

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
47, bld des Invalides
PARIS VII°

COTE DE CLASSEMENT N° 2303

GENETIQUE VEGETALE

RAPPORT DE CAMPAGNE 1951-1952 DE LA STATION DU KOUROUMARI DE L'OFFICE
DU NIGER - SECTION COTON

par

J.P. MARTIN

OFFICE DU NIGER

Service des Recherches

Station du Kouroumari
K O G O N I par NIONO
-*****-

Campagne 1951-52

RAPPORT DU GENETISTE "COTON"
=====

T A B L E D E S M A T I E R E S

=====

	Page
AVANT-PROPOS	2
INTRODUCTION	3
A.- Résumé de la campagne	3
B.- Façons culturales	4
C.- Conditions de travail	9
METEOROLOGIE	10
Observations météorologiques	11
Comparaison de différents éléments du climat relevés à la Station de Wad Medani et à celle de Kogoni...	21
Annexe : somme des températures	29
EXPERIMENTATION	30
Introduction	31
I.- Les variétés à propager	33
II.- Les conditions culturales favorables	38
A.- Date de semis optimum	39
B.- Espacements	48
C.- Engrais - Amendements	51
D.- Besoins en eau	60
1) dose germinative	61
2) doses d'entretien	64
3) emploi des siphons	81
4) technique d'irrigation	83
5) problème du drainage	87
Annexe I : les irrigations prolongées.....	88

	Page
Annexe 2 : la culture irriguée du coton dans les autres pays	89
E.- Assolements	90
III.- Les mesures phytosanitaires	95
LA QUESTION DU BLACKARM	100
I.- Introduction : essai 1951-52	101
Les facteurs de l'infestation	
II.- Etude de la maladie	109
- généralités	
- techniques	111
III.- Conclusion : mesures à prendre	115
Bibliographie	116
DIVERS :	
Essais du Cotton Picker	121
Observations sanitaires	127
Shedding	131
GENETIQUE :	
I.- Introduction	133
II.- Collections	134
III.- Sélections	140
IV.- Hybridations	141
TECHNOLOGIE	142
CONCLUSION GENERALE	148

Les photographies et phototypes ont été exécutés à la Nation.

DEFRICHEMENT

PRECEDENTS

CULTURAUX

G.M. BAR 5-5

SORGHOS (Collections: essais
multiplications)

SOLE COTON

1951-1953

BAR 5-5

BAR 5-5

G.M.

MAARAD

X1530

X1530

X1530

X1530A

X1530L

MAARAD

COLLECTIONS

RIZ

X1530

ESSAI DATES SEMIS

ESSAIS ENGRAIS-AMEND^{TE}

ESSAI
IRRIG.

SELECT

ESSAIS
TRAITS ESPAC

ESSAI
IRRIG.
PROLONG

ESSAIS
COMP.

DIVERS

DIV.

1 cm = 40 m

2

AVANT-PROPOS

=====

La campagne 1951-52 était la cinquième de la Station, mais la première réalisée dans des conditions matérielles favorables.

Elle aurait dû être plus d'importance, ou plus exactement devait couvrir une surface supérieure. L'arrosoir 2 g n'ayant pas été fait pour des raisons indépendantes de la Station, il a fallu nous contenter de quelques extensions sur l'arrosoir 1 g et réutiliser les anciennes soles dont certaines parties ont manifesté une réelle fatigue.

Il est heureux que les cultures aient pu bénéficier d'une mise en place correcte, donc d'un bon départ, car l'hivernage leur a été défavorable.

Dans les pages qui suivent, c'est le génétiste de la section Coton qui expose ses travaux et ses observations. Obligé d'aborder beaucoup de problèmes, il ne peut toujours le faire avec la compétence que nécessiteraient certaines questions; de plus, assurant ce qu'il est convenu d'appeler les fonctions de Chef de Station, il s'est trouvé obligé d'accorder son temps à des questions matérielles dont nulle trace ne figure dans ce rapport, mais dont la solution fait cependant que le travail a été réalisé, correctement et sans histoire.

Bien que Mr MAGNE, génétiste pour la section des Plantes vivrières, ait été occupé par ses activités propres, je tiens à dire que je lui dois de nombreuses suggestions et qu'il m'a bien souvent épaulé dans mes activités "hors spécialité".

Kogoni, le 25 mars 1952



INTRODUCTION

=====

A.- RESUME DE LA CAMPAGNE

Le 10 juillet, pour mettre en place la campagne, se trouvaient à la Station :

MM	MAGNE	: Génétiste Plantes Vivrières
	MARTIN	: " Coton
	VITU	: Chef de Culture .

Le Chef de culture est parti en congé fin septembre.

Les 2 génétistes ont achevé chacun leur campagne agricole.

Le travail s'est nettement ressenti de cet accroissement de personnel européen. Jusqu'en novembre, les champs se présentaient sous le meilleur aspect. Si, par la suite il y a eut des parcelles peu brillantes, elles le doivent à un parasitisme contre lequel nous ne pouvions hélas rien !

Malgré tout, cette campagne est beaucoup plus riche d'expériences et de résultats dont nous allons faire état sont autant plus intéressants que, dans l'ensemble, ils ont été obtenus dans des conditions de travail que l'on peut qualifier de normales. Malgré certaines difficultés, il n'en reste pas moins un effet que nous avons cette fois notre matériel agricole, que nous avons semé comme nous l'avons voulu et presque quand nous l'avons prévu; nous avons pu rester maître de l'herbe et les cotonniers ont vraiment bénéficié des meilleures conditions.

Ce sont les résultats de la sole coton que l'on trouvera ci-après.

B.- FACONS CULTURALES :

La sole coton 1951-52 devait englober la sole sorgho de l'année précédente, plus une certaine surface de nouvelles terres.

I) FACONS SUR LA SOLE SORGHO DE LA CAMPAGNE 1950-51 :

- irrigation fin décembre 1950, en vue du labour
- en janvier destruction des tiges de sorgho, d'abord avec un stalk cutter seul; tronçonnage insuffisant. Le deuxième étant alors à la Station du Sahel, nous avons attaché le pulvériseur Fondeur à 4 éléments derrière le "stalk"; résultat meilleur, le tronçonnage étant plus complet et les billons à peu près détruits.
- en février, plus d'un mois après l'irrigation, labour avec charrue "Case" tractée, à 2 disques, la charrue ~~étant~~ portée du Farmall ne pouvant être utilisée par manque de relevages hydrauliques. Labour à 25 cm à peu près correct, à condition de réduire la largeur de travail à 40 cm pour les 2 disques et de charger la charrue; néanmoins la roue arrière est souvent sortie de la raie. Travail en première et seconde, ce qui donnait le faible rendement de 1 ha en 8 heures de marche ininterrompue. A noter que si la roue du tracteur circulant dans la raie adhère très bien, par contre, celle roulant sur le guéret a tendance à patiner, si bien qu'elle tourne généralement plus vite que l'autre, au grand détriment du pneumatique.

2) PREPARATION DES EXTENSIONS :

- scarifiage début juin; très mal fait; profondeur de travail réduite parfois à 15 cm.

Ayant vu récemment (village pilote) ce qui est un scarifiage sérieux et surveillé, je puis dire que celui qui nous a été fait avant l'hivernage était tout à fait lamentable. Preuve en est que nous avons parfois été obligés de réduire la profondeur du billonnage, les corps butteurs accrochant les zones non travaillées.

- enlèvement des souches et racines en juillet, avec l'aide du personnel de la Station pour éviter trop de retard au semis.
- les extensions "coton" n'ont finalement été prêts pour le travail que le 14 juillet au soir.
- Remarque : les 2 ha de BAR 5-5 de la précédente campagne, ont été scarifiés comme les extensions, les cotonniers ayant été laissés sur place. Il avait été prévu de les tronçonner et de faire un labour. C'est le roter qui a fait ce travail que nous n'avions pu faire.

3) PREPARATION DES SEMIS :

Les opérations se sont succédées rapidement, le semis se faisant au fur et à mesure de la préparation des terres.

Le 12 juillet, lors du passage de Mr le Chef du Service des Recherches, rien n'était commencé sur la sole coton étant donné le retard consécutif à la lenteur des réalisations TN (extensions et prolongements d'arroseur). L'exécution du programme semblait bien compromise, mais j'estimais qu'il était aussi simple de ne rien changer aux implantations prévues, puisque de toutes façons l'ordre de semis était sensiblement celui de l'importance des problèmes que nous avions à résoudre.

1ère opération : double pulvérisage en croix (pulvériseur Fondeur dernière Farmall)

2ème opération : billonnage avec la billonneuse portée réduite à 3 corps.
billonnage perpendiculaire (billons pendants) pour tous les essais, seule la partie collection et hybrides a été billonnée "classiquement" travail rapide et facile, malgré la fréquence des $\frac{1}{2}$ tours, parce que la billonneuse était portée. Les billons ont été très régulièrement distants de 1 mètre.

Ces 2 ~~xxxx~~ opérations étant entièrement achevées le 28 juillet.

Le semis ayant toujours suivi cette préparation dans les 2 ou 3 jours, il a été fait dans des conditions idéales.

En même temps que le billonnage et le semis, les manœuvres ont préparé le sous arroseur nécessaire à l'irrigation du semis.

4) ORDRE DE SEMIS :

18 juillet	:	Essais "dates de semis" 1ère date
22-23 "	:	Essais d'engrais amendements (3,2 ha)
25 "	:	Essais d'irrigation (0,80 ha)
26 "	:	Parcelle "Cotton Picker" et "Etude Blackarm"
28 "	:	Bordures de Budi
29 "	:	Multiplication de Bar 5-5
31 "	:	Essais "dates de semis" 2ème date Essais d'espacements
1er août	:	Maarad pour "Irrigation tardives"
3 "	:	Essais comparatifs
4 "	:	Essais de traitements des semences
4-12 "	:	Collections - Lignées - Hybrides

Resemis très réduits, la levée ayant été excellente dans tout l'ensemble des 15 ha de cotonniers.

5) TRAVAUX EN COURS DE VEGETATION :

Les binages ont commencé le 10 août

a) Binages : 1 ou 2 suivant la date de semis
Tâche : 5 x 200 m par homme

b) Binage-rechaussage : en fin octobre, après l'hivernage et avant la première irrigation; a consisté en un passage de la houe à bœufs, suivie des manœuvres pour biner le billons et relever la terre ameublie dans l'entre billon.

Même tâche qu'un binage simple, tâche réduite à 3 x 200 m dans quelques parcelles où les cotonniers étaient déjà un peu grands pour le passage de la houe.

Ces 2 ou 3 opérations ont eu pour résultat de nous maintenir le terrain très propre.

Localement, il a fallu quelques désherbages dans la suite de la saison, mais très peu de chose.

6) Irrigations : au nombre de 6 ou 7 entre la fin octobre (à cause de l'hivernage prolongé) et le 15 janvier. De 12 jours au début, les écartements entre irrigations sont montés jusqu'à 20 jours en décembre - janvier.

FACONS CULTURALES ET COLONS

Le chiffre que nous avons donné pour la tâche des binages montre combien la culture du coton exige de main d'œuvre . Un seul binage nécessite 10 journées de manœuvres, et 10 journées bien remplies, que de nombreux hommes ne pouvaient faire.

En admettant qu'il y ait 4 hommes par lot de 4 ha, on conviendra qu'il ne faut pas qu'ils restent oisifs s'ils veulent garder la maîtrise des mauvaises herbes.

La seule façon de leur faciliter le travail, sera de préparer le terrain aussi tardivement que possible.

C.- CONDITIONS DE TRAVAIL

Les difficultés n'ont cependant pas manqué

- en raison du retard des aménagements
- par insuffisance du pompage
- par manque de personnel
- par absence de laboratoire suffisant

Pompage :

la deuxième pompe avait été installée, mais étant donné le réglage de la loco, cette dernière ne pouvait entraîner les deux pompes.

Comme le nécessaire n'a été fait qu'en octobre et que maximum de nos besoins s'est situé au moment du semis, nous avons été dans l'obligation de mettre le tracteur à poste fixe, de nuit (le jour il était aux champs), pour actionner une des pompes.

C'est surtout la rizière qui a souffert, la sole coton ayant été irriguée en priorité.

Main d'œuvre

toujours rare à cette période de l'année; les 8 et 12 manœuvres disponibles, ont juste suffi pour les travaux de terrassement (sous arroseurs, rigoles), la confection des poquets, l'exécution des irrigations. La présence d'un Chef de culture a permis le rendement maximum de ce personnel.

L'épandage de presque tous les engrais et les semis (15 ha) ont été faits par le personnel "observateurs".

Laboratoire :

l'absence de laboratoire s'est faite sentir au cours de la campagne, lorsqu'il y avait des travaux d'intérieur à faire, et que nous étions deux sections à nous partager la même table !

METEOROLOGIE

" Le développement et le rendement des cultures dépendent étroitement des facteurs physiques qui conditionnent le climat. C'est une constatation banale que l'influence de phénomènes météorologiques est au moins aussi grande que celle de la fertilité du sol sur l'abondance des récoltes "

F. B O E U F

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES :

L'équipement météorologique de la Station s'accroît peu à peu. Il nous manque encore essentiellement un bon abri météorologique, celui actuellement utilisé - trop petit et de construction légère n'offrant qu'une protection insuffisante pour les instruments et vibrant beaucoup au vent. Mais nous espérons pouvoir mettre en place pour l'hivernage prochain, un abri Stephenson modifié, situé dans un parc à instruments lui aussi correctement équipé.

L'utilité des observations météorologiques n'est pas à démontrer; elle est d'autant plus importante pour nous que des phénomènes marquants, comme le parasitisme, le blackarm, le shedding physiologique, etc... sont directement liés à des accidents météorologiques : modification de l'humidité relative, du déficit de saturation, de la température, des écarts de température, de l'insolation. Les observations sous abri et dans le parc devront être complétées par des observations dans les champs, sous culture; il sera ainsi possible, de dégager la part du climat et du microclimat dans les phénomènes intéressant la vie de la plante et surtout dans ceux ayant une ~~évid~~ évidence directe sur le rendement et la qualité des récoltes.

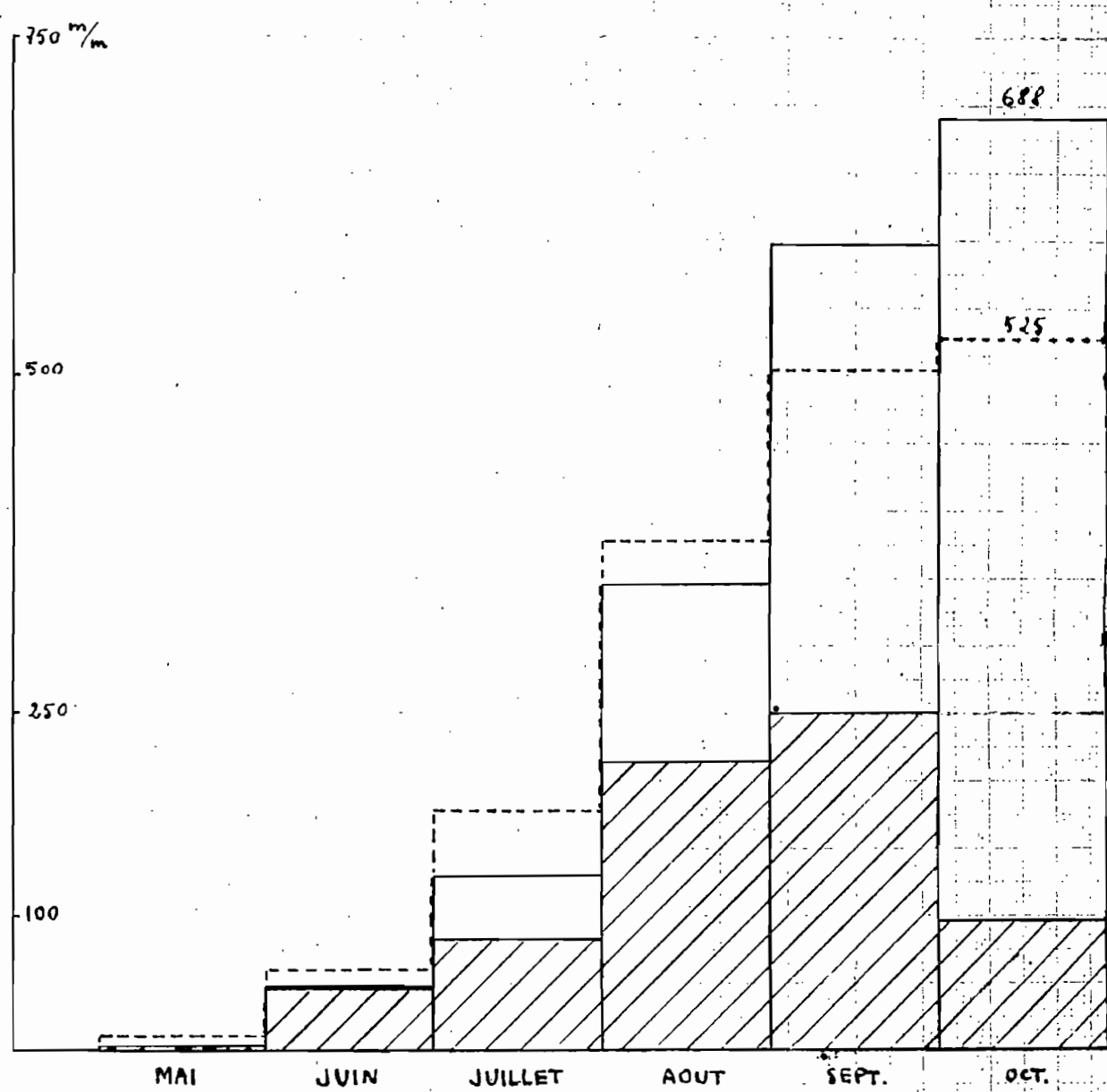
Nos observations portant sur 5 campagnes, nous parlerons d'abord de la pluviométrie. Ensuite nous comparerons les courbes des températures de la dernière campagne avec les courbes moyennes des observations faites depuis novembre 1948. Les mesures au psychromètre ayant certainement manqué de précision avant l'utilisation d'un nouvel instrument reçu en 1951, nous ne parlerons de l'humidité relative que pour cette dernière campagne; nous avons ajouté aux 2 courbes de l'humidité à 7 h et à 14 h, celles correspondantes pour la tension de vapeur et pour le déficit de saturation. Enfin, nous comparerons les éléments du climat dans le Kouroumari, avec ceux de la Gézira, pris à Wad Medani (zone moyenne et emplacement de la Station de recherches).

PLUVIOMETRIE 1951

Mois	Dates	Quantités	Total mensuel	Total ennulé
janvier		néant		
février	6	traces		
mars	3 19	traces traces		
avril	12 21	traces fortes traces		
mai	1 3 10 22	fortes traces traces 2,5 traces	2,5	2,5
juin	7 9 13 14 18 20 28	6,0 traces 19,0 traces traces 20,0 traces	45,0	47,5
juillet	4 5 7 9 11 12 13 16 19 20 23 25 26 28 30	6,0 3,0 4,0 5,5 12,0 7,5 fortes traces 11,0 30,0 4,0 traces traces fortes traces traces traces	83,0	130,5
à repor- ter				

Mois	Dates	Quantités	total lensuel	total ennulé
report.....			~~83,0~~	130,5
août	1	45,5		
	4	22,0		
	6	14,3		
	8	12,5		
	9	traces		
	13	3,0		
	14	traces -		
	15	11,5		
	16	2,0		
	18	13,0		
	22	14,8		
	23	3,0		
	27	34,5		
	30	24,0		
	31	13,1		
			213,2	343,7
septemb.	2	5,7		
	4	18,5		
	6	14,4		
	7	4,5		
	10	8,5		
	15	60,9		
	16	11,7		
	21	3,9		
	23	27,5		
	24	56,5		
	27	4,0		
	29	33,8		
			249,9	593,6
octobre	1	42,0		
	2	9,0		
	3	3,0		
	5	11,0		
	9	3,0		
	15	8,5		
	20	9,5		
	21	5,2		
	22	3,2		
			94,6	688,2
novembre	4	0,5		
			0,5	688,7
décembre		néant		

pluviométrie 1951 = 688,7 m/m



/// Pluviométrie mensuelle 1951

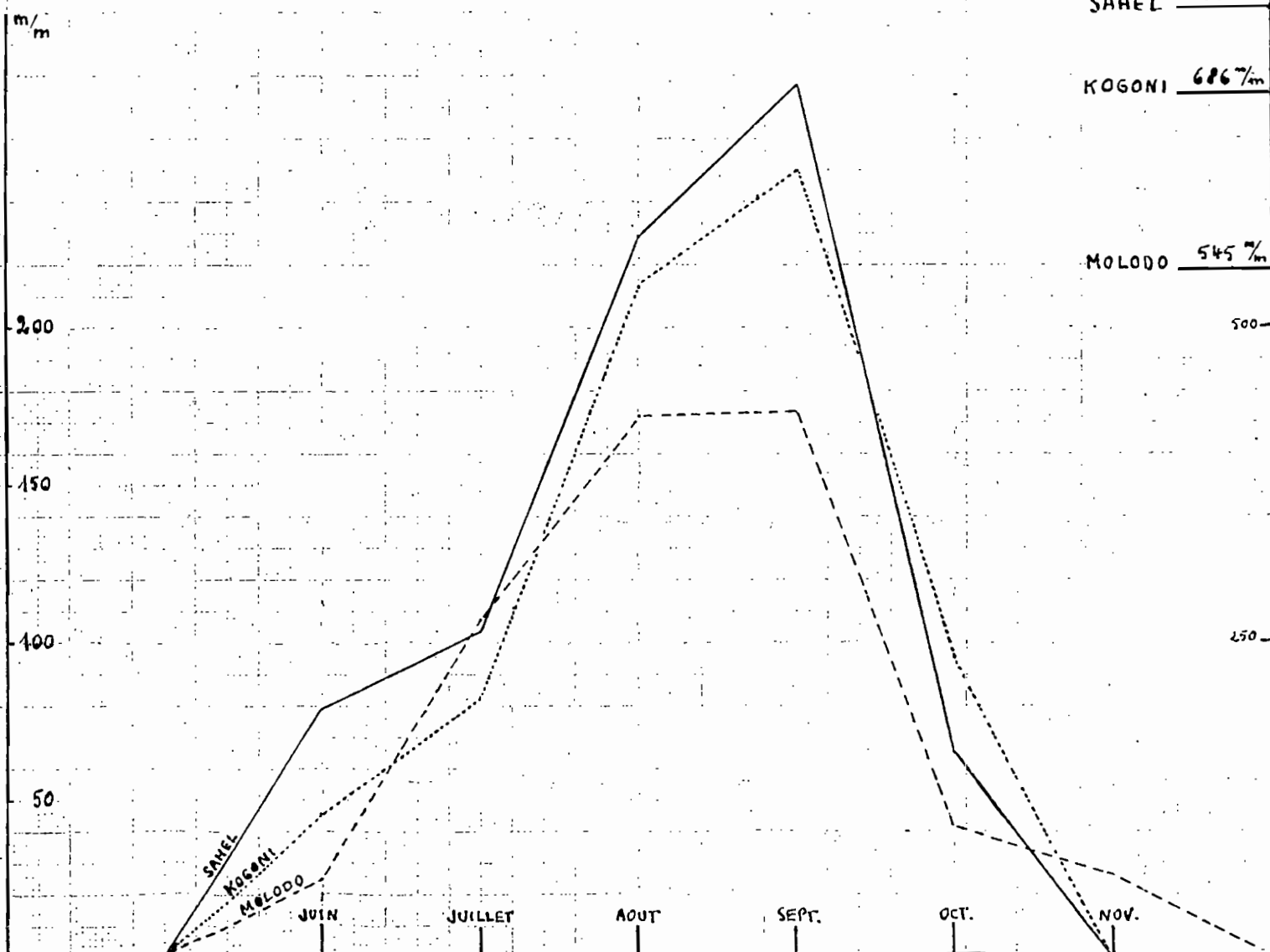
— " cumulée 1951

- - - " " 1947-51

JY

pluviométrie 1951

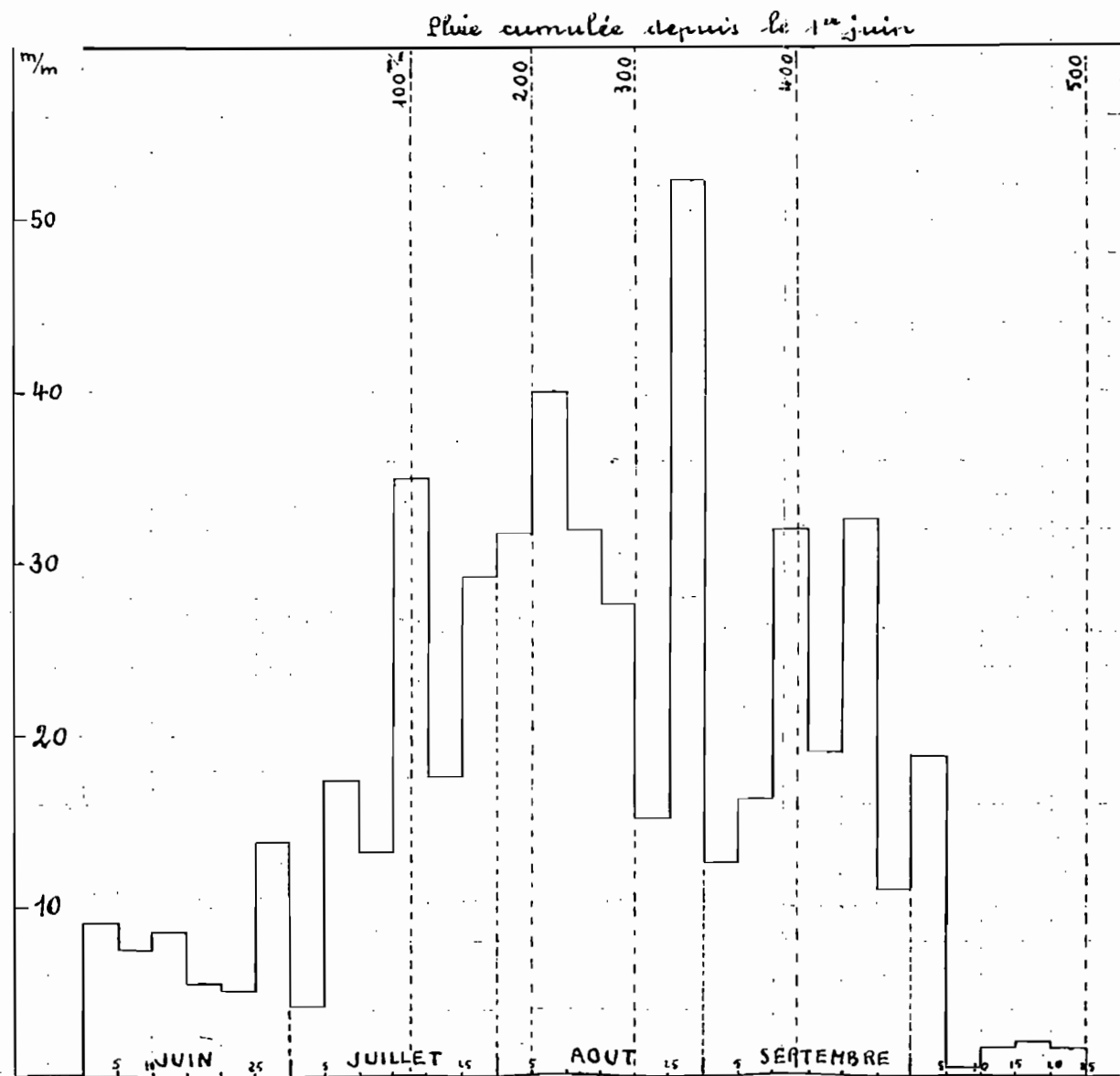
PLUVIOMETRIE
CURVEE



JM

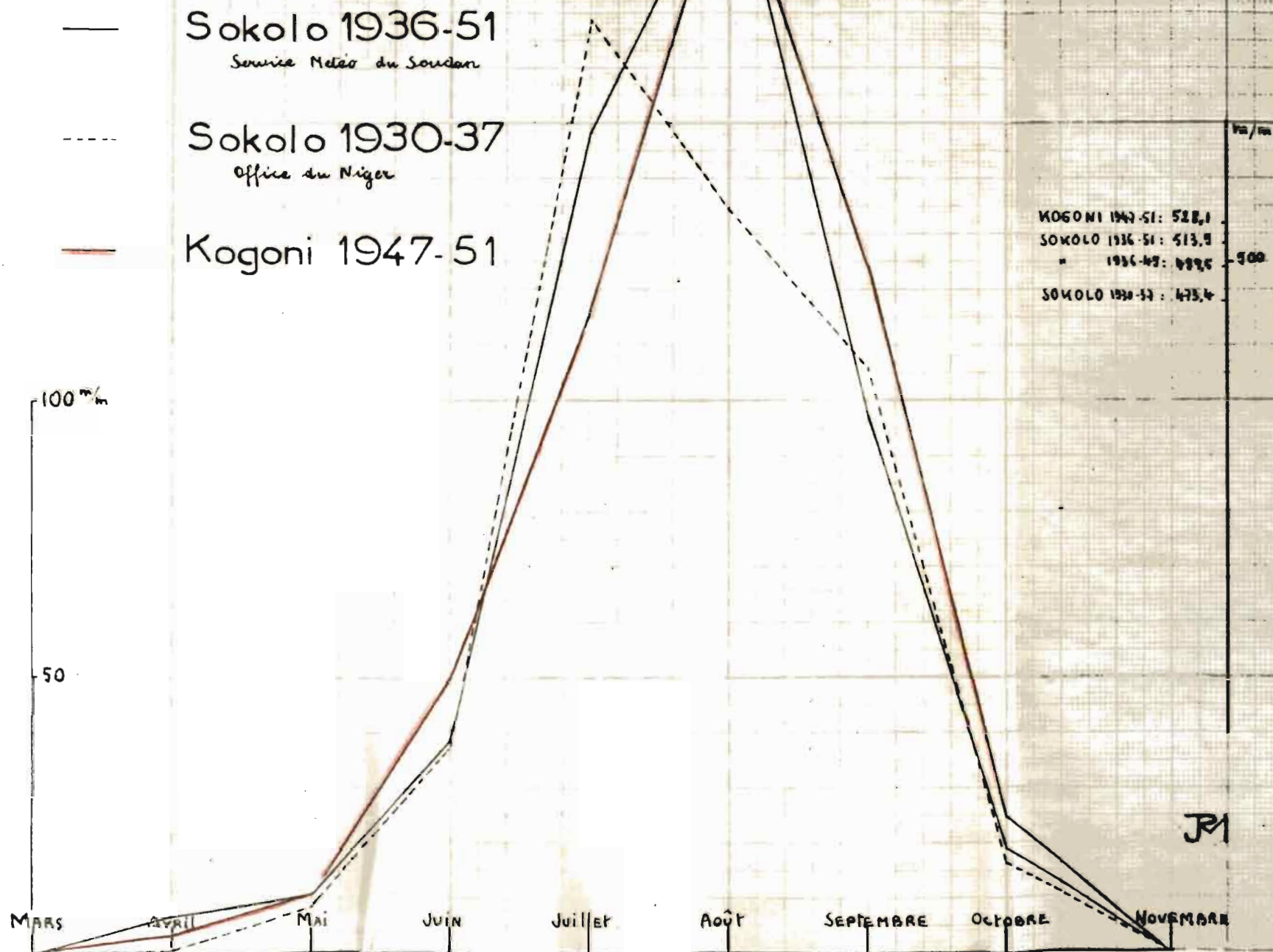
Kogoni 1947- 51

moyennes par pentades



JM

pluviométrie comparée



COMMENTAIRES DES GRAPHIQUES PRECEDENTS :

- l'hivernage 1951 à Kogoni a été beaucoup plus abondant que la normale (688,7 m/m); en retard sur celle-ci jusqu'au 31 août, il s'est caractérisé par un mois de septembre exceptionnellement humide (250 m/m de pluies au lieu de 100 m/m environ)
- lorsqu'on compare la courbe des pluviométries à la Station du Sahel, au Moïodo-Riziculture et à Kogoni, et connaissant la situation respective de ces points, on peut se demander ce qui s'est passé !
- la courbe des moyennes par pentades, traduit en quelque sorte une régularité dans les irrégularités des hivernages; sans que l'on puisse la situer à quelques jours près, il y a bien une accalmie dans la pluviométrie du dernier tiers de juillet. Deux autres petites accalmies se situent de part et d'autre de la forte pluviométrie de fin août. Cette succession de sommets se retrouve chaque année, mais plus ou moins décalée dans un sens ou dans l'autre. Nos observations étant trop peu nombreuses encore, il n'est pas possible d'affirmer quoique ce soit.
- la comparaison des pluviométries moyennes à Kogoni et à Sokolo montre
 - 1) que malgré la prudence avec laquelle il faut accepter les chiffres donnés par le Service Météo du Soudan (l'installation du pluviomètre et la qualité des observateurs laissant à désirer), il sont cependant bien en accord avec les nôtres
 - 2) que la courbe de pluviométrie tracée avec les chiffres relevés à Sokolo par l'ex-station de l'Office du Niger est manifestement aberrante; le maximum des pluies est toujours en août. Or ~~xxx~~ c'est sur ces chiffres que l'on s'est basé pour dire qu'il ne pleut que 475 m/m dans le Kouroumari. Il n'en tombe peut être guère plus que 500 en moyenne, mais avec une répartition différente.

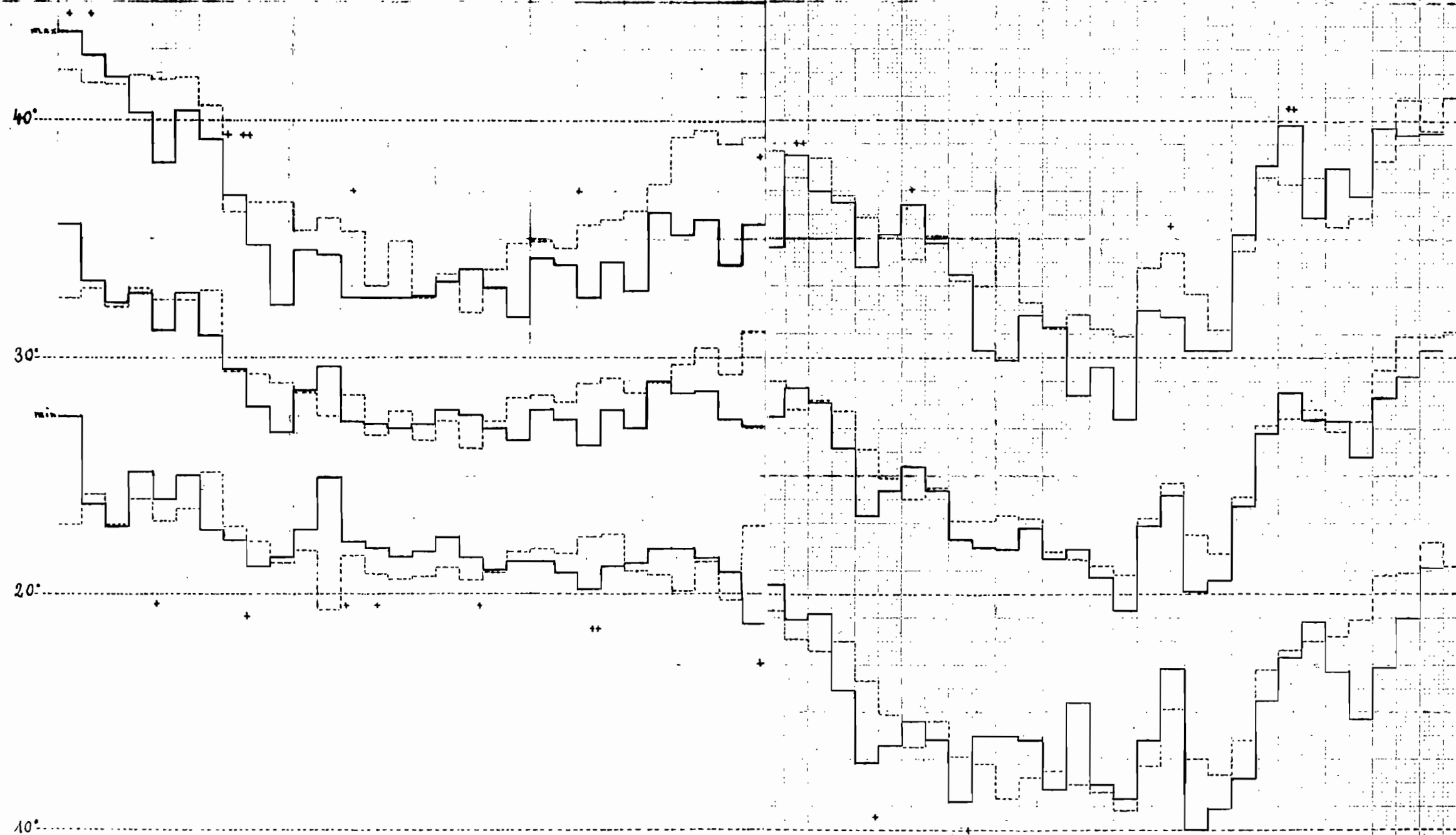
TEMPERATURES :

Les graphiques ci-après donnent les courbes par pentades; en trait plein, la courbe de la campagne 1951-52; en pointillé, la moyenne depuis le 1er novembre 1948; les + indiquent les températures extrêmes.

N.B. les température utilisées sont celles lues à la Station; pour les ramener au niveau de la mer il faudrait les augmenter de 1,5°C environ.

COURBES DES TEMPERATURES

maxima minima et moyennes



JM

Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
------	---------	------	-----------	---------	----------	----------	---------	---------	------

HUMIDITE DE L'AIR :

Humidité relative :

elle est "le rapport entre la tension f de la vapeur d'eau contenue dans l'air au moment de l'observation et la tension maximum F que cette vapeur pouvait acquérir à la même température"

elles est mesurée au psychromètre; les chiffres indiqués sont ceux donnés par les tables, sans correction; la pression barométrique ne dépassant pas beaucoup la normale de 750 m/m, il est inutile de faire intervenir un calcul de correction.

Tension de vapeur :

exprimé en m/m, elle indique la quantité de vapeur contenue dans l'air à une température donnée.

On la calcule, en retranchant de la tension maximum donnée par les tables pour la température du thermomètre mouillé, la tension de la vapeur d'eau correspondant à la différence des deux thermomètres du psychromètre.

Les 2 courbes obtenues pour les observations à 7 heures et 14 heures ne semblent pas présenter grand intérêt; on remarquera qu'elles se recoupent plusieurs fois.

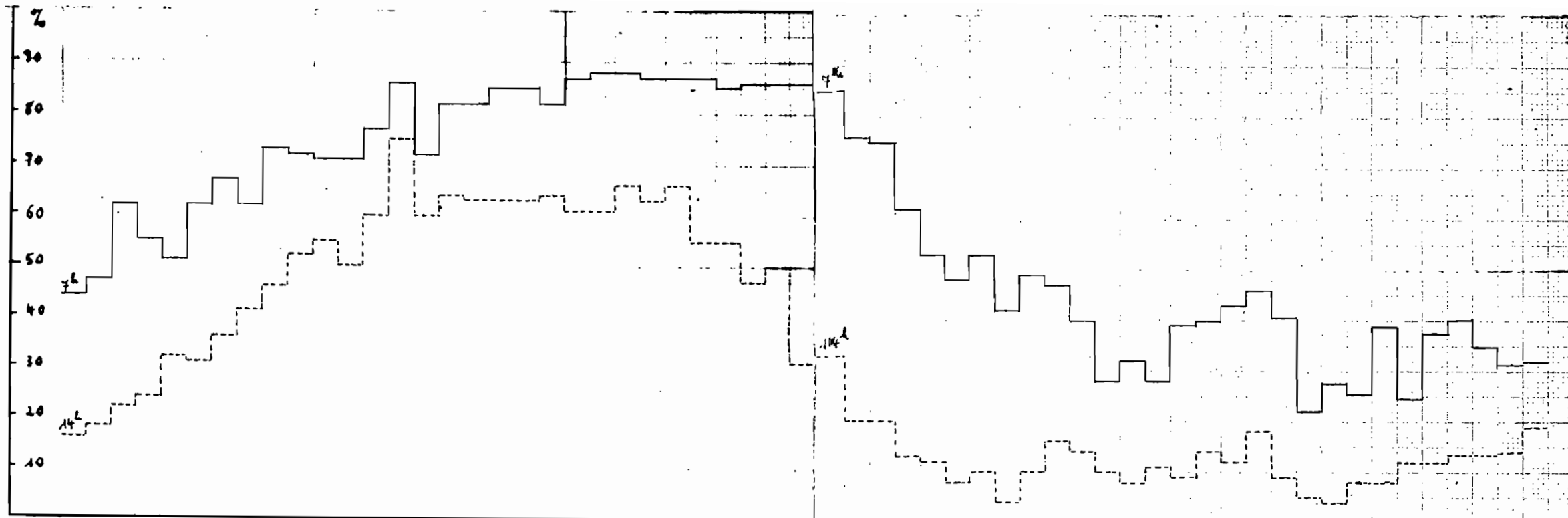
Déficit de saturation :

c'est la différence entre la tension maximum de la vapeur d'eau à la température du moment (celle du thermomètre sec) et sa tension actuelle (calculée comme ci-dessus). A première vue, la courbe du déficit de saturation et celle de l'humidité relative s'opposent (sur le graphique nous avons inversé celle du déficit de saturation pour les mettre ~~in~~parallèles), néanmoins on remarquera que la période de plus faible humidité relative ne coïncide pas avec le plus grand déficit de saturation.

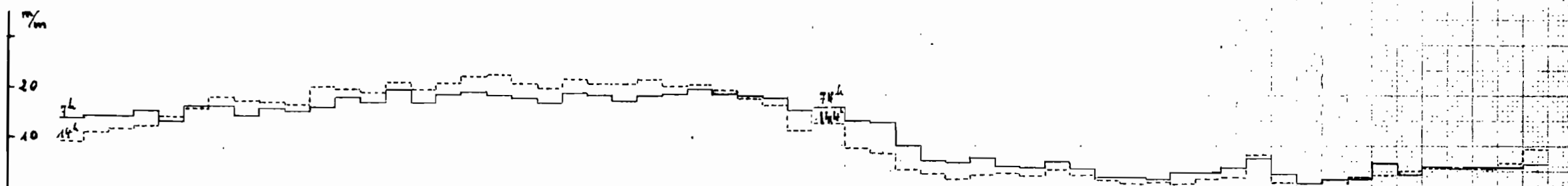
Ces courbes, répétées chaque année, seront un élément de travail pour les spécialistes à venir; car la physiologie des plantes et le parasitisme sont en rapports plus ou moins étroits avec la climatologie. Y a-t-il un rapport entre la rupture des courbes de température, d'humidité relative, et de déficit de saturation à la date du 5 novembre, et la pullulation de Thrips constatée le 8 ?

Au spécialiste de répondre .

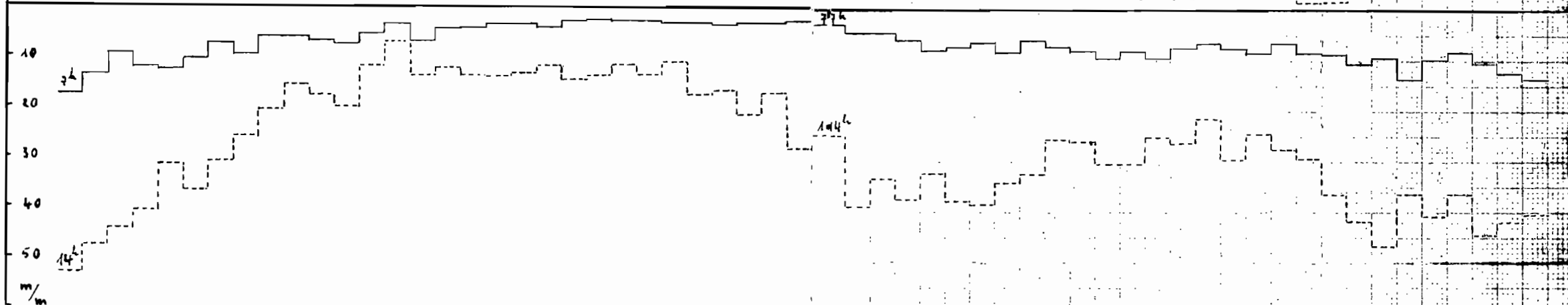
Humidité
relative



Tension
de
vapeur



Déficit
de
saturation



M

Jun	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
-----	---------	------	-----------	---------	----------	----------	---------	---------	------

COMPARAISON DE DIFFERENTS ELEMENTS DU CLIMAT
RELEVES A LA STATION DE WAD MEDANI (Gézira)
ET A CELLE DE KOGONI

Wad Medani : latitude $14^{\circ}24$
 longitude $33^{\circ}29$
 altitude 405 m
 observations portant sur 22 ans (1919-1949)

Kogoni : latitude $14^{\circ}01$
 longitude $5^{\circ}96$
 altitude 292 m
 observations portant sur 3 ans (1949-1951)

Un premier tableau, concernant Kogoni, reproduit les moyennes mensuelles pour chacune des 3 années d'observations, ainsi que les moyennes de celle-ci; cela permet de voir l'amplitude des variations selon les années, variations qui sont très nettement en relation avec la pluviométrie.

Un deuxième tableau, compare mois par mois les moyennes relevées à Wad Medani et à Kogoni. On remarquera en particulier combien les moyennes annuelles sont voisines, mais on notera également que les amplitudes de températures sont beaucoup plus élevées en Gézira que dans le Kouroumari. Ce tableau est complété par 2 graphiques suffisamment clairs pour ne pas être commentés.

Pour qu'il n'y ait pas d'erreur d'interprétation, je précise que (l'unité de durée étant le mois)

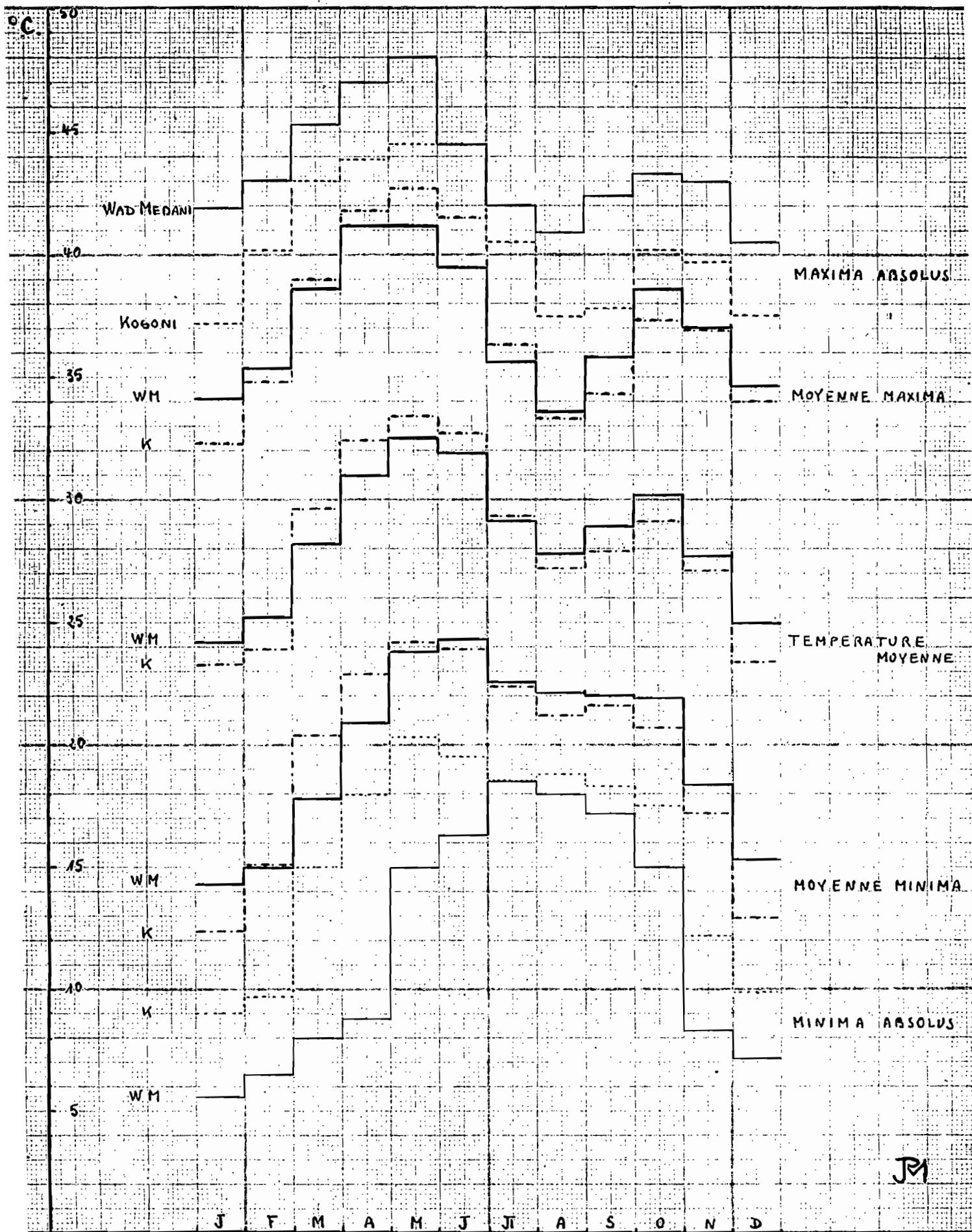
- maximum absolu = température la plus élevée du mois
- moyenne des maxima = moyenne mensuelle des maxima journaliers
- idem pour les minima
- amplitude moyenne = écart entre la moyenne des maxima et celle des minima
- amplitude absolue = écart entre la température la plus élevée et la plus froide du mois

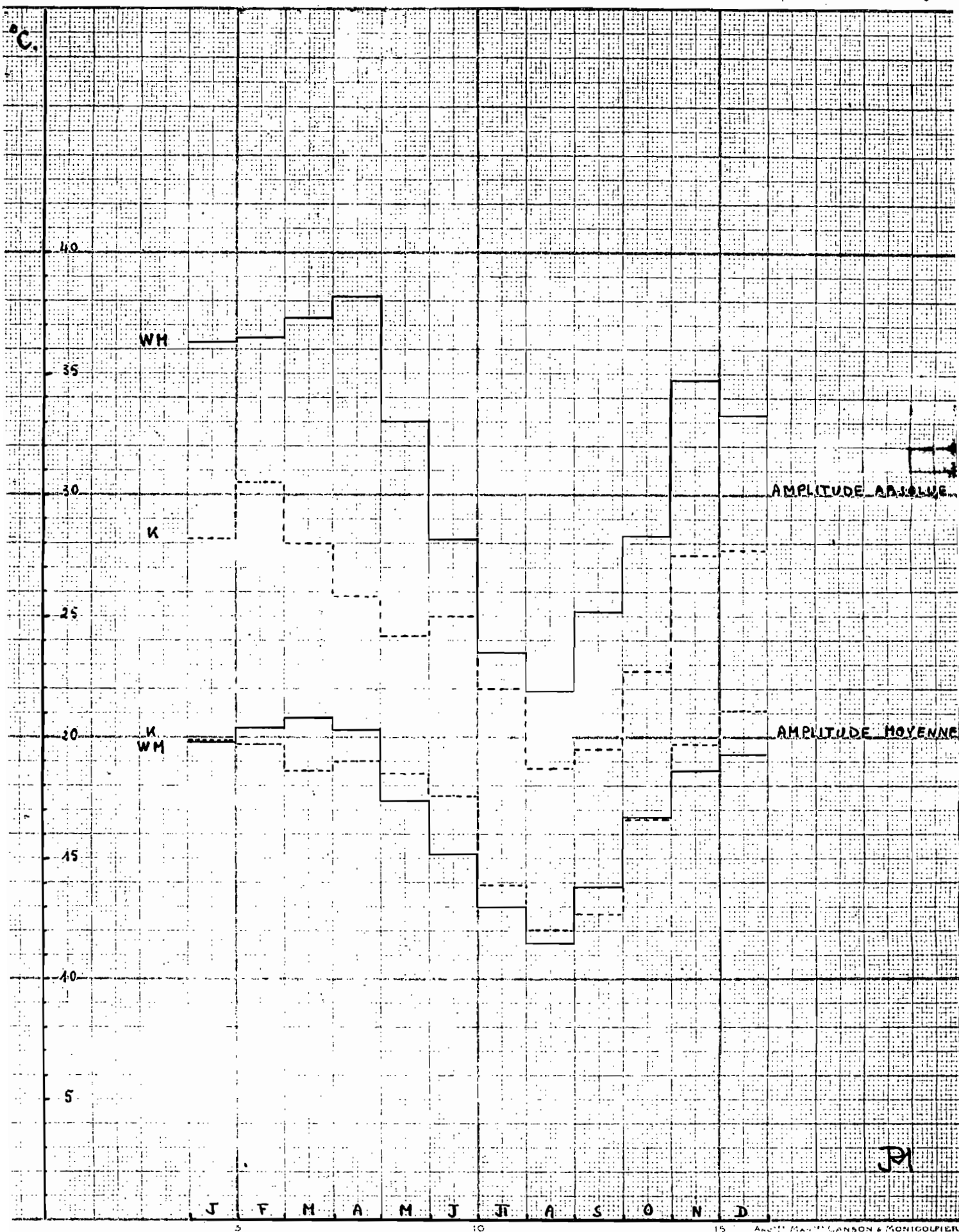
Un dernier tableau compare la pluviométrie de Kogoni à celle de Wad Medani et Sennar (extrémité la plus humide de la Gézira).

Mois		Maxima absolus	Minima absolus	Moyenne des Maxima	Moyenne des Minima	Tempéra- ture moyenne	Humidité relative à 7 h	Humidité relative à 14 h
janv.	49	36°	9°	31,4	13,9	22,6	30,0	14,0
	50	35,5	9,5	31,5	12,1	21,8	32,0	21,0
	51	40,0	8,0	33,9	11,1	22,5	38,0	15,0
moyennes		37,2	9,0	32,3	12,4	23,3	33,0	17,0
fév.	49	38,0	6,5	33,1	14,3	23,7	18,0	9,0
	50	40,5	12,5	34,0	15,3	24,6	31,0	17,0
	51	42,0	10,5	37,4	15,6	26,5	33,0	13,0
moyennes		40,2	9,7	34,8	15,1	23,9	27,0	13,0
mars	49	43,5	14,0	38,5	22,6	30,5	29,0	16,0
	50	42,5	15,0	38,0	18,8	28,4	25,0	15,0
	51	43,0	16,0	40,4	19,8	30,1	33,0	14,0
moyennes		43,0	15,0	39,0	20,4	29,7	29,0	15,0
avril	49	43,0	20,5	41,1	24,7	32,9	33,0	15,0
	50	44,5	19,5	42,2	22,5	32,3	24,0	17,0
	51	44,0	14,0	42,4	21,4	31,9	32,0	21,0
moyennes		43,8	18,0	41,9	22,9	32,4	30,0	18,0
mai	49	44,5	21,5	42,3	23,3	32,8	32,0	13,0
	50	44,5	20,0	43,9	24,3	34,1	24,0	18,0
	51	44,5	19,5	41,9	25,2	33,5	37,0	15,0
moyennes		44,5	20,3	42,7	24,2	33,5	34,3	15,3
juin	49	45,0	20,0	41,3	23,1	32,2	57,0	22,0
	50	44,0	19,0	42,1	23,8	32,9	30,0	19,0
	51	44,5	19,5	41,2	24,7	32,9	53,0	24,0
moyennes		44,5	19,5	41,5	23,9	32,7	47,0	22,0
juil.	49	40,5		37,8	22,5	30,1	74,0	33,0
	50	41,5	18,0	35,8	22,2	29,0	60,0	36,0
	51	39,5	19,0	35,2	22,6	28,9	69,0	47,0
moyennes		40,5	18,5	36,3	22,4	29,3	68,0	39,0
août	49	39,0	19,0	34,7	20,7	27,7	82,0	50,0
	50	36,5	18,0	32,3	21,0	26,6	73,0	53,0
	51	37,0	19,5	32,8	21,9	27,3	82,0	64,0
moyennes		37,5	18,8	33,3	21,2	27,2	79,0	56,0
sept.	49	39,5	19,0	36,8	21,5	29,1	80,0	43,0
	50	37,0	17,5	32,9	22,2	27,5	74,0	46,0
	51	37,0	18,5	33,2	21,0	27,1	87,0	63,0
moyennes		37,8	18,3	34,3	21,6	27,9	80,0	51,0
octob.	49	41,5	16,5	39,3	19,8	29,5	58,0	23,0
	50	40,5	19,0	37,7	21,3	29,9	75,0	30,0
	51	38,5	17,0	34,9	20,9	27,9	86,0	51,0
moyennes		40,2	17,5	37,3	20,7	29,1	73,0	35,0

	janvier		février		mars		avril		mai		juin		juillet		août		septembre		octobre		novembre		décembre		ANNEE	
	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-	W.-M.	K.-
Maxima absolus	41,9	37,2	43,0	40,2	45,3	43,0	47,0	43,8	<u>48,0</u>	<u>44,5</u>	44,5	<u>44,5</u>	42,0	40,5	40,9	37,5	42,4	37,8	43,3	40,2	43,0	39,7	40,5	37,5	48,0	44,5
Minima absolus	<u>5,6</u>	<u>9,0</u>	6,5	9,7	8,0	15,0	8,8	18,0	15,0	20,3	16,3	19,5	18,5	18,5	18,0	18,8	17,2	18,3	15,0	17,5	8,3	12,2	7,2	9,8	5,6	9,0
Moyenne des maxima	34,1	32,2	35,4	34,8	38,6	39,0	<u>41,2</u>	41,9	<u>41,2</u>	<u>42,7</u>	39,5	41,5	35,6	36,3	33,6	33,3	35,8	34,3	38,6	37,3	37,0	36,9	34,6	34,0	37,1	37,0
Moyenne des minima	<u>14,3</u>	<u>12,4</u>	15,0	15,1	17,8	20,4	20,9	22,9	23,8	24,2	24,3	23,9	22,6	22,4	22,1	21,2	22,0	21,6	21,9	20,7	18,4	17,2	15,3	12,9	19,9	19,6
Amplitude moyenne	19,8	19,9	20,4	19,7	20,8	18,6	20,3	19,0	17,4	18,5	15,2	17,6	13,0	13,9	11,5	12,1	13,8	12,7	16,7	16,6	18,6	19,7	19,3	21,1	17,2	17,4
Température moyenne	24,2	23,3	25,2	23,9	28,2	29,7	31,0	32,4	32,5	33,5	31,9	32,7	29,1	29,3	27,8	27,2	28,9	27,9	30,2	29,1	27,7	27,1	25,0	23,4	28,5	28,3
Humidité relative le matin	36	33	26	27	21	29	20	30	31	34	48	47	67	68	77	79	70	80	50	73	36	54	39	41	43	49
Humidité relative à 14 heures	16	17	12	13	8	15	9	18	14	15	22	22	37	39	48	56	39	51	23	35	16	23	17	17	22	27

N.B. les extrêmes sont soulignées
la température moyenne est calculée à partir
des moyennes des maxima et minima
l'humidité du matin est relevée à 8 h à Wad Medani
et à 7 h à Kogoni.





KOGONI 1947-51 : 528,1 mm

WAR MEDANI 1949-50 : 401 mm

SENNAR 1922-40 : 454 mm

mm

150

100

50

MAI

JUIN

JUILLET

AOUT

SEPT.

OCT.

JM

Je me garderai de conclure, après avoir fait ces rapprochements entre deux régions que l'on a peut être trop voulu comparer. Les analogies sont grandes certes, mais constatons tout de même ces différences d'amplitudes et surtout, cette différence de pluviométrie. En Gézira il pleut moins et plus tôt, c'est-à-dire qu'en semant après le 15 août il ne pleuvra même plus 100 m/m .

On peut se poser une question : comment, en semant aussi tard, la récolte peut-elle commencer en janvier, en Gézira, alors qu'ici, même en semant plus tôt, il faut attendre février ? Je pense que c'est à nos ~~plus~~ nuits plus froides de septembre à février que nous devons ce retard. La croissance ayant surtout lieu la nuit si la température le permet (ref. MASSEY), nos cotonniers se trouvent avoir une croissance moins rapide et on peut supposer qu'à cause de cela ils végètent plus lentement. Il y a aussi le fait que les maxima étant plus élevés en Gézira, ils hâtent la floraison et la capsulaison.

CONCLUSIONS :

Les observations précédentes ne sont pas les seules qui ont été faites. La direction du vent et la nébulosité sont notés depuis longtemps, mais la précision de ces observations a laissé à désirer jusqu'en 1951 et leur importance est moindre. Nous en parlerons donc plus tard, de même de l'évaporation qui n'est relevée que depuis octobre dernier (à l'évaporomètre Houffaille).

Nous attendons la fourniture d'un héliographe et d'un pluviomètre~~x~~ enregistreur et quand nous le pourrons, nous installerons la girouette enregistreuse que l'Office du Niger possède depuis longtemps mais qui n'a jamais été installé. Quand nous aurons encore un appareil à mesurer la vitesse du vent, nos observations seront suffisamment complètes pour être vraiment intéressantes. Elles occuperont alors en permanence un bon observateur et seront pour le spécialiste qui voudra s'en charger, une occupation prenante mais essentielle pour la Station.

ANNEXE :

Il est une notion qui fut en faveur et dont on ne parle plus guère, celle de la somme des températures pour une période donnée.

J'ai remarqué que le génétiste I.R.C.T. au Maroc s'en est servi, traduisant en °C le temps nécessaire aux plantes pour atteindre la floraison.

J'ai eu la curiosité, étant donné le retard que me paraissent avoir nos cotonniers cette année, malgré un semis généralement plus précoce, de faire, la somme des températures moyennes du 1er août à la période de maturité. On trouve ci-après ces chiffres :

	1949-50	1950-51	1951-52
août	858°,7	838°,5	849,4
septembre	873°,0	828°,0	813,0
octobre	917,6	914°,5	864,9
novembre	831°,0	804°,0	792,0
décembre	762,6	706°,8	719,2
janvier	675°,8	691°,3	672,7
total	4.918,7	4.783 ,1	4.711,2
février	701°,4	747°,6	711,1
total	5.620°,1	5.530°,7	5.422,3
mars	877°,3	936,2	
total	6.497,4	6.466,9	

Sans vouloir conclure, on remarquera qu'un semis fait au 1er août 1951 aurait, au 1er mars suivant, un retard de 198 °C dans la somme des températures moyennes, par rapport à nos semis de la même date en 1949. Ce chiffre représente environ un retard d'une semaine.

Sans doute l'emploi de la température moyenne est-il arbitraire car, jouent un rôle les températures maxima et minima; il est cependant instructif.

EXPERIMENTATION
=====

"La nature est comme une personne :
elle ne souffre pas d'être maltraitée;
sinon elle finit toujours par se venger"

J. GAUTIER

INTRODUCTION

=====

Le problème, au départ, était celui des possibilités d'adaptation des cotonniers longues soies aux conditions particulières du Kouroumari. C'était un problème, sinon simple, du moins nettement délimité. Il n'est plus le seul et nous verrons plus loin pourquoi. Mais il convient d'abord, après 5 campagnes, de faire le point ~~de~~ répondre à cette question essentielle : est-il économiquement possible de produire dans le Kouroumari du coton dit égyptien?

Une réponse affirmative, a déjà été donnée, non sans faire remarquer que la faible pluviométrie des premières campagnes avait quelque chose d'exceptionnel. Depuis, nous avons eu deux campagnes également exceptionnelles, mais dans l'autre sens. Notre expérience s'est donc complétée, elle nous permet, quoiqu'avec certaines réserves que nous étudierons, de confirmer la réponse première. Il est donc permis d'être optimiste, mais à condition de ne pas oublier qu'un problème n'est jamais résolu; en agriculture plus que dans toute autre branche, il faut rester sur ses gardes, prévoir les difficultés qui se poseront plus tard et ne pas pécher par imprudence.

Le problème qui nous intéresse se décomposait en un certain nombre de questions que nous allons passer en revue et auxquelles nous donnerons les réponses, définitives ou provisoires, que nous permettent de faire les résultats acquis.

Ces questions, les voici: ~~quelles~~ sont

I Les variétés à propager

II Les conditions culturelles favorables

A.- La date de semis optimum

B.- Les espacements à donner

C.- Les engrais minéraux et les ~~assolements~~ ^{engrais} à appliquer

D.- Les besoins en eau d'irrigation

- au semis

- pendant la végétation

- après la date du 15 janvier qui est actuellement la date limitée

E.- Les assolements indispensables au maintien de la fertilité

Au cours de la campagne nous avons ajouté la suivante :

III.- Quelles sont les mesures phytosanitaires à envisager .

L'ordre ci-dessus ne préjuge en rien de l'importance relative des questions; toutes n'ont pas la même importance dans l'immédiat ou suivant le point de vue que l'on adopte, mais toutes appellent une réponse réfléchie.

Cinq ans d'expérimentation devraient pouvoir nous permettre d'être plus souvent affirmatifs; mais il ne faut pas oublier, en plus des difficultés causées par des hivernages très différents, celles qui relèvent des conditions dans lesquelles nous avons travaillé :

- 2 campagnes sans européen à la Station même
- 4 campagnes sans équipement mécanique propre
- 5 campagnes sans laboratoire convenable

Ce n'est qu'à cette campagne qu'il y eut un spécialiste pour s'occuper des plantes virrières et un Chef de culture pour mettre en place les essais avec un matériel nous appartenant. Le travail en a été nettement meilleur et si un hivernage particulièrement prolongé n'avait pas compromis la végétation, les résultats eussent été excellents. Si le personnel européen est encore nettement insuffisant (2 génétistes et un expérimentateur "coton" me paraissent indispensables) le personnel africain l'est également, en nombre et surtout en qualité. Nous en sommes réduits bien souvent à faire nous même du travail que nous devions pouvoir confier à des aides, ou à leur faire faire du travail pour lequel ils sont insuffisamment formés.

Toutes ces difficultés s'atténueront dans l'proche avenir mais si je les ai appelées c'est parce qu'entre les projets sur le papier et les conditions réelles de travail il y a un décalage auquel les intéressés sont sensibles.

I.- LES VARIETES A PROPAGER

Jusqu'en fin 1951, seules les variétés à longues soies étaient retenues, leur rendement et leur valeur marchande paraissant indispensable pour justifier les aménagements coûteux à entreprendre.

Admettons pour l'instant qu'il en soit toujours ainsi.

Il est incontestable que les cotonniers égyptiens se sont révélés nettement les plus productifs, les conditions météorologiques des premières campagnes leur étant particulièrement favorables. Beaucoup de rapprochements ont été faits entre la Gézira et la partie nord du delta central du Niger, mais il me semble que les conditions climatiques aient été quelque peu négligées. La pluviométrie est sans doute très variable du Nord au Sud de la Gézira et les chiffres que ~~je~~ possède sont trop peu nombreux; il n'en reste pas moins, comme il a été dit dans le chapitre Météorologie que la pluviométrie de la Station de Gézira, qui est centrale, est nettement inférieure à la nôtre, avec une distribution plus favorable puisque plus précoce. Il n'est donc pas surprenant, toutes les autres raisons mises à part, que les variétés reçues de Gézira ne répondent pas comme on serait en mesure de l'attendre.

On espérait ~~trouver~~ la difficulté en semant au mois d'août, après le gros des tornades; nous verrons plus loin pourquoi cette solution ne me paraît pas possible. On aboutit donc à cette conclusion : il nous faut des variétés susceptibles d'être semées de bonne heure et capables de donner un produit intéressant quel que soit le volume des pluies à venir.

C'est ~~pour~~ tout le problème de la résistance au blackarm. Quand on sait le nombre de spécialiste, les moyens et les années d'études que les Anglais ont consacré et consacrent encore à ce problème, on ne sera pas surpris de mes réponses prudentes en ce domaine.

Le Service des Recherches n'a pas attendu les résultats de cette campagne pour dire "qu'il sera certainement nécessaire de créer des variétés résistantes au Blackarm et présentant la qualité des fibres égyptiennes". Dès 1948, le génétiste avait mis en route un programme d'hybridations faites dans ce sens. Nous en reparlerons.

Pour l'immédiat, nous disposons de variétés introduites plus ou moins récemment et présentant des qualités jugées suffisantes. Pour la qualité rendement, je

suis bien d'accord; pour la qualité des fibres et surtout leur homogénéité je le suis beaucoup moins. Les expertises qui ont été faites l'ont été sur des échantillons en provenance de lignées et non issus d'une grande multiplication. On m'a reproché d'avoir entrepris des sélections dans ces variétés alors qu'il aurait suffi de prendre des dispositions pour le maintien des qualités originelles. C'est oublier que certaines de ces variétés, et particulièrement celle retenue pour l'immédiat, sont d'introduction ancienne (1937) et que les mesures d'isolement prises au cours des 10 années qui ont précédé leur arrivée à Kogoni n'ont peut être pas toujours été efficaces. J'estime m'être trouvé en face de populations et je regrette au contraire de n'avoir pas entrepris dès le départ une sélection massale-pé-digrée à grande échelle. Il est vrai que le choix ne pouvait être fait au départ et que la place nous a toujours manqué, divers essais importants ayant la priorité. C'est le manque de place qui explique aussi pourquoi à la Station, les mesures d'isolement ont manqué d'efficacité. Le coton est hétérogame dans une proportion que l'on peut estimer entre 15 et 25 %, les croisements dus aux insectes (abeilles et sauterelles en particulier) sont certainement très fréquents; je n'ignore pas la méthode élémentaire qui consiste à encadrer les petites multiplications par une grande multiplication, mais comme celles ci ont toujours la forme d'essais, je me suis trouvé devant des difficultés réelles. La Station s'agrandissant cette année tout en se trouvant allégée de certains essais par suite de réalisation d'un village pilote, j'ai proposé un plan d'implantation et de rotation, lequel, en séparant complètement les cotonniers égyptiens des autres types et en réduisant la surface des essais, permettra enfin des isollements plus sérieux; isollements que compléteraient d'ailleurs considérablement, des traitements insecticides faits aux bons moments; j'espère aussi que nous pourrons les réaliser.

Le maintien de la pureté n'a donc pas échappé au génétiste; je n'affirmerai pas que le maximum a été fait, mais quand je constate que des variétés introduites à l'Office du Niger sous le type égyptien se trouvent être maintenant des cotonniers asiatiques ou inversement, je me dis qu'il y a quand même du progrès ! (Considération valable pour la collection sorgho - et le sorgho est quasi autogame ! - dans laquelle presque tous les "anciens" ont été éliminés, d'abord par moi même, ensuite par Mr MAGNE).

Si les introductions plus récentes ne présentent pas toujours le caractère de pureté désirable, il y a peut être d'autres raisons que celles qui ont été avancées : "... technique laissant à désirer, voire manque de soins" !

La collection étant toujours issue de capsules autofécondées (ce qui n'est évidemment pas une garantie de 100 %) que j'ai récolté moi-même, sauf cette année, je sais à quoi m'en tenir.

Ce n'est pas parce qu'une variété vient d'une autre station qu'elle est automatiquement pure; nous avons eu des introductions excellentes, mais aussi d'autres dont certaines ont été éliminées, pour mélange manifeste, dès la première année. Pour connaître la collection I.R.C.T. en A.O.F. je sais que celle de la station n'a rien à lui envier.

De Shambat même, certaines variétés reçues cette année ne sont pas absolument homogènes; d'ailleurs certains BAR reçus sont des hybrides récents pas nécessairement fixés, ce qui est d'ailleurs plutôt un avantage. KNIGHT n'attend pas d'être un stade définitif pour mettre un n° à ses sélections BAR.

Bref, rien qu'en variétés sûres, la station a des ressources suffisantes; avec les mesures que je compte pouvoir prendre, le maintien de la pureté doit pouvoir être assuré et l'essentiel n sera plus de "sortir" de la station des semences parfaites, mais d'en assurer la diffusion par vagues chez les colons. C'est encore un tout autre problème.

Revenons aux variétés à propager. En 1949-50, nous en avons proposé 3 à mettre en observation :

X I530
Maarad
Bar 5-5

les 2 premières d'introduction ancienne (avec en collection des introductions plus récentes des mêmes types, susceptibles de les remplacer), la troisième nouvelle venue.

Rendement en poids intéressant pour les 3 variétés, avec un avantage de rusticité pour le X I530. Qualitativement (expertise Vievard de mai 1950 sur petits échantillons) le Maarad Egypte, qui n'est pas tout à fait celui de grande multiplication, se classait sensiblement en dessous des deux autres : classe un peu inférieure (FULLY GOOD KARNAK), irrégulier en longueur et couleur, longueur moyenne : 36/38 mm, moins nerveux, laineux, peu soyeux et manquant de brillant. Les deux autres étaient classées : Fully Good to extra Karnak, avec des irrégularités de couleur mais des soies de 38/40 mm plus régulières, assez nerveuses, mais manquant de finesse, de soyeux et de brillant.

Qualitativement il était difficile de conclure.

La campagne 1950-51, très défavorable aux cotonniers égyptiens, faisait ressortir la variété XI530 qui nous donnait quand même 1500 Kgs/ha en semis de juillet. Il était donc normal de la retenir pour le démarrage de la culture en grand. Le Bar 5-5, défavorisé pour les raisons indiquées

dans le précédent rapport, avait beaucoup déçu. Néanmoins, nous avons retrouvé cette année les variétés Maarad et Bar 5-5 sur des surfaces suffisantes pour les apprécier une fois de plus.

Le Maarad n'a pas eu de chance :

- semé le 1er août, sans irrigation car il avait plu le même jour, il a souffert fin août du manque d'humidité en profondeur; il a alors fallu l'irriguer, mais il était déjà un peu tard.
- pour moitié, il se trouve suivre le Bar 5-5 de l'année dernière (qui n'aurait pas dû se trouver là si le programme avait été suivi); ~~si~~ les pieds de Bar 5-5 n'ont pas été arrachés mais tronçonnés et enfouis. Comme infection artificielle on ne pouvait faire mieux; le résultat est là et la conclusion se trouve au chapitre "Observations sanitaires" .

Récolte : après la 2ème récolte, le rendement n'était encore que de 714 Kgs/ha. La tonne ne sera pas atteinte.

Bar 5-5 : multiplié sur environ 1 ha, semé le 31 juillet, cette variété s'est bien comportée, contredisant notre conclusion de l'an dernier. Après 2 récoltes, le rendement était de ^{en} mais il nous reste encore beaucoup sur pied.

Essais comparatifs :

6 variétés : Maarad D
Bar 5-5
X I530 T
X I730 A
Bar XI730 L

date de semis : 3 août

resemis : 21 août

8 blocs de 5 parcelles de 1 x 200 m, même situation que le Maarad au point de vue "précédents"

Le temps nous manquant pour interpréter cet essai dont la récolte n'est pas achevée, nous donnons ci-après les rendements obtenus pour chaque variété après 3 récoltes :

X I530	: 740 Kgs /ha
X I730 A	: 800 Kgs /ha
Maarad D	: 820 " "
Bar XI730 L	: 840 " "
Bar 5-5	: 940 " "

Ces chiffres tiennent ^{compte} beaucoup des billons, sans correction. Si l'on ne considère que la récolte de la moitié des billons (100 m) située sur l'extension, les rendements sont beaucoup plus voisins :

X I530	: 800 Kgs / ha
X I730 A	: 840 " "
Maarad D	: 900 " "
Bar X I730 L	: 880 " "
Bar 5-5	: 890

il en reste encore un quid

Ces résultats sont trop différents des rendements normaux des longues soies, ils sont trop voisins aussi, pour que l'on puisse conclure quoique ce soit de cet essai.

Il faudrait d'ailleurs, pour qu'il soit instructif, que sa date de semis soit plus proche de la normale, le 3 août étant à mon avis presque à la limite.

CONCLUSION :

en retenant la variété X I530 on a donc choisi celle qui, incontestablement, réservera le moins de surprises. Elle est la plus ancienne de celles que les Anglais ont réunies sous la qualification : "groupe L"; groupe qui comprend les XI730 A et L, les Bar 5-5, 4-5, 4-16, XL I, etc... Ces variétés cotées sont à l'étude ici et certaines paraissent déjà supérieures au XI530 de multiplication, en homogénéité, en rendement (ce qui n'est pas essentiel) et en proportion de fibres. Le remplacement de l'une par l'autre ne causera pas de difficultés puisqu'on restera dans le même type de cotonniers. Mais rien ne presse et il faut être sûr de réaliser une amélioration lorsqu'on substitue une variété à une autre.

Reste à voir, dans quelle mesure la variété retenue satisfait aux conditions économiques. Qualités propres à la variété mise à part, la qualité commerciale du produit dépendra aussi d'autres facteurs. Ces facteurs relèvent des méthodes qui seront adoptées et de la discipline qui les accompagnera. La fréquence des récoltes, le tri du produit, la conduite des irrigations, l'apport d'engrais, autant de facteurs qui influent sur la qualité de la fibre (propreté, couleur, finesse, soyeux), et dont la méconnaissance pourrait s'avérer plus grave que le choix de la variété. N'oublions donc pas que nous sommes, tout au moins certaines années, dans des conditions limites pour les cotonniers longues soies et que par conséquent, les conditions culturales devront être favorables au maximum. L'importance des conditions n'a pas échappée au Service des Recherches et c'est ce qui explique la plupart des essais que nous verrons un peu plus loin.

Ces conditions ayant leurs limites, limites qui se montreront peut être moins larges lorsque la mise en valeur de la région créera un microclimat différent dû à l'irrigation, il faut dès à présent intensifier le programme de recherches dans le sens de la résistance génétique au blackarm.

Mais il est impératif de produire des longues soies ? Cela paraissait non discutable jusqu'en fin 1951. Or il semble maintenant, vu les difficultés d'approvisionnement du marché français (et lorsqu'il sera industrialisé les difficultés du marché africain seront les mêmes) qu'il n'y a pas lieu de rejeter, à priori, la culture des moyennes soies; le problème de la rentabilité se posera autrement, mais il n'est pas insoluble avec des cotonniers donnant sans doute un produit de moindre valeur, mais moins épuisant pour le sol et pouvant compenser leur rendement hectare moindre par un assolement plus intensif) l'assolement biennal étant plutôt optimiste pour de l'égyptien) et leur rendement à l'égrenage plus grand. Cela est d'autant plus vraisemblable que la culture des cotonniers dits américains peut se mécaniser presque entièrement. En résumé, bien que secondaires, l'étude des moyennes soies doit constituer un objectif de la Station.

II.-LES CONDITIONS CULTURALES FAVORABLES

Leur détermination est d'autant plus difficile que les facteurs qui interviennent sont nombreux et qu'il est indispensable de les étudier, non seulement séparément, mais encore dans leurs interactions.

Certains de ces facteurs avaient déjà été envisagés au cours des campagnes précédentes (dates de semis - irrigations) sans conduire à des conclusions bien nettes. Ils ont été ~~après~~ avec plus de précision ou sous des formes différentes, cette année. Prévu dans les "Considérations générales pour l'élaboration du plan de campagne 1951 de la Station de Kogoni" nous n'avons cependant pas étudié systématiquement "les façons culturales à appliquer à l'assolement cotonnier avec le choix d'un équilibre mécanique". Il est vrai que les travaux que nous avons faits dans les champs et qui ont été résumés plus haut, répondent en grande partie à cette question.

Les autres facteurs qui interviennent sont étudiés ci-après.

A.- LA DATE DE SEMIS OPTIMUM

Question très importante et très difficile à résoudre.

Difficile :

- 1) parce que les hivernages se suivent sans se ressembler
- 2) parce que les semis ne peuvent commencer avant une certaine date qui se situe déjà "dans" l'hivernage.
- 3) parce que les semis doivent nécessairement s'échelonner, étant donné - comme nous le montrerons - qu'il est nécessaire d'irriguer au semis.

Donc, en semant tôt, c'est-à-dire en commençant en juillet, on risque que les derniers semis soient trop près des grosses tornades de début août.

Mais en semant tard c'est-à-dire après le 15 août, on est certain d'avoir à désherber et à refaire les billons, vieux d'un mois ou plus, ce qui n'est pas une petite affaire dans les terres du Kouroumari; et on n'est pas moins sûr d'échapper à de très fortes tornades; septembre 1951 nous en a réservé 250 mm. De plus en semant tard, on décale considérablement le cycle de la végétation et les cotonniers souffriront inévitablement si on les sèvre d'eau à compter du 15 janvier.

Dès l'abord, la question est donc complexe.

Dans mon dernier rapport résumant nos observations des 4 premières campagnes, je concluais que le 1er août marque une sorte de seuil, mais sans qu'on puisse exactement ^{dire} pourquoi les rendements sont inférieurs avant et après.

Il ne faut pas oublier que jusqu'à cette campagne, nous n'avons jamais pu semer dans de bonnes conditions; soit parce que les terres n'étaient pas prêtes à temps, soit parceque prêtes trop tôt il fallait remettre les billons en état.

Données de l'essai "dates de semis" 1951-52 :

4 dates de semis :	<u>prévues</u>	<u>réalisées</u>
	10 juillet	18 juillet
	25 juillet	31 juillet
	10 août	14 août
	25 août	26 août

3 variétés	:	X I530
		Bar 5-5
		Maarad

Dispositif expérimental :

- 3 essais : 1 par variété
- 4 blocs par essais (tout d'abord il n'avait pas été prévu de répétitions), les dates de semis étant disposées dans le même ordre dans chaque bloc; ceci, d'une part pour l'examen "à vue" et aussi pour des raisons de préparation du lit de semences. Afin de permettre l'interprétation par couples, la première date de semis a été répétée une cinquième fois.
- démariage à 3 pieds
- binages : 2 pour la 1ère date de semis
1 pour la 2ème date de semis
0 pour les deux autres
- rechaussage: fin octobre pour toutes les dates de semis
- irrigations: 6, du 31 octobre au 15 janvier

Observations :

- les parcelles ont été de 5 billons pour que l'on puisse éliminer les bordures à la récolte; d'autre part, le chiffre de 5 permettait de billonner en un aller et retour. On ne pouvait mettre moins, car pour chaque date, il avait été décidé de ne préparer le "Seed bed" qu'à la dernière minute; au tracteur si possible, à défaut à la charrue.
- le semis a été fait en poquets de 8 ~~graines~~ graines à 0,50 m d'intervalle. Pour que la régularité du semis soit bonne, il y avait 5 équipes de 2 hommes qui, dans chaque parcelle, ont semé le même billon.
- les semis ont été irrigués et la levée excellente (voir les résultats des comptages par ailleurs)
- les trois premières dates de semis n'ont présenté aucune difficulté, le tracteur ayant très bien pu pénétrer dans les champs et procéder au pulvérisage et billonnage. Il ne l'aurait pu tous les jours, mais il a été facile de trouver des jours favorables (l'exceptionnelle accalmie de fin juillet nous ayant favorisé !)

Par contre la dernière date de semis a soulevé des obstacles. Le 24 août, il y avait trop d'herbe pour essayer quoique ce soit avec des bœufs. Il a fallu recourir au tracteur qui a réussi, non sans mal, à détruire les herbes au pulvérisateur (disques inclinés pour faire un vrai petit labour)

et à billonner en faisant de grosses mottes qui ont été réduites au daba.

L'usage du tracteur doit se limiter aux premiers jours d'août.

- c'est sur la variété X I530 de cet essai que nous avons fait une étude serrée du shedding que l'on trouvera plus loin.

RESULTATS :

je donne ci-après les résultats pour la seule variété X I530, les 2 autres variétés n'étant pas encore entièrement récoltées. C'est d'ailleurs la variété X I530 qui nous intéresse le plus et les résultats des deux premières récoltes me permettent de dire que des trois variétés essayées, elle est la plus productive dans cet essai.

Rendements parcellaires et totaux par bloc et traitement

Blocs	Dates de semis				Tb	(Tb) ²
	I	2	3	4		
I	219	190	205	63	677	458.329
2	259	161	176	62	658	432.964
3	283	178	163	53	677	458.329
4	244	229	180	74	727	528.529
Tt	1.005	758	724	252	2.739	1878.151
						$\sum (Tb)^2$
(Tt) ²	1010025	574564	524.176	63.504	2172269	$\sum (Tt)^2$
Moyennes	251	189	181	63		
parcellaires	$\pm 8,42$	$\pm 8,42$	$\pm 8,42$	$\pm 8,42$		

les chiffres sont exprimés en hectogrammes.

nb : 4 nt : 4 N : 4 x 4 = 16

Facteur de correction : $y = \frac{\sum (X)^2}{N} = \frac{(2739)^2}{16} = 468.882$

$\sum (X^2) = 548.881$

Somme des carrés des écarts de la variation totale
 $548.881 - 468.882 = 79.999$
 avec $16 - 1 = 5$ degrés indépendants

Somme des carrés des écarts de la variation des blocs
 $\frac{\sum (Tb)^2}{nt} - y = 655$
 avec $4 - 1 = 3$ degrés indépendants

Somme des carrés des écarts de la variation des traitements
 $\frac{\sum (Tt)^2}{nb} - y = 74.185$
 avec $4 - 1 = 3$ degrés indépendants

Somme des carrés des écarts de la variation due à l'erreur:
 $79.999 - (74.185 + 655) = 5.159$
 avec $3 \times 3 = 9$ degrés indépendants

Analyse de variance totale de l'expérience

Constituant de la variation	Somme des carrés des écarts	Nbre. de degrés d'indépendants	Variations	Calculées	Valeur de F des tables pour $n_2 = 9$ n_1 0,05 0,01		
Variation totale	79.999	15	5.333				
Variation due aux blocs	655	3	218	0,38	3	3,86	6,99
Variations due à aux traitements	74.185	3	24728	431	3	3,86	6,99
Variation due à l'erreur	5.159	9	573				

les traitements sont hautement significatifs

Interprétation des résultats :

Calcul de la plus petite différence significative entre les rendements parcellaires moyens des différents traitements :

$$d = t \cdot \sqrt{d}$$

$$\sqrt{d} = \sqrt{\frac{2 \times 573}{4}} = 16,91$$

Pour $P = 0,05$ $n = 9$ $t = 2,26$
 $d = \pm 38,21$

Pour $P = 0,01$ $n = 9$ $t = 3,25$
 $d = \pm 54,95$

Erreur moyenne $\sqrt{\frac{573}{8}} = 8,42$

(soit : 842 grammes pour $180m^2 = 46,8 \text{ kgs / ha}$)

Semis du	18-7	31-7	14-8	26-8	Rendement/ha
18-7		- 62 s	- 70 s	- 188 s	1394 Kgs + 47
31-7	+62 s		- 8 ns	- 126 s	1050 Kgs + 47
14-8	+70 s	+ 8 ns		- 118 s	1005 Kgs + 47
26-8	+188 s	+126 s	+ 118 s		350 Kgs + 47
	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05

CONCLUSION :

La première date de semis se montre nettement la meilleure alors que la dernière donne une récolte extrêmement faible. Les 2 dates intermédiaires donnent des résultats voisins, mais déjà bien inférieurs à la première.

L'observation dans les champs confirme ces résultats ; les plants des 3 premières dates de semis sont de croissance sensiblement équivalente, mais les capsules sont mieux venues sur ceux du premier semis. Les plants de fin août sont tout à fait rabougris et on verra dans l'étude du ~~shedding~~ que nous donnerons plus tard que la floraison a été considérablement moindre sur ces plants, alors qu'elle a été presque égale sur les 3 premiers semis.

Cette année pluvieuse a donc été défavorable au semis le plus tardif ~~mais~~ il est bien certain que si ~~le~~ le mois le plus humide avait été août et non septembre, les dates 2 et 3 auraient certainement souffert.

Ne pouvant nous baser sur une longue série d'observations, nous conluerons provisoirement qu'il est plus prudent de semer tôt. En semant aussi tôt que possible, les plants seront assez grands pour supporter les pluies à venir; car il est ~~bien~~ certain que la survivance au Blackarm est grandement fonction de l'âge du plant atteint.

Nos résultats ne sauraient nullement être opposés à ceux de Gézira, car si la date de semis au Soudan Anglo-égyptien est en moyenne le 18 août, il ne faut pas oublier que l'eau n'est disponible qu'à partir du 21 juillet, donc très tard, et que les semis doivent s'échelonner sur une période assez longue. Aux essais, les semis précoces donnent les meilleurs rendements, ceux de fin juin ayant un rendement sensiblement double à ceux du mois d'août et pour les dates successives, la courbe est nettement décroissante.

Le même essai, réalisé en 1948-49 comportait 2 écartements; celui de 0,35 est supérieur à celui de 0,50 mais non significativement.

Pour conclure cette question date de semis, je trouve que les constatations faites au Soudan Anglo-égyptien confirment nos conclusions basées sur la seule expérience de Kogoni :

meilleur résultat en semant avant le fort de l'hivernage;

résultats acceptables en semant après le fort de l'hivernage; mais au Soudan Anglo-égyptien un semis le 18 août est un semis tardif, la pluviométrie passant par son maximum en fin juillet; alors que chez nous il faudrait ne semer qu'en septembre, ce qui paraît bien difficile même si on pouvait disposer de l'eau jusqu'en avril.

ANNEXE A L'ESSAI "DATES DE SEMIS"

Dans la variété X I530 nous avons fait une étude détaillée du shedding et du produit récolté.

Sur I60 plants (10 pieds de chacune des 4 répétitions, des 4 dates de semis) nous avons attaché tous les jours un fil de couleur au pédoncule des fleurs apparues. La couleur a été changée toutes les semaines et chaque dimanche était noté, par date de répétition, le nombre de marques restant dans chaque couleur; dès le début de la maturité, la récolte a été faite hebdomadairement en notant par couleur toujours, le nombre de capsules saines (ou tout au moins récoltables) et le nombre de capsules non récoltables (dont la proportion de capsules perforées par les chenilles).

Ce travail est encore en cours et on le comprendra puisque sur les I60 plants il est apparu plus de II.000 fleurs; tous ces chiffres nous permettront de tracer des courbes intéressantes sur la floraison, le shedding et le parasitisme. Ces courbes seront rapprochées des graphiques météorologiques et il n'est pas douteux que des constatations instructives en résulteront.

Ce travail sera joint au "Rapport Technologie" .

B.- LES ESPACEMENTS A DONNER .

Jusqu'à présent nous avons employé les mêmes écartements que dans le secteur de Niono pour les cotonniers américains, c'est-à-dire : interlignes de 1 m; poquets à 0,50 sur la ligne; démariage à 2 ou à 3 (sans différences constatées).

L'écartement des billons n'est guère à discuter; les Anglais ont adopté en Gézira un écartement de 0,90, mais pour nous j'estime qu'1 m est le bon chiffre, nos cotonniers se développent beaucoup et les billons tiennent moins bien; et il n'y a donc pas lieu de rapprocher les lignes. En les écartant on faciliterait peut être la circulation pour la récolte, mais le billonnage exigerait alors des engins appropriés et nécessiterait un ameublement plus profond.

C'est donc sur la ligne que peuvent porter les modifications; les plus intéressantes ne sont peut être pas tant dans le nombre de pieds à laisser au mètre que dans le nombre de poquets à y mettre.

Du point de vue rapidité de semis et quantité de semences à 1'ha, il est sans doute préférable d'écarter les poquets et d'y laisser plusieurs plants.

Du point de vue tenue des plants et facilité de cueillette, il vaut mieux rapprocher les poquets et n'y laisser qu'un pied au démariage; mais le travail est plus long et demande plus de semences.

Dans la documentation, ces avis sont assez partagés. Aux U.S.A., en culture irriguée, aucune différence n'aurait été notée en faisant varier l'écartement des poquets de 15 à 60 cm. De même, soit dit en passant, il serait tout à fait inutile de resemer s'il y a moins de 40% de manquants (dispersés bien entendus). En Egypte, le Joint Research Scheme a obtenu les meilleurs résultats avec des espacements de 15 cm (6 essais). Les écartements réduits diminueraient dit-on le shedding, et, plus certainement gênent les Jassides.

Données de notre essai :

- 3 traitements : 1) 60.000 pieds/ha = 2 pieds par poquet, à 0,33 m
 2) 40.000 pieds/ha = 2 pieds par poquet à 0,50 m

3) 20.000 pieds/ ha = 2 pieds par poquet à 0,80 m

8 blocs de chacun 9 billons (le médian de chaque parcelle étant ~~semé~~ pesé).

Variété : Bar X I730 L
 Date de semis : 31 juillet
 resemis : 19 août
 Démariage : 18 août
 Binages : 19 août
 : 18 septembre
 Rechaussages : 13 octobre
 Irrigations : 7, du 23^{me} au 17 janvier

Observations :

essai très mal placé pour les blocs I à 4, ceux-ci suivaient la multiplication Bar 5-5 de la campagne précédente, dont les plantes enfouies, furent une source de Blackarm intense. Végétation magnifique jusqu'en novembre, après quoi les plantes devinrent souffreteuses et végétaient.

Résultats : après 3 récoltes (23 février - 8 et 23 mars)

Blocs	E c a r t e m e n t s		
	I	2	3
I	63	60	65
2	78	72	58
3	67	66	55
4	70	73	70
5	128	101	128
6	93	107	107
7	99	98	107
8	89	107	109
Totaux	687	684	699

(Ces chiffres sont exprimés en hectogrammes)

Toute interprétation mathématique paraît inutile.

Le peu de coton qui sera encore à récolter ne changera rien à ces chiffres

Si l'on compare les blocs 5 à 8 qui étaient sur extension, on constatera une légère différence en faveur de l'écartement lâche (451 pour 0,80 et 409 pour 0,33)

Conclusions :

- différences faibles
- essai non interprétable, les blocs I à 4 ayant beaucoup souffert
- néanmoins, il semble que l'écartement lâche soit favorable à une augmentation de rendement.

Rapporté à l'ha, les rendements par bloc vont de 550 à ~~ix~~
I.280 Kgs.

C.- LES ENGRAIS :

Les résultats des essais d'engrais m'ont généralement parus intéressants :

I948-49 : N P K : 131 % du témoin (200 Kg de sulfate d'ammoniaque
500 kg de phosphates naturels
200 Kg de chlorure de potassium)

I949-50 : résultats incohérents

I950-51 : N P K : 135 % du témoin (250 Kg sulfate d'ammoniaque
325 Kg phosphates naturels
100 Kg chlorure de potassium)

N P : 149 % du témoin

Néanmoins, on a considéré ces différences comme non significatives et un essai sur très grandes parcelles, sans répétitions, nous a été demandé cette année.

Données de l'essai d'engrais - amendements 1951-52

- traitements : Témoin
N 250 Kg sulfate d'ammoniaque/ha
P 325 Kg phosphates naturels/ha
K 100 Kg Chlorure de potassium
NP { mêmes doses que
NK { l'essai 1950-51
NPK {
Chaux 5 tonnes / ha
Chaux + matières organiques (la matière organique étant du sorgho sec rapporté à raison de 10 t/ha

- disposition : la suivante nous permettait de comparer tous les traitements avec un témoin non traité, et les traitements binaires avec le témoin NPK.

N
 T
 P
 K
 T
 PK
 NPK
 NK
 T
 NPK
 NP
 T
 Chaux
 Chaux + matière organique
 T

- parcelles de 10 billons de 200 mètres

Réalisation

- date de semis : 22 et 23 juillet
- variété : X 1530
- démariage : le 15 août à 3 pieds
- binages : I seul du 11 au 15 août
- rechaussage : le 31 octobre
- irrigations : 7, du 24 octobre au 17 janvier .

Détails des opérations et remarques :

- pulvérisage, après scarifiage, de tout l'essai à la date du 15 juillet (double passage en croix)
- épandage de chaux (du pays) et de la matière organique, les 17 et 18 juillet
- épandage des engrais les 18 et 19; les 3 éléments ont été épandus à la suite, juste avant le billonnage . Nous avons pensé mettre le phosphate (de Bourem) avant le pulvérisage, mais il n'était pas possible de repérer convenablement les parcelles. Le vent nous agéné considérablement et il a fallu une surveillance continue du Chef de culture pour que l'épandage se fasse au ras du sol.
- les pluie du 19 ayant assis convenablement les billons le semis a été facile. Levée excellent dès le 26. Les taches de manquants sont dues aux fourmillières, les fourmis faisant place nette dans un rayon de 3 ou 4 mètres autour de leur zone d'habitation.
- fin août, la partie semée le 22 se présentait nettement mieux que celle semée le 23 (?); cette diffé-

rence devait disparaître par la suite.
NPK et surtout NP se traduisaient par un port nettement plus grand, un état sanitaire meilleur et une couleur vert-plus-foncée.

- 19 septembre : l'effet des engrais est aussi net que dans les brochures américaines de propagande agricole.

Les graphiques ci-après nous donnent :

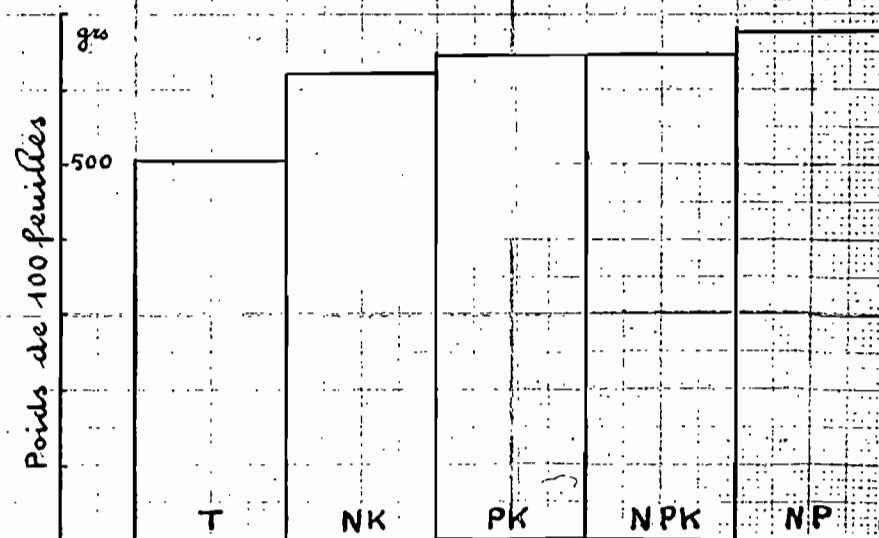
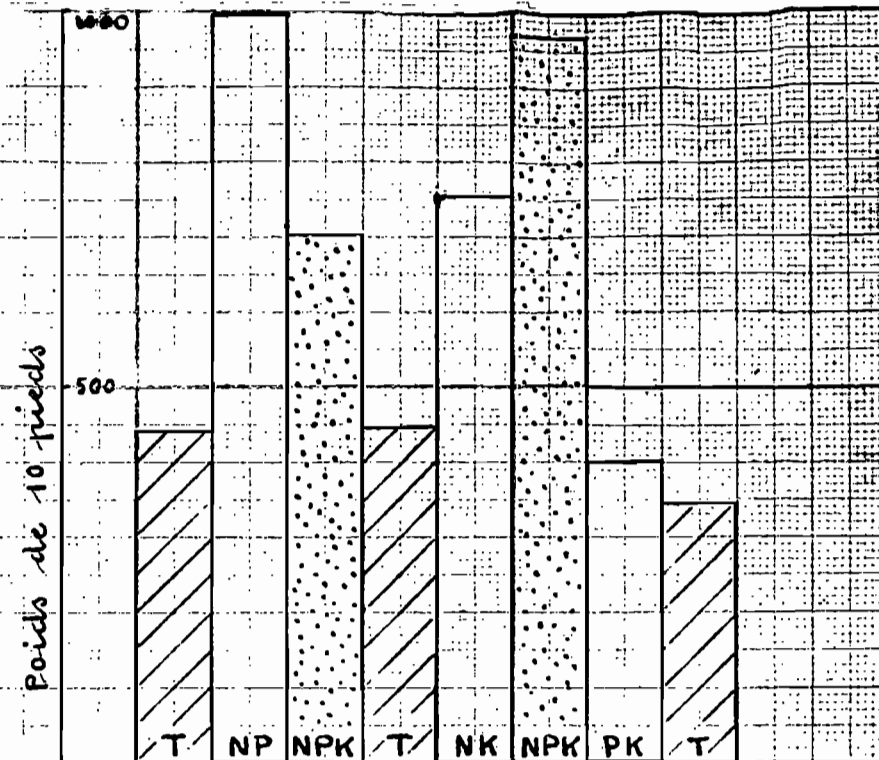
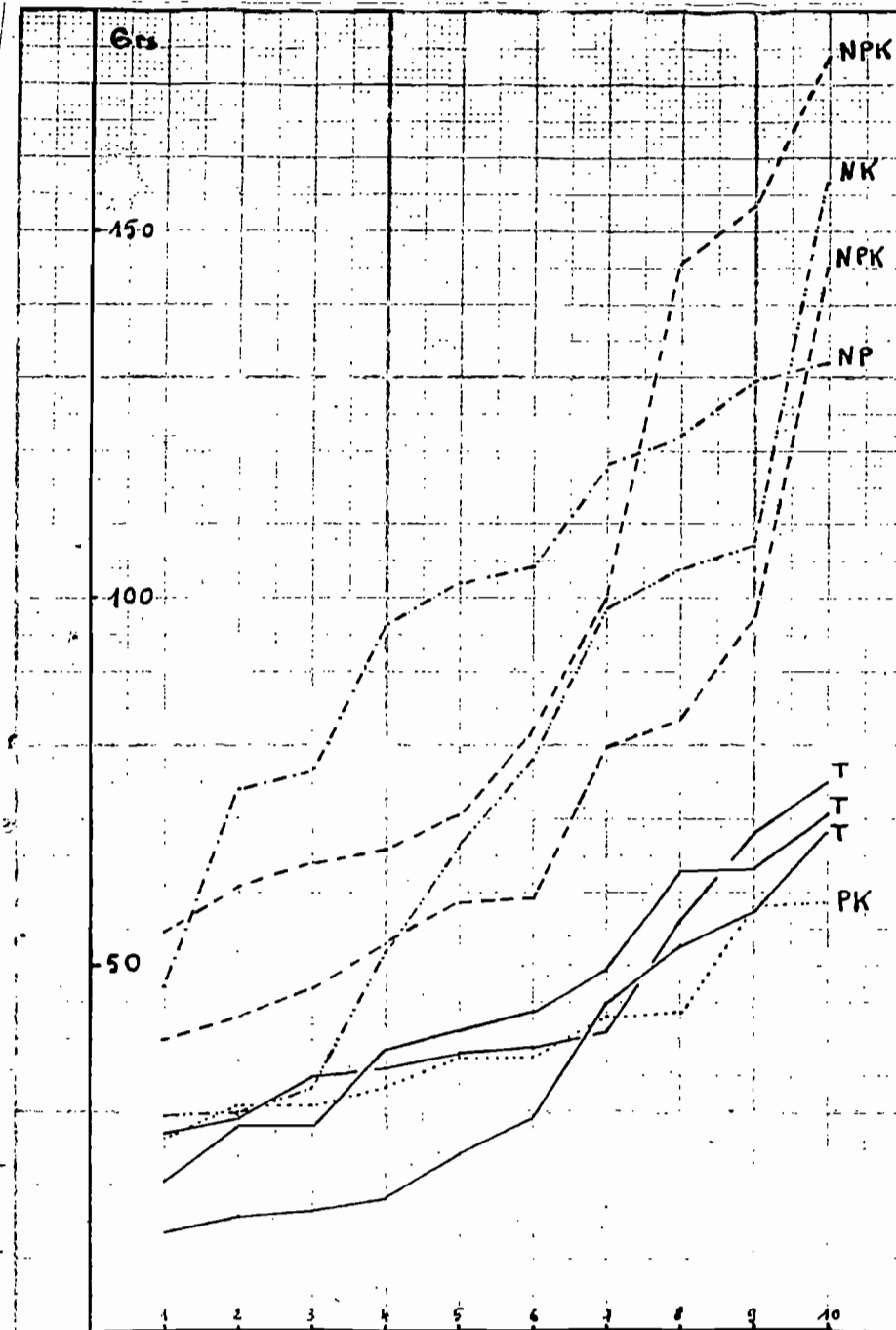
- 1) le poids de 10 plantes prises au hasard dans chacune des 8 parcelles indiquées.
- 2) le poids de 100 feuilles prises 2 par 2 sur 50 pieds au hasard (feuilles du même nœud) dans chacune des 4 parcelles indiquées.

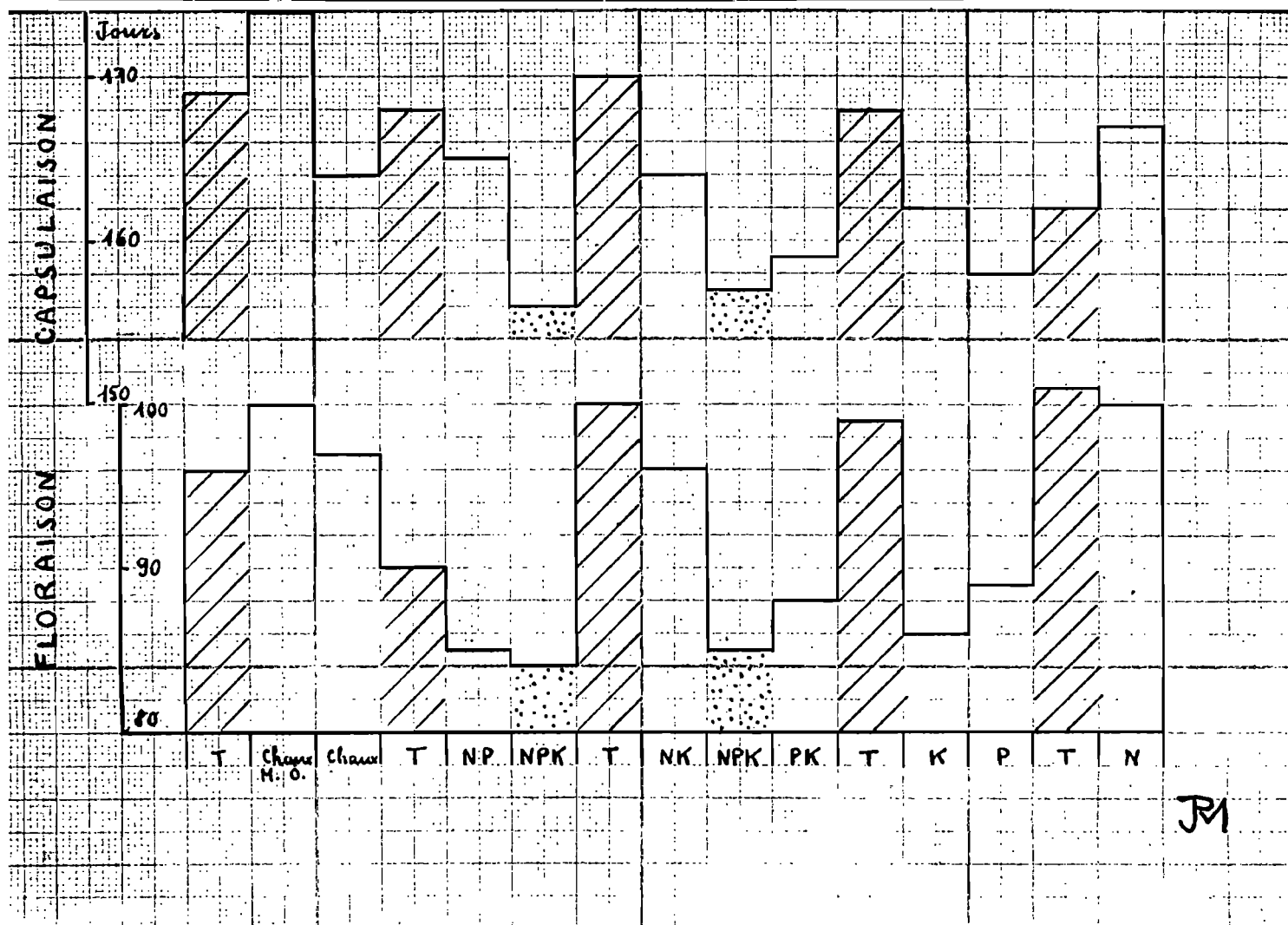
- au début de la floraison la hauteur moyenne des plantes est la suivante, en ordre croissant :

Chaux + matière organique	48 cm
Chaux	52
Témoin	57
N K	57
P	66
P K	67
N	68
K	72
N P K	79
N P	91

(la position de N K est un peu étrange)

- la floraison et la capsulaison ont été notées sur 10 pieds (10 poquets démarqués à 1 pied) de chacune des 15 parcelles. Les 2 graphiques ci-après donnent les résultats dans l'ordre d'implantation des parcelles. On notera surtout l'effet très net de NPK et celui incontestable de P, seul et associé. Bien que les engrais phosphatés soient connus pour accélérer la maturité, je ne pensais cependant pas que le phosphate naturel de Boulém soit d'un effet aussi rapide; il est vrai, qu'il était broyé particulièrement fin.





Avant le premier linage.



Parcelle Téminin



Parcelle NPK

RESULTATS :

comme nous allons le voir, ceux-ci sont sans rapport avec la différence de développement que l'on pouvait constater dans les différentes parcelles.

Pourquoi ? Je crois que la raison en est la conjugaison du Blackarm intense et de l'arrêt des irrigations au 15 janvier. En effet, le nombre de capsules a bien été considérablement plus grand sur les parcelles les mieux développées, mais toutes les dernières se sont ouvertes prématurément sans avoir atteint leur taille normale et donnant très souvent un produit non récoltable.

L'observation me permet donc de dire que si les résultats ne traduisent pas un effet très net des engrais, c'est uniquement parce que la végétation a été entravée par la maladie et un peu ^{par} manque d'eau.

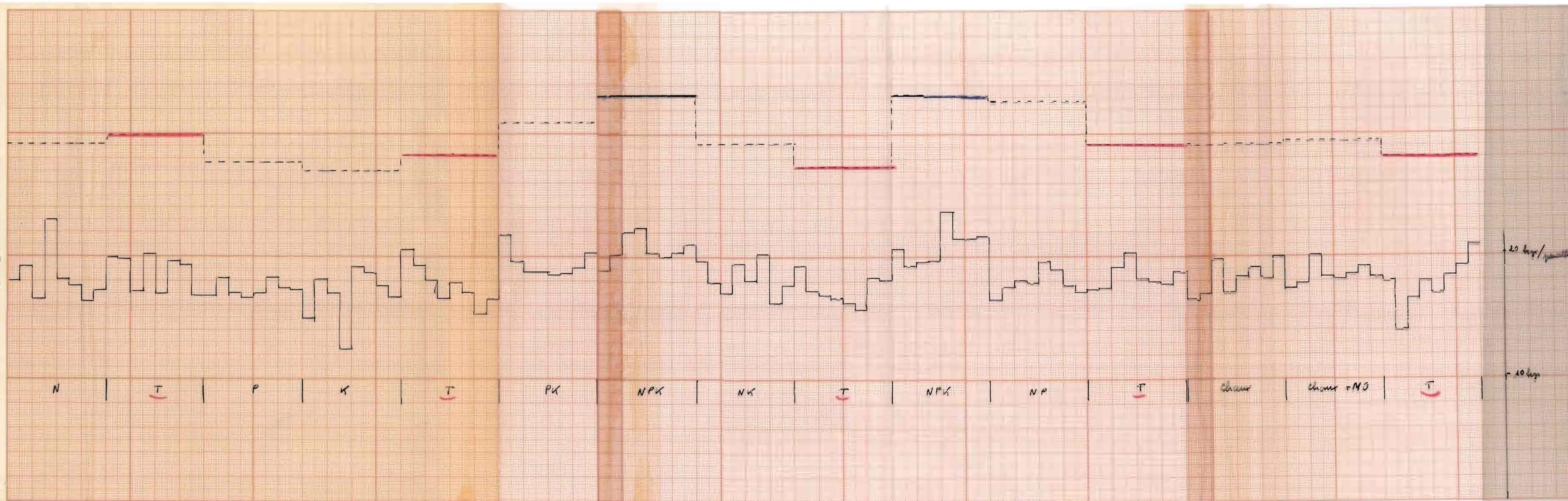
Nos chiffres sont le résultat de 3 récoltes :

- 15 février
- 1 mars
- 22 mars

Il ne reste que peu de capsules qui donneront encore un produit récoltable; comme il en reste surtout sur les parcelles traitées, notre conclusion en faveur d'une fumure minérale ne peut être que confirmée.

Notre essai ne comportait pas de répétitions, la Chefferie ayant eu l'intention d'expérimenter la méthode Harry. C'est pourquoi nous avons récolté chaque billon séparément, sauf ceux de bordure; le graphique suivant donne donc la récolte pour 8 billons par traitement. On ne saurait dire que cette représentation graphique soit spectaculaire. Le trait pointillé représente la moyenne de rendement de chaque parcelle; il présente mieux les différences, mais ne permet en rien de dire quelle signification on peut donner à ces résultats.

Simple pour la mise en place, cette méthode ne l'est pas pour la récolte. Elle n'offre qu'un avantage, c'est que les parcelles étant grandes, on peut les retrouver les années suivantes. C'est ce que nous allons faire; sauf la parcelle avec la matière organique, qui sera semée en sorgho, les autres seront cette année ^{la} jachère; l'année prochaine nous remettrons les mêmes traitements aux mêmes emplacements ce qui permettra au pédologue de suivre l'évolution chimique des terres; car il est bien certain que la totalité de l'engrais n'étant pas consommé par la plante, la terre s'en trouve modifiée d'autant.



N

T

P

K

T

PK

NPK

NK

T

NPK

NP

T

Chaux

Chaux + M3

T

20 kg/parcelle

10 kg

On trouvera ci-après les résultats en rendement rapporté à l'hectare :

	T	N	P	K	Chaux	Chaux + MO
Répétition 1	: 930					
2	: 880					
3	: 860					
4	: 910					
5	: 870					
Moyenne	: 890	910	860	840	900	910
+ P		1.010		960		
+ PK		(1.030				
		(1.040				

Seuls NP et NPK ont donné un rendement sensiblement supérieur au témoin moyen. Cette augmentation de rendement est de l'ordre de 13 à 16 % seulement; elle ne passerait la fumure que si la valeur du coton graine est suffisante. Elle se justifie si on tient compte de la valeur commerciale de la fibre, et sans doute encore plus si on tient compte des incidences de la fumure sur le maintien de la fertilité des terres.

Quoiqu'il en soit les résultats de cette campagne confirment ceux des années précédentes; montrant que seuls NP et NPK augmentent sensiblement la récolte.

Le temps me manque pour analyser la littérature nombreuse sur cette question des engrais minéraux; les résultats trouvés ailleurs sont très variables et il serait difficile de vouloir faire des rapprochements. Il ne faut pas oublier non plus que nos résultats actuels l'ont toujours été sur un même type de sol et qu'il faudra reprendre ces essais sur les terres autres que les "dian".

Je voudrais encore faire la remarque suivante : si les effets sur la végétation ont été très nets cette année, la raison doit être celle-ci : les engrais ont été épandus sur le pulvérisage; le billonnage a donc eu pour effet de rassembler toute la fumure minérale dans le billon et de la mettre, dans sa totalité, à la disposition de la jeune plante.

A mon avis, la fumure minérale doit être envisagée surtout sous ce double aspect :

- maintien de la fertilité (voire augmentation de celle-ci)
- coup de fouet au départ de la végétation.

D.- LES BESOINS EN EAU D'IRRIGATION

Nous étudierons successivement

- 1°/ La dose germinative
- 2°/ Les doses d'entretien
- 3°/ L'emploi des siphons
- 4°/ Les techniques d'irrigation
- 5°/ Le problème du drainage

Annexe 1: effet de la prolongation des irrigations
au delà du 15 janvier.

" 2: la culture irriguée du coton dans les autres pays

1°/ LA DOSE GERMINATIVE :

son calcul présente un intérêt primordial, car j'estime indispensable l'irrigation au semis. Or, les besoins en eau, pour une irrigation correcte des terres à cette époque de l'année, sont beaucoup plus importants que pour les irrigations d'entretien. Indépendamment du problème qui consiste à savoir dans quelles mesure il faudra échelonner les semis en raison des possibilités de prélèvement dans le Niger, se pose celui du débit des canaux. Je n'entrerai pas dans les détails techniques de ce problème. Je dirai simplement pourquoi j'estime qu'il faut pouvoir faire cette irrigation et combien d'eau me paraît nécessaire pour cela.

Jusqu'à présent on considérait que "cette irrigation intervient en cas de défaillance de la pluviométrie en juillet" et que "de par la date à laquelle elle se place et du fait de son caractère facultatif, elle ne s'inscrit pas dans un programme normal d'irrigation~~es~~". La raison première de cette opinion est sans doute l'opinion admise jusqu'à présent, qu'il est préférable de semer les variétés égyptiennes le plus tardivement possible. Or, comme je l'ai expliqué, je pense qu'il est préférable de semer le plus tôt possible. L'humidité du sol en juillet n'étant pas suffisante, il faudra donc irriguer. Au cours de la dernière campagne nous avons même fait l'expérience de cette nécessité pour un semis du 1er août, que nous n'avons pas irrigué~~x~~ puisque le jour même du semis il était tombé 45 m/m de pluie; bien que dans les dix jours qui suivirent le semis la pluviométrie dépassa 90 m/m (les 45 m/m du premier jour inclus), il fallut faire une irrigation le 22 août, les jeunes plants souffrant très sérieusement du manque d'eau. Sans doute la pluviométrie était-elle réduite depuis une semaine, il n'empêche que l'ensemble des pluies antérieures au 15 août ne constituaient pas une réserve suffisante en profondeur, ou alors trop profonde pour que les jeunes plants puissent déjà l'atteindre. La même constatation s'est renouvelée pour des semis de la première quinzaine d'août, non irrigués au départ, et qu'il a été nécessaire d'irriguer peu après la levée. Les accalmies étant choses normales et imprévisibles au cours de l'hivernage, il donc prudent d'assurer l'alimentation en eau des plants~~x~~. Attendre qu'ils souffrent est à mon avis plus grave que les risques que comporte une irrigation au semis.

Car cette dernière n'est pas sans inconvénients non plus. On peut toujours craindre, après avoir gorgé d'eau le sol, qu'une tornade violente vienne tout noyer. Mais si on a pris la précaution, après le ressuyage, d'ouvrir les billons et les rigoles, l'eau en excès s'évacue sans difficulté vers le drain.

Les avantages de l'irrigation au semis sont par contre nombreux; les besoins en eau sont assurés dès le départ et la levée se fait régulièrement et très rapidement; s'il ne pleut pas ou peu dans les 3 ou 4 jours nécessaires à la levée, celle-ci est d'autant plus facilitée que la terre n'étant pas tassée sur les graines, les plantules percent facilement; tandis que si on n'irrigue pas, l'humidité n'étant jamais suffisante dans le billon les graines ne germeront ~~pas~~ qu'après la première pluie consécutive au semis, pluie qui aura l'inconvénient de produire une croûte au dessus des poquets. Nos comptages à la levée, montrent combien ces avantages sont évidents :

Essai "dates de semis"

- Variété X I530 :

+ semis du 18 juillet :

poquets levés le 5^e jour (4 répétitions) :
 93 % - 96 % - 86 % - 88 %
 moyenne : 91 %

+ semis du 26 août :

poquets levés le 5^e jour
 100% - 81% - 91% - 84%
 moyenne : 90 %

- Variété Maarad :

+ semis du 18 juillet

poquets levés le 5^e jour
 86 % - 97 % - 86 % - 76 %
 moyenne : 86 %

+ semis du 26 août

poquets levés le 5^e jour
 99 % - 98 % - 92 % - 96 %
 Moyenne : 96 %

A noter que la plupart des poquets non levés le 5^e jour, sont sortis peu après. Néanmoins, il est absolument impossible d'avoir une levée aussi rapide et régulière avec le seul concours des pluies.

Une dernière question pouvait se poser : faut-il faire cette irrigation avant ou après le semis. Il n'est pas nécessaire d'avoir une longue expérience pour condamner l'irrigation préalable dans les terres que nous avons; en irriguant avant, on patauge dans les entre-billons et on ne peut faire des poquets convenables. Il est tellement plus simple de faire le semis à sec et d'irriguer ensuite; mais

il faut irriguer assez lentement pour qu'en se tassant, les billons ne se bouleversent pas; il faut aussi irriguer suffisamment pour que l'humidité gagne jusqu'au sommet du billon, la crête des billons doit émerger de 5 à 10 cm. Dans ces conditions, les résultats sont tout à fait impeccables.

Dose nécessaire : le calcul théorique, d'après les coefficients établis par Mr DABIN, donne les résultats suivants :

- porosité totale : 52 %
- eau hygroscopique : négligeable
- épaisseur du sol exploré par les racines : supposé 0,50 m
- quantité d'eau à apporter à l'ha :

$$\frac{0,50 \cdot 52 \cdot 10}{100} = 2.600 \text{ m}^3$$

Le résultat pratiqué de nos mesures sur le terrain est le suivant :

- irrigation par siphonnage dans le sous arroseur : 20 siphons placés 2 par 2 pour irriguer 10 billons pendants de 200 mètres de longueur.
- niveau du sous arroseur maintenu constant par réglage de la vannette de prise dans l'arroseur
- débit de la vannette mesuré au deversoir de Cippoletti placé en tête du sous-arroseur.
- débit moyen d'un siphon :

$$\frac{\text{débit au Cippoletti}}{20} = 0,1150/\text{sec}$$

- l'irrigation a dû être faite en 2 fois :
 pendant 7 h 30 le 26 juillet
 pendant 8 h 15 le 27 juillet

 15 h 45 de durée

- dose appliquée :

$$\frac{0,1150 \times 20 \times 3,600 \times 15 \text{ h } 45}{0,20 \text{ ha}} = 2.835 \text{ m}^3 / \text{ha}$$

Cette dose calculée dépasse certainement un peu celle réellement appliquée, car il y a ~~eu~~ des amorçages plus ou moins longs et une légère baisse de charge en fin d'irrigation.

Mais la réalité ne doit pas être ^{fin} de 2,500 m³ /ha, ce qui correspond bien au chiffre calculé par Mr DABIN en laboratoire.

A noter qu'à la date de cet essai, il n'était tombé que 85mm de pluie depuis le début du mois (26 jours), dont rien depuis une semaine, c'est-à-dire depuis le pulvérisage et le billonnage. A noter encore que la tornade de 45 m/m le 1er août, n'a provoqué aucune submersion, même sur les parcelles irriguées, à dose semblable, 48 heures au-paravant;

la terre a très bien absorbé.

Notre résultat ne donne qu'un chiffre ayant une valeur relative, car il faut tenir compte de la pluviométrie qui peut varier d'une année à l'autre, et aussi la nature des terres (dian pour les 2 cas ci-dessus).

Mais, en conclusion, je crois que l'on peut considérer la dose de 2.500 m³/ha comme une dose plutôt maximum, qu'il faut pouvoir mettre si la terre et l'année le nécessitent.

(Remarque : la dose de 2.600 m³/ha, calculée par Mr DABIN figure dans une note du Service, non datée, mais de 1950 - signée LOMBARD. Elle se trouve confirmée par la pratique. Or, une note du 13 avril 1951, sur "L'irrigation dans le D.C.N. et les débits du Niger" table sur 1750 m³/ha; le calcul ne figure pas et je crains que les conclusions - tirées de ce chiffre que j'estime trop faible - ne soient entièrement exactes).

2°/ LES DOSES D'ENTRETIEN :

je m'abstiendrai de traiter des généralités, la question ayant fait l'objet de suffisamment de notes documentées du Service des Recherches, l'ensemble étant résumé dans l'article publié par Mr le Chef du Service des Recherches, dans "Coton et Fibres tropicales" vol VI fasc. 4 (déc. 1951).

Avant de parler de nos observations et de nos résultats de la campagne 1951-52, je préciserai les deux points suivants :

- module d'arrosage : je le considère comme le débit, exprimé en litres / seconde, qui est lâché sur une surface donnée (que celle-ci soit une seule unité ou un ensemble de plusieurs unités parcellaires d'arrosage ouvertes en même temps).

Je crois préférable d'exprimer un module d'après un volume, un temps et une surface; c'est pourquoi, prenant comme unités le litre, la seconde et l'ha, je m'exprime généralement en module/ha .

Exprimer le module en fonction du "débit qui peut être le plus commodément et le plus économiquement

distribué sur un sol déterminé par un irrigateur" me semble trop relatif. Tout dépend

- du système d'irrigation adopté
 - du nombre d'irrigateurs travaillant ensemble
- le point de flétrissement : c'est le deuxième point que je crois devoir préciser. Bien que n'ayant que 4 années d'expériences je crois pouvoir dire qu'il est impossible de le reconnaître. On a écrit que "on irriguera chaque fois que le besoin s'en fera sentir, déterminé par l'allure de la végétation. Le Chef de secteur doit savoir reconnaître le point où la plante commence à se faner sans que ce flétrissement temporaire soit néfaste à la croissance et à la production".

Je crois pouvoir dire que

- le flétrissement passager aux heures chaudes ne traduit pas forcément le degré d'humidité du sol; les plantes peuvent paraître avoir soif simplement parce qu'à certaines heures très chaudes d'octobre ou novembre elles évaporent plus vite qu'elles ne s'alimentent en eau. J'ai constaté que les variétés peuvent réagir différemment
- le point de flétrissement n'est pas à confondre avec le flétrissement passager. J'ai vu des cotonniers âgés de 2 ou 3 semaines, flétrir parce que non irrigués au semis, leurs racines n'étaient pas encore assez profondes pour atteindre l'humidité en profondeur; mais je n'ai jamais vu de cotonniers adultes manquer définitivement d'eau; il faudrait pour cela les assoiffer très longuement. Le cotonnier résiste très longtemps à la sécheresse, sans doute parce qu'il doit posséder de fines racines allant très profondément, ce qui ne veut pas dire qu'il ne souffre pas depuis longtemps lorsqu'il commence à la manifester.

Il ne faut donc pas lier irrigations et flétrissement; je crois, et les résultats de nos essais de 1948-49 et 1951-52 le confirment, que le cotonnier est une plante à laquelle il faut donner le maximum d'eau possible, en prenant toutefois la précaution de ne pas asphyxier les racines. A retenir encore que les besoins en eau ne sont pas les mêmes tout un long de la culture; ils sont maxima au moment de la floraison (toute la bibliographie est d'accord) et diminuent avec l'âge de la plante.

ESSAIS 1951-52 SUR LES DOSES D'ENTRETIEN :

L'essai à mettre en place était le suivant :

a) dose : 1.000 m³/ha

3 espacements :

- 1) tous les 10-12-15 jours suivant la saison
- 2) tous les 12-15-18 jours (facteurs d'arrosage du Soudan Anglo-égyptien)
- 3) tous les 15-18-21 jours

	Sept-oct.	Nov.	déc-janv.	Nbre d'arrosages	dose globale en m ³
1	10	12	15	12	12.000
2	12	15	18	10	10.000
3	15	18	21	8	8.000

b) une dose : 800 m³/ha

arrosages quand le besoin se fera sentir d'après l'allure de la végétation

Pas de répétition pour simplifier, mais parcelles de 10 billons de 200 mètres.

Irrigation par sillon pendant

Au total : 4 parcelles de 10 billons

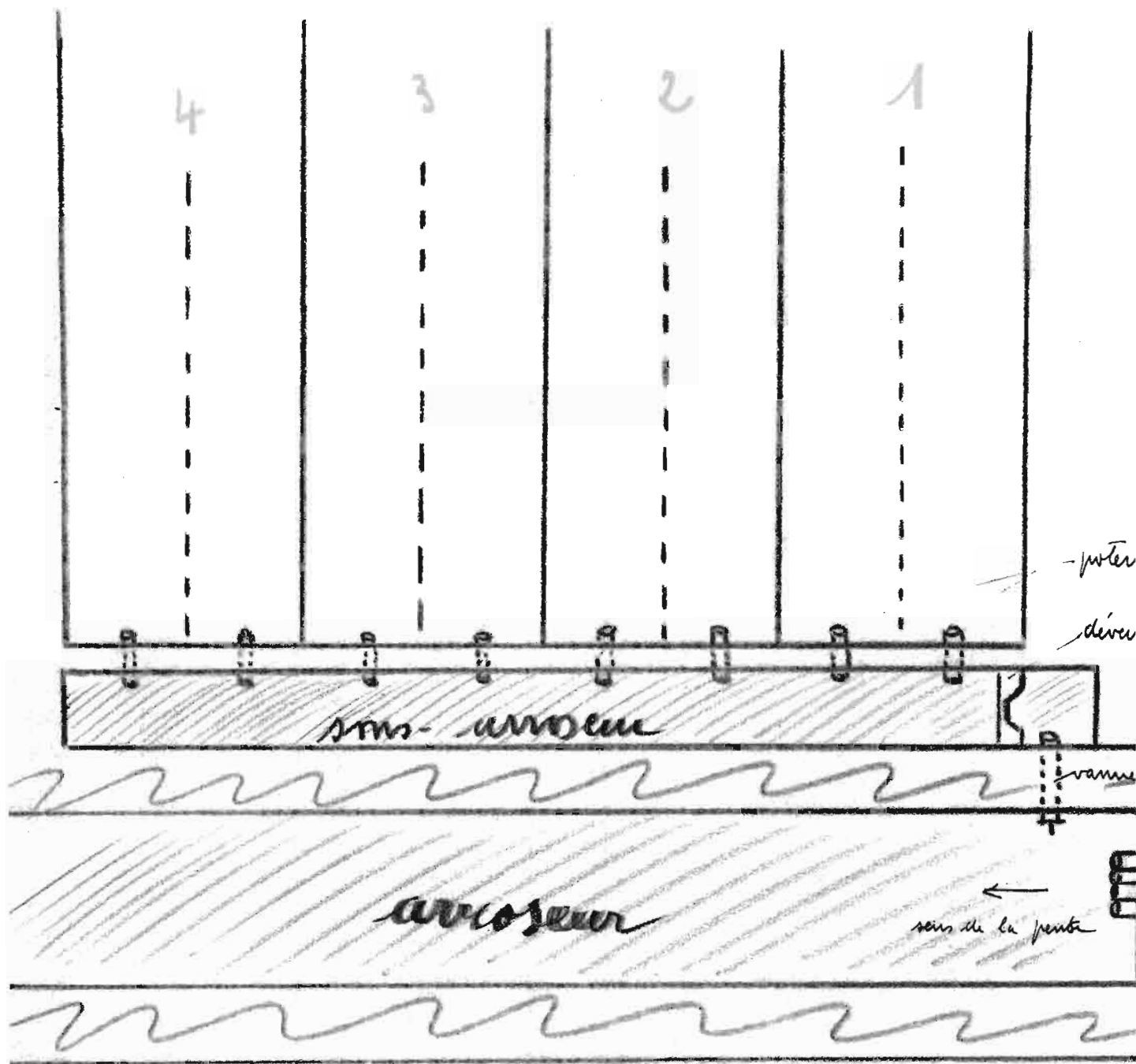
Mesure de l'humidité juste avant les arrosages à 20 cm et 40 cm.

Réalisation : mise en place comme prévue, sur terres nouvellement aménagées. Sol dian. Pente convenable quoiqu'un peu forte : 10 à 15 cm sur 200 m

Irrigations sans difficultés, vu la taille des parcelles et la méthode des longs billons.

Exécution soignée et surveillée, sans incidents; les chiffres qui seront donnés offrent donc toutes garanties.

Les irrigations ne couvrent que 3 mois, la première ayant été donnée le 30 octobre et la dernière le 31 janvier. C'est à l'hivernage très tardif qu'est dû le recul de la première irrigation.



MESURE DE L'HUMIDITE AVANT LA PREMIERE IRRIGATION
D'APRES L'HIVERNAGE :

Nous avons employé la méthode de BOUYOUCOS avec les instruments et la technique indiqués par le pédologue. C'est-à-dire :

- Instruments :

2 trébuchets sensibles au centigramme
 petits creusets non perforés
 alcool à bruler de bonne qualité

- Technique :

- 1) pesée au champ, de 2 fois 10 gr de terre provenant de l'échantillon prélevé à l'instant même (le creuset est taré avec un creuset plus léger auquel on ajoute plus ou moins du sable, ce qui simplifie la manipulation des poids à un poids de 10 grammes)
- 2) dessiccation de la terre au laboratoire par flambages successifs; à raison de 5 cc d'alcool à chaque fois, il nous a fallu 4 flambages pour amener à poids constant des terres humides à 16-17 % ce qui donne 1 cc d'alcool environ pour 1% d'humidité.
- 3) pesée au 1/100 de gramme du creuset desséché. En déduisant du poids trouvé, le poids du creuset vide (inscrit sous celui-ci), on a le poids de terre sèche, dont on déduit l'humidité de l'échantillon.

Ayant fait 2 prélèvements par échantillon, nous faisons la moyenne des deux.

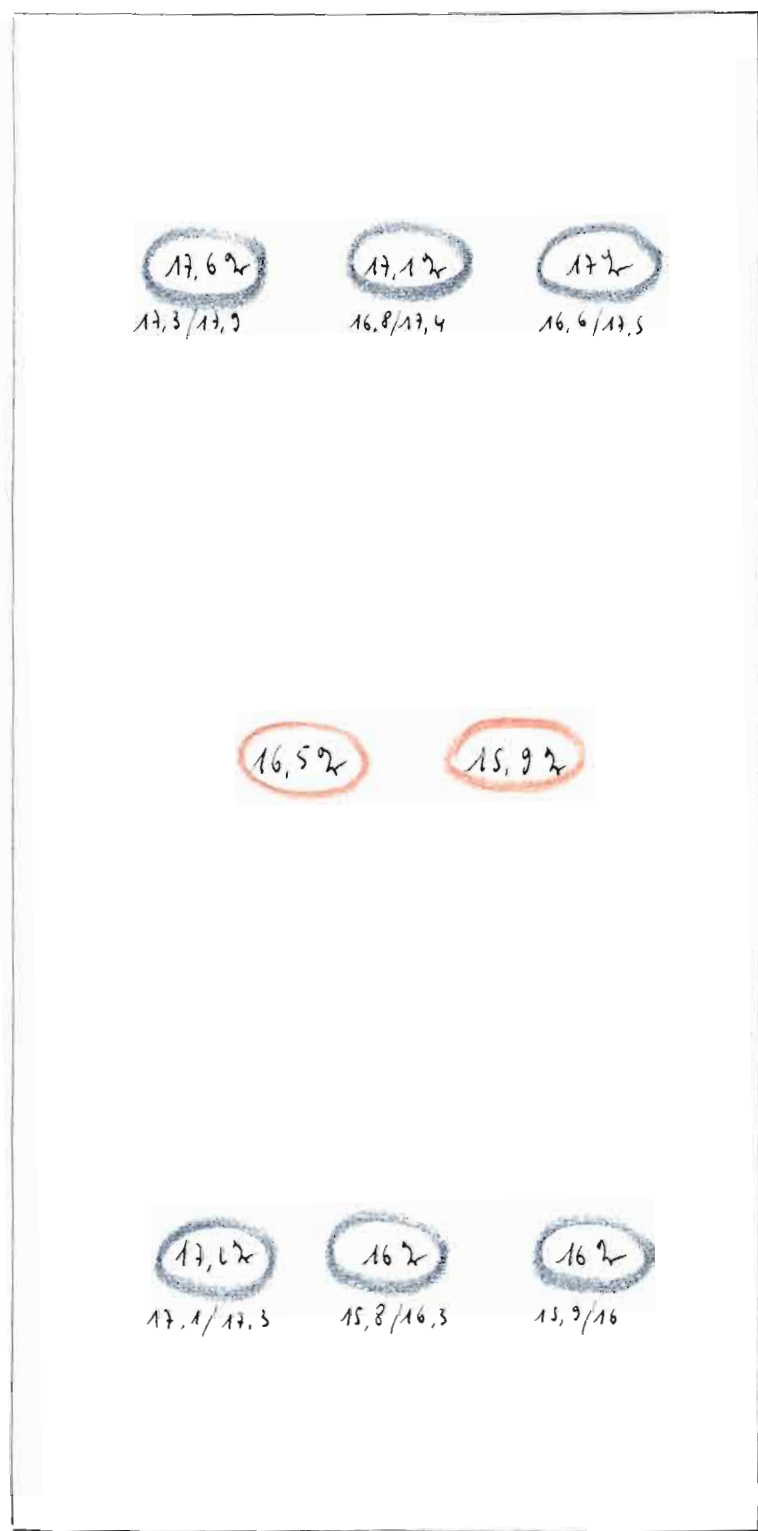
Résultats :

Voir sur le plan ci-joint, la situation et les résultats obtenus des 6 prélèvements à 20 cm de profondeur (dans l'entre billon) et des 2 prélèvements à 40 cm. La précision des résultats paraît excellente, et l'humidité du terrain très également répartie. On notera que l'humidité est légèrement plus forte dans le troisième tiers des longs billons que dans les premiers tiers; à 40 cm l'humidité semble à peine moindre qu'à 20 cm.

Bien que ces chiffres d'humidité soient dans les alentours du point de flétrissement théorique, les cotonniers de cette parcelle, d'ailleurs vigoureux et bien enracinés, n'avaient marqué aucune tendance à souffrir aux heures chaudes.

La méthode ci-dessus développée, ayant donné satisfaction, elle a été employée pour suivre l'humidité dans les différentes parcelles de traitements d'irrigation.

↑ sans des billes



— moyenne — 17.2



— moyenne — 16.8 — 16.2



— moyenne — 16.4

— préliminaire — à 20 cm
 .. " .. à 40 cm

PREMIERE IRRIGATION D'ENTRETIEN :

Références :

- Les bases de l'irrigation dans le Kourouma-ri (note du 31-3-50 du Service des Recherches)
- Besoin en eau d'irrigation en culture cotonnière dans le D.C.N. (note du 3-3-51 du Service des Recherches)
- Note complémentaire sur les irrigations des cotonniers.

La solution la plus sûre nous avait semblé de réunir les billons par parcelles d'irrigation de 5 billons (comme il est pratiqué sur tous les longs billons) et de placer entre le sous-arroseur et la-dite parcelle, une poterie de 10 cm de diamètre. En prenant soin de poser toutes les poteries de l'essai (au nombre de 8) à peu près au même niveau, on avait des chances de répartir également le volume d'eau lâché dans le sous arroseur, volume mesuré au déversoir de Cippoletti. Une condition cependant : que les poteries soient noyées coté sous-arroseur, sinon le débit serait tout à fait inégal entre celles ouvertes en même temps, la première ouverte dans le sous arroseur prenant plus que la suivante, etc...

Avec ces données nous avons opéré de la façon suivante :

- 4 poteries ouvertes en même temps c'est-à-dire, irrigation de 20 billons
- débit nécessaire pour maintenir dans le sous arroseur un niveau constant noyant les poteries : 18,1 lt/sec
- 18,1 lt/sec correspondent exactement au débit que nous a donné, grande ouverte la vannette métallique alimentant le bassin de Cippoletti. Ce débit correspond, pour un diamètre de 20, à une perte de charge de 5 cm seulement, perte faible due à l'interposition du déversoir. A celui-ci la profondeur sur la crête a été de 10 cm, chiffre facile à suivre.
- le plan d'eau de l'arroseur a été maintenu constant sans difficulté, vu le cloisonnement de sa partie terminale. (voir plan)
- nous basant sur 1 000 m³ /ha nous pensions poursuivre l'irrigation pendant 6 heures.

Résultats :

- 1) il a fallu cesser l'irrigation au bout de 5 heures, l'extrémité des billons étant pleine jusqu'au sommet des billons.
Néanmoins le début des billons, côté arroseur, n'était qu'à moitié rempli.
- 2) aucune difficulté d'irrigation à signaler. Il est vrai que les billons avaient été élevés à la main tout récemment.
- 3) la dose appliquée s'élève en fait à $65 \text{ m}^3/\text{ha} \times 5 \text{ h} = 325 \text{ m}^3$ sur 0 ha 4, soit $812,5 \text{ m}^3/\text{ha}$. Ce chiffre est très approché, l'essai ayant eu lieu dans d'excellentes conditions.
- 4) le module appliqué a été de $18,1 \text{ lt}/\text{sec}$ pour 0 ha 4 soit $45 \text{ lt}/\text{sec} / \text{ha}$.
- 5) le ressuyage était presque total dès le lendemain matin

Conclusions de cette première irrigation :

- 1) c'est la pente, pourtant faible qui nous a empêché de poursuivre l'irrigation; de l'ordre de 10 cm pour 200 m elle est trop forte pour une irrigation un peu rapide, et aboutit à ce résultat inévitable : 10 cm dans l'entre-billon à une extrémité, et 20 cm à l'autre.
- 2) l'irrigation a été trop rapide. Avec le dispositif appliqué, nous ne pouvions réduire cette vitesse. On pourrait envisager une poterie par 10 billons, mais une irrigation poursuivie pendant 10 heures n'était pas possible vu le temps nécessaire à la mise en charge du canal; il n'est guère possible de poursuivre un essai de nuit. Le débit était-il trop fort ? Oui, selon les calculs basés sur le coefficient d'infiltration; mais raisonnablement on ne peut pas envisager une irrigation durant 19 heures, chiffres auxquels on aboutit. Il ne saurait non plus être question de la fractionner pour revenir 2 ou 3 jours de suite sur le même billon; il n'y a qu'avec des siphons qu'on pourrait théoriquement tourner la difficulté mais je ne vois pas bien comment même en Station on pourrait maintenir le niveau des sous-arroseurs pendant 19 h, et éviter les désamorçages.

Il faut bien envisager irriguer un billon de 200 m dans la journée et ne pas compter plus de 8 heures pour cette journée. Le module serait alors de $20 \text{ lt}, 2 \text{ l}/\text{sec} / \text{ha}$, c'est-à-dire le double de celui donné par les calculs théoriques. Mais entre une irrigation de 5 h et une de 8 h, je ne pense pas que la différence d'infiltration soit notable et que le volume appliqué puisse être bien supérieur à celui que nous avons trouvé. J'en concluais que la dose de 1000 m^3 est trop forte; c'était déjà la conclusion des essais de 1948-49

LES IRRIGATIONS SUIVANTES :

Vu les résultats des irrigations des 30 et 31 octobre, j'avais décidé :

- 1) d'avancer les irrigations suivantes en proportion du volume d'eau appliqué la première fois; c'est-à-dire réduire l'écartement de 10 jours à 8 et de 12 à 10, puisque la dose appliquée n'avait été que les 4/5^è de celle prévue
- 2) d'irriguer avec un module plus réduit pour voir si l'infiltration permettrait d'appliquer une plus forte dose.

L'irrigation type 2 (1000 m³ tous les 10-12-15) tombait ainsi le 7 et celle du type 3 (1000 m³ tous les 12-15-18) le 8 novembre.

Le 6, je faisais la mesure de l'humidité à 20 cm (16 prélèvements à 20 cm prennent déjà plus d'une heure; je renonçais donc de faire à chaque fois des prélèvements à 40 cm, vu le peu de personnel et le peu de temps dont je disposais). Prélèvements ainsi repartis :

4 par parcelle traitée; 2 pris dans le premier tiers et 2 dans le troisième, les 2 prélèvements étant faits à 5 billons d'intervalle.

Résultat sur le tableau ci-joint; on notera très peu de différences avec les mesures du 29 octobre.

IRRIGATION PARCELLE 2 (7 novembre)

Résultats :

- 1) débit : lame de 5 cm au Cippoletti
soit 6,5 lt/sec = 23,4 m³/heure
- 2) durée : 6 h 15
- 3) volume : 23,4 × 6 h 15 = 146 m³
ou 1'ha : 725 m³
- 4) module / ha : 32,5 lt/sec

Observations :

Irrigation arrêtée lorsque l'entre-billon fut rempli à l'extrémité.
Ressuyage presque total 24 heures après .

IRRIGATION PARCELLE 3 (8 novembre)

Résultats :

- 1) débit : lame de 4,3 cm au Cippoletti
soit 5,3 lt/sec = 19 m³ / heure
- 2) durée : 7 h 15
- 3) volume : 19 × 7 h 15 = 138 m³
ou à 1'ha : 690 m³
- 4) module / ha : 26,5 lt/sec

Observations :

les mêmes que pour parcelle 2

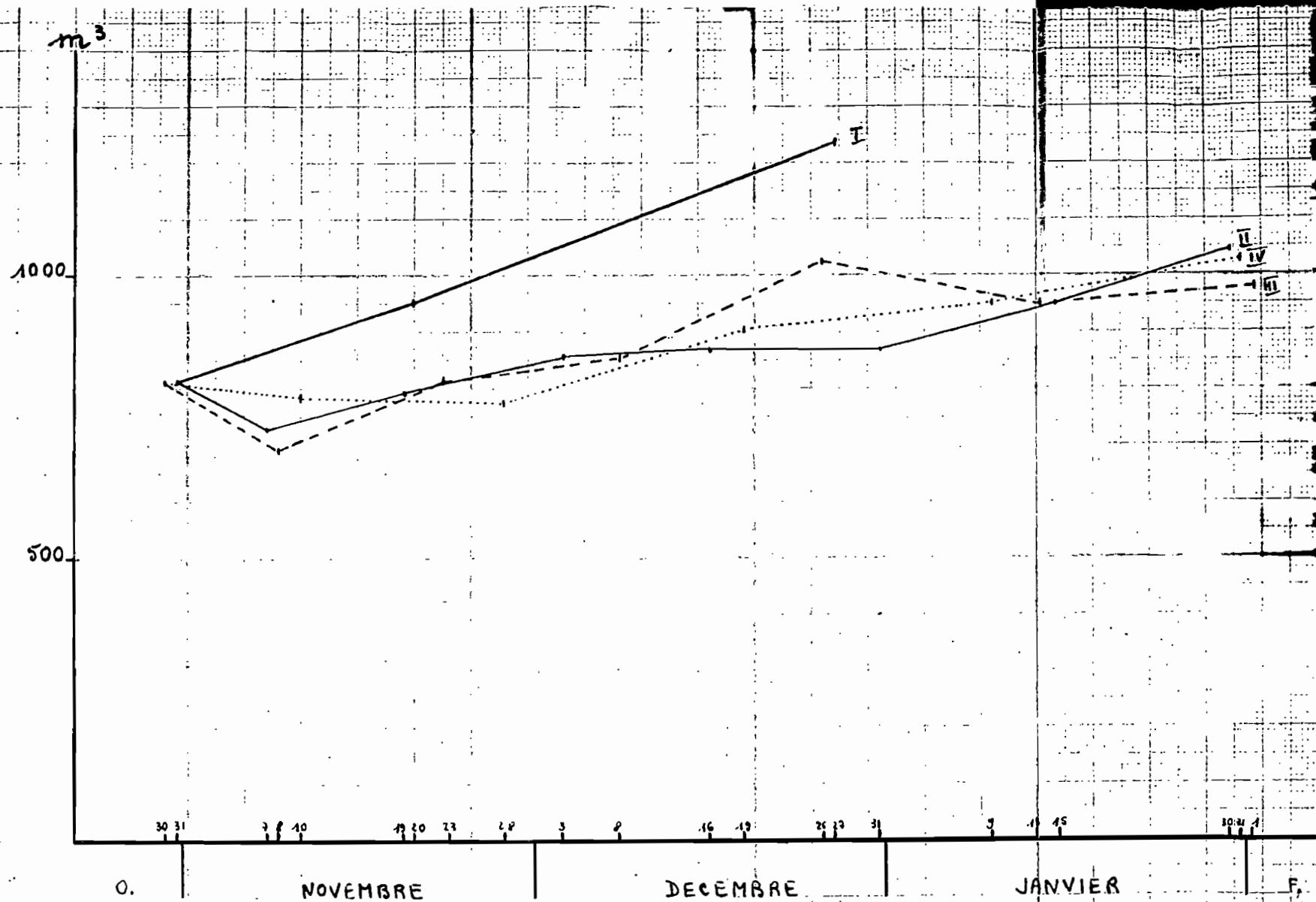
CONCLUSIONS POUR CES 2 IRRIGATIONS :

- 1) les doses qui ont pu être appliquées sont sensiblement les mêmes, bien qu'il y ait eu un intervalle de 48 heures de plus entre les irrigations de la parcelle 3, par rapport à celles de la parcelle 2
- 2) le volume applicable a été plus réduit pour ces deuxièmes irrigations que pour la première malgré :
 - une humidité très voisine à 20 cm dans les 2 cas (on peut supposer qu'il y avait plus d'humidité en profondeur)
 - un module beaucoup plus lent. A noter que nous ne pouvons le réduire plus, car il est trop difficile de réaliser une lame mince au Cippoletti.

A la suite de ces résultats il fut décidé de conserver les écartements prévus au protocole et de mesurer à chaque fois le volume d'eau appliqué. On abandonnerait ainsi l'idée de mettre 1.000 m³ à chaque fois; ce résultat était prévisible car il faut bien laisser - dans un essai de cette nature - un facteur non déterminé.

En ce qui concerne la parcelle à irriguer selon ses besoins, je déciderai également de ne pas fixer la dose et d'y mettre tout simplement le maximum d'eau à chaque fois que les plantes paraissent en avoir besoin. Le tableau ci-joint, donne, avec des dates, la quantité d'eau mise sur chaque parcelle à chacune des irrigations. Toutes ont été faites avec le débit de 5,3 lt/sec au Cippoletti (19 m³ / heure).

Dates	Parcelle 1 espacements non fixés	Parcelle 2 espacements 10-12-15	Parcelle 3 espacements 12-15-18	Parcelle 4 espacements 15-18-21
30 oct.			810 m ³	810 m ³
31	810 m ³	810 m ³		
7 nov.		725 "		
8 "			690 "	
10				785 "
19		790 "		
20	950 "			
23			810 "	
28				775 "
3 déc.		855 "		
8			855 "	
16		870 "		
19				905 "
26			1.025 "	
27	1.235 "			
31		870 "		
9 jan.				950 "
13			950 "	
15		950 "		
30		1.045 "		
31				1.030 "
1 fév.			980 "	
Q	2.995 m ³	6.915 m ³	6.120 m ³	5.255 m ³
N	3	8	7	6



COMMENTAIRES :

- il manque une irrigation à la parcelle n°1 que nous n'avons pas pu donner le 2 février parce qu'il n'y avait plus d'eau dans le Fala
- à peu de choses près les chiffres se ramènent aux suivants :

3 irrigations	=	3.000 m ³
6 irrigations	=	5.000 m ³
7 "	=	6.000 m ³
8 "	=	7.000 m ³

Si on calcule la dose moyenne par irrigation on constatera que seul le très grand écartement permet de mettre une moyenne de 1.000 m³ / ha. Pour les 3 autres, les chiffres sont voisins de 850 m³/ha.

- le total des doses d'entretien peut paraître faible à côté de celui prévu dans le plan; en fait il y a peu de différence :
 - + la dose prévue de 12.000 m³ par exemple aurait dû s'ajouter à un hivernage normal de 500 m/m, ce qui aurait donné : 17.000 m³
 - + la dose correspondante trouvée par l'entretien est de 7.000 m³; si on l'ajoute à la pluviométrie de cette année et si on tient compte de l'irrigation au semis, nous obtenons :

$$7.000 + 7.000 + 2.500 = 16.500 \text{ m}^3$$

Il est donc difficile de parler de différences.

- Ce chiffre de 16.500 m³/ha, est très voisin de l'optimum trouvé en Gézira : 14.000 m³ plus 4.000 m³ environ de pluies = 18.000 m³; si ce chiffre est quand même plus fort que notre maximum, c'est que les irrigations s'y prolongent encore après le 1er février. Il est possible aussi que nous aurions dû ~~avancer~~ la première irrigation d'une dizaine de jours et qu'en resserrant encore les écartements nous pourrions mettre plus d'eau; mais dans nos terres, je ne crois pas qu'il soit intéressant de trop rapprocher les irrigations; étant semés plus tôt qu'en Gézira nos cotonniers sont certainement mieux enracinés et de ce fait moins exigeants pour la "fréquence"; n'oublions pas que pour les Anglais, le non enracinement profond et la fréquence des arrosages sont une nécessité en raison de la salinité des terres.
- La conclusion essentielles n'est pas tant dans ces chiffres et dans ces remarques, que dans le résultat "récolte".

A l'heure où j'écris, seule la première récolte est faite; le rendement en est inversement proportionnel à la dose globale ^{d'eau} appliquée aux parcelles;

celà n'a rien de surprenant, la limitation de l'eau ayant joué en faveur de la précocité. Il n'y a que le résultat final qui comptera; je le donnerai plus loin.

Il conviendrait maintenant de parler de nos mesures d'humidité; nous ne les avons poursuivies qu'à 0 m 20 de profondeur et pendant le seul mois de novembre; d'autres occupations résultant de la floraison ou de la capsulaison dans les collections, et des travaux à faire dans les parcelles d'hybrides, nous ont empêché matériellement de continuer ces mesures très longues.

Mesures un peu superflues, car je me suis aperçu très vite qu'elles ne conduiraient à rien; à 0 m 20 de profondeur, l'humidité ne baisse que très lentement d'une mesure à l'autre (de 1 à 2 % en 8 jours d'intervalle); pour avoir des chiffres instructifs, il faut pouvoir faire les mesures sur tout un profil; ce qui importe, ce n'est pas l'humidité à un étage déterminé, mais l'évolution du profil de l'humidité en profondeur, en rapport avec l'effet des irrigations et de leurs écartements.

C'était pour nos moyens un travail impossible; je ne le crois même réalisable qu'en case lysimétrique. Car nous avons fait un profil d'humidité dont voici les résultats :

- réalisé le 5 décembre dans la parcelle n°2 c'est-à-dire 48 h après une irrigation de 855 m³.
- sol ressuyé, mais encore à l'état de boue.
- 2 mesures à 50 cm d'intervalle et aux profondeurs suivantes : 0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 75 - 100 (prises dans le creux du sillon)

Je transcris ci-dessous les chiffres pour donner une idée de la précision réalisable :

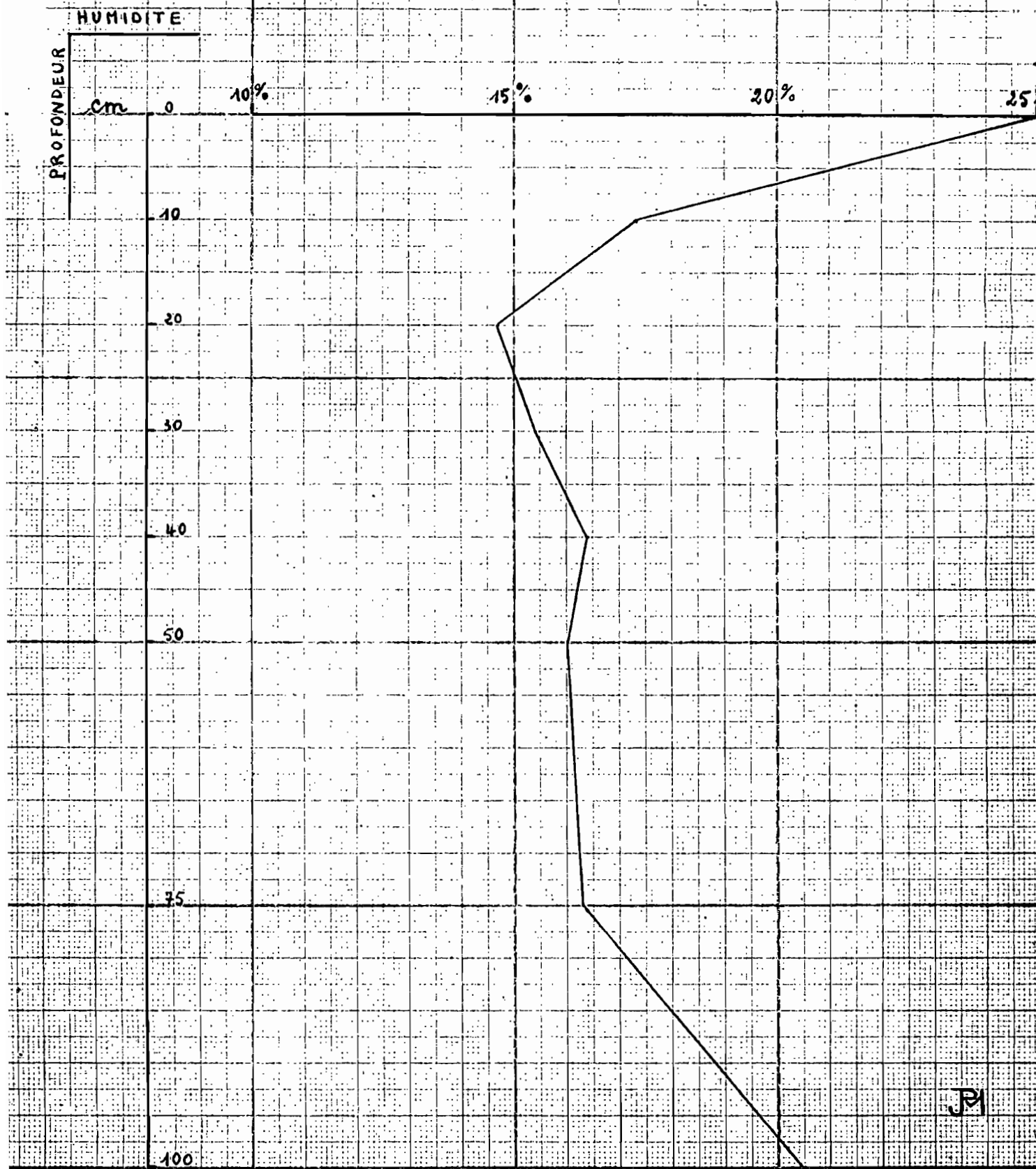
Niveau	Poids de terre sèche dans 10 grs	Humidité en poids (%)	Humidité moyenne pour le niveau
0	7,46 7,54	25,4 24,6	25 %
10	8,12 8,41	18,8 15,9	17,3
20	8,53 8,53	14,7 14,7	14,7
30	8,47 8,44	15,3 15,6	15,4
40	8,28 8,44	17,2 15,6	16,4
50	8,43 8,36	15,7 16,4	16,0
75	8,37 8,37	16,3 16,3	16,3
100	7,96 7,94	20,4 20,6	20,5

Ces résultats sont reportés sur le graphique ci-après :

On ne manquera pas de remarquer qu'à deux niveaux, 0,10 et 0,40, les différences d'humidité sont sensibles alors qu'à tous les autres elles sont extrêmement faibles. Entre plusieurs explications possibles je penche pour la suivante :

- l'eau qui réellement s'infiltre, c'est-à-dire qui reste après que le billon - partie la plus sèche - se soit imbibé et compte tenu de l'évaporation et de l'absorption par les racines peu profondes, cette quantité d'eau est relativement réduite par rapport à celle envoyée sur le champ. Elle se trouve encore dans les premiers 10 cm de l'entre billon ce qui explique une différence possible à ce niveau.
- à 20 et 30 cm nous sommes dans la zone la plus sèche du profil, elle n'est pas encore humidifiée par la

PROFIL de l'humidité après ressuyage



JM

nouvelle irrigation et son humidité est en quelque sorte homogénéisée du fait de l'éloignement de la précédente irrigation

- à 40 cm, deuxième point de rupture dans la courbe; elle marque peut-être le niveau où en est rendu l'eau d'infiltration de la précédente irrigation.
- au dessous, l'humidité est plus stable, son origine étant plus ancienne.

je donne cette explication sous toutes réserves, elle explique les 2 points de rupture de la courbe, mais demande vérification.

Ce qui semble certain, pour le sol étudié, c'est qu'au delà de 40 cm commence une zone à humidité stable qu'il suffirait d'entretenir. Il n'est surprenant qu'à 1 m l'humidité soit plus forte; bien que mal scarifié, le sol l'avait tout de même été et la forte dose mise au semis, a pu s'accumuler en profondeur.

C'est tout ce que nous pouvons dire cette année.

Résultats après 3 récoltes : 18 février - II et 25 mars
(il ne reste que très peu sur pied)

traitement	I	{ 3 irrigations }	:	168 Kgs	=	1.050 Kgs/ha
	II	{ 8 irrigations }	:	159 "	=	1.000 " "
	III	{ 7 irrigations }	:	159 "	=	1.000 " "
	IV	{ 6 irrigations }	:	174 "	=	1.090 " "

Le résultat définitif sera joint au rapport de "Technologie" de novembre, car il est vraisemblable que les parcelles II et III qui ont reçu le plus d'eau, donneront encore un supplément de récolte. Mais de toutes façons il sera faible, ce qui tendrait à prouver que ce qui est essentiel, c'est que les cotonniers aient une réserve en profondeur (dose germinative + hivernage abondant).

A noter que l'état sanitaire des souches étant plutôt médiocre sur les dernières venues, ce sont les traitements les plus inégaux qui ont le plus touchés.

3°/ L'EMPLOI DES SIPHONS :

Critique du principe :

- difficulté d'amorçage, même avec un tuyau de 35 m/m (d'ailleurs insuffisant)
- désamorçage spontané sans raisons précises (sans doute mauvaise position et baisse de la charge) d'où surveillance indispensable.
- application non intéressante sur un sous-arroseur; car pour que tout marche sans surveillance continuelle, il faudrait que le débit des siphons équilibre exactement celui de la vannette qui l'alimente; or la charge de l'arroseur n'est pas constante, donc celle du sous-arroseur non plus; cette dernière n'étant que de 6 à 12 cm par rapport à la rigole d'arrosage (entre billon) la difficulté est évidente. Il faudrait que la charge du sous-arroseur soit plus forte, mais alors le sous-arroseur devient important et nécessite des terrassements.

Le mieux serait de siphonner directement depuis l'arroseur, mais

- tuyau plus long
- amorçage peu commode
- nécessite de faire à la main les billons jusqu'au cavalier
- risque d'écrasement des tuyaux en marchant sur le cavalier

..... J'imagine que les Américains siphonnent depuis un canal d'amenée beaucoup moins important que nos arroseurs, canal suivant les courbes de niveau.

Critique de l'essai réalisé :

- les tuyaux utilisés se coupent mal (matière plastique enroulant une spirale de fil de fer)
- d'une rigidité certaine et très suffisante, ils ^{ne} résistent cependant pas à l'écrasement accidentel; dans ce dernier cas ils sont irrécupérables. Un tuyau de caoutchouc serait peut être de plus long usage.
- le diamètre de 35 m/m est insuffisant puisque nous avons obtenu comme débits :

de l'arroseur dans le sous arroseur : 0 t ,80 environ (essai pour voir l'effet d'une charge de 30 cm)

du sous arroseur dans les entre-billons : 0 t ,50; ce qui nécessiterait 2 siphons par parcelle d'irrigation (1 billon de 200 mètres), mais avec 2 siphons on ne voit pas à l'œil le désamorçage accidentel de l'un des deux.

- l'amorçage est assez long, la main ne suffisant pas à fermer hermétiquement l'extrémité. Un bouchon de terre donne satisfaction.

Conclusions :

dans l'ensemble des techniques agricoles à mettre à la portée du colon africain, l'emploi des siphons pour l'irrigation, me paraît d'une difficulté et d'un intérêt qui le réjetent dans un avenir lointain; à moins que l'on trouve des siphons présentant les caractéristiques suivantes (?) :

- débit 30 lt/sec sous 30 cm de charge c'est-à-dire : diamètre 15 cm; pour siphonage de l'arroseur dans le sous-arroseur
- légèreté et rigidité suffisantes
- facilité d'amorçage (clapet ?)
- solidité à l'épreuve du climat.

4°/ LES TECHNIQUES D'IRRIGATION :

elles sont deux, depuis qu'à la dernière campagne nous avons essayé l'irrigation par longs billons. Examinons rapidement ces 2 modalités :

- méthode classique : de l'arroseur l'eau passe dans une rigole d'irrigation qui lui est perpendiculaire; elle traverse le cavalier par une rangée de poteries (qui se bouchent mal) ou par une vannette métallique (étanchéité garantie - intéressante si galvanisée ce qui est un autre problème à l'heure actuelle). La rigole va jusqu'au drain; elle permet d'irriguer à gauche et à droite sur une largeur variable - que nous avons portée en station à 50 m de chaque côté.

Que l'irrigateur commence son irrigation en tête ou en queue de rigole, il opère en ouvrant à gauche et à droite des brèches dans le cavalier de la rigole; chaque ^{brèche} permet l'irrigation d'une unité d'irrigation qui est normalement de 5 billons; suivant le débit de sa rigole et la dimension des parcelles (ou plutôt leur longueur), il en ouvre une ou plusieurs de chaque côté. Il ferme les brèches lorsque l'eau remplit suffisamment les entre-billons et il se déplace ainsi le long de la rigole.

Les résultats sont bons; néanmoins, je trouve à cette méthode quelques inconvénients : l'irrigateur a un gros travail de surveillance (pratiquement il faut quelqu'un pour surveiller le tour des parcelles, l'irrigateur restant à la rigole) et un gros travail matériel (brèches à ouvrir et à fermer); de plus, suivant que l'irrigateur ouvre plus ou moins de brèches à la fois, la quantité d'eau mise à l'irrigation peut être très variable. Donc, travail nécessitant de ma main d'œuvre (dont au moins un irrigateur intelligent) et résultats plus ou moins réguliers.

Cependant, un avantage certain : de même que le compartimentage est le seul moyen d'irriguer en terres parfaitement horizontales (Gézira), il est le seul qui permette ~~correctement~~ d'irriguer correctement s'il y a une pente trop forte ou irrégulière (dans la mesure, certes, où la rigole peut amener l'eau dans toutes les parcelles). Si le relief est tourmenté, il n'est évidemment pas possible, d'irriguer correctement les bosses et les creux; il faut alors planer; mais si le planage a pour effet de rendre un terrain plan, il ne le rend pas pour cela horizontal. La densité du compartimentage sera fonction de la pente.

- méthode par billon pendants oux longs billons : de l'arroseur l'eau passe dans un sous-arroseur qui lui est parallèle directement au pied; nous avons disposé de vannettes métalliques dans les cavaliers;

les colons du village pilote, eux, feront simplement des brèches. Cette simplification est intéressante parcequ'elle permettra un entretien mécanique facile des arroseurs; néanmoins elle exigera certaines précautions : une brèche dans un arroseur même moins grand, n'est pas une brèche ordinaire; elle débitera plus ou moins d'eau suivant sa taille et la charge de l'arroseur. A mon avis, puisqu'on connaîtra le débit de l'ouvrage en tête de l'arroseur, il faudrait calculer combien de brèches doivent correspondre à ce débit, compte tenu de la surface qu'elles irrigueront, et exiger des colons qu'ils surveillent ces brèches de façon à ce qu'elles répartissent l'eau équitablement. Il sera difficile aussi d'obtenir du colon la bonne fermeture de la brèche. C'est tout le problème de l'initiation des colons à la conduite de l'irrigation qui se pose. Problème qui doit être résolu, ^{car} ni l'aménagement de 50.000 ha dans le Kouroumari, ni le type de cotonnier cultivé ne supporteront des irrigations dans le genre de celle que l'on pouvait voir cette année, en certain endroit du secteur de Niono (même à la récolte, il y avait encore de l'eau à mi-mollet).

Après cette digression, revenons à notre expérience des longs billons. Du seul point de vue de l'irrigation, cette méthode est excellente si la pente convient; l'irrigateur, depuis le sous-arroseur, envoie l'eau dans un nombre d'entre-billons correspondant au débit de la vanne; en fait nous envoyions l'eau dans 50 entre-billons, c'est-à-dire sur 1 ha à la fois; en admettant une charge à 20-25 cm, le module / ha était d'environ 35 à 40 lt/sec; il est suffisant puisqu'il permet de mettre 1.000 m³ en 8 heures environ, ce qui est une durée normale pour une irrigation. On n'a pas intérêt, dans les sols "dian" peu perméables d'irriguer plus rapidement, ce qui conduirait, mettant moins d'eau à chaque fois à rapprocher les irrigations; mais il ne faut pas non plus que l'irrigation dépasse une journée normale de travail. C'est ce qui condamne l'emploi des billons beaucoup plus longs.

Pour la surveillance, il suffit qu'il y ait un deuxième homme du côté du drain; son rôle est d'assurer l'étanchéité du contre-billon et de prévenir l'irrigateur lorsque le billon est suffisamment rempli. J'estime que 2 hommes peuvent surveiller plusieurs parcelles de 50 billons, ce qui est une simplification importante dans l'exécution, par rapport à la méthode classique.

A ces avantages pratiques de la conduite de l'irrigation, peuvent s'opposer certains inconvénients :

- le billonnage en travers est plus long à exécuter puisque le tracteur doit tourner tous les 200 m.

- si la billonneuse est tractée, il reste de grandes tournières à billonner à la main. Cet inconvénient disparaît avec une billonneuse portée mais son emploi est encore limité aux stations et, néanmoins, le travail est plus lent.
- la pente doit convenir à l'orientation des billons et n'être ni trop faible, ni trop forte; sans compter qu'elle doit être régulière.
- le sens des billons interdit l'emploi d'un tracteur à roues dans le sens de la longueur des champs, pour le labour par exemple. Inconvénient qui disparaît avec un chenillard, mais qui va nous obliger, en station, à labourer dans le sens des billons, c'est-à-dire sur 200 m seulement; comme la charrue à disques dont nous disposons n'est pas réversible on conçoit les difficultés. Le labour au chenillard dans l'autre sens n'est pas sans inconvénient non plus, car en ne labourant pas à plat on créera inévitablement une ou plusieurs dérayures qui couperont les billons de l'année suivante.

Jé me demande s'il n'y aurait pas intérêt à employer des charrues réversibles; je crois qu'il en existe à 2 disques, peut être même à 3; rien qu'à 2 disques le travail serait aussi rapide qu'avec notre 3 disques actuelle, car il n'y aurait pas de temps perdu aux tournières; et le travail serait parfaitement horizontal.

- la longueur des billons, s'ils sont perpendiculaires à l'arroseur, est limitée par l'écartement des arroseurs c'est-à-dire par la pente; elle l'est aussi par la nécessité de pouvoir irriguer dans la journée. La longueur de 300m me paraît une limite. Sans doute, en faisant le sous-arroseur perpendiculairement à l'arroseur, et les billons dans le sens de la longueur du champ, la pente serait-elle favorable à l'augmentation de leur longueur, mais il reste l'obstacle "temps d'irrigation", sans compter que le sous-arroseur se présente alors un certain terrassement et que le drainage devient plus compliqué.

Le très long billon, là où il serait techniquement réalisable, conviendrait surtout en cas de culture mécanisée jusqu'à la récolte. Si un jour des secteurs étaient réalisés sous cette forme d'exploitation, le problème serait à reconsidérer sous cet angle nouveau. Pour l'instant nos remarques sont fonction de l'exploitation par les colons.

En résumé, les deux méthodes que nous venons d'exposer, ont leurs avantages et leurs inconvénients; je crois qu'il serait nécessaire d'employer les deux et cela, en fonction du réseau d'irrigation et de la pente du terrain. Mais cela suppose que le Service de l'Exploitation puisse réaliser les deux types de billonnage; ce qui est une autre question.

5°/ LE PROBLEME DU DRAINAGE :

Incontestablement il faut drainer.

L'amélioration envisagée de la structure des terres en profondeur, augmentera certainement le volume disponible pour l'eau; mais il serait dangereux de croire qu'on pourrait ainsi se dispenser d'installer un réseau de drainage.

Tout d'abord, cette amélioration en profondeur n'est pas faite et il n'est même pas prouvé qu'elle soit réalisable dans les terres du Kouroumari avec les moyens essayés ailleurs sur des terres différentes.

En supposant même résolue la technique de ces façons profondes, il faudra voir à quelle fréquence il sera nécessaire de les renouveler, et en fait l'économie.

Ensuite n'oublions pas que la nécessité de l'irrigation après le semis est maintenant établie. Les 2.800 m³ d'eau de cette première irrigation vont gorger le sol au début de l'hivernage, et il faut bien se dire que les pluies qui suivent, si elles abondantes et fréquentes, risquent fort de noyer le terrain; la capacité du sol pour l'eau a des limites, surtout après irrigation, et il n'y a rien de moins prévisible que le volume et la répartition des tornades.

Sans doute n'avons nous pas eu besoin, même en cet hivernage pluvieux de faire parcourir les champs avec un daba pour creuser et évacuer l'eau, mais les billons étaient ouverts vers le drain et l'eau en excédent allait naturellement. Il suffit de voir la végétation actuelle dans les quelques points bas pour être fixé sur la question.

Dernier argument en faveur du drainage, valable surtout en colonisation : même en dehors de l'hivernage il peut y avoir nécessité d'évacuer des quantités d'eau qui n'ont rien à faire dans les champs mais qui ont trouvé cependant le moyen d'y aller...

ANNEXE I.-

Effet de la prolongation des arrosages au delà du 15 janvier

Un essai avait été prévu dans le but de renseigner le Service Hydraulique de l'A.O.F. sur les avantages qui résulteraient de la construction du barrage du Niandan. Dans ce but, nous avons semé le 1er août, 1 ha de variété Maarad (50 billons de 200 mètres); 5 parcelles de 5 billons devaient être irriguées au delà du 15 janvier, alternant avec 5 parcelles dont l'irrigation était limitée à cette date.

Il y eut 5 irrigations du 29 octobre au 17 janvier. Par suite du manque d'eau dans le Fala, aucune irrigation tardive ne fût faite avant le 4 mars.

Nous avons fait cette dernière sans conviction, car les cotonniers avaient complètement arrêté leur développement et les fleurs et capsules qui auraient pu donner un supplément de récolte étant tombées.

Si toutefois cet essai devait donner un résultat nous le signalerions.

Au sujet de l'arrêt des irrigations au 15 janvier, je tiens à dire que cette date est réellement précoce; malgré des semis dans l'ensemble assez tardifs, il n'y a aucun doute que l'arrêt des arrosages à cette date a été néfaste cette année sur des cotonniers dont le développement avait été particulièrement lent. Le rendement a souffert de l'arrêt des irrigations, c'est là une constatation incontestable et grave. Elle milite pour des semis aussi hâtifs que possible et pour des variétés pas trop tardives. Pouvoir irriguer un mois de plus, serait à coup sûr une bonne opération.

ANNEXE N°2 :

la culture irriguée du coton dans les autres pays.

Nos essais ont été faits, il faut bien le dire, sans tenir compte des observations faites ailleurs. N'ayant pas eu le temps de lire "Agriculture in the Sudan", reçu en prêt il y a quelques jours seulement, mes références bibliographiques, pour cette région, remontent à 1915 (MASSEY : "The influence of environment and agricultural treatment of the Cotton crop"). Mais, Mr le Chef du Service des Recherches, retour de Gézira, pourra nous éclairer.

Dans le bulletin n°181 (1942) de l'Arizona agr. Expt. Station, j'ai relevé la nécessité d'un apport d'eau important pendant la période où la plante développe son appareil végétatif; ensuite il faut diminuer les irrigations pour pousser à la graine. Cette façon de faire favoriserait le rendement de la récolte et de l'égrenage. Le même bulletin estime que l'irrigation au semis favorise la croissance, or, croissance plus vigoureuse = croissance accrue. De plus, l'irrigation précoce augmente la première récolte, donc la précocité.

Le bulletin n°210 (1947) de la même station, confirme que plus la croissance est rapide avant la fructification et plus les rendements sont élevés (essais faits sur Tanguis et Sakel x Pima).

Enfin, dans le Prog. Rpt I217 (1950) de la Texas agr. Expt. Station, mêmes résultats avec Coker. Les faibles espacements (15 à 20 cm) semblent alors préférables. Les besoins en eau vont croissant jusqu'à la pleine maturité; leur satisfaction retarde un peu la maturité mais augmente la grosseur des capsules et la longueur de la fibre.

En résumé, il nous faut retenir ces 3 renseignements précieux :

- avantage de l'irrigation au semis
- avantage de l'irrigation maximum jusqu'au début de la fructification
jouant tous deux sur le développement et la précocité
- nécessité de réduire l'humidité à partir de la maturité pour hâter celle-ci et augmenter le rendement à l'égrenage.

E. LES ASSOLEMENTS ET LE MAINTIEN DE LA FERTILITE :

L'essai mis en place en 1948 et poursuivi jusqu'en 1951 n'a rien donné; il ne pouvait rien donner, l'exiguïté des parcelles ne permettant pas de les traiter séparément (façons culturales - irrigations - enfouissement de la matière organique). Les analyses au laboratoire ayant confirmé cet échec, il fallait l'abandonner.

Mais reprendre la question supposait la place nécessaire; comme nous ne l'avions pas cette année, la mise en place d'un nouvel essai a été remise à la campagne 1952-53. Le plan de cet essai est fait et un arroseur complet lui sera consacré.

Je voudrais ici donner mon avis sur des problèmes que posent le maintien de la fertilité organique et le système de culture adopté (colons).

Ces problèmes sont :

- 1) la récupération des résidus des cultures
- 2) l'engrais vert
- 3) le fumier

1) Récupération des résidus des cultures :

les résidus laissés par la sole des cultures vivrière sont à enfouir.

Mais il ne saurait en être de même de ceux laissés par la culture de coton; bien que cela se fasse aux U.S.A. pour récupérer une grande partie des éléments prélevés par la plante au cours de sa végétation. Les saisons en sont étudiées au chapitre blackarm; elles sont impératives.

2) Engrais vert :

question très débattue et pour cause; elle n'est pas encore au point dans les climats tempérés et, comme pour bien d'autres innovations, on revient prudemment quelque peu en arrière.

La documentation est pauvre sur ce sujet; en Louisiane, (rapport annuel 1943-44 de la Station Expérimentale St.-Joseph) la vesce engrais vert en intercalaire, a suffi à

maintenir le rendement pendant 15 ans, de même l'alternance coton - maïs avec soja intercallaire (~~sans~~ soja le rendement baisse). Le maïs est donc appauvrissant.

Le rôle de la vesce est discutable pour REYNOLDS et SMITH (J. Amer. Soc. Agr. janv. 1946); ils concluent de leurs essais que la vesce a peu d'influence sur le rendement du coton; elle augmente les quantités d'azote et l'acidité du sol mais non le pourcentage d'acide phosphorique qui reste supérieur dans les terres en jachère.

Pour ADAMS (C.R. : Soils et Fert. 1947), la vesce engrais vert en culture dérobée augmente le rendement en coton graine de 178 kg / ha par rapport à celui de la culture continue (4 ans d'essais); et l'assolement biennal, coton vesce / maïs - crotalaire, l'augmente de 207 Kg/ ha.

Pour ANTHONG (Miss. Agr. Expt. Sta. 1946 Bulletin 436) une sole de vesce augmente surtout les rendements du coton lorsqu'elle est enfouie; il est nécessaire de la compléter par une fumure phosphatée; si on applique 550 kg de chaux par ha, on n'augmente pas le rendement de la vesce mais celui du coton. Mais si on applique une bonne fumure minérale il est préférable de ne pas mettre de vesce.

Aux Indes, les résultats sont différents suivant le climat envisagé. En zone semi-aride, les légumineuses ne donnent pas de bons résultats et il faut leur préférer les graminées (Sorgho, Pennisetum). En régions non irriguées semblent intéressants l'arachide, *Cajanus cajan*; *Cicer arietinum* et *Dolichos triflorus* pour la production des graines; *Phaseolus trilobus* et *Cyamopsis* ~~et~~ *tetragonolobata* comme engrais verts; *Crotalaria juncea* est intéressante en années pluvieuses (Balasubrahmanyan et Sundaram dans Ind. Cott. grow. Rev. avril 1947)

Toujours aux Indes, le sorgho qui est communément cultivé en rotation avec le coton dans quelques régions de la province de Dadras, entraîne une diminution des rendements. On lui associe de l'indigo qui compense l'effet nocif du sorgho seul.

En Australie (COWDRY dans 2d. Agr. J. 1944) la Station de Biloela montre que la culture du coton en rotation avec n'importe quelle plante fourragère est peu avantageuse; seule une rotation 3 ans Rhodgrass et 3 ans coton semble donner de meilleurs rendements en coton.

En Australie encore, WELLS signale que si l'on veut cultiver de l'herbe de Rhodes (pour le bétail) après plusieurs années de sorgho, il faut pratiquer d'abord plusieurs mois de jachères cultivées pour régénérer l'azote du sol.

En ce qui concerne l'Égypte, je regrette que l'année 1950 de l'Empire Cotton Growing Review ne soit pas parvenu à la Documentation de l'Office du Niger, car ROSE y a publié un article étudiant les plantes dont la culture peut alterner avec celle du coton (plantes vivrières, plantes rémunératrices, plantes régénératrices); je sais seulement qu'une sole de Vigna unguiculata avant le coton améliore les rendements.

Toutes ses références ne s'accordent sans doute guère, mais les climats, les soles, les modes de culture sont tellement différents d'un pays à l'autre. J'estime que le problème est à considérer comme nouveau dans le cas particulier du Kouroumari, et il me paraît indispensable de commencer par une étude poussée des plantes susceptibles d'être enfouies comme engrais verts. Celles étudiées jusqu'à présent sont loin d'épuiser la liste de toutes celles possible; il faudrait même reprendre celles déjà essayées soit qu'elles puissent convenir pour des terres moins lourdes, soit qu'elles n'aient pas été essayées dans les meilleures conditions. Le mil engrais vert a paru si commode qu'il est devenu trop exclusivement la plante à enfouir.

Epuisant en N, qu'apporte le sorgho en échange ?

Du bois ou presque. S'il pouvait être coupé en plein hivernage il se décomposerait sur le sol; nous en avons fait l'expérience. Mais, enfouit à l'état ligneux ou semi-ligneux après l'hivernage, il ne se décompose plus; il n'y a plus d'humidité suffisante et c'est heureux en un certain sens, car sinon les souches repartiraient et le sorgho deviendrait envahissant. Ne se décomposant pas, les tiges de sorgho passent à l'état de "cannes à pêche" et, deux ans après, ce qui n'est pas consommé par les termites est toujours dans le même état. Qu'en font les termites ? Que vaut ce qui reste ? Il est possible que le peu qui subsiste, relativement friable améliore physiquement les terres. Mais ceci compense-t-il l'appauvrissement en N ? Car celui-ci est réel, même si, comme on l'a pensé, il y a des bactéries fixatrices d'azote qui s'accommodent de la matière organique sorgho.

C'est l'affaire d'un agronome de dire quelles est la valeur "humus" du sorgho enfoui à l'état ligneux; je pense que, si théoriquement c'est peut être une "matière organique évolutive", il se trouve que pratiquement il ne manque qu'une chose essentielle : les conditions d'évolution. Et je ne crois pas que l'on puisse les réaliser dans nos conditions particulières.

Je souscris donc pleinement aux conclusions de Mr MAGNE, qui termine ainsi ~~sur~~ son chapitre consacré aux engrais verts :

"En attendant que les Recherches soient suffisamment avancées, tant celles de laboratoires (pédologue) que celles au champ (agronome expérimentateur), ne pas trop s'écarter, pour le maintien de la fertilité, des habitudes ancestrales :

jachère
fumier ... "

3) Fumier :

le simple fait d'envisager l'amélioration des terres, ou simplement le maintien de leur fertilité, par rapport de fumier, soulève une opposition quasi unanime. Ce n'est pour/tant pas par esprit de contradiction, que j'estime nécessaire l'étude du fumier au moins en station.

L'essai en a déjà été fait en colonisation et ... "cet échec définitif dans le système de colonisation actuel tient à ~~l'attitude~~ l'attitude ~~de~~ fataliste et passive du cultivateur africain" pour lequel "un effort ne vaut la peine d'être accompli que lorsque le résultat est immédiatement et tangiblement accessible"

Pour quoi "définitif" ?

Le sorgho engrais vert n'est certainement pas plus que le fumier, conforme à cette dernière remarque. Au contraire, il est absolument stupéfiant pour l'africain (même évolué) de voir enfoncer du sorgho juste avant sa maturité. L'enfouissement du sorgho sera toujours

- une opération imposée
- une opération réalisée avec des moyens mécaniques .

Dans ces conditions, je ne comprends pas que l'on reproche au fumier d'être impossible "à faire mettre" dans les champs. Il n'y aurait qu'à "le mettre"; techniquement et économiquement, je crois la chose tout aussi réalisable qu'une sole engrais vert. La seule difficulté réelle, est d'obtenir le fumier.

Etant donné son action certaine (toute la bibliographie est d'accord sur cette question), on pourrait de même voir si le peu qu'il est possible de récupérer dans les zéribas ne serait pas intéressant.

La sole fourragère étant paturée sur place, ainsi que les repousses de la sole vivrière, les champs bénéficieront déjà de quelques déjections. Celles récupérables en zériba, vu la densité de bétail par rapport à la surface en coton,

ne seraient pas négligeables non plus.

Puisque dans ~~les~~ certains villages de colonisation du secteur de Niono, il y a des colons qui prennent la peine de transporter du fumier dans les jardins, pourquoi la chose ne serait-elle pas réalisable pour les champs de coton ? Il suffirait ~~que~~ le colon y trouve un intérêt immédiat; une prime en espèces ou en nature, donnée aussitôt le travail fait, serait susceptible d'encourager sinon tous, du moins certains colons. D'une façon générale, il devait ~~y~~ avoir des moyens spectaculaires de décourager les fainéants et d'encourager les bonnes volontés. Dans cet ordre d'idées, la Cotonco Belge, quand elle achète son coton dans les centres de ~~m~~assage, donne immédiatement une prime à ceux qui présentent des lots triés.

Le fumier n'est certainement pas la solution définitive, mais en attendant mieux et plutôt que de ne rien faire, pourquoi ~~n~~ ne pas essayer ? En tant qu'engrais, le fumier de zériba ne vaut pas grand chose, mais il peut améliorer la structure. Le problème serait différent si nous faisons du coton sans colons, c'est-à-dire sans bétail. Puisque tel ~~le~~ n'est pas le cas...

III.- LES MESURES PHYTOSANITAIRES & ENVISAGER

Celles se rattachant au Blackarm sont étudiées dans la conclusion du chapitre qui est consacré aux problèmes que soulève cette maladie bactérienne.

Si nous n'avions pas pu envisager de traitement des champs à cette campagne, nous avons cependant mis en place un essai de traitement des semences dont il convient de parler ici.

Le traitement des semences passe pour un des moyens de lutte contre le parasitisme; les poudres germicides sont mêmes employées pour lutter contre le Blackarm cotylédonaire. Notre essai fut le suivant :

- 6 traitements :
- 1) témoin
 - 2) Bouillie bordelaise + H C H :
(1,5 Kg de sulfate de cuivre + 1,5 kg Chaux + 1 Kg acricide pour 100 litre d'eau).
immersion des graines 30' puis séchage.
 - 3) Cérésan Prochim :
(100 grs pour 100 Kgs 1 de graines = 212,5 grs/100 Kgs)
 - 4) Vérisan : (même dose)
 - 5) Biormone :
(150 grs pour 100 Kgs)
 - 6) Acide sulfurique :
15', lavage et séchage.

6 blocs de chacun 6 billons de 150 m (surface 0,54 ha)

Variété : X I730 A

Date de semis : 4-5 août (interruption due à une tornade)

resemis	: 19 août
démariage	: 24 août
binages	: 28 août
	: 20 septembre
rechaussage	: 12 octobre
désherbage	: 9 novembre
irrigations	: 7 du 23 octobre au 17 janvier

Observations en cours de végétation :

- I) comptage des poquets levés le 28 août :

sur 20 m au hasard, de chacun des 36 billons

- Témoin : total des répétitions : 236 poquets
- Bouillie Bordelaise " : 235 "
- Cérésan " : 228 "
- Vérisan " : 231 "
- Biormone " : 216 "
- Acide sulfurique " : 226 "

Résultat des voisins :

2) floraison et capsulaison :

10 poquets consécutifs, choisis au hasard, ont été démariés à 1 plant; la 1^{ère} fleur et la 1^{ère} capsule ont été notés sur 6 x 10 pieds de chacun des traitements.

Résultats : en jours après le semis

	Témoin	Bouillie borde- laise	Céré- san	Véri- san	Bior- mone	Acide sul- furique
1 ^{ère} fleur	86	91	87	91	90	88
1 ^{ère} capsule	154	158	158	161	159	154

Il serait vain de vouloir faire une interprétation; le détail des chiffres qui ne figurent pas ici, montre que les variations sont d'égale importance quelque soit le traitement.

On peut dire sans hésiter que les résultats des traitements sont de l'ordre du témoin.

Rendement à la récolte :

c'est en fin de compte ce qui nous intéresse.

Rendements parcellaires (en hecto.)

Rendements parcellaires (en hecto.) et totaux par bloc et traitement

Blocs	T r a i t e m e n t s						Tb	(Tb) ²
	I	2	3	4	5	6		
I	95	91	69	90	103	88	536	287.296
2	104	104	88	97	103	96	592	350.464
3	66	81	67	71	76	89	450	202.500
4	89	103	75	91	78	83	519	269.361
5	82	95	90	73	72	102	514	264.196
6	63	80 ~~84~~	94 ~~8~~	49	61	96	443	196.249
Tt	499	554	483	471	493	554	3054	1.570.066
(Tt) ²	249.001	306.916	233.289	221.841	243.049	306.916	1.561.012	

$$n.b. = 6 \quad nT = 6 \quad N = 36$$

$$\text{Facteur de correction : } y = \frac{\sum(X)^2}{N} = \frac{(3.054)^2}{36} = 259.081$$

$$\sum(X^2) = 265.992$$

Somme des carrés des écarts de la variation totale :

$$\sum(X - \bar{X})^2 = 265.992 - 259.081 = 6.911$$

avec 36 - 1 = 35 degrés indépendants

Somme des carrés des écarts de la variation des blocs

$$\frac{\sum(Tb)^2}{nt} - y = 261.678 - 259.081 = 2.597$$

avec 6 - 1 = 5 degrés indépendants

Somme des carrés des écarts de la variation des traitements

$$\frac{\sum(Tt)^2}{nb} - y = 260.169 - 259.081 = 1.088$$

avec 6-1 = 5 degrés indépendants

Somme des carrés des écarts ^{de la variation} due à l'erreur

$$6.911 - (2.597 + 1.088) = 3.226$$

Analyse de la variation totale de l'expérience

Constituants de la variation	Somme des carrés des écarts	Nbre. de degrés d'indépendants	Variances	Valeur de F des tables pour n2 = 49		
Variation totale	6.911	35	197	Calculées	n 1	0,05 0,01
Variation due aux blocs	2.597	5	519	4,02	5	2,60 3,86
Variation due aux traitements	1.088	5	217	1,68	5	2,60 3,86
Variation due à l'erreur	3.226	25	129			

les traitements ne sont pas significatifs .

CONCLUSION :

malgré certaines différences dans les récoltes par traitement, l'essai n'est pas significatif.

Néanmoins on remarquera avec un certain intérêt que 2 traitements : la bouillie bordelaise (avec HCH) et l'acide sulfurique, ont donné une augmentation de rendement de l'ordre de 10 %.

Devons nous en conclure qu'il est inutile de traiter les graines ? Je ne pense pas. Avec l'augmentation du parasitisme qu'il faut prévoir, la désinfection des semences est une mesure de sage prudence. En mettant des graines saines dans des champs propres on augmente les chances de réussite. Sans doute faudra-t-il aussi ~~xxxxxx~~ envisager la destruction de toutes les plantes hôtes, au moins pendant l'intersaison; en particulier les Hibiscées spontanées, utilitaires et alimentaires, souvent nombreuses autour des villages.

Il faut également pouvoir s'assurer que les graines mises dans les champs sont bien d'origine officielle, y compris celles des remplacements ... Car le temps n'est pas si lointain ou négligence, ou incompréhension, on pouvait voir les colons d'un village de "multiplication", faire les resins avec des graines de coton égrené chez eux. Le risque est sans doute moins grand de voir les colons du Kouroumari emporter du coton chez eux, les longues soies étant moins appréciées par les femmes. Mais il faudrait éviter que pour pouvoir filer chez eux, ils en importent du secteur de Niono, avec la graine ?

Toutes ces mesures avec celles préconisées tout spécialement pour lutter contre le blackarm, contribueront déjà beaucoup à un bon état sanitaire des cultures.

Il n'en reste pas moins que des traitements devront être envisagés, essentiellement pour lutter contre les chenilles (Diparopsis et Aerias) et peut être aussi contre les Oxy-carenus en vraiment très grand nombre.

Ces remarques et l'aperçu des dégâts dus aux parasites, dont notre étude du shedding donne plus loin une idée, justifient amplement le recrutement d'un entomologiste.

LA QUESTION DU BLACKARM

I INTRODUCTION

- essai 1951-52
- les facteurs de l'infestation

II ETUDE DE LA MALADIE

- généralités : la bactérie, la résistance variétale
- techniques essayées à la Station

III CONCLUSIONS :

- mesures à prendre

I.- INTRODUCTION

Je dirai tout de suite que je ne souscris pas encore à l'opinion qui veut que les conditions culturelles régissent davantage la résistance à la maladie, que le patrimoine héréditaire sélectionné au Soudan Anglo-égyptien. Le problème me paraît beaucoup moins simple et ne saurait être réglé par "intuition"

L'effet des façons culturales devait être mis en évidence à cette campagne; aussi avons nous semé côte à côte deux variétés à degré de résistance intrinsèque différents.

Conditions de l'essai :

(variété sensible : Giza 26 D
(variété résistante : Bar 5-5

2 parcelles côte à côte de chacune 5 billons de 200 mètres

date de semis : 26 juillet
démariage : 7 août
binage : 22 août
binage rechaussage : 21 septembre
irrigations : 7, du 14 octobre au 16 janv.
récoltes : première le 21 février
deuxième le 6 mars

Résultat : après 2 récoltes il ne restait presque plus rien sur les plants, surtout sur le Giza.

Les quantités récoltées nous donnent donc une indication suffisante :

Bar 5-5 : 79 Kgs (790 Kgs hectare)
Giza 26 : 45 Kgs (450 Kgs hectare)

Ces rendements sont faibles mais s'expliquent parce que la moitié de ces parcelles étaient mal situées. A l'œil, la différence entre les 2 variétés était d'ail leurs manifestée.

Un autre résultat m'eut surpris, car les collections ayant toujours fait l'objet d'une préparation standard, les résultats que l'on peut y relever présentent une certaine valeur. La culture en semis normal, c'est à dire beaucoup plus dense qu'en collection, aurait pu modifier le comportement; si cette observation est valable pour certains parasites, les Jassides en particulier, les résultats de notre essai montrent qu'il n'en est rien pour le blackarm.

La préparation du sol ne joue donc qu'un rôle certainement secondaire, ~~au premier patrimoine héréditaire.~~

au paludisme héréditaire
Mais d'autres conditions étrangères ~~de~~ la plante interviennent très certainement. Car il ne faut pas confondre "conditions culturelles" et "façons culturelles", ces dernières n'étant qu'un élément des premières. Ces conditions sont :

- 1) l'infection par les graines
- 2) l'infection par les débris végétaux provenant de cotonniers malades.
- 3) les facteurs écologiques de l'infestation
- 4) les facteurs biologiques de l'infestation.

1) L'INFECTION PAR LES GRAINES :

La transmission de la maladie par les graines ne fait pas l'unanimité des chercheurs.

En 1923, BROWN en Arizona et divers auteurs Japonais affirment que la maladie est transmissible par les graines; ils ont trouvé la bactérie dans les canaux résinifères et les tissus des cotylédons; à partir de graines stérilisées puis écrasées et mises à macérer, ils ont obtenu des cultures sur gélose. Selon eux, chauffées à 70° pendant 1 heure et mises à germer dans des conditions stériles, ces graines donneraient des plantes gravement infestées.

STOUGHTON, qui a repris ces expériences en 1930, confirme que si on infecte expérimentalement les semences en profondeur, on obtient les résultats ci-dessus. Mais il soutient que dans la nature, les graines ne sont jamais envahies en profondeur, et que des graines prélevées sur des plants très malades si elles ont été désinfectées ne donnent que très peu d'infection.

Les semences peuvent donc être effectivement à l'origine de la maladie; il serait intéressant de savoir si l'infection peut se produire d'après les deux processus signalés, ou si, en pratique tout se passe comme le soutient STOUGHTON.

N'ayant jamais constaté de dégâts sensibles au stade cotylédonnaire, je penche pour l'opinion de STOUGHTON; car nos graines ont vraiment eu toutes les chances de s'infecter. Le fait que les traitements essayés à Kogoni sur les graines n'ont rien donné ne veut pas dire que la bactérie est absente des graines. Les auteurs semblent avoir étudié la question avec des graines velues; or, les graines glabres ou presque, des variétés égyptiennes, sont certainement moins susceptibles d'héberger l'agent pathogène.

Il ne faut pas en conclure que la désinfection des graines est une opération superflue; le fait qu'elle est pratiquée en Gézira doit nous inciter, au contraire, à accepter cette mesure de prudence. L'élimination à la récolte, des capsules plus ou moins malades, devrait également constituer une mesure à prendre; MASSEY, qui a étudié les relations entre l'infection des capsules et celles de semences, conclut que seules les capsules malades donnent des graines malades. En ne choisissant que le coton sain, on éliminerait donc certainement dans une très grande mesure, les semences infectées. Cette mesure est valable pour la Station et, également,

pour le ou les villages de multiplication. Pour que le colon soit intéressé à l'opération, il faudrait lui payer plus cher la récolte de choix, ce surplus provenant tout simplement de la plus-value des graines de semences. Cela suppose :

l'obligation de semer des semences sélectionnées qui ne seront pas gratuites,

l'interdiction de garder ou de vendre du coton graine en dehors du circuit normal

la destruction ou la transformation industrielle des graines non destinées à la semence.

2) L'INFECTION PAR LES DEBRIS :

Il ne semble pas que la bactérie survive dans le sol à l'état libre; mais il est incontestable, par contre, que les débris de cotonniers malades restent longtemps infectés. Isolée du milieu extérieur par une couche de mucus desséché, la bactérie résiste remarquablement, à la chaleur comme au froid (72 heures à 82°C). Elle résiste tout particulièrement dans les débris lignifiés, lesquels, après une jachère sèche, seront toujours infectants pour la nouvelle campagne de coton. Cette observation de Massey est à retenir, car elle condamne la jachère nue que d'autres raisons nous conseilleraient d'adopter. Cette jachère nue conserverait également les capsules malades tombées à terre et dont beaucoup de graines germeraient, constituant des sources d'infection secondaire; cela est d'autant plus certain que j'ai vu des capsules survivre à un mil irrigué.

Il faut donc nettoyer soigneusement les terres ayant porté du coton. En matière de défense des cultures, la destruction des plantes malades est toujours la première mesure à prendre; aussi est-il explicable que j'ai réagi vivement, lorsqu'il a été commandé une machine à tronçonner les tiges de cotonniers, dans le but de les enfouir et de récupérer de la matière organique.

Jusqu'à la dernière campagne nous avons toujours coupé et brûlé les cotonniers; ce n'est qu'en 1951, ayant reçu des "stalk cutter" destinés à cet usage, que nous avons tronçonné et enfoui les cotonniers pour la première fois; la sole coton ayant été suivie d'un mil engrais vert, la bactérie a eu moins de chances de suivre sous le couvert dense, et particulièrement humide de cette année, du sorgho; mais, comme il a déjà été signalé, nous avons l'année dernière 2 ha de cotonniers, sur l'autre sole, où nous avons eu le coton cette année. Ces 2 ha, tronçonnés et enfouis, ont constitué une magnifique source d'infection. C'était la preuve par neuf; et c'est pour quoi j'ai préconisé dès le

début novembre, l'arrachage et le brûlage du maximum de débris.

Ces mesures devront entrer dans le cadre des disciplines à imposer aux colons du Kouroumari.

Lorsqu'on étudiera la question des assolements, on se souviendra que la bactérie ne résiste pas plus de 72 heures en sol humide; elle est donc détruite par l'irrigation, dans les débris végétaux infectés.

3) LES FACTEURS ECOLOGIQUES DE L'INFESTATION :

Ils sont essentiellement l'eau, la température et la composition chimique du sol.

L'eau :

il est d'observation banale que l'intensité de la maladie est liée à la pluviométrie de l'année. Plus exactement, c'est la quantité d'eau tombée après le semis, qui jouerait un rôle sérieux; rôle grave, sous formes d'attaques secondaires, lorsque cette pluviométrie dépasserait 100 mm. En Gézira, il ne pleut que rarement 100 mm après la date du 18 août. Dans le Kouroumari il faudrait semer beaucoup plus tard, ce qui n'est pas possible.

La pluie joue peut-être plus par l'humidité atmosphérique qu'elle crée, que par action directe. Car l'infection est liée à l'humidité sur les organes jeunes et aussi à leur humidité interne. J'ai constaté que les très fortes pluies, bien^{que} malmenant sérieusement les feuilles et causant de très visibles " congestions aqueuses " (expression employée par WEINDLING pour désigner les zones de tissus gonflées d'eau et propices à la pénétration de la bactérie) ne paraissent pas jouer un rôle direct; il est vrai que ces zones de congestion, causées par l'action pénétrante de la pluie sur les parties tendres et bien exposées, ne durent que peu de temps (quelques minutes à un quart d'heure); la bactérie ne venant pas avec la pluie, il faudrait qu'il y ait eu éclaboursure à partir du sol, ce qui se produit d'autant moins que les plants sont plus grands et qu'il y a plus d'herbe; cette dernière constatation, faite en Gézira, me paraît exacte. Comme il n'est pas question de laisser pousser l'herbe, il est peut être possible d'éviter les éclaboursures en semant assez tôt pour bien couvrir le sol. Ce n'est sans doute là qu'une raison mineure en faveur des semis précoces; c'est

tout de même une explication possible des mauvais résultats pour les semis de plein hivernage, la plante étant d'autant plus sensible à l'action directe des pluies que les tissus sont jeunes (surtout si elle est au stade cotylédonnaire) et d'autant plus susceptible d'être éclaboussée qu'elle est petite.

L'eau joue encore comme véhicule de la bactérie; qu'elle agisse par ruissellement à partir d'un champ infecté, ou qu'il s'agisse d'une irrigation traversant un champ également infecté. A cette dissémination s'ajouterait un fait plus grave : à partir de la zone infectée, la bactérie subit une activation progressive (elle est libérée des débris avec 25 mm de pluie). C'est pour ces raisons qu'en Géзира, les soles coton successives ne sont même pas voisines.

La température :

Son rôle est également très important. Alors que l'humidité joue surtout un rôle au moment de la pénétration de la bactérie dans les tissus, celui de la température se fait sentir bien plus longtemps, car il influe directement le temps d'incubation de la maladie. Schématiquement, le temps de latence entre le moment de l'infestation et la manifestation des premiers symptômes, est inversement proportionnel à la température et à l'humidité. Il est aussi fonction de l'âge de la plante.

La température du sol a un certain effet sur l'infection des jeunes plants. Au dessous de 20°C et au dessus de 32°C la plante échapperait pratiquement au blackarm (MASSEY). Le maximum d'infection correspond aux meilleures conditions de germination : 25 à 30° pour une humidité en volume de 40 %. A 50 % d'humidité (en volume) l'infection diminue, mais la germination également. On a encore remarqué que la chute de la température du sol dans les 24 ou 48 heures qui suivent l'infestation favorise le développement de la bactérie. C'est ce qui doit se produire avec les fortes tornades que nous avons eues en août et qui doivent rafraîchir la terre comme elles le font de l'atmosphère; il est vraisemblable que si à ce moment là les plants sont jeunes, ils souffrent davantage que si, plus âgés, leur système racinaire atteint déjà la zone où la température ne varie plus guère. J'en arrive encore à penser que les semis précoces permettent d'échapper à ce facteur favorable à la maladie. On notera déjà maintenant combien le problème du blackarm est complexe, avec ses multiples facteurs et leurs interactions.

La composition chimique du sol :

elle est un facteur important par son action sur l'état de la plante. Une carence en potassium, l'absence de bases fortes, ont des facteurs déterminant de la maladie. La chute sensationnelle des récoltes en Gézira en 1931, est indirectement due à la trop forte teneur en sel des couches superficielles, les cotonniers ne pouvant plus, de ce fait, assimiler les éléments fertilisants.

En Ouganda et au Tanganyka on a montré que la sensibilité au blackarm était en rapport direct avec la pauvreté du sol.

A Kogoni j'ai toujours constaté que certaines variétés, sensibles, survivaient très honorablement, en donnant même souvent un produit plus sain. L'explication me paraît être dans la richesse de la terre, qui permet à la plante d'isoler ses parties malades par interposition d'une zone subéreuse; la maladie étant ainsi définitivement localisée par places, la plante peut prospérer sainement; le principal handicap qu'elle garde de la maladie, est la fragilité des branches ou des rameaux nécrosés, lesquels se brisent parfois tardivement, sous l'effet conjugué du vent et du poids des capsules. Il est à craindre que cette possibilité de résistance à la bactériose, due à la vigueur de la végétation, soit considérablement moindre dans les terres plus pauvres dont l'aménagement est également prévu. En particulier dans les danga-blé sableux, je crains que l'on ait quelques besoins de cette sorte. Il est regrettable que la Station, qui couvre un choix suffisant de terres, n'ait pas été agrandie suffisamment pour englober des terres moins bonnes (celles-ci se trouvant plus loin de la tête de l'arroseur).

Il est regrettable aussi, et j'en reparlerai, que le village pilote, étape intermédiaire entre nos essais et la grande culture, soit également trop bien situé. Il faudra reprendre les essais d'engrais et d'irrigation sur les terres différant beaucoup de celles sur lesquelles nous avons fait les premiers essais. Il est possible que l'on puisse y combattre la bactériose avec des apports d'engrais, comme les Russes en ont fait la démonstration dans le Nord Caucase :

réduction de la maladie de 83,5 % (Témoin) à 31,3 % (avec $P_2 O_5 + K_2 O$) et 25,6 % (avec $P_2 O_5 + K_2 O + N$).

C'est un nouveau problème à résoudre. En admettant que les résultats ne se montrent pas satisfaisants, il nous restera toujours la possibilité d'essayer sur ces terres, des variétés moins exigeantes, ayant cependant

une fibre se rapprochant à l'égyptien.

4) LES FACTEURS BIOLOGIQUES DE L'INFESTATION :

Ils sont en relation avec les facteurs écologiques. Les bactéries se multiplient d'autant plus vite qu'elles sont nombreuses au départ, que l'entrée leur a été facilitée (stomates bien ouverts ou congestion intercellulaire due à la pluie) et que l'humidité intérieure des tissus leur convient. Cette humidité ~~intercellulaire~~ favorable, est directement liée avec l'âge des tissus, les jeunes feuilles étant plus sensibles, parceque plus aqueuses. Mais la sensibilité peut varier suivant les effets physiques de masses (expression peut-être impropre, mais qui exprime bien que suivant la densité et violence de l'attaque, les réactions peuvent être tout-à fait différentes). De très nombreux facteurs intervenant dans la maladie, l'importance de chacun variera d'une série de conditions à l'autre. C'est la complexité de ces facteurs qui rend d'ailleurs prudent le génétiste, et KNIGHT lui même prend bien la précaution de dire : résistance grade " X " si les conditions d'infection sont moyennes.

La susceptibilité ~~de~~ la résistance sont des réactions relatives et les effets peuvent être les mêmes sans que les causes le soient. J'ai signalé le rôle certain de l'humidité; doivent aussi jouer l'alimentation, la vitesse de croissance des tissus (l'intensité de la maladie se développant dans le même sens), la formation par l'hôte de substances inhibitrices et la diffusion par les tissus foliaires de matières organiques.

A propos de l'alimentation il faut signaler que WEINDLING estime la maladie d'autant plus grave que la jeune plante est bien ~~mal~~ alimentée, ce qui semble contredire ce que nous avons dit plus haut sur l'effet de la composition chimique du sol. En fait, quand il parle alimentation, WEINDLING pense surtout à l'alimentation en eau; qu'une plante assoiffée résiste mieux, c'est normal étant donné ce que nous avons dit précédemment, mais c'est là une observation sans valeur économique.

La réaction des cotonniers à la bactériose est aussi variétale, et c'est ici que le génétiste intervient.

II ETUDE DE LA MALADIE

LA BACTERIE :

pour tous détails, je renvoie au résumé très complet sur la question, fait par CHEVAUGEON et MULLER (voir références bibliographiques)

En résumé, *Bacterium malvearum* (syn. *Pseudomonas* et *Phytomonas malvacearum*) est une bactérie mobile, monotriche, ne sporulant pas, Gram négative, formant des masses visqueuses, jaune pâle, sur milieux gélosés.

Il semble qu'il y ait des souches géographiques à manifestations différentes. Il semble encore plus certain qu'il y ait des variants (formant sans doute un cycle fermé) : en effet, on a constaté, en étudiant le pouvoir pathogène de la bactérie, que des souches très virulentes peuvent donner naissance à des souches moins virulentes, lesquelles peuvent revenir à la forme virulente. On conçoit l'importance de cette observation dont l'étude dépasse les capacités du génétiste. Il faut y ajouter celle de l'existence d'un bactériophage dont la présence peut diminuer considérablement l'importance de la maladie. Au Soudan Anglo-égyptien, alors que la bactérie n'a jamais été trouvée dans le sol lui-même (comme d'ailleurs nulle part), on a pu isoler un bactériophage dans les champs ayant récemment porté des cotonniers. En Russie, on a trouvé le bactériophage dans différentes parties de la plante vivante et, s'il faut en croire les auteurs, le traitement des semences par ce bactériophage, aurait donné des résultats intéressants.

Ce bactériophage est-il présent ou absent de nos terres; les souches de bactéries sont-elles plus virulentes ici qu'en Gézira ? Deux questions importantes auxquelles une réponse apporterait peut-être en même temps l'explication que demande le comportement chez nous, des variétés résistantes en Gézira.

Sans doute les conditions climatiques et la composition ~~chimique~~ chimique du sol ne sont-elles pas les mêmes et peut-être la résistance des variétés BAR n'est-elle valable que dans ces conditions. Mais il est possible aussi que nous ayons des souches différentes et point de bactériophage.

Bref, je crois que la question doit être envisagée comme un problème nouveau, dont les données ne sont pas nécessairement les mêmes pour les Kouroumari que pour les autres

régions l'ayant déjà étudié.

Problème important quand on sait les conséquences économiques de la bactériose. Perte en quantité, mais plus ou moins grave suivant le degré d'attaque, mais aussi perte en qualité, car le blackarm constitue une porte d'entrée pour les divers infections cryptogamiques de la bourre : *Aspergillus niger*, *Curvularia* sp., *Fusarium moniliforme*, *Glomerella gossypii* etc...; tous ces champignons, bien que parasites secondaires, affectent parfois considérablement la propreté du coton graine et aussi ses qualités technologiques, du fait de l'ouverture prématurée des capsules. Il est assez difficile de chiffrer la baisse de qualité attribuable directement ou indirectement, au blackarm; si la plupart des loges qui présentent à l'ouverture des capsules un aspect plus ou moins momifié, le doivent à la bactériose, j'estime les dégats sérieux. Il sera certainement nécessaire, surtout les années caractérisées par un état sanitaire médiocre, de n'acheter au prix maximum qu'un produit trié.

LA RESISTANCE VARIETALE :

elle est très variable. Seules les races Indiennes de *G. arboreum* et *G. herbaceum* sont presque toutes immunes; les Uplands cultivés sont beaucoup moins résistants et les *G. barbadense* le sont encore plus rarement. Hors du centre de résistance au blackarm qu'est l'Inde, ce sont les *G. punctatum* introduits dans les savanes de l'Afrique occidentale qui sont selon KNIGHT, les plus hautement résistants; c'est pour cette raison que j'ai sollicité un large concours extérieur pour la collecte de tous les types de cotonniers se rencontrant en A.O.F. (ma demande a été timidement diffusée et les envois sont à ce jour - 26 février - bien réduits).

Deux types de gènes de résistance ont été reconnus; l'un, dormant la résistance sans rien changer à la plante, l'autre affectant la plante et influençant incidemment sur la résistance au Blackarm.

Ce deuxième type de résistance est d'un intérêt réduit, car il ne comporte pas de gènes très intéressants; ces cas de résistance sont liés à la faculté des feuilles de durcir plus vite; cas de certains asiatiques, typiques des régions à vents secs et à longue période peu humide; cas d'une variété normalement sensible et qui résiste mieux lorsqu'elle est cultivée en bordure des aménagements, face aux vents secs venant du désert (observation faite en Gézira et valable dans une certaine mesure pour Kogoni).

Le premier type de résistance est dû à l'existence de gènes majeurs, plus ou moins secondés de gènes mineurs; les gènes majeurs connus sont actuellement au nombre de 4 et grâce aux travaux de KNIGHT nous connaissons la répartition de ces gènes dans un assez grand nombre de variétés; je n'entreprends pas de résumer ici les nombreux travaux de cet auteur. Nous aurons à les utiliser davantage lorsque nous serons en mesure - plus pour des raisons de personnel que de matériel - de tester les variétés dans nos conditions particulières de Kogoni.

Car, incontestablement, la réaction des variétés ne répond pas à la gradation de KNIGHT. Constatation importante qui demande à être éclaircie, le patrimoine génique n'étant pas en cause puisque nous avons reçu des variétés directement.

J'espérais présenter cette constatation de façon précise et dans ce but nous avons fait des infections artificielles dont nous allons maintenant parler.

TECHNIQUES D'ETUDES :

la technique d'étude que nous avons adoptée, se situerait entre celle utilisée par KNIGHT, et celle expérimentée par WEINDLING sur les feuilles individuelles. De la technique de KNIGHT, nous ne gardions que le fait de travailler sur des plantes poussées dans les champs; mais nous rejetons sa méthode d'infection par aspersion avec un inoculum non dosable (eau dans laquelle ont été macérées des feuilles malades).

De la technique de WEINDLING nous prenions la méthode d'inoculation avec un inoculum à concentration régulière, mais nous ne pouvions, comme lui espérer sur des cultures en pots, puisque nous n'en avons pas.

Nous avons agé de la façon suivante :

a) Essai préalable d'isolement de la bactérie (en août)

- + sur milieu gélose - carotte (500 grs de carottes hachées dans 1 litre d'eau pendant 40' - bouillir - filter - ajouter 15 grs de gélose - précipiter à 120° - répartir et stériliser à 120°)
- + ensemencement en 3 traits avec une aiguille ayant gratté des taches de blackarm sur des feuilles malades (stérilisées à l'alcool à 95°)
- + développement à l'étuve entre 25 et 30° en 3 - 4 jours; traits bien marqués et cultures s'étalant

en masses visqueuses, jaune pâle, aux allures digitées.

- + repiquage sur gélose peptonée, milieu pauvre de conservation (30 grs peptone + 20 grs gélose pour 1 litre d'eau).

b) Culture de la bactérie :

- + ensemencement des boîtes de Pétri (gélose carotte) le 27 septembre, à partir de la souche conservée depuis 1 mois sans repiquage sur le milieu peptoné.

Résultat : culture lente et maigre concurrencée par d'autres moisissures accidentelles consécutives à la précocité de notre installation.

- + nouvel ensemencement le 29 septembre à partir de feuilles malades (comme dit plus haut)

Résultat excellent et identique à celui du mois précédent.

c) Mise en suspension de la bactérie :

- + après 4 à 6 jours de culture, les masses visqueuses de bactéries sont placées sur papier filtre dans un entonnoir; on y verse de l'eau et le liquide obtenu est répassé 2 ou 3 fois pour bien entraîner le maximum de bactéries.

L'opération est lente à cause de la gélose qui bouche les pores du papier filtre.

- + dilution à raison de 1 boîte de Pétri bien envahie, par litre d'eau.

WEINDLING indique 10 billions de bactéries par boîtes de Pétri, mais sans en indiquer la dimension; et pour ses études préliminaires il utilisait la dilution de 1 boîte dans un litre d'eau, ce qui lui donnait environ 10 millions de bactéries par cm³.

Quoiqu'il en soit, nous avons opéré avec une suspension à concentration relativement homogène.

d) Méthode d'inoculation :

je renvoie à la traduction résumée que j'ai faite en mars 1951 de la brochure de WEINDLING pour le détail de tous les essais fait par cet auteur.

Nous avons d'abord essayé sa méthode principale :

- production sur feuille d'une congestion visible par la methode de DIACHUM (jet d'eau pure à la seringue hypodermique, munie d'une aiguille de 9/10^e de mm coupée)
-
- aspersion de suspension bactérienne immédiatement après avec un petit pulvérisateur à main (contenance 2 litres - pression préalable).

Nous avons essayé et adopté une méthode simplifiée ne comportant qu'une opération :

- adaptation d'une aiguille de seringue coupée, directement à l'embout du pulvérisateur.

Opération dans les champs :

- un observateur choisit sur les pieds à tester 2 feuilles d'âge convenable (les plants ayant environ 7 semaines) et les marque en faisant un trou avec un emporte-pièce.
- 2 observateurs passent ensuite : l'un tient la feuille, face supérieure en dessous, sur un morceau de caoutchouc mousse; l'autre produit - tenant l'aiguille à 3 - 4 cm de la feuille - un jet de suspension avec lequel il trace rapidement un trait de congestion.
- rendement : environ 300~~2~~ feuilles à l'heure pour 1 litre $\frac{1}{2}$ au maximum de suspension.

Nous avons opéré par temps clair ou couvert, le matin comme le soir, partant de cette idée que si l'ouverture des stomates est nécessaire pour la pénétration normale des bactéries (ouverture liée à l'heure, au temps, à l'humidité, à l'âge des feuilles), il n'en est ~~pas~~ plus de même lorsqu'on force la pénétration par jet; la congestion créée entre les cellules et qui se marque par un trait translucide, subsiste de 10 à 20 minutes.

Nous avons traités tous les hybrides et 10 pieds de toutes lesx variétés en collection, entre le 2 et le 10 octobre.

e) Résultats :

ils sont très insuffisants . Etant donné l'hivernage exceptionnellement grave du point de vue blackarm, les feuilles traitées se sont trouvées parmi les premières atteintes par l'infection naturelle et avant qu'il y ait été possible de les passer en revue elles sont, ou bien tombées, ou bien devenues

méconnaissables. Car il faut attendre environ 3 semaines avant de faire l'examen pour la gradation de la résistance. Les observations que j'ai pu faire m'ont cependant montré qu'il y a effectivement des variétés qui ne manifestent aucune nécrose le long du trait, que l'on ne retrouve d'ailleurs pas; alors que d'autres manifestent des nécroses en lignes discontinues ou continues plus ou moins nettes. Il m'a semblé qu'il pourrait y avoir 2 modalités de résistance; l'une se traduisant par l'absence de réaction; l'autre au contraire, par une sorte d'hypersensibilité dont le résultat serait de donner une nécrose rapide mais ne s'étendant plus, la bactérie étant comme retenue prisonnière dans la partie desséchée.

La technique étant à peu près au point, les études sont à reprendre dans de meilleures conditions d'observation. Je crois que la culture en pots, avec abri pour les soustraire à la pluie lorsqu'il y aura lieu, permettra de tester des cotonniers n'ayant aucune possibilité de s'infester d'autre manière; ce sera chose possible pour tester les variétés et les hybrides fixés; cela ne sera pas possible, pour l'instant, pour nos hybrides en cours de "fabrication" car les pots que nous aurons cette année sont trop juste pour conduire les plants jusqu'à graine.

Ces essais en pots devront être doublés de traitements plus importants dans les champs, non plus par feuilles individuelles mais par ~~sa~~perfusion généralisée au moment de réceptivité optimum. Nous nous rapprocherons ainsi de la technique de KNIGHT; elle ne peut nous suffire parce que le degré d'infection naturelle est imprevisible et comme les hivernages sont très sensiblement plus humides à Kogoni qu'à Wad - Medani et surtout qu'à Shambat, nous risquons certaines années de ne pouvoir interpréter nos résultats.

Je dois dire, pour terminer, que ces essais, de première importance pour la station, nécessiteront un supplément de personnel spécialisé.

III CONCLUSIONS :

Quels que soient les résultats que l'on est en droit d'attendre d'une étude génétique de la résistance, plus poussée et adaptée à la région qui nous intéresse, il n'en reste pas moins que les résultats obtenus au Soudan Anglo-égyptien, après de longues années et dans des conditions en tous points meilleures, doivent nous inciter à prendre dès maintenant le maximum de mesures permettant de lutter contre la maladie.

Ces mesures dont la simple énumération résume tout ce qui a pu être dit à leur sujet dans les lignes qui précèdent, sont, :

- 1) la désinfection des semences
- 2) le choix d'un coton graine sain aux différents stades de la multiplication des semences, mesure impérative les années pluvieuses)
- 3) le nettoyage des champs de coton : arrachage et brûlage des pieds et du maximum de débris
- 4) l'adoption d'une culture irriguée entre les 2 soles coton (que ce soit une plante vivrière, fourragère ou engrais vert)

Mais le plus important n'est pas de prévoir ou de décider des mesures; il faut surtout les appliquer.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHEVAUGEON et MULLER (1951)

Le flétrissement bactérien du cotonnier -
Blackarm disease

Révision des travaux sur le blackarm accomplis au
cours des 20 dernières années (non publié -
Laboratoire de Phytopathologie - O.R.S.O.M. -
Adiopodoumé).

- KNIGHT R.L. and CLOUSTON T.W. (1939)

The Genetics of Blackarm Resistance. I. Factors
BI and B2. J. Genet., 38, pp. 133-159.

(1941) The Genetics of Blackarm Resistance.
II. Classification on their Resistance, of Cotton
Types and Strains. III. Inheritance in Crosses within
the *Gossypium hirsutum* groupe.
J. Genet., pp. 391-409.

(1944) The Genetics of Blackarm Resistance.
IV. *Gossypium punctatum* (Sch. & Thon.) Crosses.
J. Genet., 46, pp. 1-27.

(1945) The Theory and Application of the Backcross
Technique in Cotton Breeding.
J. Genet., 47, pp. 76-86.

(1946) Breeding Cotton Resistant to Blackarm Disease.
Emp. J. Exp. Agric., 14, pp. 153-174.

(1947) The Genetics of Blackarm Resistance.
V. Dwarf-Bunched and its Relationship to BI.
J. Genet., 48, pp. 43-50.

(1948 a) The Role of Major Genes in the Evolution
of Economic Characters.
J. Genet., 48, pp. 370-387.

(1948 b) The Genetics of Blackarm Resistance.
VI. Transference of Resistance from *Gossypium arbo-
reum* to *G. barbadense*.
J. Genet., 48, pp. 359-369.

(1948 c) The Genetics of Blackarm Resistance.

VII. *Gossypium arboreum*, L.
J. Genet., 49, pp. 109-116.

The Evolution of Blackarm Resistance in Cotton
Memoirs of Research Division n°9
Khartoum 1950

- MASSEY R.E. (1927 b)

On the Relation of Soil Temperature to Angular Leaf-spot of Cotton. Ann. Bot., 41, pp. 497-506.
(Abst. from. Emp. Cott. Gr. Rev., 5, p.79).

(1929 b) Blackarm Disease of Cotton. The Development of *Pseudomonas malvacearum*, E.F. Smith; within the Cotton Plant.
Emp. Cott. Gr. Rev., 6, pp. 124-153.

(1929) Note on Blackarm Disease of Cotton. Emp. Cott. Gr. Rev., 6, pp. 248-249.

(1930 b) Studies on Blackarm Disease of Cotton.
Emp. Cott. Gr. Rev., 7, pp. 185-195.

(1931) Studies on Blackarm Disease of Cotton.
II. Emp. Cott. Gr. Rev., 8, pp. 187-213.

(1934 a) Angular Leaf Spot and Blackarm of Cotton caused by *B. malvacearum*, E.F.S.
Emp. Cott. Gr. Rev. Corp., 2 nd Conf. on Cott. Gr. Probs., July 1934, pp. 175-178.

(1934 b) Studies on Blackarm Disease of Cotton.
III. Emp. Cott. Gr. Rev., II, pp. 188-193.

- WEINDLING R. (1948)

Bacterial Blight of Cotton under conditions of artificial inoculation

(Technical Bulletin n° 956 May 1948)

PHOTOGRAPHIES

=====

- I : matériel de travail :
 - pulvérisateur à pression de 2 l muni de son aiguille
 - cultures en boîtes de Pétri
 - filtration de l'inoculum
- 2 : l'inoculation dans les champs
- 3 : l'inoculation dans les champs : l'observateur de droite choisi et marque les feuilles à traiter
- 4 : feuille prête pour l'inoculation :
 - face supérieure contre la plaque de caoutchouc
 - marque à l'emporte pièce
- 5 : l'inoculation :
- 6 : après l'inoculation :
 - on remarque nettement le trait de congestion, parallèle à la nervure principale.



1



2



3



4



5



6

ESSAIS DU COTTON PICKER

=====

En vue de l'utilisation du Cotton Picker, modèle M 12 H fabriqué par l'International Harvester Company, dont nous attendons la livraison, il a été décidé, en plus des essais qui devaient se faire à la Station du Sahel, d'en réaliser un ici.

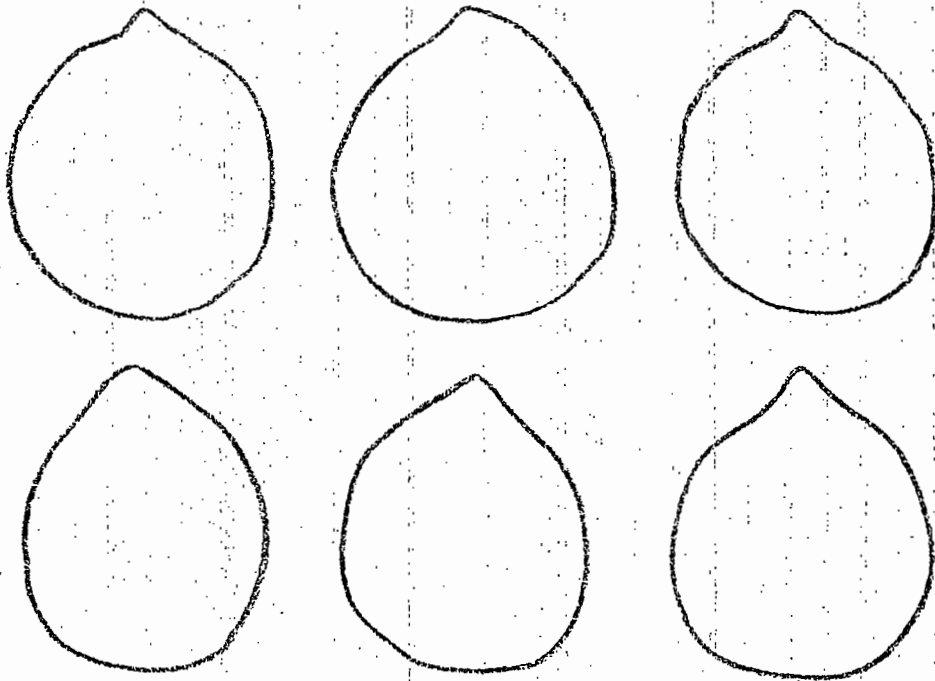
Les variétés dites égyptiennes ne pouvant convenir, soit en raison de l'échelonnement de leur récolte (cas de toutes les variétés à longues soies), soit en raison de leur taille et de leur port (cas des Ishan, à fibres moyennes mais fructification relativement groupée), seule une variété américaine (G. hirsutum) pouvait être retenue. Pour des raisons diverses et particulièrement à cause des semences nécessaires, notre choix se porta sur le Russell. Nous avions déjà repéré cette variété en collection; sa belle tenue et son rendement intéressant nous l'avait fait multiplier sur 2 ares l'année dernière.

Reçue à la Station en 1948, cette variété a été introduite à l'Office du Niger en 1947, en provenance de la Station I.R.C.T. de Bouaké. De la description faite par BROWN elle a bien le port vigoureux, (taille moyenne : 0,65 m au début de la floraison) les capsules grandes (c'est une variété classée groupe 4 : Triumph type - Big boll, medium staple group); le poids de coton graine par capsule est cependant moindre, 5,36 grs au lieu de 8,09, mais ce poids est encore très fort par rapport à tous les Allen et N'Kourala sélectionnés jusqu'à présent.

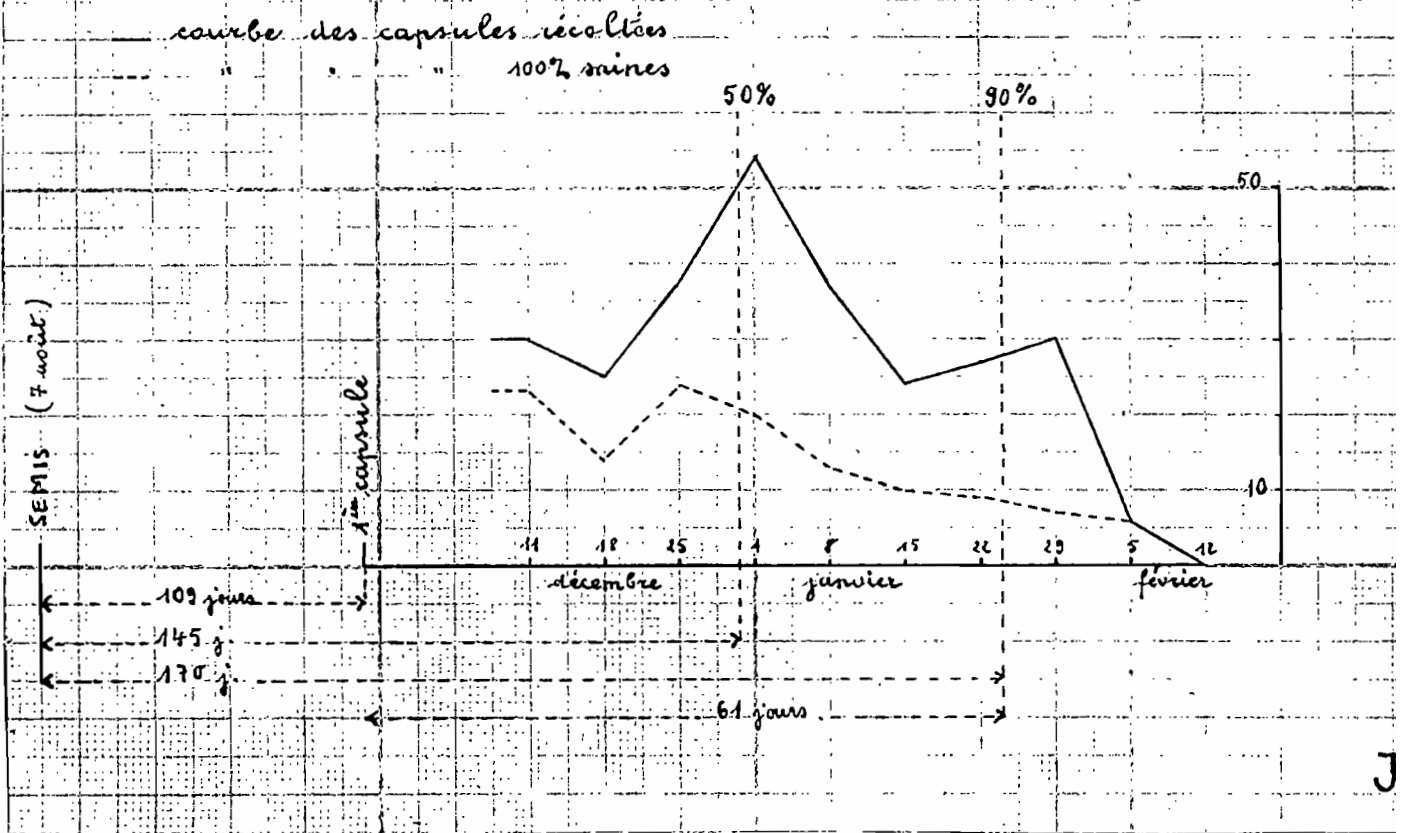
La longueur au halo nous a donné 26,7 mm avec un coefficient de variation de 7,5

le rendement à l'égrenage a été de 35,5 à l'égrenouse à rouleau.

On notera que cette variété, très répandue dans le Cotton Belt en 1907, a été supplantée par d'autres depuis lors. Son origine remonte à 1895 et elle est toute simple : hybride naturel dans un champ impur de la variété Truitt.



var. RUSSELL



REALISATION DE L'ESSAI :

dimensions de la parcelle : 10 billons de 200 m (0,20 ha)
précédent : moitié en mil (collections)

aucune différence notable entre les 2 parties.

date de remis : 26 juillet

densité de semis : 3 poquets au mètre.

irrigation du semis : le 27 juillet.

démariage : le 7 août

à 2 pieds par poquet soit 60.000 pieds/ha

binage : le 22 août

binage - rechaussage : le 21 septembre

irrigations : le 14 octobre
le 31 octobre
le 8 novembre

Le nombre d'irrigations (3) est très réduit; il a cependant été suffisant; sans doute, la proximité de parcelles irriguées a t-elle pu favoriser un maintien de l'humidité en profondeur, mais la parcelle de Russell elle même n'a vraiment pas reçu d'eau au delà du 8 novembre. Il est vrai qu'à cette date, c'est-à-dire à 105 jours du semis, la floraison était commencée depuis 45 jours et les premières capsules sur le point de s'ouvrir (en collection : 109 jours du semis à la capsulaison; - 64 du semis à la première fleur, mais ce chiffre est moins fort en culture normale puisqu'à 65 jours après le semis je notais : Russell bien en fleur -)

A la date du 15 novembre, le développement était suffisamment avancé pour envisager la défoliation avant la fin du mois; mais le Cotton Picker ne pouvant pas venir à la Station avant le 15 janvier, le poudrage à la cyanamide fut retardé. Un premier poudrage, fin décembre, fût sans grand effet (cyanamide trop ancienne ?). Un deuxième poudrage le 15 janvier fut un peu plus efficace, mais tout à fait insuffisant; il faut incriminer l'instrument d'application : la Blumette Vermorel à simple effet ne convenant pas du tout à cet usage (elle crache la poudre par gros paquets, alors que le maximum d'efficacité est obtenu avec un nuage régulier et suffisamment abondant pour retomber finement sur toutes les feuilles).

Bref, puisqu'il s'agissait d'essayer la machine à récolter et non la technique de la défoliation, nous avons complété l'action de la cyanamide par un nettoyage à la main.

La récolte fut faite le 8 février seulement, donc très tardivement; la quasi totalité des capsules était ouverte, mais la bourre tenant heureusement très bien dans les valves.

il n'y avait que très peu de coton tombé à terre.

La récolte a été faite, partie au Cotton Picker, partie à la main, ce qui permettra de comparer la propreté des fibres après égrenage séparé des 2 lots.

Voici les résultats :

Récolte au Cotton Picker :

6 billons de 180 mètres en 54 minutes : 105 Kgs
soit rendement / ha : 972 Kgs
rendement / heure: 116 Kgs

Coton laissé sur le terrain par la machine 10 Kgs
soit 9,5 %

Récolté à la main : 104 Kgs

Récolte globale sur 20 ares : 219 Kgs
soit rendement / ha : 1.095 Kgs

Les capsules vertes restant ne représentent que très peu de choses.

Le pourcentage de coton laissé par la machine peut paraître fort, mais il s'explique

- par l'excessive maturité de la parcelle : les capsules se détachant facilement du pied
- par le fait que la partie récolteuse de la machine n'avait pas été abaissée suffisamment et que des branches basses sont passées par au dessous.

Néanmoins, la quantité de coton récoltée en une seule passe me paraît très intéressante. J'ignore quels sont les rendements de la machine aux USA, mais atteindre la tonne à l'ha en 1 passage et aux premiers essais, me paraît encourageant.

Encourageant aussi, le rendement de cette variété qui n'est pourtant que moyenne parmi celles que nous possédons; il faut dire d'ailleurs, que la parcelle montrait un développement variable, les billons présentant des creux et des bosses; là où les plants avaient leur développement normal, le rendement était de 1.400 Kgs.

Je tiens à dire que les chiffres de poids et de surface sont précis, et que le rendement/ha est donc exact; car "on" m'avait prédit un rendement de 600 à 700 Kgs ...

Pour revenir à la machine, j'ajouterai ceci. Bien mis au point le fonctionnement est impeccable et la propreté du coton récolté est tout à fait acceptable; il

faut pour celà que la défoliation soit parfaite, car ce sont les feuilles vertes qui salissent le coton; celui que nous avons obtenu est simplement mélangé de débris secs de bractées et de valves. Monsieur le Sénateur GAUTIER, Directeur Général de l'I.R.C.T., l'a trouvé très acceptable et il pense qu'avec un bon alimentateur - nettoyeur on obtiendrait des fibres peu dépréciées.

Malgré notre manque d'expérience dans la conduite de l'engin, le rendement horaire est déjà intéressant. On doit pouvoir faire la tonne dans la journée de 8 heures; on peut aussi travailler plus de 8 h par jour, car la nuit ne gêne en rien la récolte; au contraire, avec l'humidité de la nuit il faut certainement moins humidifier les doigts de récolte.

Si par ailleurs on l'emploie sur une variété "stormproof" c'est-à-dire résistant bien au vent, on peut, pour la seule variété et la seule date de semis, ~~étaler~~ étaler la récolte sur 3 à 4 semaines; notre récolte avait 1 mois de retard. Il est incontestable que le rendement d'un Cotton Picker est beaucoup plus intéressant ici qu'au USA, car ici le temps ne peut nous gêner en rien, tandis que là-bas il y a les pluies d'automne.

La récolte mécanique du coton devrait pouvoir s'établir sur 2 mois; un calcul optimiste donnerait, par machine et avec 2 x 8 h de marche par jour, un rendement saisonnier de

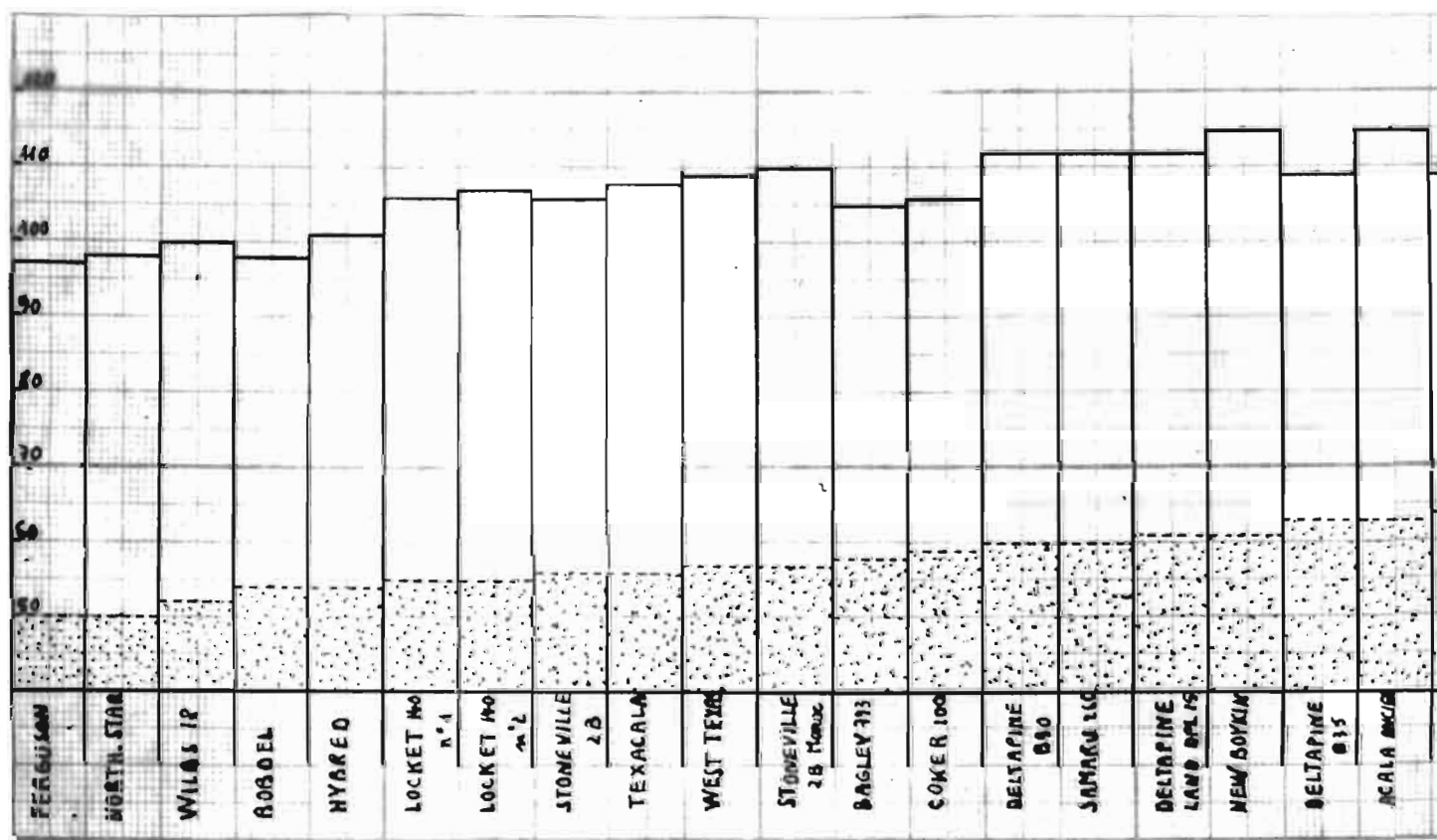
$$1 \text{ t} \times 2 \times 60 = 120 \text{ tonnes}$$

Même en réduisant ce chiffre on ne peut que constater l'intérêt évident d'une telle machine. Mais, car aucun problème s'est simple, celui de la récolte mécanique suppose :

- 1) l'emploi d'un personnel européen pour la conduite : le Cotton Picker est trop délicat à manier (réglages à soigner et à surveiller, stabilité de l'engin relativement faible, mécanismes délicats) pour être mis entre les mains de conducteurs formés en 8 jours, comme il est trop souvent de pratique.
- 2) un équipement spécial, et très coûteux je crois, des usines d'égrenage
- 3) une formule nouvelle d'exploitation des terres.

Néanmoins, la mécanisation du coton à moyennes soies, me paraît plus facilement réalisable, pratiquement et économiquement, que celle du Riz (*linage mis à part*)

Bien que l'objectif n°1 de la Station soit de résoudre le problème du coton longues soies dans le Kouroumari, il n'en est pas moins intéressant et utile de prendre en mains le problème du coton mécanisé.



Précédité des variétés retenues pour le C. P.

OBSERVATIONS SANITAIRES

=====

Le Blackarm faisant l'objet d'un chapitre particulier et deux spécialistes de l'O.R.S.O.M. (un phytopathologiste et un entomologiste) ayant fait leur rapport sur leur séjour à l'Office du Niger en octobre, je n'ai que peu de choses à ajouter sur ce sujet qui m'échappe un peu, tant par manque de connaissance que par manque de temps.

Dans mes observations sur le shedding, j'ai indiqué la part importante qui revenait au parasitisme.

La première constatation importante, à mon avis, est le bon état sanitaire général qui s'est maintenu jusqu'en novembre. Il faut mettre à part, toute la zone qui suivait le Bar 5-5 de la campagne précédente, zone qui a souffert dès le départ et dans laquelle on pouvait voir des jeunes plants littéralement foudroyés par le blackarm (y compris dans la variété Bar X I730 L). Ailleurs, la résistance au blackarm était fonction de la variété et aussi du terrain; le Bar 5-5 de l'essai "dates de semis" a souffert de bonne heure alors que la multiplication voisine de la variété a moins souffert; j'incrimine le sol qui tendait vers le danga-blé sur l'essai "dates de semis".

Les effets du blackarm se sont généralement fait sentir tard, au moment de la capsulaison; à ce moment, les variétés dont la fructification est trop groupée vers le sommet, brisent souvent leur tige principale (effet conjugué du poids des capsules et du vent sur une tige plus ou moins nécrosée).

La deuxième constatation intéressante est le déclenchement subit de l'attaque des Thrips le 8 novembre. Elle me semble liée au changement subit de climat à cette date (voir chapitre météorologie).

Une troisième constatation est celle du déclenchement d'une forte proportions des capsules chez certaines variétés hirsutum. La cause exacte m'échappe encore, mais il est certain que cet "accident" est lié à la variété.

En plus de ces grandes lignes, je vais ajouter ci-après quelques notes concernant les parasites qui m'ont le plus frappé. Ils ne sont peut être pas les plus graves, mais ce sont eux que j'ai le mieux remarqué; et certains d'entre eux n'étaient pas encore présents lors de l'inventaire de l'entomologiste.

PARASITES DU PDANT :

Sphenoptera gossypii (Bupreste du cotonnier)
présent mais peu fréquent

Termites :

qu'il y en ait 1 ou 2 espèces et quelque soit leur nom, il est certain que leurs dégâts ont été plus nombreux que d'habitude. Mr REAL a été frappé, comme en Casamance, de leur activité sur les plantes vertes. MALLAMAIRE les avait déjà signalés.

Ils coupent la tige au ras du sol et lorsque le plant tombe, la tige se présente taillée en "pointe de crayon". Parfois les termites s'installent le long de la tige avant de couper celle-ci beaucoup plus haut. On dit que les rechaussages favorisent ces attaques; je pense aussi que le sorgho enfoui et dont l'évolution essentielle se fait dans le ventre des termites, n'est pas étranger à la gravité nouvelle de ces attaques qui n'avaient pas retenu notre attention jusqu'à ce jour.

Au début de la saison sèche, il nous a fallu parcourir les collections, lignées et hybrides pour badigeonner à l'HCH bon nombre de pieds.

Fourmis :

leurs dégâts se limitent autour des fourmillières.

PARASITES DES FEUILLES :

Thrips :

leurs dégâts ont été jusqu'à la défoliation totale de certaines variétés. C'est au Thrips qu'est dû ce dessèchement des feuilles que l'on avait d'abord attribué à un champignon; l'aspect des feuilles est caractéristique; la cuticule desséchée de la face inférieure donne un reflet argenté et sur la face supérieure les poils sont garnis de petits tas d'excréments que l'adulte y accroche. Car la larve vit sous la feuille et l'adulte au dessus. Je pense qu'il s'agit d'Heliothrips, comme le croit Mr REAL; en tous cas, les larves ne sont pas celles de Retithrips que MALLAMAIRE avait signalé.

La sensibilité des variétés est tout à fait proportionnelle à leur pilosité; le problème est donc absolument inverse de celui posé par les Jassides. L'attaque ayant eu lieu en novembre, c'est-à-dire tardivement pour les cotonniers de type américain, les dégâts n'ont pas été graves. Mais il est à craindre qu'avec un hivernage moins long, l'attaque soit aussi

plus précoce. Il sera donc prudent de semer les "hirsutum" le plus tôt possible et de tenir compte de leur précocité dans le choix éventuel de variétés à multiplier.

Empoasca (Jassides) : (~~voir feuille à part~~)

Les Jassides (Empoasca) sont des cicadelles de 3 à 3,5 mm qui vivent à la face inférieure des feuilles; se nourrissant de sève, leur présence abondante provoque des déformations des feuilles et ~~gène~~ le développement de la plante.

La sensibilité des variétés aux Jassides semble en rapport inverse de la pilosité, observation qui sert de base à la sélection de types résistants; il semble que ce soit plutôt la longueur des poils, que leur densité, qui joue un rôle protecteur.

La densité du semis serait favorable à une limitation de la pullulation, l'ombre gênant ces insectes.

Les Jassides profitent d'un certain nombre de plantes hôtes dont, évidemment, les Hibiscées, comme le gombo par exemple.

Les dégâts constatés à la Station sont toujours été très minimes et il n'y aurait que peu à craindre pour l'avenir; en effet d'après des constatations faites au Soudan Anglo-égyptien, pays dans lequel la pluviométrie de juillet et août varie dans le rapport 1 à 5 lorsque l'on descend du Nord vers le Sud, il apparaît que la pullulation des Jassides (leafhoppers) est en rapport inverse de la pluviométrie. Ce serait surtout les pluies de plus de 10 m/m, ~~survenant~~ en juillet et août, qui joueraient le plus grand rôle en projetant sur la face inférieure des feuilles la boue du sol, laquelle engluie les Jassides. Les semis hatifs les défavorisent

Les Jassides se sont manifestés à la Station en même temps que les Thrips, début novembre.

Pucerons :

nettement plus rares que les autres années.

Bemisia : Aleurode du cotonnier :

existent assez nombreux, mais sans doute peu à craindre

PARASITES DES CAPSULES :

Earias :

je suis bien d'accord avec Mr REAL pour les considérer

comme "importants"; non seulement pas leurs attaques des capsules, mais aussi parce qu'ils rongent les bourgeons ~~externaux~~ et déforment les plants.

Diparopsis :

moins apparents que les précédents, mais à craindre autant, car une très grosse part du shedding parasitaire revient certainement à ces chenilles foreuses.

Dysdercus :

apparemment plus nombreux. Ce qui est grave, c'est que les grains laitueux de mi~~l~~ sont signalés comme hôtes avant la capsulaison des cotonniers.

Oxycaremus :

très nombreux comme toujours; ils déprécient certainement la fibre.

PARASITES INDIRECTS :

Bien que le phytopathologiste n'ait pas signalé la stigmatomycose, je crois que celle-ci existe. Les punaises de différentes espèces visitent les cotonniers transmettant évidemment des microorganismes; ainsi naissent des pourritures internes plus ou moins humides, dont la conséquence varie suivant l'âge des capsules atteintes; si elles sont jeunes, elles tombent; si elles sont grandes elles s'ouvrent prématurément et irrégulièrement, le coton se présentant comme des "quartiers" d'orange" (coton aggloméré plus ou moins mort).

Ces quelques notes, si on les ajoute à la liste impressionnante des parasites rencontrés par l'entomologiste en octobre, laisseront entrevoir que le bon état sanitaire des cotonniers du Kouroumari n'a rien d'assuré. Bien que notre situation soit certainement favorable, il faut rester vigilant.

OBSERVATIONS ANNEXES CONCERNANT LE SHEDDING

RAMASSAGE SUR 1 ARE DE LA VARIETE RUSSELL, LE 25/10/51.

Nombre de boutons et capsules tombés : 1.047

dont	squarres :	42	4%
	capsules de <1 cm :	792	75%
	" de 1 a 2 cm :	166	16%
	" de > 2 cm :	47	5%
		<u>1/047</u>	<u>100</u>

DEPOUILLEMENT :

<u>Squarres</u> :	- perforation par chenille	21	2%	} 4%
	- pourriture intérieure			
	(+ sèche) sans perforation visible	21	2%	

Capsules <1 :

- perforation de chenille et pourriture intérieure	81	7%
(dont 9 variétés reconnues la plupart des autres étant vides)		

75

piqûres ? (punaises ?)	810	68%
------------------------	-----	-----

- dont pourriture intérieure	560
(stigmatomycose, pourriture rouge et quelques fois pourriture bactérienne)	
- momification	250
(pourriture moins humide atteignant l'extérieur et s'étendant le long des lignes de sutures capillaires)	

Capsules 1/2 cm :

- perforation de chenilles	25	2,5	} 16%
(dont variétés reconnues 6)			
- piqûres ?	141	13,5	
- pourriture interne	118		
- momification	23		

Capsules > 2 cm

perforation chenille:	15	1,5	} 5 %
(dont earias reconnus 4)			
piqûres ?	32	3,5	}
- pourriture interne	7		
- mûmification	25		

RECAPITULATION :

- perforations :	21 + 81 + 25	15	=	142	<u>13 %</u>
piqûres :		905			<u>87 %</u>

J'ai mis un ? après piqûres, car il eut été difficile de déterminer exactement s'il en avait toujours; en fait, il y en avait beaucoup et particulièrement de *Dysdercus*, bien que les insectes adultes nous aient parus rares; mais grand nombre de capsules vertes portaient sur la paroi intérieure les boursoufflures caractéristiques de ce piqueur.

Comme il ne reste aucune part pour le shedding physiologique dans notre dénombrement, j'imagine qu'il constitue un certain % dans ce que nous avons mis au compte des piqûres.

Ce ramassage unique correspond au shedding d'une dizaine de jours, l'irrigation, ayant eut ~~lieu~~ lieu 11 jours avant étant supposée avoir nettoyé le terrain. Sans tenir compte des pertes entre temps, par suite des termites qui mangent ce qui tombe, il n'en reste pas moins que notre comptage traduit une perte de récolte importante. Cette perte n'est certainement pas évitable en totalité, mais la part due au parasitisme l'aît en grande majorité. Rien que le shedding directement attribuable aux chenilles représente une perte notable:

$$\frac{1.047 \times 13}{100} = 136 \text{ capsules} \times \frac{5,36 \text{ gr (poids moyen)}}{729 \text{ gr environ}}$$

$$\text{en fibre / ha} = \frac{0,729 \times 35 \times 100}{100} = 25 \text{ Kgs}$$

Sur la base du prix de vente de la fibre par le Service de Exploitation en 1951, cela représente une perte de $25 \times 225 = 5.625$ francs pa ha.

En notant ce qu'il ne s'agit pas du shedding total dû aux chenilles, mais seulement d'une part des dégâts d'un seul type de parasite, on conviendra que les pertes dues au parasitisme sont beaucoup plus importantes qu'il n'y avait semblé à première vue; la perte en argent justifie certainement l'intervention de traitements insecticides.

Il ne reste plus qu'à confier le problème à un spécialiste.

GENETIQUE

=====

- I.- INTRODUCTION
- II.- COLLECTIONS
- III.- SELECTIONS
- IV.- HYBRIDATIONS

I.- INTRODUCTION

666-----

La rédigeant après avoir écrit les 3 paragraphes qui suivent (Collections - Sélections - Hybridations), je dois avouer que ces pages ne traduisent pas la sérénité qui devrait marquer tout scientifique .

Génétiste, j'ai consacré cependant, et sans le regretter, les 3/4 de mon temps à d'autres travaux; certains, et surtout ceux concernant le coton, m'ont vivement intéressés, car la culture du coton pose un ensemble de problèmes à résoudre qui sont tous passionnants et dont il faut dominer les interrelations.

Je n'en ai reçu aucune récompense ; je veux dire, car la satisfaction normale seule compte, que le Service des Recherches ne m'a prodigué aucun encouragement. Cela ne me rendrait pas amer, si, sur le terrain de ma spécialité je ne faisais l'objet de critiques et de directives qui me sont pénibles .

On voudra donc bien comprendre pourquoi le peu d'importance de pages qui suivent n'est pas en rapport avec le travail qui a été fait en ce domaine.

II.- COLLECTIONS

Dans mon premier rapport de campagne (1948-49), j'avais exposé en 4 pages comment je concevais une collection; j'avais parlé de la collecte, de l'analyse et du classement. Je disais aussi que peu de variétés me paraissaient homogènes, surtout parmi celles d'introduction ancienne, et j'avais expliqué ce que je comptais faire.

Je m'étais mis au travail, prenant le maximum de soins pour assurer le maintien de la pureté des variétés homogènes et améliorer celle des variétés ne l'étant pas.

Ce n'est donc pas sans surprise et sans amertume que j'ai reçu, le 4 janvier 1951, une note du Service sur le "MAINTIEN DE LA COLLECTION DANS LES QUALITÉS ORIGINELLES" et que dans les "Considérations générales pour l'élaboration du plan de campagne 1951 de la Station de Kogoni" j'ai trouvé des remarques comme celles-ci :

"En outre, l'observation de la végétation dans les parcelles de la collection indique que les dispositions prises pour assurer la pureté morphologique et technologique sont jusqu'à présent insuffisantes ... (p.4)

... particulièrement si le polymorphisme est la conséquence d'une technique laissant à désirer, voire d'un manque de soins. (p.14)".

La discipline et le cadre de ce rapport, m'interdisant de répondre ici, je ne me permettrai que les quelques remarques générales suivantes :

- les collections n'ont pas toujours été autofécondées à l'Office du Niger; les anciennes introductions peuvent donc ne pas répondre au type, sans que pour cela le personnel actuel y soit pour quelque chose.

Presque toutes les anciennes introductions coton^{mm} maintenant mises sous un numéro, sans compter tous les "inconnus" déjà éliminés par M^r LOMBARD et par moi même.

(Il en est de même des sorghos dont 90 % des anciennes introductions ont déjà été éliminés)

- la non autofécondation n'explique certes pas comment les types "hirsutum" à l'introduction, sont maintenant "arborescens" ou "barbadense" ou l'inverse. Le fait est là quand même.

Il n'y a jamais eu, à ma connaissance, de cahier d'introduction. La Station du Sahel avait noté ses introductions sur la liste de la collection, mais il n'y a rien eu avant, ou tout au moins rien n'est parvenu jusqu'à nous.

D'ailleurs aucun cahier d'aucune sorte (description, caractéristiques morphologiques ou technologiques...) ne m'a jamais été donné. Il n'est pas exagéré de dire que le génétiste a pratiquement été obligé de partir de 0.

- Il n'est pas exact de penser que les variétés provenant d'autres Stations sont des "variétés pures". Pour connaître maintenant certaine station cotonnière, je comprends que plusieurs variétés qui m'en sont parvenues soient très peu homogènes ! Des U.S.A., nous avons reçu l'an dernier, 2 ou 3 mélanges affreux parmi des lots excellents. Même du Soudan Anglo-égyptien, certaines variétés ne paraissent morphologiquement pas très homogènes. Il ne faut d'ailleurs pas oublier qu'ils nous ont envoyé des variétés en cours d'études, dont même certains hybrides de fabrication récente donc : non fixés. C'est là, au contraire, un avantage pour le génétiste.

- je ne vois pas quel inconvénient il peut y avoir de posséder 3 ou 5 billons par variété en collection, plutôt que 6 (chiffre préconisé par le Service). Je préfère pour ma part, restreindre la représentation des variétés les moins intéressantes plutôt que de les mettre en réserve comme il a été suggéré, car la collection est un excellent banc d'essai. Les observations renouvelées chaque année permettent d'avoir des renseignements précieux; il est évident que quand elles seront connues, certaines variétés pourront n'être semées que tous les "n" années, mais pour l'instant je ne les connais pas assez.

Il n'était ~~pas~~ préconisé, aussi, de semer 20 poquets à 0 m 50, avec 1 graine par poquet. Je préfère ne faire que 10 poquets avec 2 ou 3 graines et les espaces d'avantage. L'expérience me prouve que, sauf accident, on arrive ainsi à une levée de 90 %. Les poquets sont évidemment démarrés à 1 pied pour permettre les observations. Enfin de fin de compte, chaque variété forme un ensemble avec très peu de manquants, tandis qu'avec la méthode 1 graine / poquet, la levée est dispersée et la surface nécessaire pour toute la collection bien plus grande.

- en décembre 1950 il avait été décidé que tout le matériel botanique de la Station du Sahel serait transféré à Kogoni, c'est-à-dire dans le champ d'action du génétiste. En avril 1951 "considérant que la Station de Kogoni est en crise de ~~connaissance~~ voire de naissance, que la technique culturale n'est pas encore par-

faitement mise au point pour des sols très difficiles à travailler et à cultiver, que le cotonnier américain est sensible à Kogoni aux écarts diurnes de température de la saison fraîche, il est décidé, pour cette campagne, de ne pas transporter à Kogoni tout le matériel botanique : "collection, sélection Allen, hybridation blackarm." (Note du Service des Recherches : Plan de campagne 1951 pour la Station du Sahel).

Je dois dire que je ne me suis jamais aperçu de cette sensibilité des cotonniers américains, dont les rendements aux essais comparatifs ont toujours été plus élevés à Kogoni qu'au Sahel.

Quant à faire poursuivre des travaux de génétique dans une station où il n'y a plus de génétiste ...

- dans les instructions données à la Station du Sahel et concernant les autofécondations dans les collections, il a été recommandé de n'autoféconder que 3 fleurs par pied, pour éviter "d'autoféconder indéfiniment comme il est de pratique à Kogoni les fleurs d'un même pied"

Si effectivement il y avait sur certains pieds et même certains billons de la collection, des autofécondations nombreuses, il s'agissait tout simplement de l'opération nécessaire pour avoir à la campagne suivante, une petite multiplication autofécondée.

Puisque j'en suis aux ~~xxx~~ autofécondations, j'ajouterai que j'avais eu l'intention d'employer cette année le baguage au fil d'aluminium, comme dans les stations I.R.C.T.; mais commandé en septembre, ce fil d'alu ne nous est parvenu qu'en février; nous avons donc utilisé soit des sachets, soit de la fibre de dah, comme les années précédentes.

LA COLLECTION EN 1951-52 :

Toujours 4 groupes :

- A - courtes soies ou cotonniers dits asiatiques
 14 N°s dont 1 G herbaceum
 et 13 G arboreum
 - B - moyennes soies ou cotonniers dits américains
 113 N°s dont 2 G punctatum
 III G hirsutum
 - C - longues soies ou cotonniers dits égyptiens
 59 N°s dont 1 G Brasiliense
 58 G Barbadiense s.l.
 - D - cotonniers en provenance du Soudan Anglo-égyptien
 46 N°s de type hirsutum et barbadiense
- Plus un cotonnier sauvage : G. Thurberi

OBSERVATIONS FAITES :

- avant floraison : Choix du billon paraissant le plus homogène et répondant éventuellement le mieux au type (si connu)
 Ce billon, marqué par un piquet était ensuite réservé aux observations "floraison et capsulaison", et aux autofécondations.
- Floraison - Capsulaison : on a noté, par passage journalier, la première fleur et la première capsule normale apparues sur chacune des pieds du billon (rarement moins de 10 plants)
 Cette série d'observations a été faite sur toutes les variétés et même dans quelques essais.
 La précision est meilleure pour la floraison, car, vu le blackarm, la première capsule notée sur les variétés sensibles n'est souvent pas la première qui aurait dû se former.
- Récolte échelonnée : l'apparition de la première capsule ne donne qu'une idée de la précocité; aussi, pour un certain nombre de variétés, avons nous fait la récolte échelonnée. Nous avons donc choisi un autre billon, marqué, par un grand piquet, réservé

pour la récolte hebdomadaire. Chaque récolte a été, non pesée, mais comptée, ce qui est certainement tout aussi précis; les chiffres obtenus nous permettent de dire en combien de jours après le semis, on a récolté 50 % et 90 % de la récolte totale, et, aussi, combien de jours s'écoulaient entre le 1^{ère} capsule ~~mûre~~ ^{mûre} et les 90 % de récolte (échelonnement).

- Indices foliaires : à titres d'essai, nous avons fait une série de mensurations sur un certain nombre de variétés américaines. Ces mensurations portent sur 25 feuilles provenant de 5 plants; les 5 feuilles de chaque plant étant prises à la même position. Nous reparlerons de ces mesures l'an prochain.

- Indice capsulaires : nous avons continué les mensurations de capsules sur presque toute la collection. La technique a été modifiée pour permettre d'avoir un bon résultat tout en allant relativement vite.

50 capsules vertes, à leur grosseur maximum, sont ramassées et portées au laboratoire

on a compté d'abord les loges pour en déduire l'indice loculaire

on coupe ensuite les capsules en 2, une des moitiés étant jetée

on dispose 10 demi-capsules, bout à bout dans une sorte de gouttière graduée, et on lit ~~les~~ longueurs des 10 capsules

on dispose ensuite ces mêmes demi-capsules, côte à côte, pour mesurer leur largeur

on répète l'opération 5 fois puisqu'il y a 5 séries de 10 capsules.

de ces chiffres, qui se recoupent aisément, on déduit avec une très grande précision

- 1) la longueur moyenne d'une capsule
- 2) la largeur moyenne d'une capsule
- 3) l'indice moyen d'une capsule.

Bien que dans les années précédentes ces mensurations aient souvent porté sur un nombre insuffisant de capsules, il ne s'en dégage pas moins dès maintenant des indications sur l'homogénéité de certaines variétés. Il est curieux aussi de noter la différence de taille des capsules d'une année à l'autre; dans l'ensemble, elles sont plus grosses cette année

Exemples :

Allen Bebedjia :

Année	N	Longueur	largeur	Indice capsulaire	Indice loculaire
1949-50	50	36,5	28,4	1,28	4,10
1950-51	50	42,6	34,1	1,24	4,78
1951-52	50	43,6	34,9	1,24	4,78

X I730 A n°1

1950-51	50	37,8	28,4	1,33	3,20
1951-52	50	39,7	29,2	1,35	3,18

BAR 5/5

1948-49	15			1,38	3,06
1949-50	50	35,0	27,2	1,28	3,04
1950-51	50	39,2	29,3	1,33	3,04
1951-52	50	37,1	28,1	1,32	3,02

En même temps que ces mesures de capsules, j'ai procédé à la description sommaire des bractées (pilosité, forme, nombre et allure des dents...); et à celle des capsules (forme, apex, couleur, aspect, pigmentation...) de plus, j'ai dessiné sur fiche de bristol la silhouette de 6 capsules caractéristiques pour chacune des variétés; quand elles seront passées à l'encre de Chine et qu'on y aura marqué l'indice capsulaire moyen, on aura constitué un fichier intéressant, concernant cette partie de la plante.

A ces observations négatives, je dois ajouter celles que j'ai faites sur tous les cotonniers *hirsutum*, notant :

- l'allure, la compacité et la régularité du port
- la facilité de cueillette à la main et au Cotton Picker

- la tenue du Coton au vent
- la résistance aux maladies (Thrips en particulier)
- la couleur du pollen et de la corolle (bon indice de pureté)

Ces observations, s'ajoutant à celles sur le poids des capsules, le rendement moyen par pied, le rendement à l'égrenage, la longueur de fibre etc..., me permettent de désigner les meilleures variétés pour la récolte à la main, comme pour celle au Cotton Picker.

Les observations faites sur la collection sont donc nombreuses et instructives; elles le seront surtout quand nous pourrons en faire des moyennes portant sur plusieurs années; car le cotonnier est une plante particulièrement sensible aux conditions extérieures : situation sur le terrain, climat de l'année. Je suis certain aussi que les variétés nouvellement introduites, mettent un certain temps à s'adapter et que vouloir les juger la première année est une erreur. Malgré l'importance de notre collection et le travail qu'elle entraîne, je crois qu'il est indispensable d'en poursuivre l'accroissement, non pas tant en variétés commerciales, qu'en types d'origines diverses. J'avais préconisé un large appel pour la collecte de tous les cotonniers spontanés et subspontanés d'A.O.F. (parmi lesquels KNIGHT signale les types les plus résistants au blackarm); non compris sans doute, ce n'est qu'un bien timide appel que le Service des Recherches a lancé et qui m'a valu ... 2 envois. Envois intéressant cependant puisque j'ignorais qu'il exista en A.O.F. des G. punctatum à graines nues.

III.- SELECTIONS :

C'est un chapitre qu'il m'est difficile d'exposer étant donné l'incompréhension qui règne entre le génétiste et son Chef de Service à ce sujet.

Dans les "Considérations générales pour l'élaboration du plan de campagne 1952 de la Station de Kogoni", page 13, je relève ces 2 phrases à quelques lignes d'intervalle :

" Il appartient au généticien d'orienter le travail d'amélioration comme il l'entend, il reste seul juge dans le choix des lignées à retenir.

.... Je n'approuve pas la sélection des variétés du Soudan Anglo-égyptien : X I530 - Sakhas - Gizas - NT 2. Si le caractère polymorphe des générations actuelles l'impose, c'est tout simplement que les soins relatifs au maintien de la pureté étaient défectueux"

Il est bien certain que le maintien de la pureté a été défectueux entre l'année d'introduction de ces variétés et leur arrivée à Kogoni ...

Mais après ces 2 phrases quel parti veut-on que je prenne, sinon me taire sur ce que je fais en ce domaine ?

D'autant plus que même ma façon de travailler est critiquée. Ainsi, je préfère avoir des familles de 10 lignées plutôt que de 6, parce que je suis d'un avis totalement opposé au suivant : "Une famille est composée de 6 lignées alors qu'avec le riz la famille comporte 10 lignées. La raison est que le cotonnier ~~qui~~ présente une foule de caractères distinctifs depuis le début de la végétation, jusqu'à l'examen technologique. Les caractères d'identification sont plus nombreux et plus faciles à saisir sur un pied de cotonnier que sur un pied de riz". D'autre part, malgré certaines apparences dues à une implantation différente lors de la campagne 1950-51, je n'ai jamais appliqué d'autre méthode que la sélection généalogique (dite : capsule - billon dans le cas du cotonnier); si je préfère grouper les sélection en F2, F3, F_n par variété plutôt que par génération, c'est que j'y trouve des avantages; et si une année j'ai semé un rang de sorgho pour séparer les variétés, il n'y avait donc pas lieu de me critiquer vertement devant Mr GUILLAUME (décembre 1950) et appeler cela "Modifications apportées unilatéralement par Monsieur MARTIN à cette technique".

IV.- HYBRIDATIONS -----

Chapitre non moins délicat .

Ne pouvant l'aborder sereinement je prends le parti de me taire.

Que l'on sache seulement que le travail est activement mené pour la création de variétés résistantes au Blackarm; c'est essentiellement la technique du backcross qui est utilisée; environ 500 croisements de retour seront semés en 1952-53, dont plus de 200 avec 3 retours au parent égyptien et près de 200 avec 2 retours .

TECHNOLOGIE

=====

Jusqu'à cette année, les analyses technologiques ont été faites à la Station du Sahel, car nous ne disposions, ni du personnel, ni du matériel, ni des locaux nécessaires.

Les analyses que nous avons pu faire exécuter sont en nombre variable d'une année à l'autre, car celles propres à la Station du Sahel ont ~~toujours~~ toujours été faites en priorité.

Je pensais, ayant pour certaines variétés des chiffres d'analyses pour 3 années successives, pouvoir donner maintenant un aperçu de la valeur commerciale de ces cotons. Je constate, en confrontant les résultats des 3 années, que les chiffres ne sont pas utilisables. Je regrette d'avoir à le dire, mais il est tout simplement évident que ces analyses traduisent l'absence d'un spécialiste pour surveiller le travail; celui-ci a été fait par le personnel africain suivant les routines acquises et des erreurs se sont introduites dans la façon de travailler, sans que l'exécutant soit pour cela à incriminer.

Deux exemples :

- les mensurations au halo sont systématiquement déformées : toutes les mesures extrêmes (a et e sont égales et inférieures de toujours 1 m/m aux deux mesures suivantes (b et d); quant à la mesure médiane (c) elle est soit identique à b et d, soit généralement supérieure à celle-ci de 1 m/m. L'écart, dans les 5 mesures faites par halo, va donc de 1 à 2 m/m. Mr MAGNE, quand il avait fait l'intérim de la Station du Sahel me l'avait déjà fait remarquer.
- si on rapproche les résultats de la longueur du halo et au Baër on obtient des résultats comme ceux-ci :

Allen A 50 - I m	: halo	27,5)	inexact
	Baër	28,0)	
NK I2 - 7C - SA	: halo	30,5)	normal
	Baër	27,5)	
Orléansville	: halo	31,5)	inexact
	Baër	34,0)	

(Bien que les résultats des 2 méthodes ne présentent jamais de corrélation, il n'en reste pas moins que la longueur au halo est toujours bien supérieure à celle du Baër)

Je me contenterai de donner, avec réserves, quelques longueurs obtenues au Baër et qui semblent correctes :

Variété	1948-49	1949-50	1950-51	1949-50 Expertise Vieuxard longueur commerciale
Maarad T	32,5	34	34	
Maarad D	33	34	34	
Maarad E		33	33,5	36/38
Pima 67	33	34	34	
Pima 88 n°I		36		40/42
Orléansville		34	34	
Giza 26	32,5	32	34	
X I530		32		38/40
X I730 A		32	34	
Bar X I730 L		32	34	
Bar 5-5	32	33	32	38/40

Moralité : le peu de confiance qu'il faut accorder à ce travail technologique, s'ajoute à la prudence avec laquelle il nous a fallu prendre les collections, qu'elles soient sorgho ou coton. Les erreurs sont partout nombreuses; elles sont de la virgule mal placée dans les calculs, de l'orthographe déformé des noms de variétés à des erreurs matérielles beaucoup plus graves. Personne n'y échappe sans doute et des difficultés diverses ont pu y contribuer. Mais l'absence de continuité dans le travail, et dans le contrôle du travail, n'en est pas moins certain. C'est pourquoi il est dangereux, à mon avis, de voir que certains travaux sont continués au Service des Recherches sans que le spécialiste soit appelé à les contrôler...

Pour la campagne qui s'achève, les choses en sont au point suivant :

- laboratoire : bâtiment en voie d'achèvement; aménagements intérieurs prévus pour l'hivernage prochain.
- personnel : les 2 observateurs ayant fait à la Sta-

tion du Sahel les mesures au halo et au Baër sont ici. Je formerai les observateurs encore nécessaires pour les autres observations.

- matériel : nous avons
 - + pour les mesures de longueur :
 - 2 Baër neufs
 - des peignes pour halo, mais I seul rapporteur pour l'instant (d'autres en commande)
 - + pour les mesures de finesse et maturation :
 - un bon microscope
 - 2 micropbalances Huguenard
 - + pour la résistance à la rupture
 - un dynamomètre Baër pour fibres isolées
 - + pour la couleur :
 - un photocolorimètre Toussaint

Local mis à part, nous serions en mesure de travailler; mais je préfère reporter ce travail de quelques mois, de façon à pouvoir former les observateurs et contrôler leurs mesures. De plus, il est préférable de faire la technologie en hivernage. La climatisation d'un local n'ayant pas été retenue, je compte me servir du laboratoire photographique, disposant d'un sas, pour réaliser sinon des conditions de température et d'humidité optimum, du moins des conditions aussi homogènes que possibles pendant toute la durée de ces observations.

J'avais eu l'intention, à l'hivernage 1951, de faire quelques analyses technologiques, mais les observateurs furent trop occupés aux champs; cette année je dois pouvoir disposer d'un certain repit en commençant les semis 3 semaines plus tôt.

Tous les échantillons sont prêts pour cela.

Dans ~~les~~ toutes les variétés, lignées et quelques hybrides, nous avons récolté 100 capsules saines. D'ici le mois de juin, ces capsules feront l'objet des observations suivantes :

- poids de 100 capsules
- égrenage de 2 x 100 grs de coton graine (une 3ème ~~série~~ mesure si les 2 rendements à l'égrenage obtenus différent)
- comptage des graines entières et avortées dans 20 lobes.
- poids de 100 graines (2 mesures)
- état du duvet (2 observations)

- 50 lobes seront conservés pour halo éventuel (intéressant non pour connaître la longueur, mais pour voir la régularité)
- la fibre provenant de l'égrenage sera conservée pour les analyses technologiques.

Essai du dynamomètre Baër :

nous avons fait quelques mesures en septembre 1951, pour voir quels sont les résultats obtenus (vitesse et précision). Nous avons supprimé de l'appareil le dispositif destiné à mesurer l'allongement de rupture; Mr ROEHRICH estime que c'est un caractère peu important, assez fixe autour de 7 à 8 %; la lecture en est d'ailleurs assez difficile. Par contre, celle de la résistance est absolument précise puisque le mécanisme du dynamomètre Baër se bloque au moment de la rupture.

Comme le préconise Mr ROEHRICH, nous avons fait 3 séries de 10 essais; si la moyenne des 3 séries est à peu près identique, on s'en tient là, bien que le coefficient de variation soit très fort; pour avoir un coefficient de variation convenable il faudrait 100 essais au moins, ce qui n'est guère possible.

Le tableau suivant résume nos mesures. La rupture est normalement mesurée sur 1 cm de fibre; quelques mesures ont faites sur 0,5 cm, les fibres étant un peu courtes (le système de fixation prend une assez grande longueur de fibre). La résistance est évidemment plus forte en prenant entre les pinces de l'appareil une longueur plus courte (le rapport est voisin de 2).

On remarquera que les 3 moyennes des séries de 10 mesures sont extrêmement voisines; cependant, si on compare les 30 mesures individuellement, on obtient un coefficient de variabilité de l'ordre de 50 %. La longueur de rupture est calculée en divisant la résistance par le poids du mètre de fibre (en mg); j'ai pris les chiffres de poids dans une analyse faite l'année dernière à la Station du Sahel. Les résultats dans cette colonne sont très irréguliers. Nous espérons les améliorer en perfectionnant la mesure de la finesse; nous adopterons pour cela la technique du "Laboratoire de technologie des matières textiles de l'Université de Gand", qui consiste à peser 2 fois 100 fibres prises dans les 2 classes les plus fréquentes du Baër (résultat exact à $\pm 5\%$).

Variété	Résistance en grammes		Longueur de Rupture
	sur 0,5 cm	sur 1 cm	
! Allen A 50-3-152 (B 3 b)		3,0/3,1/3,2	18,2 km
! Allen Bebedjia	5,1/5,3/5,3		27,5
! Acala Roger III	3,0/3,1/3,1		20,4
! Stoneville 2 B		4,7/4,8/4,9	34,3
! Delfos		3,9/4,1/4,1	21,2
! N'Kourala Bebedjia	5,6/5,7/5,8	3,0/3,1/3,1	38,0 -20,4
! Kurala	5,8/5,8/5,9		34,3
! Gadag		4,0/4,1/4,2	22,8
! Coker 100	4,7/4,8/4,9		28,2
! Koroniba	6,6/6,6/6,6		33,0
! Piratinaga		4,6/4,6/4,7	26,0
! Arizona 18		4,0/4,1/4,2	25,6
! New Mexico 1717		2,6/2,7/2,7	14,0
! Carolina Foster		2,9/3,1/3,1	17,2
! Locket 140 n°2		2,6/2,7/2,8	15,9
! ASA		5,0/5,1/5,1	33,8
! Maarad T		4,3/4,5/4,5	29,5
! Maarad E		4,4/4,6/4,7	30,4
! Debousseville		4,2/4,4/4,5	29,3
! Pima 67 CRA		4,7/4,8/4,8	31,8
! Pima 67		5,7/5,7/5,8	38,2
! Giza 26 T		4,1/4,3/4,5	28,6
! Giza 27 T		4,1/4,2/4,3	28,0
! Giza 7 T		7,0/7,1/7,3	41,9
! Giza 7		5,0/5,1/5,2	34,0
! Orléansville		5,5/5,6/5,7	37,3
! Sakel 945		5,3/5,3/5,4	35,8
! Menoufi n°1		5,1/5,2/5,3	34,4
! Kamak n°1		6,0/6,1/6,2	40,6
! Algadas		5,8/5,8/5,8	38,6
! Bar X 1730 L		5,1/5,2/5,4	23,5
! Bar NT 2 - 41		4,4/4,6/4,5	26,3
! Bar 10-2 n°1		4,5/4,7/4,7	27,2
! Bar NT 205-43 X		4,0/4,1/4,1	27,1
! Bar 5 - 5		5,3/5,6/5,7	29,1

Longueurs de rupture normales :

35 à 43 km pour les meilleurs égyptiens
 30 à 33 km pour les "uppers" d'Egypte
 25 à 28 km pour les "upland" des U.S.A.

CONCLUSIONS DU CHAPITRE DE TECHNOLOGIE :

Etant donné l'époque favorable au travail de technologie et mon absence d'avril à juin, l'ensemble des analyses portant sur les fibres feront l'objet d'un rapport indépendant qui sera prêt vers novembre.

CONCLUSION GENERALE :

=====

Je me suis efforcé de ne pas avancer de conclusions hâtives. Il est possible, que si j'avais eu plus de temps à consacrer à la documentation, certaines solutions auraient été proposées autrement.

Je n'ai pas cherché à être optimiste ou pessimiste. Quand on expose honnêtement les faits, il y a des conclusions qui s'imposent et d'autres qu'il est permis de proposer. Bien que pressé de finir ce rapport avant mon départ en congé, j'espère n'avoir rien affirmé qui ne fût réfléchi. S'il me fallait résumer ce que je pense des résultats en station et des possibilités de leur réalisation en colonisation, je répondrais que les chances de succès dépendent avant tout d'une question de discipline; aucun danger grave ne menace l'avenir cotonnier du Kouroumari si les mesures que la prudence doit suggérer, sont réellement mises en application.