

COMPARAISON DE L'URÉE ET DU SULFATE D'AMMONIAQUE POUR LA FUMURE DE L'ANANAS EN GUINÉE

par **C. PY**

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer

Dans un précédent essai comparant 3 types d'engrais azotés : nitrate de potasse, urée et sulfate d'ammoniaque, au cours duquel on avait appliqué des doses identiques d'azote et de potasse par plant, par adjonction de sulfate de potasse aux traitements urée et sulfate d'ammoniaque, on avait obtenu le poids moyen de fruit le plus élevé avec le sulfate d'ammoniaque et le plus faible avec le nitrate de potasse : les rendements paraissaient d'autant plus élevés que les plants avaient reçu plus de soufre.

Désirant pousser plus loin la recherche du rôle possible du soufre dans l'alimentation de la plante, on a refait un essai beaucoup plus précis, au cours duquel on a cherché à comparer l'action du sulfate d'ammoniaque à celle de l'urée seule ou additionnée d'une quantité de sulfate de soude suffisante pour apporter à la plante autant de soufre que ne le fait le sulfate d'ammoniaque.

On a eu soin d'éviter tout autre apport de soufre ; le phosphore a été appliqué sous forme de phosphate bicalcique et la potasse sous forme de bicarbonate de potasse.

Traitements

1° Application de 8 g d'azote par pied, en 2 fois, sous forme d'urée (soit 17,4 g d'urée).

2° Application de 8 g d'azote par pied, en 2 fois, sous forme d'urée additionnée d'une quantité de sulfate de soude apportant à la plante autant de soufre que le traitement 3 (soit 17,4 g d'urée + 92,2 g de sulfate de soude).

3° Application de 8 g d'azote par pied, en 2 fois, sous forme de sulfate d'ammoniaque (soit 38,8 g de sulfate d'ammoniaque).

Chaque pied a reçu en outre :

4 g de phosphore sous forme de phosphate bicalcique (soit 10,5 g de phosphate bicalcique) ;

8 g de potasse sous forme de bicarbonate de potasse (soit 18,6 g de bicarbonate de potasse).

La teneur en éléments des engrais utilisés s'établit comme suit :

Urée : 46 % d'azote.

Sulfate d'ammoniaque : 20,6 % d'azote.

Phosphate bicalcique : 38 % de P_2O_5 .

Bicarbonate de potasse : 43 % de K_2O .

Détails de l'essai

— Parcelles élémentaires de 240 pieds, dont 168 observés.

— Répartition en blocs de Fisher à 4 répétitions.

— Plantation : 30 mai 1958.

— Applications d'engrais : 8-9/7/58 et 20 à 22/9/58.

— Traitements à l'acétylène : 2/6/59 et 2 mois plus tard.

L'essai a été planté en sol sablo-argileux ocre de coteau, avec des rejets de tige de 300 à 400 g de la variété Cayenne lisse de type local parés et désinfectés.

Il a été irrigué de janvier à avril à raison de 120 mm par mois, et traité au parathion à 0,2 ‰ pendant toute la période où la pullulation des cochenilles est le plus à craindre.

On a effectué trois prélèvements de feuilles D⁽¹⁾ au cours du cycle de la plante, à 6, 9 et 12 mois. Après les mensurations habituelles, ces feuilles ont été analysées au Laboratoire de

(1) Feuilles venant de terminer leur croissance.

Physiologie mais les résultats ne sont pas encore utilisables.

Les pourcentages de floraison ont été relevés et, à la récolte, les observations ont porté sur le poids moyen des fruits, la hauteur de la plante et le diamètre de la tige fructifère, la composition des fruits et le nombre de rejets.

I. ÉTUDE DES FEUILLES D

Le tableau I donne les caractéristiques des feuilles D aux dates des prélèvements effectués.

A aucune date on ne note de différences significatives entre blocs et les coefficients de variation sont faibles : l'essai est donc homogène.

A 6 mois, soit peu après la 2^e application d'engrais, on ne note aucune différence significative entre les différentes caractéristiques des feuilles D, mais seulement une tendance du traitement 2 (urée + sulfate de soude) à être dépressif, par rapport au sulfate d'ammoniaque et à l'urée seule.

A 9 mois (15/2/59), soit un peu moins de 5 mois après la 2^e application d'engrais, peu après la date à laquelle l'effet de l'engrais est habituellement maximum, on note un net effet dépressif du traitement 2 par rapport au traitement 1 (urée, sans sulfate de soude), les caractéristiques des feuilles sont très significativement différentes. A cette date, les feuilles D des parcelles du traitement 3 (sulfate d'ammoniaque) ont des caractéristiques significativement supérieures à celle des 2 autres traitements (à 5 %).

A 12 mois (2/6/59), on observe une chute des caractéristiques des feuilles D dans tous les traitements, ce qui est

normal étant donné le temps qui sépare ce prélèvement de la dernière application d'engrais.

Il ne semble pas, d'ailleurs, qu'il faille voir là une manifestation de la

sécheresse : l'essai a été abondamment irrigué pendant toute la saison sèche.

L'effet dépressif du sulfate de soude ne se manifeste plus significativement et les différences entre les traitements 1

et 3 ne restent significatives qu'en ce qui concerne le poids des feuilles D, ce qui est normal étant donné le temps qui sépare la dernière application d'engrais du prélèvement de feuilles D.

TABLEAU I
Caractéristiques des feuilles D aux divers prélèvements

| Caractéristiques des feuilles D | Date | Traitements | | | D.S. entre traitements | | | Blocs | | | | D.S. entre blocs | | | Coefficient de variation |
|---------------------------------|---------|-------------|----------------------|------------------|------------------------|--------|-----|-------|------|------|------|------------------|--------|-----|--------------------------|
| | | Urée | Urée + sulfate soude | Sulfate ammoniac | Test F | Test t | | A | B | C | D | Test F | Test t | | |
| | | | | | | 5 % | 1 % | | | | | | 5 % | 1 % | |
| Poids frais | 9.11.59 | 31,7 | 33,3 | 32,0 | N.S. | N.S. | | 34,1 | 32,1 | 29,8 | 33,4 | N.S. | N.S. | | 6,2 |
| Longueur | à | 66,7 | 70,6 | 71,6 | N.S. | N.S. | | 71,1 | 70,2 | 67,8 | 69,4 | N.S. | N.S. | | 5,9 |
| Largeur | 6 mois | 36,2 | 38,0 | 35,3 | N.S. | N.S. | | 37,0 | 36,5 | 35,2 | 37,4 | N.S. | N.S. | | 3,9 |
| Poids frais | 15.2.59 | 60,6 | 65,2 | 70,3 | ** | 5,0 | 7,6 | 64,6 | 68,0 | 61,4 | 67,3 | N.S. | N.S. | | 4,4 |
| Longueur | à | 84,9 | 89,2 | 92,1 | ** | 3,1 | 4,6 | 86,4 | 91,6 | 86,4 | 90,6 | N.S. | N.S. | | 2,0 |
| Largeur | 9 mois | 54,5 | 55,1 | 58,4 | * | 2,5 | 4,0 | 55,7 | 56,8 | 54,8 | 56,5 | N.S. | N.S. | | 2,7 |
| Poids frais | 2.6.59 | 51,7 | 54,8 | 58,8 | * | 3,6 | 5,5 | 53,8 | 55,4 | 52,3 | 58,8 | N.S. | N.S. | | 5,3 |
| Longueur | à | 84,2 | 88,0 | 90,3 | ** | 3,3 | 5,1 | 86,8 | 88,0 | 85,1 | 90,1 | N.S. | N.S. | | 2,2 |
| Largeur | 12mois | 43,5 | 45,1 | 46,1 | N.S. | N.S. | | 44,4 | 45,2 | 44,1 | 45,8 | N.S. | N.S. | | 2,6 |

* - significatif à 5 % ; ** - significatif à 1 % ; ** - significatif à 5 % et presque significatif à 1 %

TABLEAU II

Caractéristiques de la floraison, de la fructification et de la plante à la récolte

| Caractères étudiés | Urée | Traitements | | D.S. entre traitements | | | Blocs | | | | D.S. entre blocs | | | Coefficient de variation |
|-------------------------------------------|--------------|----------------------|------------------|------------------------|--------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------|-----|--------------------------|
| | | Urée + sulfate soude | Sulfate ammoniac | Test F | Test t | | A | B | C | D | Test F | Test t | | |
| | | | | | 5 % | 1 % | | | | | | 5 % | 1 % | |
| Floraison (P. au 30.5) | 52,2 | 52,7 | 49,4 | N.S. | N.S. | | 51,0 | 55,6 | 47,9 | 51,1 | N.S. | N.S. | | 17,1 |
| P. au 5.8 | 64,5 | 67,9 | 66,6 | N.S. | N.S. | | 64,9 | 72,5 | 62,5 | 65,5 | N.S. | N.S. | | 9,9 |
| en % (A1 au 3.8) | 83,8 | 83,4 | 89,1 | N.S. | N.S. | | 82,6 | 87,5 | 85,5 | 86,2 | N.S. | N.S. | | 4,1 |
| Poids des fruits (Prématurés A1 + A2) | 1,34 1,47 | 1,35 1,55 | 1,51 1,67 | N.S. | 0,1 | 0,2 | 1,35 1,63 | 1,44 1,58 | 1,38 1,47 | 1,44 1,59 | N.S. | N.S. | | 4,2 6,5 |
| Hauteur de la plante (Prématurés A1 + A2) | 33,3 31,1 | 33,1 33,5 | 34,8 35,3 | * | 1,2 | 1,8 | 34,1 33,2 | 33,9 33,7 | 32,9 32,4 | 34,0 34,0 | N.S. | N.S. | | 2,1 6,4 |
| Diamètre des tiges (Prématurés A1 + A2) | 2,15 1,74 | 2,09 1,79 | 2,14 1,89 | N.S. | N.S. | N.S. | 2,06 1,78 | 2,22 1,81 | 2,07 1,77 | 2,17 1,88 | N.S. | N.S. | | 3,7 3,9 |

* - significatif à 5 % ; * + - significatif à 5 % et à peine significatif à 1 %.
P. = prématurés. A1 et A2 = plants ayant répondu au 1er et au 2e traitement acétylène.

TABLEAU III

Composition des fruits et nombre de rejets récoltés

| Caractères étudiés | Urée | Traitements | | D.S. entre traitements | | | Blocs | | | | D.S. entre blocs | | | Coefficient de variation |
|------------------------------------------------------------------|------|----------------------|------------------|------------------------|--------|-----|-------|-------|------|-------|------------------|--------|-----|--------------------------|
| | | Urée + sulfate soude | Sulfate ammoniac | Test F | Test t | | A | B | C | D | Test F | Test t | | |
| | | | | | 5 % | 1 % | | | | | | 5 % | 1 % | |
| Composition des fruits (Extrait sec moyen) | 12,7 | 13,1 | 12,5 | N.S. | N.S. | | 12,2 | 12,7 | 13,1 | 13,2 | N.S. | N.S. | | 1,1 |
| (Acidité moyenne) | 8,65 | 8,80 | 9,28 | N.S. | N.S. | | 8,20 | 10,37 | 6,50 | 10,60 | * | 2,3 | 3,5 | 13,0 |
| (pH) | 3,7 | 3,8 | 3,7 | N.S. | N.S. | | 3,8 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | N.S. | N.S. | | 0,9 |
| Nombre de rejets récoltés pour 100 pieds plantés (à 26 mois (1)) | 191 | 211 | 212 | N.S. | N.S. | | 202 | 231 | 180 | 205 | N.S. | N.S. | | 14,0 |
| (à 31 mois (2)) | 360 | 362 | 384 | N.S. | N.S. | | 357 | 385 | 346 | 387 | N.S. | N.S. | | 9,4 |

(1) - fin de la récolte des fruits ; (2) - fin de l'essai ; * - significatif à 5 %.

II. ÉTUDE DE LA FLORAISON

On note un pourcentage très élevé de « prématurés » : 66 % en moyenne, et une très bonne réponse des plants au 1^{er} traitement à l'acétylène (85 % des plants traités), mais aucune différence significative entre traitements ni entre blocs (Tableau II).

III. ÉTUDE DE LA RÉCOLTE ET DES CARACTÉRISTIQUES DE LA PLANTE A LA RÉCOLTE

On a noté, parmi la fructification « prématurée » dont la pointe de production se situe en juillet, comme c'est toujours le cas avec les prématurés, un pourcentage élevé de fruits pourris (12 à 38 %) qu'on doit attribuer à l'irrigation (la répartition entre parcelles s'est révélée être tout à fait fortuite, on ne note aucune différence entre traitements).

Des observations antérieures ont déjà montré que l'irrigation en saison sèche accroît toujours dangereusement le pourcentage de pourriture parmi les prématurés.

Il a été difficile, d'ailleurs, de faire la distinction exacte entre les derniers fruits prématurés et les premiers fruits correspondant au premier traitement à l'acétylène — il est probable que l'on a assimilé quelques fruits dus au premier traitement à l'acétylène à des « prématurés ».

Pour l'analyse statistique, on a étudié séparément la fructification prématurée qui, on le rappelle, intéresse 66 % de la récolte, et celle due aux traitements à l'acétylène.

Dans le premier cas, le coefficient de variation n'a été que de 2,1 à 4,2 %, suivant que l'on étudie la hauteur de la plante, le diamètre de la tige fructifère et le poids du fruit, contre 3,9 à 6,5 % dans le second cas.

Poids moyen des fruits.

L'analyse statistique montre que le poids moyen des fruits « prématurés » du traitement 3 (1,510 kg) est significativement supérieur aux 2 autres trai-

tements qui ne sont pas significativement différents entre eux.

- 1) urée : 1,340 kg ;
- 2) urée + sulfate de soude : 1,350 kg ; plus petite différence significative à 5 % : 0,10.

Si l'on ne considère que la fructification correspondant aux traitements acétylène, le traitement 3, avec sulfate d'ammoniaque, conserve l'avantage sur les 2 autres traitements, mais les différences ne sont plus significatives (1,670 kg pour le traitement 3 contre 1,470 kg pour le traitement 1 et 1,550 kg pour le traitement 2) (Tableau II).

Hauteur de la plante (de la base du fruit au sol).

On relève les mêmes tendances : la hauteur moyenne des plantes du traitement 3 est significativement supérieure à celles des traitements 1 et 2 quand on considère la fructification « prématurée » ; mais elle ne l'est plus si l'on considère la fructification correspondant aux traitements à l'acétylène (Tableau II).

Diamètre de la tige fructifère.

Il n'y a aucune différence significative entre les traitements en ce qui concerne le diamètre de la tige fructifère, qu'il s'agisse de fruits prématurés ou des fruits issus des plants traités à l'acétylène (Tableau II).

Composition des fruits.

On ne note aucune différence significative entre traitements au test F en ce qui concerne : l'extrait sec moyen, l'acidité moyenne et le pH (Tableau III).

Nombre de rejets.

Pas de différence significative également en ce qui concerne la production de rejets (Tableau III).

CONCLUSIONS

L'essai montre que le sulfate d'ammoniaque donne des résultats supé-

rieurs à l'urée à poids égal d'azote appliqué à la plante :

— Le poids des feuilles D successives des parcelles fumées au sulfate d'ammoniaque est supérieur à celui des feuilles D des parcelles fumées à l'urée pendant la période où l'effet de l'engrais se fait le plus sentir (4 à 5 mois après plantation), mais les différences ne sont plus significatives 9 mois après l'application d'engrais.

— Le poids moyen des fruits est significativement supérieur, dans les parcelles fumées au sulfate d'ammoniaque, à celui des fruits fumés à l'urée, pendant l'année qui suit la dernière application d'engrais (prématurés) mais ne l'est plus au-delà de cette date, bien que l'avantage reste encore au sulfate d'ammoniaque (on rappellera qu'entre la récolte des prématurés et celle des traités a lieu le p'us fort de la saison des pluies au cours duquel le lessivage est très important).

— Le sulfate de soude, ajouté à l'urée pour apporter à la plante autant de soufre que ne le fait le sulfate d'ammoniaque, a eu sur le développement foliaire un effet dépressif qui a eu son point culminant 4 à 5 mois après la dernière application mais a diminué avec le temps et ne s'est pas manifesté sur la récolte aussi bien en poids qu'en qualité.

On ne peut donc conclure, avec cet essai, que la supériorité du sulfate d'ammoniaque sur l'urée soit due au soufre.

Ceci a conduit à la mise en place, 2 ans plus tard, d'un nouvel essai beaucoup plus complet que celui-ci qui doit permettre de préciser le rôle du soufre dans l'alimentation de l'ananas.

Ce résultat important ne doit pas faire oublier qu'outre-mer l'unité d'azote vendue sous forme d'urée coûte habituellement moins cher que sous forme ammoniacale, ce qui doit suffire à compenser les différences de rendement observées.

Centre Guinéen
de Recherches Fruitières.

Extrait du rapport annuel 1960-61 de l'Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (I. F. A. C.).