

Les fontes de semis du cotonnier en Iran dans les provinces du Mazandéran et du Gorgan

par

J. CAUQUIL

et

H. MOCHIR-ABADI

Phytopathologiste à l'Institut de Recherches
du Coton et des Textiles Exotiques
Expert de la Coopération Technique Internationale

Ingénieur à l'Institut d'Amélioration
des Graines et des Plantes de TÉHÉRAN (Iran)

Les auteurs tiennent à remercier ici, les personnalités et les ingénieurs qui leur ont permis de réaliser ce travail, et, en particulier

Son Excellence M. KHADIVI, Sous-Secrétaire d'Etat à l'Agriculture,
L'Ingénieur SHEYBANI, Directeur de l'Institut d'Amélioration des Graines et des Plantes,
Le Personnel de cet Organisme et celui de l'Institut de Protection des Plantes d'Evin.

I. LES CONDITIONS DE SOL ET DE CLIMAT

Les sols du Mazandéran et du Gorgan sont peu variés au point de vue pédologique. En partant de la mer Caspienne et en allant vers le sud pour rejoindre la chaîne côtière au pied de laquelle s'arrête la culture du cotonnier, nous trouvons successivement :

- une large bande de sols alluviaux, avec des zones salées de marécages dans les parties les plus basses ou immédiatement au bord de la mer ;
- des sols bruns forestiers, ouverts à la culture par des défrichements dont les plus anciens remontent au début du siècle. Là, se trouvent aussi quelques noyaux de sols gris à podzol ;
- au pied des premières collines, des lithosols forestiers et des rendzines ;
- enfin dans la partie nord-est où la côte s'infléchit en angle droit vers le Nord, une grande densité de champs de cotonniers entoure la ville de GOOMBAD-GAVOUS ; avec des solonetz dans la zone septentrionale et des sols bruns très fertiles au Sud.

Leur texture renferme une teneur en argile augmentant au fur et à mesure que l'on se rapproche de la côte. Alors que le piedmont est limoneux, la plaine proprement dite devient argilo-limoneuse ainsi que les nombreux cônes de déjection bordant les lits de torrents issus de la montagne. Les berges des rivières sont limono-argileuses tandis que la bande côtière est franchement argileuse.

La partie la plus largement semée en coton étant la plaine, les sols y sont lourds ; les labours sont souvent difficiles au printemps si les pluies durent et les zones les plus basses restent inondées jusqu'au mois d'avril certaines années. Le drainage est presque toujours nécessaire d'autant plus que la nappe phréatique est quelquefois très proche du niveau du sol : un mètre environ au bord de la mer, près de BABOL, BANDHAR-SHAH, BANDAR-GAZ et KORDKOUY mais elle s'abaisse au fur et à mesure que l'on s'engage dans les piedmonts.

Cette partie de l'Iran bénéficie d'un climat doux et relativement humide à cause de la proximité de la mer Caspienne. Ces raisons en font une région propice à la culture du cotonnier qui fournit la majeure partie de la production nationale.

La température printanière permet de semer dès la fin du mois d'avril ; cependant certaines années, le froid peut s'attarder et gêner la levée des plantules qui sont la proie facile des « fontes de semis ». Les précipitations annuelles sont de 800 mm à SARI (Mazandéran) et de 652 mm à Gorgan ; mais à partir de la troisième décennie d'avril les pluies deviennent aléatoires. Certaines années comme en 1963, les fortes précipitations du mois de mai peuvent perturber la croissance des plantules, tandis que d'autres fois, comme en 1961, une sécheresse quasi totale après les semis, compromet la germination.

Nous donnons ici, les précipitations et les températures sous abri (minima et maxima) décennales de SARI (Mazandéran) et GORGAN-VILLE (Gorgan), pour les 4 mois de printemps de mars à juin. En ce qui concerne SARI, il s'agit des relevés de 1961 à 1965 ; les données de 1964 étant absentes des documents officiels. Pour GORGAN, ce sont les chiffres des six dernières années (1960 à 1965).

TABLEAU 1

SARI (Mazandéran), précipitations par décades, en millimètres

	1961	1962	1963	1965	Moy.
Mars 1...	45,0	0,0	55,0	40,0	34,5
2...	7,0	25,0	27,0	20,0	19,8
3...	3,0	23,0	74,0	6,0	26,5
Total...	55,0	48,0	156,0	66,0	80,8
Avril 1...	21,0	24,0	16,0	26,0	21,8
2...	56,0	35,0	22,0	20,5	33,4
3...	0,0	10,0	0,0	0,0	2,5
Total...	77,0	69,0	38,0	46,5	57,7
Mai 1...	13,0	1,0	2,0	34,5	12,6
2...	0,0	12,0	37,0	0,0	17,3
3...	15,0	6,0	3,0	0,0	6,0
Total...	28,0	19,0	62,0	34,5	35,9
Juin 1...	28,0	1,0	14,0	0,0	10,8
2...	0,0	8,0	44,0	1,0	13,3
3...	0,0	0,0	26,5	39,0	16,3
Total...	28,0	9,0	84,5	40,0	40,4

TABLEAU 2

GORGAN, précipitations par décades, en millimètres

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	Moy.
Mars 1...	47,5	43,3	8,6	23,2	35,2	32,2	31,7
2...	31,3	29,6	28,6	43,2	5,6	32,8	28,8
3...	14,2	44,2	41,2	32,2	48,8	10,0	31,3
Total...	93,0	117,1	78,4	98,6	89,6	75,0	92,0
Avril 1...	25,0	7,6	15,2	9,8	39,8	26,0	20,3
2...	26,5	49,0	32,2	18,0	39,4	25,6	31,8
3...	11,8	3,8	23,0	10,6	2,6	0,0	8,6
Total...	63,3	60,4	70,4	37,4	81,8	51,6	60,8
Mai 1...	2,8	3,6	2,0	20,4	11,0	59,0	16,5
2...	17,2	2,4	74,4	59,8	0,0	0,6	25,7
3...	3,2	3,0	3,4	4,0	3,0	0,0	2,8
Total...	23,2	9,0	79,8	84,2	14,0	59,6	45,0
Juin 1...	3,0	46,0	56,2	4,8	0,0	4,4	19,0
2...	0,0	0,0	8,8	20,0	0,0	-1,4	5,0
3...	9,0	0,0	0,0	15,2	4,4	0,0	4,8
Total...	12,0	46,0	65,0	40,0	4,4	3,4	28,8

TABLEAU 3

Températures sous abri, minimales et maximales, de SARI (Mazandéran) - En degrés centigrades

	1961		1962		1963		1965		Moyennes	
	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
Mars 1...	2,0	12,1	4,7	19,3	2,5	13,4	2,3	16,4	2,9	15,4
2...	5,0	15,2	7,5	20,4	5,7	19,7	1,5	13,9	4,9	17,3
3...	6,3	15,1	9,0	22,3	9,6	29,7	3,9	20,4	7,2	21,9
Avril 1...	7,3	17,9	8,4	21,2	7,2	20,7	5,2	16,5	7,0	19,1
2...	8,4	20,4	6,5	26,3	6,6	15,9	4,7	19,8	6,6	19,1
3...	12,6	24,7	6,5	18,4	8,0	22,3	5,9	28,5	8,3	23,5
Mai 1...	14,3	28,8	11,4	25,4	10,6	23,2	6,0	26,8	10,6	26,0
2...	16,7	29,5	12,7	28,8	13,0	24,4	9,2	31,0	12,9	28,4
3...	17,2	32,4	13,6	29,9	15,4	33,0	10,8	33,0	14,2	32,1
Juin 1...	16,5	30,3	20,2	32,6	10,7	*	13,0	35,3	15,1	32,7
2...	16,5	31,0	22,0	32,7	11,3	*	14,4	34,8	16,0	32,8
3...	21,3	33,8	22,9	39,9	12,7	*	12,4	30,4	17,3	34,7

TABLEAU 4

Températures sous abri, minimales et maximales, décadaires de GORGAN (°C)

	1960		1961		1962		1963		1964		1965		Moyenne	
	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M
Mars 1...	5,0	11,0	3,8	11,7	7,6	21,8	4,2	15,1	2,7	13,1	4,8	14,8	5,2	14,6
2...	2,0	9,4	6,5	18,3	9,1	21,3	8,2	19,0	4,9	14,1	2,5	12,5	5,5	15,8
3...	4,9	17,3	9,8	21,5	11,4	22,2	7,8	21,0	7,0	18,3	5,2	17,2	7,7	19,6
Avril 1...	9,0	16,7	9,5	19,9	11,7	22,0	11,0	20,6	6,3	19,6	7,3	18,6	9,1	19,6
2...	8,4	15,6	10,2	20,8	10,9	19,4	12,5	20,1	5,2	14,6	7,1	14,6	9,0	17,4
3...	15,0	26,7	13,7	26,0	11,5	19,3	14,4	26,2	8,2	24,0	10,4	27,1	12,2	24,9
Mai 1...	13,4	24,7	17,0	29,7	15,7	29,8	14,1	23,0	11,9	26,7	12,6	24,9	14,1	26,5
2...	15,3	25,9	18,6	32,3	16,1	26,3	13,6	25,4	14,2	29,4	15,5	29,2	15,6	28,1
3...	18,9	34,5	21,1	36,3	19,0	32,2	19,7	33,3	17,3	32,5	15,1	29,2	18,5	33,0
Juin 1...	18,4	29,4	18,6	31,4	19,2	30,9	21,0	32,2	19,9	35,7	18,7	32,6	19,3	32,0
2...	21,8	36,0	20,7	35,7	18,3	30,0	18,6	32,6	20,5	33,7	19,3	32,0	19,9	33,3
3...	22,0	31,8	23,0	36,9	22,1	33,7	20,0	31,3	18,3	33,7	19,4	29,9	20,8	32,9

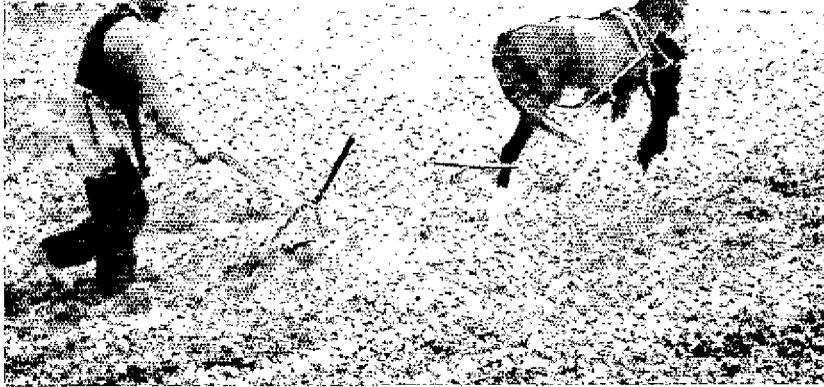
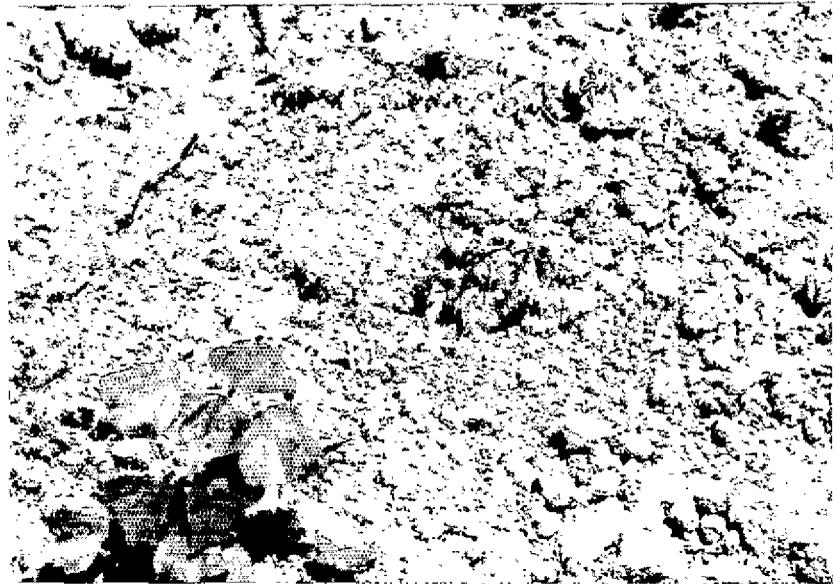


Fig. 1
Premier sarclage.

Fig. 2. — Dégâts
de fonte des semis.



II. LA TECHNIQUE DE SEMIS ET L'IMPORTANCE DES DÉGÂTS

Les semis de coton se font presque toujours à plat, après un labour de printemps et un ou deux hersages. Ils s'échelonnent durant le mois d'Ordibehesht et le début du mois de Khordad (fin avril-courant mai). Le mode de semis est la volée dans les deux tiers des cas pour le Mazandéran et la moitié des cas pour le Gorgan; cependant, les semis en ligne sont en progression, réalisés soit avec un semoir à un rang tiré par un cheval, soit avec un semoir à deux ou quatre rangs tiré ou porté par un tracteur.

Quel que soit le mode de culture, les semis se font généralement à sec, en profitant des pluies de printemps et quand il ne s'agit pas de culture pluviale. Les premières irrigations n'ont lieu qu'un ou deux mois plus tard.

Les semences plantées ne sont qu'exceptionnellement délintées ou traitées par un fongicide. Au Mazandéran principalement, les fermiers les trempent dans l'eau huit à vingt-quatre heures avant les semis pour stimuler leur germination. Dans certains cas les graines sont pralinées avec un mélange de terre et de fumier pétris dans l'eau.

Les dégâts de « fonte de semis » sont toujours importants : 15 à 25 % de mortalité dans le Mazandéran.

et jusqu'à 50 % dans le Gorgan. Des comptages faits depuis quatre ans sur la Station de KORDKOUY dans une série d'essais de désinfection de semences donnent les relevés suivants pour un témoin planté avec des graines non traitées : les graines ont été semées à raison de 100 poquets de 5 graines par ligne de 20 mètres avec 3 à 10 répétitions selon les années.

TABLEAU 5

Dégâts provoqués par les « fontes de semis » à KORDKOUY (1962-1965) en pourcentages de poquets vides et de plantules absentes un mois après les semis

Objets observés	Dégâts des fontes de semis				Moyenne %
	1962 %	1963 %	1964 %	1965 %	
Poquets vides..	19	39	48	13	30
Plantules absentes	43	78	50	42	55

De tels dégâts obligent souvent les cultivateurs à effectuer un semis de remplacement et celui-ci doit être fait à la main au moment du premier sarclage.

III. LES SYMPTOMES ET LES AGENTS RESPONSABLES

Deux types de symptômes diminuent la levée : la pourriture des semences avant l'émergence et les attaques fongiques sur jeunes plantules.

La pourriture de graines dans le sol dépend étroitement de leur qualité et du milieu où elles se trouvent déposées. Une pluviométrie abondante sur un sol lourd et saturé d'eau agira d'autant plus facilement sur des semences blessées par l'égrenage ou détériorées par un mauvais stockage. Alors, de nombreux champignons saprophytes les envahissent et détruisent la gemmule avant que la plantule ait pu émerger du sol. En 1965, nous avons observé dans les sols argileux autour de BABOL jusqu'à 25 % de graines pourries de cette façon.

Les dégâts sur plantules se produisent dans les deux ou trois premières semaines qui suivent les semis ; ils se caractérisent le plus souvent par des taches brunes au niveau du collet qui finissent par entourer la tigelle. La zone atteinte qui a d'abord un aspect humide, se dessèche et noircit ; ainsi la plante meurt d'une nécrose du parenchyme cortical et du cambium. Cependamment dans de nombreux cas, si les conditions climatiques s'améliorent, la plaie se cicatrise et le cotonnier continue à végéter, donnant une plante affaiblie qui succombera à la première adversité.

Un autre type de fonte de semis, se caractérise par une pourriture de la racine principale à son ex-

trémité ; cette pourriture remonte vers la surface du sol, asphyxiant la plantule qui se fane et meurt. Ce genre de symptôme a été particulièrement observé à KORDKOUY en 1964 et 1965 ; ici aussi, le cotonnier peut cicatriser sa plaie terminale et former des racines latérales qui vont lui permettre de subsister.

Les isollements effectués en 1963, 1964 et 1965 ont permis d'identifier les parasites suivants :

- *Rhizoctonia solani* Kuehn.
- *Pythium* spp.
- *Alternaria tenuis* Auct.
- *Fusarium oxysporum*, *F. solani* et *F. avenaceum* (selon SNYDER et HANSEN).
- *Verticillium dahliae* Kleb.

R. solani est l'agent le plus actif et le plus communément isolé, mais il est toujours accompagné d'autres parasites notamment les *Fusarium* spp. et *A. tenuis*. Les Pythiacees ont été parfois isolées en même temps que *R. solani* mais elles paraissent se trouver seules responsables des pourritures de l'ex-trémité racinaire.

V. dahliae a été plusieurs fois identifié sur des plantules présentant des symptômes typiques de « fontes de semis », chaque fois en mélange avec les autres organismes ; ceci prouve que ce parasite s'introduit très tôt dans la plante et peut être considéré comme un partenaire de ce complexe que représentent les maladies de plantules.

Il est à remarquer que nous n'avons pas pu mettre à jour d'autres parasites jouant pourtant ailleurs un rôle important dans les « fontes de semis » du cotonnier, tels *Glomerella gossypii*, *Thiavelopsis basicola*, *Ascochyta gossypii*...

IV. LES MÉTHODES DE LUTTE

Ce sont les mauvaises conditions climatiques qui rendent le jeune cotonnier particulièrement sensible aux agents de « fontes de semis » notamment *R. solani*. En effet, si la température minimale de germination du cotonnier est d'environ 15°C, ses exigences sont nettement supérieures pour une croissance optimale (aux environs de 25-30°C). Pour *R. solani*, par contre, les possibilités de croissance s'étendent de 6°C à 33°C, tandis que l'optimum se situe entre 16 et 23°C. La température optimum d'infection du cotonnier par le parasite a été estimée à 17-22°C par WALTER. Certains auteurs comme GUNN et HUNTER expliquent cette sensibilité de la plante vis-à-vis du champignon aux basses températures par une modification biochimique des tissus dont la teneur en sucres serait augmentée, les rendant ainsi plus accessibles aux agents pathogènes.

Les méthodes de lutte vont tenter de réduire les chances d'infection de la plantule par des organismes qui se trouvent déjà dans le sol au moment du semis. Pour cela, différents moyens sont théoriquement ap-

plicables : profiter de meilleures conditions climatiques en retardant la date de semis ou améliorer les conditions du milieu en billonnant le sol, par exemple, pour permettre un plus rapide réchauffement. D'autre part, comme la période critique d'attaque du jeune cotonnier par les agents de fonte de semis se situe aux tous premiers stades de sa croissance, une autre solution consiste à accélérer la germination par une préparation adéquate des semailles avant la mise en terre. Enfin, la méthode la plus sûre est l'emploi d'un fongicide afin de repousser l'infection tout au moins pendant les premiers jours de la levée.

Sur la Station de KORDKOUY, à 40 km à l'ouest de GORGAN, dont les terres argileuses et la nappe phréatique peu profonde sont particulièrement favorables aux fontes de semis, nous avons entrepris durant ces quatre dernières années, une série d'essais afin de déterminer quelle est la meilleure façon de supprimer ces dégâts.

a) Le retard de la date de semis

Sur le plan agronomique, la meilleure date de semis, se situe entre le 20 avril et le 15 mai ; en effet la culture doit profiter des dernières pluies de printemps, surtout en l'absence d'irrigation, car dès la fin mai, les précipitations prennent un caractère irrégulier.

A KORDKOUY, un retard au semis de deux ou trois semaines, permet de réduire l'incidence des fontes de semis mais en fin de campagne le rendement n'en est pas meilleur et peut même, dans certains cas, être inférieur. Les résultats obtenus en 1963, avec deux variétés différentes : Coker 100 Wilt et 349 (lignée de la famille d'Acala 1517), confirment cela.

Tableau 6. — Essais de date de semis (1963), pourcentages de levée à deux mois et rendements en coton-graine.

Dates de semis	Coker 100 Wilt		349	
	Levée %	Rdt kg/ha	Levée %	Rdt kg/ha
6 mai	47	1 930	57	2 953
16 mai	53	2 042	69	3 118
25 mai	65	2 074	67	2 753

En 1964 et 1965, la comparaison des deux dates de semis est obtenue dans un essai plus complexe de « technique de semis » qui teste en même temps les semis à plat et sur billons ainsi que la meilleure préparation des semailles (délintage, pré-trempage et désinfection). Les résultats exprimés ici sont ceux tirés des parcelles semées à plat. En 1964, les semis ont été retardés par l'impossibilité de labourer les terres détrempées : 18 mai et 2 juin. En 1965,

les dates de semis sont normales, et la variété semée est Coker 100 Wilt dans les deux cas.

Tableau 7. — Essais de date de semis (1964 et 1965), pourcentages de levée à un mois et rendement en coton-graine.

Dates de semis	1965		1964	
	Levée %	Rdt kg/ha	Levée %	Rdt kg/ha
Première date	76	1 940	81	2 831
Deuxième date	87	962	92	2 601

Le deuxième semis est trop tardif en 1964 et s'il a permis une meilleure levée, il a réduit de façon spectaculaire le rendement. En 1965, la différence de levée existe encore mais elle ne se répercute pas sur la récolte dans un sens positif.

D'une façon générale, le retard de la date de semis ne paraît pas être une solution intéressante sur le plan pratique ; en effet si les années pluvieuses et froides il permet de réduire l'incidence des fontes de semis, il ne change cependant pas le rendement dans un sens favorable.

b) Préparation du sol

Par suite de la texture du sol et de l'abondance des pluies de printemps, certaines années les labours sont difficiles à faire. Ils doivent cependant être réalisés suffisamment tôt pour donner à la terre une courte période de repos avant les semis ; pendant ce laps de temps la structure du sol s'affine en même temps que celui-ci se ressuie et se réchauffe. En 1965, sur la parcelle de KORDKOUY, la levée moyenne de la partie labourée un mois avant les semis a été de 80 % (pourcentages de poquets garnis, semailles désinfectées tandis que l'autre partie labourée au dernier moment à la suite d'un contre-temps (8-10 jours avant les semis) a donné dans les mêmes conditions une levée moyenne de 63 %.

La pratique du semis sur billon a été préconisée dans certains cas pour réduire l'incidence des fontes de semis et nous l'avons expérimenté ces trois dernières années. Il s'agit de billons faits à la bêche, de 40 cm de haut, de forme arrondie avec une base de la même dimension ; les graines sont déposées à leur sommet.

En 1963, l'essai est une simple comparaison : semis à plat - semis sur billons avec deux variétés Coker 100 Wilt (A) et 349 (B) ; date de semis le 8 mai. Les deux années suivantes, il s'agit de l'essai « technique de semis » dont nous avons parlé plus haut, avec deux dates de semis A et B.

Tableau 8. — Essais de semis à plat et sur billons (1963-1965), pourcentages de levée à un mois et rendements en coton-graine.

	1963				1964				1965			
	A		B		A		B		A		B	
	Levée %	Rdt kg/ha										
Billons	53	1 637	80	2 754	45	894	81	809	80	2 336	95	2 669
A plat	49	1 803	79	2 793	76	2 045	86	878	81	2 831	94	2 601

Si nous exceptons les résultats aberrants de la première date de semis de 1964, où à la suite d'une erreur les billons ont été dressés la semaine même des semis au lieu de trois semaines à l'avance, nous ne constatons aucune différence à l'avantage de l'un ou l'autre. Puisque les dégâts dus aux maladies de plantules sont les mêmes dans les deux cas, on peut conclure que le billonnage n'a pas modifié de façon sensible le milieu où la graine s'est trouvée déposée. À notre avis, dans ce genre de sol, la nappe phréatique très près de la surface du sol à cette époque de l'année, ne permet pas à la terre du billon de se ressuyer de façon satisfaisante à cause des phénomènes de capillarité qui la ré-imbibe sans cesse par des remontées d'eau.

c) La préparation et la désinfection des graines de semences

La coutume locale fait tremper les semences avant

les semis pour hâter leur émergence ; cette pratique, si elle donne quelquefois de bons résultats, est dangereuse car elle fait démarrer de façon irréversible le processus de germination des graines et exige une mise en terre sans délai. Le délintage chimique des semences joue à peu près le même rôle et permet d'obtenir une germination rapide avec moins de danger. Enfin, le pré-trempeage des graines ne permet pas leur poudrage externe au moyen d'un fongicide ; certes ce but peut être atteint en ajoutant un fongicide soluble dans le bain utilisé mais la réalisation en est plus difficile.

Au cours des essais de « technique de semis » mis en place en 1964 et 1965, nous avons comparé trois types de préparation des semences : désinfection par un fongicide (cerasan 0,5 %), délintage à l'acide sulfurique avec désinfection et pré-trempeage dans l'eau. Les relevés des deux dates de semis sont donnés ici (A et B).

Tableau 9. — Essais de préparation des semences (1964-1965), pourcentages de levée à un mois et rendement en kg/ha.

Technique de préparation	1964				1965			
	A		B		A		B	
	% Levée	Rdt kg/ha	% Levée	Rdt kg/ha	% Levée	Rdt kg/ha	% Levée	Rdt
Gr. dél. et dés.	71	2 017	91	1 057	86	2 948	96	2 528
Gr. désinfectées	64	2 045	86	878	83	2 826	96	2 671
Gr. pré-trempées	53	1 768	84	950	74	2 719	88	2 644

Le délintage chimique donne les meilleurs résultats, mais cette technique paraît pour le moment difficile à généraliser ; par contre la désinfection des semences par un fongicide peut être facilement vulgarisée.

Diverses spécialités commerciales de traitement des graines ont été expérimentées à KORDOUY durant ces quatre dernières années. Ces produits, à l'exception de Panogen sont des poudres, l'enrobage des téguments de la graine étant plus facilement réalisable à sec en l'absence d'appareil de traitement spécialisé. Ces fongicides sont soit des composés organo-mercuriques, soit des organiques de synthèse. Les deux dernières années nous avons mis en comparaison des mélanges comprenant un insecticide du sol en plus du fongicide. Ces produits employés à la dose de 0,4 à 0,6 % sont les suivants :

ticide du sol en plus du fongicide. Ces produits employés à la dose de 0,4 à 0,6 % sont les suivants :

- Arasan (Du Pont de Nemours), 50 % de thirame.
- Brassicol (Hoechst), 20 % de pentachloronitrobenzène ou P.C.N.B.
- Ceresan (Bayer), 2 % de chlorure de méthoxyéthylmercure.
- Dieldrex A (Shell), mélange de 1,25 % de mercure de l'acétate de phénylmercure et du chlorure d'éthylmercure avec 20 % de dieldrine.
- Dithane Z 78 (Rohm and Haass), 65 % de zinebe ou éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc.

- Granosan M (Du Pont de Nemours), 3,2 % de mercure du toluène sulfo-anilide éthylmercure.
- Orthocide 75 (California Chemical S.A.), 75 % de captane ou N-trichlorométhylmercapto-4, cyclohexane 1, 2-dicarboxenede.
- Panogen (Pechiney-Progil), 80 % de mercure du dicyandiamide de méthylmercure.
- Rhizoctol-Combi (Bayer), 40 % d'Urbanulf ou sulfure de méthylarsenic (6 % As) et 5 % de Ceredon (Quinone).
- Verisan (Pechiney Progil), 1,5 % de mercure du silicate de méthoxy-éthylmercure.

Ces divers traitements sont comparés chaque année à un témoin non traité et semés dans la première quinzaine de mai.

Tableau 10. — Désinfection de semences (1962-1965). résultats exprimés en pourcentages par rapport à un témoin non traité : levée à un mois, stand à la récolte et rendement.

Produits	Nombre d'expérimentations	Levée	Stand à la récolte	Rdt kg/ba
Rhizoctol combi	4	119	119	113
Rhizoctol combi + aldrin 40 %.	2	118	117	110
Granosan M ..	2	115	112	104
Panogen ...	1	113	—	114
Dieldrex A ..	1	111	114	103
Brassicol ...	2	110	110	109
Ceresan	5	109	110	109
Verisan	2	109	109	105
Dithane Z 78 ..	1	105	94	102
Arasan	1	99	102	103

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec Rhizoctol-Combi qui, expérimenté ces 4 dernières années a permis d'améliorer la levée de 19 % et le rendement de 13 % en moyenne. Cependant d'autres produits notamment les sels de mercure et le P.C.N.B. paraissent aussi intéressants.

Le traitement du sol par poudrage ou pulvérisation d'un fongicide au moment du semis est aussi un excellent moyen de réduire l'incidence des « fontes de semis », cependant à cause de son coût élevé et de la nécessité d'un matériel spécialisé, cette pratique ne paraît pas encore utilisable ici.

V. CONCLUSIONS

Pour un programme d'amélioration de la culture cotonnière au MAZANDÉRAK et au GORGAN, la diminution des dégâts dus aux « fontes de semis » apparaît comme une des premières étapes à atteindre ; en effet, l'obtention d'une bonne densité de plants est un des principaux facteurs d'un bon rendement. A la lumière de l'expérimentation menée à KORKOUY, les méthodes agronomiques ne permettent pas de réduire utilement l'incidence de dégâts et seule la désinfection des semences avec un fongicide permet d'améliorer la levée. Nous avons l'espoir qu'un programme général de traitement des semences du cotonnier sera mis en place pour cette région dans un proche avenir.

RÉSUMÉ

Les « fontes de semis » du cotonnier jouent un rôle important dans le MAZANDÉRAK et le GORGAN à la suite de conditions favorables à leur développement : printemps souvent pluvieux et frais, sols lourds et mal drainés. Les dégâts peuvent être estimés autour de 15 à 25 % de mortalité au MAZANDÉRAK et jusqu'à 50 % au GORGAN. Sur la Station de KORKOUY des comptages effectués ces quatre dernières années font ressortir une moyenne de dégâts atteignant 55 % des plantules et 30 % des poquets. Les dégâts consistent essentiellement en pourritures de graines avant l'émergence et en attaques typiques des plantules au niveau du collet ; il existe cependant un autre type de destruction dans lequel la racine principale pourrit à son extrémité. Les agents responsables sont en premier lieu *Rhizoctonia solani*

qui produit le maximum de dégâts, accompagné de *Pythium* spp., *Alternaria tenuis*, *Fusarium oxysporum*, *F. solani* et *F. avenaceum*. *Verticillium dahliae* est souvent présent dans le complexe. Le retard de la date de semis, le billonnage, le pré-trempeage des semences ne donnent jamais de résultats pratiquement intéressants. La solution la meilleure consiste à désinfecter les graines avec un fongicide avant le semis : quatre années d'expérimentation montrent que par cette pratique l'on peut obtenir à KORKOUY une levée améliorée de 15 à 19 % et un rendement augmenté de 10 à 13 %. Le Rhizoctol-Combi (sel d'arsenic), divers organo-mercuriques et le P.C.N.B. employés à la dose de 0,4 à 0,6 % permettent d'atteindre cet objectif.

BIBLIOGRAPHIE

- CAUQUIL Jean. — 1963, 1964, 1965. — Rapports de Mission en Iran. *Institut d'Amélioration des Graines et des Plantes*. Téhéran (Iran). (Non publié).
- CAUQUIL Jean. — 1966 : Sur l'intérêt et la technique de la désinfection des semences du cotonnier. Rapport technique, non publié, I.R.C.T., Paris et Institut d'Amélioration des Graines et des Plantes, Téhéran.
- COGNEE Michel. — 1962 : Rapport de Mission en Iran sur les problèmes phytopathologiques que pose la culture du coton en Iran. I.R.C.T. (non publié).
- COGNEE Michel. — 1962 : Les principaux problèmes phytopathologiques de la culture cotonnière en Iran. *Coton et Fibres Tropicales*, 18-3, p. 403-423.
- GUINN G. et HUNTER R.E. — 1964 : Possible relationship between sugar content and disease susceptibility in chilled cotton seedlings. *Cotton Disease Council. Proc. 24th Meet.* p. 75-82.
- REEB Francis. — 1964 : Vulgarisation cotonnière. Campagne 1964. Institut d'Amélioration des Graines et des Plantes. Téhéran (Iran) (non publié).
- WALKER W.N. — 1930 : Relation of temperature and soil moisture to the soreshin disease of cotton. *Florida Agri. Exp. Stat. Tech. Bull.* 197, p. 345-371.

SUMMARY

Cotton damping off plays an important part in Mazanderan and Gorgan owing to circumstances which favour its development: frequent rainfalls and cold weather in Spring, heavy and badly drained soils. Damages are estimated to reach 15 to 25 % mortality in Mazanderan and up to 50 % in Gorgan. On Kordkouy Station counts made during the last four years show that as an average, damages affected 55 % of the seedlings and 30 % of the hills. Damages consist mainly in seed rot occurring before emergence and in typical neck rot attacks affecting seedlings; there is however another type of destruction caused by decay of the main root apex. Agents responsible for this rot are first, Rhizoctonia solani

which causes maximum damages together with Pythium spp., Alternaria tenuis, Fusarium oxysporum, F. solani and F. avenaceum. Verticillium dahliae is often present in the complex. Delayed sowing date, ridging, seed presoaking practically never give interesting results. The best solution consists in disinfecting the seeds with a fungicide before sowing: 4 years of experimentation show that at KORDKOUY this practice permits to improve emergence by 15 to 19 % and to obtain a yield 10 to 13 % up. Rhizoctol-Combi (arsenic salt); various organo-mercuric products and P.C.N.B. used at the dose of 0,4 to 0,6 % permit to reach this purpose.

RESUMEN

Los «fundentes el semillero» del algodón en Mazanderan y en Gorgan como consecuencia de condiciones favorables para su desarrollo: primaveras con frecuencia lluviosas y frescas, suelos pesados y mal desagüados. Los daños se pueden estimar entre el 15 y el 25 % de mortalidad en Mazanderan y hasta 50 % en Gorgan. En la Estación de Kordkouy los recuentos efectuados estos cuatro últimos años ponen de manifiesto un promedio de daños que alcanzan 55 % de plántulas y 30 % de hoyos. Los daños son esencialmente podredumbres de semillas antes de la emergencia y ataques típicos de plántulas al nivel del cuello; existe, sin embargo, otro tipo de destrucción en el cual la raíz principal pudre en su extremidad. Los agentes responsables son en primer

lugar el Rhizoctonia solani que produce el máximo de daños, acompañado del Pythium spp., Alternaria tenuis, Fusarium oxysporum, F. solani y F. avenaceum. El Verticillium dahliae se encuentra presente a menudo en el complejo. El retraso en la fecha del semillero, la formación de caballones, el pre-remojado de las semillas no dan jamás resultados prácticamente interesantes. La mejor solución consiste en desinfectar las semillas con un fungicida antes del semillero: cuatro años de experimentación han mostrado que con esta práctica se puede obtener en Kordkouy un germinado mejorado de 15 a 19 % y un rendimiento aumentado de 10 a 13 %. El Rhizoctol-Combi (sal de arsénico), diversos organo-mercurícos y el P.C.N.B. empleados en dosis de 0,4 a 0,6 % permiten alcanzar este objetivo.