendements de la luzerne 1966 en vert

(42 parcelles)

13.V.66
2000

24.VI

15.VII

5.VIII

2.IX

5.X

27.XII

Homogénéisation
des rendements

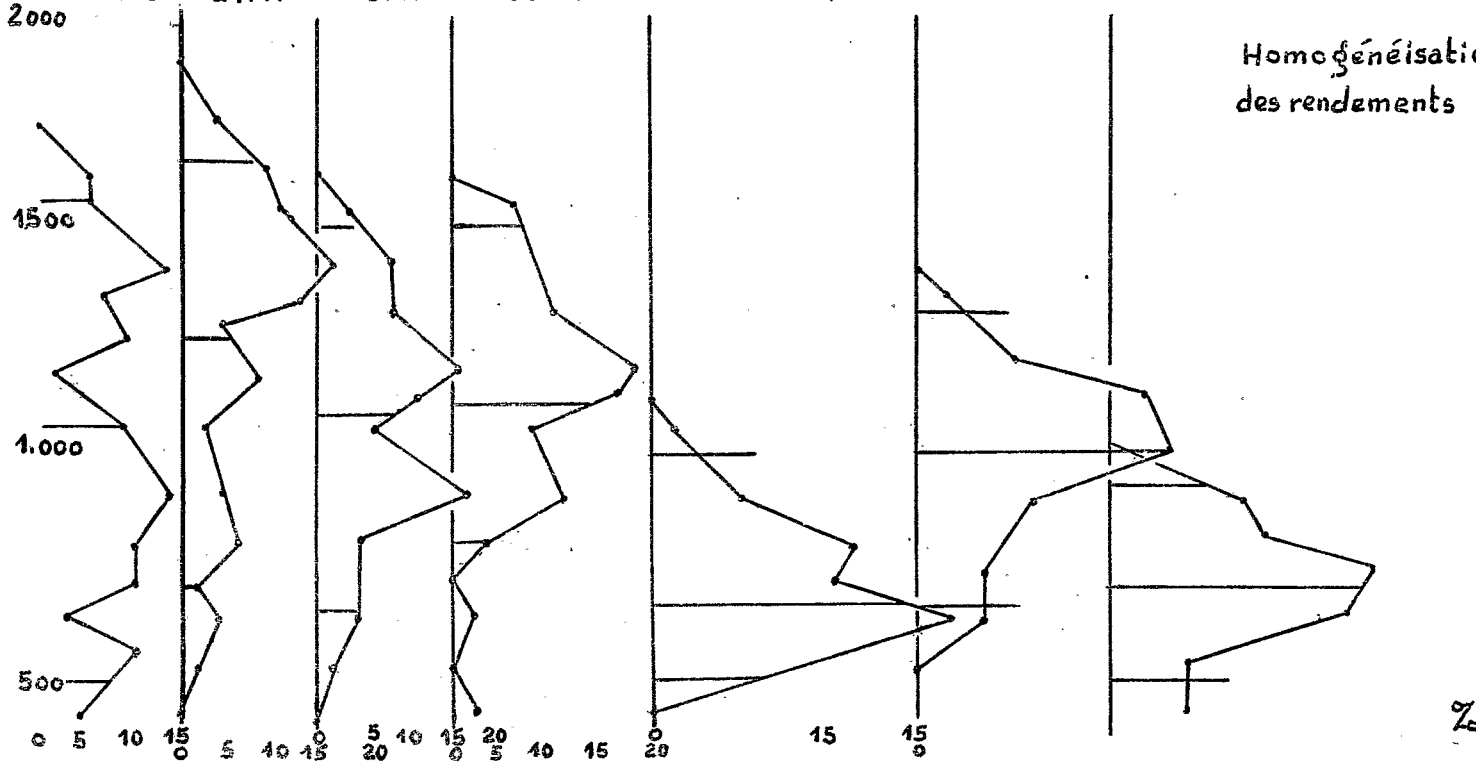


Tableau 213-0

Bloc n°	ETP	0,75 ETP			ETP/0,75	$\frac{\bar{M}}{2}$
1	17.870	18.070	\bar{M} 17.890	\bar{M}_1 18.017	1.015	8.945 \pm 65
2	17.710	17.720				
3	18.470	17.500				
4	12.990	17.310	\bar{M} 16.290	\bar{M}_1 16.367	1.010	8.145 \pm 38
5	19.890	15.320				
6	16.220	16.020				
7	18.600	13.410	\bar{M} 14.950	\bar{M}_1 16.797	1.283	7.475 \pm 923
8	16.720	11.650				
9	15.070	14.250				
10	15.450	14.530	\bar{M} 16.875	\bar{M}_1 17.363	1.058	8.438 \pm 244
11	18.470	17.230				
12	18.170	17.400				
13	15.520	18.230	\bar{M} 16.877	\bar{M}_1 15.880	0.890	8.438 \pm 500
14	15.100	17.610				
15	17.020	17.780				
16.	14.200	17.290	\bar{M} 14.810	\bar{M}_1 13.830	0.875	7.405 \pm 490
17	13.850	16.030				
18	13.340	14.050				
19	12.570	13.850	\bar{M} 11.560	\bar{M}_1 11.187	0.940	5.780 \pm 185
20	10.920	10.680				
21	10.070	11.270				
T	328.320	327.300	\bar{M} 327.810		1.002	7.830 \pm 24

les 14 jours jusqu'en mars et tous les 7 jours ensuite. Ce qui a permis d'avoir 4 coupes bien différenciées avec 21 répétitions homogènes à analyser.

On a ensuite appliqué le programme d'irrigation suivant, destiné à connaître le plus précisément possible l'efficacité de l'eau en fonction de la profondeur du sol, de la fréquence et de la dose d'irrigation:

Doses	Fréquences
-----	-----
ETP - Kikuyu	7 jours - 10 jours - 14 jours
0,75 ETP - Kikuyu	7 - - 10 - - 14 - -

avec un sol variant de 1,20 m utile à 0,60 m utile, c'est-à-dire de 100 mm à 50 mm de capacité de rétention utilisable par les racines environ.

Le tableau ci-dessous donne les consommations en eau par coupe, avec comparaison des ETP mesurées journalièrement pour les mêmes périodes. Le manque de personnel qualifié disponible et les difficultés dues aux sols gypseux quant à l'extraction de l'eau ont empêché de faire des bilans assez réguliers. Ils sont très souhaitables en 1968.

Tableau 213-1

ETP Consommation en eau par coupe en fonction de la fréquence des irrigations
-(mm.)

	ETP			0,75 ETP			ETP Kikuyu
	7	10	14	7	10	14	
5 X	159						132
27 XII			186			170	159
4 III			148			128	127
7 IV	97		7	74			105
7 V	171			128			125
3 VI	119			94			119
30 VI	151	138	144	122	102	109	152
21 VII	95	98	137	71	74	104	93
12 VIII	111	101	76	101	76	57	107
7 IX	160	171	159	120	128	119	132
29 IX	114	85	128	100	78	107	70
							1331

Tableau 213-2

	5 X	27 XII	4 III	7 IV	7 V	3 VI	30 VI	21 VII	12 VIII	7 IX	29 IX	t/ha an
1°- Rendements par traitement du 5/X/66 au 29/IX/67												
ETP 7 j	1045			1435	1635	990	1250	1033	855	738	591	122,42
ETP 10 j							1135	887	602	630	548	115,17
ETP 14 j		720	1955				970	950	840	634	526	117,13
0,75 ETP 7 j				1250	1405	840	1085	775	581	587	531	106,76
0,75 ETP 10 j							935	730	533	561	524	105,08
0,75 ETP 14 j		720	1890				700	745	533	505	457	100,90
2°- Rendements par répétition du 5/X/66 au 29/IX/67												
												t/ha
1	1150	840	1775	1390	1600	1060	1180	1000	800	730	535	120,60
2	1065	745	1785	1350	1590	840	990	845	685	725	535	112,55
3	1035	645	1720	1230	1495	920	970	800	640	635	560	106,50
4	1045	780	2040	1475	1620	915	1125	935	705	605	590	118,35
5	1175	760	2045	1325	1585	880	895	855	640	565	570	112,95
6	905	740	2190	1390	1450	870	1005	830	675	560	470	110,85
7	770	530	1815	1260	1300	920	920	715	465	450	435	95,80
M	1045	720	1920	1345	1500	910	1010	855	655	610	530	111,26

1 à 3 = 1,20 m de sol utile

4 et 5 = 0,80 à 0,90 m de sol utile

6 et 7 = 0,60 à 0,80 de sol utile

La consommation d'eau du 1/er septembre 1966 au 1/er septembre 1967 a été la suivante, pour chaque type d'irrigation différenciée, de mai à octobre 1967:

ETP 7 j	1465 mm [‡]	0,75 ETP	1215 mm
10 j	1410 -		1127 [‡] -
14 j	1490 -		1232 -

‡ = variations liées au rythme des irrigations

213-2. Les rendements. Faute d'une étuve à fourrage utilisable à proximité, on a enregistré les seuls rendements en vert. Des analyses faites par sondage ont permis toutefois de voir que les teneurs en matière sèche de la luzerne de Gabès utilisée variait de 17 p. cent (au printemps, ETP 7 jours) à 26 p. cent environ (en été, avec défoliation partielle par parasites et irrigation à 0,75 ETP 14 j). La moyenne était étroitement voisine de 20 p. cent \pm 2 p. cent.

Les coupes ont été réalisées début floraison (10 p. cent de fleurs dans la parcelle), sauf en juillet-août où la rapidité du cycle a conduit à couper à 50 p. cent de floraison et à l'automne-hiver (octobre-décembre) où, au contraire, la coupe a lieu au stade quelques boutons floraux. On donne dans le tableau résumé 213-2 les rendements moyens par bloc et par traitements.

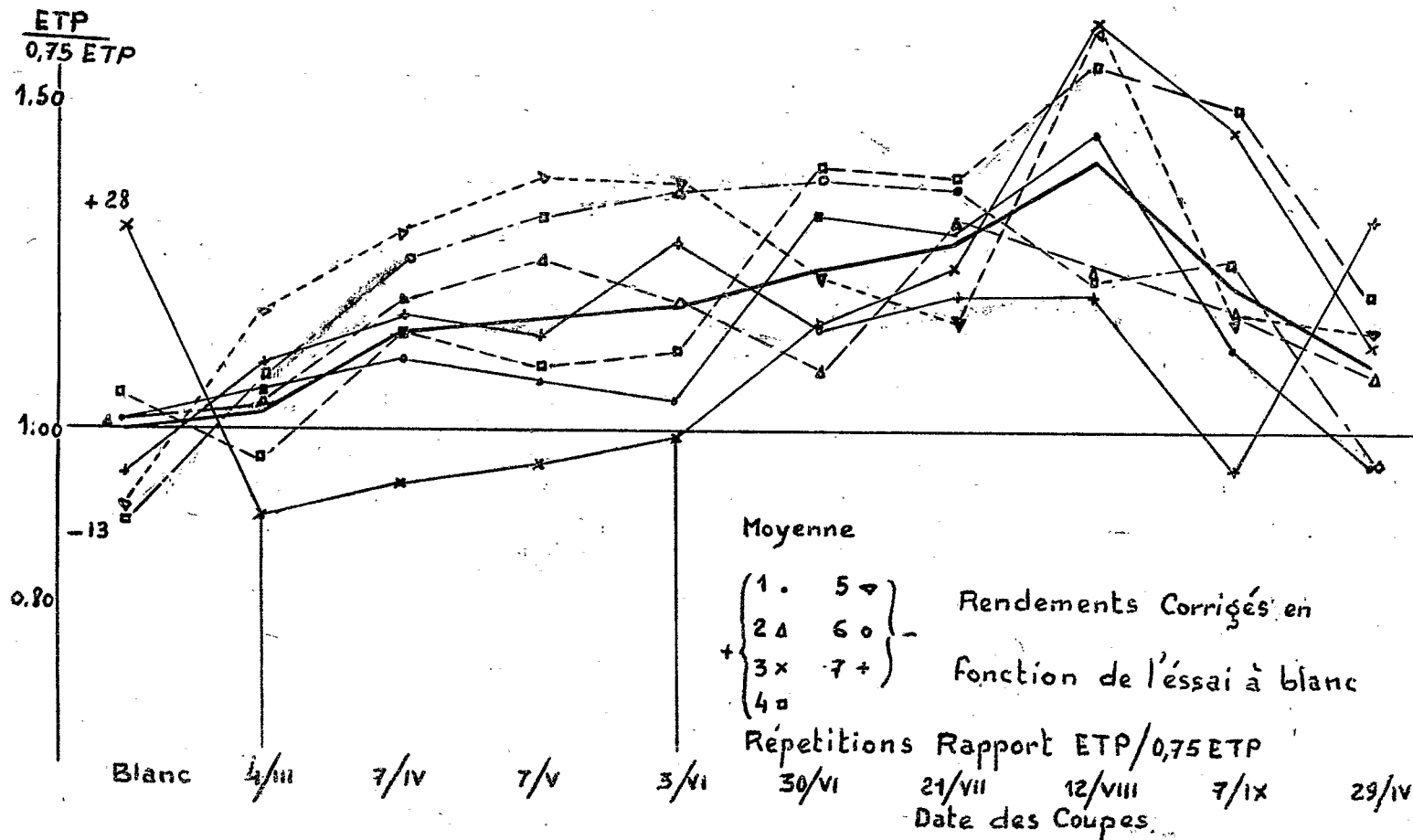
Voir Tableau 213-2

Le graphique 213-21 présente la fluctuation pour chaque coupe des rendements corrigés par l'essai à blanc des 7 répétitions, en confondant les fréquences, pour les deux doses (ETP et 0,75 ETP).

Les fluctuations constatées sont de l'ordre de \pm 20 p. cent.

La courbe à trait épais montre bien l'évolution des rendements et le supplément de récolte obtenu grâce à l'apport de 25 p. cent d'eau supplémentaire. Le 29 IX la différence s'annule presque (\pm 10 p. cent), car une forte pluie de 60 mm environ a homogénéisé les sols, en particulier les blocs 1 et 6. On remarquera les grandes fluctuations des rendements ETP/0,75 ETP du bloc 3: celui-ci est influencé par la salure de certaines de ses parcelles et par l'ombrage (mars à mai) d'une partie de celles-ci.

On retrouve le même phénomène, moins marqué



sur le bloc 4.

Les deux graphiques 213-22 et 213-23 visualisent la réduction des rendements aussi bien en fonction de la profondeur du sol utile qu'en fonction du rythme d'irrigation. On a amplifié les ordonnées de rendement de mai à septembre pour montrer mieux l'évolution de ceux-ci.

213-3. Efficacité de l'eau d'irrigation

On remarquera que les 5 coupes estivales donnent au mieux 45 t/ha en vert (soit environ 9 t/ha de matière sèche) alors que les 6 coupes hivernales donnent 77,75 t/ha de matière verte, dont près de 20 t/ha pour la seule coupe de mars.

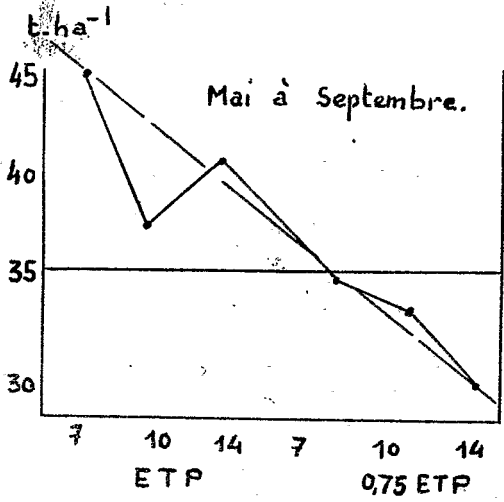
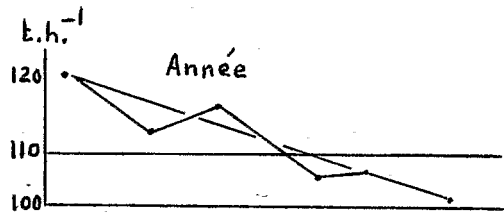
Le rendement par rapport à l'eau fournie est donc très défavorable en été: tableau 213-3.

Tableau 213-3

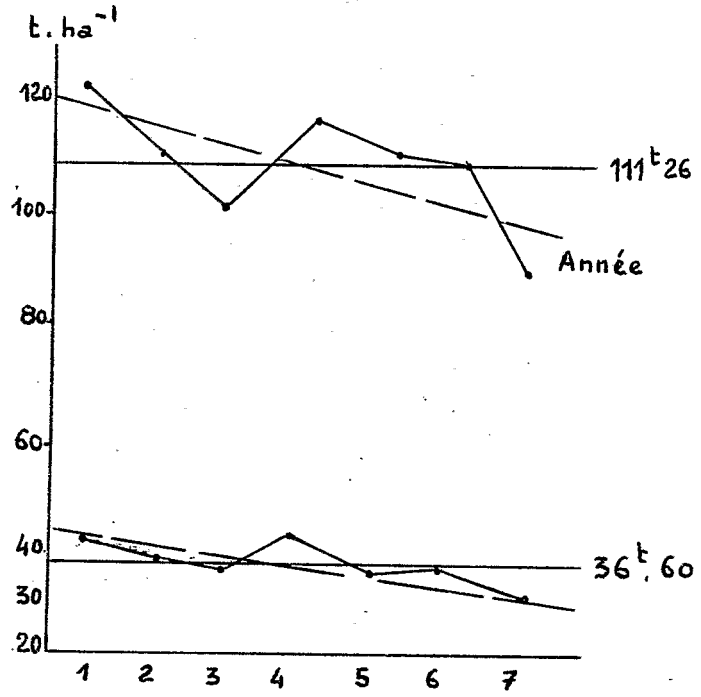
Consommation d'eau/ Rendement en vert

	ETP			0,75 ETP		
	7 j	10 j	14 j	7 j	10 j	14 j
5 X	15,15					
27 XII			25,90			23,60
4 III			7,60			6,78
7 IV	6,76			5,92		
7 V	10,45			10,95		
3 VI	12,00			11,20		
30 VI	12,10	12,15	14,85	11,25	10,90	15,60
21 VII	9,20	11,00	14,45	9,18	10,10	14,00
12 VIII	13,00	16,80	9,05	18,50	14,25	10,70
7 IX	21,70	27,10	25,10	20,50	22,90	23,60
29 IX	19,30	15,5	24,40	18,85	14,90	23,40
		ETP 0,75 7 j	10 j	14 j	ETP 7 j 0,75 14j	
Rapport des rendements du 4 III au 7 IX		83,4	85,5	79,0	74 %	
Rapport des irrigations du 4 III au 7 IX		77,5	75,5	76,0	76 %	
Rendement/irrigation		1,075	1,13	1,04	0,98	

Le rapport traduit le nombre de m³ d'eau néces-



213.22 Rendements et irrigations



213.23 Rendement et profondeur du sol

saire à l'obtention de 10 kg de matière verte, c'est-à-dire environ 1 U.F.

On voit qu'il passe par un minimum en mars-avril et un maximum en septembre-octobre. En décembre 1966 le froid a pratiquement arrêté la croissance et le rendement devient mauvais.

On voit que le rapport des irrigations et des rendements sont pratiquement les mêmes, mais que l'on a un léger avantage à donner ETP plutôt que 0,75 ETP, avantage de 10 p. cent pour 7 et 10 jours. Par contre les irrigations de 0,75 ETP-14 j, sont plutôt défavorables, surtout comparées à 7 jours ETP.

On peut cependant écrire en première approximation que la réduction en matière verte est proportionnelle à la réduction de l'irrigation.

En matière sèche, la teneur croissant un peu (de 18 à 22 p. cent environ) quand on passe de ETP à 0,75 ETP, la différence est moins sensible, mais il semble bien que l'apétence pour la luzerne sous-irriguée soit plus faible.

En résumé:

- 7.500 m³/ha (ETP 7 j) apportés du 3 mai au 29 septembre ont permis de produire 45 t/ha de fourrage frais, soit environ 4.500 UF (rapport 1,67)
- 4.150 m³/ha (ETP) du 1^{er} janvier au 2 mai ont fourni 60 t/ha, soit environ 6.000 UF (rapport 0,69)
- 3.450 m³/ha (ETP) à l'automne, ont donné 17,67 t/ha de fourrage, soit moins de 2.000 UF (rapport 1,72).

213-4. Les résultats qui précèdent mettent en lumière l'action de l'évolution du climat dans l'année.

Au printemps, la plante est en plein développement les conditions thermiques (réchauffement progressif de l'air et du sol) conviennent parfaitement à son évolution et les températures atteintes sont régulièrement inférieures aux seuils de souffrance, tandis que son alimentation en eau est d'autant meilleure que le profil s'est humecté au cours de l'hiver.

En été, la réaction de la plante au climat thermo-lumineux est assez bonne. Elle réagit bien, mais au prix d'une forte consommation d'eau, car la "demande climatique" est extrême, pouvant dépasser 12 à 13 mm. j⁻¹ par

temps de sirocco (c'est-à-dire 0,7 mm/heure diurne avec une pointe à plus de 1 mm/h vers midi). L'évaporation nocturne dépasse alors 3 à 4 mm. !

Les fortes températures atteintes par le sol (30 à 35° C à 5 cm) commencent à gêner manifestement la plante qui réagit moins bien aux attaques parasitaires, en particulier à partir d'août.

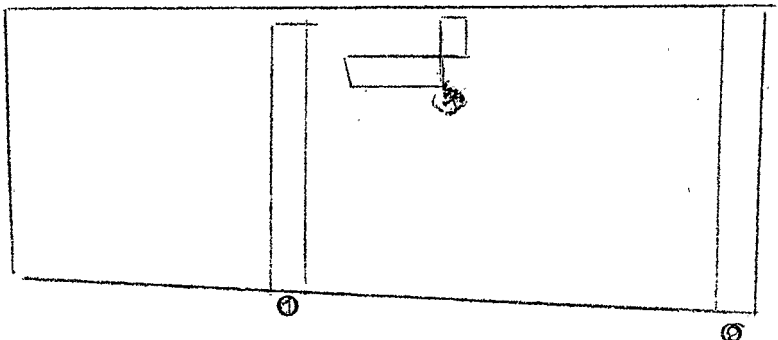
A l'automne, une "fatigue" physiologique est manifeste, le sol encore chaud et les températures décroissantes, les coups de chaleur brutaux réduisent considérablement le potentiel adaptatif de la plante. L'utilisation de l'eau devient très mauvaise.

En hiver, enfin, la luzerne dite de "Gabès" semée dans la parcelle, en réalité métissée de "Provence" marque un arrêt très net en 1966/67, de fin novembre à février. Il s'agit d'une dormance, car les pieds à dominance "Gabès" croissent normalement alors, ce qui donne aux blocs un aspect échevelé.

Il semble bien que l'arrêt soit lié au refroidissement du sol autant qu'à celui de l'air, car en 1967, l'automne chaud entretient une excellente végétation de la luzerne.

22- Cultures annuelles.

221. Les carottes. Après retour de 20 parcelles de luzerne, fin septembre 66, on a installé une culture dérobée de carottes maraichères



- ① 6 parcelles le long de palmiers, sol 1,20 m
- ② 10 parcelles - id - sol 0,60 à 0,80 m, en bordure ombragée le matin
- ③ 4 parcelles dans la partie où la nappe remonte en hiver à 1,50 m environ, bien ensoleillées pour 3 des 4

Ensoleillement hivernal et Microclimat

Ⓐ = Ombre le soir

Ⓑ = Ombre le matin

Ⓒ = Ombre permanente en
hiver.

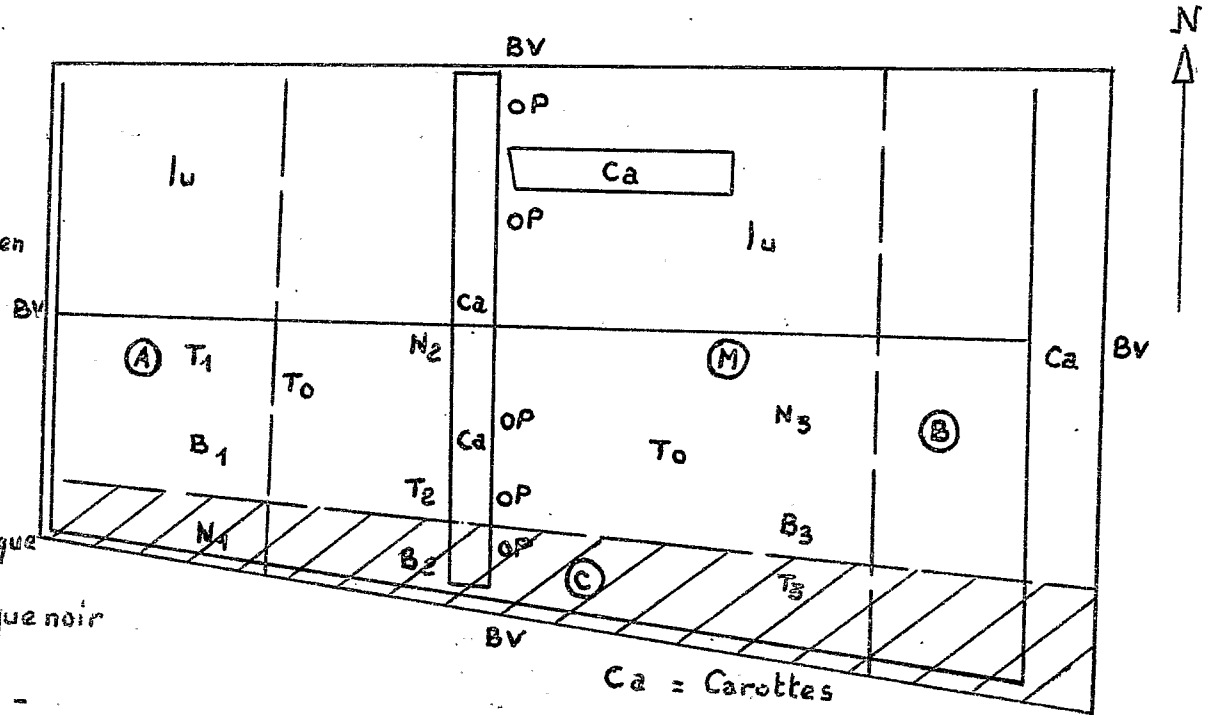
Ⓔ = Palmiers isolés

B.V = Brise - vent

T_{1,2,3} = Sol avec plastique
blanc

N_{1,2,3} = Sol avec plastique noir

Ⓜ = station météo -



Ca = Carottes

To = Tomates

lu = luzerne

Après une pré-irrigation de 40 mm (le 13/10) et semis le 22/10, on a irrigué avec 20 mm le 29/10, on a donné 80 mm du 12/12 au 27/1 (plus les 53,5 mm de pluies d'octobre à février), soit au total 193,5 mm d'eau durant la culture.

On a récolté le 9 février pour faire place aux asperges. Pour tenir compte de la valeur commerciale des carottes, on a séparé les "grosses", les "moyennes" et les "petites". Le tableau ci-dessous précise les rendements obtenus.

Voir Tableau 221-0

Les racines "mûres" comportent environ 20 p. cent de fanes fraîches, alors que les racines immatures comportent 25 à plus de 30 p. cent de fanes; les racines sont alors très petites et surtout blanchâtres.

L'ombre toute la journée (O11 G1) a provoqué un retard de maturation de 20 jours environ: il aurait fallu récolter fin février ces parcelles en face Nord ou Nord-Ouest.

Au contraire, en face Sud ou Sud-Est (H7 I7 J7 K7 surtout) ou en zone bien ensoleillée car dépourvue de palmiers en brise-vents (G5 O4 O5 O6, mais aussi O10) on a une maturation avancée et un rendement nettement supérieur.

Le rendement moyen constaté de 17,5 t/ha est en réalité inférieur à ce qu'il aurait dû être si on avait pu récolter de façon échelonnée les parcelles de la face Sud (1er février) à la face Nord (1er mars) et on peut escompter qu'il aurait atteint une valeur voisine de celle de K6, c'est-à-dire environ 25 t/ha.

Les "grosses" racines pesaient 46,4 g en moyenne

Les "petites" commercialisables, 18,0 g

Compte-tenu d'un grossissement d'au moins 50 p. cent des "petites" au niveau des "grosses", il semble même que cette valeur soit inférieure à la réalité.

Dans les conditions de l'essai, 0,11 m³ a été nécessaire pour produire 1 kg de matière verte.

Compte-tenu de la saison de culture et de la disponibilité en eau, la culture semble très intéressante.

Tableau 221.0

t/ha

	Grosses	%	Moyennes ou petites	%	Observations
G 1	0	0	11.750	100	
2	0	0	18.350	100	
3	1.440	7	18.700	93	
4	5.300	22	19.100	78	
5	9.550	40	14.150	60	
6	1.160	9	9.500	91	
H 7	10.100	41	14.500	59	
I 7	9.000	48	9.500	52	
J 7	5.500	32	12.100	68	
K 6	24.800	100	0	0	
O 1	0	0	9.100	100	non vendables
2	0	0	9.400	100	
3	0	0	25.500	100	20% assez grosses
4	11.550	51	11.100	49	
5	9.800	55	8.100	45	
6	9.950	51	9.750	49	
7	3.000	36	5.350	64	
8	0	0	9.700	100	
9	3.180	23	10.350	77	
10	8.350	46	10.000	54	

% de racines par parcelle récoltée

	Grosses	Moyennes ou petites
G 2	-	67,4
G 5	78,8	79,3
I 7	82,7	82,0
K 6	82,5	-
O 1	-	69,6
4	82,5	80,4
7	-	77,6
9	-	73,5
10	81,5	-
\bar{M}_1	81,6	81,0

M_3^* 67 à 77

222. Culture de tomates.

Celle-ci avait été installée pour étudier l'adaptation de la "Marmande" aux conditions de culture avec deux irrigations différenciées et des couvertures plastiques sur le sol.

On a vu plus haut les résultats sur la plan thermique L'hiver a été plus froid de 1 à 4°C que la normale et, en conséquence, les tomates ont eu une très mauvaise végétation, de nombreux parasites s'y sont installés et la floraison a été quasi nulle:

Parcelle A à F (450 m ²)	=	16,090 kg (février+mars)		
" H à L (300 m ²)	=	4,500 kg	"	
" M & N (300 m ²)	=	10,170 kg	"	
	<hr/>	<hr/>		
	1,050 m ²	=	30.760 kg	"

soit environ 300 kg/ha

° A l'automne, le plastique noir a un effet dépressif marqué provoquant de fortes brûlures et le dessèchement des jeunes plants, le blanc a eu un faible effet semblable, mais la mortalité a été forte partout et, en particulier, dans les blocs "1", ombragés en permanence, où en outre on n'a eu à peu près aucune fructification.

Comparaison des blocs entre eux:

A ₁ à N ₁	130 kg/ha
A ₂ à F ₂	550 -
H ₂ à N ₂	190 -
A ₃ à F ₃	455 -
K ₃ à N ₃	234 -
M ₄ N ₄	744 -
M ₅ N ₅	212 -
M ₆ N ₆	126 -

"1" est ombragé en permanence (face Nord). Il en va de même de M et N 5 et 6 (face Ouest), mais là en outre l'absence de brise-vents élevé modifie le régime et crée apparemment une zone froide comme en L₃.

On ne peut tirer comme conclusion d'un tel essai que des recommandations: planter les cultures de primeur en face Sud des rideaux-abris pour profiter de l'ensoleillement au maximum, éviter les brise-vents denses en palmes en

face Est, tout particulièrement, car on a accumulation de froid à leur voisinage et les couvertures piastiques du sol dont l'intérêt ne semble guère démontré.

223. Culture de melons.

Après arrachage de cet essai malheureux de tomates, on a mis en place des melons Cantaloup.

La culture a été conduite du 7 avril (pré-irrigation) au 15 août. Le semis réalisé le 8 avril, avec 72 pieds/parcelle de 25 m² (28, 800 pieds/ha).

Les irrigations ont été les suivantes:

1°) Irrigations homogènes:

avril - pré-irrigation:	24 mm	
	16 mm	
mai	113 mm	
juin	<u>60 mm</u>	213 mm

2°) Irrigations différenciées

	<u>0,6 ETP</u>	<u>0,8 ETP</u>	<u>ETP</u>
Juin	26,4	35,6	44,4
Juillet	78,0	104,4	131,2
Août	<u>42,0</u>	<u>56,4</u>	<u>70,8</u>
Total	359,4	409,4	459,4

Rendements des melons par irrigation

	1-Parcelles A à F	2-Parcelles H à N
ETP	7,9 t/ha	4,7 t/ha
0,8ETP	8,5 -	2,7 -
0,6ETP	9,3 -	3,0 -

Le 15 août un coup de sirocco a desséché toute la culture et près de 40 p. cent de la récolte a été ainsi perdue.

Sur la partie basse (H à N, en particulier, K à N) une fonte des pieds très importante s'est manifestée à partir de juin. Les rendements en sont devenus dérisoires.

C'est pourquoi on a étudié séparément les parties hautes et basses. L'irrigation espacée de 15 jours semble avoir été très néfaste aux melons sur sol peu profond - même pour cette culture, on doit préconiser des irrigations hebdomadaires dans ce cas.

Par contre, la culture sur sol profond a bien profité de faibles irrigations et notamment la précocité a été améliorée de près de 15 jours (récolte des premiers fruits)

Dans ces conditions, on peut recommander:

- 1°) sur sol profond, environ 400 mm d'avril à septembre avec arrosages tous les 10 jours.
- 2°) sur sol peu profond, environ 450 mm avec arrosage tous les 7 jours (les pertes par percolation plus fortes obligent à donner 50 mm de plus au cours de la culture). Dans ces conditions, on peut espérer récolter 10 à 15 tonnes de melons vendables, au moins, de fin juin à fin août, à temps pour installer une autre culture.

3°) Conclusions.

Les deux années de culture à Bou Chemma permettent de tirer déjà quelques enseignements.

1- L'évapotranspiration dans l'intérieur de la maille est réduite d'environ 15 à 25 mm par mois, par rapport à l'ancienne parcelle hors oasis et ceci semble bien se répéter. Des mesures seront encore nécessaires pendant 2 à 3 ans avant de pouvoir l'affirmer.

2- Les attaques de parasite varient considérablement pour une même culture d'une année à l'autre: en 1967 on a eu une seule attaque de noctuelles sur luzerne à la fin de l'été, contre une série de parasites en 1966.

3- Les irrigations pour la luzerne conduisent à des rendements en vert proportionnels à l'eau apportée au moins dans les limites de l'étude (0,75 et ETP).

4- Les irrigations tous les 14 jours sont défavorables, surtout en sol peu épais.

5- Les rendements en matière sèche par mètre cube d'eau utilisée deviennent défavorables en été et sont, au contraire, excellents en hiver et au printemps, tant pour la luzerne que pour les carottes.

6- Des rendements de luzerne supérieurs

à 100 t en vert en 12 mois sont normalement à dépasser en grande culture si on irrigue bien toute l'année. Avec arrêt des irrigations en été (à étudier dans l'avenir). On peut espérer 70 t d'octobre à juin avec une économie de 45 p. cent de l'eau d'irrigation.

7- La protection par une maille de 1/2 ha orientée Est-Ouest (50 x 100m) est bonne, mais il semble difficile d'aller bien au delà dans le sens Est-Ouest. Une excellente protection basse (palmes sèches, oliviers, grenadiers)... est strictement indispensable pour avoir une bonne protection d'ensemble. Le dégagement doit être très mesuré, très prudent et progressif. Les variations climatiques hivernales très importantes d'une année à l'autre placent Gabès dans une situation un peu limite pour les premiers. Des méthodes de protection nocturne temporaires de décembre à mars seraient à étudier et, notamment, des paillasons roulés le jour et déroulés chaque nuit.

8- Sur le plan agronomique la remise en culture de parcelles abandonnées est assez aisée, mais exige un très bon travail préalable du sol, et de fortes irrigations avant mise en culture. La luzerne est un pionnier idéal pour la remise en culture, mais son prix de revient réel en été est à étudier de près, ainsi que les méthodes culturales permettant, éventuellement, de la laisser sans irrigation de juin à septembre

INSTITUT NATIONAL
DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
DE TUNISIE

DOCUMENTS TECHNIQUES

Résultats Cultureux et Climatologiques
de la Parcelle expérimentale
de Bou Chemma (Gabès) en 1966 - 1967

SALDY, AMANI, POUGET (J.R.), PONTANIER

8 697 — Imp. Officielle - Tunis

N° 38

Mai 1968

I.N.R.A.T. — ARIANA (Tunisie)

B 12763