

Matière végétale élaborée par le bananier Poyo depuis la plantation jusqu'à la récolte du deuxième cycle.

A. LASSOUDIÈRE*

MATIERE VEGETALE ELABOREE PAR LE BANANIER POYO
DEPUIS LA PLANTATION JUSQU'A LA RECOLTE
DU DEUXIEME CYCLE

A. LASSOUDIÈRE (IRFA)

Fruits, juillet-août 1980, vol. 35, n° 7-8, p. 405-446.

RESUME - Les variations de masse végétale produite sont étudiées par des échantillonnages totaux de bananiers à différents stades de développement premier et deuxième cycles (Côte d'Ivoire, Niéky, sols organiques).

L'évolution du poids frais de l'ensemble de la plante suit une courbe de type sigmoïdal mais à point d'inflexion décalé. L'accroissement du poids devient nul à partir de 20-30 jours après le stade fleur pointante. L'accroissement de masse fraîche est quasi-constant dans la fourchette de hauteur du pseudo-tronc de 100 à 240 cm, et d'environ 2,8-2,9 kg pour une croissance en taille de 10 cm.

Au cours des deux mois précédant la récolte du régime, le poids frais total varie peu, la croissance du régime étant compensée par la réduction progressive du système foliaire. Par contre la quantité

de matière sèche s'accroît en liaison avec la réduction de la teneur en eau spécialement dans les fruits.

Existence d'une liaison entre le poids de certains organes végétatifs et le nombre de doigts des régimes, mais on ne peut pas dire s'il s'agit d'une liaison de cause à effet ou de deux effets synchrones dont la cause est autre. Il est mentionné une anomalie dans les courbes de corrélation au niveau des régimes de 160 doigts.

La souche et les racines du plant porteur premier cycle restent vivantes très longtemps après la récolte du régime (encore présentes à la coupe du régime deuxième cycle).

Les courbes d'évolution du poids frais et du nombre de racines de trois mois après replantation à la récolte du deuxième cycle montrent que le plant porteur deuxième cycle produit un système racinaire de même niveau que le premier cycle (2,5 kg) mais la touffe (premier cycle après coupe plus rejets deuxième cycle oeilletonnés plus rejets troisième cycle plus plant porteur deuxième cycle) a été de 6 kg de racines à la floraison en deuxième cycle.

Les résultats fournis permettent une meilleure appréciation de la quantité de matière sèche élaborée et donnent des indications utiles pour l'orientation des études futures.

LISTE DES PRINCIPALES ABBREVIATIONS UTILISEES

IPE = intervalle de temps entre la plantation et l'échantillonnage (en jours)

IPO = intervalle de temps entre la plantation et l'observation (en jours)

IFE = intervalle de temps entre la floraison (stade fleur pointante) et l'échantillonnage (en jours).

IPF = intervalle plantation-floraison (en jours), le stade floraison pouvant être «fleur pointante» ou «mains femelles découvertes».

IFC = intervalle floraison-récolte

C10 = circonférence du pseudo-tronc prise 10 cm au-dessus du niveau du sol (en cm).

FE = nombre de feuilles émises (cumul depuis le début du cycle). La première feuille est celle ayant un limbe vert de quelques mm de large.

F10 = numéro de la première feuille ayant au moins 10 cm de large.

PF = poids frais.

PS = poids sec.

L = limbes.

NP = nervures plus pétioles.

FT = faux-tronc.

S = souche.

R = racines.

H ext. = hampe florale externe

H int. = hampe florale interne (dans le faux tronc).

D = doigts.

TV = total partie végétative (limbes plus pétioles plus nervu-

* - IRFA - 01 B.P. 1740, Abidjan 01 (République de Côte d'Ivoire).

res plus faux tronc plus souche plus racines).

TI = total partie inflorescence (hampe interne plus hampe externe plus doigts plus bourgeon mâle).

DISPOSITIF - LOCALISATION - CONDITIONS DE REALISATION

L'étude a été conduite à la station bananière du Niéky en Côte d'Ivoire sur un sol organique en polder (drainage assuré par pompage).

Le sol était constitué d'une tourbe évoluée, bien décomposée de type oligotrophe forestière d'environ 45 cm d'épaisseur reposant sur une couche d'argile organique et argile pure de type kaolinite.

La mise en place a été faite le 5 août 1978, le matériel végétal de replantation était composé uniquement de souches moyennes non fleuries à oeillet bien développé, la reprise se faisant par cet oeillet ; le cultivar retenu étant le Poyo.

Les techniques culturales classiques à ce type de sol ont été pratiquées :

- plantation à 2,0 x 2,5 m (2.000 plants par hectare),
 - dolomie une fois par an (500 g par plant),
 - azote sous forme d'urée et de sulfate d'ammoniaque (120 g de N/pt/an),
 - potasse sous forme de chlorure (720 g K₂O/pt/an),
 - apports foliaires d'oligoéléments en particulier de zinc,
 - un traitement annuel contre les charançons (30 g produit commercial HCH 50 p. 100/pt),
 - trois traitements nématicides par an (3 g ma de némacur/pt/apport), à savoir :
- 07.08.78 - 06.11.78 - 30.03.79 - 09.07.79 - 25.10.79

La culture est menée sans irrigation en période sèche. L'oeilletonnage de choix deuxième cycle a été tardif (240 jours après la plantation).

Cette étude ne comportant pas de dispositif particulier, tous les plants étaient en observation sauf une bordure tout autour de la population (540 bananiers au total).

METHODOLOGIE - OBSERVATIONS REALISEES

Deux méthodologies complémentaires étaient utilisées: d'une part les observations régulières sur le terrain et d'autre part les échantillonnages totaux.

Observations sur le terrain.

Chaque plant non échantillonné a été mesuré tous les dix jours sauf pendant sa période de floraison récolte.

Les mensurations végétatives sur le premier cycle ont commencé à 69 jours et se sont terminées à la floraison. Sur le second cycle, commencées à 120 jours, elles se sont achevées pour les derniers plants fleuris à 462 jours.

- taille du plant = hauteur du pseudo-tronc, du niveau du sol au V formé par les deux avant-dernières feuilles sorties,
- circonférence du pseudo-tronc, 10 cm au-dessus de la surface du sol,
- nombre de feuilles émises depuis le début du cycle ; la feuille origine étant la première ayant un limbe vert de quelques mm de large,
- numéro de la première feuille ayant un limbe dépassant 10 cm de large.

A la floraison, on a déterminé :

- l'intervalle plantation-floraison,
- le nombre de mains,
- le nombre de doigts par main.

Etant donné le changement récent de référence floraison à l'IRFA, deux stades sont notés :

- stade fleur pointante : inflorescence commençant juste à apparaître au centre du bouquet foliaire,
- stade mains découvertes : moment où la dernière main de fleurs femelles a sa bractée déroulée et prête à tomber.

A la récolte :

- intervalle plantation-récolte,
- poids du régime,
- grade du fruit médian externe de la seconde main,
- circonférence de la hampe du régime prise à un niveau correspondant au sommet de l'apex des fruits de la première main.

Bananiers échantillonnés.

Le choix des bananiers à échantillonner a été fait en tenant compte au maximum de la distribution des caractères végétatifs du pseudo-tronc en période végétative et de l'âge des inflorescences en période florale.

En phase végétative, on a sélectionné des bananiers ayant des caractères dimensionnels (taille et circonférence du pseudo-tronc) voisins des valeurs moyennes de la population observée.

En phase florale, on a tenu compte essentiellement de l'âge de l'inflorescence, c'est-à-dire du nombre de jours écoulés depuis le stade inflorescence pointante.

En outre, pour limiter le volume de la population, nous avons pris comme option la possibilité d'échantillonner deux plants contigus dans la limite où les dates d'arrachage ne diffèrent pas de plus de quinze jours.

Au total, on a eu 31 dates d'échantillonnages espacées de 14-15 jours sauf une ou deux exceptions ; le premier ayant eu lieu à 86 jours et le dernier à 524 jours.

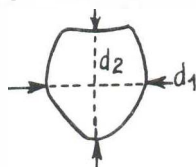
Les huit premiers prélèvements ont été analysés toutes plantes confondues alors que par la suite, nous avons distingué chaque bananier. Pour les six premiers, on a échantillon-

né cinq plantes et après seulement quatre.

Il s'agit d'un échantillonnage total c'est-à-dire que l'ensemble de la plante est arraché et observé, y compris les racines. Au sujet des racines, on s'est efforcé de dissocier les racines provenant de chaque tige à l'intérieur de la touffe, il reste bien entendu une partie relativement faible de racines coupées ou cassées dont on ne peut distinguer la provenance.

Avant l'arrachage, on note :

- la taille, la circonférence et le nombre de feuilles émises des tiges premier et second cycle,
- la longueur et la largeur de chaque feuille,
- sur les régimes, lorsque cela est possible : la longueur externe et la longueur interne du fruit médian de la rangée externe de chaque main : on mesure aussi deux diamètres à mi-longueur du fruit :



Après l'arrachage, on a séparé chaque organe et déterminé son poids frais :

- racines (en comptant leur nombre),
- souche,
- faux-tronc,
- pétioles plus nervures,
- limbes foliaires,

et en phase florale, en plus :

- hampe interne,
- hampe externe,
- doigts,
- bourgeon mâle.

Précisons que cette distinction entre organes n'est faite que sur les plants premier et second cycle, pour les rejets second cycle oeilletonnés et pour les rejets troisième cycle on a seulement distingué les racines du reste des plants. En outre, il s'agit de poids globaux, c'est-à-dire ensemble des rejets second cycle oeilletonnés et ensemble des rejets troisième cycle.

Pour chaque organe, on procède ensuite à la prise d'un échantillon permettant de déterminer la teneur sèche (poids sec échantillon sur poids frais échantillon). La méthodologie utilisée correspond à celle définie dans les essais sols plantes IRFA quoique simplifiée :

- pour les racines, découpe en tronçons de 2-3 cm de long et prise d'un échantillon après avoir bien mélangé. La partie restante est confiée au laboratoire de nématologie pour les dénombrements de nématodes,
- pour les souches, quatre tranches,



- pour le faux-tronc, trois rondelles de 2 cm d'épaisseur, équidistantes,
- pour les feuilles, l'échantillon n'a été pris qu'à mi-longueur du limbe :
 - . sur la FIII, tronçon de 10 cm,
 - . sur les autres feuilles, tronçon de 5 cm.

On a distingué la FIII de l'ensemble des autres feuilles dans le but d'une analyse chimique éventuelle.

Chacun de ces échantillons est dissocié en trois :

- . nervure,
- . limbe : demi-côté nervure,
- . limbe : demi-côté externe.
- pour la hampe interne ainsi que pour la hampe externe, trois rondelles de 3 cm d'épaisseur prise à égales distances.
- pour les doigts : un fruit médian de la rangée externe de chaque main.
- pour le bourgeon mâle, une rondelle de 1 cm d'épaisseur dans la partie la plus large.

Ces échantillons nous ont donné les teneurs en matière sèche pour 100 g de matière fraîche, ce qui nous a permis de calculer la masse de matière sèche de chaque organe par extrapolation à partir du poids frais.

RESULTATS

1. Phase végétative premier cycle.

Sept échantillonnages ont été réalisés en phase végétative premier cycle, celui réalisé à 202 jours correspond à la sortie de l'inflorescence au sommet du bouquet foliaire. Le premier a été pratiqué 86 jours après la plantation (IPE = 86 jours).

Les résultats donnés correspondent à des moyennes établies à partir des valeurs obtenues sur cinq plantes pour les six premiers prélèvements et sur quatre plantes ensuite.

Caractéristiques végétatives avant l'échantillonnage.

Depuis le 69^{ème} jour après replantation (IPO = 69), des mensurations ont été réalisées pratiquement tous les dix jours.

La taille du pseudo-tronc est indiquée dans le tableau 1.1 et la figure 1.1.

La vitesse d'accroissement de hauteur du bananier présente deux périodes d'évolution, s'articulant vers le 110^{ème} jour après replantation :

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| - de 69 à 110 jours | 12,3 cm en dix jours, |
| - de 110 à 173 jours | 18,1 cm en dix jours |

Le nombre de feuilles émises (tableau 1.2 et figure 1.2) se traduit par un rythme d'émission foliaire quasi-constant :

- 1,7 feuilles en dix jours
- (1,0 feuille en six jours).

TABLEAU 1.1 - Taille du pseudo-tronc. Moyennes par série d'échantillonnage.

IPO \ IPE	86	101	116	130	145	160	174	202	moyenne
69	68	63	64	63	73	61	61	69	65
79	76	73	72	73	83	73	75	75	79
90		87	84	88	94	85	88	94	89
100		102	97	103	108	103	104	106	103
110			111	116	123	118	116	123	118
120				133	145	138	139	144	140
130				153	162	161	160	160	163
140					186	182	181	185	184
152						205	204	210	205
163							219	228	224
173							229	240	235
183								248	248

IPE : intervalle plantation - échantillonnage (en jours)

IPO : intervalle plantation - observations (en jours)

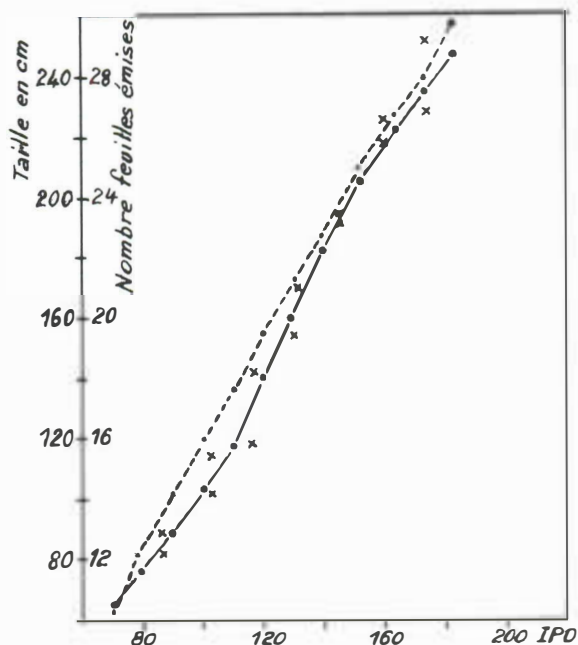


Figure 1.1 - Evolution de la taille et du nombre de feuilles émises en premier cycle.

- nombre de feuilles émises
- taille du pseudo-tronc
- moyennes de l'ensemble des séries échantillonnées
- × valeurs moyennes à l'échantillonnage.
- IPO intervalle plantation - observations en jours

NB : la première feuille émise prise comme référence correspond à la première présentant quelques millimètres de limbe vert

La croissance en taille s'accélère à partir de 100 jours après la mise en terre pour décroître légèrement à l'approche de la floraison.

Le rythme d'émission foliaire est quasi-constant pendant toute la durée du cycle.

La première feuille atteignant 10 cm de large se localise au niveau de 3,5 dans notre système de référence. C'est-à-dire que le bananier a émis de 24 à 26 feuilles de plus de 10 cm de large.

L'évolution des dimensions foliaires (Longueur et largeur) est donnée sur la figure 1.2. Il faut remarquer la modification importante de l'accroissement au niveau de la quatrième feuille ayant au moins 10 cm de large. Le rapport foliaire

(Longueur/largeur) décroît jusqu'à la feuille 9 puis augmente jusqu'à la plus grande feuille émise avant le début de la sortie de l'inflorescence.

La circonférence du pseudo-tronc prise 10 cm au-dessus du sol (tableau 1.3) s'accroît d'une manière sensiblement constante sauf à l'approche de la floraison où elle augmente moins (entre IPO 152 et 173) :

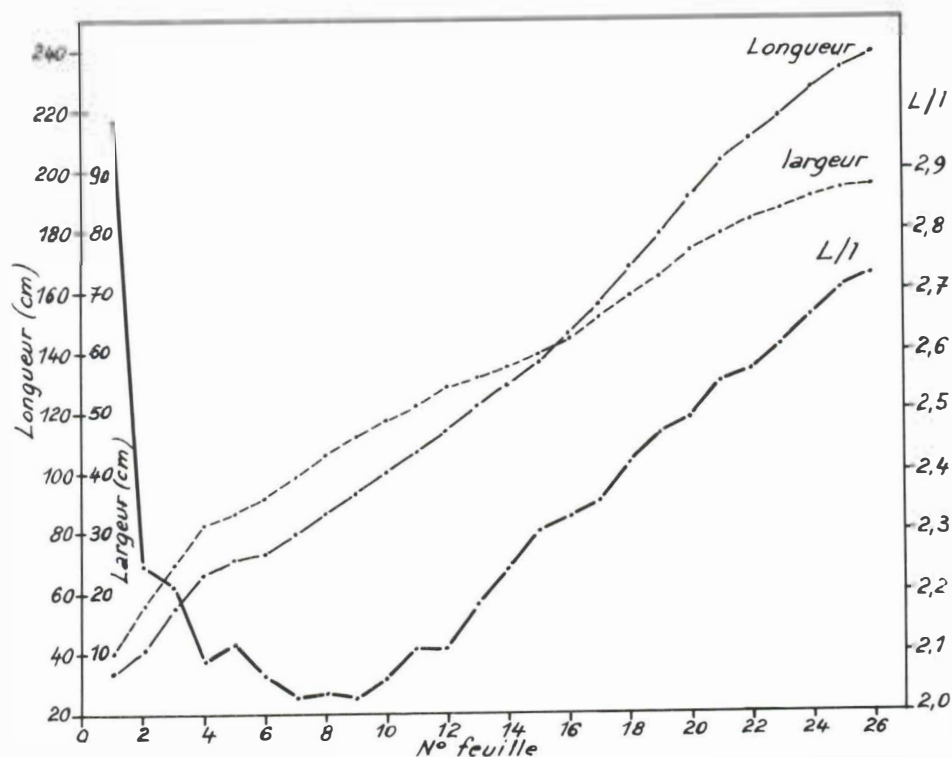
- 5,5 cm en dix jours de IPO 69 à IPO 152
- 2,5 cm en dix jours de IPO 152 à IPO 173.

TABLEAU 1.2 - nombre de feuilles émises depuis la replantation. Moyennes par série d'échantillonnage. La première feuille étant celle ayant un limbe de quelques millimètres.

IPO \ IPE	86	101	116	130	145	160	174	202	moyennes
69	9,6	10,0	10,6	10,2	11,0	10,4	10,5	11,0	10,4
79	11,6	12,0	12,2	12,4	12,4	12,2	12,5	12,8	12,3
90		14,0	13,8	14,2	14,4	14,2	14,5	14,5	14,2
100		15,2	15,8	16,0	15,8	16,0	16,5	16,5	16,0
110			17,2	17,8	17,6	17,8	18,0	18,0	17,7
120				19,6	19,4	19,6	19,8	19,8	19,6
130				21,2	21,2	21,4	21,5	21,3	21,3
140					22,4	23,0	22,8	23,0	22,8
152						25,0	24,8	25,3	25,0
163							26,8	26,8	26,8
173							28,0	28,0	28,0
183								29,8	29,8

Figure 1.2 - Evolution des dimensions foliaires en premier cycle.

Remarquer le changement d'accroissement de longueur (L) et largeur (l) à la quatrième feuille de plus de 10 cm de large. Le rapport foliaire L/l décroît jusqu'à la feuille 9 puis augmente régulièrement avec cependant une anomalie à la F 12.



Les caractéristiques végétales des plants au moment de l'échantillonnage sont portées sur le tableau 1.4.

Pour l'analyse des résultats poids frais et poids sec, nous utiliserons ces valeurs moyennes qui sont plus représentatives que l'âge des plants étant donné que la vitesse de croissance peut varier selon les conditions de milieu (soit dans le temps, soit dans l'espace).

Production de matière végétale.

Nous examinerons en premier les valeurs globales de production de matière fraîche (PF) et la correspondance en matière sèche (PS), ensuite on abordera la répartition entre les différents organes.

Deux systèmes de référence seront utilisés, d'une part l'âge

TABLEAU 1.3 - Circonférence du pseudo-tronc prise à 10 cm au-dessus du niveau du sol. Moyennes par série d'échantillonnage.

IPO \ IPE	86	101	116	130	155	160	174	202	moyennes
69	24,0	23,8	23,8	22,4	24,4	21,6	22,5	24,5	23,4
79	28,0	27,8	27,0	27,8	29,0	26,2	27,3	29,0	27,8
90		33,0	31,8	32,8	34,0	31,8	34,0	33,5	33,0
100		39,8	38,2	36,8	39,2	37,6	38,5	38,5	38,4
120				53,3	55,8	55,4	56,0	55,8	55,3
140					62,2	62,0	62,3	61,3	62,0
152						69,9	70,0	68,0	69,1
163							72,0	71,3	71,7
173							75,0	73,8	74,4
183								74,3	74,3

TABLEAU 1.4 - Mensurations à l'échantillonnage.

IPE	86	101	116	130	145	160	174	202
taille	81	102	119	153	194	218	229	258
C 10	32,0	-	-	53,2	65,2	74,8	75,0	73,2
FE *	12,8	15,4	18,4	21,2	23,4	26,6	29,4	31,2
n° F 10	3,0	3,4	3,0	3,0	3,0	3,2	2,5	3,5
Fe ≥ 10 cm	10,8	13,0	16,4	19,2	21,4	24,4	27,9	27,7

* - incluant les dernières feuilles plus étroites (en moyenne 1,7).

(IPE) et d'autre part la taille du bananier.

- Poids total de matière sèche et matière fraîche au cours de la phase végétative premier cycle (tableau 1.5).

Entre le 86^{ème} et 174^{ème} jour, le poids frais s'accroît de 616 p. 100 soit 70 p. 100 en dix jours et le poids sec augmente de 66 p. 100 en dix jours également.

La figure 1.3 visualise l'évolution du poids total du bananier premier cycle au cours de la phase végétative en tenant compte uniquement de l'âge de la plante. On remarque un changement de pente à IPE = 116 jours que l'on peut relier à celle observée pour l'évolution de la taille du pseudo-tronc (cf 1.1).

La figure 1.4 confirme cette liaison puisque l'accroissement de matière végétale produite pour un allongement de tronc de 10 cm évolue régulièrement sans à-coup au niveau de 100-120 cm.

On constate que la production de matière végétale s'accroît lorsque la taille augmente, ce qui est tout à fait normal, jusqu'à IPE = 174 jours correspondant à la montée de l'inflorescence dans le faux-tronc et l'arrêt de la phase végétative proprement dit.

On a donc une courbe sigmoïde où le point d'inflexion se localise à une taille voisine de 230 cm, très proche de la sortie de l'inflorescence. La phase accélérée est donc plus longue que la phase de ralentissement.

Un point intéressant concerne l'évolution du poids lorsque l'on inclut le poids de l'inflorescence (partie droite des figures 1.3 et 1.4). La phase accélérée se poursuit du moins jusqu'au moment où l'inflorescence se courbe vers le sol.

- Poids total de matière végétale à l'intérieur de la touffe comprenant le plant premier cycle et les rejets qu'il a produits.

Nous avons déterminé en plus du poids du plant donnant le régime de premier cycle, la masse végétale constituant le second cycle. On distingue le rejet qui avait été sélectionné pour la production second cycle, des rejets à éliminer par oeilletonnage.

Le tableau 1.6 donne l'évolution de IPE = 86 à IPE = 202. Le plant de premier cycle représente encore 83 p. 100 du PF et 87 p. 100 du PS au moment de la sortie de son inflorescence. A ce moment là, le rejet devant donner le deuxième régime pèse environ 5,7 kg soit 10 p. 100 du poids du pied-parent. Nous aurons l'occasion de revenir sur la croissance du deuxième cycle plus loin.

- Valeurs relatives des différents organes en poids frais.

Les valeurs absolues de poids frais et les données relatives sont indiquées dans le tableau 1.7 et ces dernières sont représentées graphiquement sur la figure 1.5.

Figure 1.3 - Evolution du poids frais (PF) et du poids sec (PS) du bananier premier cycle en phase végétative, en fonction du temps après plantation (IPE).

L'accroissement de poids sec se modifie au niveau de IPE = 116 jours correspondant aussi à un changement de vitesse de croissance en taille.

Pour les IPE = 174 et 202, nous avons porté en (x) le poids total incluant l'inflorescence. Avec cette rectification, l'alignement avec les autres IPE est très bonne : la croissance de l'inflorescence compensant l'arrêt du développement végétatif.

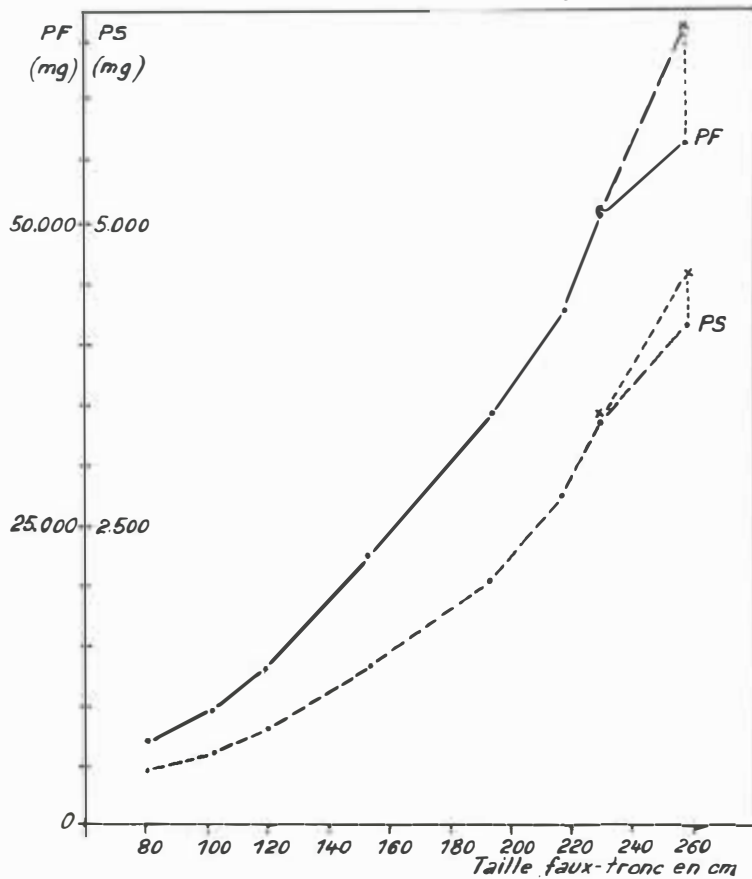
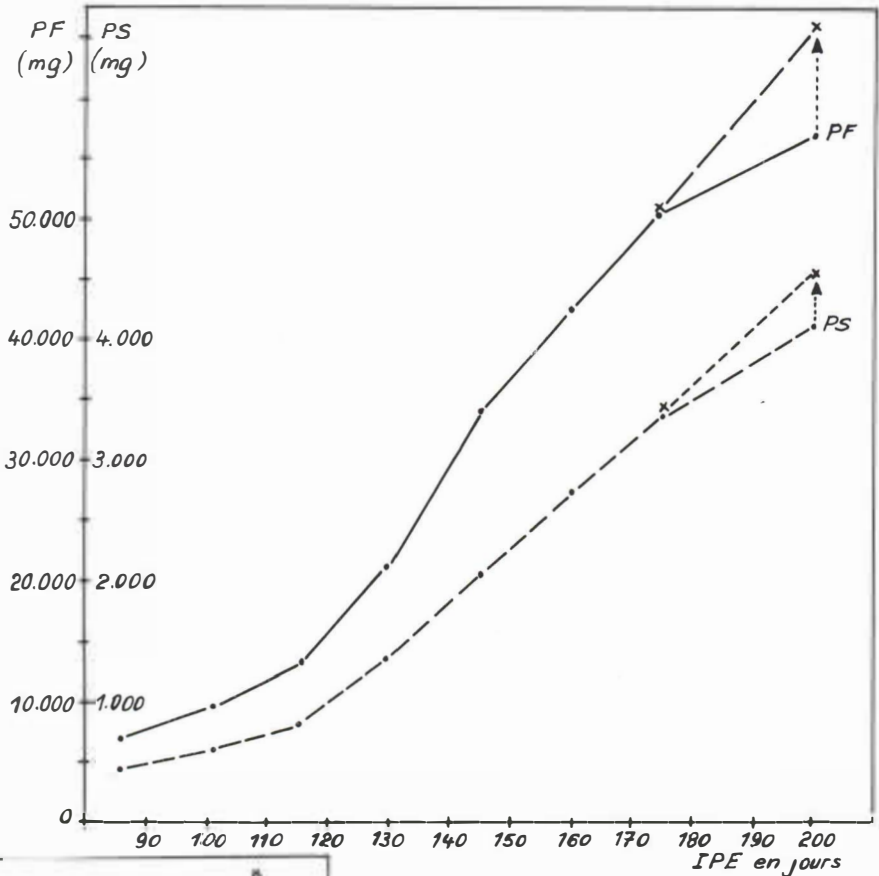


Figure 1.4 - Evolution du poids frais (PF) et du poids sec (PS) du bananier premier cycle en phase végétative, en fonction de la taille du pseudo-tronc. L'accroissement du poids s'accélère lorsque la taille augmente. Constatation normale. Il n'y a pas de rupture dans la courbe de poids lorsque l'on inclut le poids de l'inflorescence au niveau de T = 258 cm qui correspond bien au moment de la sortie de l'inflorescence.

TABLEAU 1.5 - Poids frais et poids sec en phase végétative premier cycle.

IPE	jours	86	101	116	130	145	160	174*	202*
taille	cm	81	102	119	153	194	218	229	258
PF	g	7057	9730	13382	22495	34269	42859	50557	56961
PS	g	495	623	818	1361	2060	2748	3379	4150
PS/PF	p. 100	7,0	6,4	6,1	6,1	6,0	6,4	6,7	7,3

* - Pour les échantillonnages à 174 et 202 jours, l'inflorescence est en cours de croissance. Les valeurs données dans ce tableau n'en tiennent pas compte. Il faudrait ajouter :

IPE - 174 jours 304 g en PF et 14 g en PS
IPE - 202 jours 9512 g en PF et 436 g en PS

TABLEAU 1.6 - Evolution des poids frais et sec entre 86 et 202 jours incluant les rejets produits par le plant du premier cycle.

	IPE	86	101	116	130	145	160	174	202
PF en g	2ème cycle	36	57	350	405	1750	1985	2725	5702
	autres rejets	16	41	297	755	1317	3883	3128	5833
	total touffe	7109	9828	14029	23655	37336	48728	56400*	68496*
	p. 100 premier cycle	99,3	99,0	95,4	95,1	91,8	88,0	89,6	83,2
PS en g	2ème cycle	0,9	3,2	16,1	23,2	84	87	145	321
	autres rejets	0,4	1,5	11,2	41,2	61	169	188	327
	total touffe	496	628	846	1425	2205	3004	3712*	4798*
	p. 100 premier cycle	99,8	99,2	96,7	95,5	93,4	91,5	91,0	86,5

* - Non incluse l'inflorescence. Avec l'inflorescence nous aurions :

- poids total touffe : 56704 g à 174 jours et 78008 à 202 jours en PF
3726 g à 174 jours et 5234 à 202 jours en PS
- p. 100 premier cycle/touffe : 89,7 à 174 jours et 85,2 à 202 jours en PF
91,1 à 174 jours et 87,6 à 202 jours en PS

Les racines représentent 4,3 à 8,0 p. 100 de la somme avec une tendance à décroître en cours de cycle. La moyenne non pondérée (*) est de 5,9 p. 100 et représente une valeur par défaut car il n'est pas certain que toutes les racines soient extraites en entier.

La souche a une importance diminuant lorsque le cycle progresse, elle passe de 18,9 p. 100 à 13,9 p. 100 ; la moyenne non pondérée étant de 15,8 p. 100.

Le faux-tronc voit sa valeur relative croître et passer de 48,4 p. 100 à 57,2 p. 100 (moyenne non pondérée = 51,9 p. 100).

Les feuilles c'est-à-dire limbes plus nervures plus pétioles, représentent 24 à 28 p. 100 du poids frais total avec une tendance à décroître à l'approche de la floraison. Il y a diminution de la part des limbes et un léger accroissement de la part des nervures et pétioles.

moyennes non pondérées :	feuilles =	26,4 p. 100
	dont	
	limbes =	14,1 p. 100
	nervures plus pétioles =	12,3 p. 100

● Valeurs relatives des différents organes en poids sec.

Les valeurs sont données dans le tableau 1.8 et représentées graphiquement sur la figure 1.6.

La comparaison des figures 1.5 et 1.6 montre une très

(*) - moyenne non pondérée : somme des valeurs par échantillon divisée par le nombre d'échantillons et non somme des poids frais de l'organe divisée par la somme des poids totaux.

grande différence entre les poids frais et les poids secs. La teneur en eau n'est pas du tout la même.

Les variations en cours de cycle semblent être plus importantes en PS qu'en PF.

Les racines sont en proportion peu variable et du même ordre que pour le poids frais. La moyenne non pondérée est de 5,0 p. 100.

La souche voit sa part décroître à partir de IPE = 130 jours (taille de bananier voisine de 150 cm), sa moyenne est de 16,1 p. 100 donc très voisine de celle observée en poids frais.

Le faux-tronc ne représente que 20 à 30 p. 100 du poids

total. Sa valeur passe par un minimum avant la souche. Sa valeur moyenne non pondérée est de 26,1 p. 100 soit pratiquement la moitié de celle notée en poids frais.

Les feuilles ont une part élevée dans la masse de matière sèche puisqu'elles représentent globalement 50 à 58 p. 100 de cette masse. La part des limbes décroît alors que la part des nervures plus pétioles s'accroît en cours de cycle, les premiers passant de 40 à 31 p. 100 et les derniers de 11 à 21 p. 100.

moyennes non pondérées	feuilles =	52,7 p. 100
	dont	
	limbes =	35,7 p. 100
	pétioles plus nervures =	17,0 p. 100

TABLEAU 1.7 - Poids frais - Masse des différents organes et leurs valeurs relatives.

I P E (en jours)		86	101	116	130	145	160	174	202
poids frais des divers organes (en g)	limbes (L)	1118	1436	2028	3373	5092	5751	5981	6886
	nervures et pétioles (NP)	736	1116	1721	2915	4316	5677	6081	7158
	faux-tronc (F.T.)	3418	4837	6493	12134	17339	22203	27966	32538
	souche (S)	1337	1567	2295	2744	5560	7192	7700	7908
	racines (R)	448	775	845	1329	1962	2036	2829	2441
valeurs relatives (en p. 100 du PF total)	limbes	15,8	14,8	15,2	15,0	14,9	13,3	11,8	12,1
	nervures et pétioles	10,4	11,5	12,9	13,0	12,6	13,2	12,0	12,6
	faux-tronc	48,4	49,7	48,5	53,9	50,6	51,8	55,0	57,2
	souche	18,9	16,1	17,2	12,2	16,2	16,8	15,1	13,9
	racines	6,3	8,0	6,3	5,9	5,7	4,8	5,6	4,3

TABLEAU 1.8 - Poids sec. Masse des différents organes et leurs valeurs relatives.

IPE (en jours)		86	101	116	130	145	160	174	202
poids sec des divers organes (en g)	L	199	231	314	540	743	874	1077	1274
	NP	55	99	131	245	367	517	614	852
	FT	130	150	169	328	503	822	979	1269
	S	86	107	163	178	345	417	531	577
	R	25	36	41	70	102	118	178	178
valeurs relatives en p. 100 de PS total)	L	40,2	37,1	38,4	39,7	36,1	31,8	31,7	30,7
	NP	11,1	15,9	16,0	18,0	17,8	18,8	18,1	20,5
	FT	26,3	24,1	20,7	24,1	24,4	29,9	28,9	30,6
	S	17,4	17,2	19,9	13,1	16,7	15,2	15,6	13,9
	R	5,1	5,8	5,0	5,1	5,0	4,3	5,2	4,3

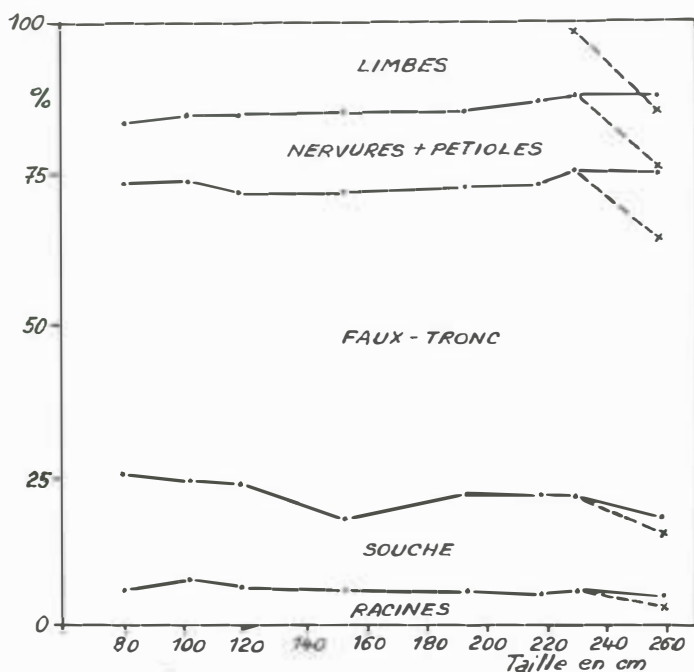


Figure 1.5 - Valeurs relatives des organes végétatifs en poids frais au cours de la phase végétative premier cycle.

Limbes et nervures plus pétioles représentent une valeur peu variable au cours de cette phase alors que la part du faux-tronc (gainnes foliaires) tend à croître légèrement.

La souche tend à décroître à partir d'une taille faux-tronc dépassant 120 cm. La part relative des racines reste faible et tend même à diminuer.

Pour le dernier point à droite, on a porté avec des croix et pointillés les valeurs relatives en tenant compte du poids frais de l'inflorescence.

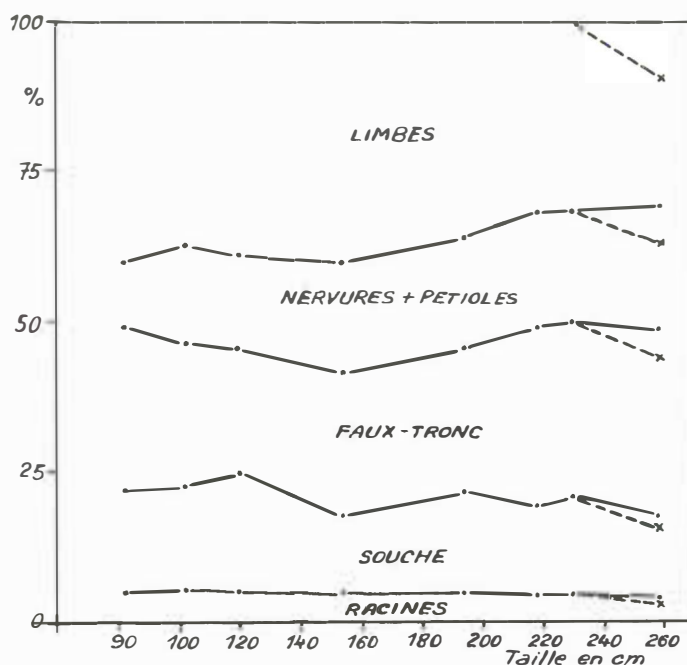


Figure 1.6 - Valeurs relatives des organes végétatifs en poids sec au cours de la phase végétative premier cycle.

Par rapport à la figure 1.5 on remarque la part relative bien plus élevée des limbes foliaires : part tendant d'ailleurs à décroître en cours de cycle au profit des nervures et pétioles.

Le faux-tronc a une importance bien plus faible en poids sec qu'en poids frais.

Pour le dernier point à droite, on a porté avec des croix et pointillés les valeurs relatives en tenant compte du poids sec de l'inflorescence.

Teneur en eau des divers organes végétatifs du bananier premier cycle.

Le tableau 1.9 donne la teneur en matière sèche en pourcentage du poids frais pour les divers organes végétatifs en phase végétative de premier cycle.

Pour l'ensemble, le rapport PS/PF est compris entre 0,06

et 0,07. Malheureusement cette étude ne peut pas préciser s'il s'agit d'un phénomène lié au stade du bananier ou lié aux conditions climatiques.

Les valeurs moyennes non pondérées sont cependant intéressantes à connaître pour toutes les études sur bananier.

Pour un bananier de premier cycle, en début de montée

TABLEAU 1.9 - Teneur en matière sèche des divers organes végétatifs (en p. 100 du PF)

I P E	86	101	116	130	145	160	174	202	valeurs moyennes
L	17,8	16,1	15,5	16,0	14,6	15,2	18,0	18,5	16,5
NP	7,5	8,9	7,6	8,6	8,5	9,1	10,1	11,9	9,0
FT	3,8	3,1	2,6	2,7	2,9	3,7	3,5	3,9	3,3
S	6,4	6,8	7,1	6,5	6,2	5,8	6,9	7,3	6,6
R	5,6	4,7	4,9	5,3	5,2	5,8	6,3	7,3	5,6
ensemble	7,0	6,4	6,1	6,1	6,0	6,4	6,7	7,3	6,5

active de l'inflorescence au centre du pseudo-tronc mesurant 230 cm de hauteur avec une circonférence à 10 cm de 75 cm et près de 28 feuilles de plus de 10 cm de large, nous aurions :

PF total	50 kg
PS total	3,5 kg
quantité d'eau	46,5 kg

Dans la pratique, on peut retenir les valeurs suivantes :

organes	valeurs relatives en p. 100 p. 100 du poids frais			
	poids frais	poids sec	teneur en eau	teneur en MS
racines	6	5	94,5	5,5
souches	16	16	93,5	6,5
faux-tronc	52	26	96,5	3,5
nervures et pétioles	12	17	91,0	9,0
limbes	14	36	83,5	16,5
global	-	-	93,5	6,5

2. Phase florale premier cycle.

L'étude de la production de matière végétale au cours de la période allant de la sortie de l'inflorescence au centre du bouquet foliaire (stade fleur pointante) à la récolte du régime se heurte - comme pour la majorité des autres caractères - au problème de choix de critères de classement. Faut-il tenir compte de l'intervalle entre la floraison et l'échantillonnage ou bien du nombre de doigts femelles ou bien d'un ensemble de caractères.

Nous avons adopté deux méthodes d'analyse :

1. en tenant compte uniquement de l'intervalle de temps séparant le stade fleur pointante premier cycle de la date d'échantillonnage (IF1E)
2. en tenant compte de IF1E et du nombre de doigts femelles.

Dans un troisième chapitre, on examinera l'existence éventuelle de liaison entre les caractères végétatifs et les caractères inflorescentiels.

Evolution au cours de l'intervalle floraison-récolte.

Le tableau 2.1 donne les principaux caractères moyens des bananiers selon l'intervalle floraison-échantillonnage.

On remarquera que le nombre de doigts pour IFE = 20 jours est nettement inférieur aux autres intervalles et que l'IPF1 est plus long.

Le nombre de feuilles échantillonnées (nombre de feuilles vivantes) décroît quand IF1E augmente ce qui entraîne une diminution de la valeur relative des organes foliaires.

Le nombre de *Radopholus similis* pour 100 g de racines fraîches est assez peu élevé et diminue lorsque IF1E s'allonge.

● Poids frais (tableau 2.2).

Le poids total du plant porteur premier cycle est compris entre 71 et 85 kg mais sans progression au cours de l'IF1C1 (intervalle floraison récolte premier cycle).

La touffe entière comprenant le pied porteur, le rejet sélectionné pour le second cycle, et les rejets oeilletonnés, a un poids tendant à s'accroître, il est compris entre 80 et 110 kg.

Si l'on examine les valeurs relatives (tableau 2.3) on remarque :

- que le rejet second cycle représente 7 à 15 p. 100 du poids du pied porteur premier cycle,
- que la partie végétative (incluant la hampe interne de l'inflorescence) du pied porteur décroît fortement et passe de 90 p. 100 à 20 jours à 69 p. 100 pour IF1E = 91 jours. Par conséquent la partie régime s'accroît du même ordre (8,7 p. 100 → 30,6 p. 100).
- que l'ensemble faux-tronc plus souche plus hampe interne passe aussi de 68 à 56 p. 100.

● Poids sec (tableau 2.4).

Le poids sec de la partie végétative diminue surtout par une réduction du système foliaire qui passe de 2 à 1,2 kg.

Le poids des doigts s'accroît fortement si bien que le régime passe de 400 à 3.800 g entre le 20ème et le 90ème jour. Le régime représente presque 50 p. 100 du poids sec total du bananier porteur.

TABLEAU 2.1 - Principaux caractères des bananiers premier cycle échantillonnés en IF1C1

intervalle plantation-échantillonnage (en jours)	225	220	234	250	264	279
intervalle floraison-échantillonnage (IF1E) (en jours)	+ 20	+ 32	+ 44	+ 65	+ 78	+ 91
nombre de plants	3	3	3	3	4	2
intervalle plantation-floraison (IPF1)	205	188	190	185	187	188
nombre de doigts	137	164	158	176	164	171
nombre de mains	8,3	9,3	9,0	9,7	9,0	9,5
circonférence de la hampe (cm)	17,6	20,4	19,5	21,0	19,6	19,4
caractères végétatifs du pied porteur à la floraison	taille (cm)	275	278	300	275	275
	circonférence à 10 cm (cm)	75,7	81,6	81,7	80,0	75,8
	nombre de feuilles émises	31,3	29,7	30,0	30,0	30,0
	nombre de feuilles d'au moins 10 cm de large	28,0	26,3	26,7	26,3	27,0
nombre de feuilles échantillonnées	13,3	12,0	8,3	9,3	7,8	7,5
caractères de la quatrième main à l'échantillonnage	longueur interne (mm)	122	135	139	156	150
	longueur externe (mm)	159	181	186	210	228
	rapport des longueurs	0,77	0,75	0,75	0,74	0,66
	diamètre 1 (mm)	16,3	18,0	20,0	23,0	21,5
	diamètre 2 (mm)	23,3	24,3	25,7	28,3	31,0
rapport des diamètres	0,70	0,74	0,78	0,81	0,70	
nombre de racines	276	282	296	357	282	
nombre de <i>Radopholus similis</i> pour 100 g de racines	6750	4720	1340	1050	240	200

TABLEAU 2.2 - Poids frais des divers organes et plants au cours de la période floraison-récolte premier cycle (en grammes).

intervalle floraison-échantillonnage (IFE) en jours	20	32	44	65	78	91
limbes	6292	6862	4542	4962	4468	3818
nervures et pétioles	7126	7685	6132	6064	5035	4392
faux-tronc (gainnes foliaires)	32333	34622	34294	30742	24565	27340
souche	8205	8839	9310	9576	8896	10604
racines	2037	2553	3038	3056	2493	3222
total partie végétative	<u>55992</u>	<u>60560</u>	<u>57315</u>	<u>54400</u>	<u>45457</u>	<u>49375</u>
hampe interne	8155	9861	11070	10098	8624	10193
total végétatif plus hampe interne	<u>64147</u>	<u>70421</u>	<u>68385</u>	<u>64498</u>	<u>54082</u>	<u>59567</u>
hampe externe	2199	2849	2355	2968	2062	3274
doigts	3970	6991	7812	13137	15223	22953
bourgeon mâle	707	575	500	291	103	
total partie reproductrice	<u>15031</u>	<u>20276</u>	<u>21737</u>	<u>26494</u>	<u>26013</u>	<u>36420</u>
total régime	6169	7566	10667	16396	17388	26227
total plante	71023	80836	79052	80894	71470	85793
total rejet second cycle	6307	5956	9296	5860	6535	12690
total rejets oeilletonnés	2653	3781	8919	8957	3587	10852
total touffe	79982	90574	97267	95711	81592	109334

TABLEAU 2.3 - Quelques valeurs relatives en poids frais (en pourcentage).

IF1E (en jours)	20	32	44	65	78	91
total partie végétative (L plus N plus P plus FT plus R/ total de touffe)	78,8	74,9	72,5	67,2	63,6	57,6
total rejet second cycle/total premier cycle	8,9	7,4	11,8	7,2	9,1	14,8
total premier cycle/total touffe	88,8	89,2	81,3	84,5	87,8	78,5
partie végétative plus hampe interne/total premier cycle	90,3	87,1	86,5	79,7	75,7	69,4
limbe plus nervures plus pétioles/total premier cycle	18,9	18,0	13,3	13,6	13,3	9,6
faux tronc plus souche plus hampe interne/ total premier cycle	68,6	66,0	69,2	62,3	58,9	56,1
doigts/total premier cycle	5,6	8,6	9,9	16,2	21,3	26,8
doigts plus hampe externe/total premier cycle	8,7	12,2	12,9	19,9	24,2	30,6

TABLEAU 2.4 - Poids sec des divers organes et plants au cours de la période floraison-récolte du premier cycle (en grammes).

IFE (en jours)	20	32	44	65	78	91
limbes	1088	1204	779	843	780	724
nervures plus pétioles	836	896	727	744	629	501
gaines foliaires	1517	1627	1726	1626	1375	1461
souche	638	679	696	745	748	768
racines	121	168	216	217	182	242
total partie végétative	4200	4574	4144	4174	3713	3694
hampe interne	215	264	273	269	261	389
total végétatif plus hampe interne	4414	4838	4417	4443	3974	4083
hampe externe	87	86	90	148	129	194
doigts	377	674	1023	1947	2430	3816
bourgeon mâle	53	45	39	-	8	-
total partie reproductive	732	1069	1426	2364	2827	4399
total régime	517	805	1152	2095	2567	4010
total plante	4931	5643	5569	6538	6540	8093
total rejet second cycle	388	401	596	388	438	803
total rejets oeilletonnés	164	249	573	597	252	699
total touffe	5483	6292	6738	7523	7229	9595

Pour le pied porteur (végétatif plus reproductif) le poids frais est sensiblement constant alors que le poids sec est en accroissement quasi-régulier au cours de l'IF1C1 (figure 2.2.). Ceci provient essentiellement de l'augmentation de la teneur en matière sèche des fruits et de la hampe porteuse. Le taux est particulièrement élevé à l'approche de la récolte.

Les considérations sur la variation de la teneur en eau des organes données ci-dessus et dans le chapitre précédent explique les écarts entre valeurs relatives en poids sec par rapport au poids frais (tableau 2.5).

Le tableau 2.6 montre que la teneur en matière sèche s'accroît légèrement pour les limbes, le faux-tronc et les racines. L'augmentation est surtout forte pour les doigts. Ainsi la teneur en matière sèche pour l'ensemble reproductif passe de 4,9 (IF1E = 20 jours) à 12,1 (IF1E = 91 jours). Pour la plante considérée dans son entier, elle passe de 6,9 à 9,4.

Evolution au cours de l'intervalle floraison-récolte en tenant compte du nombre de doigts.

Cette méthode n'apporte pas de précisions supplémentaires et on observe une variabilité aussi grande qu'en ne tenant compte que de l'IF1E dans le cadre de cette étude où le nombre de doigts était assez peu différent si l'on excepte l'échantillonnage à 20 jours.

Incidence des caractéristiques végétatives sur le nombre de doigts par régime.

Les régimes émis en premier (IPF1 le plus court) ont un nombre de doigts le plus élevé (tableau 2.7). On remarquera sur ce tableau que les bananiers possédant un régime de 166 doigts semblent anormaux, deux bananiers sur trois le sont spécialement.

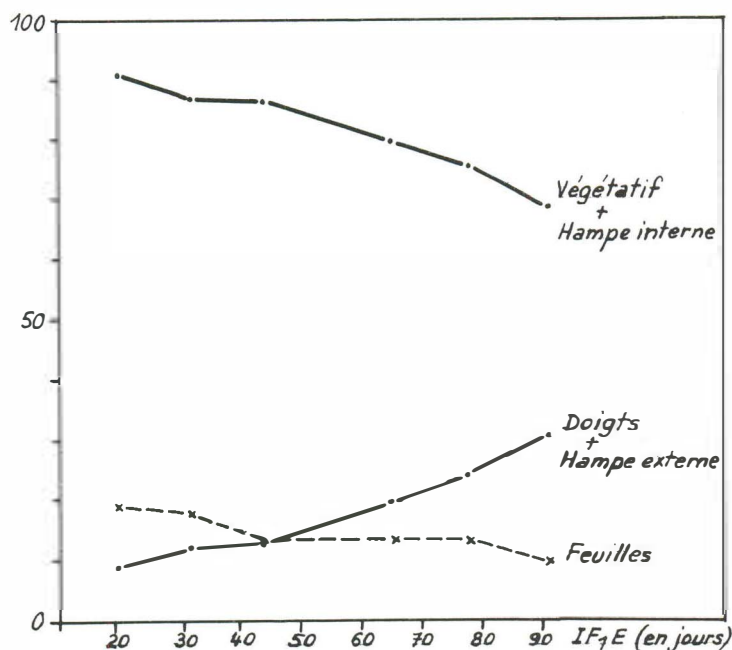


Figure 2.1 - Evolution des valeurs relatives des différents organes, en poids frais, au cours de l'intervalle floraison-récolte premier cycle. Le régime proprement dit a une valeur s'accroissant de la floraison à la récolte en liaison avec l'augmentation de poids des doigts. On remarque un changement de pente vers 45 jours. La partie végétative, en conséquence, diminue d'importance d'autant plus que le système foliaire devient de plus en plus réduit (fanaison des feuilles les plus âgées).

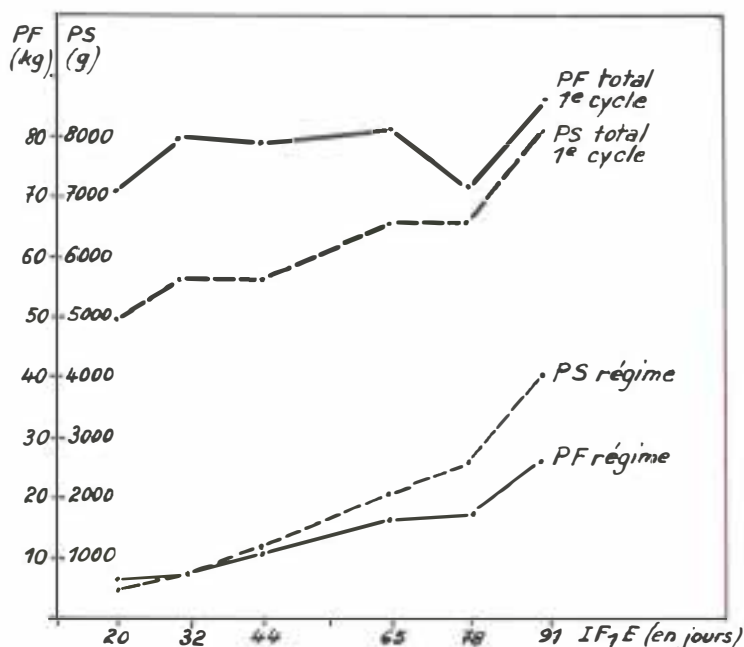


Figure 2.2 - Evolution du poids sec et du poids frais de la plante et de son régime au cours de l'IF1C1.

Le poids frais de la plante dans son entier évolue assez peu alors que son poids sec s'accroît. Cette différence est essentiellement due à l'accroissement de la teneur en matière sèche des fruits et de la hampe porteuse. On peut remarquer un fort accroissement à l'approche de la récolte.

Si l'on ne tient pas compte de cette classe, le poids frais des gaines foliaires n'est pas en corrélation avec le nombre de doigts, par contre une liaison plus étroite est à remarquer avec le poids de la souche, le poids des racines ainsi qu'avec le nombre de racines. Plus les valeurs de ces caractères sont élevées, plus le régime a de fruits.

Alors que pour le poids frais des racines, la relation est quasi-linéaire (figure 2.3), pour le nombre de racines, on a un accroissement très important entre 166 et 172 doigts.

Le rapport (en poids frais) racines sur souche varie entre 0,28 et 0,31 (0,25 pour la série à 166 doigts).

TABLEAU 2.5 - Quelques valeurs relatives en poids sec (en pourcentage).

IF1E (en jours)	20	32	44	65	78	81
limbes plus nervures plus pétioles plus faux-tronc plus souche plus racines)/total touffe	85,2	81,1	74,4	63,8	56,8	45,6
total rejet second cycle/total premier cycle	7,9	7,1	10,7	5,9	6,7	9,9
total premier cycle/total touffe	89,9	89,7	82,7	86,9	90,5	84,3
partie végétative plus hampe externe/total premier cycle	89,5	85,7	79,3	68,0	60,8	50,5
limbes plus nervures plus pétioles/total premier cycle	39,0	37,2	27,0	24,3	21,5	15,1
faux-tronc plus souche plus hampe interne/total premier cycle	48,1	45,5	48,4	40,4	36,5	32,3
doigts/total premier cycle	7,6	11,9	18,4	29,8	37,2	47,2
régime/total premier cycle	9,4	13,5	20,0	32,0	39,1	49,5

TABLEAU 2.6 - Teneurs en matière sèche des différents organes (en pourcentage du poids frais) au cours de l'IF1C1.

IF1E (en jours)	20	32	44	65	78	91
limbes (L)	17,3	17,5	17,2	17,0	17,5	19,0
nervures plus pétioles	11,7	11,7	11,9	12,3	12,5	11,4
faux-tronc	4,7	4,7	5,0	5,3	5,6	5,3
souche	7,8	7,7	7,5	7,8	8,4	7,2
racines	5,9	6,6	7,1	7,1	7,3	7,5
ensemble végétatif	7,5	7,6	7,2	7,7	8,2	7,5
hampe interne	2,6	2,7	2,5	2,7	3,0	3,8
hampe externe	4,0	3,0	3,8	5,0	6,3	5,9
doigts	9,5	9,6	13,1	14,8	16,0	16,6
bourgeon mâle	7,5	7,8	7,8	-	7,8	-
ensemble reproductif	4,9	5,3	6,6	8,9	10,9	12,1
ensemble plante	6,9	7,0	7,0	8,1	9,2	9,4

TABLEAU 2.7 - Caractéristiques principales des bananiers échantillonnés au cours de la période floraison-récolte premier cycle, en fonction du nombre de doigts par régime.

nombre de doigts	133	155	166	172	187	
nombre de plants	3	5	3	5	2	
intervalle plantation-floraison (IPF1)	205	194	188	182	182	
caractères à la floraison	taille (en cm)	273	287	263	280	278
	circonférence à 10 cm (cm)	74,3	80,0	73,3	81,6	81,0
	nombre de feuilles émises	32,3	31,6	31,0	30,6	32,0
	nombre de feuilles d'au moins 10 cm de large	28,0	26,8	26,7	26,0	27,0
poids frais (g)	faux-tronc	31409	30626	25668	31872	32595
	souche	7398	8747	8572	9732	12139
	racines	2096	2660	2181	3049	3547
	hampe interne	8232	9192	7765	11072	11563
	total	49135	51225	44186	55725	59844
nombre de racines	273	280	287	320	359	
poids sec (g)	faux tronc	1524	1518	1353	1616	1804
	souche	570	669	679	778	909
	racines	125	180	162	216	267
	hampe interne	211	296	218	302	302
	total	2430	2663	2412	2912	3282

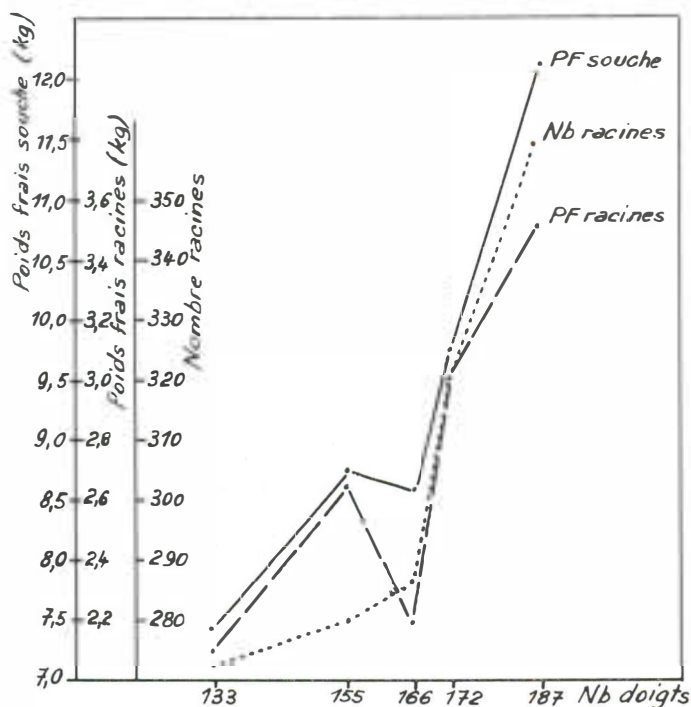


Figure 2.3 - Relation entre quelques caractères végétatifs et le nombre de doigts (en premier cycle).

La classe 166 doigts présente des valeurs anormales dont on n'a pu expliquer la cause. Si l'on faisait abstraction de cette classe, le poids frais de la souche augmente fortement en même temps que le nombre de doigts avec un changement de vitesse au niveau 172 doigts. Le poids frais des racines présente pratiquement une liaison linéaire avec le nombre de doigts. Quant au nombre de racines, on remarque une rupture importante soit à 155 doigts soit à 166 doigts.

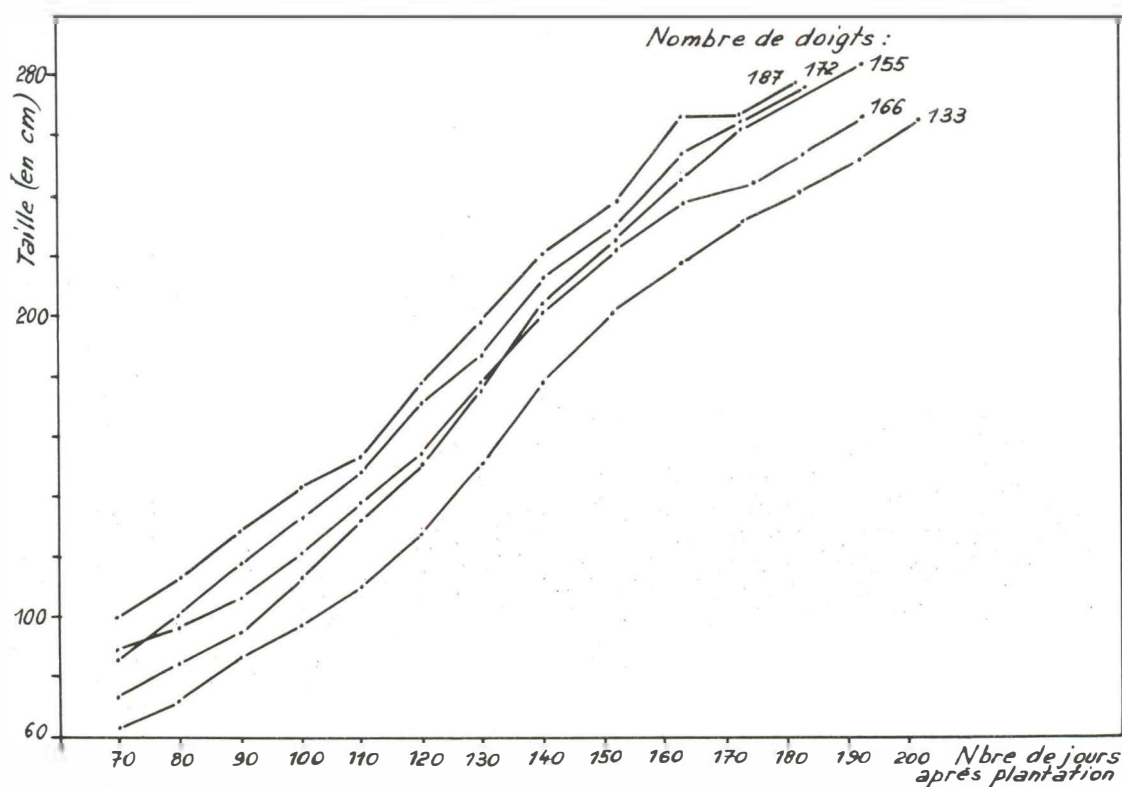


Figure 2.4 - Evolution de la taille des bananiers en premier cycle en fonction du nombre de doigts de l'inflorescence produite.

Aussi bien pour la taille que pour la circonférence à 10 cm, il semble que la production premier cycle soit définie très tôt, avant le 70^{ème} jour après replantation dans cette étude. Ceci confirme la nécessité d'un bon démarrage de la végétation après mise en terre.

TABLEAU 2.8 - Caractéristiques des FI-III et V en fonction du nombre de doigts par régime.

nombre de doigts		133	155	166	172	187
F I	Longueur (L)	240	246	239	250	247
	Largeur (l)	87,7	90,3	90,3	95,6	95,5
	L/l	2,74	2,72	2,65	2,62	2,59
F III	Longueur	245	245	243	250	249
	largeur	86,0	89,0	89,0	94,2	97,0
	L/l	2,85	2,75	2,73	2,66	2,57
F V	Longueur	231	237	232	231	237
	largeur	83,0	86,3	85,0	88,0	88,5
	L/l	2,78	2,75	2,73	2,63	2,68

TABLEAU 2.9 - Quelques caractères végétatifs en cours de phase végétative en fonction du nombre de doigts par inflorescence observé après coup.

nombre de doigts		133	155	166	172	187
caractères à 69 jours	taille (cm)	63	74	88	87	100
	circonférence (cm)	22,7	25,6	26,3	31,6	34,0
	feuilles émises	10,7	10,6	11,3	11,6	11,0
croissance en 10 jours (moyennes sur la période 69-100 jours)	taille (cm)	11,0	12,6	10,3	15,2	13,9
	circonférence (cm)	4,2	5,0	5,4	5,5	5,6
	feuilles émises	1,6	1,8	1,7	1,9	2,1

La classe 166 doigts pose des interrogations surtout si l'on compare la courbe de poids frais souche ou racines et la courbe du nombre de racines. On peut se demander s'il ne s'agit pas de deux types de comportement morphogénétique différents. Nous y reviendront dans la discussion finale.

Etant donné ces indications, nous avons recherché une explication au niveau des caractéristiques des dernières feuilles (tableau 2.8).

Au point de vue longueur du limbe, la variabilité est très faible d'une classe à l'autre, inférieure à la variabilité intra-classe. Par contre, la liaison avec la largeur est bien plus évidente surtout au niveau de la F III. Le rapport longueur sur largeur diminue, par exemple pour la F III il passe de 2,85 à 2,57.

L'analyse de l'évolution des caractères dimensionnels du pseudo-tronc, de 69 jours après replantation jusqu'à l'approche de la floraison, montre que les bananiers se distinguent dès avant la première mensuration (figure 2.4). La rapidité de reprise et l'intensité de la croissance avant deux mois et demi sont primordiales pour assurer une bonne conformation des régimes (nombre de doigts). Le tableau 2.9 le confirme bien.

3. Observations sur le premier cycle après récolte du régime.

A la récolte du régime, le pseudo-tronc est recépé à

environ un mètre au-dessus du sol. Lors des échantillonnages sur le second cycle, on a poursuivi les pesées sur la souche et les racines du pied-mère premier cycle. Les résultats sont donnés dans les tableaux 3.1 et 3.2, la référence de temps étant le stade fleur pointante premier cycle.

La souche du premier cycle n'est pas détruite dix mois après la récolte et près de trois mois après la floraison du second cycle. Les racines sont encore assez abondantes et leur infestation moyenne en *Radopholus similis* est faible. Sur le tableau 3.1, on peut remarquer que le poids frais de la souche diminue surtout dans les 40-50 jours suivant la récolte, ensuite il se stabilise. Le poids des racines décroît fortement jusqu'à 80 jours après la récolte puis reste voisin de 1 kg.

Le tableau 3.2 montre que le rapport poids sec sur poids frais (en pourcentage) présente une décroissance brutale à IF1E = 150 jours (50 jours après la récolte) pour la souche mais non pour les racines qui se maintiennent à leur niveau normal.

On peut se demander s'il ne s'agit pas d'un arrêt de l'utilisation des éléments minéraux par le bananier de second cycle ou bien d'un équilibre au niveau de la touffe.

Ces résultats soulèvent quelques questions :

- les racines de la souche du bananier premier cycle, après

TABLEAU 3.1 - Poids frais premier cycle après récolte, rappel des caractères premier cycle à la floraison.

IF1E (en jours)	nombre plants	caractères premier cycle à la floraison premier cycle				poids frais (en g)			nombre de R.S. pour 100 g de racines	âge inflorescence second cycle
		taille (cm)	circonférence à 10 cm (cm)	nombre de feuil- les émises	nombre de doigts	souche	racines	total		
107	6	262	71,3	30,7	157	8334	2315	10649	986	
127	3	273	81,3	31,3	168	8734	2671	11414	22	
140	6	299	78,7	31,0	157	8331	2529	10860	1389	
150	3	265	75,0	31,7	158	6702	2471	9173	600	
159	5	262	75,4	30,4	144	7100	1744	8844	1893	
170	5	256	73,4	30,6	143	6182	1690	7872	1013	
178	3	268	76,7	32,3	149	7033	1344	8377	3067	
190	2	265	76,5	31,0	150	6833	1210	8043	1667	
198	2	258	75,0	31,0	152	5499	1198	6697	5867	
206	4	266	73,8	31,5	151	5140	1203	6433	3984	
238	3	253	73,7	32,0	163	5260	855	6115	1711	
258	5	267	80,2	31,2	156	6494	1069	7563	213	25
269	3	270	78,3	31,7	164	7490	934	8424	30	39
279	2	265	76,0	31,5	160	6616	1095	7711	NO	55
291	3	278	81,7	31,3	169	6437	1116	7553	NO	63
298	4	273	82,0	32,0	165	5560	1095	6655	NO	69
310	4	270	80,0	31,5	158	5193	1114	6307	NO	73
327	3	280	80,0	32,0	175	6241	1158	7399	NO	87

- stade floraison : fleur pointante.

- nombre de feuilles émises : référence première feuille, celle ayant un limbe vert de quelques mm de large.

- R.S. : *Radopholus similis*.

TABLEAU 3.2 - Poids sec premier cycle après récolte, poids sec en pourcentage du poids frais.

IF1E (en jours)	poids sec (en g)			rapport poids sec/poids frais (%)		
	souche	racines	total	souche	racines	total
107	575	164	739	6,9	7,1	6,9
127	568	190	758	6,5	7,1	6,6
140	553	179	732	6,6	7,1	6,7
150	320	168	488	4,8	6,8	5,3
159	327	119	446	4,6	6,8	5,0
170	277	113	390	4,5	6,7	4,9
178	305	90	395	4,3	6,7	4,7
190	318	85	402	4,6	7,0	5,0
198	255	81	336	4,6	6,8	5,0
206	246	80	326	4,8	6,2	5,1
238	290	61	351	5,5	7,1	5,7
258	332	72	404	5,1	6,7	5,3
269	333	58	391	4,4	6,2	4,6
279	334	77	411	5,0	7,0	5,3
291	278	68	346	4,3	6,1	4,6
298	264	70	334	4,7	6,4	5,0
310	259	80	339	5,0	7,2	5,4
327	337	86	423	5,4	7,4	5,7

récolte, contribuent-elles à l'alimentation hydrique et minérale du second cycle ?

- est-ce que la présence de la souche et des racines du pied-mère se traduit par un bilan favorable au second cycle ?
- y-a-t-il communication «minérale» et hormonale entre la souche premier cycle et le plant second cycle et entre le plant second cycle et les rejets frères par l'intermédiaire de la souche mère ?

4. Phase végétative second cycle.

Le caractère de classification retenu fut la taille de bananier au moment de l'échantillonnage. Ainsi avons-nous des valeurs pour une taille variant de 8 à 242 cm (tableau 4.1) et un intervalle plantation échantillonnage (IPE) compris entre 130 et 388 jours. Il faut remarquer que cet IPE ne s'accroît pas obligatoirement lorsque la taille augmente car la phase juvénile sous contrôle du pied-mère premier cycle est plus ou moins longue et plus ou moins intense. La plus grande variabilité de IPE s'observe pour les faibles tailles (tableau 4.2).

Le tableau 4.2 montre que le nombre de feuilles de moins de 10 cm de large est presque quatre fois plus élevé en second cycle par rapport au premier cycle ; le numéro de la première feuille d'au moins 10 cm de large est compris entre 11 et 14, l'émission a lieu pour une taille voisine de 100 cm.

Le poids frais total (figure 4.1) augmente régulièrement et lentement jusqu'à une taille voisine de 100-110 cm, c'est-à-dire jusqu'à la sortie de la feuille de 10 cm de large. Ensuite la croissance est forte et sensiblement moins rapide qu'en premier cycle.

Pendant la première période (de 8 à 112 cm) l'accroissement de poids frais est voisin de 0,68 kg pour 10 cm alors qu'ensuite (de 112 à 242 cm) il est de 3,62 kg pour 10 cm.

En poids sec, la variation est du même type quoique avec un accroissement plus fort en phase juvénile lié à la réduction de la teneur en eau.

● Evolution du poids frais des différents organes végétatifs

Le tableau 4.3 donne, d'une part les valeurs absolues et d'autre part les valeurs relatives des différents organes au point de vue poids de matière végétale fraîche.

Globalement, on note un changement de comportement au niveau de la taille 93 cm (figure 4.2). A partir de ce stade, les feuilles prennent une importance croissante se stabilisant vers 180 cm lorsque les feuilles les plus âgées arrivent en fanaison.

Les racines du plant second cycle représentent environ 4,5 p. 100 de la masse fraîche totale. Il faut remarquer que les racines du premier cycle sont encore nombreuses jusqu'à la floraison du second cycle puisque leur poids est toujours supérieur à celui du plant second cycle jusqu'à une taille voisine de 200 cm. On a un système racinaire pesant

environ 3 kg en quasi-permanence (figure 4.2).

Valeur relative non pondérée des racines second cycle : 4,4 p. 100.

La souche augmente de poids d'une façon quasi-linéaire (figure 4.1) mais sa valeur relative décroît du stade 8 cm au stade 180 cm. La diminution est surtout importante à partir de la taille 93 cm (figure 4.3).

Le pseudo-tronc représente près de 60 p. 100 de la masse totale fraîche à l'approche de la montée de l'inflorescence dans le faux-tronc.

Les feuilles ont une importance croissant jusqu'à 180 cm puis se stabilisent.

En définitive, la figure 4.3 permet de distinguer trois phases.

- une phase juvénile jusqu'à une taille voisine de 100 cm caractérisée par un faible accroissement de masse totale. Les feuilles ont une part très faible, souche et faux-tronc étant largement dominants.

- une phase transitoire entre 100 et 180 cm, avec stabilité de la part racine, décroissance de la part souche et croissance de la part feuille.

- une phase de stabilité au-delà de 180 cm où les valeurs relatives des organes végétatifs restent constantes. A ce moment là, on a les moyennes non pondérées suivantes :

racines	4,1 p. 100
souche	15,2 p. 100
faux-tronc	58,8 p. 100
nervure plus pétioles	11,0 p. 100
limbes	11,0 p. 100

● Evolution du poids sec des différents organes (tableau 4.4).

Elle est du même type que l'évolution du poids frais (figure 4.3). La part des feuilles est élevée et celle du faux-tronc plus faible.

On peut définir pratiquement les trois mêmes phases que pour le poids frais.

Au cours de la dernière période - (stabilité), les moyennes non pondérées des valeurs relatives de poids sec par organe sont les suivantes :

racines	4,2 p. 100
souche	21,3 p. 100
faux-tronc	30,6 p. 100
nervures plus pétioles	17,4 p. 100
limbes	26,5 p. 100

● Evolution du rapport poids sec sur poids frais (tableau 4.5).

Lorsque le bananier est très jeune, le rapport PS/PF est faible mais il atteint rapidement une valeur quasi-constante avec assez peu d'irrégularités.

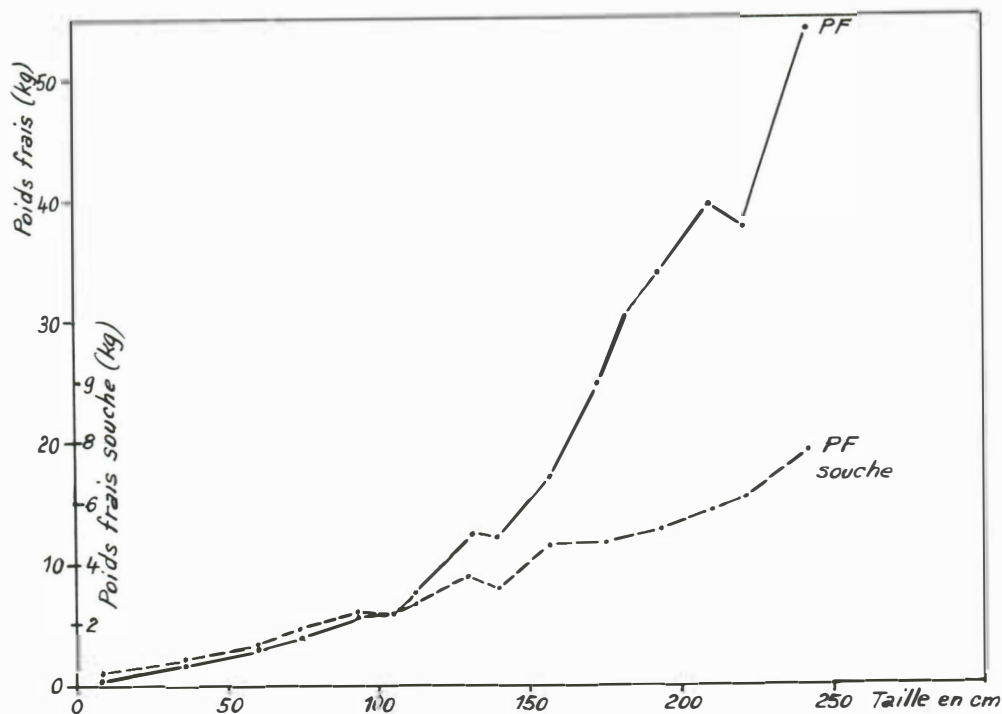


Figure 4.1 - Poids frais total de la plante en phase végétative second cycle, en fonction de la taille du bananier. Evolution du poids frais (PF) de la souche.
 La courbe de poids frais total présente un changement de pente important lorsque le plant second cycle atteint une taille voisine de 100 cm correspondant à la sortie de la première feuille ayant plus de 10 cm de large. Le point localisé à 180 cm est probablement lié à l'acquisition d'une stabilité du développement végétatif.
 Le poids frais de la souche s'accroît quasi-linéairement tout au long de la période considérée, il semble en liaison étroite avec la taille de la plante.

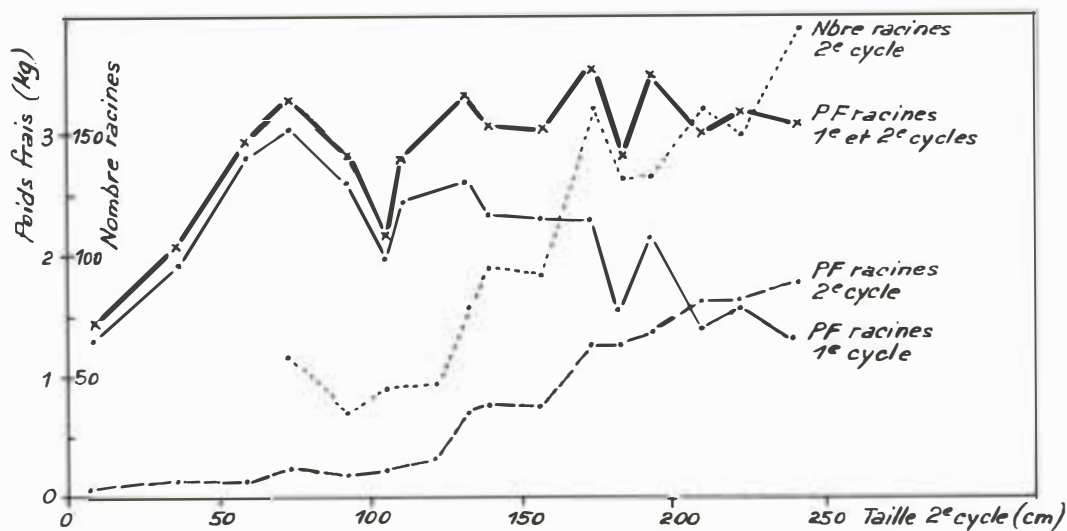


Figure 4.2 - Poids frais du système racinaire en phase végétative second cycle.
 Le poids frais des racines second cycle s'accroît peu jusqu'à une taille du faux-tronc voisine de 120 cm. Celui des racines du pied-mère décroît assez lentement et l'ensemble premier plus second cycles est assez constant lorsque le rejet dépasse 60 cm.

TABLEAU 4.1 - Variabilité de l'intervalle plantation échantillonnage second cycle (IPE) et de l'intervalle floraison premier cycle échantillonnage second cycle (IF1E) pour une même classe de taille à l'échantillonnage.

taille moyenne	n° bananier	IPE	IF1E	taille	poids frais total
131 cm	78	216	28	130	11789
	51	272	74	132	10475
	104	314	76	130	13632
	70	286	82	125	10277
	68	286	83	130	9232
	107	327	134	135	15885
	113	370	144	135	15632
210 cm	144	356	155	205	35526
	122	370	165	210	39181
	117	384	179	210	42113
	136	397	188	215	43364
	158	412	192	210	38175

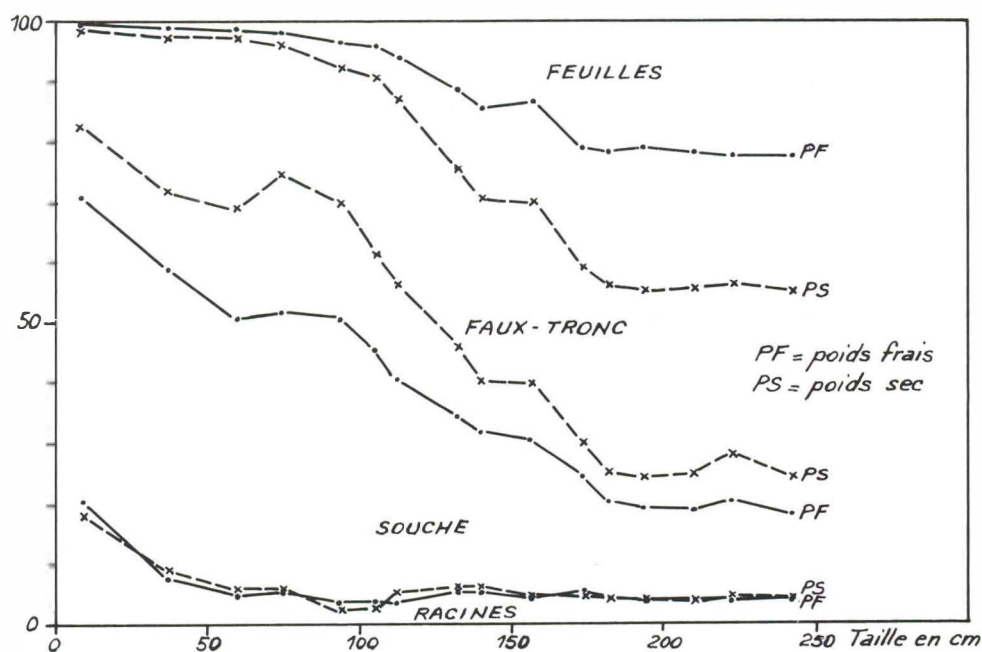


Figure 4.3 - Evolution du poids frais et du poids sec des différents organes en phase végétative second cycle en fonction de la taille du pseudo-tronc (valeurs relatives).

Tant en poids frais qu'en poids sec, il est possible de distinguer trois phases sur les courbes d'évolution.

- une phase juvénile pour une taille comprise entre 8 cm et 100 cm, caractérisée par la dominance de la souche puis du faux-tronc.
- une phase transitoire entre 100 et 180 cm où les feuilles accroissent leur part tandis que celle de la souche diminue et celle du faux-tronc augmente légèrement.
- une phase stationnaire au-delà de 180 cm où les valeurs relatives de chaque organe restent sensiblement constantes.

TABLEAU 4.4 - Evolution du poids sec des différents organes végétatifs au cours de la phase végétative du second cycle.

taille (en cm)	8	37	60	74	93	105	112	131	140	157	173	182	193	210	222	242
poids sec (en g)	limbes	0	1,6	2,9	9,5	28	61	117	160	214	415	538	575	709	678	980
	nervures et pétioles	3,9	19,7	42,0	57,5	84	149	236	91	118	245	331	375	469	446	685
	faux-tronc	15,1	55,1	91,8	185,5	250	249	317	280	395	399	430	430	555	752	1137
	souche	4,2	7,2	8,3	15,5	12	23	44	51	49	79	84	83	116	125	137
	racines	23,2	83,6	145,0	267	374	482	786	832	1112	1599	1997	2151	2674	2624	3704
valeurs relatives (en p. 100)	limbes	0	1,9	2,0	3,6	7,5	14,7	14,9	19,2	19,2	26,0	26,9	26,7	26,5	25,8	26,5
	nervures et pétioles	16,8	23,6	29,0	21,5	22,5	30,9	9,2	10,9	10,6	15,3	16,6	17,4	17,5	17,0	18,5
	faux-tronc	65,1	65,9	63,3	69,5	66,8	51,7	30,0	30,0	30,1	28,8	30,7	31,9	30,9	28,7	30,7
	souche	18,1	8,6	5,7	5,4	3,2	4,8	40,3	33,7	35,5	25,0	21,5	20,0	20,8	23,7	20,7
	racines							5,6	6,1	4,4	4,9	4,2	3,9	4,3	4,8	3,7

TABLEAU 4.5 - Evolution du rapport poids sec/poids frais, en pourcentage, au cours de la phase végétative second cycle.

taille (en cm)	8	37	60	74	93	105	112	131	140	157	173	182	193	210	222	242
nombre de feuilles plus de 10 cm limbes nervures et pétioles faux-tronc souche racines ensemble	x	x	x	x	x	1,7	3,2	7,6	7,7	8,7	13,3	16,0	16,3	18,4	18,7	20,5
		10,3	9,6	12,2	15,3	15,7	13,2	16,4	17,2	18,0	15,3	15,7	15,7	16,3	16,3	16,4
	3,3	2,8	3,2	3,1	3,4	3,8	3,8	10,5	11,2	11,0	9,8	10,0	10,6	11,0	10,5	10,9
	7,4	6,2	7,4	10,3	10,1	9,2	9,0	8,8	9,0	8,7	8,6	8,8	8,4	9,5	10,2	9,8
	5,1	5,1	6,4	5,8	6,3	7,1	6,8	6,2	6,6	6,6	6,2	6,7	6,1	7,0	7,7	7,7
5,7	4,8	5,3	6,7	7,1	6,6	6,5	6,3	6,3	6,8	6,6	6,5	6,6	6,3	6,7	6,9	6,8

Les valeurs moyennes non pondérées ci-dessous sont déterminées en ne tenant pas compte des trois premières classes de taille (8-37 et 60 cm).

racines	6,7 p. 100
souche	9,3 p. 100
faux-tronc	3,5 p. 100
nervures plus pétioles	10,6 p. 100
limbes	<u>16,4 p. 100</u>
ensemble	6,5 p. 100

5. Phase florale second cycle.

La méthodologie utilisée pour le choix des plants à échantillonner a abouti à travailler sur les bananiers ayant des régimes à nombre de doigts différents.

Les résultats sont donc présentés sous deux formes au niveau de chaque caractère :

1. en tenant compte uniquement de l'âge de l'inflorescence (IF2E). Rappelons que le stade de floraison second cycle correspond à « fleur pointante ».
2. en tenant compte de l'IF2E et du nombre de doigts. Nous présentons seulement le groupe des régimes à 160-169 doigts échantillonnés sur toute la période floraison-récolte.

Caractéristiques principales des plants échantillonnés.

Le tableau 5.1 donne les principaux caractères en fonction uniquement de l'âge de l'inflorescence au moment de

l'échantillonnage alors que le tableau 5.2 les donne pour les bananiers ayant un régime de 9 mains avec 160 à 169 doigts.

. Le nombre de feuilles échantillonnées décroît très rapidement après la floraison.

. Le rapport longueur interne sur longueur externe du fruit médian de la quatrième main se stabilise dès 30 jours au voisinage de 0,65.

● Poids frais (tableaux 5.3 et 5.4).

Le poids total du bananier second cycle après le stade floraison est compris entre 75 et 105 kg. Il est lié d'une part à l'importance du régime et d'autre part à l'âge de ce régime. La figure 5.1 montre :

- que le poids total du plant porteur, pour un même nombre de doigts, s'accroît entre la floraison et la récolte en raison de la croissance des doigts.

* que le nombre de doigts est en liaison avec le poids (points à 183-175 et 181 doigts).

Par rapport à la touffe complète comprenant le reste du premier cycle (souche et racines), les rejets oeilletonnés second cycle, le plant second cycle en phase florale et les rejets troisième cycle, le pied porteur correspond à 60-75 p. 100 du poids frais. Le poids total de la touffe est supérieur à 100 kg.

restes premier cycle	4 à 9 kg
rejets second cycle oeilletonnés	5 à 13 kg

TABLEAU 5.1 - Principaux caractères des bananiers second cycle échantillonnés en IF2C2 (intervalle floraison récolte second cycle).

intervalle floraison-échantillonnage (en jours)		+ 3	13	32	43	51	67	75	83	96
nombre de plants		4	3	5	4	2	3	4	3	2
intervalle plantation-floraison (en jours)		431	417	425	429	431	429	432	417	414
régime	nombre de mains	8,9	8,7	8,2	7,8	9,5	9,0	8,3	8,0	9,5
	nombre de doigts	152	153	147	136	183	175	148	145	181
caractères à la floraison 2ème cycle	taille en cm	285	283	295	298	320	302	293	293	295
	circonférence à 10 cm (en cm)	76,8	76,0	77,8	78,3	85,5	83,0	78,5	77,0	82,0
	nombre de feuilles émises	36,8	35,3	37,0	37,3	37,0	35,0	35,8	36,0	36,5
	numéro feuille 10 cm largeur	10,0	11,7	12,6	12,3	12,0	10,7	11,5	13,3	13,0
	nombre de feuilles larges	26,8	23,0	23,8	24,7	24,5	23,7	23,8	21,7	23,5
nombre de feuilles échantillonnées		15,0	11,3	11,2	10,8	10,5	10,7	10,0	10,0	9,5
caractères de la 4 ^e main à l'échantillonnage	longueur interne (mm)	-	135	149	138	162	159	159	167	179
	longueur externe (mm)	-	162	208	217	258	245	245	253	275
	rapport des longueurs	-	0,83	0,72	0,64	0,63	0,65	0,65	0,66	0,65
	diamètre 1 (mm)	-	14,7	17,0	15,3	19,0	19,7	21,5	24,0	23,0
	diamètre 2 (mm)	-	25,7	29,2	30,5	34,0	34,3	35,3	38,0	39,0
	rapport des diamètres	-	0,57	0,58	0,50	0,56	0,57	0,61	0,63	0,59
nombre de racines		227	207	238	214	303	290	224	240	284

Figure 5.1 - Poids frais total et poids frais du régime au cours de l'intervalle floraison-récolte second cycle.

Nous avons deux courbes pour chaque caractère, l'une représentant l'évolution du poids total moyen ne tenant pas compte du nombre de doigts (ce nombre est porté à chaque point), l'autre correspond à l'évolution du poids pour la classe de bananiers ayant des régimes de 160-169 doigts.

Ces courbes montrent un léger accroissement du poids total en allant de la floraison vers la récolte en liaison avec la croissance des fruits. La courbe PF moyen montre aussi l'incidence du nombre de doigts par régime.

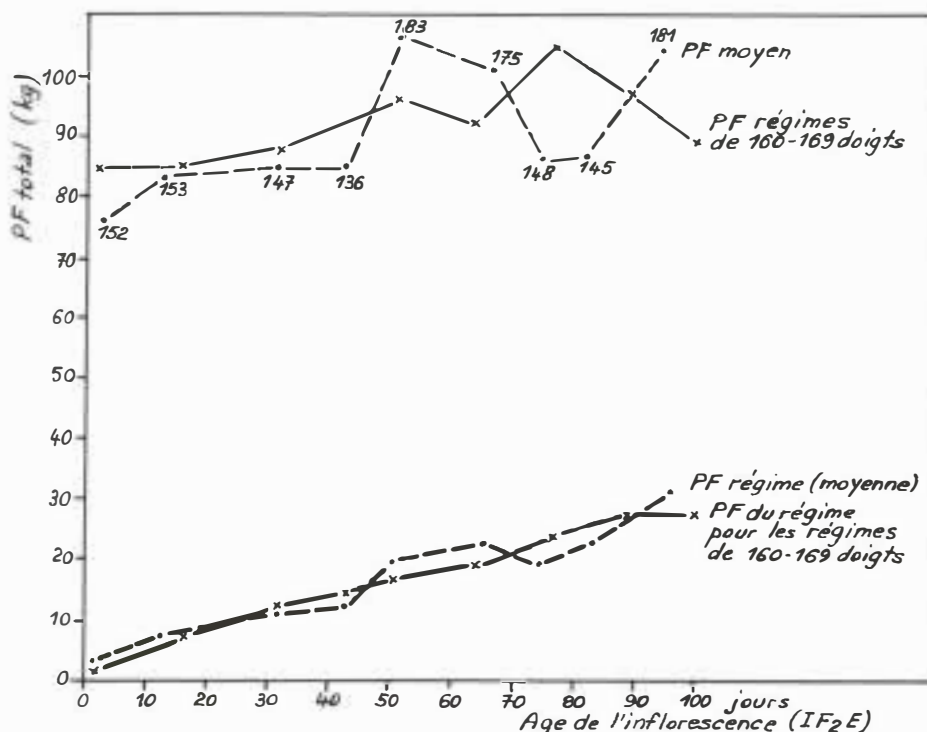


TABLEAU 5.2 - Principaux caractères des bananiers second cycle donnant un régime de 9 mains avec 160 à 169 doigts, échantillonnés en IF2C2.

IF2 E (en jours)		0	2	16	32	51	64	77	89	100
nombre plantes		1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPF2		440	438	424	422	445	404	447	426	424
nombre de mains		9	9	9	9	9	9	9	9	9
nombre de doigts		164	163	161	167	163	161	169	169	160
caractères à la floraison 2ème cycle	taille (en cm)	310	295	305	285	310	285	295	305	275
	circonférence à 10 cm (en cm)	82	79	77	80	84	80	82	80	76
	nombre de feuilles émises	36	39	36	38	37	32	37	37	37
	numéro feuille 10 cm de largeur	11	9	12	10	12	10	11	14	13
	nombre de feuilles larges	25	30	24	26	25	22	26	22	23
nombre de feuilles échantillonnées		15	16	11	11	11	10	11	11	10
caractères de la 4e main à l'échantillonnage	longueur interne (mm)	-	-	139	140	162	150	165	173	172
	longueur externe (mm)	-	-	168	200	253	241	262	264	265
	rapport longueurs	-	-	0,83	0,70	0,64	0,62	0,63	0,66	0,65
	diamètre 1 (mm)	-	-	15	18	19	19	24	25	25
	diamètre 2 (mm)	-	-	25	31	33	34	37	39	38
	rapport des diamètres	-	-	0,60	0,58	0,58	0,56	0,65	0,64	0,66
nombre de racines		297	277	173	242	315	261	300	290	192

TABLEAU 5.3 - Poids frais des différents organes en IF2C2 (en grammes).

IF2E (en jours)	3	13	32	43	51	67	75	83	96
nombre de doigts	152	153	147	136	183	175	148	145	181
limbes (L)	8494	7013	7015	6578	7325	6959	6231	5952	6324
nervures et pétioles (NP)	8859	7224	7703	6962	8557	7338	6783	6395	6736
faux-tronc (FT)	38702	40207	36828	38592	45940	40123	31597	28569	34401
souche (S)	7052	7220	9418	9735	10374	10110	9546	9234	10710
racines (R)	2476	2507	2204	1905	2148	1929	1844	1862	2131
total partie végétative (TV)	65583	64171	63168	63772	74344	66459	56000	52012	60302
hampe interne (H int)	8043	10625	11385	8692	13480	12362	10989	12236	13920
total TV et H int	73626	74796	74553	72464	87824	78821	66989	64248	74222
hampe externe (H ext)	627	2565	3147	3592	4965	4096	3398	3795	4456
doigts (D)	770	4470	6872	8504	14436	18633	15422	19392	26711
bourgeon mâle	717	1227	681	421	443	305	258	129	147
total partie reproductive (TI)	10147	18887	22085	21208	33324	35396	30067	35552	45233
total régime (D et H ext.)	1397	7035	10019	12096	19401	22729	18820	23187	31167
total plante (TV et TI)	75730	83058	85253	84980	107668	101855	86067	87565	105535
total premier cycle	4845	8162	8193	7473	8219	6651	6875	7040	6650
total rejets second cycle oeilletonnés	5743	7208	7163	8866	12426	11140	6896	8388	13104
total rejets troisième cycle	14463	13185	16704	16547	21088	29969	18009	23783	44574
total touffe	100781	111613	117313	117866	149401	149615	117847	126776	169863

TABLEAU 5.4 - Poids frais de différents organes en IF2C2 (en grammes) pour la classe des régimes de 160-169 doigts.

IF2E (en jours)	0	1	16	32	51	64	77	89	100
nombre de doigts	164	163	161	167	163	161	169	169	160
L	9294	9678	7392	6936	7173	6539	7490	6849	5778
N et P	10336	10513	8041	7690	8467	7104	8428	7427	6061
FT	43443	41972	41885	35286	8282	41820	36009	32126	27020
S	7850	7483	7796	7899	8943	6881	11924	10282	8944
R	3407	2619	2320	3114	2174	1958	2417	1979	1692
TV	74329	72264	67434	60925	64989	64302	66268	58663	49495
H ext	8287	9388	9688	14319	14855	8174	13510	11286	12000
TV et H ext	82616	81652	77122	75244	79844	79476	79778	69949	61495
H int	507	587	2601	3465	4676	4260	4857	5355	3449
D	513	762	4777	9022	12277	15427	20586	22052	23724
bourgeon mâle	404	592	1060	767	443	C	C	129	C
TI	9713	11330	18125	27573	32251	27861	38953	38822	39173
H ext et D	1020	1349	7378	12487	16953	19687	25443	27407	27173
TV et TI	84042	83594	85559	88498	97240	92163	105221	97485	88668
total premier cycle	6010	4529	6704	8716	6694	7675	5811	5342	7679
total rejets second cycle oeilletonnés	7924	6261	3478	5600	7871	9578	5560	6489	9265
total rejets troisième cycle	13613	14023	13485	17489	24372	20293	27384	25276	38520
total touffe	111589	108407	112226	120303	136177	129709	143976	134592	144132

rejets troisième cycle (oeilletonnage
non fait) 13 à 45 kg

- Pour le pied porteur proprement dit :

La figure 5.2 montre que le nombre de doigts n'a pratiquement pas d'incidence sur la part relative des différents organes. Les courbes sont de même type et presque confondues en particulier pour les feuilles et le régime.

Le tableau 5.5 fournit les valeurs relatives des différents organes du plant second cycle au cours de sa phase repro-

ductive.

La partie végétative décroît d'importance relative de la floraison à la récolte puisqu'elle représente 87 p. 100 à la floraison et seulement 57 p. 100 à la récolte (non inclus la hampe interne).

Cette diminution est en partie due aux feuilles dont la part passe de 23 à 12 p. 100 (nombre de feuilles vivantes décroissant) et à la croissance du régime qui de 2 p. 100 à trois jours après le stade fleur pointante atteint 30 p. 100

TABLEAU 5.5 - Valeurs relatives en poids frais au cours de la période floraison-récolte second cycle (en pourcentage).

IF2E (en jours)	3	13	32	43	51	67	75	83	96
total partie végétative/(TI et TV)	86,6	77,3	74,1	75,0	69,0	65,2	65,1	59,4	57,1
second cycle/touffe	71,1	74,4	72,7	72,1	72,6	68,1	73,0	69,1	62,1
(TV et H int)/(TI et TV)	97,2	90,1	87,4	85,3	81,6	77,4	77,9	73,4	70,3
(L et N + P)/(TI et TV)	22,9	17,1	17,3	15,9	14,8	14,0	15,1	14,1	12,4
(FT et S + H int)/(TI et TV)	71,0	69,9	67,6	67,1	64,8	61,5	60,6	57,1	55,9
doigts/(TI et TV)	1,0	5,4	8,1	10,0	13,4	18,3	17,9	22,1	25,3
(D et H ext)/(TI et TV)	1,8	8,5	11,8	14,2	18,0	22,3	21,9	26,5	29,5

TABLEAU 5.6 - Poids frais du système racinaire (en g) en phase végétative second cycle.

IF2E (en jours)	3	13	32	43	51	67	75	83	96
nombre de doigts	152	153	147	136	183	175	148	145	181
premier cycle	751	1153	985	1080	1200	1030	1067	1065	1284
second cycle	2476	2507	2204	1905	2148	1929	1844	1862	2131
rejets second cycle oeilletonnés	618	908	870	848	1026	1440	646	1118	1304
rejets troisième cycle	1589	1241	1644	1205	2090	1957	1426	1549	2474
total touffe	5434	5809	5703	5038	6464	6356	4983	5594	7193

TABLEAU 5.7 - Poids sec des différents organes au cours de la période floraison-récolte (IF2C2) du second cycle (en grammes).

IF2E (en jours)	3	13	32	43	51	67	75	83	96
nombre doigts	152	153	147	136	183	175	148	145	181
TV	5585	5243	5526	5760	6721	6047	5324	4821	5761
H ext	193	259	334	305	490	431	346	393	463
TV et H ext	5778	5502	5860	6065	7211	6478	5670	5214	6224
D	53	308	755	1195	2242	3124	2421	3307	4217
TI	336	792	1317	1741	3108	3822	2957	3895	4937
D et H ext	86	435	919	1420	2580	3365	2589	3491	4461
TV et TI	5921	6036	6844	7501	9828	9870	8281	8717	10698
total premier cycle	268	468	392	378	420	364	345	352	369
total rejets second cycle oeilletonnés	488	591	623	798	1118	1014	655	780	1258
total rejets troisième cycle	1229	1081	1556	1489	1898	2727	1711	2212	4279
total touffe	7906	8176	9315	10166	13264	13975	10992	12061	16604

TABLEAU 5.8 - Evolution des valeurs relatives en poids sec - au cours de la période floraison-récolte second cycle (en pourcentage).

IF2E (en jours)	3	13	32	43	51	67	75	83	96
TV/(TV et TI)	94,3	86,9	80,7	76,8	68,4	61,3	64,3	55,3	53,9
second cycle/touffe	74,9	73,8	73,5	73,8	74,0	70,6	75,3	72,3	64,4
(TV et H int)/(TV et TI)	97,6	91,2	85,6	80,9	73,4	65,6	68,5	59,8	58,2
(L et N P)/(TV et TI)	46,2	37,9	34,5	29,3	26,2	23,4	27,9	23,4	21,5
(FT et S et H int)/(TV et TI)	48,5	50,2	49,0	49,6	45,5	40,8	39,0	35,0	35,1
doigts/(TV et TI)	0,9	5,1	11,0	15,9	22,8	31,7	29,2	37,9	39,4
(D et H ext)/(TV et TI)	1,5	7,2	13,4	18,7	26,3	34,1	31,3	40,0	41,7

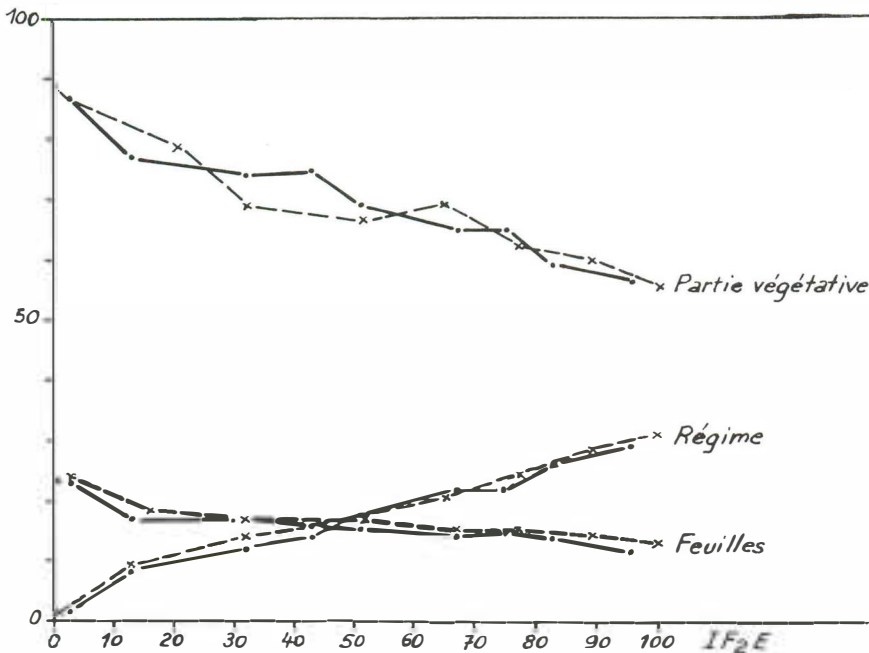
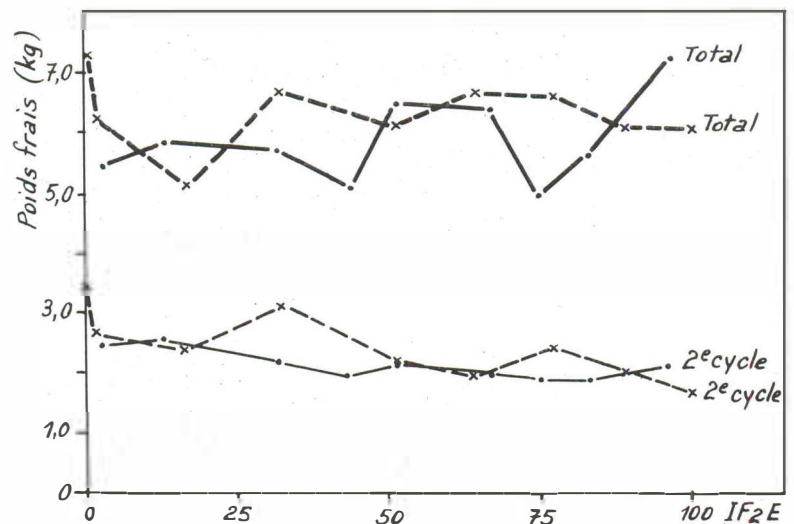


Figure 5.2 - Evolution des valeurs relatives en poids frais, des différents organes en phase reproductive second cycle. — valeurs moyennes sans tenir compte du nombre de doigts — valeurs pour des bananiers ayant un régime de 160-169 doigts. Aucune différence appréciable entre ces deux systèmes de présentation. Le nombre de doigts des régimes n'a pas d'incidence sur les valeurs relatives. La décroissance quasi-régulière de la part végétative est liée à la croissance du régime et à la diminution du nombre de feuilles vivantes.

Figure 5.3 - Poids frais du système racinaire au cours de l'IF2C2.

— valeurs moyennes sans tenir compte du nombre de doigts.
 --- valeurs pour les bananiers ayant un régime de 160-169 doigts.
 Le poids frais du système racinaire de chaque touffe au cours de la période floraison-récolte (IF2C2) reste assez constant et est peu influencé par le nombre de doigts des régimes.
 Le poids frais du plant porteur second cycle ne représente que 36 à 38 p. 100 de l'ensemble et décroît légèrement au cours de l'IF2C2; on ne remarque pas d'incidence du nombre de doigts.



au quatre-vingt-sixième jour.

Le poids de la souche présente une certaine liaison avec le nombre de doigts mais la variabilité est quand même assez forte (tableaux 5.3 et 5.4).

Le poids du faux-tronc semble en relation avec la quantité de fruits.

En ce qui concerne les racines, l'analyse est délicate car les bananiers n'ont pas été échantillonnés au même stade de développement de l'inflorescence. Le nombre de racines

pourrait être un indicateur mais peu fiable étant donné la variabilité constatée par exemple dans le tableau 5.2.

Il faut rappeler aussi que le système racinaire de la touffe est abondant puisque nous avons des racines provenant d'au moins 4 à 5 branches.

Le tableau 5.6 en donne la répartition. Le poids total par bananier est compris entre 5 et 7,2 kg avec des valeurs plus élevées pour les gros régimes que pour les petits. Ce fait est confirmé par les poids obtenus pour les bananiers ayant un régime de 160-169 doigts (figure 5.3).

Figure 5.4 - Evolution des valeurs relatives (en poids sec) des différents organes (ou groupes d'organes) au cours de la période floraison-récolte second cycle.

— valeurs moyennes sans tenir compte du nombre de doigts.

-- valeurs pour les bananiers ayant un régime de 160-169 doigts.

Les courbes d'évolution ne sont pas perturbées par le nombre de doigts des régimes. Le régime prend une part de plus en plus importante alors que les feuilles voient la leur se réduire. L'ensemble entraîne une décroissance régulière et importante de la part des organes végétatifs.

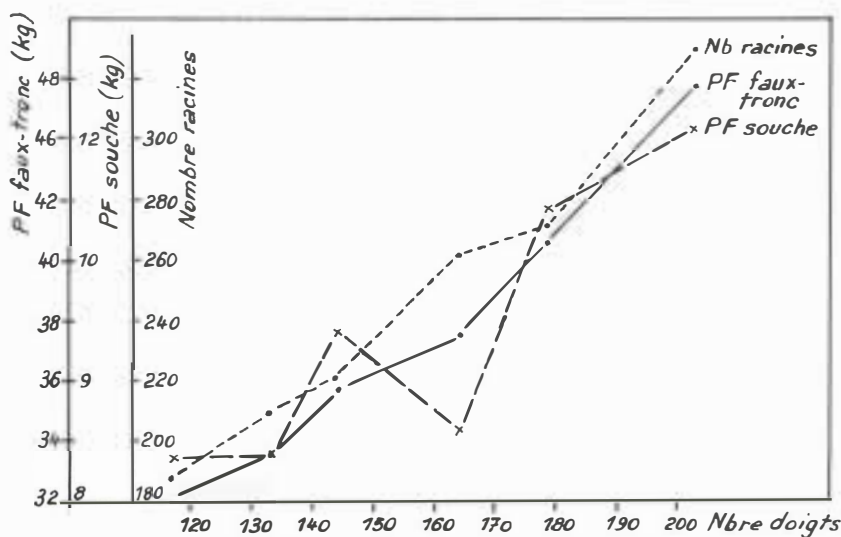
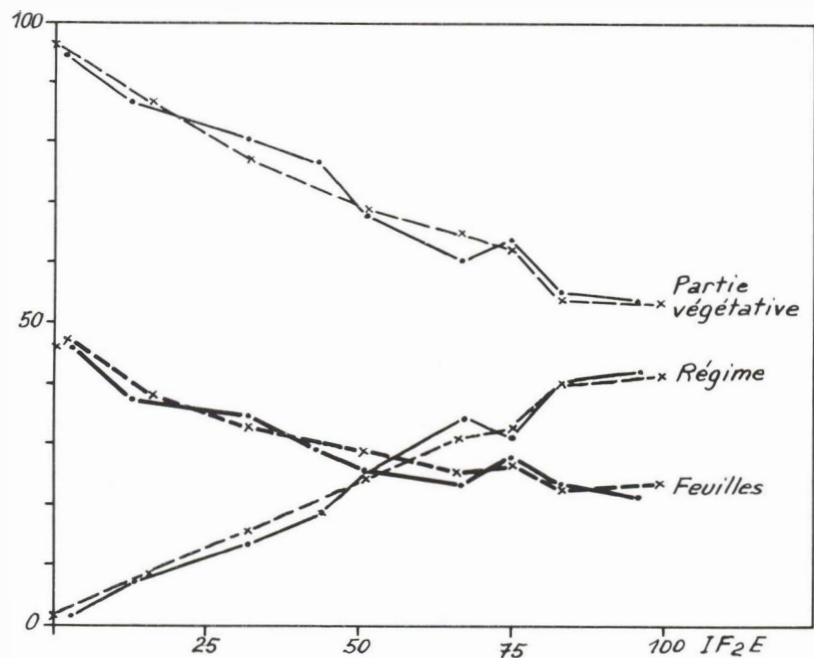


Figure 5.5 - Liaison entre quelques caractéristiques végétaives et le nombre de doigts. L'accroissement du nombre de doigts correspond à un accroissement du poids frais tant du pseudo-tronc que de la souche. Le nombre de racines augmente aussi. Il faut remarquer cependant l'anomalie au point 164 doigts sauf pour le nombre de racines.

Le poids frais total reste sensiblement constant tout au long de la période floraison-récolte.

Pour les régimes de 160-169 doigts, le poids total est voisin de 6.300 g. Les racines du plant porteur second cycle ont un poids variant peu selon le nombre de doigts des régimes (figure 5.3) avec une tendance à décroître à l'approche de la récolte. Globalement, pour la période floraison-récolte second cycle, on a les valeurs relatives suivantes :

	moyennes		régimes de 160-169 doigts	
	g	%	g	%
premier cycle	1068	18,3	1117	17,7
second cycle	2112	36,2	2409	38,2
rejets second cycle	975	16,7	786	12,5
rejets troisième cycle	1686	28,9	1986	31,5
total	5842	100	6298	100

TABLEAU 5.9 - Evolution du rapport poids sec sur poids frais (en p. 100) au cours de l'IF2C2

IF2E (en jours)	3	13	32	43	51	67	75	83	96
limbes	19,9	20,0	20,4	20,6	21,1	20,3	23,7	21,2	23,3
nervures et pétioles	11,8	12,3	12,1	12,1	12,0	12,2	12,3	12,2	12,3
faux-tronc	4,9	4,9	5,4	6,0	6,1	6,1	6,1	5,9	6,3
souche	11,1	11,0	10,8	11,3	11,3	11,3	10,1	10,8	10,4
racines	6,8	7,1	6,5	7,5	7,7	7,3	7,2	6,3	7,8
total végétatif	8,5	8,2	8,7	9,0	9,0	9,1	9,5	9,3	9,6
hampe interne	2,4	2,4	2,9	3,5	3,6	3,5	3,1	3,2	3,3
hampe externe	5,3	5,0	5,2	5,7	6,8	5,9	4,9	4,8	5,5
doigts	6,9	6,9	11,0	14,1	15,5	16,8	15,7	17,1	15,8
bourgeon mâle	8,1	8,1	9,5	8,6	8,6	8,9	8,6	8,5	8,8
total inflorescence	3,3	4,2	6,0	8,2	9,3	10,8	9,8	11,0	10,9
total plante	7,8	7,3	8,1	8,8	9,1	9,7	9,6	10,0	10,1

TABLEAU 5.10 - Principales caractéristiques des bananiers échantillonnés au cours de la période floraison-récolte second cycle, en fonction du nombre de doigts par régime

nombre de doigts		117	133	144	164	178	203
nombre de plants		3	4	8	9	3	2
intervalle plantation-floraison premier cycle (en jours)		204	196	206	210	225	204
intervalle floraison premier cycle-floraison second cycle (en jours)		225	237	237	219	222	201
caractères à la floraison	taille (cm)	282	274	303	296	300	323
	circonférence à 10 cm (en cm)	74,0	74,0	79,8	80,0	83,0	87,5
	nombre de feuilles émises	35,0	36,0	37,0	36,6	35,7	36,5
	numéro de la feuille de 10 cm de large	11,3	12,2	12,8	11,3	10,7	12,5
	nombre de feuilles larges	23,7	22,8	23,8	24,8	24,3	24,0
poids frais (en g)	faux-tronc	32048	33557	35685	37538	40601	57690
	souche	8342	8329	9409	8667	10425	12141
	racines	1950	2123	1726	2108	2184	2346
	hampe interne	8733	10287	10594	11279	13515	13972
	total	51073	54295	57413	59892	66724	76149
nombre de racines		187	210	220	261	270	334
poids sec (en g)	faux-tronc	1734	1912	2029	2122	2344	2924
	souche	905	896	1003	952	1144	1352
	racines	129	156	116	167	161	181
	hampe interne	258	320	326	344	424	507
	total	3024	3284	3474	3585	4073	6113

TABLEAU 5.11 - Dimensions foliaires et nombre de doigts

nombre de doigts		117	133	144	164	178	203
F I	longueur (L)	246	257	254	259	266	255
	largeur (l)	91,3	92,3	94,5	97,8	97,0	101,0
	longueur/largeur	2,69	2,61	2,69	2,65	2,74	2,52
F III	longueur	252	248	260	266	267	278
	largeur	92,7	92,5	96,1	95,0	97,0	103,5
	longueur/largeur	2,72	2,68	2,71	2,80	2,75	2,69
F V	longueur	246	238	251	261	256	268
	largeur	88,7	89,3	93,1	91,9	92,7	99,5
	longueur/largeur	2,78	2,67	2,70	2,84	2,76	2,69

TABLEAU 5.12 - Caractères végétatifs du second cycle au cours de la période floraison (F1) récolte (C1) du premier cycle.

nombre de doigts			117	133	144	164	178	203
taille second cycle (en cm)	à F1		96	87	78	86	76	106
	à C1		153	131	132	145	147	159
	ΔT en 10 jours		6,6	5,8	7,4	8,1	7,6	8,8
nombre de feuilles émises	à F1		11,7	11,0	11,0	10,2	8,3	12,5
	à C1		19,7	17,3	17,8	18,7	18,0	18,5
	ΔFE en 10 jours		0,92	0,83	0,94	1,16	1,04	1,00
	n° F10		11,3	12,8	12,5	11,3	10,7	12,5
circonférence à 10 cm (en cm)	à F1		31,7	24,5	26,0	26,9	22,3	29,0
	à C1		43,0	36,3	37,5	39,6	41,3	42,5
	$\Delta C1$ en 10 jours		1,31	1,30	1,59	1,73	2,04	2,25
	$\Delta T / \Delta FE$		7,2	7,0	7,9	7,0	7,3	8,8

Le plant porteur second cycle n'aurait qu'une part relativement faible (36-38 p. 100), il faut cependant être assez prudent dans l'interprétation de ces chiffres étant donné les difficultés matérielles de séparation des racines de chacune de ces branches. Il n'en reste pas moins vrai que les racines autres que celles du plant porteur second cycle représentent une part importante du système racinaire de la touffe. Il serait intéressant de connaître leur incidence sur la conformation du régime second cycle.

● Poids sec.

Le tableau 5.7 donne seulement les valeurs principales. Le plus intéressant est d'examiner l'évolution de la part relative de chaque organe (tableau 5.8).

La part végétative décroît de la floraison à la récolte (94,3 p. 100 \rightarrow 53,9 p. 100) en liaison avec :

- la fanaison des feuilles (46,2 p. 100 \rightarrow 21,5 p. 100)
- la croissance du régime (1,5 p. 100 \rightarrow 41,7 p. 100)

Comme pour le poids frais, on ne remarque pas d'incidence majeure du nombre de doigts sur l'évolution des valeurs relatives et sur leur niveau au cours de la période floraison-récolte (figure 5.4).

Le rapport poids sec sur poids frais (tableau 5.9) tend à s'accroître de la floraison à la récolte puisqu'il passe de 7,8 à 10,1 p. 100.

Ceci est dû au fait :

- que la partie végétative voit ce rapport croître légèrement (limbes et faux-tronc),
- que les doigts se remplissent puisque le rapport PS/PF passe de 6,9 à 17,1 p. 100.

Incidence des caractéristiques végétatives sur le nombre de doigts par régime.

La tendance est que le nombre de doigts s'accroît lorsque l'intervalle séparant la floraison du premier cycle de la floraison du second cycle diminue (tableau 5.10).

A la floraison, plus le nombre de doigts est élevé, plus la circonférence à 10 cm est forte mais il existe une variabilité assez grande à l'intérieur de chaque classe. Par exemple, le passage de 144 à 164 doigts ne se manifeste pas par un accroissement de la circonférence.

Comme en premier cycle, il semble exister une rupture au niveau des régimes de 160 doigts (figure 5.5). Le poids de la souche présente une anomalie à ce niveau, le fait est moins net pour le poids du faux-tronc et pratiquement inexistant en poids de racines. Il est regrettable que nous n'ayons pas eu de bananiers donnant des régimes de 150 doigts mais il existait une coupure dans la distribution des fréquences à ce niveau. Peut-on la relier à une modification du fonctionnement morphogénétique ? Question actuellement sans réponse.

La longueur des feuilles FI-III et V (tableau 5.11) ne diffère pas sensiblement, par contre la largeur tend à augmenter lorsque le nombre de fruits s'accroît avec cependant une anomalie toujours au niveau de la classe 160 doigts. Ces caractères ne nous donnent aucune information significative.

L'examen des courbes de croissance confirme des résultats obtenus dans d'autres études, c'est-à-dire que le nombre de doigts en second cycle est défini très tôt en liaison avec la croissance du second cycle au stade juvénile, au cours de la période floraison-récolte du premier cycle (tableau 5.12).

6. Données complémentaires sur le système racinaire.

Nous avons donné dans les chapitres précédents des indications sur le comportement du système racinaire du bananier. L'échantillonnage réalisé d'octobre 1978 à janvier 1980 nous a permis de recueillir quelques informations complémentaires en liaison avec l'infestation par les nématodes et tout spécialement *Radopholus similis*.

Avant tout, il faut encore une fois préciser que les données obtenues ne sont pas absolument exactes étant donné les difficultés matérielles de distinguer les racines des différents plants constituant la touffe. En outre, il existe toujours une certaine quantité de racines coupées et probablement une part de racines non récoltées dans le sol.

En ce qui concerne les racines coupées, leur poids a été inclus dans le poids des racines premier cycle jusqu'à la mi-floraison de celui-ci, ensuite il a été incorporé aux racines de second cycle.

Une seconde remarque concerne la variabilité d'une date d'échantillonnage à une autre. Etant donné le système utilisé (analyse des plants) le travail n'a pas été réalisé sur les mêmes plants et une part de variabilité peut être due au milieu et aux caractères particuliers de chaque plante. Il faut donc faire l'analyse d'une manière globale en examinant les grandes tendances et en ne tenant pas compte des fluctuations ponctuelles.

Evolution du poids frais du système racinaire de 86 à 524 jours après plantation (tableau 6.1).

Le poids total du système racinaire de la touffe s'accroît fortement entre le 90^{ème} et le 160^{ème} jour après mise en terre puis l'augmentation est plus faible mais assez régulière jusqu'à 480 jours (figure 6.1).

Le poids des racines premier cycle atteint son maximum vers la floraison puis reste stable jusqu'à 10-20 jours avant la récolte. Il décroît après la récolte pour atteindre un palier voisin de 1 kg à la floraison second cycle.

Le poids des racines second cycle s'accroît beaucoup plus lentement qu'en premier cycle et n'atteint son maximum (à un niveau très similaire à celui du premier cycle) qu'à la floraison pour chuter fortement à la récolte.

Nous remarquons donc que la masse de racines en second cycle, en considérant la touffe, est pratiquement le double au moment de la floraison, par rapport à la floraison premier cycle. Ce fait explique peut-être que le régime de second cycle soit plus gros qu'en premier cycle ; ce premier cycle ayant pour rôle d'installer le bananier en conditions normales. Il n'en reste pas moins vrai qu'il serait utile d'étudier l'intérêt de la présence des racines de la souche mère premier cycle, des rejets oeilletonnés et des rejets troisième cycle. Rappelons au sujet de ces rejets troisième cycle, qu'il s'agit de l'ensemble avant tout oeilletonnage de choix du troisième cycle. Dans la pratique, une partie aurait dû être recépée à environ 10-15 cm au-dessus du sol.

Evolution du système racinaire du plant second cycle en phase végétative.

A partir des données plante par plante obtenues en phase végétative second cycle, nous avons établi les valeurs moyennes du nombre et poids des racines second cycle en fonction des caractères dimensionnels du faux-tronc (tableau 6.2).

La figure 6.2 montre nettement que le rejet second cycle présente deux périodes :

- * la première jusqu'au moment où le plant a une taille voisine de 100 cm, au cours de laquelle poids et nombre de racines s'accroissent peu,
- la seconde de 100 cm jusqu'à l'approche du stade inflorescence pointante où la vitesse de progression est rapide tant en nombre de racines qu'en poids.

La figure 6.3 fait apparaître une corrélation bien meilleure avec le nombre de feuilles émises.

Il semble donc que le stade 85-100 cm en taille avec 11,5-13,3 feuilles émises, dans les conditions de l'étude, soit un point charnière. Il correspond à la sortie de la feuille de 10 cm et approximativement à la formation du limbe de la première feuille à la base du limbe quasi-orthogonale (feuille origine de Dumas). On peut émettre l'hypothèse que ce stade correspondrait au début de la phase dite adulte.

Evolution de la population de Radopholus similis.

L'étude de la variation de la population de *Radopholus similis* (exprimée en nombre de nématodes pour 100 g de racines fraîches, selon la méthode d'extraction standard IRFA) dans le temps et en fonction du stade du bananier, ne peut être valablement faite étant donné l'application de traitements nématicides trois fois par an (trois grammes m.a. de némacur/plante/apport).

Le tableau 6.1 donne cependant les valeurs moyennes à chaque échantillonnage.

En gardant à l'esprit la remarque précédente, on peut cependant faire quelques commentaires :

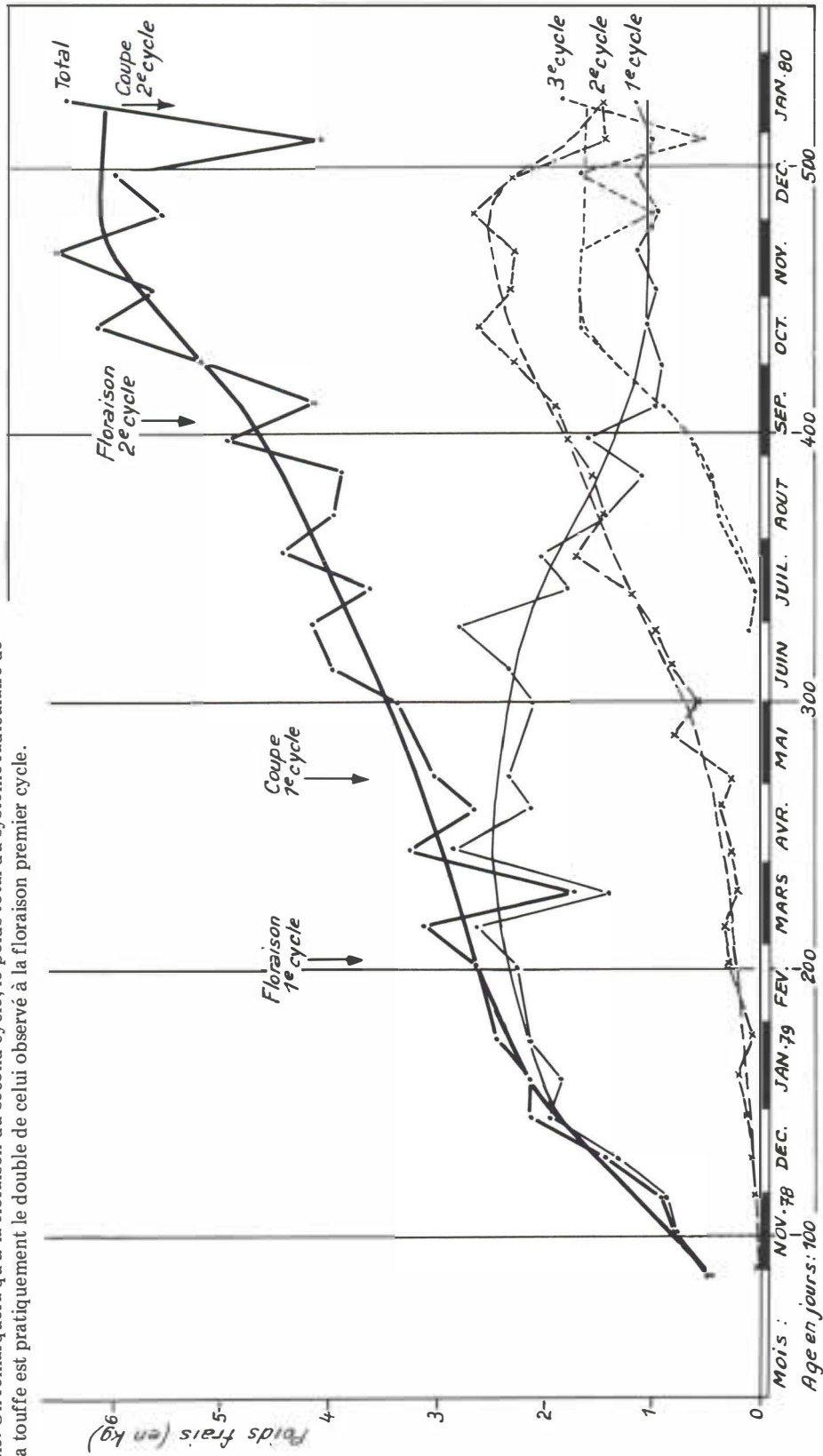
- * les populations ont tendance à s'accroître jusqu'au stade floraison.
- * les racines des bananiers premier cycle après récolte sont très peu infestées par rapport à celles du second cycle de la même touffe.

Les dénombrements nématologiques qui ont été faits avaient surtout pour objectif de donner des éléments de réponse à la question suivante :

Existe-t-il une liaison entre niveau d'infestation d'une tige et les niveaux d'infestation des autres tiges pour une même touffe ?

L'analyse biométrique complète n'est pas encore réalisée. Cependant, à partir des valeurs moyennes du tableau 6.1, on

Figure 6.1 - Courbe d'évolution du poids frais du système racinaire.
 Le poids du système racinaire de la touffe s'accroît au moins jusqu'à 480 jours après plantation mais l'augmentation est élevée du 90ème au 160ème jour, puis plus faible quoique constante par la suite. Le poids des racines premier cycle atteint son maximum à la floraison puis décroît après la coupe pour se stabiliser à 1 kg à partir de la floraison du second cycle. Le poids des racines du plant second cycle s'accroît lentement et atteint aussi son maximum lorsqu'il fleurit. Ce niveau maximum est très comparable au niveau maximum de premier cycle. On remarquera qu'à la floraison du second cycle, le poids total du système racinaire de la touffe est pratiquement le double de celui observé à la floraison premier cycle.



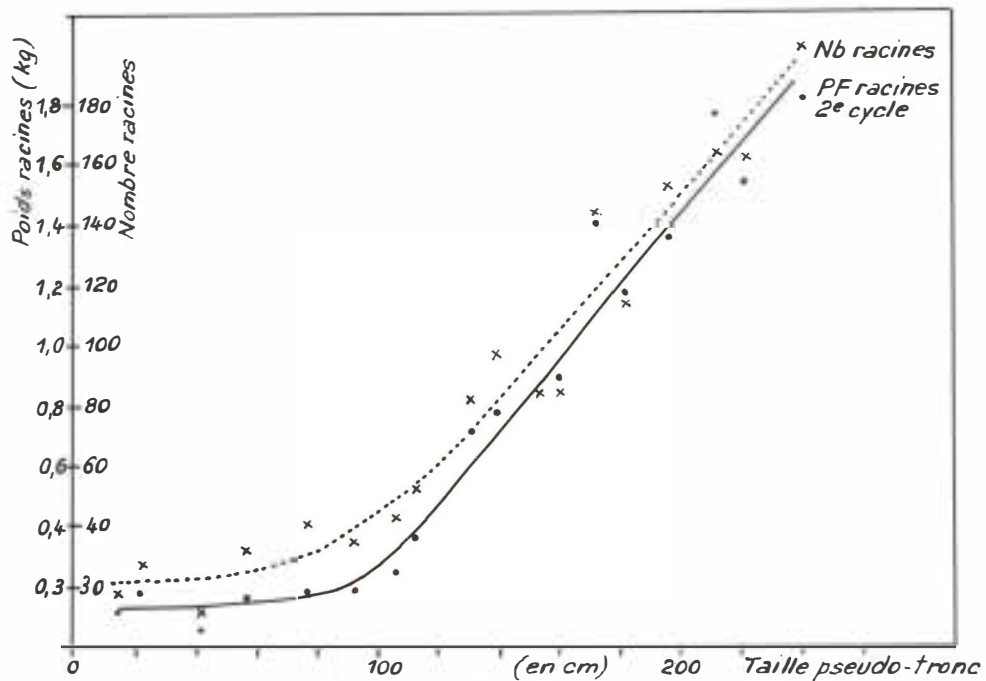


Figure 6.2 - Nombre et poids des racines du plant second cycle en phase végétative en fonction de la taille du pseudo-tronc.

On remarque une modification très sensible de la vitesse d'évolution lorsque le plant atteint une taille voisine de 100 cm.

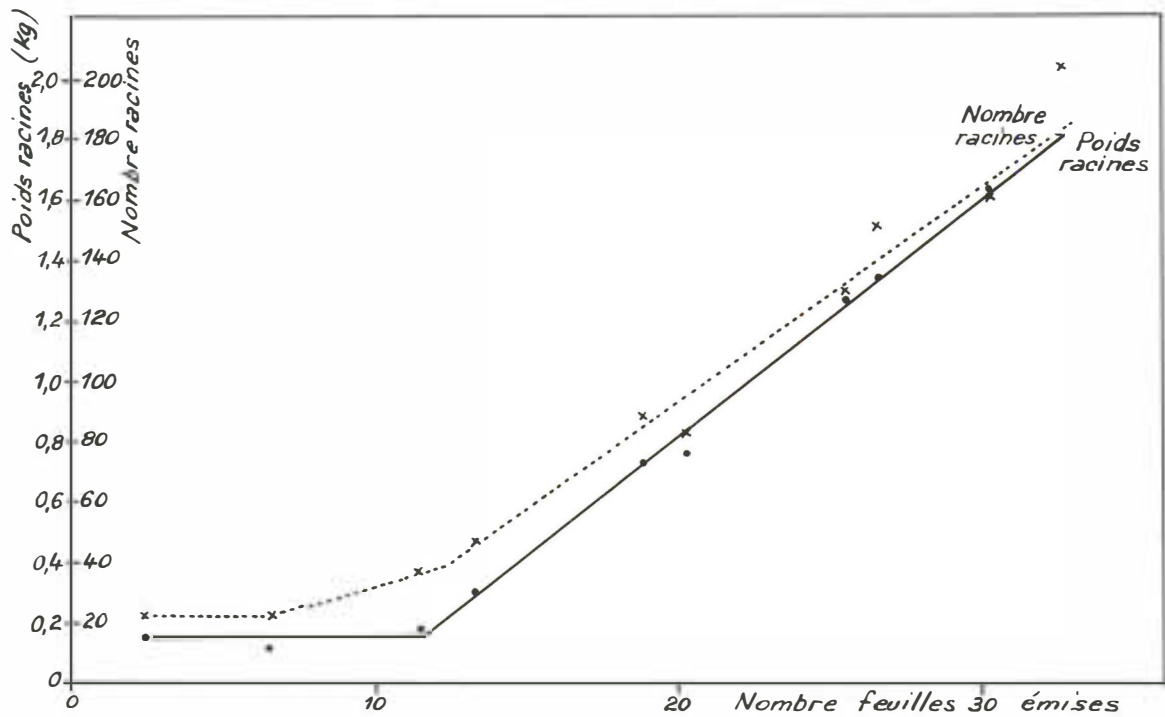


Figure 6.3 - Nombre et poids des racines du plant second cycle en phase végétative en fonction du nombre de feuilles émises (La première feuille correspond à celle ayant un limbe vert de quelques mm de large).

Le point de changement de vitesse d'évolution est plus nettement sensible avec le nombre de feuilles émises par comparaison à la taille du pseudo-tronc (figure 6.2). Ce point pourrait correspondre à la formation du limbe foliaire de la feuille origine définie par Dumas. Il s'agirait du début de la phase dite végétative adulte.

TABLEAU 6.1 - Quelques caractéristiques du système racinaire du bananier entre le 86^{ème} et le 524^{ème} jour après plantation. Poids frais et population de *Radopholus similis*.

Dates	IPE	stade bananier		mains découvertes		poids frais				<i>Radopholus similis</i> (100 g racines)					
		1 ^{er} cycle	2 ^{ème} cycle	IF1E	IF2E	1 ^{er} cycle	2 ^{ème} cycle	rejets		total	1 ^{er} cycle	2 ^{ème} cycle	rejets		racines coupées
								2 ^{ème} cycle	3 ^{ème} cycle				2 ^e cycle	3 ^e cycle	
30.10.78	86					448	0			448*	NO				
14.11	101					775	5			780	NO				
29.11	116					845	54			899	NO				
14.12	130	phase végétative				1329	83			1412	NO				
28.12	145					1962	142	54		2158	2080	4130	490		3080
12.01.79	160					1857	202	89		2148	3580	3030	1360		1190
26.01	174				fleur interne	2165	102	131		2398	5830	16280	3620		3020
23.02	202	floraison				2271	287	96		2654	17080	40130	37520		11350
08.03	216			18		2624	304	186		3114	6700	19620	35030		4100
21.03	230			9		1431	219	85		1735*	6270	12880	9400		2370
05.04	244			41		2823	249	171		3243	1290	370	2900		670
23.04	262			59		2188	354	125		2667	250	340	2370		570
03.05	272			78		2373	237	434		3044	1450	6420	3200		900
18.05	286	coupe		86			779	390			130	0	0		80
31.05	300		phase végétative	106		2112	597	662		3371	180	1420	2200		120
14.06	313			112		2367	815	775		3957	1420	9780	6850		1120
28.06	327			130		2763	941	377	77	4158*	670	2780	4580	110	580
12.07	341			142		1782	1203	570	38	3593	30	120	350	30	70
27.07	356			149		2012	1695	494	199	4400	170	2820	3770	3830	150
10.08	370			157		1413	1438	701	381	3933	3330	12870	19450	19500	23250
24.08	384			169		1094	1570	732	423	3819	5350	18070	13120	24120	4200
07.09	398			187		1635	1772	915	646	4968	950	6620	2450	5430	780
21.09	412			195	fl. int.	974	1803	423	876	4096	5070	17750	10370	44120	14520
05.10	426		floraison	232	(- 5)	918	2270	683	1314	5186	1270	17400	4120	18970	18200
19.10	440			235	10	1029	2618	813	1665	6125*	500	6230	2880	7630	750
03.11	453			250	21	959	2296	700	1672	5627	180	6730	2100	130	1360
16.11	468			267	35	1149	2270	1412	1667	6498	1400	19620	4480	1400	2900
03.11	482			273	46	918	2618	1040	932	5508	80	3730	380	80	720
14.12	496			292	51	1128	2296	851	1697	5972	NO				
28.12	510			284	63	996	1427	1133	501	4057	NO				
11.01.80	524		coupe	310	70	1173	1440	1995	1820	6428	NO				

* - Traitement nématicide.

TABLEAU 6.2 - Caractères du système racinaire du plant second cycle en phase végétative second cycle (données moyennes simplifiées).

taille en cm	18	49	85	109	136	158	178	196	216	243
circonférence à 10 cm (en cm)	-	-	26,2	33,4	41,2	45,7	51,7	62,3	62,0	71,0
nombre de feuilles émises	2,5	6,5	11,5	13,3	19,2	20,4	25,6	26,5	30,3	32,5
nombre de racines	23	22	38	47	89	83	128	152	161	205
poids frais racines (en g)	152	107	189	301	739	763	1285	1342	1641	1811
nombre de <i>Radopholus similis</i> pour 100 g	2640	5830	11460	14050	2440	5840	4230	3170	5780	15030
nombre de plants	4	5	10	14	10	7	9	4	8	6

TABLEAU 6.3 - Répartition des racines et des nématodes autour de la souche premier cycle.

IPE		145	160	174	202	215	230	244	262	272	moyenne
caractères végétatifs 1 ^{er} cycle	taille (en cm)	194	218	229	258	285	265	290	273	261	-
	circonférence à 10 cm (en cm)	65,2	74,8	75,0	73,0	83,5	72,5	80,8	78,8	70,3	-
	nombre de feuilles émises	23,4	26,6	28,5	31,3	30,8	32,8	32,0	31,0	30,5	-
stade et caractères				inflo. à 40 cm	fleur sortante	IPFa184 b198 d = 177	209 221 136	188 203 165	190 203 166	191 194 168	- - -
nombre de racines par secteur	S1	63	63	55	79	69	68	87	80	74	71
	S2	54	58	56	77	82	71	104	84	85	75
	S3	39	49	57	61	70	45	75	61	65	58
	S4	43	49	60	53	75	69	65	56	57	59
poids frais des racines par secteur (en g)	S1	402	285	367	598	357	326	630	469	503	437
	S2	283	409	358	545	546	377	742	576	647	498
	S3	296	412	471	451	515	195	512	465	534	428
	S4	289	257	349	346	542	248	484	409	457	376
nombre total de racines		199	219	228	270	296	253	331	281	281	-
poids frais des racines (en g)		1270	1363	1545	1940	1960	1146	2368	1919	2141	-
poids frais des racines coupées (en g)		692	494	620	331	664	285	455	269	232	-
poids frais total (en g)		1962	1857	2165	2271	2624	1431	2823	2188	2373	-
nombre de <i>Radopholus similis</i> pour 100 g de racines fraîches	S1	2014	3280	3234	5950	5817	2583	467	117	1067	2725
	S2	1187	2320	8217	18383	2717	4867	2267	150	800	4545
	S3	2987	4600	4450	14750	8217	7633	617	200	2350	5089
	S4	2133	4107	7434	29250	10050	9983	1817	534	1600	7434
	racines coupées	3080	1187	3017	11349	4100	2367	667	567	900	-
	souche plantée	2067	333	3050	-	-	-	-	-	-	-
moyenne (1)		2080	3577	5834	17083	6700	6267	1292	250	1454	-

IPF : intervalle plantation floraison en jours.

a : stade fleur pointante b : stade mains découvertes

d : nombre de doigts

(1) la moyenne du nombre de *Radopholus similis* correspond à la somme des quatre secteurs divisée par quatre.

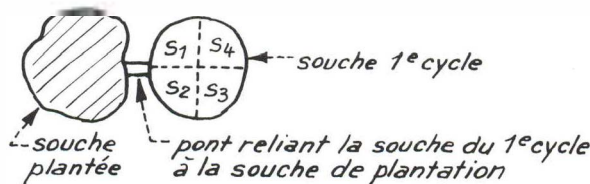
peut affirmer qu'il existe probablement une certaine liaison mais le niveau de corrélation doit être assez faible si l'on ne fait pas de correction tenant compte du stade des diverses tiges composant la touffe.

Par exemple, les racines de la souche premier cycle après récolte n'ont plus une infestation suivant celle du second cycle ou des rejets oeilletonnés.

Les liaisons entre second cycle - rejets second cycle oeilletonnés - rejets troisième cycle seront assez bonnes jusqu'à la récolte du régime second cycle.

Répartition des racines et nématodes autour de la souche premier cycle, avant la récolte du régime premier cycle.

Pour aborder cette question, nous avons distingué quatre secteurs autour de la souche premier cycle, repérés par rapport au point reliant cette souche à la souche de replantation.



Pour chaque secteur, nous avons compté les racines et fait un dénombrement de *Radopholus similis*. Les résultats sont donnés dans le tableau 6.3.

Nombre de racines : S1 et S2 sont identiques de même que S3-S4. Le nombre de racines est un peu plus élevé dans la moitié côté souche plantée (S3-S4 < S1-S2).

Poids des racines : même constatation.

Nombre de *Radopholus similis*. La tendance est d'avoir plus de nématodes dans la moitié opposée à la souche plantée.

SYNTHESE ET DISCUSSION

Les résultats que nous venons d'exposer mettent en lumière plusieurs différences entre premier et second cycles du cultivar 'Poyo'.

Poids frais.

Au moment de la récolte (91-96 jours après le stade fleur pointante) le poids frais total des bananiers donnant un

régime de 171-181 doigts est de 86 kg en premier cycle et de 106 kg en second cycle (régimes pesant respectivement 26,2 et 31,1 kg).

Si l'on considère le poids de la touffe à ce stade, elle pèse 109 kg en premier cycle et 170 kg en second cycle ; le pied porteur représente 78,5 p. 100 du poids de la touffe en premier cycle et 62,1 p. 100 en second cycle.

Evolution du poids frais du plant.

Les courbes premier et second cycles sont de même type tant en phase végétative qu'en phase reproductive.

En ce qui concerne la phase végétative, l'accroissement de poids entre les tailles 100 et 200 cm est quasi-linéaire. A 100 cm le poids frais est plus élevé en premier cycle (9,7 kg contre 5,7 kg) mais à 194 cm il est le même (34 kg).

Pour une augmentation de 10 cm en taille, dans les limites 100-220 cm, l'accroissement de poids frais total est de 2,9 kg en premier cycle et 2,8 kg en second cycle.

Il faut remarquer que pour une taille de 100 cm, le premier cycle a émis 15,4 feuilles dont 13,0 de plus de 10 cm de large alors que le second cycle en a sorti 12,7 dont seulement 1,7 de plus de 10 cm de large.

Si l'on se réfère à la donnée classique de 13 feuilles larges à émettre entre la différenciation florale et la sortie de l'inflorescence, on remarque que le poids frais en premier cycle est bien inférieur à ce stade :

	premier cycle	second cycle
nombre de feuilles	15,4	26,0
nombre de feuilles à émettre	13,0	13,3
n° de la première feuille ayant plus de 10 cm de large	3,4	13,7
hauteur (cm)	102	173
poids frais (en g)	9730	24560

Le palier de la courbe de poids total s'obtient environ 20-30 jours après le stade fleur pointante. Ensuite, jusqu'à la récolte, l'accroissement de poids du régime ne se répercute pas sur le poids total de la plante car les feuilles deviennent de moins en moins nombreuses et donc le poids des limbes et pétioles et nervures décroît assez fortement.

Evolution de la part de chaque organe dans le poids du plant.

Alors qu'en premier cycle la part relative de chacun des organes varie peu au cours de la phase végétative, en second cycle les modifications sont importantes (comparer les figures 1.5 et 4.3) même si l'on ne considère que la partie après la taille 100 cm.

Cette différence est essentiellement liée au développement foliaire non similaire, le tableau ci-après l'illustre bien :

poids frais des différents organes		taille 100 cm		taille 220 cm		stade 13 feuilles larges restant à sortir	
		premier cycle	second cycle	premier cycle	second cycle	premier cycle	second cycle
valeurs absolues (en kg)	limbes	1,4	} 0,2	5,8	4,2	1,4	2,7
	pétioles et nervures	1,1		5,7	4,2	1,1	2,5
	faux-tronc	4,8	2,9	22,2	21,9	4,8	13,4
	souche	1,6	2,4	7,2	6,1	1,6	4,6
	racines	0,8	0,2	2,0	1,6	0,8	1,3
valeurs relatives (en p. 100)	limbes	15,8	} 3,8	13,4	11,0	14,8	11,1
	pétioles et nervures	11,5		13,2	11,2	11,5	10,1
	faux-tronc	49,7	50,9	51,8	57,6	49,7	54,7
	souche	16,1	41,6	16,8	15,9	16,1	18,9
	racines	8,0	3,7	4,8	4,3	8,0	5,2

Les valeurs stables en second cycle sont obtenues à partir d'une taille de 180 cm, les données du tableau pour une taille de 220 cm sont donc représentatives de la phase adulte de chacun des cycles. Les différences apparaissent surtout au niveau des feuilles et du pseudo-tronc (part du pseudo-tronc plus élevée en second cycle et part des feuilles plus faible). La part légèrement plus faible des racines en second cycle est largement compensée par la présence des racines des autres tiges constitutives de la touffe.

Au cours de la phase florale externe, la part relative des différents organes n'est pas influencée par le nombre de doigts des régimes. L'évolution entre le stade fleur pointante et la récolte se caractérise par une diminution régulière de la partie végétative résultant de l'accroissement de la partie inflorescence (spécialement des doigts) et de la décroissance du nombre de feuilles vivantes.

Le tableau ci-dessous illustre bien ces faits et en particulier la parfaite similitude de comportement des deux cycles entre la floraison et la récolte.

jours après émission florale :	32		91-96	
	premier cycle	second cycle	premier cycle	second cycle
partie végétative	71,9	74,1	57,6	57,1
partie végétative et hampe interne	87,1	87,4	69,4	70,3
limbes et nervures et pétioles	18,0	17,3	9,6	12,4
doigts	8,6	8,1	26,8	25,3
(doigts et hampe externe) - régime	12,2	11,8	30,6	29,5

Rapport poids sec sur poids frais.

Chaque type d'organe a une teneur en matière sèche spécifique mais pouvant varier assez largement selon le stade de développement.

- Pour la plante prise dans sa totalité :

Au cours de la phase végétative, le pourcentage de matière sèche tend légèrement à s'accroître en approchant du stade floraison surtout en premier cycle, on peut cependant considérer la valeur 6,5 p. 100 comme assez représentative de cette phase quel que soit le cycle.

Par contre au cours de la période floraison-récolte, la teneur en matière sèche s'accroît très sensiblement :

en premier cycle 6,9 p. 100 à 20 jours et 9,4 p. 100 à 91 jours
en second cycle 7,8 p. 100 à 3 jours et 10,1 p. 100 à 96 jours

- Pour les différents organes :

Les valeurs moyennes non pondérées pour la phase végétative en ce qui concerne les limbes et le faux-tronc sont identiques dans les deux cycles (16,5 et 3,5 p. 100).

Par contre les nervures et pétioles ainsi que la souche et les racines ont des teneurs en matière sèche plus élevées en second cycle.

Teneur en matière sèche des différents organes (p. 100 du poids frais) en phase végétative.

en pourcentage	premier cycle	second cycle
limbes	16,5	16,4
nervures et pétioles	9,0	10,6
faux-tronc	3,5	3,5
souche	6,5	9,3
racines	5,5	6,7
global	6,5	6,5

Au cours de la période floraison-récolte, la partie végétative n'accroît que légèrement sa teneur en matière sèche et principalement en second cycle si bien qu'à la récolte, on a 7,5 p. 100 en premier cycle et 9,6 p. 100 en second cycle. Il faut remarquer que l'accroissement se produit principalement au début de la phase florale externe.

Poids sec.

Etant donné les teneurs en eau différentes des organes, les

valeurs ne seront donc pas les mêmes que le poids frais. En phase florale externe, les teneurs de certains organes s'accroissant, on a aussi un comportement différent.

● Poids sec total.

En phase végétative, étant donné que la teneur en eau est identique lorsque l'on considère la plante dans son entier, on note les mêmes variations qu'en poids frais.

Pour une augmentation de 10 cm en taille, dans les limites 100-220 cm, l'accroissement de poids sec total est de 183 g en premier cycle et de 192 g en second cycle. Au stade 13 feuilles restant à émettre, en premier cycle on a 623 g alors qu'en second cycle on a 1600 g.

En phase reproductive, le poids sec s'accroît jusqu'à la récolte.

● Poids sec des différents organes.

En phase végétative pour les mêmes stades que ceux présentés pour le poids frais, les grandes différences apparaissent comme dans ce cas :

poids sec	taille 100 cm		taille 220 cm		stade 13 feuilles restant à émettre		
	premier cycle	second cycle	premier cycle	second cycle	premier cycle	second cycle	
valeurs absolues (en g)	limbes	230	30	870	680	230	420
	nervures et pétioles	100		520	450	100	250
	faux-tronc	150	110	820	750	150	460
	souche	110	220	420	620	110	400
	racines	40	20	120	130	40	80
valeurs relatives (en p. 100)	limbes	37,1	9,0	31,8	25,8	37,1	26,0
	nervures et pétioles	15,9		18,8	17,0	15,9	15,3
	faux-tronc	24,1	29,1	29,9	28,7	24,1	28,8
	souche	17,2	57,9	15,2	23,7	17,2	25,0
	racines	5,8	4,0	4,3	4,8	5,8	4,9

Au cours de la phase florale externe, l'évolution du poids sec se caractérise aussi par une diminution de la part végétative et un fort accroissement de la part régime.

A la récolte, le régime représente entre 42 et 50 p. 100 du poids sec du plant.

valeurs relatives p. 100 du poids total plant porteur	âge inflorescence	32 jours		91-96 jours	
		premier cycle	second cycle	premier cycle	second cycle
partie végétative		81,1	80,7	45,6	53,9
partie végétative et hampe interne		85,7	85,6	50,5	58,2
limbes et nervures et pétioles		37,2	34,5	15,1	21,5
doigts		11,9	11,0	47,2	39,4
régime (doigts et hampe externe)		13,5	13,4	49,5	41,7

Incidence des caractéristiques végétatives sur le nombre de doigts par régime.

Les résultats obtenus montrent que le nombre de doigts par régime est d'autant plus élevé que le poids de la souche est grand. Il en est de même en ce qui concerne la liaison

avec le nombre de racines et le poids frais du système racinaire.

Le tableau suivant regroupe les valeurs moyennes obtenues en premier et second cycles pour des nombres de doigts différents.

nombre de doigts	117	133	133	144	155	166	164	172	178	187	203	
n° cycle	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	
poids frais (en kg)	faux-tronc	32,0	31,4	33,6	35,7	30,6	25,7	37,5	31,9	40,6	32,6	47,7
	souche	8,3	7,4	8,3	9,4	8,7	8,6	8,7	9,7	10,4	12,1	12,1
	racines	2,1	2,1	2,1	1,7	2,7	2,2	2,1	3,0	2,2	3,5	2,3
nombre de racines	187	273	210	220	280	287	261	320	270	359	334	
caractères à la floraison	taille	282	273	274	303	287	263	296	280	300	278	323
	circonférence	74,0	74,3	74,0	79,8	80,0	73,3	80,0	81,6	83,0	81,0	87,5
	feuilles larges émises	23,7	28,0	22,8	23,8	26,8	26,7	24,8	26,0	24,3	27,0	24,0

Plusieurs constatations sont à faire :

- pour un même nombre de doigts, le premier cycle a en général des caractères végétatifs inférieurs à la floraison (taille et circonférence) par contre le nombre de feuilles de plus de 10 cm est supérieur (de 2 à 4 feuilles en plus).

Le poids du faux-tronc et de la souche sont la plupart du temps plus faibles en premier cycle alors que pour les racines c'est l'inverse.

- dans la progression des petits aux gros régimes, il existe une anomalie se localisant vers la classe 160-169 doigts en premier cycle et second cycle.

CRITIQUES ET SUGGESTIONS

Les résultats de cette étude amènent à poser des problèmes de natures assez différentes.

1. comment déterminer la masse de matière végétale au cours des cycles successifs pour une population de bananiers ?

faut-il travailler à temps constant et prendre un échantillon représentatif de la population ?

faut-il considérer seulement le stade de développement et extrapoler ensuite à la population caractérisée par une analyse fréquentielle des différents stades ?

2. est-ce que cette masse végétale est corrélée avec des caractères dimensionnels de la plante ? cette corrélation est-elle influencée par le milieu écologique ?
3. comment s'établit le niveau de production de la plante au point de vue conformation du régime ?

Cette notion doit comporter deux aspects, l'un concernant le nombre de mains et de doigts, l'autre les caractères dimensionnels de ces fruits.

Peut-on orienter ces niveaux ? Comment et à quel moment ?

Détermination de la masse de matière végétale pour une population de bananiers.

Etant donné l'accroissement de l'hétérogénéité de chaque population au cours des cycles successifs et la variabilité des individus de celle-ci, nous pensons que l'approche la plus précise du bilan de matière végétale à un moment donné doit faire appel à deux sortes de données :

- a) la courbe de matière végétale en fonction d'un critère dimensionnel de la plante en phase végétative, et en fonction du nombre de doigts et de l'âge de l'inflorescence au cours de la phase florale.
- b) l'analyse fréquentielle des différents stades rencontrés dans la population.

La résolution est relativement facile pour les plants en phase végétative, elle l'est moins en phase florale car l'analyse fréquentielle demande de connaître l'âge de chaque inflorescence en ayant en même temps le nombre de doigts de chacune. Une simplification pourrait être obtenue s'il était possible de mettre en évidence une corrélation étroite entre le nombre de doigts et les caractères dimensionnels à la floraison par exemple.

Dans tous les cas, il faudra bien préciser s'il s'agit d'un premier cycle ou d'un cycle ultérieur.

D'autre part, il faudra avoir des éléments sur la variabilité en fonction du milieu et des techniques culturales.

Variabilité de la masse végétale.

Le point essentiel est de savoir si la quantité de matière végétale pour un stade donné présente toujours la même liaison avec les caractères dimensionnels de la plante en

phase végétative ou de l'âge et nombre de doigts en phase florale.

Il est probable qu'en phase végétative il serait nécessaire de faire intervenir plusieurs critères dimensionnels tels la taille, la circonférence, la longueur et largeur de certaines feuilles à définir.

Les résultats que nous avons obtenus sont trop fragmentaires et nécessitent une poursuite d'étude en restreignant le champ d'investigation. Deux domaines sont à explorer :

- la recherche d'une corrélation entre caractères dimensionnels et masse végétale en phase végétative. Mieux vaut plus de répétitions pour une classe de critères que de nombreuses classes avec peu de répétitions.
- la recherche d'une corrélation entre la masse végétale du régime et le nombre de doigts. Les connaissances acquises sur le développement des fruits permettent de limiter le nombre de points à retenir au cours de la période allant de la floraison à la récolte.

En même temps, il faudrait préciser si le taux de matière sèche (en pourcentage de la matière fraîche) de chaque organe évolue toujours de la même manière, si la part de chaque organe a une progression constante et si la teneur en éléments minéraux est constante pour un stade donné de développement.

Il reste donc beaucoup de points à préciser avant d'aboutir à une connaissance valable de la production de matière sèche et surtout des besoins en éléments minéraux.

Déterminisme du niveau de production.

Nous entendons par cette expression, les facteurs définissant le nombre de mains femelles et le nombre de fruits (ou doigts). La croissance de ces fruits est un problème différent que l'on peut dire plus simple dans la mesure où il est lié aux techniques culturales mises en oeuvre.

Les résultats présentés ont montré qu'il existe une relation entre masse de la partie végétative et nombre de doigts mais on peut se demander s'il s'agit d'une liaison de cause à effet ou bien d'effets synchrones. En outre la masse est en liaison avec la taille du pseudo-tronc en phase végétative mais le plus souvent les bananiers donnant un grand nombre de doigts sont plus grands et plus robustes que les autres.

Des articles antérieurs dans cette même revue ont mis en lumière l'incidence primordiale des vitesses de croissance - développement sur la conformation des régimes. On a aussi démontré qu'il existait un intervalle de temps optimal entre la récolte d'un cycle et la floraison du suivant. Beaucoup de

données tendent aussi à prouver que la vitesse de croissance au cours de la phase de jeunesse est primordiale pour le devenir du plant.

Ces constatations nous amènent à poser deux interrogations :

1. les populations 'Poyo' sur lesquelles sont réalisées nos travaux sont-elles homogènes génétiquement ?
2. dans un clone donné, n'existe-t-il qu'une seule chaîne de développement possible ?

La réponse à ces questions sera délicate à obtenir et demandera beaucoup de temps, mais nous pensons qu'il est primordial de la rechercher.

Etablissement d'un modèle.

La connaissance de la dynamique de la matière sèche n'est pas suffisante pour établir un modèle. Il sera nécessaire de la relier au moins à l'alimentation hydrique.

Ainsi faudrait-il déterminer l'efficacité, c'est-à-dire la quantité de matière sèche produite par millimètre d'eau utilisé. La détermination du rapport transpiration sur fixation serait évidemment très intéressante.

A notre avis, il faut avant tout résoudre les points précédents avant d'envisager une modélisation basée sur l'efficacité de l'eau.

CONCLUSION

Cette étude ne donne pas une réponse globale et exhaustive au problème de la dynamique de la matière végétative chez le bananier.

Elle permet de mieux définir les orientations à donner aux recherches futures et en même temps donne une certaine appréciation de la production de matière sèche au cours des deux cycles suivant la replantation.

Il faut remarquer que le premier cycle n'a pas un comportement similaire au second cycle surtout en phase végétative.

En second cycle, il faut souligner que la souche premier cycle reste vivante bien après la récolte de même que les rejets second cycle oeilletonnés. A la floraison second cycle la masse des racines du plant porteur ne représente que 35 à 40 p. 100 de la masse totale du système racinaire de la touffe. Un bilan nutritif de cette touffe mériterait d'être fait afin de déterminer l'incidence du système racinaire tant du premier cycle après récolte que des rejets oeilletonnés.

BIBLIOGRAPHIE

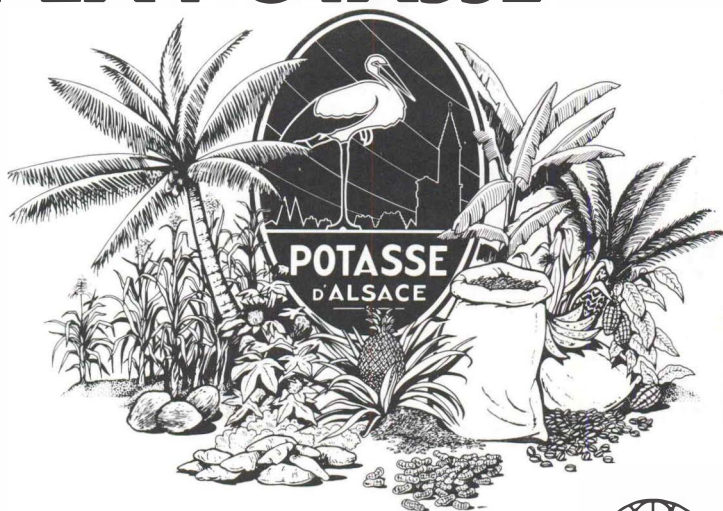
- LASSOUDIÈRE (A.). 1978.
Quelques aspects de la croissance et du développement du bananier Poyo en Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 33, p. 293-338, 373-412, 457-503.
- LASSOUDIÈRE (A.). 1979.1980.
Comportement du bananier Poyo en second cycle.
I.- Rejetonnage et multiplication végétative.
Fruits, 1979, 34 (11), p. 645-658.
II - Aspects généraux.
Fruits, 1979, 34 (12), p. 713-728.
III.- Etude d'une population.
Fruits, 1980, 35 (1), 3-17.
IV - Mise en évidence d'interactions entre rejets et pied-mère et entre rejets frères.
Fruits, 1980, 35 (2), 69-93.
- MARCHAL (J.) et MALLESSARD (R.). 1979.
Comparaison des immobilisations minérales de quatre cultivars de bananiers à fruits pour cuisson et de deux 'Cavendish'.
Fruits, 1979, 34 (6), 373-392.
- MARTIN-PREVEL (P.). 1962.
Les éléments minéraux dans le bananier et dans son régime.
Fruits, 1962, 17 (3) 123-128.
- MARTIN-PREVEL (P.) et MONTAGUT (G.). 1966.
Essai sol plante sur bananier :
Dynamique de l'azote dans la croissance et le développement du végétal.
Fruits, 1966, 21 (6) 283-294.
- MARTIN-PREVEL (P.), LACOEUILHE (J.J.) et MARCHAL (J.). 1968.
Les éléments minéraux dans le bananier 'Gros Michel' au Cameroun
Fruits, 1968, 23 (5), 259-269.
- MONTAGUT (G.), MARTIN-PREVEL (P.) et LACOEUILHE (J.J.). 1965.
Essai sol plante : nutrition comparée dans six essais.
Fruits, 1965, 20 (8), 398-410.



LES CULTURES TROPICALES AIMENT LA POTASSE

QUALITE
RENDEMENT
PROFIT

engrais
potassiques



GROUPE EMC

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES POTASSES ET DE L'AZOTE
62-68, rue Jeanne d'Arc - 75646 PARIS CEDEX 13
Tél. : 584.12.80 Téléc : P.E.M.C. 20191 F

