

Effets de deux hormones appliquées sur l'ananas pendant la formation du fruit

par

A. POIGNANT

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer.

*EFFETS DE DEUX HORMONES
APPLIQUÉES SUR L'ANANAS
PENDANT LA FORMATION DU FRUIT*

par A. POIGNANT (I. F. A. C.)

Fruits, vol. 24, n° 7-8, juillet-août 1969, p. 353 à 364.

RÉSUMÉ. — L'application des hormones sur le fruit de l'ananas en formation permet d'apporter une réponse à un souci constant des planteurs : accroître le rendement sans augmenter le prix de revient de la récolte.

Cette pratique ayant entraîné quelques accidents de qualité dans plusieurs zones de production, une série d'essais a été mise en place en Côte d'Ivoire afin d'apprécier leur opportunité. Cette expérimentation est décrite dans cet article.

Il ressort de cette étude préliminaire, qu'utilisée avec prudence, une de ces hormones — le SNA — a l'avantage d'augmenter sensiblement le poids des fruits sans affecter leur qualité, à condition que la récolte soit conduite soigneusement.

Ces applications d'hormones ne doivent cependant être effectuées que par des planteurs d'une technicité élevée, car elles pourraient conduire à des accidents de qualité irrémédiables si quelques précautions élémentaires n'étaient pas observées.

L'utilisation d'acide naphthalène acétique, de son sel de sodium (SNA) et de l'acide β -naphthoxyacétique (BNA) pour accroître le poids des ananas pendant la formation du fruit est connue depuis les essais de H. E. CLARCK et K. R. KERNS (1) et de F. F. MEHRLICH (2).

L'expérimentation entreprise ultérieurement (3) (4) a montré que l'augmentation sensible de poids permise par cette technique s'accompagnait d'un retard à la maturation et surtout d'une baisse appréciable de la qualité des fruits.

De 1964 à 1966, quatre essais ont été mis en place à ONO pour vérifier les effets du SNA et du BNA dans les conditions écologiques d'une importante région productrice de basse Côte d'Ivoire.

I. MOYENS D'ÉTUDE

1) MATÉRIEL VÉGÉTAL :

Tous les essais ont été conduits avec le cultivar 'Cayenne lisse' de Côte d'Ivoire.

2) SOL :

Il s'agit d'un sol extrêmement lessivé sur sables tertiaires dont les caractéristiques physico-chimiques sont les suivantes :

Argile 8,7 % ; Limon 5,7 % ; Sable 85,1 % ; M. O. 1,95 % ; N 0,046 ; C/N 24,6 ; Capacité d'échange 3,48 meq.

Basses échangeables (meq %) Ca : 0,18 ; K : 0,07 ; Na : 0 ; Mg : 0,06 ; totales : 0,31 ; P₂O₅ Truog ‰ : 0,71 ; p. H. : 4,1.

3) DISPOSITION DES ESSAIS :

Les observations ont été conduites sur des parcelles de 120 plants à des densités variant de 45 à

55 000 plants/ha. Les quatre essais ont été analysés en bloc de Fischer.

4) OBSERVATIONS :

Celles qui portent sur la végétation comportent au moins un prélèvement de feuilles « D » effectué avant le traitement de floraison.

Au stade de la récolte, les dates et les poids moyens ont été notés. En outre, un échantillonnage portant sur 24 fruits par parcelle a permis d'analyser :

a) **les caractères externes** : poids, longueur, diamètre, diamètre de la hampe, coloration extérieure, crevasses, anomalies éventuelles ;

b) **l'aspect interne du fruit** : couleur, translucidité, taches, diamètre du cœur, remplissage ;

c) **l'acidité et l'extrait sec**, les indications de saveur, peu précises, se prêtant mal à des interprétations.

d) **nombre et poids des couronnes** et émission des rejets.

II. DÉTAIL DES ESSAIS

Le tableau 1 indique les particularités de chaque essai. Tous ces essais ont été conduits avec des doses importantes d'engrais ; les formules moyennes de fumure correspondent à :

12 g N, 24 g K₂O, 8 g MgO, 6,5 g P₂O₅, 4,4 g CaO par

plant en Urée, Patent kali et Superphosphate triple.

Les rejets, plantés sur billons avaient été désinfectés contre les cochenilles farineuses par trempage dans une solution de Parathion à 0,3 ‰ et traités tous les deux mois au Parathion à 0,2 ‰ contre ce

TABLEAU 1 - Détail des essais

Dispositif	HF. 1, 64 usine	HF. 2, 64 usine	HF. 3, 64 usine	HF. 4, 66 usine
	Blocs de Fischer	Blocs de Fischer	Blocs de Fischer	Blocs de Fischer
Traitements	6	5	4	4
Répétitions	5	5	5	5
Plants observés	3600	3000	2400	2400
Fruits échantillonnés	720	600	480	393
Date de plantation	26/3/64	6/4/64	22/8/64	3/9/66
Matériel végétal	rejets 400 g	rejets 500 g	couronnes 300 g	rejets 400 g
Couverture du sol	poly noir	sol nu	poly noir	sol nu
Densité	45,000	45,000	45,000	55,000
Amendements	compost 30 T/ha	compost 30 T/ha	compost 30 T/ha	2,09 N
Engrais de fond	dolomie 400 kg/ha 13/2/64	dolomie 400 kg/ha 13/2/64	30/7/64	2,05 P ₂ O ₅ 4,80 K ₂ C 1,01 MgO 1,40 CaO
Applications engrais	solide U, PK, ST.	solide U, PK, ST.	solide U, PK, ST.	solide U, PK, SK, ST.
U = urée	17/6/64	17/6, 64	20/10/64	28/9/66
PK = Patent kali	5/8/64	5/8/64	15/1/65	28/12/66
SK = Sulfate de potasse	5/10/64	5/10/64	26/3/65	12/4/67
ST = Supertriple	4/12/64	4/12/64	25/5/65	
Dose totale d'engrais	12N, 24K ₂ O 8MgO 6,5 P ₂ O ₅ 4CaO	12N, 24K ₂ O 8MgO 6,5 P ₂ O ₅ 4 CaO	12N, 24K ₂ O 8MgO 6,5 P ₂ O ₅ 4CaO	10N, 20K ₂ O 6,3 MgO 4,1 P ₂ O ₅ 2,7 CaO
Date traitement Floraison	6/4/65	30/3/65	2/11/65	28/6/67
Hormonage de fructification	12/7/65	21/5 au 19/7/65	8/2/66	4/10/67
Début de récolte	fin septembre 65	fin septembre 65	avril 66	décembre 67

vecteur du Wilt. Contre les nématodes, deux injections au pal de némagon ont été effectuées l'une à la plantation (30 l/ha) l'autre après quatre mois de végétation (15 l/ha) Les adventices ont été éliminées à la rasette.

L'induction de la floraison a été provoquée par un traitement avec une solution saturée d'acétylène.

En dernier lieu, la quantité d'eau lors des pulvérisations d'hormones était de 50 cc/plant soit 2 400 à 2700 l d'eau/ha.

III. TRAITEMENTS

a) ESSAIS DE DOSES D'HORMONES.

BNA 1250 g/ha (500 ppm)	= 3
BNA 625 g/ha (250 ppm)	= 4

1) Essai HF. 1.64. usine : doses de SNA.

Témoins sans traitement hormone	= 1.5. et 6.
SNA 250 g/ha = 5,5 mg/plant (110 ppm)	= 2
SNA 350 g/ha = 7,8 mg/plant (155 ppm)	= 3
SNA 450 g/ha = 10,0 mg/plant (200 ppm)	= 4

2) Essai HF.3.64. usine : doses de SNA et BNA.

Témoin sans traitement hormone	= 1
SNA 250 g/ha (110 ppm)	= 2
SNA 350 g/ha (155 ppm)	= 3
BNA 1125 g/ha (500 ppm)	= 4

3) Essai HF.4.66. usine : doses de BNA et SNA.

Témoin sans traitement hormone	= 1
SNA 350 g/ha (155 ppm)	= 2

Dans les trois essais de doses, les applications ont été faites 14 semaines après le traitement de floraison.

b) ESSAI DE DATE D'APPLICATION DU SNA : HF.2.64. usine.

- 1) SNA 350 g/ha (155 ppm) 12 semaines après traitement de floraison ;
- 2) SNA 350 g/ha (155 ppm) 13 semaines après traitement de floraison ;
- 3) SNA 350 g/ha (155 ppm) 14 semaines après traitement de floraison ;
- 4) SNA 350 g/ha (155 ppm) 15 semaines après traitement de floraison ;
- 5) SNA 350 g/ha (155 ppm) 16 semaines après traitement de floraison.

IV. RÉSULTATS

A) CONTRÔLE DE LA PHASE VÉGÉTATIVE.

Dans les quatre essais, la croissance a été contrôlée par des prélèvements de feuilles « D ». Dans aucun des essais, les différences entre poids de feuilles « D » n'ont été significatives lors des divers prélèvements. L'évolution du poids est donnée dans le tableau II.

B) RÉPONSES AU TRAITEMENT DE FLORAISON.

Les trois essais mis en place en 1964 ont été grevés d'un nombre important de prématurés ; les réponses aux traitements de floraison ont été satisfaisantes (85 à 90 % des plants susceptibles de répondre). Dans l'essai HF.4.66 usine sans prématurés, les réponses au traitement à l'acétylène ont été supérieures à 98 % des plants. Dans tous les cas, aucune différence significative n'est à signaler entre traitements.

TABLEAU II.

*Evolution du poids des feuilles « D »
avant le traitement hormone.*

	4 MOIS	6 MOIS	8 MOIS	10 MOIS	12 MOIS	14 MOIS
HF.1.64.....	27	62	93	—	87	—
HF.3.64.....	—	—	—	—	86	85
HF.2.64.....	25	51	96	—	—	—
HF.4.66.....	27	58	87	101	—	—

C) RÉCOLTE.

Tout les résultats sont donnés pour les fruits correspondant au traitement de floraison. Nous n'avons tenu compte ni des prématurés, ni d'éventuels non-fleuris.

1) Répartition des récoltes.

Elles sont données en pourcentage des plants récoltés à la fin des essais dans les tableaux 3 A, 3 B, 3 C et 3 D. L'homogénéité en est vérifiée par le test χ^2 :

1) *Essai HF. 2. 64. usine* : dates d'application du SNA.

La répartition de la récolte ne dépend pas de la période d'application du SNA dans les limites de l'essai (12 à 16 semaines après le traitement de floraison).

2) *Essai HF. 1. 64. usine* :

Les trois témoins (1, 5 et 6) ne sont pas significativement différents ($\chi^2 = 3,95$ pour 12 D. L.). La comparaison globale des traitements ($\chi^2 = 126,03$ pour 30 D. L.) fait apparaître un retard de maturité de 10 à 15 jours entre les témoins et les fruits traités au SNA. Les trois doses de SNA ne modifient pas la répartition de la récolte ($\chi^2 = 2,26$ pour 12 D. L.).

3) *Essai HF. 3. 64. usine* :

La comparaison globale des traitements fait apparaître des différences significatives de répartitions ($\chi^2 = 114,74$ pour 27 D. L.). Les deux doses de SNA ne donnent pas de répartitions différentes ($\chi^2 = 4,13$ pour 9 D. L.). Elles sont en retard de 7 à 10 jours par rapport au témoin. Enfin l'application de BNA ne modifie pas la répartition par rapport au témoin ($\chi^2 = 9,60$ pour 9 D. L.).

4) *Essai HF. 4. 66. usine* :

Les deux doses de BNA donnent une répartition analogue à celle du témoin ($\chi^2 = 8,18$ pour 18 D. L.). Un retard à la récolte d'une semaine est dû à l'application du SNA.

2) Poids moyen de la récolte : (tableaux 4 A, 4 B, 4 C et 4 D.)

1) *Essai HF. 2. 64. usine* :

La date d'application la plus favorable du SNA se situe 14 semaines après le traitement de floraison. Une restriction doit toutefois être apportée du fait de l'abaissement discontinu du poids moyen dans le traitement 4 (application du SNA 15 semaines après le traitement de floraison).

2) *Essais de doses de produits* : HF. 1. 64. usine, HF. 3. 64 usine et HF. 4. 66 usine.

Dans ces trois essais, les différences entre traitements sont significatives à 1 %.

a) L'augmentation de poids due aux applications de SNA est nette, quelle qu'en soit la dose.

b) Il n'existe pas de différences significatives entre les doses de SNA utilisées. Suivant les essais, l'accroissement de poids provoqué par la SNA est de :

HF.1.64	HF.3.64	HF.1.66
+ 15 %	+ 23 %	+ 16 %

c) Le BNA n'a pas d'action sur les poids aux doses utilisées dans les deux essais qui en comportent.

3) Analyse des fruits échantillonnés.

1) *Méthodes d'étude* :

Poids, longueur et diamètre du fruit, diamètre de la hampe, diamètre du cœur, poids de la couronne ont été analysés en blocs de Fischer. Les appréciations portant sur la coloration extérieure, les crevasses, la coloration interne, la translucidité, le remplissage et l'importance des taches ont été analysées par le test χ^2 .

Appréciation de la coloration externe : Nous avons distingué 5 classes : fruits 4/4 verts, 1/4 jaunes, 1/2 jaunes, 3/4 jaunes et 4/4 jaunes. Les fruits devaient, en principe, être récoltés au stade 1/4 à 1/2 jaune et c'est sur les écarts de coloration que porte l'analyse, les récoltes n'ayant pas pu être effectuées tous les jours.

Appréciation de la coloration interne : Nous avons déterminé cinq classes : blanc, jaune pâle, jaune franc, jaune orangé, et dépassé.

Appréciation du remplissage : ne disposant ni de cylindreuse-éccœuruse, ni de trancheuse, l'appréciation en a été faite sur une coupe longitudinale du fruit par le rapport R du nombre des yeux vides au nombre total d'yeux apparaissent sur la coupe. Nous avons déterminé 4 classes :

plein	= 1,00	> R > 0,83
moyen	= 0,83	> R > 0,66
poreux	= 0,66	> R > 0,50
creux	= 0,50	> R

Acidité : mesures d'acidité libre données en milliéquivalents de H^+ pour 100 cm³ de jus.

Extrait sec : mesures en degrés Brix au réfractomètre à 25-28° C.

2) Résultats des mesures :

Poids, longueur, diamètre du fruit, diamètres du pédoncule et du cœur, poids de la couronne.

Ces données sont groupées par essai dans les tableaux 5 A, 5 B, 5 C et 5 D.

Dans l'essai HF.2.64. usine (date d'application du SNA) aucune différence significative n'apparaît, quel que soit le caractère analysé. La date d'application du SNA n'est donc pas impérative et si de telles pulvérisations sont effectuées, une marge de temps étendue peut leur être accordée.

Dans les essais de doses de produits, l'analyse des caractères étudiés conduit aux remarques suivantes :

Poids : nous retrouvons les remarques faites à propos de la récolte globale : augmentation significative de poids provoquée par le SNA sans différences entre les doses de ce produit. Le BNA n'a pas d'action sur le poids.

Longueur du fruit : L'augmentation de la longueur due au SNA est moins spectaculaire que celle du poids. Dans l'essai HF.1.64. usine, elle n'est significative que pour 250 g/ha. Dans l'essai HF.3.64. usine elle est significative à 5 % (sans différences entre doses) mais l'augmentation n'est que de 7 % du témoin. Enfin dans l'essai HF.4.66. usine, cette augmentation n'est pas significative. Il y a donc lieu, si l'on considère le rendement en tranches, de ne pas conclure à une amélioration de celui-ci dans les mêmes proportions que le gain de poids obtenu.

Le BNA n'a aucune action sur la longueur du fruit. *Diamètre des fruits* : l'augmentation due au SNA est nette et significative par rapport au témoin, environ 3 à 9 % selon les essais. Le BNA n'a pas d'action.

Diamètre de la hampe : l'augmentation due au SNA est spectaculaire : de 12 à 35 % selon les essais — cet accroissement du diamètre du pédoncule s'est traduit par un abaissement sensible du nombre de fruits versés — l'action du BNA n'est pas significative.

Diamètre du cœur : le SNA l'accroît dans des proportions importantes : 5 à 8 %. Cet effet est défavorable puisque les diamètres des cœurs sont déjà assez élevés, et risque d'introduire de nombreuses traces de cœur dans les tranches en abaissant ainsi leur qualité.

A l'inverse du SNA, le BNA diminue significativement le diamètre du cœur. Cette constatation mérite d'être retenue.

Poids des couronnes : Dans tous les essais de doses de produits, les hormones abaissent le poids des couronnes.

3) Appréciation des caractères :

Coloration externe, coloration interne, translucidité, taches, remplissages et crevasses.

Coloration externe (tableaux 6 A, 6 B, 6 C et 6 D) :

Dans les trois essais de doses de produits, le SNA a provoqué un retard de la maturité apparente : les fruits traités ont dû être récoltés plus verts que ceux

TABLEAU V - Fruits échantillonnés

H. F. 1. 64 Usine	1	5	6	2	3	4	F	CV %	PPds 5	PPds 1
Poids (g)	2.022	2.091	2.088	2.422	2.322	2.327	8,27**	5,78	169	231
Longueur (cm)	19,76	20,00	19,70	20,81	20,36	20,23	2,78*	2,76	0,73	1,00
Diamètre du fruit (cm)	13,53	13,76	13,56	14,44	14,15	14,25	13,21**	1,70	0,28	0,39
Diamètre du pédoncule (mm)	24,9	25,5	25,0	34,5	33,9	34,0	88,44**	4,77	1,55	2,11
Diamètre du cœur (mm)	31,14	32,20	32,56	33,88	33,82	33,68	5,57**	2,92	1,26	1,72
Poids de la couronne (g)	183	192	191	172	159	162	7,49**	6,58	15	21
H. F. 3. 64 Usine										
Poids (g)	1.979			2.582	2.614	2.034	9,48**	10,81	343	481
Longueur (cm)	19,31			20,74	20,76	18,97	5,41*	4,53	1,24	1,74
Diamètre (cm)	13,77			15,00	15,12	13,78	9,13**	3,82	0,75	1,06
Diamètre du pédoncule (mm)	25,87			33,12	33,63	25,09	66,14**	5,13	1,73	2,45
Diamètre du cœur (mm)	31,00			33,77	33,65	29,56	15,04**	3,72	1,64	2,30
Poids de la couronne (g)	198			166	152	143	11,92**	8,71	19,8	27,7
H. F. 4. 66 Usine										
Poids (g)	2.035			2.310	2.133	2.054	5,57**	5,56	164	230
Longueur (cm)	18,93			19,45	19,17	18,74	1,53NS	2,90	NS	NS
Diamètre (cm)	13,90			14,37	13,91	13,90	3,90*	1,86	0,36	0,50
Diamètre du pédoncule (mm)	26,89			30,17	26,40	25,25	18,20**	4,07	1,52	2,13
Diamètre du cœur (mm)	29,86			30,43	28,62	27,88	5,87**	3,66	1,47	2,07
Poids de la couronne (g)	241			216	180	205	12,67**	7,44	21,6	30,3
H. F. 2. 64 Usine										
Poids (g)	2.385	2.302		2.378	2.350	2.218	1,10NS	6,28	NS	NS
Longueur (cm)	20,98	20,42		20,80	20,65	20,26	1,09NS	2,97	NS	NS
Diamètre (cm)	14,19	14,04		14,13	14,12	13,94	< 1 NS	5,77	NS	NS
Diamètre du pédoncule (mm)	33,76	34,52		35,85	34,62	33,71	2,13NS	4,50	NS	NS
Diamètre du cœur (mm)	33,04	33,36		34,07	33,45	33,17	< 1 NS	3,21	NS	NS
Poids de la couronne (g)	210	212		188	208	208	1,68NS	8,35	NS	NS

HF, 1.64 usine

	4/4 V	1/4 J	1/2 J	3/4 J	4/4 J	T
1	18	14	42	40	6	120
5	12	17	33	54	4	120
6	16	16	43	40	5	120
2	34	19	42	21	4	120
3	31	22	30	33	4	120
4	29	28	35	24	4	120
T	140	116	235	212	27	720

Ensemble des traitements $\chi^2 = 49,80$ ** $\nu = 20$
 Témoins (1, 5, 6) $\chi^2 = 6,32$ NS $\nu = 8$
 SNA (2, 3, 4) $\chi^2 = 7,21$ NS $\nu = 8$

HF, 3.64 usine

	1	2	3	4	T	
1	9	69	17	25	0	120
2	30	64	17	9	0	120
3	25	65	12	16	2	120
4	18	56	28	17	1	120
T	82	254	74	67	3	480

Ensemble des traitements $\chi^2 = 32,28$ ** $\nu = 12$
 Comparaison SNA (2 et 3) $\chi^2 = 5,27$ NS $\nu = 4$
 $0,20 < P(\chi^2) < 0,30$
 Comparaison Témoin BNA $\chi^2 = 9,05$ +* $\nu = 4$
 $0,05 < P(\chi^2) < 0,10$

HF, 4.66 usine

	1	2	3	4	T	
1	0	59	35	5	0	99
2	0	83	17	0	0	100
3	0	54	36	4	0	94
4	0	50	44	6	0	100
T	0	246	132	15	0	393

Ensemble des traitements $\chi^2 = 27,33$ ** $\nu = 6$
 Comparaison témoin SNA $\chi^2 = 15,30$ ** $\nu = 2$
 Comparaison BNA (3 et 4) $\chi^2 = 1,14$ NS $\nu = 2$
 Comparaison témoin BNA 3 $\chi^2 = 0,18$ NS $\nu = 2$
 Comparaison témoin BNA 4 $\chi^2 = 1,84$ NS $\nu = 2$

HF, 2.64 usine

	1	2	3	4	5	T
1	20	17	31	41	11	120
2	27	13	35	34	11	120
3	27	18	31	35	9	120
4	25	14	29	46	6	120
5	33	11	47	23	6	120
T	132	73	173	179	43	600

Ensemble des traitements $\chi^2 = 22,92$ NS
 $0,10 < P(\chi^2) < 0,20$

TABLEAU VII - Crevasses

HF, 1.64 usine

	1	5	6	2	3	4	T
0	97	102	101	55	34	33	422
quelques	18	15	16	39	47	51	186
nombreuses	5	3	3	26	39	36	112
T	120	120	120	120	120	120	720

Ensemble des traitements $\chi^2 = 201,24$ ** $\nu = 10$
 Comparaison témoins (1, 5, 6) $\chi^2 = 1,40$ NS $\nu = 4$
 Comparaison SNA (2, 3, 4) $\chi^2 = 12,17$ ** $\nu = 4$
 $0,01 < P(\chi^2) < 0,02$

HF, 3.64 usine

	109	56	65	108	338
0	109	56	65	108	338
quelques	8	36	24	7	75
nombreuses	3	28	31	5	67
T	120	120	120	120	480

Ensemble des traitements $\chi^2 = 97,81$ ** $\nu = 6$
 Comparaison SNA (2 et 3) $\chi^2 = 3,22$ NS $\nu = 2$
 Comparaison Témoin B.N.A. $\chi^2 = 0,56$ NS $\nu = 2$

HF, 4.66 usine

	64	42	66	60	232
0	64	42	66	60	232
quelques	28	42	12	31	113
nombreuses	7	16	16	9	48
T	99	100	94	100	393

Ensemble des traitements $\chi^2 = 27,96$ ** $\nu = 6$
 Comparaison B.N.A. (3 et 4) $\chi^2 = 10,43$ ** $\nu = 2$
 Comparaison Témoin SNA $\chi^2 = 10,86$ ** $\nu = 2$
 Comparaison Témoin B.N.A. 3 $\chi^2 = 9,80$ ** $\nu = 2$
 Comparaison Témoin BNA 4 $\chi^2 = 0,50$ NS $\nu = 2$

HF, 2.64 usine

	83	58	54	54	58	307
0	83	58	54	54	58	307
quelques	26	42	50	51	50	219
nombreuses	11	20	16	15	12	74
T	120	120	120	120	120	600

Ensemble des traitements : $\chi^2 = 23,42$ ** $\nu = 8$
 Comparaison 2, 3, 4. et 5. $\chi^2 = 3,44$ NS $\nu = 6$

TABLEAU IX - Translucidité

HF, 1.64 usine

	1	5	6	2	3	4	T
0	36	42	45	47	59	55	284
moyenne	39	44	38	25	17	15	178
forte	45	34	37	48	44	50	258
T	120	120	120	120	120	120	720

Ensemble des traitements : $\chi^2 = 35,64$ ** $\nu = 10$
 Comparaison témoin (1, 5, 6) $\chi^2 = 3,17$ NS $\nu = 4$
 Comparaison SNA (2, 3, 4) $\chi^2 = 4,70$ NS $\nu = 4$

HF, 3.64 usine - Translucidité en % de fruits

	1	2	3	4
11,66	34,16	33,75	20,41	

F = 14,52 ** CV = 25,66 %
 PPDS 5 % = 17,66 PPDS 1 % = 24,75

Pas d'indication d'importance de la translucidité

HF, 4.66 usine

	90	73	77	87	327
0	90	73	77	87	327
moyenne	6	6	6	7	25
forte	3	21	11	6	41
T	99	100	94	100	393

Ensemble des traitements $\chi^2 = 20,14$ ** $\nu = 6$
 Comparaison Témoin SNA $\chi^2 = 15,23$ ** $\nu = 2$
 Comparaison BNA 3, BNA 4, $\chi^2 = 3,28$ NS $\nu = 2$
 Comparaison Témoin BNA $\chi^2 = 5,95$ NS $\nu = 4$

HF, 2.64 usine

	61	80	50	75	86	352
0	61	80	50	75	86	352
moyenne	29	19	26	26	23	123
forte	30	21	44	19	11	125
T	120	120	120	120	120	600

Ensemble des traitements $\chi^2 = 43,17$ ** $\nu = 8$
 Comparaison 1 et 2 $\chi^2 = 3,89$ NS $\nu = 2$
 Comparaison 3, 4 et 5 $\chi^2 = 5,12$ NS $\nu = 4$

du témoin. L'action du BNA n'est pas nette et peut être négligée en première approximation.

Quant à la date d'application du SNA, elle ne modifie pas la maturité apparente.

Crevasses (tableaux 7 A, 7 B, 7 C et 7 D) :

Les trois essais de doses de produits donnent des résultats concordants : l'augmentation hautement significative du nombre de crevasses par application du SNA est défavorable et risque d'ouvrir le fruit aux agents pathogènes, fongiques en particulier. Au contraire le BNA n'a aucune action.

Il apparaît dans l'essai HF.2.64 usine que l'augmentation des crevasses due au SNA pourrait être freinée en appliquant ce produit au plus tard 12 semaines après le traitement de floraison. Passé ce temps, leur nombre s'accroît sans qu'il y ait de différence entre les dates d'application.

Coloration interne (tableaux 8 A, 8 B, 8 C et 8 D) :

La coloration interne des fruits traités au SNA évolue plus rapidement que celle des témoins dans les trois essais de doses de produits. Elle est plus soutenue, meilleure, mais il pourrait s'agir de l'effet d'une surmaturation qui apparaît aussi dans l'analyse de la translucidité. Les différences entre fruits traités au BNA et témoins ne sont pas significatives dans l'essai HF.3.64 usine. Dans l'essai HF.4.66 usine, le BNA semble favoriser l'obtention de fruits à pulpe bien colorée.

Enfin s'il existe des différences significatives selon la date d'application du SNA, elles n'obéissent à aucune loi ; elles peuvent en grande partie être dues à des erreurs d'appréciation pendant les observations.

	B	JP	JF	JO	D	T
1		25	61	19	15	120
5		34	60	20	6	120
6		25	70	9	16	120
2		22	34	42	21	120
3		22	45	40	13	120
4		22	40	49	9	120
T	149	310	179	80		720

Comparaison témoins (1, 5 et 6) $\chi^2 = 12,39$ NS $r = 8$
 $0,10 < P(\chi^2) < 0,20$

Comparaison SNA (2, 3, et 4) $\chi^2 = 7,74$ NS $r = 8$

HF. 3.64 usine

1	9	28	48	26	9	120
2	5	18	48	27	22	120
3	4	30	40	18	28	120
4	12	28	42	29	9	120
T	30	104	178	100	68	480

Ensemble des traitements $\chi^2 = 28,89^{**}$ $r = 12$

Comparaison SNA (2 et 3) $\chi^2 = 6,29$ NS $r = 4$
 $0,10 < P(\chi^2) < 0,20$

Comparaison Témoin BNA $\chi^2 = 0,98$ NS $r = 4$

HF. 4.66 usine

1		0	24	75	0	99
2		0	19	79	2	100
3		1	13	76	4	94
4		1	7	90	2	100
T	2	63	320	8		393

Ensemble des traitements $\chi^2 = 17,81$ *** $r = 9$
 $0,02 < P(\chi^2) < 0,05$

Comparaison Témoin SNA $\chi^2 = 2,68$ NS $r = 3$

Comparaison BNA 3, BNA 4, $\chi^2 = 3,44$ NS $r = 3$

Comparaison Témoin BNA 3 $\chi^2 = 8,15$ ** $r = 3$

$0,10 < P(\chi^2) < 0,02$

Comparaison Témoin BNA 4 $\chi^2 = 13,66$ ** $r = 3$
 $P(\chi^2) < 0,01$

HF. 2.64 usine

1		37	51	27	5	120
2		22	62	19	17	120
3		33	55	26	6	120
4		36	63	19	2	120
5		33	66	16	5	120
T	161	297	107	35		600

Ensemble des traitements $\chi^2 = 30,49$ ** $r = 12$

Comparaisons 3-1 $\chi^2 = 0,47$ NS $r = 3$

3-2 $\chi^2 = 6,32$ NS $r = 3$ $0,05 < P < 0,10$

3-4 $\chi^2 = 3,75$ NS $r = 3$

TABLEAU X - Taches

1.64 usine

	1	5	6	2	3	4	T
0	107	99	104	90	82	86	568
faible	9	16	13	11	22	22	93
fort	4	5	3	19	16	12	59
Total	120	120	120	120	120	120	720

Ensemble des traitements $\chi^2 = 38,73$ ** $r = 10$

Comparaison témoins 1, 5, 6) $\chi^2 = 2,74$ NS $r = 4$

Comparaison SNA (2, 3, 4) $\chi^2 = 6,31$ NS $r = 4$

HF. 3.64 usine

0	63			101	95	86	345
faible	46			14	20	29	109
fort	11			5	5	5	26
Total	120			120	120	120	480

Ensemble des traitements $\chi^2 = 35,20$ ** $r = 6$

Comparaison SNA (2, 3) $\chi^2 = 1,23$ NS $r = 2$

Comparaison Témoin BNA $\chi^2 = 9,65$ ** $r = 2$

H. F. 4.66 usine

0	71			90	86	88	335
Faible	21			9	8	12	50
Fort	7			1	0	0	8
Total	99			100	94	100	393

Ensemble des traitements $\chi^2 = 27,77$ ** $r = 6$

Comparaison Témoin SNA $\chi^2 = 11,53$ ** $r = 2$

Comparaison SNA BNA $\chi^2 = 2,69$ NS $r = 4$

HF. 2.64 usine

0	91	91		90	80	86	438
faible	23	13		13	24	20	98
fort	6	11		17	16	14	64
total	120	120		120	120	120	600

Ensemble des traitements $\chi^2 = 11,09$ NS $r = 8$

Translucidité (tableaux 9 A, 9 B, 9 C et 9 D) :

L'évolution de la coloration interne des fruits traités au SNA s'accompagne d'une augmentation de leur translucidité ; le BNA n'a pas d'action sur ce caractère.

Les dates d'application du SNA semblent jouer un rôle dans l'évolution de ce phénomène : les fruits traités 14, 15 et 16 semaines après le traitement de floraison sont plus translucides que ceux traités auparavant.

Taches (tableaux 10 A, 10 B, 10 C et 10 D) :

Les résultats variables dépendent des conditions de l'essai ; alors que dans l'essai HF.1.64 usine,

l'application de SNA a considérablement augmenté le nombre de taches, elle en a fait décroître le taux dans les deux essais HF.3.64. usine et HF.4.66. usine. Dans les deux cas d'utilisation, le BNA s'est avéré intéressant en réduisant leur nombre et leur importance. Enfin la date d'utilisation du SNA à une époque donnée ne joue pas sur le nombre de taches.

Remplissage (tableaux 11 A, 11 B, 11 C et 11 D) :

L'application de SNA, quelle qu'en soit la dose et sans différences significatives entre celles-ci, diminue la porosité des fruits ; les trois essais donnent des résultats concordants. Le BNA ne modifie pas le remplissage, et dans l'essai HF.2.64 usine, les dates d'application du SNA n'ont aucune influence sur ce caractère.

4) Acidité et extrait sec :

Dans les essais de 1964, les analyses ont été effectuées sur un aliquote de jus provenant du mélange des fruits récoltés un même jour sur une même parcelle. Les fruits de l'essai HF.4.66. usine ont été analysés individuellement.

Essai HF.1.64. usine (tableaux 12 A et 12 B, fig. 1 A et 1 B) :

Seule les coupes des 21/9, 27/9, 2/10 et 8/10 comportant suffisamment de fruits ont été analysés.

Acidité : la forte hétérogénéité des témoins, ainsi que des variations incohérentes des fruits traités au SNA ne permettent pas de mettre en évidence des différences significatives entre traitements.

Extrait sec : le SNA, quelle qu'en soit la dose, abaisse significativement l'extrait sec.

Essai HF.3.64. usine (tableaux 13 A et 13 B, fig. 2 A et 2 B) :

Les analyses portent sur les seules coupes des 13 et 16/4/65.

Acidité : Faible en fin de saison sèche, elle est élevée par des applications d'hormones (SNA et BNA).

Extrait sec : l'abaissement dû au SNA est hautement significatif. Le BNA tend à augmenter l'extrait sec des fruits.

TABLEAU XI - Remplissage

HF, 1,64 usine					
	1	2	3	4	T
1	25	60	24	11	120
5	20	53	28	19	120
6	23	48	34	15	120
2	29	58	23	10	120
3	40	59	10	11	120
4	26	58	23	13	120
T	163	336	142	79	720

Ensemble des traitements $\lambda^2 = 28,38^{***}$ $r = 15$
 Comparaison témoins (1, 5, 6.) $\lambda^2 = 5,79$ NS $r = 6$
 Comparaison SNA (2, 3, 4) $\lambda^2 = 9,58$ NS $r = 6$
 Comparaison (1, 5, 6) et (2, 3, 4) $\lambda^2 = 12,91^{**}$ $r = 3$

HF, 3,64 usine					
	1	2	3	4	T
1	11	54	55	0	120
2	46	55	19	0	120
3	43	62	15	0	120
4	13	57	50	0	120
T	113	228	139	0	480

Ensemble des traitements $\lambda^2 = 75,12^{**}$ $r = 6$
 Comparaison SNA (2 et 3) $\lambda^2 = 0,98$ NS $r = 2$
 Comparaison Témoin BNA $\lambda^2 = 0,47$ NS $r = 2$

HF, 4,66 usine					
	1	2	3	4	T
1	13	43	30	13	99
2	23	51	25	1	100
3	18	41	31	4	94
4	10	48	35	7	100
T	64	183	121	25	393

Ensemble des traitements $\lambda^2 = 20,69^{**}$ $r = 9$
 Comparaison Témoin SNA $\lambda^2 = 14,18^{**}$ $r = 3$
 Comparaison 2 doses BNA Témoin $\lambda^2 = 8,47$ NS $r = 6$

HF, 2,64 usine					
	1	2	3	4	T
1	11	42	38	29	120
2	25	40	27	28	120
3	11	51	33	25	120
4	15	41	37	27	120
5	17	49	27	27	120
T	79	223	162	136	600

Ensemble des traitements $\lambda^2 = 14,41$ NS $r = 12$

TABLEAU XII - Acidité, extrait sec

HF, 1,64 usine - Acidité					HF, 1,64 usine - Extrait sec				
1965	21,9	27,9	2,10	8,10	1965	21,9	27,9	2,10	8,10
1	12,98	12,74	14,36	14,30	1	14,04	13,96	13,72	13,88
5	14,28	14,52	13,52	12,94	5	14,12	13,28	13,16	14,20
6	14,24	12,84	13,50	13,62	6	14,12	13,40	13,46	14,04
2	14,22	13,80	13,58	13,18	2	13,72	12,32	12,32	12,32
3	13,82	14,26	14,46	14,46	3	13,88	12,96	12,68	12,48
4	13,68	12,92	13,54	14,28	4	13,20	12,60	12,30	11,76
F	< INS	< INS	< INS	< INS	F	1,62NS	3,86*	4,90**	12,20**
CV %	12,90	11,62	15,12	13,15	CV %	4,46	5,12	4,66	5,11
PPDS	NS	NS	NS	NS	PPDS 5 %	NS	0,88	0,80	0,90
					PPDS 1 %	NS	1,21	1,09	1,26

TABLEAU XIII - Acidité, extrait sec

HF, 3,64 Acidité			HF, 3,64 Extrait sec		
	13,4	16,4	1966	13,4	16,4
1	7,30	8,80	1	14,50	14,04
2	9,04	9,82	2	12,40	12,36
3	8,34	9,92	3	11,58	11,96
4	7,96	11,32	4	14,80	15,20
F	9,10**	4,03*	F	27,95**	36,00**
CV %	6,60	11,54	CV %	5,26	4,19
PPDS	0,75	1,60	PPDS	0,97	0,78
	1,05	2,25		1,37	1,10

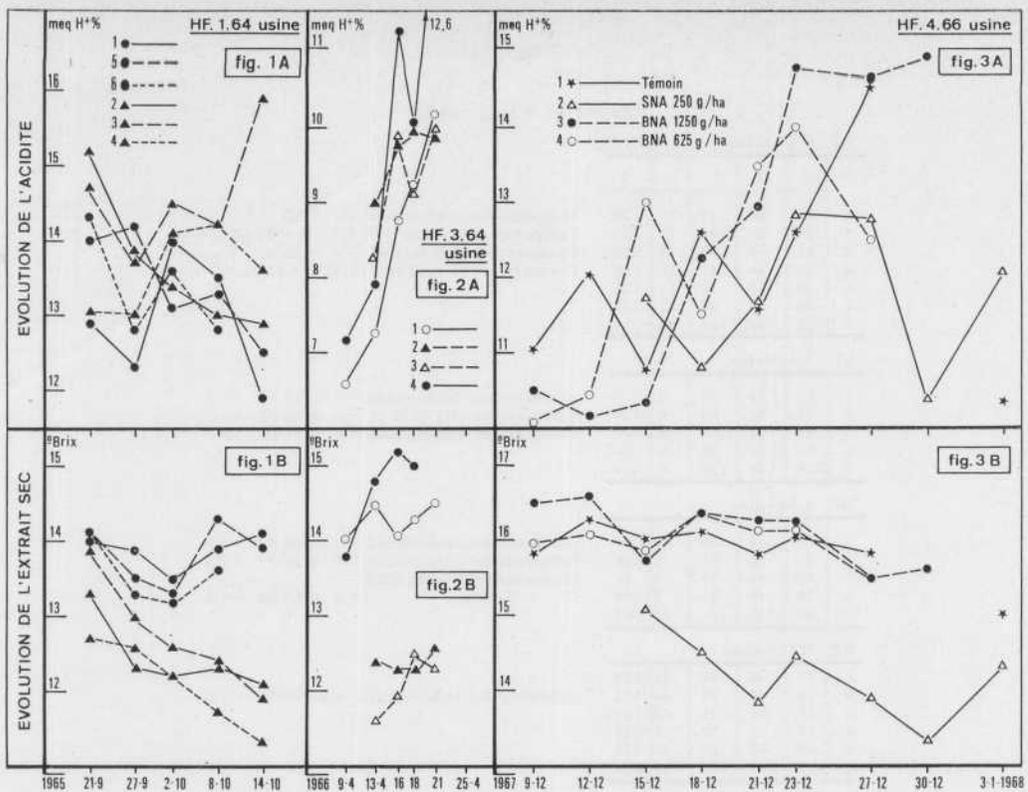
TABLEAU XIV - Extrait sec, Acidité.

HF, 2,64 usine - Extrait sec			HF, 2,64 - Acidité		
1965	20,9	25,9	1965	20,9	25,9
1	16,1	15,1	1	12,56	12,48
2	16,8	13,1	2	11,92	12,52
3	15,3	14,9	3	12,42	13,12
4	17,2	16,0	4	12,84	13,06
5	15,2	15,7	5	13,30	12,76
F	< INS	3,32*	F	1,13NS	1,11NS
CV %	12,77	9,43	CV %	8,33	4,91
PPDS 5%	NS	1,90	PPDS	NS	NS
PPDS 1%	NS	2,69			

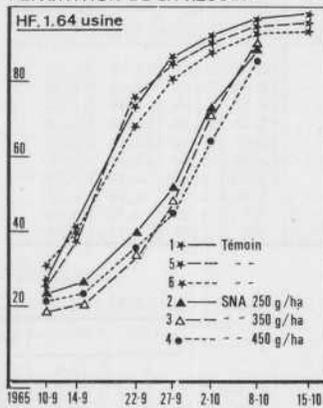
TABLEAU XV - Emission de rejets

HF, 1,64 usine											
	1	5	6	2	3	4	Moy.	F	CV %	PPDS5	PPDS1
Rejets au 14,12	41,2	42,0	46,0	30,6	19,0	21,2	33,3	2,98*	44,4	17,8	24,3
Rejets au 31,1,66	77,4	82,2	91,6	67,6	49,4	49,6	69,6	4,42**	26,6	22,3	30,4
Rejets au 4,3,66	138,6	146,4	136,8	111,6	88,2	85,4	117,8	7,04**	20,6	29,3	39,9

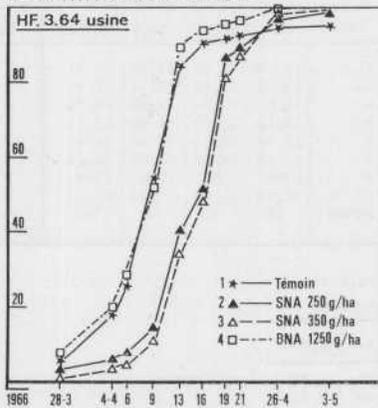
HF, 3,64 - usine											
	1	5	6	2	3	4	Moy.	F	CV %	PPDS5	PPDS1
Rejets au 20,5,66	27,0			24,4	20,4	25,0	23,0	< INS	33,8	NS	NS
Rejets au 22,6,66	38,0			32,2	26,4	28,8	31,3	1,65NS	27,8	NS	NS
Rejets au 15,8,66	92,8			77,8	65,2	81,2	79,2	3,65*	16,7	16,6	23,4
Rejets au 16,9,66	121,2			103,2	92,4	106,6	105,8	2,53NS	16,7	NS	NS



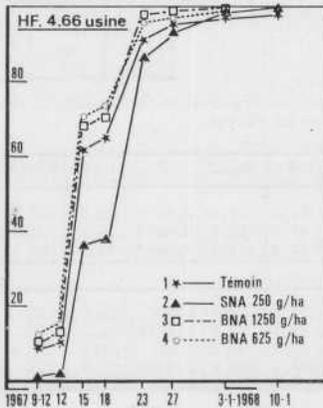
REPARTITION DE LA RECOLTE



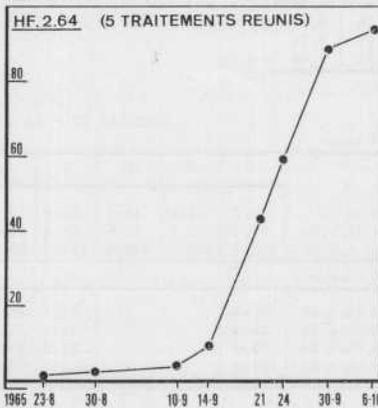
REPARTITION DE LA RECOLTE



REPARTITION DE LA RECOLTE



REPARTITION MOYENNE DE LA RECOLTE



Essai HF.4.66. usine (figures 3 A et 3 B) :

Acidité : pas de différences significatives entre traitements.

Extrait sec : abaissement significatif dû au SNA, le BNA ne le modifie pas.

Essai HF.2.64. usine :

Acidité : pas de différences significatives entre traitements ; celle qui est observée le 25/9/65 (traitement 2 inférieur à l'ensemble des autres traitements) doit être vraisemblablement imputé à des erreurs d'observations.

Extrait sec : les traitements ont un extrait sec identique.

4) Observations après la récolte : Rejets.

Une récolte mensuelle de rejets a été faite pendant les mois qui ont suivi la récolte dans les essais HF.1 et HF.3.64. usine. Les résultats en sont donnés dans le tableau 15.

D'une manière générale, l'action des hormones sur les émissions de rejets est dépressive, celle du SNA aux doses de 350 et 450 g/ha est particulièrement nette dans l'essai HF.1.64. usine.

V. CONCLUSION

Les résultats concordants de ces essais, implantés à des époques différentes, avec des hormones communément utilisées sur le fruit de l'ananas en formation ne permettent pas de répondre formellement à la question : doit-on ou non les introduire systématiquement en culture industrielle ? Deux points n'ont pas été suffisamment étudiés :

1) L'étude de ces hormones (et surtout du SNA) en vue d'une diminution éventuelle des fumures et non pas avec le but d'augmenter un poids moyen déjà satisfaisant.

2) L'étude plus systématique du BNA dont les effets sur le poids et la forme du fruit ont été mis en évidence dans d'autres pays producteurs mais restent nuls en Côte d'Ivoire dans les conditions où il a été appliqué. Il serait intéressant de vérifier avec ce produit, d'autres doses que celles mises en œuvre dans nos essais et l'incidence d'autres périodes d'emploi.

Ces lacunes n'étant pas encore comblées, notre conclusion restera partielle.

1) SNA.

L'application du SNA est bénéfique dans la mesure où il augmente le poids moyen des fruits.

Pour la production de tranches, il est toutefois nécessaire de rappeler que la longueur du fruit varie dans des proportions inférieures à celles du poids et que le rendement en tranches est lié à la longueur du fruit.

L'accroissement du diamètre de la hampe fructifère réduisant la verse est aussi un facteur favorable à condition que les fruits portés ne soient pas trop lourds.

Il s'ajoute à ces avantages et dans les conditions d'ONO (Côte d'Ivoire), où ces qualités sont souvent absentes, une amélioration de la structure par un meilleur remplissage des fruits, une coloration plus soutenue et par là satisfaisante, accompagnée d'une meilleure translucidité. Ces trois facteurs, liés entre eux doivent être surveillés de près : l'allongement de la période de maturation, ainsi qu'un jaunissement extérieur fortement ralenti peuvent sans transition conduire à une surmaturation brutale et à la perte du fruit dans sa totalité.

A ces avantages du SNA on doit opposer l'abaissement considérable de la teneur en sucre (environ 15 %) accompagné ou non d'une hausse de l'acidité qui agissent sur la saveur des fruits, un accroissement préjudiciable du diamètre du cœur et une prolifération de crevasses risquant d'ouvrir la pulpe aux agents pathogènes (encore que dans deux essais sur trois, le SNA ait réduit le nombre de taches).

Un dernier fait important est le ralentissement du nombre de rejets émis par des plants traités au SNA.

Ceci peut avoir des conséquences défavorables dans des zones de culture en extension ou pour une éventuelle seconde récolte.

2) BNA.

Beaucoup moins spectaculaires que ceux du SNA, deux effets du BNA doivent être retenus :

— La diminution du diamètre du cœur pour des fruits de même poids.

— Une réduction du nombre des taches.

En attendant une expérimentation complémentaire, l'usage des hormones et du SNA en particulier ne peut être conseillé que dans deux cas bien précis : celui où des fruits seraient à « rattraper » si la culture avait été mal conduite et que les prévisions de récolte s'avéraient faibles ou une nécessité de décaler la date de récolte pour étaler une pointe trop accusée.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à la Société des Ananas de la Côte d'Ivoire pour l'aide qu'elle a pu nous apporter ainsi que pour sa contribution à la mise en place et au déroulement de cette expérimentation. Ces remerciements s'adressent tout particulièrement à M. BOHAN et ses collaborateurs.

BIBLIOGRAPHIE

- | | |
|---|---|
| (1) CLARCK (H. E.) et KERNS (K. R.). — 1943. Effects of growth regulating substances on a parthenocarpic fruit. <i>Bot. gaz.</i> , vol. 104 ; p. 639-644. | (3) FV (C.). — 1953. — Les hormones dans la culture de l'ananas. <i>Annales I. F. A. C.</i> , n° 6. |
| (2) MEHRLICH (F. D.). — 1950. Pineapple plant culture. US. Pat. 2 527. 499. | (4) BARBIER (M.). — 1963. Tests B. N. A. sur Ananas. <i>R. A. I. F. A. C.</i> , oc. 40. |



BRASSICOL

à base de PCNB

Nouvelles formulations spéciales :
meilleure efficacité - meilleure rémanence



EN FRANCE : HOECHST PERALTA, 41, rue Pergolèse, PARIS 16° - 553.27.49

FARBWERKE - HOECHST A G
FRANCFORT (M) - HOECHST (Allemagne)