

ETUDE SUR LA FERTILISATION DES SOLS AU MAROC

Troisième partie

Effet des engrais sur le Blé dur

C. MICHEL

SOMMAIRE

Introduction à l'étude de la fertilisation du blé dur

*Tableau récapitulatif des résultats obtenus sur la station de Fès,
par année et par traitement*

Groupement des résultats

Interprétation des essais exécutés

- à Fès
- à Xavier-Bernard (Ellouizia)
- à Boulaouane.

La fertilisation du blé dur suivant les méthodes classiques a été très peu étudiée à la Recherche agronomique au Maroc, comparativement à celle du blé tendre. Les chercheurs ne se sont intéressés à la question que depuis très peu d'années et surtout dans un but très particulier : étudier l'influence de la fumure azotée sur le mitadinage du blé dur. C'est ce qui explique que jusqu'en 1959 les essais portaient presque uniquement sur l'azote. A partir de cette date, l'étude de la fertilisation du blé dur a été plus générale et a commencé à être faite par la méthode des variantes systématiques du Professeur HOMÈS.

Nous laisserons de côté, dans ce chapitre, les résultats obtenus par cette méthode : comme pour le blé tendre, ils doivent faire l'objet d'une étude particulière.

Nous nous attacherons à exposer seulement ceux des essais classiques qui ont été exécutés à la station de Fès, à la station de Xavier-Bernard (Ellouizia) et à la station de Boulaouane.

(Suite)

ESSAIS	ANNÉES	TRAITEMENTS	RENDEMENTS			CORRÉLATION		RÉGRESSION		
			Rt	RT	Accr.	r	P	b	L	a
		1. Var. 272 S.A. 200 kg au semis S.A. 400 kg au semis S.A. 600 kg au semis	32,23 32,23 32,23	32,53 32,30 30,23	+ 0,30 + 0,07 - 2,00	- 0,5752 - 0,8360 - 0,7805	> 0,10 0,05 0,10	- 0,89 - 1,51 - 1,44	32,56 32,26 30,84	28,98 48,72 44,41
	1959	2. Var. 1658 S.A. 200 kg au semis S.A. 400 kg au semis S.A. 600 kg au semis <i>Fumure complémentaire</i> S 1 000 kg K ₂ SO ₄ 200 kg	31,93 31,93 31,93	24,33 24,83 24,56	- 7,60 - 7,10 - 7,37	- 0,9352 - 0,8206 - 0,7798	0,01 0,05 0,10	- 0,91 - 0,78 - 0,84	23,57 22,82 23,16	21,45 17,80 19,46
		1. Var. 272 N.A. 200 kg au tallage N.A. 400 kg au tallage N.A. 600 kg au tallage	21,23 21,23 21,23	25,00 25,34 26,89	+ 3,77 + 4,11 + 5,66	+ 0,1092 - 0,1162 - 0,4949	> 0,10 > 0,10 > 0,10	+ 0,09 - 0,17 - 0,98	- 20,66 45,35 26,96	1,86 7,71 26,43
	1960	2. Var. 2777 N.A. 200 kg au tallage N.A. 400 kg au tallage N.A. 600 kg au tallage <i>Fumure complémentaire</i> S 1 000 kg K ₂ SO ₄ 200 kg	19,56 19,56 19,56	22,70 21,10 21,46	+ 3,14 + 1,54 + 1,90	- 0,4354 - 0,7679 - 0,6767	> 0,10 0,10 > 0,10	- 0,86 - 1,18 - 1,03	23,19 20,85 21,39	19,95 24,61 22,04

ESSAIS	ANNÉES	TRAITEMENTS	TRAITEMENTS										
			Rt	Rt	Accr.	r	P						
	1960 (n = 12)	1. Var. 2777 N.A. 400-600 kg au se- mis 2. Var. 272 N.A. 400-600 kg au se- mis <i>Fumure complémentaire</i> S 1 000 kg K ₂ SO ₄ 200 kg	19,57	21,29	+ 1,72	- 0,7217	0,01						
			21,02	24,17	+ 3,15	- 0,5627	0,05						

II. STATION de XAVIER-BERNARD (ELLOUIZIA)

ESSAIS	ANNÉES	TRAITEMENTS	RENDEMENTS			CORRÉLATION			RÉGRESSION		
			Rt	Rt	Accr.	r	P	b	L	a	
			Engrais azotés (Blé dur)	1957 1958 (n = 12) Var. 1658	S.A. 200 kg au semis S.A. 400 kg au semis S.A. 600 kg au semis <i>Fumure complémentaire</i> S 1 000 kg K ₂ SO ₄ 200 kg	8,62 8,62 8,62	7,96 8,93 9,78	- 0,66 + 0,31 + 1,16	- 0,6811 - 0,6539 - 0,7415	0,02 0,02 0,01	- 0,52 - 0,75 - 0,83
	1956 1957 1959 (n = 14) Var. 272	S.A. 200 kg au semis S.A. 400 kg au semis S.A. 600 kg au semis <i>Fumure complémentaire</i> S 1 000 kg K ₂ SO ₄ 200 kg	9,85 9,84 9,79	10,74 8,83 8,38	+ 0,89 - 1,01 - 1,41	- 0,6107 - 0,6437 - 0,5729	0,02 0,02 0,02	- 0,49 - 0,76 - 0,68	11,67 8,61 7,72	5,72 6,46 5,25	

(Suite)

ESSAIS	ANNÉES	TRAITEMENTS	RENDEMENTS			CORRÉLATION		RÉGRESSION		
			RT	Rt	Accr.	r	P	b	L	a
1956 (n = 18)	1. Var. 1658 S.A. 200-400-600 kg	11,51	13,64	+ 2,13	- 0,2829	> 0,10	- 0,35	17,57	6,15	
	2. Var. 272 S.A. 200-400-600 kg <i>Fumure complémentaire</i> S 1 000 kg K ₂ SO ₄ 200 kg	8,89	8,58	- 0,30	- 0,7012	0,001	- 0,73	8,46	6,18	
1957 (n = 18)	1. Var. 1658 S.A. 200-400-600 kg	9,75	10,62	+ 0,87	- 0,8160	0,001	- 0,87	10,74	9,35	
	2. Var. 272 S.A. 200-400-600 kg <i>Fumure complémentaire</i> S 1 000 kg K ₂ SO ₄ 200 kg	10,47	10,18	- 0,29	- 0,2970	> 0,10	- 0,36	9,63	3,47	
1958 (n = 18)	1. Var. 1658 S.A. 200-400-600 kg	7,50	7,15	- 0,34	- 0,7436	0,001	- 0,71	7,01	4,98	
	2. Var. 272 S.A. 200-400-600 kg <i>Fumure complémentaire</i> S 1 000 kg K ₂ SO ₄ 200 kg	4,23	3,66	- 0,57	- 0,6493	0,01	- 0,75	3,46	2,60	
1959	1. Var. 1658 (n = 18) S.A. 200-400-600 kg	10,17	11,21	+ 1,04	- 0,6515	0,01	- 0,72	11,59	8,35	
	2. Var. 272 (n = 12) S.A. 200-400-600 kg	9,54	7,76	- 1,78	- 0,0571	> 0,10	- 0,07	- 15,00	- 1,05	

III. STATION de BOULAOUANE

ESSAIS	ANNÉES	TRAITEMENTS	RENDEMENTS			CORRÉLATION			RÉGRESSION		
			Rt	Rt	Accr.	r	P	b	L	a	
	1952 (n = 18) Var. 1658	S.A. 100 kg au semis S 300 kg » K Cl 100 kg » S.A. 200 kg au semis S. 600 kg » K Cl 200 kg » S.A. 100 kg au semis S. 600 kg » K Cl 200 kg » N.A. 60 kg au tallage	17,30	21,08	+ 3,78	-0,6740	0,01	-1,17	20,52	24,02	
	1953 (n = 18) Var. 1658	S.A. 100 kg au semis S 400 kg » K Cl 100 kg » S.A. 100 kg au semis S 200 kg » H 300 kg » K Cl 100 kg » S.A. 100 kg au semis S 200 kg » H 300 kg » K Cl 100 kg » N.C. 140 kg »	31,31	29,74	-1,57	-0,8942	0,001	-0,85	29,46	25,04	

ESSAIS	ANNÉES	TRAITEMENTS	RENDEMENTS			CORRÉLATION		RÉGRESSION			
			RT	Rt	Accr.	r	P	b	L	a	
		1. 2 irrigations de 400 m ³ /ha S.A. 150 kg au semis S 400 kg » K Cl 150 kg »									
		S.A. 150 kg au semis S 200 kg » H 300 kg » K Cl 150 kg »	9,09	16,26	+ 7,17	- 0,6392	0,01	- 1,08	16,00	17,29	
	1954 (n = 18)	S.A. 250 kg au semis S 400 kg » K Cl 150 kg »									
	Var. 2777	2. 2 irrigations de 600 m ³ /ha S.A. 150 kg au semis S 400 kg » K Cl 150 kg »									
		S.A. 150 kg au semis S 200 kg » H 300 kg » K Cl 150 kg »	8,33	17,12	+ 8,79	- 0,6512	0,01	- 1,21	15,60	18,87	
		S.A. 250 kg au semis S 400 kg » K Cl 150 kg »									

RT : Rendement des témoins
 Ri : Rendement des traitements
 Var. : Variété
 S.A. : Sulfate d'ammoniaque
 N.C. : Nitrate de chaux
 Am N :
 S : Ammonitrate
 H : Superphosphate
 K : Hyperphosphate (phosphate naturel moulu)
 Kourifos (phosphate naturel)
 Sc :
 Ph.B. : Phosphate bicalcique
 K Cl : Chlorure potassium
 K₂SO₄ : Sulfate de potasse
 N.A. : Nitrate d'ammoniaque

INTERPRETATION DES RESULTATS

Station de Fès

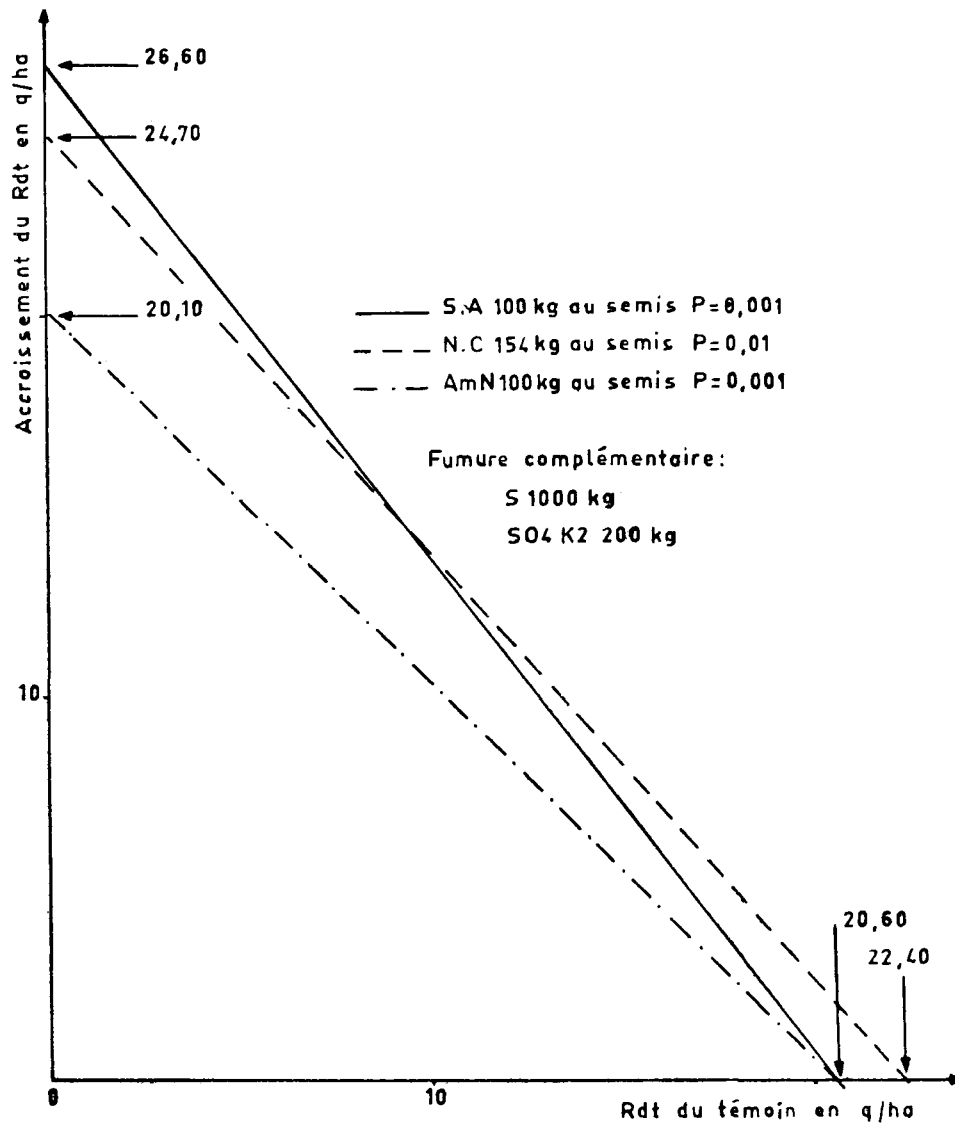
Années 1953 - 1954 - 1955 (GRAPH. 1)

Au cours de ces années, l'action des différents types d'engrais azotés étudiés a été très nette en dessous de 20 quintaux à l'hectare.

GRAPHIQUE 1

Station de Fès
Engrais azotés sur blé dur 250

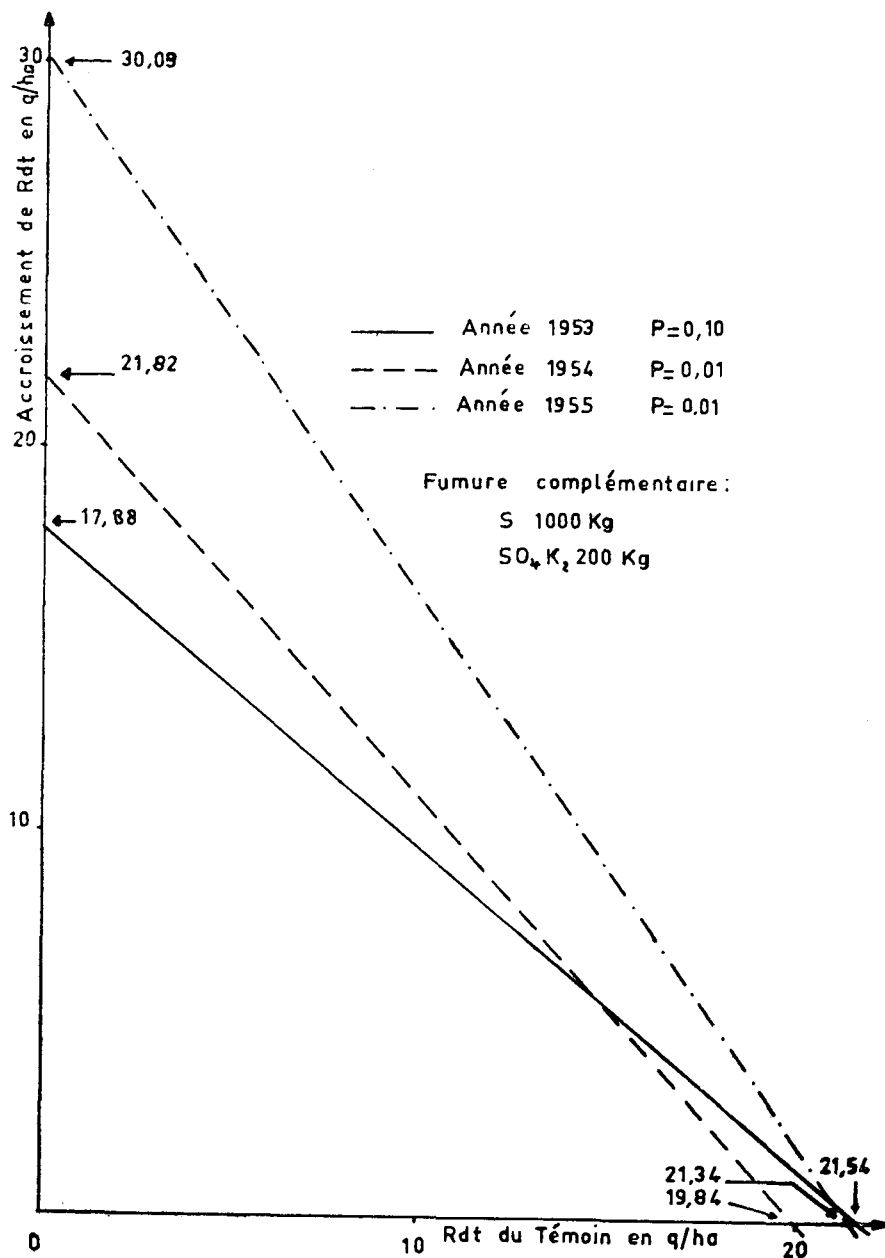
1953-1954-1955



GRAPHIQUE 1 bis

Station de Fès
Engrais azotés sur blé dur 250

1953-1954-1955



Contrairement à ce que nous avons observé pour le blé tendre, c'est l'ammonitrate qui semble être le moins efficace dans le cas du blé dur. L'action du sulfate d'ammoniaque est sensiblement égale à celle du nitrate de chaux.

TABLEAU 1 (Var. 250) : L min. 20,49 — L max. 22,41

ENGRAIS APPORTÉS A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
Sulfate d'ammoniaque 100 kg au semis	15,0	7,1
	10,0	13,5
Nitrate de chaux 154 kg au semis	15,0	8,1
	10,0	13,5
Ammonitrate 100 kg au semis	15,0	5,4
	10,0	10,3

En fait, nous ne pouvons pas affirmer qu'il existe une différence fondamentale d'action entre ces trois types d'engrais. En effet, si nous groupons les résultats par année sans tenir compte de leur nature, nous arrivons, sauf pour l'année 1953, à des droites de régression hautement significatives. L'étude de ces droites, après groupement, fait alors ressortir non plus l'efficacité du type d'engrais mais l'influence de l'année. C'est ainsi que l'année 1955 paraît avoir été plus favorable à l'action des engrais testés que les années 1953 et 1954 qui sont identiques.

TABLEAU 1 bis (Var. 250)

ENGRAIS APPORTÉS A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
1955 — S.A. 100 kg — N.C. 154 kg Am N 100 kg	15,0	9,0
	10,0	16,0
1954 — S.A. 100 kg — N.C. 154 kg Am N 100 kg	15,0	5,4
	10,0	10,8
1953 — S.A. 100 kg — N.C. 154 kg Am N 100 kg	15,0	5,4
	10,0	9,6

Années 1956 et 1959 (GRAPH. 2 et 3)

A partir de 1956, l'essai précédent a été modifié pour permettre l'étude de l'influence de la dose d'engrais azotés sur les rendements et la qualité du grain. La variété 250 a été remplacée par les variétés 1658 et 272.

GRAPHIQUE 2

Station de Fès
Engrais azoté sur blé dur 1658

1956-1959

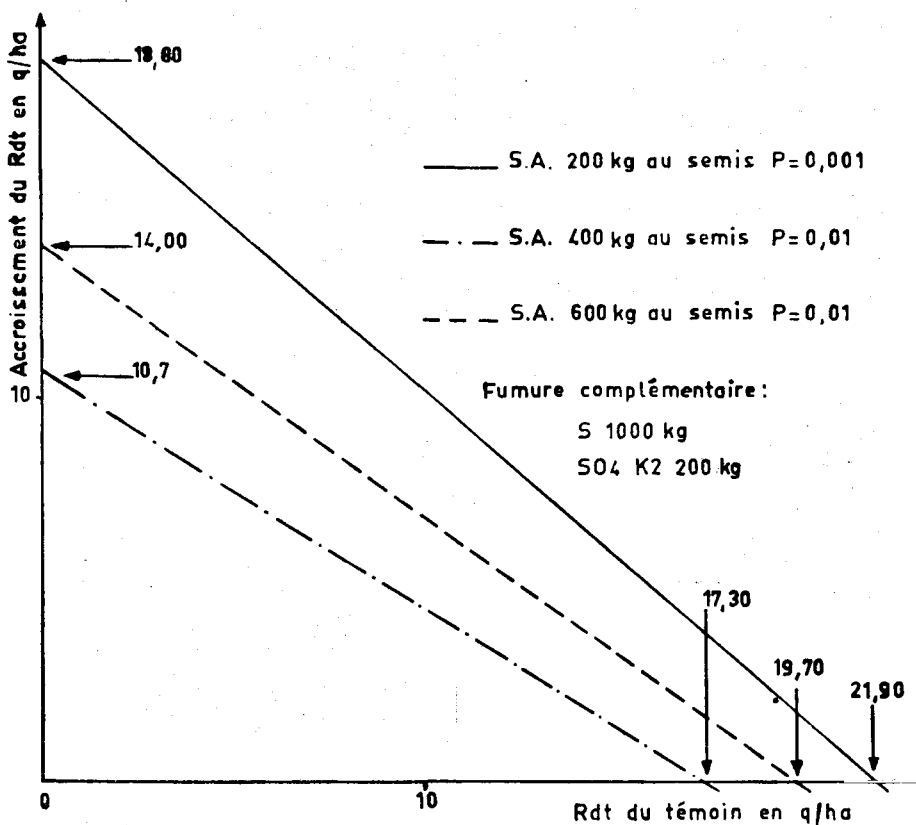


TABLEAU 2 (Var. 1658) : L min. 17,30 — L max. 21,90

ENGRAIS APPORTÉ A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
	15,0	5,9
Sulfate d'ammoniaque 200 kg au semis	10,0	10,2
	5,0	14,5
	15,0	1,5
Sulfate d'ammoniaque 400 kg au semis	10,0	4,5
	5,0	7,6
	15,0	3,4
Sulfate d'ammoniaque 600 kg au semis	10,0	6,9
	5,0	10,4

D'une manière générale, les parcelles ayant reçu les engrais ont été, durant les années 1956 et 1959, relativement riches ; ceci s'est traduit par un effet dépressif des engrais sur le rendement moyen quelle que soit la dose ou la variété utilisée. Par contre, en dessous de la valeur limite d'action, variable suivant la dose, l'efficacité de l'azote a été très élevée.

Pour la variété 1658, les accroissements de rendement maxima, suivant la fertilité du sol, sont atteints avec la dose de 200 kg de sulfate d'ammoniaque à l'hectare. La variété 272 au contraire nécessite davantage d'azote et ne donne son plein rendement que lorsqu'on on lui fournit 400 kg de sulfate d'ammoniaque. Aux doses supérieures (400-600 kg, pour le 1658 et 600 kg pour le 272) on enregistre des baisses de rendement.

Il ressort de ces tableaux que les accroissements de rendement sont plus élevés dans le cas de la variété 272 que dans celui de la variété 1658.

De plus, en ce qui concerne la valeur-limite, elle s'est distribuée de la manière suivante :

	L (Var. 1658)	L (Var. 272)
Sulfate d'ammoniaque 200 kg	21,9 q/ha	25,9 q/ha
Sulfate d'ammoniaque 400 kg	17,3 d°	28,5 d°

On peut donc penser, en se basant sur ces résultats, que la variété 272 est beaucoup plus exigeante en azote et répond davantage à un apport d'engrais azotés que la variété 1658, dans les conditions de Fès.

GRAPHIQUE 3

Station de Fès
Engrais azoté sur blé dur 272

1956-1959

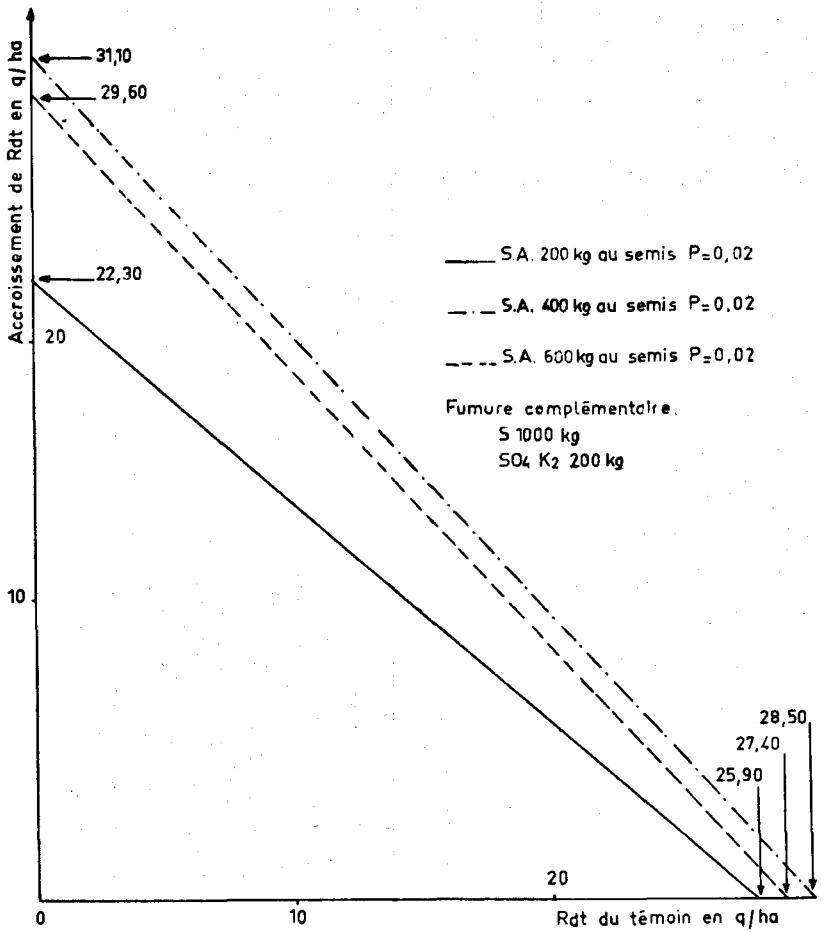


TABLEAU 3 (Var. 272) : L min. 25,90 — L max. 28,50

ENGRAIS APPORTÉ A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
Sulfate d'ammoniaque 200 kg au semis	25,0	0,8
	20,0	5,0
	15,0	9,4
	10,0	13,6
Sulfate d'ammoniaque 400 kg au semis	25,0	3,8
	20,0	9,3
	15,0	14,7
	10,0	20,2
Sulfate d'ammoniaque 600 kg au semis	25,0	2,5
	20,0	7,5
	15,0	12,6
	10,0	17,2

TABLEAU 2 bis (Var. 1658)

ENGRAIS APPORTÉ A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
1956 — Sulfate d'ammoniaque 200-400-600 kg au semis	15,0	1,6
	10,0	4,8
	5,0	8,0
1959 — Sulfate d'ammoniaque 200-400-600 kg au semis	15,0	7,0
	10,0	11,4
	5,0	15,6

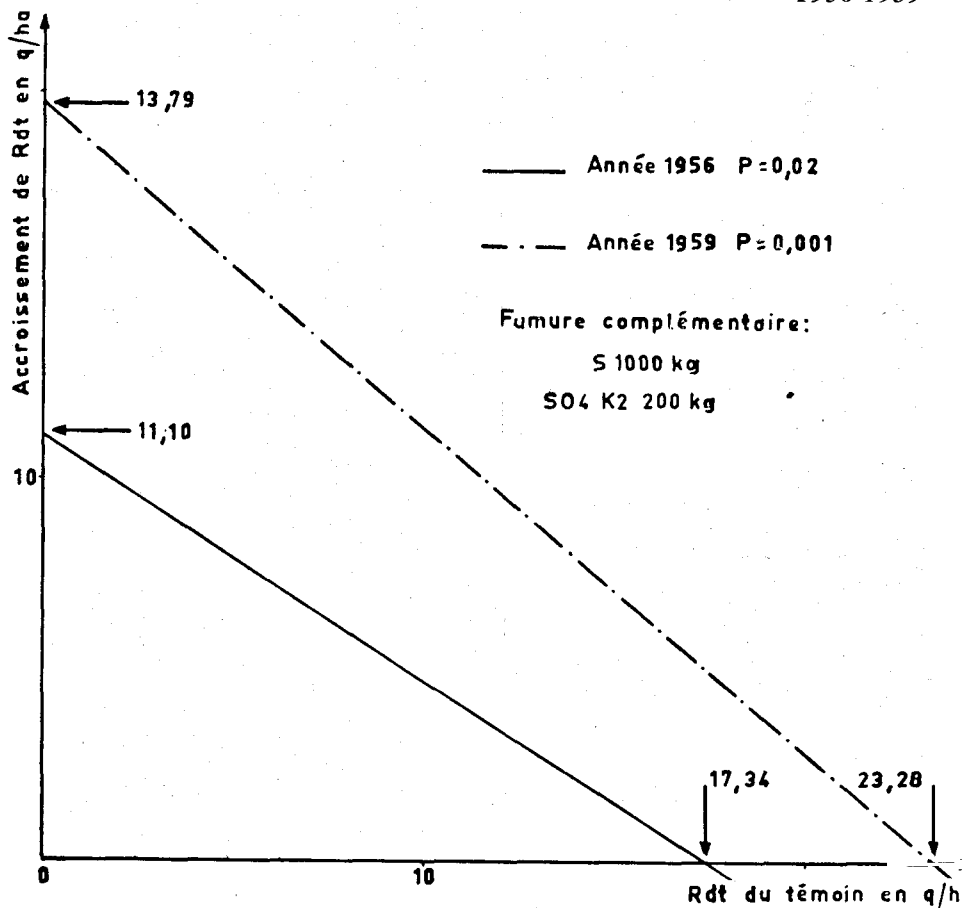
TABLEAU 3 bis (Var. 272)

ENGRAIS APPORTÉ A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
1956 — Sulfate d'ammoniaque 200-400-600 kg au semis	25,0	— 0,5
	20,0	4,3
	15,0	9,0
	10,0	13,9
1959 — Sulfate d'ammoniaque 200-400-600 kg au semis	25,0	8,8
	20,0	15,2
	15,0	21,6
	10,0	28,0

GRAPHIQUE 2 bis

Station de Fès
Engrais azoté sur blé dur 1658

1956-1959



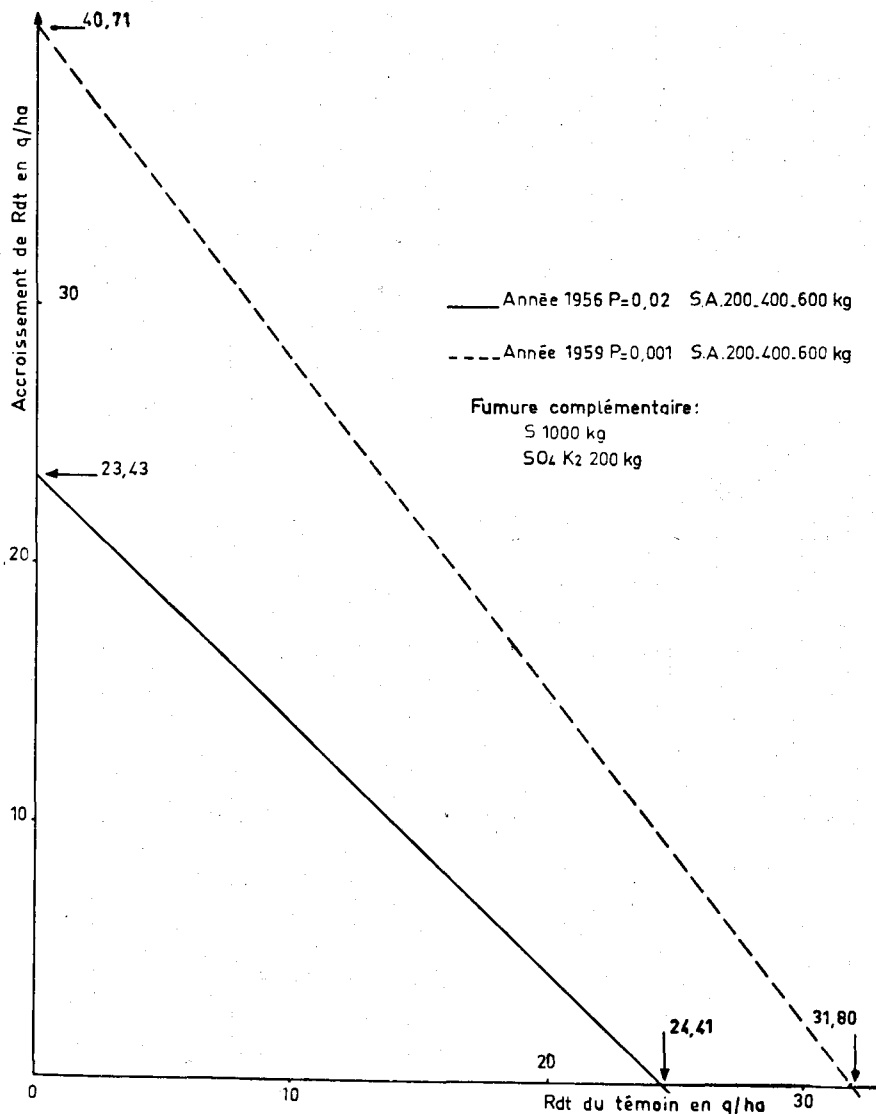
Cependant on remarque que, pour la variété 1658, il existe une certaine anomalie dans l'action des différentes doses. En effet, les doses de 200 et de 600 kg paraissent être plus efficaces que la dose intermédiaire de 400 kg. On s'explique mal ce fait. Comme nous l'avons déjà souligné à propos de la variété 250, il semble que les différences constatées entre doses doivent être négligées au profit des différences entre années qui sont nettement plus importantes. A noter que les droites de régression par année conservent une très bonne signification (GRAPH. 2 bis et 3 bis).

GRAPHIQUE 3 bis

Station de Fès

Engrais azoté sur blé dur 272

1956-1959

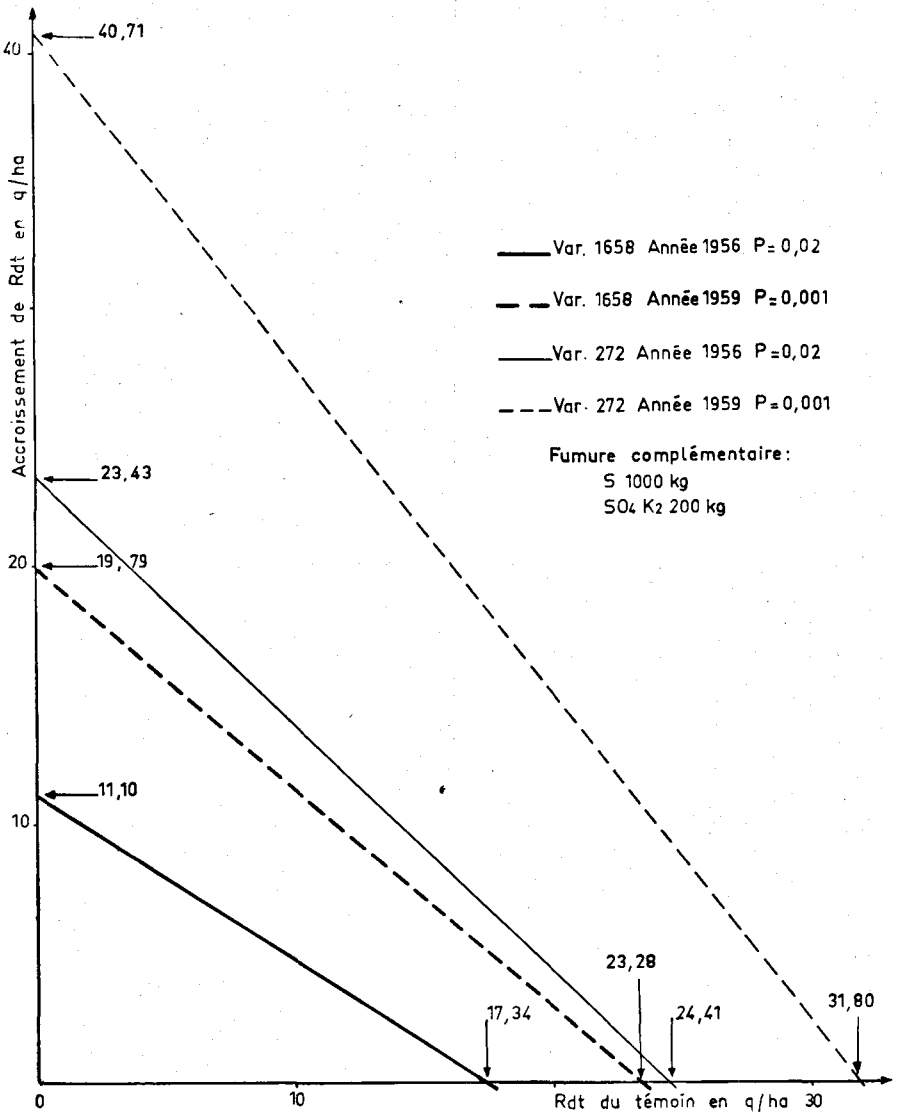


GRAPHIQUE 3 ter

Station de Fès

Engrais azoté sur blé dur 1658 et 272

1956-1959



Quelle que soit la variété, l'efficacité de l'engrais azoté au sein de la fumure complémentaire (phosphore et potasse) a été beaucoup plus élevée en 1959 qu'en 1956. Enfin le 272 semble avoir mieux profité de la fumure que le 1658 (GRAPH. 3 ter) ; nous avons déjà observé cela en ce qui concerne les doses.

Année 1960 (GRAPH. 4)

L'essai a été encore modifié en 1960. L'azote au lieu d'être apporté au semis sous forme de sulfate d'ammoniaque a été mis au tallage sous forme de nitrate d'ammoniaque. La variété 272 a été conservée mais la variété 2777, qui a fortement tendance à mitadiner, est venue remplacer la variété 1658.

Dans les conditions de Fès, le 2777 contrairement au 1658, paraît se comporter à peu de choses près comme le 272 vis-à-vis des engrais. Il semble cependant que la limite d'action est plus élevée pour le 272, ce qui se traduit par une action plus grande de cette variété aux fertilités élevées (TAB. 4). Enfin pour la variété 272, l'année 1960 ne diffère pratiquement pas de l'année 1956 : les droites de régression obtenues sont sensiblement identiques (TABLEAUX 3 bis et 4).

GRAPHIQUE 4

Station de Fès
Engrais azoté sur blé dur 2777 et 272

1960

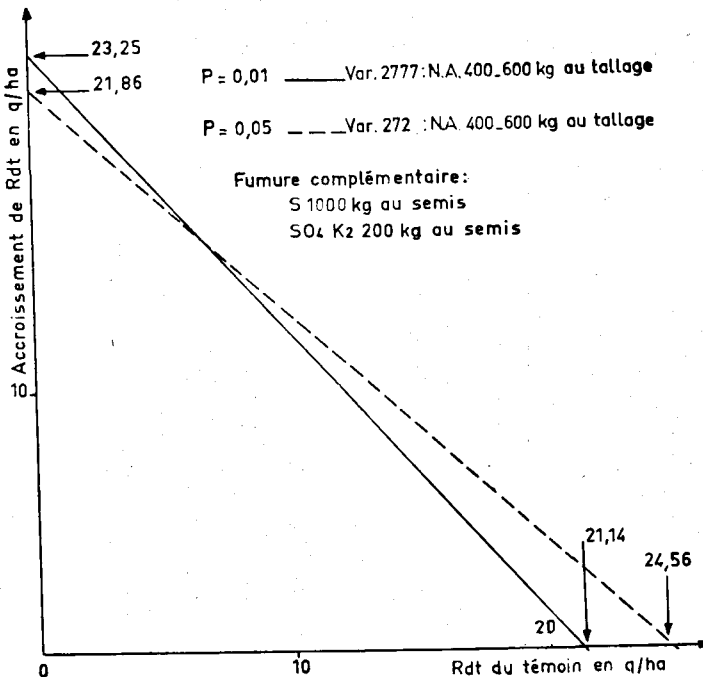


TABLEAU 4 : L min. 21,4 (Var. 2777) — L max. 24,56 (Var. 272)

ENGRAIS APPORTÉ A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
Var. 272 N.A. 400-600 kg au tallage	20,0	1,2
	15,0	6,7
	10,0	12,2
Var. 2777 N.A. 400-600 kg au tallage	20,0	4,1
	15,0	8,5
	10,0	13,0

Station de Xavier-Bernard (Ellouizia)

Les essais d'engrais exécutés sur blé dur, par les méthodes classiques, à Xavier-Bernard de 1949 à 1960 ont donné des résultats plutôt décevants, quelle que soit la variété utilisée. D'une manière générale, exception faite pour la variété 2777 en 1960, les rendements ont été très bas. Les accroissements moyens de rendements obtenus sur les parcelles traitées par rapport aux parcelles témoins se sont révélés nuls ou négatifs. L'interprétation des résultats par l'analyse de la variance fournit des conclusions qui sont toutes non significatives.

Ceci peut très bien être imputé aux conditions écologiques. A cause des caractères pédologiques défavorables du type de sol de la station *, la sécheresse de fin d'hiver et de début de printemps (époque tallage-épiaison) empêche l'obtention de récoltes satisfaisantes et occasionne même à faible fertilité l'effet dépressif des engrais. Comme nous l'avions déjà signalé dans un précédent article, la culture du blé dans cette région semble être tout à fait aléatoire dans les conditions actuelles.

Nous avons quand même essayé de dégager, à l'aide de la droite de régression, l'action de différentes doses d'engrais azotés sur deux principales variétés étudiées : le 1658 et le 272.

Quelle que soit la variété, l'efficacité des engrais est relativement réduite même dans les parcelles pauvres. La valeur de la limite d'action pour n'importe quel traitement, est toujours très basse.

On arrive cependant à différencier le comportement des deux variétés expérimentées vis-à-vis des doses d'engrais azotés utilisés. Contrairement à ce qui se passe à Fès, la variété 272, dans les conditions de Xavier-Bernard, paraît ne pouvoir utiliser que 200 kg de sulfate d'ammoniaque au semis. Par contre, la variété 1658 nécessite 600 kg de sulfate d'ammoniaque pour donner son rendement « maximal ».

* C. MICHEL, « Etude sur la fertilisation des sols au Maroc » (2^e partie). — AL AWAMIA, 4, p. 93.

TABLEAU 5 (Var. 1658) : L min. 7,30 — L max. 10,00

ENGRAIS APPORTÉ A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
Sulfate d'ammoniaque 200 kg au semis	5,0	1,2
	2,5	2,5
Sulfate d'ammoniaque 400 kg au semis	5,0	3,0
	2,5	4,9
Sulfate d'ammoniaque 600 kg au semis	5,0	4,2
	2,5	6,2

GRAPHIQUE 5

Station de Xavier-Bernard (Ellouizia)

Engrais azoté sur blé dur 1658

1957-1958

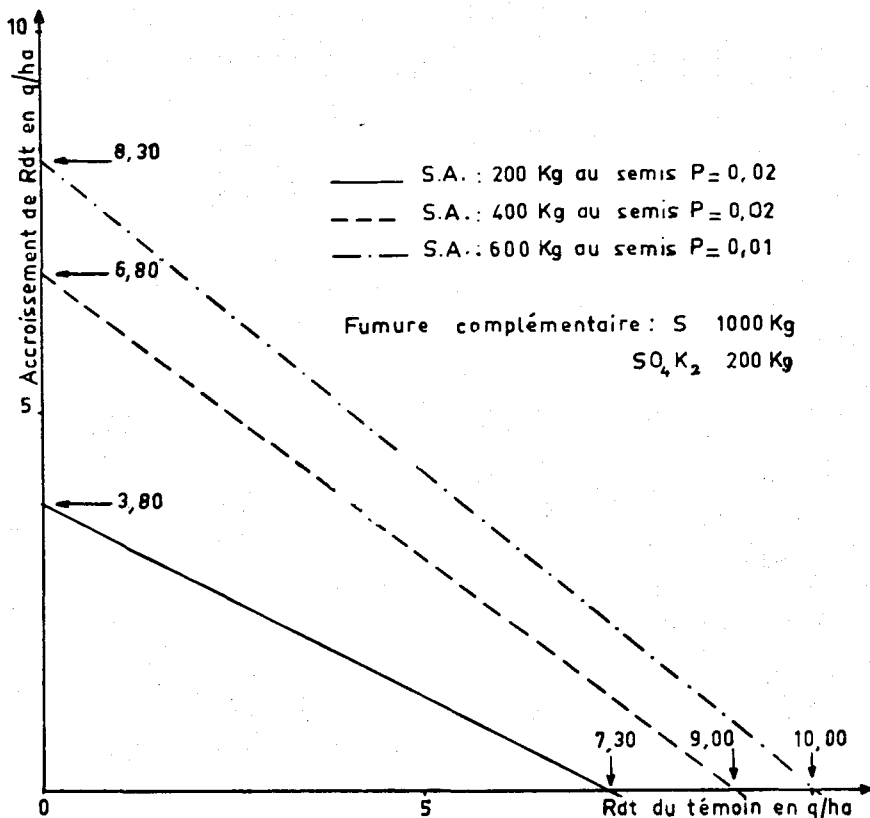


TABLEAU 6 (Var. 272) : L min. 7,70 — L max. 11,70

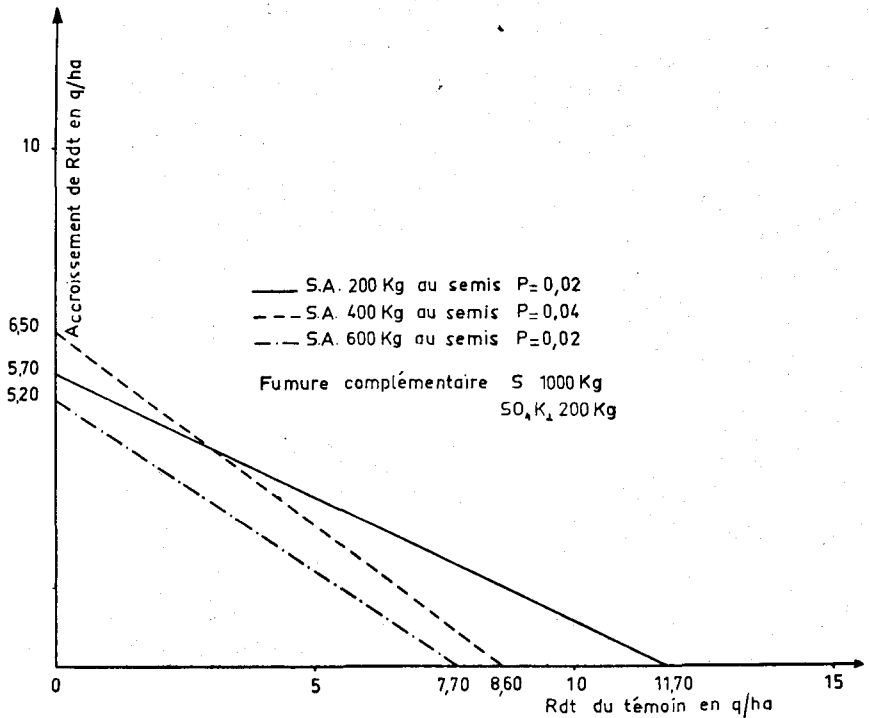
ENGRAIS APPORTÉ A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
Sulfate d'ammoniaque 200 kg au semis	5,0	3,3
	2,5	5
Sulfate d'ammoniaque 400 kg au semis	5,0	2,7
	2,5	4,6
Sulfate d'ammoniaque 600 kg au semis	5,0	1,8
	2,5	3,5

GRAPHIQUE 6

Station de Xavier-Bernard (Ellouizia)

Engrais azoté sur blé dur 272

1956-1957-1959



Là encore, il ne paraît pas tout à fait évident que les trois doses d'engrais azoté expérimentées aient une efficacité différente quand on les intègre dans la fumure complète. En effet, en groupant les résultats par année, nous parvenons dans bon nombre de cas à augmenter le degré de signification des droites de régression

Exemples :	Année 1956	—	Var. 272	P = 0,001	
	»	1957	—	Var. 1658	P = 0,001
	»	1958	—	Var. 1658	P = 0,001
	»	1958	—	Var. 272	P = 0,01
	»	1959	—	Var. 1658	P = 0,01

Station de Boulaouane

La fumure azotée du blé dur n'a pas été très étudiée à Boulaouane. Les essais « classiques » ont presque uniquement porté sur l'influence d'une fumure complète. Trois types de mélange ont été mis en compétition. Les résultats obtenus ont été dans l'ensemble assez satisfaisants si l'on considère que les accroissements moyens de rendement ont presque toujours été positifs quel que soit le traitement.

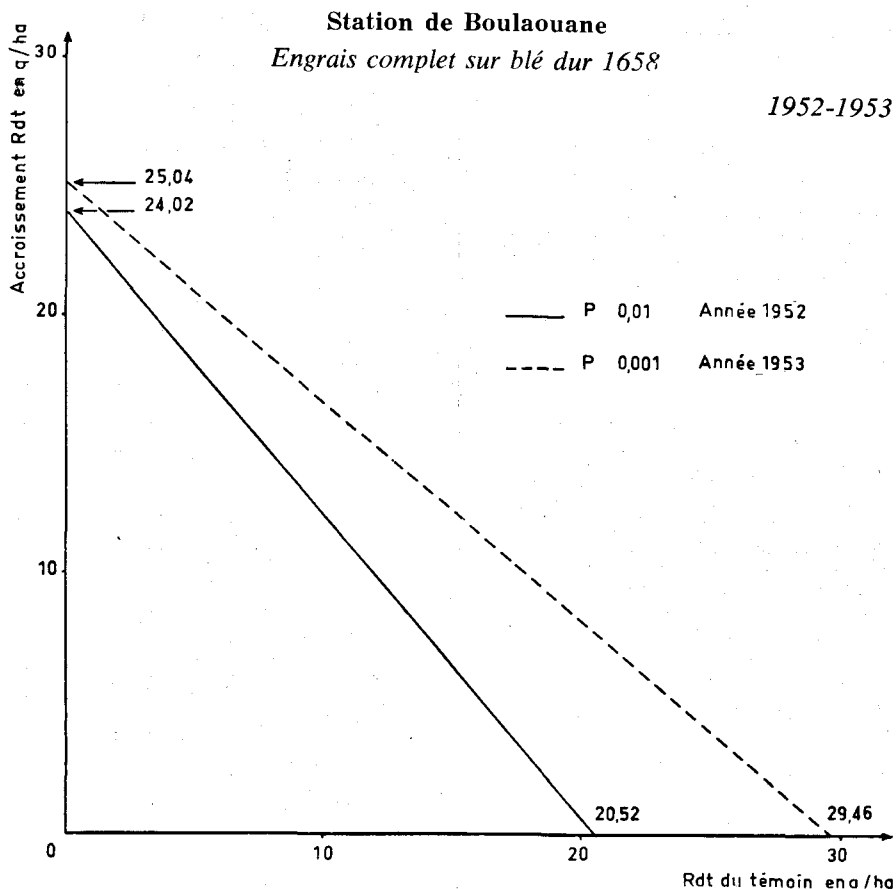
TABLEAU 7 (Var. 1658)

ENGRAIS APPORTÉS A L'HECTARE	RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
1952		
1. S.A. 100 kg au semis		
S 300 kg au semis		
K Cl 100 kg au semis	20,0	0,6
2. S.A. 200 kg au semis	15,0	6,4
S 600 kg au semis	10,0	12,2
K Cl 200 kg au semis	5,0	18,0
3. S.A. 100 kg au semis		
S 600 kg au semis		
K Cl 200 kg au semis		
N.A. 60 kg au tallage		
1953		
1. S.A. 100 kg au semis		
S 400 kg au semis		
K Cl 100 kg au semis	20,0	8,2
2. S.A. 100 kg au semis	15,0	12,4
S 200 kg au semis	10,0	16,6
H 300 kg au semis	5,0	21,0
K Cl 100 kg au semis		
3. S.A. 100 kg au semis		
S 200 kg au semis		
H 300 kg au semis		
K Cl 100 kg au semis		
N.C 140 kg au tallage		

Nous n'avons pas pu mettre en évidence l'action séparée de chacun des mélanges car, d'une part les droites de régression par traitement ne sont pas toujours significatives, et que d'autre part les formules d'engrais ont été modifiées d'une année à l'autre. Par contre, le groupement des résultats nous a permis de faire ressortir l'influence de l'année. C'est ainsi que l'année 1953 a été beaucoup plus favorable que l'année 1952 (GRAPH. 7)

- les rendements des parcelles témoins ont été plus élevés en moyenne (31,31 q/ha en 1953 contre 17,30 en 1952)
- la limite d'action a été déplacée en 1953 par rapport à 1952 (29,46 q/ha en 1953 contre 20,52 en 1952)
- les engrais se sont révélés plus efficaces en 1953

GRAPHIQUE 7



Année 1954 (GRAPH. 8)

Quelques modifications ont été apportées à l'essai précédent

- la variété 1658 a été remplacée par la variété 2777
- les formules de fumure ont été transformées
- l'essai a été dédoublé pour permettre d'étudier l'influence de deux doses distinctes d'irrigation sur l'efficacité des mélanges.

Comparés aux années 1952 et 1953, les résultats de 1954 sont moins bons. La valeur de L ne dépasse pas 16 q/ha ; ceci peut provenir soit de l'année, soit de la variété.

Il n'existe pas de différences sensibles entre les deux doses expérimentées (valeur de L et efficacité identiques).

GRAPHIQUE 8

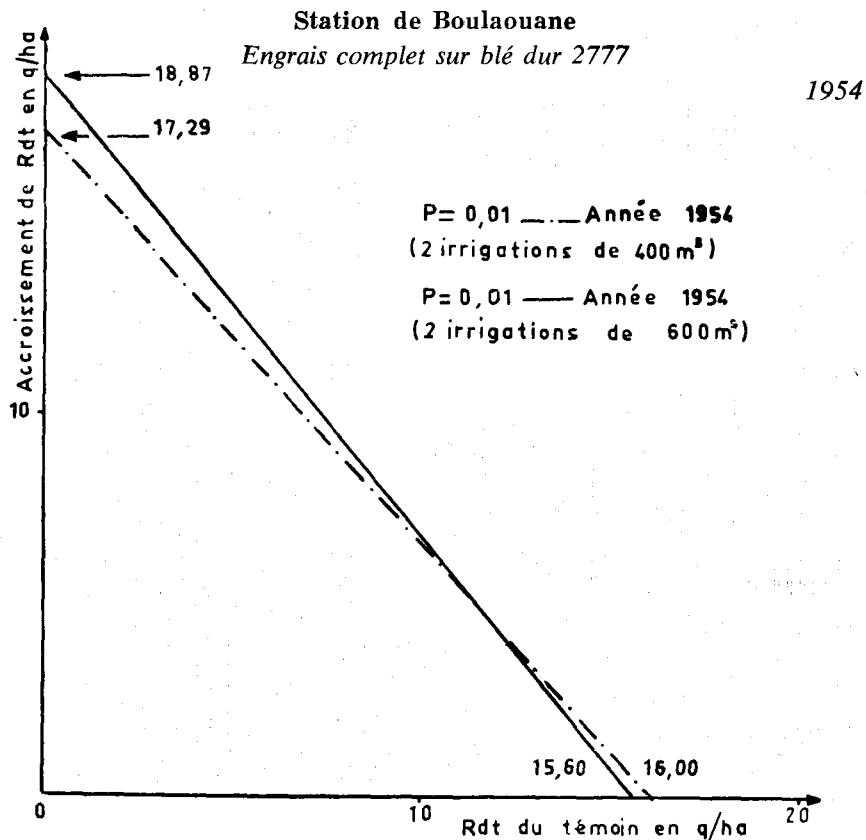


TABLEAU 8 (Var. 2777)

ENGRAIS APPORTÉS A L'HECTARE			RENDEMENT DU TÉMOIN q/ha	ACCROISSEMENT DE RENDEMENT q/ha
Année 1954				
1. S.A 150 kg au semis S 400 kg au semis K Cl 150 kg au semis	I. 2 irrig. à 400 m ³ /ha		15,0	1,2
			10,0	6,6
			5,0	12,0
2. S.A 150 kg au semis S 200 kg au semis H 300 kg au semis K Cl 150 kg au semis	II. 2 irrig. à 600 m ³ /ha		15,0	0,8
			10,0	6,8
			5,0	12,8
3. S.A 250 kg au semis S 400 kg au semis K Cl 150 kg au semis				

ملخص

في هذا القسم الثالث، يدرس المؤلف تأثير عدة مكونات للأسمدة على عائدات القمح الصلب، عاملاً على إيضاح فعالية الاختلاطات المختلفة وذلك بحسب نوع القمح والناحية التي يزرع فيها.

RÉSUMÉ

Dans cette troisième partie, l'auteur étudie l'influence de plusieurs formules d'engrais sur les rendements du blé dur en faisant ressortir les différences d'efficacité des mélanges suivant la variété et suivant la région.

RESUMEN

En esta tercera parte el autor estudia los efectos de varias formulas de abono sobre los rendimientos del trigo duro, haciendo resaltar las diferencias de eficacia de las mezclas con arreglo a la variedad del trigo y la región en la cual se cultiva.

SUMMARY

In this third part of his paper the author studies the influence of several formulas of fertilizer on the yield of hard wheat, with particular reference to the efficiency of the mixtures as affected by the variety and the region where it is cultivated.

BIBLIOGRAPHIE

1. BRYSSINE, G. — 1961. Fertilité naturelle du sol et efficacité des engrais. — *Al Awamia*, **1**, pp. 11-43.
1962. Fertilité naturelle du sol et efficacité des engrais. — *Al Awamia*, **2**, pp. 1-9.
2. MICHEL, C. — 1962. Etude sur la fertilisation des sols au Maroc (1^{re} partie). — *Al Awamia*, **3**, pp. 113-137.
1962. Etude sur la fertilisation des sols au Maroc (2^e partie). — *Al Awamia*, **4**, pp. 41-96.