

Vers une maîtrise de la floraison du manguier au Cameroun. Utilisation d'un régulateur de croissance : le Paclobutrazol.

C. VUILLAUME*

avec la collaboration technique de Z. NYEMBI.

**TOWARDS MASTERY OF MANGO FLOWERING IN CAMEROON.
USE OF THE GROWTH REGULATOR PACLOBUTRAZOL.**

C. VUILLAUME.

Fruits, Mar.-Apr. 1991, vol. 46, n° 2, p. 187-198.

ABSTRACT - Paclobutrazol (code PP 333) marketed under the trade name «Cultar» is a growth regulator which can slow mango growth and improve flowering and fruition under the pedo-climatic conditions of Nyombé (Cameroun). The results for a collection of 16 varieties depended on the variety and number of product applications. Paclobutrazol acts on vegetative growth and fruiting and will probably be used extensively on tropical fruits, in particular in new intensive farming systems. The use of growth regulators on orchard crops is discussed, together with the prospects for their use on tropical crops.

**VERS UNE MAITRISE DE LA FLORAISON DU MANGUIER
AU CAMEROUN.**

**UTILISATION D'UN REGULATEUR DE CROISSANCE :
LE PACLOBUTRAZOL.**

C. VUILLAUME.

Fruits, Mar.-Apr. 1991, vol. 46, n° 2, p. 187-198.

RESUME - Le PACLOBUTRAZOL (codé PP 333) commercialisé sous la marque CULTAR est un régulateur de croissance qui permet, dans les conditions pédo-climatiques de Nyombé (Cameroun), de réduire la croissance du manguier, d'améliorer la floraison et la fructification. Les résultats obtenus sur une collection de 16 variétés sont variables selon les variétés et le nombre d'applications du produit. Le PACLOBUTRAZOL agit sur la croissance végétative et sur la fructification. Ce régulateur de croissance devrait connaître un développement important sur les fruitiers tropicaux en particulier dans le domaine des nouveaux systèmes de production intensive. L'emploi des régulateurs de croissance en matière d'arboriculture est abordé, ainsi que les perspectives d'utilisation pour les cultures tropicales.

INTRODUCTION

Le manguier est une espèce fruitière alternante et adaptée aux conditions climatiques sahéliennes, à savoir courte saison des pluies et longue saison sèche, qui permettent une entrée en dormance de l'arbre nécessaire à l'initiation florale. En situation limite, en dehors de son aire climatique optimale, dans les zones chaudes et humides, le manguier présente des difficultés de mise à fleurs. Compte tenu de cette nécessité de stress climatique, froid ou sécheresse, il est intéressant de noter que le manguier connaît avec succès, depuis une décennie, une extension croissante en dehors de ses zones de cultures traditionnelles et en parti-

culier dans les régions subtropicales fraîches et sèches (Sud de l'Espagne, de la Nouvelle-Galles du Sud, Afrique du Sud et Réunion).

L'application d'un régulateur de croissance, le paclobutrazol (CULTAR) a été étudiée pour améliorer la floraison en tentant de modifier l'équilibre végétation/production, dans les conditions pédo-climatiques de Nyombé (zone à climat équatorial humide défavorable à la floraison-fructification du manguier).

Ce thème de recherche s'inscrit dans le prolongement d'un travail débuté à l'île de la Réunion en 1981 (C.VUILLAUME et col., 1983), et concernant l'étude des mécanismes de la floraison du manguier en zone subtropicale. Ces travaux préliminaires avaient permis de mettre en évidence

* - Convenio Colombo Frances - Misión Técnica Embajada de Francia IRFA-CIRAD - AA 34565 - CALI VALLE - Colombia.

l'effet de limitation de croissance du Cycocel ou CCC (chlormequat chlorure choline) sur le manguier sans augmentation de rendement.

MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation a été conduite sur une collection constituée de 16 variétés de manguiers de différentes origines (floridienne, indienne et égyptienne).

Cette collection plantée en juin 1981 est située à l'Institut de Recherches Agronomiques de Nyombé au Cameroun (IRA), à 100 km au Nord de Douala et à une altitude de 80 m.

Climat.

● Pluviométrie : le tableau 1 regroupe les données pluviométriques annuelles et mensuelles de la station de l'IRA Nyombe.

A noter une baisse globale des précipitations au cours des cinq dernières années partiellement due à l'important processus de déforestation des dix dernières années en particulier au niveau des Hauts de l'Ouest du Cameroun (pays Bamoun et Bamiléké). La pluviométrie demeure cependant importante et peu propice globalement, à la culture du manguier (classement de Köppen-Trewartha, 1954 : Cameroun Centre et Sud climat de type Af, pluvieux, humide et sans saison sèche, avec des températures moyennes supérieures à 18°C).

La répartition mensuelle (pluviométrie 1988), fait apparaître une longue saison des pluies de février à octobre avec des précipitations mensuelles élevées (524 mm en septembre) et, une courte période de sécheresse relative de novembre à janvier.

● Température : la température moyenne annuelle de 27,5°C, les faibles amplitudes thermiques entre les températures minima et maxima et l'ensemble des moyennes des

températures mini toujours supérieures à 20°C, associés à une longue période pluviométrique, expliquent l'activité végétative continue du manguier dans cette zone et, par voie de conséquence la faible intensité, voire l'absence de floraison pour certaines variétés.

Matériels.

● Matériel végétal utilisé : en première approche, pour étudier l'effet du Paclobutrazol sur la floraison-fruitification du manguier, le support de l'essai est constitué par une collection de deux arbres par variété ; cette expérimentation préliminaire comporte un arbre témoin et un arbre traité.

● Le Paclobutrazol : ce régulateur de croissance (société ICI) appartenant à la famille des triazoles inhibe la biosynthèse des gibberellines sans en bloquer l'activité. Le Paclobutrazol est transporté par le xylème (J.D. QUINLAN, 1984), et agit au niveau des cellules méristématiques sous-apicales (Com. CHARLET et coll.).

Son mode d'action se traduit par une inhibition de la division des cellules et un accroissement de la taille de ces dernières (Technical date : ICI CULTAR, 1986).

L'activité du produit appliqué au sol est liée à la nature de celui-ci, en particulier au pH et à la teneur en matière organique dont le pouvoir de rétention vis-à-vis du paclobutrazol est élevé.

Ce régulateur de croissance a été particulièrement étudié au début des années 80 et des résultats intéressants ont été obtenus sur les espèces ornementales, sur le riz, les fruitiers tempérés, et quelques fruitiers tropicaux dont l'avocatier et le bananier.

● Fréquence, concentration et dose : cette expérimentation se subdivise elle-même en deux parties :

- une première application de CULTAR, réalisée sur trois variétés (Brooks, Keitt et Lippens), et appliquée

TABLEAU 1 - Pluviométries annuelle (1959-1988) et mensuelle (1988).
(Station de recherches IRA Cameroun).

Pluviométrie annuelle		Pluviométrie mensuelle	
Périodes	Pluviométrie (mm)	Mois	Pluviométrie (mm)
1959-1983	2 710	janvier	0
		février	78
1984	1 910	mars	104
		avril	140
1985	2 450	mai	168
		juin	260
1986	2 310	juillet	266
		août	313
1987	2 150	septembre	524
		octobre	356
1988	2 240	novembre	10
		décembre	27
		Total	2 246

TABLEAU 2 - Températures moyennes (année 1988)
(Station de recherches IRA Cameroun)

Mois	Températures moyennes		
	Maxi	Moyenne	Mini
janvier	34,2	28,4	22,6
février	35,5	29,6	23,7
mars	34,4	28,9	23,4
avril	33,4	28,9	22,4
mai	34,2	28,2	22,2
juin	31,5	26,7	21,9
juillet	29,6	25,6	21,6
août	29,5	25,4	21,2
septembre	30,5	26,3	22,0
octobre	32,5	26,9	21,3
novembre	33,1	28,2	23,3
décembre	32,0	27,0	22,0
Moyenne annuelle	32,5	27,5	22,3

en mai 1987, en contre-saison pour observer l'effet inducteur de floraison du produit.

- la deuxième expérimentation a porté sur l'ensemble de la collection. Les trois premières variétés ont donc reçu deux traitements dans l'année. L'époque d'application du produit se situe en novembre 1987 soit environ 45 jours avant l'initiation florale habituelle. Cette période d'application a été choisie en fonction de la période d'initiation florale définie avec une précision relative par différents travaux de défoliation et d'incisions échelonnées dans le temps (ZIDAN, 1979 et C. VUILLAUME, 1983). (photos 1 à 4).

La concentration retenue était de 15 g de matière active par arbre dans 10 litres d'eau pour la première sous-expérimentation et dans 20 litres d'eau pour la deuxième sous-expérimentation.

● Mode d'application : deux modes d'application sont habituellement recommandés : la pulvérisation foliaire ou l'arrosage au sol à des distances variables du tronc. Le premier n'avait pas entraîné d'amélioration de la floraison dans les conditions pédoclimatiques du Mungo au cours d'une expérimentation réalisée antérieurement. Le deuxième mode d'application, objet de la présente étude, a montré l'efficacité de l'arrosage au sol dans les conditions décrites ci-dessous.

La solution est appliquée à l'arrosoir dans une tranchée circulaire débarrassée de tous déchets organiques, d'une profondeur de 20 cm et à une distance de 50 cm à 1 m du tronc.

● Etat du verger : la collection utilisée pour cette expérimentation est constituée d'arbres présentant un développement végétatif vigoureux et sans problème phytosanitaire majeur.

● Observations : les observations portent sur la limitation du développement des unités de croissance (40 unités de croissance par arbre : observation du 3 mars 1988), et sur la productivité tant en nombre de fruits qu'en poids de fruits par arbre (récolte avril 1988).

TABLEAU 3 - Utilisation du Paclobutrazol en culture fruitière tropicale (Eastwood, ICI, 1986).

Espèces - Pays - Variétés	Problèmes ou objectifs	Dose concentration	Période d'application et méthode	Résultats
Avocatier Fuerte Israël	Faible production	20 l/ha CULTAR 1000 l eau	préfloraison, stade inflorescence 5 cm à fin floraison	augmentation de rendement
Avocatier Pinkerton Israël	"	"	"	effet positif et amélioration de la forme du fruit
Pêcher Australie USA-Floride	avancement maturité ou taille fruit			gain de temps taille et augmentation bénéfique par prix primeur et calibre (12 à 37 p. 100)
Agrumes Valencia late Cuba	végétation continue	20 ml/arbre	application au sol en novembre	contrôle végétation, augmentation de la floraison du rendement de 10 à 50 p. 100, réduction de la taille des fruits
Ananas Red Spanish Malaisie				amélioration de la couleur du fruit. Réduction de la taille de la couronne
Banancier Petite naine Maroc	conduite sous serre, réduction de la hauteur		application au sol traitement plant 1 m de hauteur	réduction du coût de la serre. Diminution 25 p. 100 taille plants. Retard de floraison et récolte 15 jours



Photo 1 - Incision annulaire et défoliation avant initiation florale. Emission pousse végétative.



Photo 2 - Incision annulaire et défoliation après initiation florale. Emission panicule florale.



Photo 3 - Incision annulaire dans la période d'initiation florale. Emission d'une pousse mixte.



Photo 4 - Floraisons mixte et simple observées naturellement.

RESULTATS

Cette expérimentation préliminaire visait à définir les axes d'un futur programme de recherches en matière de régulateurs de croissance et plus particulièrement du Paclobutrazol sur manguier.

- Le Paclobutrazol, inducteur floral du manguier.

La première application du Paclobutrazol en contre-saison a été suivie d'un niveau de floraison important démontrant l'activité de ce régulateur de croissance comme inducteur floral du manguier (tableau 4 et photos 5 à 8).

TABLEAU 4 - Effet du CULTAR sur la floraison du manguier (IRA Nyombé Cameroun - 1987-1988). (Traitement de contre-saison en mai 1987)

Variétés	Intensité de floraison	
	Tension témoin	Traité
Keitt	nulle	très faible
Brooks	nulle	moyenne
Lippens	nulle	faible

A ce jour seuls des produits tels que le nitrate d'ammonium (INFAP 1988) ou le nitrate de potasse (R.C. BARBA, 1974) étaient utilisées pour améliorer l'induction florale, voire légèrement avancer l'initiation florale, tout en restant cependant dans la période normale d'initiation (schéma 1).

Effet du paclobutrazol sur la croissance végétative.

Le tableau 5 et la figure 1 montrent qu'il existe des réponses variables en fonction des variétés pour la régulation de la croissance. Ainsi on observe pour la majorité d'entre

elles une limitation de la croissance qui varie de 17 p. 100 (Lippens) à 66 p. 100 (Irwin). Pour les variétés Keitt, Brooks et Lippens les taux de diminution de croissance observés sont respectivement de 43, 29 et 17 p. 100. Seules les variétés greffées, Améliorée du Cameroun et Hindy Bi Sinnara, ne présentent pas de réduction de croissance des arbres traités : à l'inverse, on enregistre une légère augmentation de longueur des pousses mesurées.

Ce thème doit faire l'objet d'une étude complémentaire, par variété, en étudiant d'une part l'effet de la fréquence d'application du produit soit au sein d'une même année, soit sur plusieurs années, et d'autre part l'effet fractionnement pour des concentrations différentes.

Ce type d'approche doit aider à définir la périodicité d'application et à mettre en évidence un effet cumul du produit ou effet résiduel, ainsi que son niveau de phytotoxicité.

Effet du paclobutrazol sur la productivité du manguier.

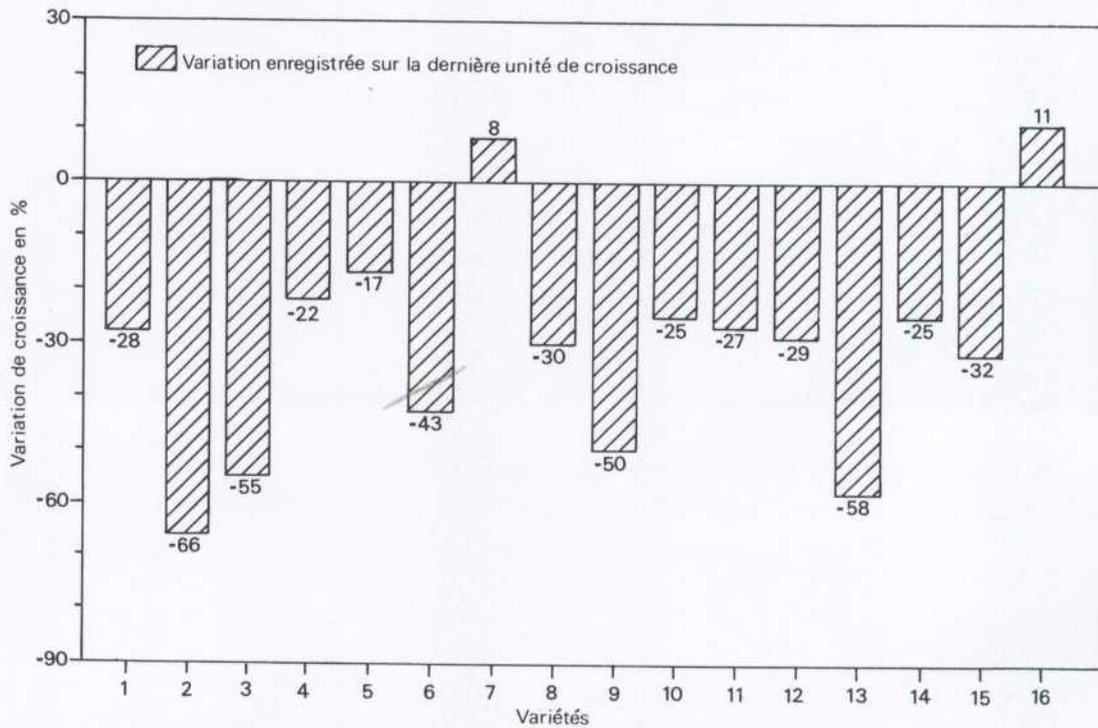
La région de Nyombé, équatoriale humide, n'est pas favorable à la fructification du manguier et plus particulièrement en ce qui concerne les variétés floridiennes. A souligner toutefois le bon comportement dans cette région de la variété Hindy Bi Sinnara et de l'Améliorée du Cameroun, dont la grande plasticité en terme d'adaptation multilocale s'explique par un besoin de dormance faible et par conséquent par une initiation florale et une floraison uniforme et régulière quel que soit le type de climat.

- Nombre moyen de fruits par arbre.

L'analyse du tableau 6 et de la figure 2 montre une augmentation effective du nombre moyen de fruits par arbre, pour la majorité des variétés avec une amélioration de la fructification très marquée sur 4 variétés (Keitt, Brooks, Lippens et Smith).

TABLEAU 5 - Effet du CULTAR sur la croissance végétative du manguier. Traitement par application au sol.

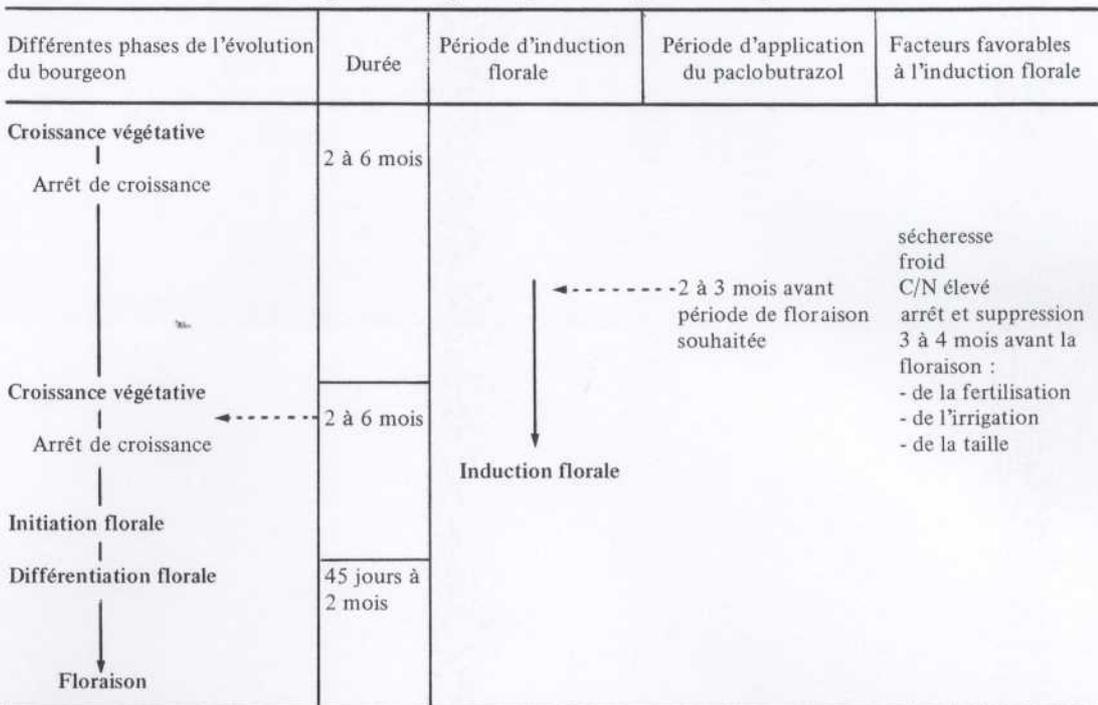
Variétés	Longueur unité de croissance		Variation de croissance
	témoin (cm)	traité (cm)	
Kent	20,9	15,1	-28
Irwin	21,4	7,2	-66
Julie kasowa	23,4	10,5	-55
Ruby	23,7	18,6	-22
Lippens	23,7	19,7	-17
Keitt	18,5	10,5	-43
Améliorée du Cameroun	26,8	29,0	8
Palmer	28,2	19,6	-30
Valencia	20,8	10,4	-50
Smith	22,2	16,7	-25
Davis Haden	22,8	16,7	-27
Brooks	21,8	15,5	-29
Glazier	17,0	7,1	-58
Early gold	23,2	17,3	-25
Semis Améliorée du Cameroun	31,3	21,4	-32
Hindy Bi Sinnara	30,6	33,9	11



1. Kent, 2. Irwin, 3. Julie Kasowa, 4. Ruby, 5. Lippens, 6. Keitt, 7. Am. du Cameroun, 8. Palmer, 9. Valencia, 10. Smith, 11. Davis Haden, 12. Brooks, 13. Glazier, 14. Early Gold, 15. Semis Am. du Cameroun, 16. Hindy bi Sinn.

Fig. 1 • Effet du Cultar sur la croissance végétative du manguiier. Traitement par application au sol. Variation de croissance par rapport au témoin en %.

SCHEMA 1 - Evolution d'un bourgeon de manguiier et période d'application du paclobutrazol.



Il est important de noter que les fructifications et les variations témoins - traités les plus fortes sont relevées chez les variétés ayant reçu 2 traitements consécutifs dans la même année, à 6 mois d'intervalle, soit les variétés Keitt, Brooks et Lippens (photos 9 à 11).

A noter toutefois un effet négatif du produit pour trois des variétés sur les seize testées : Julie Kasowa, Ruby et Améliorée du Cameroun.

● Poids de fruits par arbre.

L'effet du CULTAR sur la production du manguier en terme de poids de fruits par arbre est en relation avec le nombre de fruits par arbre et le poids moyen du fruit qui est une caractéristique intrinsèque de la variété (tableau 6 et figure 3). Il en résulte que la tendance observée est sensiblement la même que celle du paragraphe précédent, à savoir une augmentation de la production très marquée pour les variétés Keitt, Brooks, Lippens et Smith, et une diminution pour Julie Kasowa, Ruby et Améliorée du Cameroun et Semis d'Améliorée du Cameroun.

● Poids moyen du fruit.

Le poids moyen du fruit est affecté différemment selon les variétés. Sur 11 variétés comparables, l'effet du Paclobutrazol a été négatif pour 6 et positif pour 5 (tableau 6).

● Discussions.

Les résultats obtenus au cours de cette expérimentation préliminaire confirme l'intérêt du Paclobutrazol pour réa-

juster l'équilibre végétation-production, grâce à une limitation de la croissance et à une augmentation de la floraison-fructification pour la majorité des variétés.

Les rendements obtenus en particulier avec deux applications de Paclobutrazol, sur les variétés Keitt, Brooks et Lippens sont d'un grand intérêt pour la poursuite de l'expérimentation.

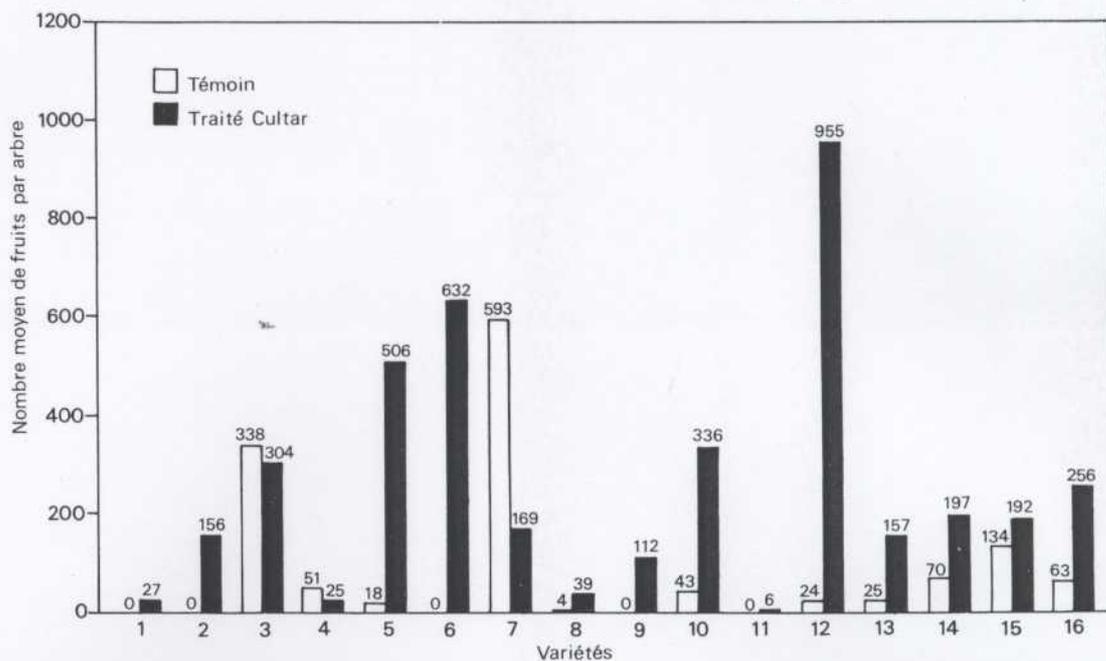
Ce type d'observation permet de penser qu'il sera possible non seulement d'étendre l'aire de culture du manguier à des zones plus chaudes et humides, en veillant toutefois à respecter des implantations pour lesquelles la saison de floraison-fructification se situe en saison sèche à relativement sèche, mais aussi, de multiplier et de diffuser des variétés à exigences climatiques étroites et réservées jusqu'alors à des zones de culture à climat favorable.

Par ailleurs, compte tenu des floraisons obtenues suite à la première application du Paclobutrazol en contre-saison sur les variétés Keitt, Brooks et Lippens, qui révèlent les propriétés d'induction florale de cette matière active, on peut penser qu'il peut être possible d'avancer la période de production de un à deux mois, sans contraintes physiologiques majeures et, dans le cas de Nyombé, de la situer dans une période plus intéressante d'un point de vue phytosanitaire du fait du déroulement de la floraison-fructification en saison sèche (meilleur contrôle de l'antracnose).

PROPOSITION D'UN PROGRAMME DE RECHERCHES SUR LE PACLOBUTRAZOL EN CULTURE DU MANGUIER

Mode d'application.

Afin de définir plus précisément le mode d'action du



1. Kent, 2. Irwin, 3. Julie Kasowa, 4. Ruby, 5. Lippens, 6. Keitt, 7. Am. du Cameroun, 8. Palmer, 9. Valencia, 10. Smith, 11. Davis Haden, 12. Brooks, 13. Glazier, 14. Early Gold, 15. Semis Am. du Cameroun, 16. H. bi Sannara.

Fig.2 • Effet du Cultar sur la productivité du manguier. Récolte 1988. Nombre moyen de fruits par arbre.

Photo 5 - Floraison induite par le Pacloubutrazol sur la variété Brooks à Nyombé IRA Cameroun. Témoin en arrière plan à gauche.

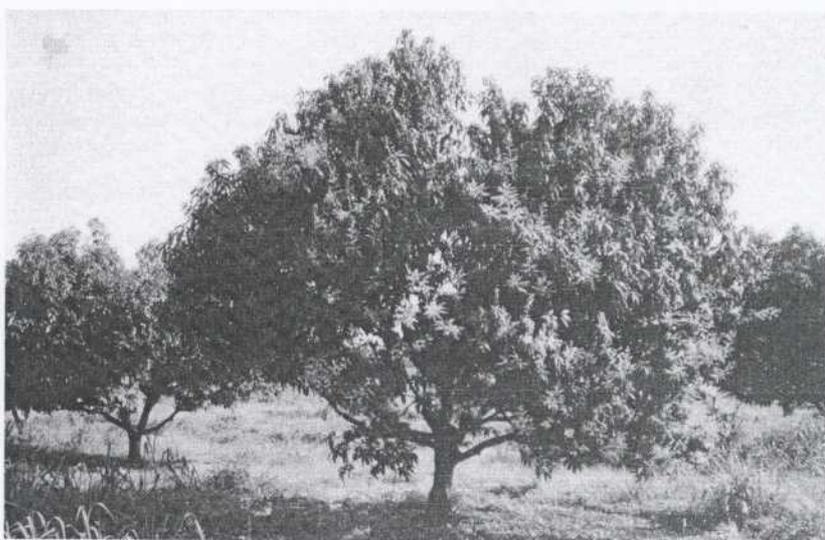
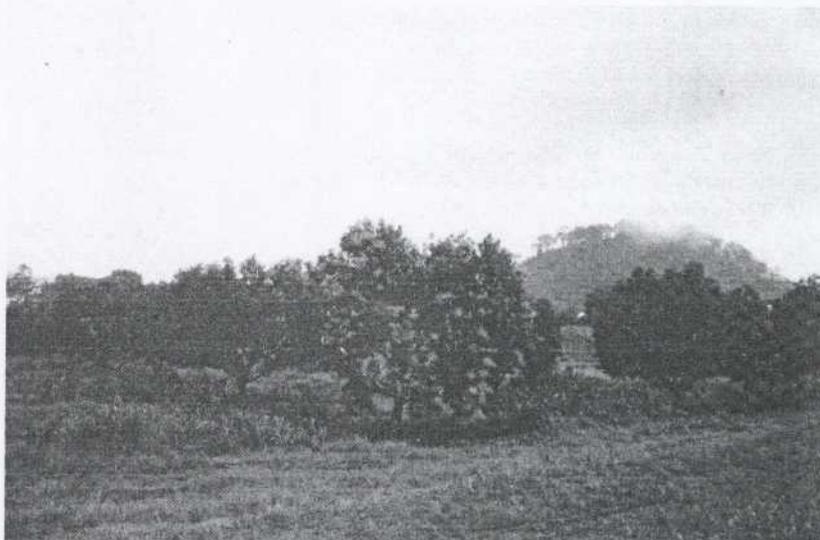


Photo 6 - Floraison obtenue en contre-saison sur la variété Brooks, 15 g m.a. par arbre en conditions climatiques tropicales chaudes et humides (Nyombé, Cameroun).



Photo 7 - Floraison intense sur manguier, variété Brooks, 11 semaines après traitement au sol.



Photo 8 - Floraison sur repercement âgés de trois mois, variété Brooks.



Photo 9 - Fructification sur la variété Lippens après un premier traitement Paclobutrazol en contre-saison.

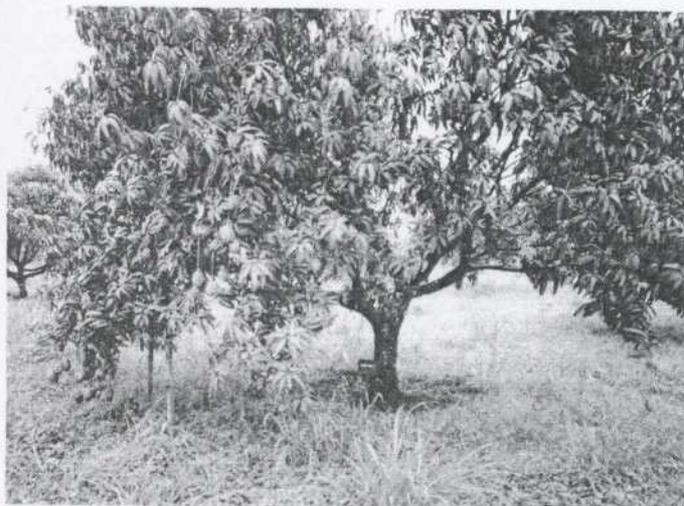


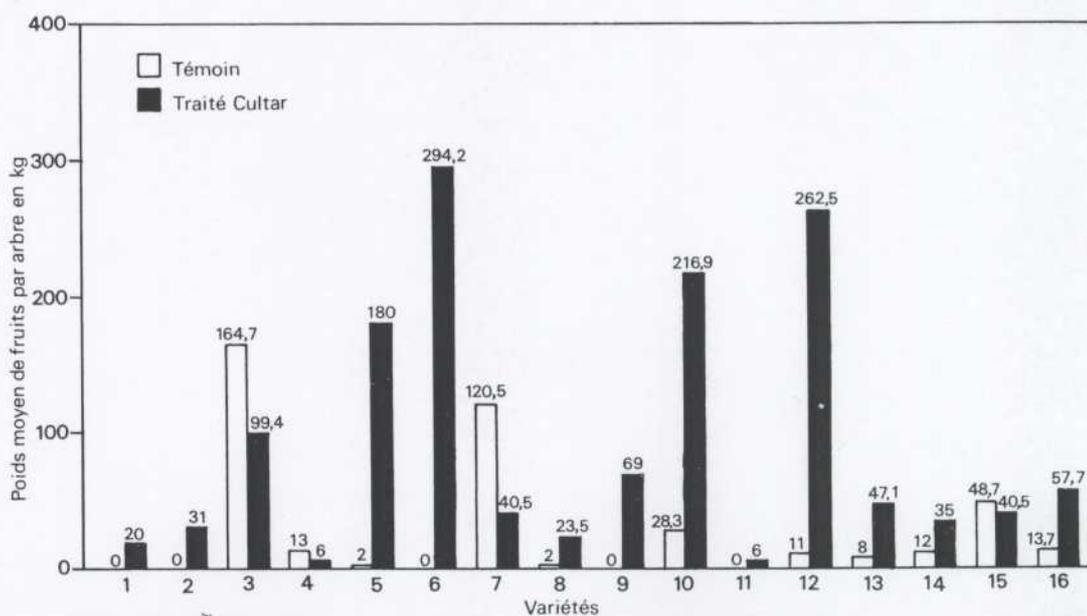
Photo 10 - Fructification sur la variété Brooks après un premier traitement Paclobutrazol en contre-saison.



Photo 11 - Fructification sur la variété Brooks après un deuxième traitement Paclobutrazol appliqué pour une production dans la période normale.

TABLEAU 6 - Effet du CULTAR sur la productivité du manguier - Station IRA Nyombé - Récolte 1988

Productivité Variétés	Nombre de fruits		Poids de fruits (kg par arbre)		Poids moyen du fruit (g)	
	témoin	traité	témoin	traité	témoin	traité
Kent	0	27	0	20,0	0	741
Irwin	0	156	0	31,0	0	199
Julie kasowa	338	304	164,7	99,4	487	327
Ruby	51	25	13,0	6,0	255	240
Lippens	18	506	2,0	180,0	111	356
Keitt	0	632	0	294,2	0	466
Améliorée du Cameroun	593	169	120,5	40,5	203	240
Palmer	4	39	2,0	23,5	500	603
Valencia	0	112	0	69,0	0	616
Smith	43	336	28,3	216,9	658	646
Davis Haden	0	6	0	6,0	0	1000
Brooks	24	955	11,0	262,5	458	275
Glazier	25	157	8,0	47,1	320	300
Early Gold	70	197	12,0	35,0	171	178
Semis Améliorée du Cameroun	134	192	48,7	40,5	363	211
Hindy Bi Sinnara	63	256	13,7	57,7	217	225



1. Kent, 2. Irwin, 3. Julie Kasowa, 4. Ruby, 5. Lippens, 6. Keitt, 7. Am. du Cameroun, 8. Palmer, 9. Valencia, 10. Smith, 11. Davis Haden, 12. Brooks, 13. Glazier, 14. Early Gold, 15. Semis Am. du Cameroun, 16. H. bi Sinnara.

Fig. 3 • Effet du Cultar sur la productivité du manguier. Récolte 1988. Poids moyen de fruits par arbre en kg.

produit, il conviendrait de vérifier l'effet de ce dernier pour différents modes d'application et sur des organes végétatifs distincts.

Recherches sur les concentrations et doses du Paclobutrazol.

Compte tenu des résultats variables obtenus en fonction des variétés il apparaît évident que différents niveaux de

concentration de produit et dose de solution devront être testés en fonction des variétés, de l'âge et de la vigueur des plants ainsi que des objectifs souhaités (limitation de croissance, induction florale, mise à fruits précoce, décalage de période de production, etc.).

Observations phénologiques.

L'effet sur le développement végétatif pourrait être

analysé à l'aide des indices R de CLANET et coll. (1989) ; de même on pourrait observer le nombre d'entre-nœuds et d'unités de croissance au mètre linéaire de ramification (ramené en m² de surface de frondaison), en liaison avec le mode de reparcement en sachant que le mode de production privilégié du manguier est du type mésoblastique (C. VUILLAUME et coll., 1983 ; J. BOUFFIN et coll., 1986).

Effet sur la production.

L'effet sur la productivité pourrait être étudié dans le cadre d'un essai fertilisation avec un dispositif en split-plot.

A cette occasion, serait observé l'effet sur la coloration, le calibre et la qualité gustative du fruit (acidité et Brix).

CONCLUSION

Le Paclobutrazol paraît, dans les conditions de l'expérimentation, être un régulateur de croissance particulièrement prometteur qui permet de modifier l'équilibre végétation-production du manguier, grâce à une limitation de croissance et à une amélioration de la production.

Les résultats préliminaires de l'application au sol de cette substance sur une collection de manguiers située dans des conditions climatiques défavorables, ont permis de mettre en évidence un certain nombre de propriétés remarquables telles que sa capacité d'agir en tant qu'inducteur floral, et de souligner ses potentialités ainsi que certaines limites. Ces premières observations devront faire l'objet d'études complémentaires en tenant compte des effets immédiats, mais aussi des effets résiduels qui nécessiteront probablement une longue série d'expérimentations.

Au niveau des perspectives d'utilisation future du Paclobutrazol, il apparaît évident que d'ores et déjà, ce régulateur de croissance s'adresse à des systèmes de production intensifs, mais pourrait cependant être probablement utilisé en milieu paysan en tant qu'inducteur de floraison.

En culture intensive du manguier, les possibilités d'utilisation de cette substance sont nombreuses et pourraient recouvrir les domaines suivants :

- extension de l'aire de culture du manguier en zones marginales plus chaudes et relativement plus humides ;
- avancement des périodes de production, voire production dirigée en zone sèche et en culture irriguée ;
- initiation florale sur de jeunes plants de semis dans le cadre d'études pomologiques au niveau d'un programme d'hybridation ;
- utilisation de limiteur de croissance ou taille chimique dans le cas de plantations à haute densité ;
- régulateur de production pour les variétés alternantes ;
- regroupement de la période de récolte : important en cas de commercialisation en frais, voire d'exportation ;
- limiteur de croissance favorisant une meilleure résistance aux vents cycloniques.

Cette liste n'est pas limitative, et la série impressionnante des publications concernant l'utilisation de ce régulateur de croissance sur de nombreuses autres espèces et variétés tant tempérées que tropicales, vient confirmer l'intérêt que la communauté scientifique et le monde agricole en particulier portent à cette substance et aux régulateurs de croissance en général, qui apparaissent chaque jour un peu plus présents au niveau des itinéraires techniques intensifs.

BIBLIOGRAPHIE

- BARBA (R.C.). 1974.
Induction of flowering of the mango by chemical sprays.
Crop. Sci. Philip. Proc., 5, 154.
- CLANET (H.), SALLES (J.C.) et PINET (C.). 1989.
Utilisation du Paclobutrazol (PP 333) en vergers fruitiers à noyau : abricotier, cerisier, pêcher, prunier,
Arboriculture fruitière, Mar. 1989, n° 415, 34-44.
- ELISEA (R.N.). 1988.
Nitrato de amonio : nueva alternativa para adelantar la floración y cosecha del mango.
SARH-INIFAP, Jun. 1988, n° 4, 6 p.
- HUGARD (J.), VILLEMUR (P.) et CLANET (H.). 1983.
Les régulateurs de croissance, un outil précieux réservé à une arboriculture intensive et de haute technicité.
Arboriculture fruitière, Apr. 1983, n° 350, 27-32.
- LEVER (B.G.). 1985.
CULTAR - A technical overview.
Acta Horticulturae, 179, 449-456.
- LICHO (J.), DELAUNAY (V.), GARCIN (A.), VIDAUD (J.) et JAY (M.). 1987.
Application de Paclobutrazol sur les arbres fruitiers à noyaux ; effets sur le développement végétatif et sur la fructification.
7e Colloque sur les Recherches fruitières, Bordeaux, 215-227.
- QUINLAN (J.D.). 1984.
Paclobutrazol (PP 333) un nouveau régulateur de croissance des plantes.
Le Fruit Belge, 335-340.
- SHEARING (S.J.), EASTWOOD (R.B.), GOULSTON (G.H.) et VOON (C.H.), (ICI). 1987.
Tableau de synthèse de résultats obtenus sur les cultures fruitières tropicales.
- THERMOZ (J.P.) et VUILLAUME (C.). 1983.
Contribution à l'étude des rythmes de croissance et de floraison du manguier à l'île de la Réunion.
Note Réunion annuelle IRFA-CIRAD, n° 48, 15 p.
- VUILLAUME (C.). 1983.
Etude de la ramification du manguier en relation avec la floraison.
Poster 2 Symposium international sur le manguier, Bangalore, Inde, 3 p.
- VUILLAUME (C.) et CALTEAU (F.). 1983.
Contribution à l'étude des mécanismes de la floraison du manguier à l'île de la Réunion.
Note Réunion annuelle IRFA-CIRAD, n° 53, 6 p.
- VUILLAUME (C.). 1987.
Le CULTAR : Paclobutrazol - PP 333. Un nouveau régulateur de croissance et des résultats prometteurs en cultures fruitières tropicales. Résultats préliminaires en culture du manguier IRA Cameroun.
Note Réunion annuelle IRFA-CIRAD, 4 p.
- ZIDAN (Z.), SHAWSKY (I.) and DASHAN (D.). 1975.
Flower bud induction in mango trees.
Annals of Agricultural Science, Dec. 1975, XX (2), 151-158.

**HACIA EL DOMINIO DEL MANEJO DE LA FLORACION
DEL MANGO EN CAMERUN.
USO DE UN REGULADOR DE CRECIMIENTO : EL PACLOBU-
TRAZOL.**

C. VUILLAUME.

Fruits, Mar.-Apr. 1991, vol. 46, n° 2, p.187-198.

RESUMEN - El PACLOBUTRAZOL (código PP 333), comercializado bajo la marca CULTAR es un regulador de crecimiento que permite en las condiciones edafoclimáticas de Njombe (Cameroun), reducir el crecimiento del mango, mejorar la floración y la fructificación. Los resultados obtenidos en una colección de 16 variedades varían según las variedades y el número de aplicación(es) del producto. El PACLOBUTRAZOL actúa sobre el crecimiento vegetativo y sobre la fructificación. Este regulador de crecimiento debería conocer un desarrollo importante en cuanto a los frutales tropicales en particular en el campo de los nuevos sistemas de producción intensivos. Se trata del uso de los reguladores de crecimiento en frutales, y también de las perspectivas de utilización para los cultivos tropicales.

