

ÉTUDES SUR LE CONTRÔLE DU CYCLE DE L'ANANAS EN CÔTE D'IVOIRE

J.J. LACOEUILHE*

ÉTUDES SUR LE CONTRÔLE DU CYCLE DE L'ANANAS
EN CÔTE D'IVOIRE

J.J. LACOEUILHE (IFAC)

Fruits, mai 1975, vol. 30, n°5, p. 307-312.

RÉSUMÉ - L'induction artificielle de la floraison a certainement constitué le plus grand progrès pour la culture de l'ananas. Dans les zones à climat tropical humide, il est possible de s'affranchir totalement du cycle naturel pour assurer un approvisionnement régulier des usines.

La sensibilité des plants d'ananas aux incitations naturelles qui déclenchent la floraison dépend de leur croissance. Les couronnes fleurissent naturellement plus tard que les cayeux parce que leur croissance est plus lente.

Des cycles de culture plus courts sont indispensables pour éviter les floraisons naturelles. Le contrôle efficace des nématodes et l'emploi d'une fumure rationnelle sont nécessaires pour obtenir une croissance rapide de la plante. La vitesse de croissance au moment de l'initiation de l'inflorescence est un facteur prépondérant du poids du fruit. La réalisation correcte du traitement d'induction florale est bien entendu d'une importance primordiale.

Les résultats obtenus en plantation industrielle sont très satisfaisants mais un effort de vulgarisation s'impose encore en milieu coopératif.

Pour être rentabilisées au maximum, les conserveries d'ananas doivent être approvisionnées en fruits aussi régulièrement que possible tout au long de l'année. L'induction artificielle de la floraison grâce à des traitements à base d'acétylène ou d'éthylène a certainement constitué le plus grand progrès pour la culture de l'ananas (ANA, SNA et BOH donnent des résultats peu satisfaisants en Côte d'Ivoire) (2, 5, 7).

Dans les zones où les amplitudes climatiques sont importantes, les rythmes saisonniers sont nets et l'ananas a un cycle naturel bien défini. Déterminées par ce cycle naturel, les techniques culturales cherchent avant tout à obtenir des fruits correspondant aux normes exigées par les usines, en récoltes suffisamment groupées pour avoir un minimum de frais culturaux (8).

En Côte d'Ivoire comme dans les zones à climat tropical humide proches de l'Équateur, les variations climatiques sont plus faibles et le cycle naturel est défini de façon moins rigoureuse. On cherche alors à s'en affranchir. Il est plus facile d'imposer à la plante un cycle artificiel pour programmer la production en vue d'un approvisionnement quasi-permanent des usines. Le contrôle du cycle doit être total pour éviter les encombrements saisonniers des usines. C'est là un but qui n'est pas toujours facile à atteindre, surtout dans les plantations villageoises et il en résulte des tensions fréquentes entre les coopératives de planteurs et les usiniers...

Dans ces débats souvent passionnés, on affirme unanimement qu'il est beaucoup plus facile de contrôler artificiellement le cycle lorsque les plantations sont effectuées avec des couronnes plutôt qu'avec des cayeux. Partant de cette observation, on a comparé, dans des conditions strictement identiques, les sensibilités respectives des cou-

* - Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer (IFAC)
B.P. 1740, ABIDJAN (République de Côte d'Ivoire)

ronnes et des cayeux aux incitations naturelles qui président à la différenciation des inflorescences. Pour expliquer les résultats obtenus, on a en fait été amené à considérer ensuite la plupart des facteurs qui interviennent dans le contrôle du cycle de l'ananas en Côte d'Ivoire. Les conditions nécessaires à une répartition régulière de la production tout au long de l'année en découlent directement.

DIFFÉRENTS TYPES DE REJETS UTILISÉS EN CÔTE D'IVOIRE

En Côte d'Ivoire, les principaux types de rejets rencontrés sur la variété Cayenne lisse sont les couronnes et les cayeux. Les couronnes sont assez petites (200 à 250 g) par rapport à d'autres pays ou à d'autres variétés. Les cayeux sont placés haut sur la tige. Ce sont presque des happas (rejets intermédiaires entre cayeux et bulbilles). Les cayeux souterrains sont exceptionnels. Les bulbilles sont rares et toujours trop petites pour constituer un matériel de plantation intéressant. Il s'ensuit que les plantations produisant des fruits exportés en frais utilisent seulement les cayeux, alors que celles dont les fruits sont traités en usine peuvent également utiliser les couronnes.

Les couronnes présentent les avantages suivants :

- contrôle artificiel du cycle plus facile comme on l'a déjà dit plus haut,
- plantation possible dès après la récolte du fruit, alors qu'il faut, dans les conditions de Côte d'Ivoire, attendre en moyenne quatre mois pour disposer d'un cayeu par pied planté,
- poids peu variable permettant un tri facile avant la plantation pour obtenir une croissance homogène (5),
- mais elles présentent également des inconvénients :
- poids inférieur aux cayeux plantés habituellement dans les conditions locales, d'où un cycle de culture plus long pour récolter des fruits de même poids (5),
- plus grande sensibilité au *Phytophthora parasitica* (5), d'où la quasi-impossibilité de les planter en saison des pluies, car le coût des traitements nécessaires à base de phtalimides (captfol, captane) est actuellement beaucoup trop élevé par rapport au prix des fruits entrant à la conserverie. Les sols lourds, battants, à pH élevé, sont d'ailleurs totalement proscrits pour ce type de rejet surtout.
- nombre insuffisant pour assurer la replantation de surfaces égales ou a fortiori supérieures. Les cayeux constituent donc actuellement la plus grande partie des surfaces plantées en Côte d'Ivoire.

FLORAISONS NATURELLES DES COURONNES ET DES CAYEUX

On sait (6) que le poids des rejets mis en terre influence fortement la sensibilité des plants aux incitations «naturelles» qui président à la différenciation des inflorescences. Or,

si les couronnes ont en Côte d'Ivoire un poids maximum de 300 g, certains planteurs utilisent des cayeux dont le poids atteint ou même dépasse 1 kg. Si la plantation est effectuée en même temps, il est bien évident que les plants issus de cayeux d'un tel poids fleuriront «naturellement» avant les couronnes. On a donc comparé des rejets de même poids (200 à 250 g) et de même fraîcheur, plantés à la fin du mois d'août.

Les traitements phytosanitaires habituels (contre nématodes, cochenilles, *Phytophthora*) ont été identiques ainsi que la fumure. Des pulvérisations d'urée et de sulfate de potasse ont apporté, en complément de la fumure de fond (P, Ca, Mg), 0,3 g N et 0,8 g K₂O par plant tous les mois jusqu'à l'apparition de toutes les inflorescences. Cette fumure a été volontairement plus faible que celle utilisée habituellement pour ne pas diminuer la sensibilité des plants aux facteurs climatiques qui déclenchent les processus conduisant à l'initiation florale (9) : tous les facteurs qui favorisent une croissance accélérée de la plante, diminuent son aptitude à différencier l'inflorescence.

La figure 1 montre les dates d'apparition des inflorescences en Côte d'Ivoire. L'apparition des fleurs a lieu cinq à sept semaines après le traitement d'induction à l'acétylène chez les couronnes comme chez les cayeux. On peut supposer qu'il en est de même dans le cas des initiations naturelles obtenues sans le concours de substances florigènes.

Les initiations florales ont donc lieu :

- en août, période peu ensoleillée et relativement fraîche,
- en fin d'année, où les jours ont tendance à être plus courts malgré la latitude faible (amplitude annuelle de longueur du jour théorique : 12 heures \pm 18 minutes) et où les températures nocturnes sont souvent abaissées par l'harmattan, vent frais de secteur nord-est.

Cela confirme les précédents résultats de M.A. TISSEAU et C. TEISSON (11).

Les premières inflorescences sont apparues sur des cayeux de un an et plus tard chez les couronnes. Les principales périodes d'apparition des inflorescences sont les mêmes dans les deux cas et leurs importances relatives sont également identiques. Il y a, par exemple, proportionnellement plus de fleurs qui apparaissent fin janvier que fin décembre, chez les couronnes comme chez les cayeux.

La nature des phénomènes climatiques qui sont à l'origine de l'initiation florale est donc identique pour les deux types de rejets, mais les couronnes y sont sensibles à un âge supérieur à celui des cayeux.

INFLUENCE DE L'ÂGE DU PLANT

L'influence de l'âge du plant a été étudiée seulement sur des cayeux. La figure 2, utilisant des résultats de C. TEISSON (11), montre qu'à un moment donné le nombre d'inflorescences différenciées naturellement dépend de l'âge des plants.

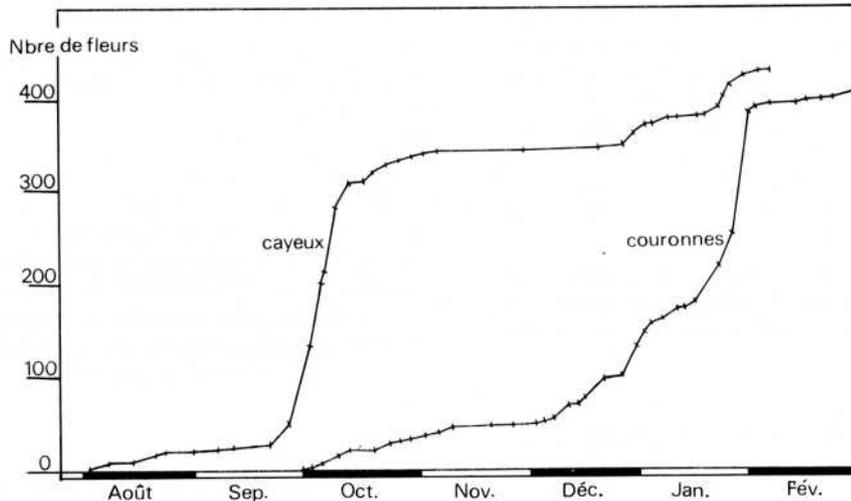


figure 1 • Floraisons naturelles des couronnes et des cayeux. Dates d'apparition des fleurs.

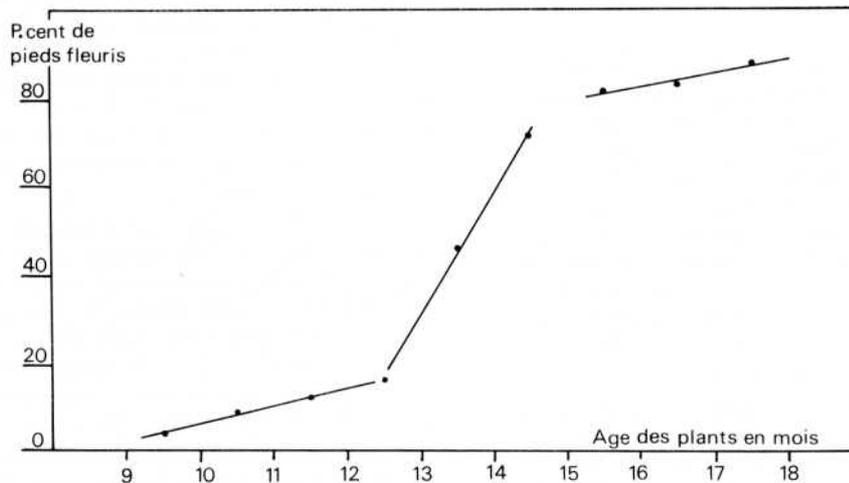


figure 2 • Nombre de pieds fleuris naturellement au 1^{er} août en fonction de leur âge, d'après TEISSON (4).

On peut distinguer trois catégories :

- les plants les plus jeunes qui ont répondu faiblement même à la dernière vague de floraison
- les plants un peu plus âgés, dont le nombre de pieds fleuris augmente rapidement avec l'âge du plant. Cette tranche d'âge s'étale en général sur trois à quatre mois. Elle n'est bien entendu pas toujours située de la même façon, puisqu'elle dépend des conditions climatiques, variables au cours de l'année.
- les plants les plus âgés qui ont presque tous fleuri avant la dernière vague de floraison.

On voit clairement sur la figure 2 que le traitement d'induction florale doit être fait sur les plants de la première catégorie pour que la récolte soit bien groupée. Un retard d'un mois peut être la cause d'une forte augmentation des floraisons non contrôlées et de l'étalement de la production

d'une même parcelle sur une période plus longue.

En l'absence de produits florigènes, les floraisons sont étalées dans le temps. Mais on peut chercher à connaître l'influence de l'âge du plant sur la réponse à un même facteur de différenciation de l'inflorescence. Les conditions naturelles doivent être alors strictement identiques. On réalise donc au même instant une incitation artificielle sur des plants d'âges différents cultivés avec les mêmes techniques. Cette incitation doit être faible pour que la réponse soit différenciée avec l'âge des plants. Cela peut être obtenu avec un traitement à base d'acétylène réalisé de jour. On sait que le nombre des inflorescences induites est plus faible dans ces conditions, que lorsque le traitement est effectué au moment le plus frais de la nuit (9).

Le traitement acétylène a été effectué dans les conditions les plus défavorables, au moment le plus chaud d'une journée bien ensoleillée (température maximum 30,8°C - 6 heu-

res d'ensoleillement - rayonnement global 2260 joules. cm^{-2}) et a été répété trois jours après dans des conditions analogues. Bien que modérée, l'incitation à la floraison a été trop forte pour le but recherché. Trop de plants ont fleuri pour que la réponse, en fonction de l'âge, soit intéressante à étudier (tableau 1). Dans d'autres conditions, à une époque plus chaude et plus ensoleillée (par exemple mars au lieu d'octobre) on aurait probablement obtenu une courbe analogue à celle de la figure 2.

Il semble que la sensibilité des plants d'ananas aux facteurs induisant la formation des inflorescences n'apparaît qu'à partir d'un âge critique, variable avec les conditions de l'induction florale.

EFFET DE L'INTENSITÉ DE L'INCITATION A LA FLORAISON

Dans les conditions naturelles, on ne peut constater que l'effet de la somme de plusieurs facteurs climatiques successifs d'intensités variables et inconnues. Seules des incitations artificielles permettent de contrôler l'intensité de l'incitation.

On a comparé des traitements d'induction florale à l'acétylène en se plaçant, soit dans les conditions d'efficacité maximum (moment le plus frais de la nuit), soit dans les conditions les plus défavorables (moment le plus chaud et le plus ensoleillé de la journée). Ces traitements, réalisés sur 80 plants, ont été répétés à trois jours d'intervalle dans tous les cas, sauf pour les incitations faibles sur les couronnes et les cayeux de huit et dix mois, pour éviter la floraison de tous les plants. Seuls les plants du même âge ont été traités en même temps. On ne peut donc pas directement comparer les réponses obtenues en fonction de l'âge des plants, comme au paragraphe précédent.

Le tableau 2 montre que si la réponse des deux types de rejets est totale avec des traitements intenses, les couronnes répondent plus difficilement que les cayeux à une incitation florale. On remarque, par la même occasion, qu'il est relativement facile d'obtenir par le traitement à l'acétylène la floraison des cayeux de quatre mois ou de couronnes de six mois dans les conditions de Côte d'Ivoire en décembre et février.

Les couronnes fleurissent plus tardivement dans les conditions naturelles, parce que l'incitation à la différenciation florale doit être plus forte que pour les cayeux de même âge.

INFLUENCE DE LA CROISSANCE

Si les couronnes ont fleuri naturellement plus tard que les cayeux dans l'expérimentation rapportée plus haut, les poids moyens des fruits récoltés ont été très voisins : 1973 g pour les couronnes et 1900 g pour les cayeux. Or, on sait qu'il existe une relation entre le poids du plant au moment de l'initiation florale et le poids du fruit récolté (7). L'initiation florale se serait donc produite sur des

plants très voisins.

A l'âge «chronologique» égal, les couronnes paraissent être d'un âge «physiologique» inférieur à celui des cayeux. On est ainsi amené à comparer la croissance des deux types de rejets.

La croissance en poids frais (tableau 3), comme en poids sec des couronnes est toujours plus lente que celle des cayeux. Au même moment, les plants issus de rejets de même poids sont toujours plus petits dans le cas des couronnes, quelle que soit l'intensité de la fumure.

La croissance plus lente des couronnes peut suffire à expliquer leur réceptivité plus faible que celle des cayeux de même âge aux incitations naturelles ou artificielles à la floraison.

INFLUENCE DE LA NUTRITION

La nutrition, particulièrement en azote, est le principal facteur qui permet d'agir sur la croissance (3). Le tableau 3 montre l'importance de la fumure azote-potasse. Avec une fumure réduite, la croissance est plus lente. Pour récolter les fruits requis par les usines, on est amené dans ce cas à retarder le moment du traitement d'induction florale. Les risques de floraison naturelle sont ainsi accrus : on a vu qu'ils augmentent avec l'âge du plant et on sait (9) que des plants à croissance ralentie fleurissent plus facilement dans les conditions naturelles.

Une croissance rapide est nécessaire pour éviter les floraisons naturelles. Pour exprimer toutes ses potentialités, la plante doit être parfaitement nourrie en permanence. Sous un climat tropical humide, les sols sont souvent pauvres et le coefficient d'utilisation des engrais est faible. On est donc conduit à faire des apports très fractionnés à fréquence croissante pour suivre les besoins de la plante. Les apports de potasse, très importants chez l'ananas, doivent suivre la même règle pour maintenir la qualité du fruit (4).

Cependant, on constate dans ces conditions que :

- la réussite du traitement d'induction florale est plus difficile. Le traitement doit être réalisé dans les meilleures conditions. En Côte d'Ivoire, ce problème est beaucoup moins crucial que dans d'autres pays. Un apport de 1,5 g d'azote par pied, quinze jours avant le traitement à l'acétylène, n'a pas empêché la floraison de 98-100 p. cent des plants.

- le poids des fruits est augmenté par rapport à des plants plus âgés mais de même poids au moment de l'induction florale. Le tableau 4 montre qu'un apport important d'azote à l'approche de l'incitation florale peut augmenter le poids du fruit. Cela peut s'expliquer de deux façons. D'une part, il paraît très vraisemblable que le nombre d'yeux, ou fruits élémentaires, soit lié à la vitesse de croissance de la plante au moment de l'initiation de la fleur. D'autre part, l'amélioration de la nutrition jusqu'à la fin de la croissance foliaire, c'est-à-dire jusqu'à l'apparition de l'inflorescence environ, augmente le poids du fruit.

En améliorant la nutrition des plants, en particulier à

TABLEAU 1 - Réponse des cayeux au traitement d'induction florale à l'acétylène en fonction de leur âge.

âge du plant en jours	10	40	70	100	130	160	190	220	250	280
p. cent pieds fleuris	0	7,5	62,5	100	100	100	95	100	100	100
poids du fruit récolté (g)		320	334	593	545	946	872	1139	1080	1024

TABLEAU 2 - Réponse au traitement d'induction florale à l'acétylène de jour ou de nuit (en p. cent des pieds traités)

âge des plants (en mois)	Incitation faible		Incitation forte	
	couronnes	cayeux	couronnes	cayeux
2	-	-	35	48
4	29	81	95	100
6	84	86	100	100
8	56	66	100	100
10	70	93	100	100

TABLEAU 3 - Evolution du poids (en g) des plants issus de rejets de même poids.

	2 mois	4 mois	6 mois	8 mois	10 mois
Fumure normale					
couronnes	360	566	950	1585	2422
cayeux	380	584	1057	1752	3050
Fumure réduite					
couronnes	318	509	891	1349	2128
cayeux	326	538	945	1630	2593

TABLEAU 4 - Influence sur le rendement de la nutrition des plants au moment de l'initiation florale

poids de la feuille D (g) à l'incitation florale	quantité d'azote (g N) apportée 15 jours avant l'induction florale	poids du fruit récolté (g)
61,1	0	1351
58,7	0,77	1383
56,9	1,55	1354

l'époque de l'initiation florale, il est possible de faire le traitement d'induction florale sur des plants relativement petits qui sont moins susceptibles de fleurir naturellement.

INFLUENCE DU PARASITISME RACINAIRE

La croissance et l'état nutritionnel de la plante ne dépendent pas seulement des quantités d'engrais apportées. Le parasitisme racinaire peut les modifier profondément. Des essais actuellement en cours mettent en évidence l'importance des nématodes même lorsque les engrais sont pulvérisés en solution sur le feuillage. Les nématodes ont un effet direct sur la croissance, indépendamment de l'absorption des éléments minéraux.

CONCLUSION

Les facteurs naturels qui induisent l'initiation florale sont les mêmes pour les couronnes et pour les cayeux. Toutes les conditions culturales étant identiques, les couronnes paraissent moins sensibles aux incitations naturelles parce que leur croissance est plus lente : ils mettent davantage de temps pour atteindre un niveau de croissance suffisamment élevé pour permettre à la plante de répondre aux incitations naturelles. La sensibilité des couronnes aux incitations naturelles se situe environ deux mois plus tard que pour les cayeux de même poids à la plantation.

L'influence de l'âge de la plante sur sa sensibilité aux incitations naturelles montre qu'il est nécessaire d'utiliser

des cycles de culture courts pour bien contrôler la production. Un cycle court permet de faire le traitement d'induction florale suffisamment tôt pour éviter les floraisons naturelles incontrôlables.

Cela nécessite une croissance rapide de la plante qui ne peut être obtenue qu'avec l'emploi intensif et rationnel des engrais et un bon contrôle des nématodes. Dans les conditions de basse Côte d'Ivoire, la fertilisation peut être poursuivie jusqu'à l'approche du traitement d'induction florale, à condition qu'il soit réalisé dans de bonnes conditions. Un bon état nutritif de la plante à ce moment-là permet d'induire la floraison de plants relativement petits tout en obtenant des fruits satisfaisant aux normes exigées par les usines. La vitesse de croissance de la plante au moment de l'initiation de l'inflorescence est un facteur prépondérant du poids du fruit. L'emploi d'engrais dans les quinze jours qui suivent le traitement d'induction florale peut permettre de corriger un retard de croissance dû par exemple à une saison sèche marquée ou une sous-alimentation lors des mois précédents (12).

Cette conception donne pleinement satisfaction en plan-

tation industrielle. Le respect scrupuleux du calendrier de fumure joint à une lutte efficace contre les nématodes permet une croissance rapide et homogène. Par contre, les planteurs de coopérative ont trop tendance à négliger leurs parcelles après les premiers mois de plantation. Les engrais ne sont pas apportés en temps voulu. Les désherbages ne sont pas assez fréquents. Il s'ensuit que le traitement d'induction florale est bien souvent trop tardif et réalisé dans de mauvaises conditions. Aux époques correspondant aux floraisons naturelles, les usines sont envahies par des fruits qu'elles ne peuvent traiter, alors que les prévisions de récolte ne sont pas réalisées à d'autres époques.

C'est pourquoi, parmi les objectifs que s'est fixée l'opération de vulgarisation menée par l'IFAC en milieu coopératif (1), trois sont essentiels :

- réalisation correcte du traitement d'induction florale à l'acétylène en attendant un procédé moins contraignant,
- amélioration de la nutrition des plants à l'approche de ce traitement,
- raccourcissement des cycles grâce à de meilleures techniques culturales.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - GUYOT (A.), PINON (A.), et PY (C.). 1974.
L'ananas en Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 29, n°2, p. 85-117.
- 2 - JORGENSEN (K.R.). 1969.
Investigation of pineapple fertilizing methods and flower induction.
Queensland J. agric. and animal. Sci., vol. 26, n°4, p. 483-493.
- 3 - LACOEUILHE (J.J.). 1971.
L'azote et la croissance de l'ananas.
Fruits, vol. 26, n°1, p. 37-44.
- 4 - LACOEUILHE (J.J.). 1973.
Rythme d'absorption du potassium en relation avec la croissance : cas de l'ananas et du bananier. Le potassium dans les cultures et les sols tropicaux.
10^e Colloque de l'I.I.P., Abidjan 3-7 décembre 1973.
- 5 - POIGNANT (A.), GICQUIAUX (Y.). 1971.
L'ananas de conserverie et sa culture.
Ed. IFAC Côte d'Ivoire.
- 6 - PY (C.). 1960.
Influence de la date de plantation et du poids des rejets sur la croissance des plants d'ananas en Guinée.
- 7 - PY (C.) et LOSSOIS (P.). 1962.
Prévision de récolte en culture d'ananas.
Fruits, vol. 17, n°2, p. 75.
- 8 - PY (C.). 1970.
Les meilleures dates de plantation des ananas en Martinique en vue de la production pour l'usine.
Fruits, vol. 25, n°3, p. 199-262.
- 9 - PY (C.) et GUYOT (A.). 1970.
La floraison contrôlée de l'ananas par l'éthrel, nouveau régulateur de croissance.
Fruits, vol. 25, n°4, p. 253-262.
- 10 - PY (C.) et GUYOT (A.). 1970.
Etude sur l'utilisation de l'ananas en conserverie.
Fruits, vol. 25, n°5, p. 349-356.
- 11 - TEISSON (C.). 1972.
Etude sur la floraison naturelle de l'ananas en Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 27, n°10, p. 699-704.
- 12 - TEISSON (C.). 1973.
Fumure après traitement de floraison.
Doc. int. IFAC, n°162, R.A. 73.