

# Comportement du bananier Poyo au second cycle.

## III - Etude d'une population.

**A. LASSOUDIÈRE \***

COMPORTEMENT DU BANANIER POYO EN SECOND CYCLE  
 III.- ETUDE D'UNE POPULATION  
 A. LASSOUDIÈRE (IRFA)

*Fruits*, Jan. 1980, vol. 35, n° 1, p. 3-17.

**RESUME** - Les premières études réalisées avaient pour objectif essentiel de mieux connaître les courbes de croissance des rejets plante par plante. Dans ce qui suit, nous examinerons principalement la variabilité à l'intérieur d'une petite population de 240 plants observés (360 bananiers y compris les bordures).

### IMPLANTATION - CONDUITE TECHNIQUE OBSERVATIONS

- Implantation en sol organique avec argile kaolinitique à 55 cm de profondeur (LASSOUDIÈRE, 1973).
- Cultivar Poyo planté à 2,0 x 2,5 m (densité 2.000 plants/hectare) le 9.9.1977.
- Fertilisation : 100 g N/plant/an plus 720 g K<sub>2</sub>O/plant/an en 10 apports/an.
- Nématicides : 3 g m.a. Némacur/plant, trois fois par an.
- Entretien habituel : désherbage chimique, fourchage, ensachage des régimes, coupe du bourgeon mâle.
- Oeilletonnage de choix, juste en début de floraison de la population, selon la technique classique : rejets de taille la plus homogène possible, orientés tous dans la même direction (sur la ligne de plantation).

Les observations végétatives sur le second cycle ont été réalisées au moment de la floraison et de la récolte premier cycle ainsi que tous les mois : 3.3.78 (175 jours), 2.4 (205 jours), 4.5 (237 jours), 2.6 (266 jours), 3.7 (297 jours) et 3.8 (328 jours).

- taille (T)
- circonférence au sol (Cs) - circonférence à 30 cm (C30),
- nombre de feuilles émises, la première feuille étant celle ayant un début de limbe
- repérage de la première feuille ayant au moins 10 cm de large (F10) et de la feuille dont le rapport longueur/largeur est minimum (Fm).

Les observations sur le régime deuxième cycle concernaient :

- le nombre de doigts,
- le nombre de mains,
- le poids du régime.

Bien entendu, les dates de floraison et récolte ont été relevées afin de calculer en particulier :

- IPF1 : intervalle plantation floraison premier cycle
- IPC1 : intervalle plantation coupe premier cycle
- ICIF2 : intervalle coupe premier cycle-floraison deuxième cycle

(le stade floraison correspond à l'inflorescence pointante au sommet du bouquet foliaire).

### EVOLUTION DE L'HOMOGENEITE VEGETATIVE AU COURS DU SECOND CYCLE

Pour cette analyse, on a retenu des classes de 10 cm en taille (T), de 2 cm en circonférence au sol (Cs) ou à 30 cm au-dessus (C30) et d'une feuille pour le nombre de feuilles émises (FE).

La première observation a été faite 175 jours après mise en terre, soit en début de floraison premier cycle.

#### Taille.

La courbe de distribution fréquentielle de type normal devient de plus en plus dissymétrique avec le vieillissement du deuxième cycle (figure 1a). Progressivement apparaissent des pics secondaires traduisant un comportement non uniforme des bananiers à l'intérieur de cette population.

Cela est bien net lorsque l'on examine les courbes de distribution des fréquences absolues à la floraison et à la récolte du premier cycle (figure 1b).

#### Circonférence.

Entre la mesure au niveau du sol (Cs) et la mesure à 30 cm (C30) existe une bonne corrélation permettant de ne considérer que l'une de ces mesures, L'analyse des courbes permet de faire les mêmes constatations que pour la taille.

#### Nombre de feuilles émises.

La dispersion est beaucoup plus réduite que pour la taille et la circonférence quoiqu'elle s'accroisse avec l'âge du second cycle.

Des paliers plus ou moins nets se retrouvent aux mêmes emplacements sur chacune des courbes. Deux pics apparaissent avec des fréquences sensiblement identiques. Tout cela dénote une variabilité croissante dans le rythme d'émission des feuilles.

Ceci montre que malgré une bonne homogénéité des rejets au stade floraison du pied mère, la variabilité s'accroît au moins jusqu'au stade récolte. C'est dire que la vitesse de croissance n'est pas la même pour tous les rejets dans les conditions de réalisation de cette étude. Cette variabilité peut avoir plusieurs causes, l'une des premières étant l'imprécision du choix réalisé en préfloraison : choix des rejets ayant une taille voisine de 100 cm, disposés d'une manière la plus uniforme possible sur la ligne de plantation.

#### Variabilité de la vitesse de croissance en second cycle.

Nous avons déterminé les vitesses de croissance en taille ( $\Delta T$ ), en circonférence prise 30 cm au-dessus du sol ( $\Delta C30$ ) et la vitesse d'émission foliaire ( $\Delta FE$ ). Pour l'analyse fréquentielle, nous avons retenu des classes de 5 cm pour  $\Delta T$ , 1 cm pour  $\Delta C30$  et une feuille pour  $\Delta FE$ .

#### Vitesse moyenne mensuelle de croissance.

Taille : la vitesse correspondant à la fréquence maximale fluctue d'un mois à l'autre dans l'ensemble de la population.

mars	10 à 14 cm en 30 jours, fréquence 0,206
avril	30 à 34 cm en 30 jours, fréquence 0,144
mai	30 à 34 cm en 30 jours, fréquence 0,212
juin	20 à 24 cm en 30 jours, fréquence 0,252
juillet	25 à 29 cm en 30 jours, fréquence 0,226

Le tableau 1 en fournit le détail. Les courbes de réparti-

TABLEAU 1 - Répartition fréquentielle (en p. 100) de la vitesse de croissance en taille (en cm en 30 jours) au cours du deuxième cycle.

Mois		mars	avril	mai	juin	juillet
Temps après plantation (en jours) →		175/204	205/236	237/265	266/296	297/327
Croissance en taille (en cm en 30 jours)	0-4	9,9	8,5	3,0	1,7	0,4
	5-9	10,3	9,3	3,4	4,7	1,3
	10-14	20,6	10,6	6,8	14,9	1,7
	15-19	16,3	13,1	9,7	21,7	8,5
	20-24	15,9	13,6	15,3	25,2	17,9
	25-29	10,7	13,6	19,1	14,5	22,6
	30-34	8,2	14,4	21,2	12,8	18,7
	35-39	4,7	8,5	9,3	2,1	18,3
	40-44	1,3	4,7	6,4	1,7	6,8
	45-49	0,9	3,4	3,8	0,4	3,0
	50-54	1,3	0,4	0,8	-	0,9
	55-59	-	-	0,9	-	-
60-64	-	-	0,4	-	-	

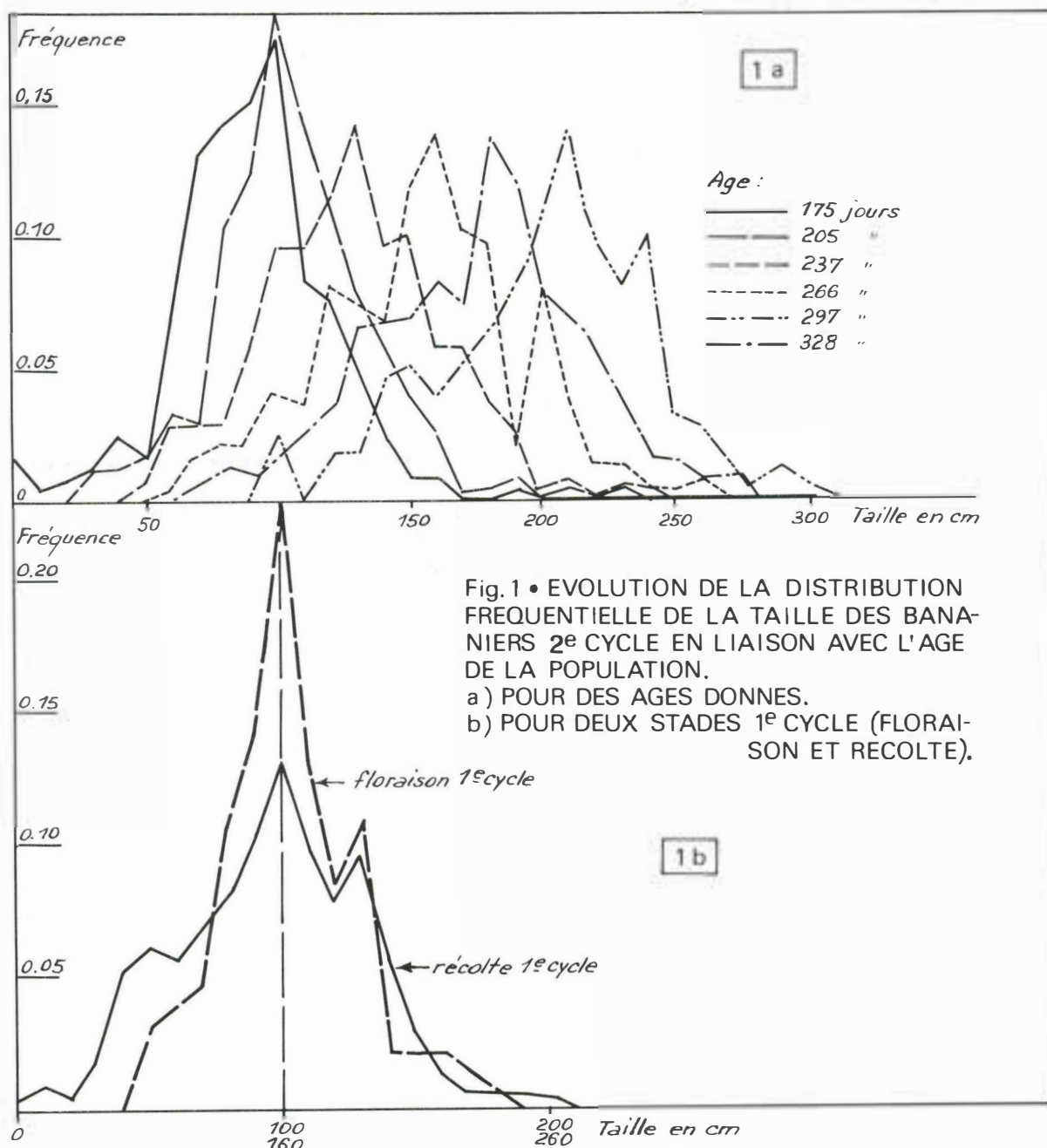


Fig. 1 • EVOLUTION DE LA DISTRIBUTION FREQUENTIELLE DE LA TAILLE DES BANANIERIS 2<sup>e</sup> CYCLE EN LIAISON AVEC L'AGE DE LA POPULATION.  
a) POUR DES AGES DONNES.  
b) POUR DEUX STADES 1<sup>er</sup> CYCLE (FLORAISON ET RECOLTE).

tion ne sont pas de même configuration. En mars, elle est très effilée et dissymétrique, alors qu'en avril quatre classes sont voisines (figure 2).

Circonférence à 30 cm au-dessus du sol : la dispersion s'accroît avec l'âge du cycle. La vitesse est plus forte en juin et juillet et la courbe présente deux maximums de fréquence (figure 3). Ainsi, la distribution fréquentielle de la croissance en diamètre ne se superpose pas à celle de la croissance en hauteur.

Nombre de feuilles émises : il est beaucoup plus constant

que la vitesse de croissance en taille ou circonférence (tableau 2).

Même en nombre cumulé sur trois mois successifs, la distribution reste peu dispersée et ne présente pas de rupture :

moins de 0,65 feuilles en 10 jours :	fréquence 6,2 p. 100
moins de 0,77 feuilles en 10 jours :	fréquence 5,9
moins de 0,88 feuilles en 10 jours :	fréquence 17,6
moins de 0,99 feuilles en 10 jours :	fréquence 24,8
moins de 1,10 feuilles en 10 jours :	fréquence 30,7
moins de 1,21 feuilles en 10 jours :	fréquence 10,5
moins de 1,32 et plus	4,2

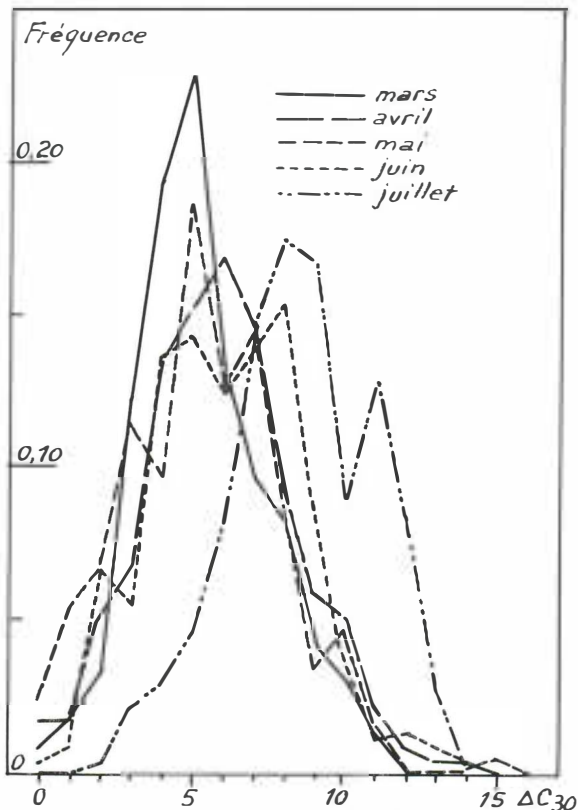


FIG. 2 • COURBES DE DISTRIBUTION FREQUENTIELLE DE LA VITESSE DE CROISSANCE EN CIRCONFERENCE A 30 CM AU-DESSUS DU SOL. ( $\Delta C_{30}$  en cm en 30 jours)

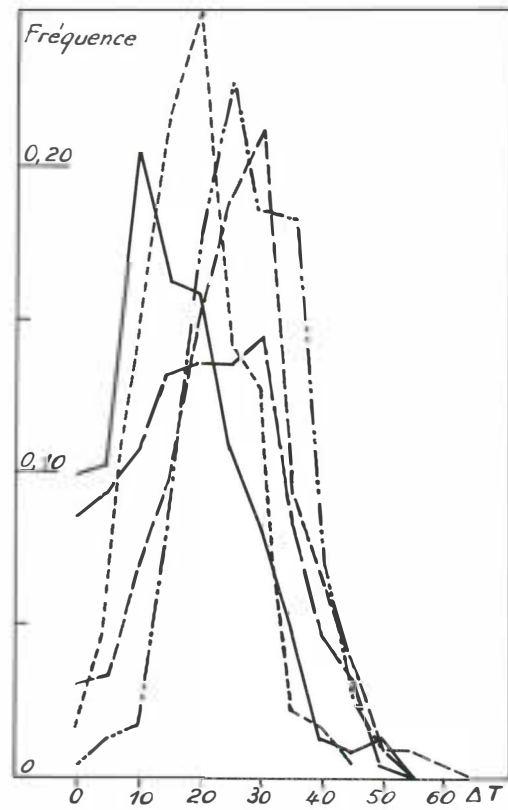


FIG. 3 • COURBES DE DISTRIBUTION FREQUENTIELLE DE LA VITESSE DE CROISSANCE EN TAILLE ( $\Delta T$  en cm en 30 jours).

TABLEAU 2 - Distribution fréquentielle (en p. 100) du nombre de feuilles émises en 30 jours au cours du second cycle.

mois →		mars	avril	mai	juin	juillet
Nombre de feuilles émises en 30 jours	0	0,4	0,4			
	1	4,7	0,8	3,0	0,4	
	2	15,3	14,2	18,6	8,6	0,4
	3	47,5	53,6	65,3	58,4	47,2
	4	28,8	30,5	12,7	30,5	50,2
	5	3,0	0,4	0,4	1,7	1,7
	6	0,4		-	0,4	0,4

Ce fait laisse suggérer que le processus d'émission foliaire n'obéit pas exactement aux mêmes lois que les processus de croissance en hauteur et en diamètre du faux-tronc.

#### *Liaisons entre les diverses expressions de la croissance du bananier.*

Pour chaque classe de  $\Delta T$ , nous avons calculé  $\Delta C_{30}$  -  $\Delta C_s$  et  $\Delta FE$  (tableau 3). En même temps, nous avons mentionné les différents rapports entre ces critères. Pour l'inter-

prétation, nous ne tenons pas compte des classes représentant moins de 3 p. 100 des plants en observation.

Tout d'abord  $\Delta C_{30}$  et  $\Delta C_s$  ont le même comportement puisque leur rapport est toujours de 1,0 - 1,1. La croissance en circonférence est donc sensiblement homogène le long du pseudo-tronc.

La croissance en circonférence à 30 cm s'accroît lorsque  $\Delta T$  croît (figure 4).  $\Delta T / \Delta C_{30}$  ne s'accroît pas d'une ma-

TABLEAU 3 - Liaisons entre les diverses expressions de la croissance du bananier en second cycle. (croissance en trois mois : mars - avril - mai).

p. 100 plants	$\Delta T$	$\Delta C30$	$\Delta C_s$	$\Delta FE$	$\frac{\Delta T}{\Delta C30}$	$\frac{\Delta T}{\Delta FE}$	$\frac{\Delta C30}{\Delta C_s}$	$\frac{\Delta C30}{\Delta FE}$
0,4	0	5,0	3,0	4,0	0,0	0,0	1,7	1,3
1,3	5	2,3	3,1	3,0	2,2	1,7	0,7	0,8
0,8	10	10,0	9,5	6,5	1,1	1,6	1,1	1,5
2,1	15	7,8	6,2	6,2	1,9	2,4	1,3	1,3
3,8	20	9,0	8,0	7,0	2,3	2,9	1,1	1,3
1,3	25	9,3	7,6	7,3	2,8	3,5	1,2	1,3
3,8	30	11,0	10,3	8,4	2,8	3,6	1,1	1,3
3,8	35	11,1	10,9	7,3	3,2	4,8	1,0	1,5
5,9	40	12,5	11,0	8,2	3,2	4,9	1,1	1,5
3,4	45	12,4	10,8	8,4	3,6	5,4	1,1	1,5
5,1	50	14,3	13,1	8,7	3,5	5,7	1,1	1,6
4,2	55	14,7	14,0	8,8	3,8	6,3	1,1	1,7
6,8	60	15,5	14,3	9,1	3,9	6,7	1,1	1,7
5,5	65	17,4	16,8	9,7	3,7	6,7	1,0	1,8
10,6	70	16,6	16,6	9,4	4,2	7,4	1,0	1,8
8,9	75	17,7	17,5	9,7	4,2	7,6	1,0	1,8
5,1	80	18,9	18,7	10,0	4,2	8,0	1,0	1,9
7,6	85	19,9	19,2	9,9	4,3	8,6	1,0	2,0
6,4	90	23,2	23,0	20,7	3,9	8,4	1,0	2,2
5,9	95	22,8	22,7	10,5	4,2	9,0	1,0	2,2
0,8	100	22,0	23,0	10,5	4,5	9,5	1,0	2,1
2,1	105	24,8	23,6	10,2	4,3	10,3	1,1	2,4
2,1	110	24,2	25,8	11,8	4,5	9,3	0,9	2,1
1,3	115	24,0	23,3	10,0	4,8	11,5	1,0	2,4
0,0								
0,2	125	31,0	31,0	12,0	4,0	10,4	1,0	2,6
0,4	130	22,0	19,0	10,0	5,9	13,0	1,2	2,2

nière linéaire avec  $\Delta T$ , cependant, il existe deux parties sensiblement linéaires :

- lorsque  $\Delta T$  est compris entre 3,8 et 7,7 cm en dix jours, le rapport croît de 0,16 pour 10 cm supplémentaires en  $\Delta T$ ,

- lorsque  $\Delta T$  est compris entre 7,8 et 10,0 cm en dix jours, le rapport reste constant, voisin de 4,2.

Le nombre de feuilles émises (figure 4) s'accroît également lorsque  $\Delta T$  augmente. Cependant, le rapport  $\Delta T / \Delta FE$  augmente :

4,8 lorsque  $\Delta T = 3,9$  cm et  $\Delta FE = 0,80$  (en 10 jours)

8,6 lorsque  $\Delta T = 9,4$  cm et  $\Delta FE = 1,09$  (en 10 jours)

L'accroissement est quasi-régulier, de l'ordre de 0,70 pour 1 cm d'augmentation de la vitesse de croissance en taille dans l'intervalle  $3,9 \leq \Delta T < 7,7$  cm; au-delà,  $\Delta T / \Delta FE$  croît de 0,9 pour 1 cm.

Remarquons que ce rapport croissance en taille sur nombre de feuilles émises pendant la même durée correspond

à la distance séparant les bases pétiolaires de deux feuilles consécutives. Il permet d'apprécier ce que l'on appelle communément «l'engorgement du bananier».

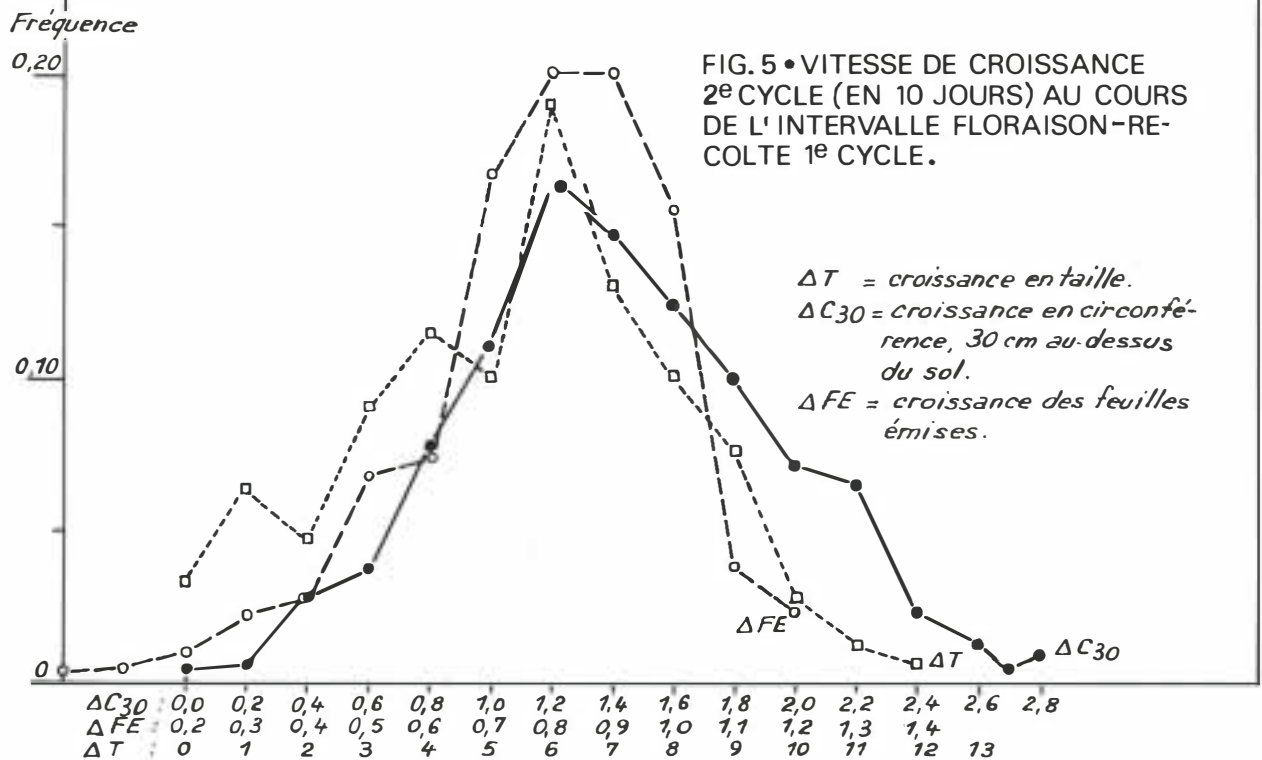
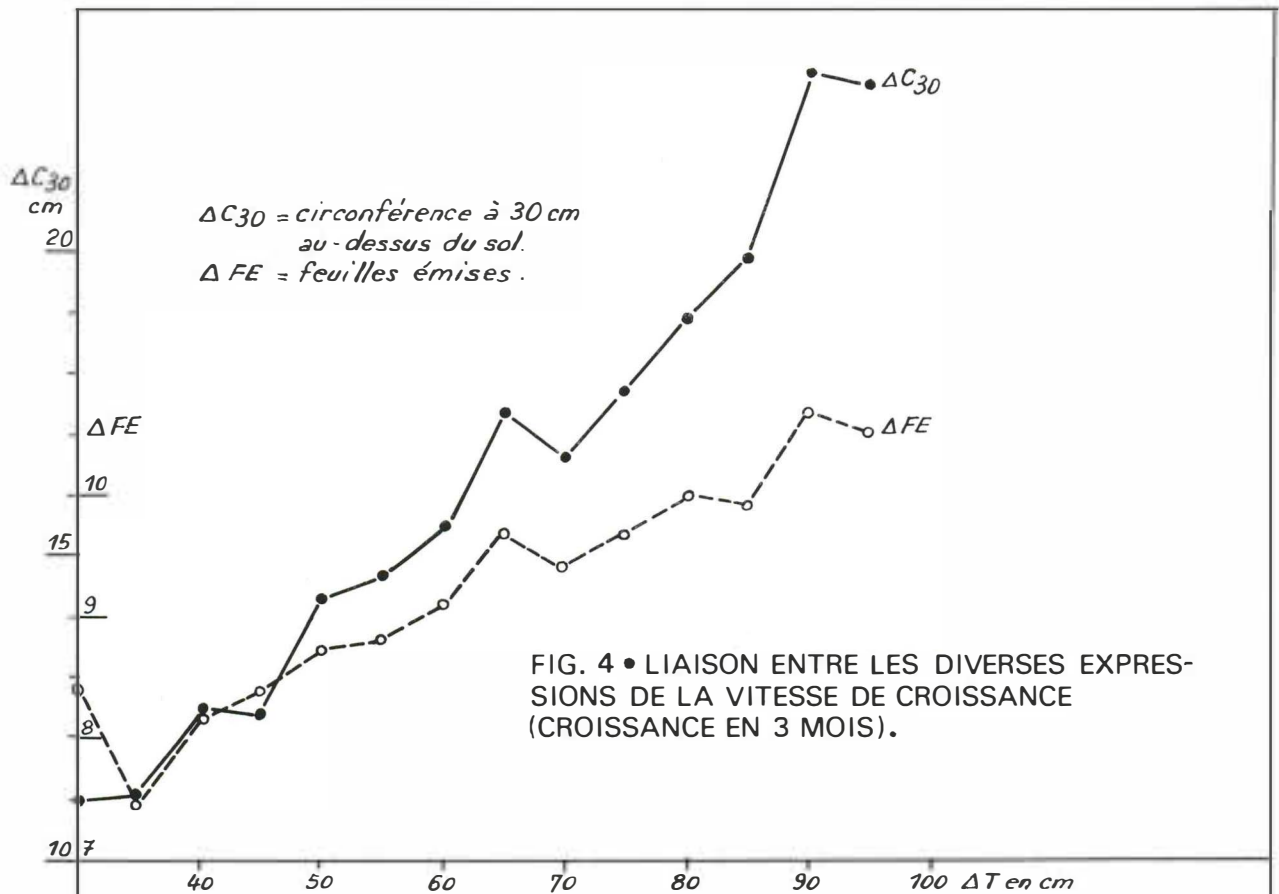
*Croissance au cours de l'intervalle floraison-récolte premier cycle (IF1C1).*

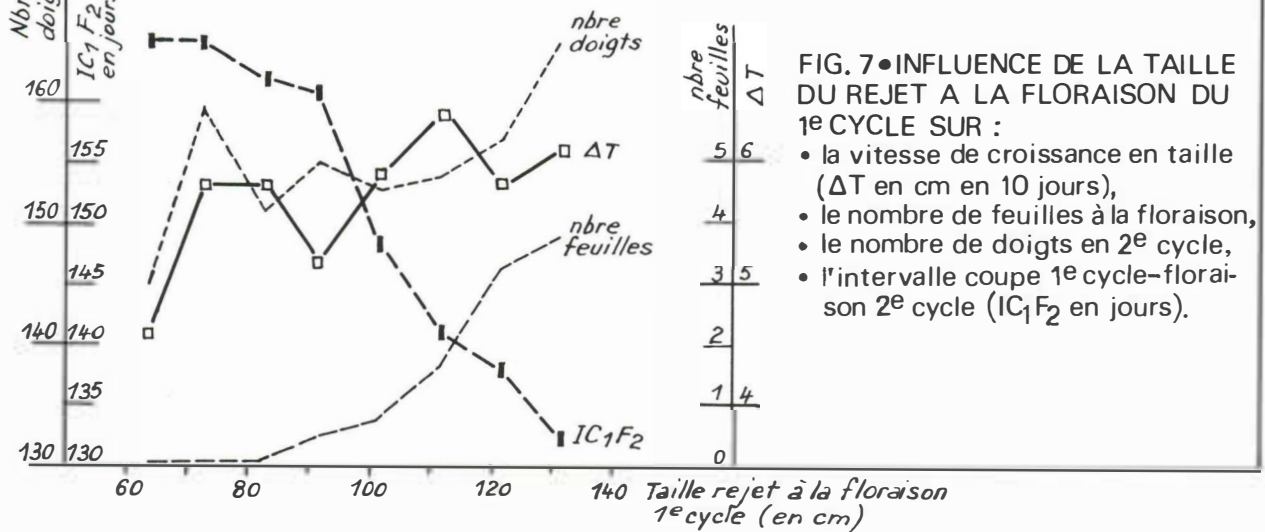
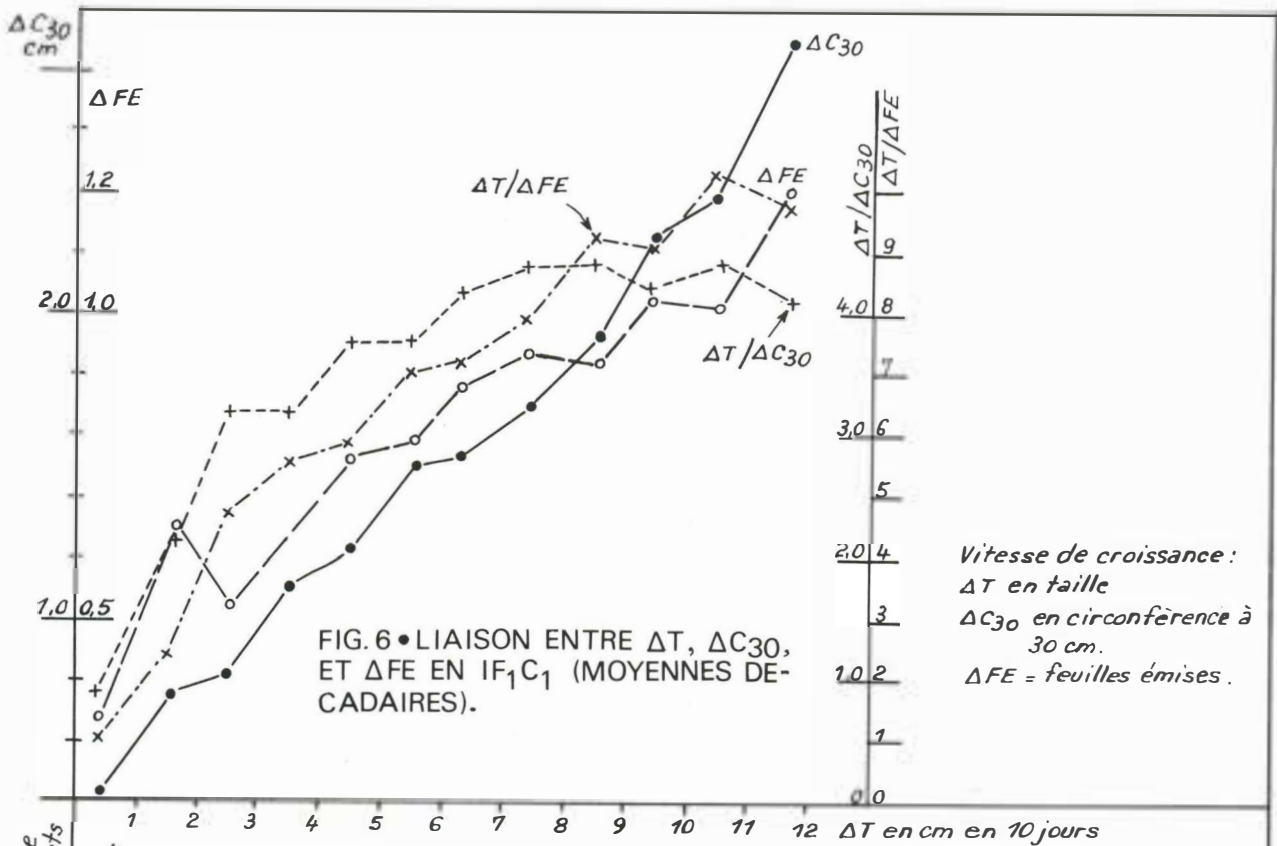
Pour tous les bananiers, nous avons observé sur le rejet, la taille, la circonférence et le nombre de feuilles émises d'au moins 10 cm de large, au moment de la floraison (F1) et de la récolte (C1) du pied mère.

Les vitesses de croissance sont données pour une durée de 10 jours.

● Courbes de répartition fréquentielle.

La vitesse moyenne décadaire sur la totalité de l'ICIF1 présente une répartition fréquentielle de type normal pour l'émission foliaire. Pour la circonférence, on remarque une certaine dissymétrie (figure 5) pour les valeurs élevées.





Pour la taille on peut supposer l'existence de deux pics secondaires.

• Liaisons entre les trois expressions de la croissance.

A l'intérieur de chaque classe de  $\Delta T$ , nous avons déterminé les valeurs moyennes de  $\Delta T$  -  $\Delta C_{30}$  -  $\Delta FE$  ainsi que des observations végétatives à la floraison premier cycle (tableau 4).

$\Delta C_{30}$  et  $\Delta FE$  augmentent lorsque  $\Delta T$  s'accroît (figure 6). Le rapport  $\Delta T / \Delta C_{30}$  tend à se stabiliser lorsque la croissance décadaire en taille dépasse 7 cm. Le rapport  $\Delta T / \Delta FE$  s'accroît fortement et pourrait se stabiliser lorsque  $\Delta T \geq 10$  cm.

Comme nous l'avons déjà dit, ce rapport permet d'estimer avec une bonne précision «l'engorgement», c'est-à-dire la distance verticale entre les bases des pétioles de deux

TABLEAU 4 - Vitesses de croissance (en 10 jours) en IFIC1. Liaisons entre les diverses expressions, incidence des caractéristiques à la floraison premier cycle.

$\Delta T$ en cm	$\Delta C30$ en cm	$\Delta FE$ unités	$\Delta T / \Delta FE$	$\Delta T / \Delta C30$	T à F1	C30 à F1	FE à F1 (+10 cm)
0,36	0,41	0,34	1,06	0,88	103	23,9	1,4
1,58	0,73	0,65	2,43	2,16	94	23,2	0,8
2,51	0,78	0,52	4,83	3,22	93	22,9	0,9
3,50	1,09	0,63	5,56	3,21	105	23,9	1,2
4,50	1,19	0,77	5,84	3,78	108	25,0	2,0
5,55	1,48	0,79	7,03	3,75	111	26,4	2,5
6,33	1,51	0,88	7,19	4,19	105	24,6	1,8
7,40	1,67	0,94	7,87	4,43	106	24,5	1,6
8,56	1,93	0,92	9,30	4,44	104	23,9	1,5
9,43	2,24	1,03	9,16	4,21	114	25,4	3,2
10,45	2,37	1,01	10,35	4,41	104	23,8	2,3
11,67	2,87	1,20	9,73	4,07	102	22,0	0,0

feuilles successives. Plus la croissance en taille est forte, moindre est l'engorgement.

- Incidence des caractéristiques à la floraison sur la vitesse de croissance en taille.

Le tableau 4 laisse supposer que les caractéristiques végétatives absolues du rejet à la floraison du pied mère n'ont pas d'incidence majeure sur les vitesses de croissance en IFIC1.

Pour préciser ce point, nous avons réalisé un classement des rejets selon leur taille à la floraison premier cycle (classes de 10 cm).

La taille du rejet à la floraison n'a pratiquement pas d'incidence sur  $\Delta T$  en IFIC1 (tableau 5). Par contre, le nombre de feuilles de plus de 10 cm de large croît lorsque la

taille augmente, ce qui est tout à fait normal. L'intervalle coupe premier cycle - floraison second cycle (IC1F2) diminue :

T 73 cm	IC1F2	165 jours	Fe	0,0
T 122 cm	IC1F2	138 jours	FE	3,3

Ce fait peut être considéré comme normal étant donné que le bananier produit un nombre assez peu variable de feuilles jusqu'au stade floraison.

Il faut cependant remarquer la rupture brutale lorsque l'on passe de la taille de 92 cm à celle de 102 cm :

T 92 cm	IC1F2	161 jours
T 102 cm	IC1F2	148 jours

Le nombre de doigts produits en second cycle est moins variable (du moins pour les classes de taille présentant un pourcentage suffisant de plants).

TABLEAU 5 - Influence de la taille du rejet à la floraison premier cycle, sur  $\Delta T$  IC1F2 et nombre de doigts en second cycle.

T à F1	$\Delta T$ en IFIC1	FE de + de 10 cm à F.1	IC1F2	nombre doigts en 2e cycle	p. 100 plants
53	6,54	0,0	145	134	2,5
64	4,59	0,0	165	145	3,4
73	5,83	0,0	165	159	4,4
83	5,76	0,0	162	151	9,3
92	5,17	0,5	161	155	14,7
102	5,86	0,8	148	153	24,5
112	6,40	1,7	141	154	15,2
122	5,82	3,3	138	157	8,3
131	6,10	3,8	132	165	10,3
141	5,56	5,6	137	161	2,5
161	6,92	6,6	112	162	2,5



TABLEAU 6 - Incidence de la durée du premier cycle sur la taille du rejet à la floraison et la croissance en IF1C1 (croissance moyenne en 10 jours).

IPF1	p. 100 plants	à F1			$\Delta T$	$\Delta FE$	$\Delta T / \Delta FE$	$\Delta T / \Delta C30$
		T	C30	FE				
151	2,8	103	23,8	1,8	5,2	0,73	7,1	4,0
166	23,0	108	24,3	1,3	5,8	0,82	7,1	3,9
176	10,1	116	26,5	1,8	6,3	0,88	7,2	4,2
184	19,4	98	22,6	0,9	6,0	0,75	8,0	4,0
194	17,5	104	24,5	1,9	5,9	0,76	7,8	4,2
205	14,7	114	27,0	3,3	5,3	0,70	7,6	4,1
214	3,2	107	26,4	3,4	6,3	0,80	7,9	4,5
221	4,1	102	22,3	2,6	6,3	0,80	7,9	3,5

La durée plantation - floraison premier cycle (IPF1) n'a pas de répercussions sur la taille du rejet à la floraison et sur les vitesses de croissance en IF1C1 (tableau 6).

*Incidence de la croissance du rejet au cours de la phase floraison - récolte du premier cycle (IF1C1) sur le temps séparant la récolte premier cycle de la floraison deuxième cycle (IC1F2) et sur le nombre de doigts des régimes second cycle.*

Globalement, on constate que l'intervalle coupe premier

cycle-floraison deuxième cycle (IC1F2) diminue lorsque la vitesse de croissance  $\Delta T$  augmente (tableau 7). Les corrélations entre IC1F2 et  $\Delta T$  sur toute la variation de  $\Delta T$  n'est pas très bonne ( $r = 0,47$ ). Ceci est lié au changement de pente au niveau de  $\Delta T = 5,55$  cm en dix jours (figure 8).

Ce point particulier s'observe aussi dans la variation du nombre de doigts. Ce nombre de doigts augmente avec  $\Delta T$  et diminue avec l'accroissement de l'IC1F2 (figure 8).

La rupture est liée au rapport  $\Delta T / \Delta FE$  (figure 9) qui

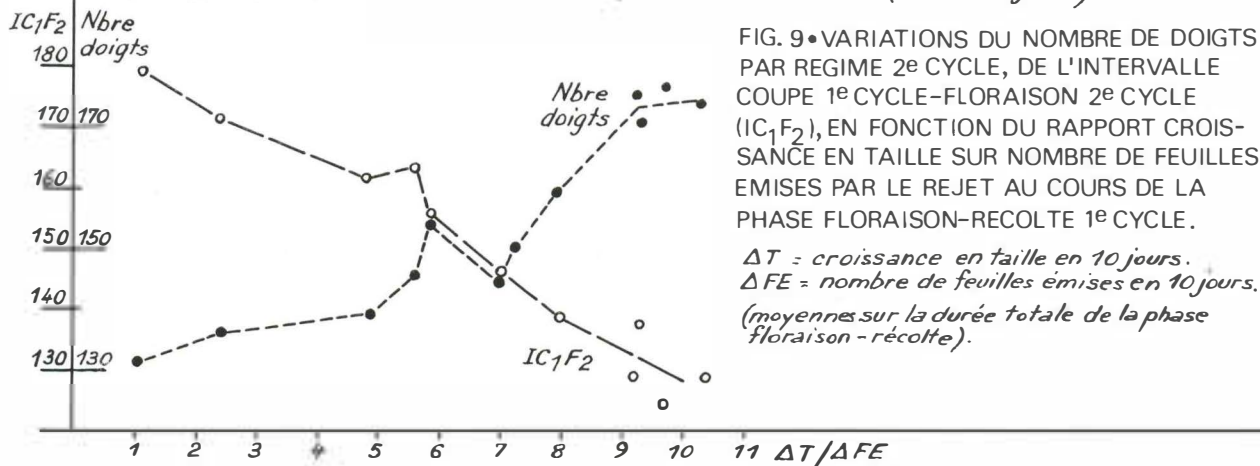
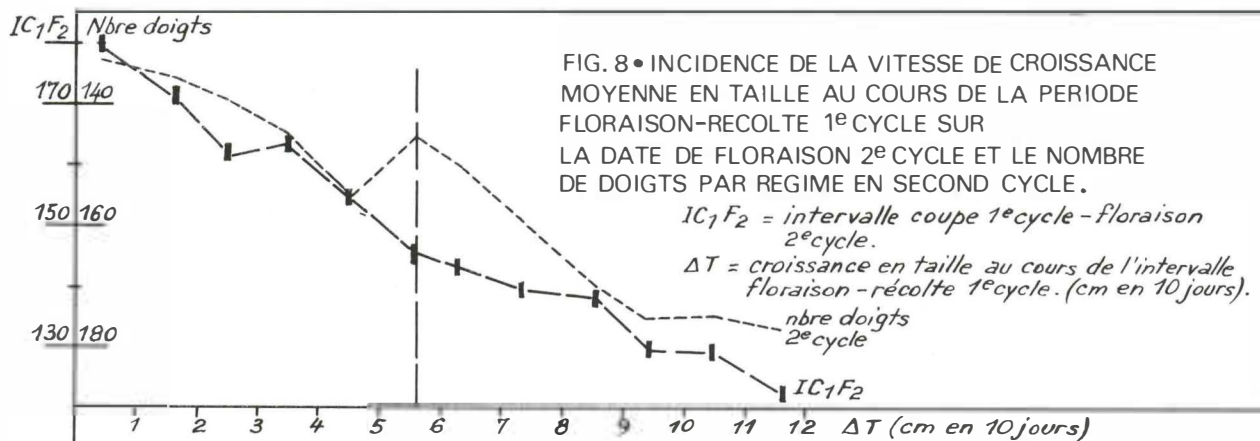


TABLEAU 7 - Relation entre la vitesse de croissance en IF1C1 et l'IC1F2 ainsi que le nombre de doigts en second cycle.

$\Delta T$	$\frac{\Delta T}{\Delta FE}$	IC1F2	nombre doigts
0,36	1,06	179	131
1,58	2,43	171	136
2,51	4,83	162	139
3,50	5,56	164	146
4,50	5,84	154	154
5,55	7,03	146	145
6,33	7,19	143	150
7,40	7,87	139	159
8,56	9,30	138	171
9,43	9,16	129	175
10,45	10,35	129	174
11,67	9,73	121	177

$\Delta T$  : croissance décadaire en taille (cm)  
 $\Delta FE$  : nombre de feuilles émises en 10 jours  
 IC1F2 : intervalle coupe premier cycle - floraison second cycle (en jours)

pas brutalement de 5,8 ( $\Delta T = 4,5$ ) à 7,0 ( $\Delta T = 5,6$ ).

Ce résultat confirmé dans d'autres études nous permet de faire l'hypothèse d'une désynchronisation entre croissance et développement ; la vitesse de croissance en taille  $\Delta T$  étant liée surtout à la croissance alors que la vitesse de sortie des feuilles  $\Delta FE$  serait plus liée au développement.

1. lorsque  $\Delta T$  et  $\Delta FE$  sont faibles, l'ensemble des processus croissance-développement sont ralentis et se traduit par un certain équilibre.
2. lorsque  $\Delta T$  et  $\Delta FE$  sont élevés, c'est le même phénomène mais à un niveau d'équilibre supérieur.
3. lorsque  $\Delta T$  est faible alors que  $\Delta FE$  est élevé ( $\Delta T / \Delta FE$  entre 5 et 6), il y aurait déséquilibre entre croissance et développement.

Ces constatations nous amèneront à réaliser des analyses multidimensionnelles sur des populations plus grandes et placées dans des conditions agroécologiques différentes.

Le tableau 8 donne une bonne illustration de cette complexité. Les valeurs indiquées ont été obtenues en réalisant un regroupement des plantes en fonction de l'IC1F2 (classes de 10 jours).

- L'IC1F2 varie de 100 à 200 jours à l'intérieur d'une même population.
- Le nombre de doigts tend à diminuer lorsque l'IC1F2 croît mais en même temps  $\Delta T$  et  $\Delta FE$  diminuent de même que le rapport  $\frac{\Delta T}{\Delta FE}$ .
- Lorsque la taille du rejet à la floraison diminue, l'IC1F2 s'accroît.
- Pour un IC1F2 et une taille à F1 identiques, le nombre de doigts s'accroît lorsque  $\Delta T$  augmente. (tableau ci-contre)

TABLEAU 8 - Complexité des interactions dans l'obtention de la productivité du bananier second cycle.

IC1F2	nombre doigts	$\Delta T$ à F1	$\Delta T$	$\Delta FE$	$\frac{\Delta T}{\Delta FE}$
112	165	122	8,5	1,02	8,4
126	159	125	7,1	0,96	7,4
135	165	114	7,4	0,93	8,0
144	153	106	6,5	0,84	7,8
154	153	98	5,8	0,83	7,0
165	145	97	3,7	0,68	5,5
174	149	92	3,4	0,63	5,4
185	148	78	2,8	0,39	7,2
193	135	80	2,5	0,53	4,7

*Incidence de la croissance sur la productivité en second cycle.*

Dans le paragraphe précédent, nous avons montré que la productivité du second cycle était largement en liaison avec la croissance du rejet lorsque le pied parent passe du stade floraison au stade récolte du régime (IF1C1).

On peut se demander quelle est la période la plus sensible au cours de la croissance du rejet. Pour essayer d'appréhender ce point, nous avons défini des classes tenant compte de la vitesse de croissance en taille entre le 175ème et le

$\Delta T$ à F1	IC1F2	nombre doigts	$\Delta T$	$\Delta FE$	$\frac{\Delta T}{\Delta FE}$
107	116	151	8,6	1,04	0,83
108	112	203	11,0	1,17	0,94
100	152	194	8,7	0,97	0,90
102	153	168	6,6	0,90	0,73
101	156	133	4,7	0,76	0,62

TABLEAU 9 - Caractéristiques moyennes second cycle à la floraison du pied mère, IF1C1 et IPC1.

numéro classe	1	2	3	4	5	6	7	8	9
intervalle plantation-floraison en premier cycle IPF1	187	188	186	187	188	183	187	192	200
intervalle floraison-coupe premier cycle IF1C1	95	89	92	89	91	97	89	87	87
intervalle plantation-coupe premier cycle IPC1	282	277	278	276	279	274	276	279	287
taille rejet à la floraison premier cycle T	100	95	96	106	107	112	106	139	122
nombre de feuilles émises à floraison premier cycle FE	13,6	14,4	13,5	12,6	13,4	11,9	13,2	15,0	13,4
nombre de feuilles de plus de 10 cm de largeur à la floraison	0,3	1,3	0,7	0,9	2,1	1,7	2,1	5,0	2,9

266ème jour après plantation, c'est-à-dire une période commençant un peu avant la floraison du premier cycle. Les neuf groupes constitués ne présentent pas de caractères notablement différents au moment de la floraison du premier cycle (tableau 9):

- l'IPF1 est plus long pour le neuvième groupe,
- la taille du rejet à F1 est plus élevée pour les classes 8 et 9.

De la classe à  $\Delta T$  la plus faible à celle avec  $\Delta T$  le plus fort, on a plus de 11 cm de différence en croissance décadaire en taille (tableau 10).

Le rapport  $\Delta T / \Delta FE$  s'accroît lorsque  $\Delta T$  augmente, autrement dit, la vitesse d'émission foliaire varie beaucoup moins que la vitesse de croissance en taille (figure 10).

La courbe de répartition fréquentielle des bananiers de cette population, basée sur  $\Delta T$  moyenne décadaire de mars à mai, présente trois pics centrés (figure 11) l'un sur 4,65 cm (3), l'autre plus élevé sur 7,41 cm (5) et le dernier sur 9,32 cm (7).

Ceci correspond également à trois phases différentes

d'évolution de  $\Delta FE$  (figure 10).

Globalement, l'IC1F2 diminue lorsque  $\Delta T$  et  $\Delta FE$  et  $\frac{\Delta T}{\Delta FE}$  s'accroissent (figure 12) mais la relation n'est pas linéaire.

Le nombre de doigts croît quand les vitesses de croissance augmentent (figure 12), mais on observe deux ruptures de pente (au niveau des classes 4 et 6).

Entre IC1F2 et nombre de doigts, on constate également (figure 13) des changements aux classes 4 et 6.

Toutes ces observations prouvent bien qu'à l'intérieur de cette population de bananiers, il existe plusieurs types de comportement comme nous l'avons déjà souligné précédemment (croissance en IF1C1 et nombre de doigts). On se pose la question de savoir à quel moment se réalise la distinction entre les différents groupes. Pour essayer d'y répondre, on a porté les valeurs obtenues chaque mois (tableau 11).

La figure 14 montre très nettement que le nombre de doigts est indépendant de la croissance en taille en juin-juillet (d'environ 10 jours à 70 jours après la coupe premier

TABLEAU 10 - Données principales des 9 classes de bananiers établies à partir de la vitesse de croissance en taille ( $\Delta T$  en cm en dix jours).  $\Delta FE$  correspond au nombre de feuilles émises en dix jours (la première feuille étant celle ayant un début de limbe vert).

numéro classes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta T$ (mars à mai)	0,92	2,92	4,65	6,08	7,41	8,16	9,32	10,69	12,26
$\Delta FE$ (mars à mai)	0,52	0,82	0,90	1,00	1,02	1,11	1,12	1,13	1,19
$\Delta T / \Delta FE$	1,77	3,56	5,17	6,08	7,27	7,35	8,32	9,46	10,30
IC1F2	179	165	159	158	146	142	136	129	130
nombre de doigts	127	138	148	151	156	154	163	177	183
p. 100 floraison	54	85	96	95	96	100	96	94	95
p. 100 plants par classe	3,4	11,8	12,2	10,1	19,0	9,3	22,0	8,0	3,8

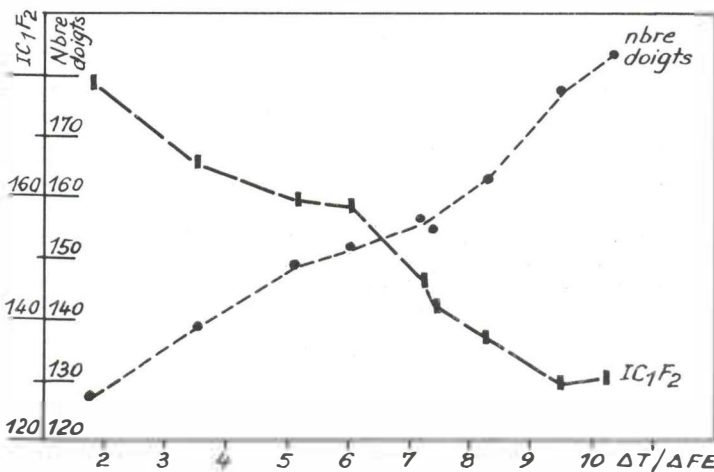
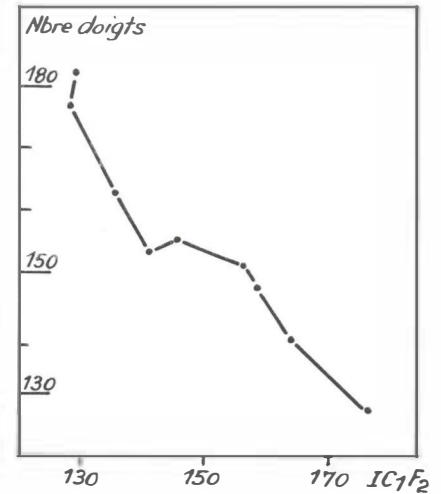
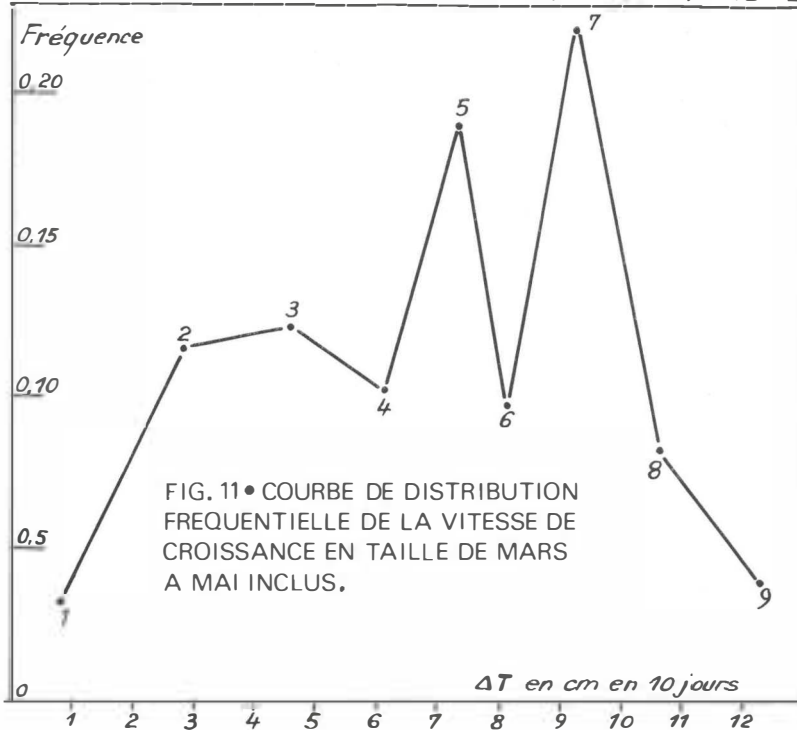
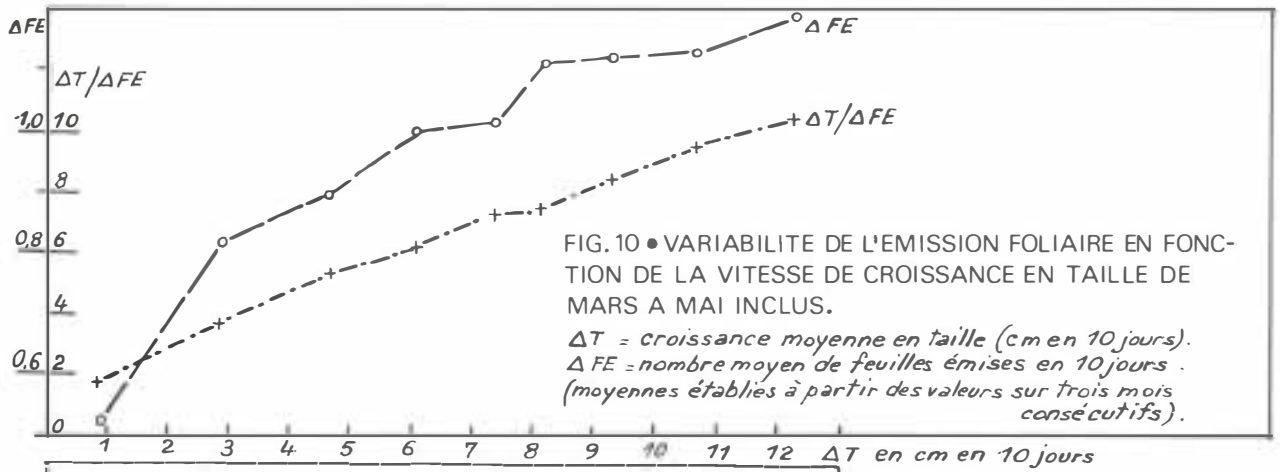


FIG. 12 • VARIATIONS DU NOMBRE DE DOIGTS PAR REGIME 2<sup>er</sup> CYCLE ET DE L'INTERVALLE COUPE 1<sup>er</sup> CYCLE-FLOAISON 2<sup>er</sup> CYCLE ( $IC_1F_2$  en jours) EN FONCTION DU RAPPORT ACCROISSEMENT DE TAILLE SUR ACCROISSEMENT DU NOMBRE DE FEUILLES EN 10 JOURS ( $\Delta T/\Delta FE$ ).

TABLEAU 11 - Vitesse moyenne de croissance en taille (en cm pour dix jours).

mois	IPO	Classes								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
mars	175-205	1,4	2,5	3,7	4,1	5,6	5,6	7,3	11,2	12,5
avril	206-236	0,6	1,7	3,6	5,8	7,3	8,1	9,5	10,8	11,9
mai	237-265	0,8	4,6	6,8	8,4	9,3	10,9	11,2	10,1	12,4
juin	266-296	3,0	6,0	6,6	6,7	6,7	6,5	6,1	5,5	5,5
juillet	297-327	7,1	9,2	9,0	9,2	8,6	8,8	9,0	7,6	7,7
mars à mai	173-265	0,92	2,92	4,65	6,08	7,41	8,16	9,32	10,69	12,26
juin-juillet	266-327	5,06	7,61	7,80	7,96	7,65	7,63	7,55	6,58	6,56

IPO = intervalle - plantation - observation.

cycle). Le nombre de doigts est donc déterminé au cours de l'intervalle floraison-récolte du pied mère.

Le mois encadrant la floraison du pied mère (mars) est primordial car on distingue bien deux parties linéaires dans la courbe de relation :

- 1ère partie pour  $\Delta T$  10 jours de 1,4 à 4,1 cm (classes 1 à 4)
- 2ème partie pour  $\Delta T$  10 jours de 5,6 à 12,5 cm (classes 5 à 9).

Le second mois (avril) fait apparaître une nouvelle rupture au niveau de  $\Delta T = 8,1$  cm (classe 6). Le troisième mois accentue encore plus cette rupture.

Sur les trois mois on distingue donc les trois points de rupture correspondant d'ailleurs aux changements dans la courbe de répartition fréquentielle de  $\Delta T$  :

- 1er groupe  $\Delta T$  faible et  $\Delta FE$  faible avec  $\Delta T / \Delta FE$  compris entre 1 et 6
- 2ème groupe  $\Delta T$  moyen et  $\Delta FE$  élevé avec  $\Delta T / \Delta FE$  voisin de 7
- 3ème groupe  $\Delta T$  et  $\Delta FE$  élevés avec  $\Delta T / \Delta FE$  supérieur à 8.

La figure 15 indique que l'IC1F2 n'est pas en liaison avec  $\Delta T$  en juin-juillet sauf pour la classe 1 à très faible croissance.

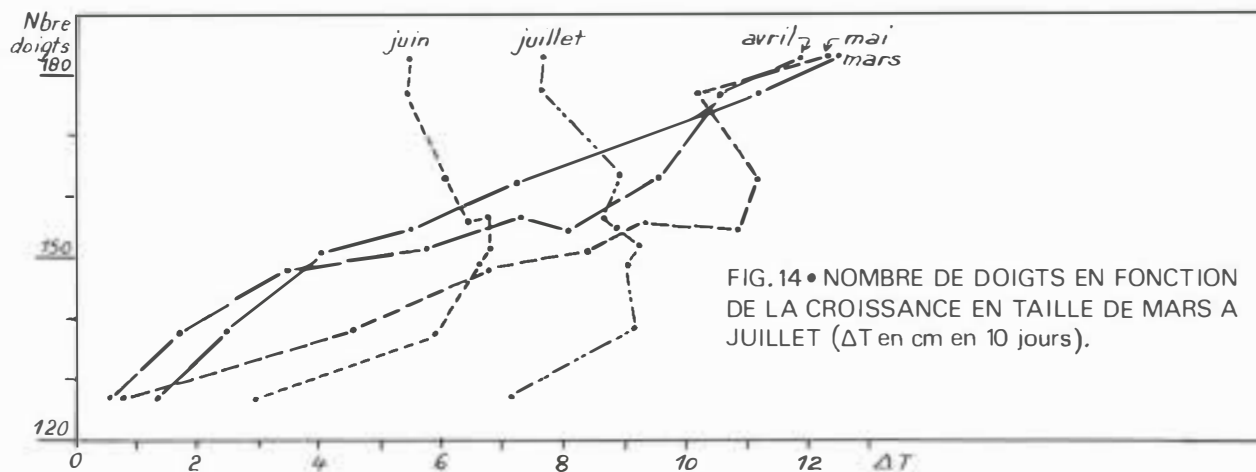


FIG. 14 • NOMBRE DE DOIGTS EN FONCTION DE LA CROISSANCE EN TAILLE DE MARS A JUILLET ( $\Delta T$  en cm en 10 jours).

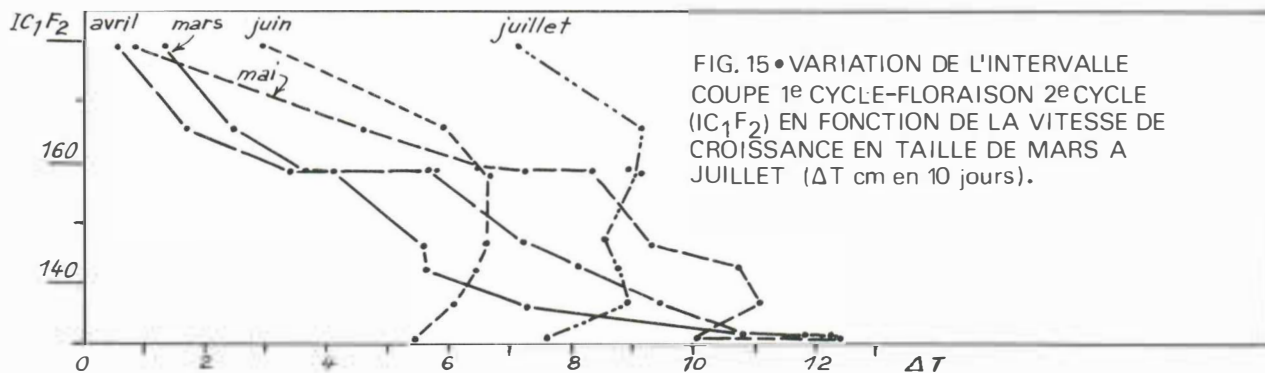


FIG. 15 • VARIATION DE L'INTERVALLE COUPE 1<sup>er</sup> CYCLE-FLORAISON 2<sup>e</sup> CYCLE (IC<sub>1</sub>F<sub>2</sub>) EN FONCTION DE LA VITESSE DE CROISSANCE EN TAILLE DE MARS A JUILLET ( $\Delta T$  cm en 10 jours).

Le mois de mars est de loin le plus important avec une rupture forte au niveau de la classe 5 mais on peut penser qu'en réalité il y a deux changements de pente (classes 4 et 6).

Le mois d'avril confirme la rupture à la classe 4 et le mois de mai rend très nette la cassure à la classe 6.

Ainsi obtenons-nous le même type de comportement que pour le nombre de doigts mais les variations ne sont pas dans le même sens, comme le confirme la courbe nombre de doigts en fonction de IC1F2 (figure 13).

En définitive on peut résumer les caractères des trois groupes de bananiers de la façon suivante (tableau 12) :

1er groupe : (classes 1-2-3) 27,4 p. 100 des plantes.

- faible croissance en taille ( $\Delta T < 4,5$  cm en dix jours en IF1C1)
- émission foliaire réduite ( $\Delta FE < 0,75$  feuilles en dix jours)
- rapport  $\Delta T / \Delta FE < 6,0$
- nombre de doigts par régime second cycle faible (127 à 148)
- IC1F2 long (159 à 179 jours).

2ème groupe : (classes 4-5-6) 38,4 p. 100 des plantes :

- croissance moyenne en taille ( $\Delta T$  entre 5,2 et 7,2 cm en 10 jours)
- émission foliaire moyenne ( $\Delta F$  entre 0,83 et 0,88 fe en 10 jours)
- rapport  $\Delta T / \Delta FE$  correct (entre 6,2 et 8,2)
- nombre de doigts et IC1F2 moyens (145 à 154 doigts ; IC1F2 entre 142 et 158 jours)

3ème groupe : (classes 7-8-9) 33,8 p. 100 des plantes :

- croissance forte en taille ( $\Delta T$  supérieur à 7,8 cm en 10 jours)
- émission foliaire élevée ( $\Delta FE$  supérieur à 0,95 fe en 10 jours)

- rapport  $\Delta T / \Delta FE$  élevé (supérieur à 8,0)
- IC1F2 court (129-136 jours), nombre de doigts élevé (163 à 183 doigts par régime).

## SYNTHESE - DISCUSSION

Malgré un choix en taille relativement homogène des rejets, la variabilité de l'intervalle récolte premier cycle-floraison second cycle est élevée puisque l'IC1F2 fluctue entre 100 et 200 jours à l'intérieur d'une même population.

Par conséquent les vitesses de croissance-développement ne sont pas constantes et il est important d'en définir les conséquences sur la productivité du second cycle.

Nous avons déjà montré une corrélation entre la vitesse de croissance en taille au cours de l'intervalle floraison-récolte du pied mère ( $\Delta T$  en IF1C1) et le nombre de doigts produits ultérieurement par le bananier second cycle.

Dans cette étude portant sur 240 plants, on a pu préciser un peu mieux les phénomènes intervenant dans la détermination de l'IC1F2 et du nombre de fruits par régime.

La taille du rejet au moment de la floraison du pied mère n'a pas d'incidence sur la vitesse de croissance en taille au cours de l'IF1C1. Par contre, plus la taille est élevée, plus est court l'IC1F2, avec un point de rupture lorsque l'on passe de la taille 90 cm à celle de 100 cm. L'incidence sur le nombre de doigts est peu nette.

L'IC1F2 décroît lorsque  $\Delta T$  en IF1C1 augmente, et le nombre de doigts s'accroît. Toutefois, l'incidence de  $\Delta T$  doit être examinée en tenant compte de la vitesse d'émission foliaire  $\Delta FE$ . Le rapport  $\Delta T / \Delta FE$  a une action primordiale.

La vitesse de croissance en taille après la récolte n'a pas d'incidence majeure sur le nombre de doigts par régime, on a pu montrer que la vitesse de croissance pendant le mois suivant le stade inflorescence pointante est primordiale.

**TABEAU 12 - Valeurs moyennes pour chacun des trois groupes de plantes (croissance moyenne IF1C1 en dix jours).**

		Groupes		
		1	2	3
croissance en dix jours (moyenne sur l'intervalle floraison-récolte premier cycle)	$\Delta T$ = taille (cm)	3,19	6,24	7,98
	$\Delta C30$ = circonférence à 30 cm (cm)	0,91	1,50	1,73
	$\Delta FE$ = feuilles émises	0,63	0,85	0,96
rapport	$\Delta T / \Delta C30$	3,51	4,16	4,61
Rapport	$\Delta T / \Delta FE$	5,06	7,34	8,31
Rapport	$\Delta C30 / \Delta FE$	1,44	1,77	1,80
intervalle coupe premier cycle-floraison second cycle (IC1F2)		164	148	134
nombre de doigts par régime en second cycle		141	154	169

Les résultats obtenus permettent de faire l'hypothèse de trois types de comportement des rejets, mais dans tous les cas LE NOMBRE DE DOIGTS EN SECOND CYCLE EST QUASI-DEFINI AU COURS DE LA PERIODE FLORAISON-RECOLTE DU PREMIER CYCLE. Cette prédétermination fait intervenir quatre notions :

- la vitesse de croissance en taille
- le rythme d'émission foliaire
- le rapport entre ces deux vitesses
- la taille du rejet au stade inflorescence pointante.

On peut se demander à quel niveau se fait la distinction entre les trois types de comportement.

### 1. s'agit-il d'une hétérogénéité génétique dans le cultivar Poyo ?

On peut se demander s'il n'existerait pas plusieurs clones à l'intérieur du cultivar Poyo ? Clones identiques en morphologie générale mais ayant des potentialités différentes. Cette hypothèse doit être vérifiée notamment en réalisant une sélection basée sur le nombre de doigts par régime sur plusieurs cycles.

### 2. s'agit-il d'une variabilité des potentialités morphogénétiques des rejets selon leur emplacement sur la souche mère ?

Autrement dit, est-ce que tous les rejets ont la même chaîne de développement et est-ce que le départ se situe toujours au même emplacement sur la chaîne ?

### 3. s'agit-il d'une interaction entre le développement du rejet et le développement de la plante mère ?

Problèmes complexes de corrélations.

Il existe certainement une régulation hormonale mais qui n'est probablement pas une dominance apicale au sens strict puisque la croissance des rejets n'est pas perturbée pendant toute la période située avant le stade inflorescence pointante au sommet du bouquet foliaire. On a pu montrer que le ralentissement de croissance du rejet avait lieu pendant le mois suivant le stade inflorescence pointante et probablement au moment du relèvement des doigts. Il faudra en apporter la confirmation en pratiquant en particulier l'ablation des doigts à différents stades de croissance-développement.

Mais le ralentissement est lié à la taille du rejet ou peut-être plus sûrement à un stade donné de croissance-développement lié aux conditions écologiques.

Des études de recépage et de sevrage des rejets à différents

stades du pied parent et du rejet - actuellement en cours - devraient nous donner des informations complémentaires beaucoup plus précises.

En outre, on a pu remarquer que l'incidence sur la croissance en taille du pseudo-tronc n'était pas liée d'une manière fixe à l'incidence sur l'émission foliaire. Le rapport  $\Delta T / \Delta FE$  n'est pas constant et sa variation n'est pas linéaire. Ceci nous a amené à faire l'hypothèse d'une désynchronisation entre croissance et développement, conséquence d'une influence de l'inflorescence du pied mère. Il faudrait probablement mieux dire, avec R. HELLER, une désynchronisation entre croissance et différenciation si l'on appelle développement d'un organisme son évolution au cours du temps.

## CONCLUSION

L'accroissement de l'hétérogénéité de développement des rejets au cours de l'IFC dans une population donnée explique :

- que la floraison est de plus en plus étalée dans le temps,
- que le pourcentage de plantes sans production augmente en deuxième et troisième cycles,
- qu'un certain nombre de plants disparaissent, suite à une compétition pour la lumière.

D'où la nécessité :

- de procéder à une plantation homogène,
- de faire un choix du rejet successeur le plus convenable pour assurer un couvert végétal homogène.

Le choix du rejet successeur ne devrait plus se faire en tenant uniquement compte de la taille mais en y associant l'espacement entre deux feuilles consécutives.

Cela pose le problème de la nouvelle homogénéité créée. Est-ce que cette sélection ne va pas accroître l'hétérogénéité de la croissance absolue (étalement de la floraison) tout en améliorant la production de chaque plante ? Il faudra donc réaliser une expérimentation sur ce sujet. On pourrait envisager les traitements suivants :

- sélection classique basée sur la taille des rejets :
  - petits rejets
  - rejets baïonnettes
  - grands rejets
- sélection basée sur l'espacement entre feuilles
- sélection prenant en compte les deux critères (taille et engorgement).

