

# ÉTUDE SUR LA CROISSANCE DE L'ANANAS EN GUINÉE

par **C. PY**

Institut français de Recherches fruitières outre-mer (I. F. A. G.)

Dans le but de mieux connaître le comportement de l'ananas dans les conditions de milieu où il végète en Guinée, de mettre au point des méthodes simples pour étudier l'action de différents facteurs externes sur la croissance de la plante, et enfin de faciliter les études en cours sur le diagnostic foliaire, on a mis en place en 1954, dans les plantations pilotes de la Station Centrale de l'I. F. A. C., un essai intitulé « IV-54 », au cours duquel on s'est efforcé de recueillir le plus de renseignements possible sur la croissance et le mécanisme du développement foliaire de cette plante. Les données de base qui ont permis la mise en place de cet essai ont été communiquées par M. SILVY qui, le premier, entreprit des essais de ce type en Côte d'Ivoire (1). Nous lui sommes redevable des précieux renseignements qu'il nous a fournis. Tous les calculs statistiques ont été effectués au siège de l'I. F. A. C. par M. PÉLEGRIN, chargé de l'analyse statistique de l'ensemble des essais de l'I. F. A. C.

La majorité des observations (plus de 40 000) ont été effectuées par Ferdinand AHAMADA, assistant du secteur « Recherches » de la section « Ananas ».

On n'a pas présenté ici les résultats complets et détaillés de l'essai IV-54, la majeure partie en a été publiée dans le rapport annuel 1956 de la Station Centrale. On s'est limité aux seuls résultats qui entraient dans le cadre de cette étude.

## I) DONNÉES GÉNÉRALES

### a) Le Matériel végétal.

L'essai a été mis en place le 3 juillet 1954 avec des cayeux (rejets de tige) dont le poids était compris entre 400 et 500 g.

La variété : Cayenne lisse (type sans bulbille, le plus courant en Guinée).

### b) Le Milieu.

Quelques données générales sur le milieu dans lequel les plants de l'essai ont végété sont indispensables.

Le terrain : sol ocre de coteau, sablo-argileux, typique de la région. D'après M. MONNIER qui en a étudié la composition, il contient 54 à 57 % de sable (28 à 33 % de sable grossier, 22 à 24 % de sable fin), 20 à 32 % d'argile et 8 à 14,5 % de limon, le complément étant constitué par l'eau. L'analyse chimique effectuée au laboratoire de Pédologie indique que le sol a une réaction acide pH : 4,8. Les 30 premiers centimètres contiennent 3,61 % de matière organique, 2,7 ‰ d'humus. Cette matière organique est faiblement humifiée ; le rapport C/N = 17,6 en moyenne.

Le terrain a reçu, juste avant plantation, 500 kg/ha environ d'un phosphate naturel riche en chaux (dosant

30 % de  $P_2O_5$ ). Fin septembre 1954, on a appliqué à chaque pied 30 g d'un mélange d'engrais qui ont apporté par pied :

3,6 g d'azote,  
3 g de  $P_2O_5$ ,  
5,4 g de  $K_2O$ .

Une deuxième application effectuée le 30/3/55 apporta d'autre part à chaque pied :

1,8 g d'azote,  
1,2 g de  $P_2O_5$ ,  
5,4 g de  $K_2O$ .

Les plants ont été désherbés régulièrement et traités au parathion pendant toute la période durant laquelle les cochenilles responsables de la maladie du « Wilt » se développent le plus activement (septembre à janvier). Comme toutes les parcelles de la Station Centrale, cet essai n'a pas été irrigué.

### Quelques données météorologiques.

La longueur de la saison sèche a une importance capitale pour la végétation de la plante, étant donné que l'on ne fait aucun apport artificiel d'eau. Elle va, en général, en Guinée, de mi-novembre à début mai.

En mars-avril on enregistre habituellement quelques précipitations orageuses de quelques dizaines de millimètres chacune. Le hasard a voulu que la saison sèche 54-55 ait été la plus « arrosée » que la Station ait jamais enregistrée : il est tombé, en effet, en décembre 1954, 82,5 mm, en mars 1955 : 143,2 mm et en avril : 56,9 alors que les précipitations moyennes pour ces trois mois dans la région de Kindia sont respectivement de 8,3, 15,5 et 63,3 mm. Pendant les mois de janvier et février il n'y a eu aucune précipitation comme à l'ordinaire.

A la suite de ces pluies de saison sèche, la plante a nettement moins souffert de la sécheresse qu'elle ne le fait habituellement comme l'ont montré les essais ultérieurs.

### c) Conduite générale de l'essai. Détail des Observations.

Dans cet essai, on n'a pas étudié la composition du plant ou des feuilles ; on s'est contenté de mesures morphologiques. M. PARTIN-PREVEL, physiologiste de la Station et chargé des études physiologiques sur l'ananas, a, par contre, suivi l'évolution de la composition de certaines feuilles d'un autre essai mené parallèlement à celui-ci (essai « V-54 ») et a étudié entièrement, au cours d'un 3<sup>e</sup> essai, le bilan général de la plante. Le résultat de ses recherches, qui sera publié ultérieurement, constituera un complément logique à la présente note.

L'essai a porté sur un total de 1 000 plants strictement identiques provenant de rejets pesés au départ.

Parmi ce lot :

— 100 ont été prévus pour des « prélèvements totaux » (le prélèvement total consistant, après arrachage, au dépouillement complet de la plante au laboratoire). Avant chaque prélèvement de plants, on a eu soin de marquer avec de la peinture (des peintures de couleurs différentes pour chaque prélèvement) « l'avant-dernière feuille visible » au cœur de la rosette foliaire de tous les plants qui devaient être arrachés (le lendemain ou au cours des prélèvements suivants), dans le but de connaître le nombre de feuilles émises par la plante entre chaque prélèvement. Si l'on a « marqué » à la peinture l'avant-dernière feuille visible et non la dernière, c'est simplement pour des questions de commodité.

Les prélèvements totaux ont eu lieu tous les deux mois et ont porté sur 10 plants à chaque prélèvement :

— 400 ont été réservés pour des « prélèvements partiels ». Sur ces plants, on s'est contenté de prélever une feuille : la feuille « D », qui sera définie plus loin.

Les prélèvements partiels ont eu lieu entre chaque « prélèvement total » c'est-à-dire tous les deux mois, ils ont porté sur 40 plants à raison d'une feuille par plant, tout plant sur lequel on a effectué un prélèvement de feuille « D » n'a pu être utilisé pour un second prélèvement ultérieur.

— 200 plants enfin ont été réservés pour étudier la récolte et la production de rejets : le nombre de fruits

récoltés s'étant révélé insuffisant, on a également retenu les fruits provenant de plants sur lesquels on avait effectué un prélèvement de feuilles « D », si ceux-ci n'avoisinaient pas un plant qui avait été arraché avant la récolte. Tous les autres plants de l'essai font office de remplissage et de bordure. La distribution, sur le terrain, des plants appartenant aux différentes catégories a été soigneusement étudiée pour que chaque prélèvement couvre la totalité de la surface de l'essai, et pour que chaque arrachage de plant (pour un « prélèvement total ») évite d'avoir une action possible sur la croissance des plants voisins. Pour cela, on a entouré chaque pied faisant partie d'un « prélèvement total » de pieds prévus pour des « prélèvements partiels », ceux-ci se faisant un mois avant l'arrachage du plant du prélèvement total (fig. 1).

De même, les pieds dont on avait l'intention d'étudier la récolte ont été disposés sur le terrain de façon que tous les pieds qui les entourent, soient ou de même destination, ou prévus pour des « prélèvements partiels ».

On signalera enfin qu'un certain nombre de plants ont été « réservés » en vue d'une utilisation éventuelle au cas où le pied que l'on devrait prélever ou sur lequel on devrait effectuer un prélèvement de feuilles, présenterait un défaut grave (atteinte de la maladie du « Wilt » par exemple) le rendant inapte pour les observations.

Les écartements adoptés pour cet essai sont les écartements classiques pratiqués en Guinée :  $40 \times 30 \times 100$  (fig. 1).

### Prélèvement total.

Il consiste, on l'a vu, en l'arrachage de pieds et leur dépouillement complet en laboratoire.

En commençant par la base du plant, on a détaché soigneusement de la tige centrale les feuilles les unes après les autres, en ayant soin de respecter leur ordre d'insertion en les numérotant. On élimina d'office les feuilles entièrement desséchées ; la première feuille retenue et numérotée est celle qui présente une partie encore fonctionnelle.

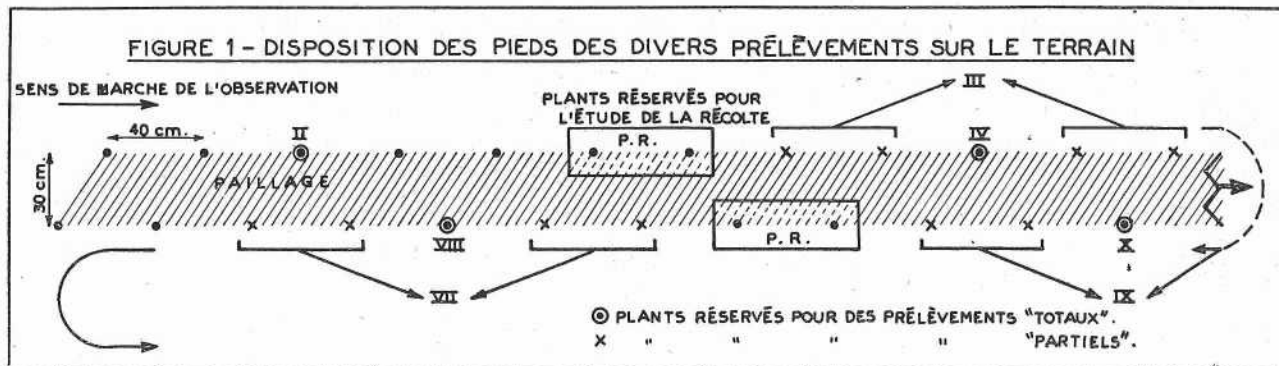
La dernière (c'est-à-dire la plus jeune) est celle dont la longueur est égale ou légèrement supérieure à un centimètre (limite inférieure que l'on s'est fixée). Pour chacune de ces feuilles, on a procédé aux observations suivantes :

- poids en grammes,
- longueur en centimètres,
- largeur en millimètres.

La largeur a été mesurée de trois façons différentes : — à mi-longueur, c'est ce que l'on a appelé « largeur à demi-longueur »,

— maximum,

— entre les deux bords du limbe à demi-longueur, c'est ce que l'on a appelé « largeur-écartement ». Les bords du limbe pouvant être plus ou moins rapprochés, cette mesure, comparée à celle de la longueur à demi-



longueur donne une estimation de l'importance de la « concavité » de la feuille,

— surface en centimètres carrés. Elle a été calculée en passant par le poids d'un papier à densité constante sur lequel on a dessiné le contour de chaque feuille.

Chaque fois que la feuille n'était pas entière ou était partiellement desséchée (on a considéré cependant comme « entière » toute feuille dont l'extrémité était desséchée sur moins de 2 à 3 cm, phénomène normal en Guinée sur les feuilles adultes en fin de saison sèche), on n'a pas effectué les mesures de longueur ou de largeur, mais on a pesé et calculé la surface de la partie restante ou fonctionnelle dans le but de connaître le *poIDS total du feuillage* et la *surface foliaire totale* de chacun des plants.

Sur la tige ou « tronc », on a procédé aux observations suivantes :

- poids,
- longueur,
- diamètre maximum et minimum,
- longueur des parties aériennes et souterraines de la tige.

La poids de la tige, joint au poids du feuillage, a permis de connaître ce que l'on a appelé le *poIDS total de la plante*. On fera remarquer cependant qu'il manque une partie importante : les racines ; il ne nous a pas été possible d'en tenir compte dans cet essai.

On rappellera que la veille de chaque « prélèvement » total, on a marqué à la peinture les « avant-dernières feuilles visibles ». Ce marquage ne peut se faire avec toutes les peintures : certaines « brûlent » la feuille, il est indispensable de faire un essai préliminaire avec toute nouvelle peinture.

Les conditions climatiques ayant été tout spécialement favorables les deux années qu'a duré l'essai, la floraison « naturelle » a été plus hâtive qu'à l'ordinaire : au moment du 12<sup>e</sup> prélèvement, c'est-à-dire un an après plantation, 13 % des plants avaient débuté la différenciation de leur inflorescence.

A partir de ce prélèvement, on a eu donc soin de séparer les plants qui avaient débuté la différenciation de leur inflorescence de ceux qui étaient encore au stade végétatif. Deux mois plus tard, 50 % environ des plants

ayant débuté la différenciation de leur inflorescence, les prélèvements étaient suspendus.

Dans la pratique, c'est pendant la phase « végétative » de la vie de la plante (c'est-à-dire jusqu'à la différenciation de l'inflorescence) que l'étude de la croissance présente de loin le plus d'intérêt.

En effet, en général, on ne peut que faiblement intervenir en faveur du fruit après le début de la différenciation de l'inflorescence contrôlée habituellement par hormone. On n'a donc pas retenu pour cette étude les plants qui avaient débuté la différenciation de leur inflorescence.

#### Prélèvements partiels.

Ils ont eu lieu tous les deux mois, entre chaque « prélèvement total ». Le premier n'a pris place cependant qu'après le 2<sup>e</sup> prélèvement total, soit trois mois après plantation. Sur chacune des 40 feuilles « D » observées à chaque prélèvement on a relevé :

- poids,
- longueur,
- largeur,
  - largeur à demi-longueur,
  - largeur maximum,
  - largeur-écartement,
- surface,

ce qui a permis de calculer les mesures moyennes des feuilles « D » à chaque prélèvement.

## II) PRÉSENTATION ET DISCUSSION DE RÉSULTATS

Après avoir étudié de façon générale la croissance de l'ensemble de la plante et des principales parties qui la composent : l'ensemble des feuilles et la tige, on analysera en détail la croissance individuelle des feuilles et ensuite le développement foliaire de la plante. On terminera par une conclusion où l'on exposera les différentes méthodes que l'on préconise pour étudier l'action d'un facteur externe quelconque sur la croissance de la plante.

On signalera que, dans cette étude, on a été amené à

avancer à plusieurs reprises certaines hypothèses basées sur un nombre parfois insuffisant d'observations ; on se propose de les vérifier par la suite.

#### A. CROISSANCE DE LA PLANTE PRISE DANS SON ENSEMBLE.

##### a) Poids total de la plante.

L'évolution dans le temps du poids total de la plante est représentée schématiquement sur la figure 2.

Pendant les six premiers mois de végétation on a une courbe sigmoïde classique mais, entre le 6<sup>e</sup> et le 8<sup>e</sup>, on observe un ralentissement nettement marqué de l'évolution du poids de la plante ; à partir du 8<sup>e</sup> mois, l'évolution reprend son cours normal. Au 12<sup>e</sup> prélèvement (12 mois après plantation), date à laquelle on effectue habituellement le traitement à l'acétylène destiné à provoquer la floraison de la plante, le poids moyen des plants atteint  $3\,639\text{ g} \pm 435\text{ g}$  soit 9 fois plus que le rejet (tableau I) ; deux mois plus tard (septembre), date à laquelle 50 % environ des plants avaient débuté la différenciation de leur inflorescence, le poids moyen des plants dépassait  $4\,500\text{ g}$ . On peut rapprocher cette courbe de celle obtenue par C. P. SIDERIS et B. H. KRAUSS (2) qui suivirent l'évolution du poids de bulbilles cultivées sur solutions nutritives dans des conditions de milieu qui peuvent être considérées comme pratiquement idéales. Dans ce dernier cas, la croissance a été plus lente (les auteurs sont partis de rejets plus petits) mais la courbe est plus régulière et n'offre pas de ralentissement de croissance comme dans l'essai IV-54 ; elle est d'autre part beaucoup plus complète puisque les auteurs ont pesé les pieds en entier (racines comprises) et qu'ils ont prolongé les pesées jusqu'à la récolte des fruits. On notera que la courbe qu'ils ont obtenue s'assimile de façon très satisfaisante à la courbe obtenue par la formule de réaction monomoléculaire de ROBERTSON.

Tout semble indiquer que le ralentissement de la croissance constaté entre les prélèvements VI et VIII est dû à des conditions de milieu adverses et, en premier lieu, dans le cas particulier de l'essai, à la sécheresse et au manque d'éléments fertilisants, conséquence directe de la sécheresse. On aura l'occasion dans cette note de revenir à de nombreuses reprises sur les conséquences de la sécheresse.

##### b) Poids et surface de l'ensemble du feuillage. Nombre de feuilles.

Dans le poids total de la plante l'ensemble des feuilles représente en moyenne 87,62 %.

Ce pourcentage s'est révélé être remarquablement constant au cours des différents prélèvements. Au stade rejet, il est cependant légèrement supérieur : 89,01 %, mais devient pratiquement constant pendant les 6 prélèvements suivants (pourcentage moyen : 87,89 %) pour

baisser légèrement au moment du dernier prélèvement.

Il est donc normal que la courbe qui donne l'évolution du poids total des feuilles (fig. 3) soit très voisine de celle qui donne l'évolution du poids total de la plante. On constate un accroissement relatif progressif du poids total des feuilles jusqu'au VI<sup>e</sup> prélèvement (l'accroissement moyen de poids est de 90 % quand on passe du IV<sup>e</sup> au VI<sup>e</sup> prélèvement) puis un net ralentissement entre le VI<sup>e</sup> et le VIII<sup>e</sup> prélèvement (accroissement moyen de poids de 31 % seulement) suivi d'une reprise.

Au moment du XII<sup>e</sup> prélèvement, date à laquelle on fait habituellement le traitement à l'acétylène, comme on l'a indiqué plus haut, le poids moyen total des feuilles atteignait  $3\,183\text{ g} \pm 376\text{ g}$  et, 2 mois plus tard,  $3\,881\text{ g} \pm 692\text{ g}$ .

##### Surface foliaire totale (fig. 4).

La courbe de la surface foliaire totale est également très voisine des 2 courbes précédentes.

Si l'on calcule le poids moyen des feuilles au centimètre carré pour l'ensemble du plant, on s'aperçoit qu'il croît régulièrement de  $0,1146\text{ g}$  pour le rejet à  $0,1606\text{ g}$  pour le plant de 14 mois (XIV<sup>e</sup> prélèvement). 12 mois après plantation, la surface foliaire atteint  $21\,274\text{ cm}^2 \pm 2\,240\text{ cm}^2$ , soit près de 7 fois plus qu'au stade rejet, ce qui représente pour un ha (avec un nombre moyen de 38 500 pieds/ha) : une surface foliaire d'environ 8 ha. Au moment du dernier prélèvement la surface foliaire atteignait  $24\,158 \pm 4\,307\text{ cm}^2$ .

##### Nombre de feuilles (fig. 5).

A partir du II<sup>e</sup> prélèvement, la courbe donnant l'évolution du nombre moyen total de feuilles par plant s'accroît régulièrement, on note cependant un accroissement moindre entre le IV<sup>e</sup> et le VI<sup>e</sup> prélèvement et on constate au II<sup>e</sup> prélèvement un nombre moyen de feuilles légèrement inférieur (mais non significativement inférieur) au premier prélèvement alors que, pour la plupart des observations citées plus haut, on a obtenu au II<sup>e</sup> prélèvement un chiffre significativement supérieur au I<sup>er</sup>. Entre le moment où le rejet a été détaché du pied mère et mis en terre, il a subi plusieurs traitements successifs (transport, opérations de pesée, plantation) qui ont abîmé un certain nombre de feuilles qui se sont desséchées par la suite. Malgré la formation de nouvelles feuilles, le nombre total de feuilles au II<sup>e</sup> prélèvement n'est pas significativement supérieur au premier.

Avant de passer à l'étude détaillée de l'ensemble foliaire de la plante, on terminera ce paragraphe par la 2<sup>e</sup> partie importante de la plante : la tige.

##### c) La tige.

La tige de l'ananas a une forme de massue typique ; elle mesurait au XII<sup>e</sup> prélèvement 28,3 cm et atteignait

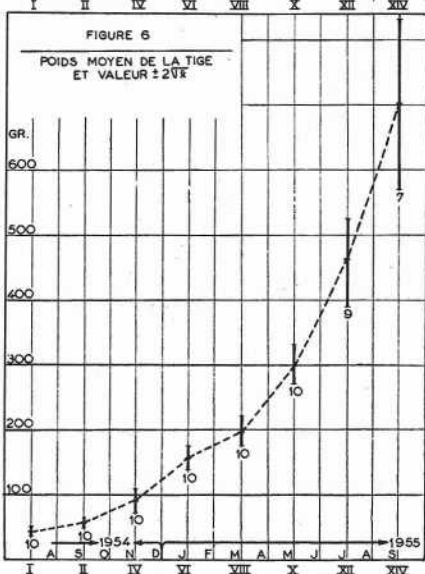
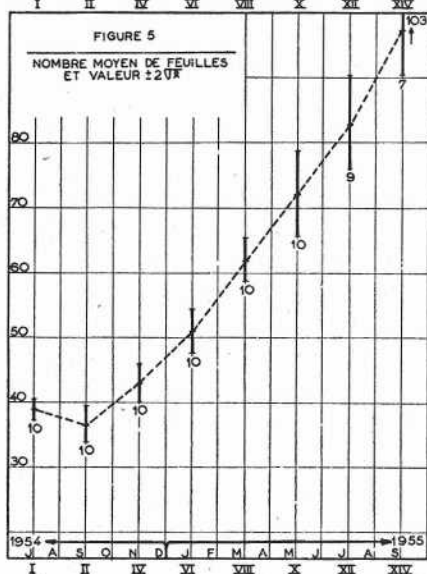
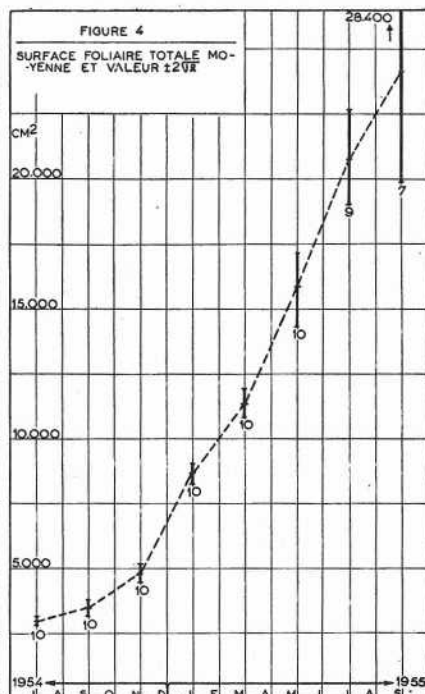
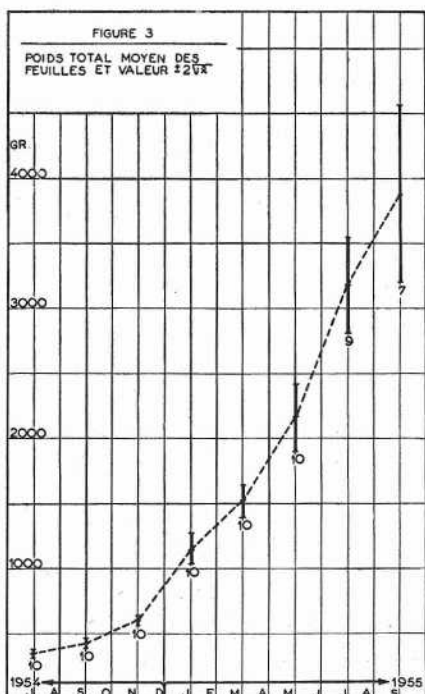
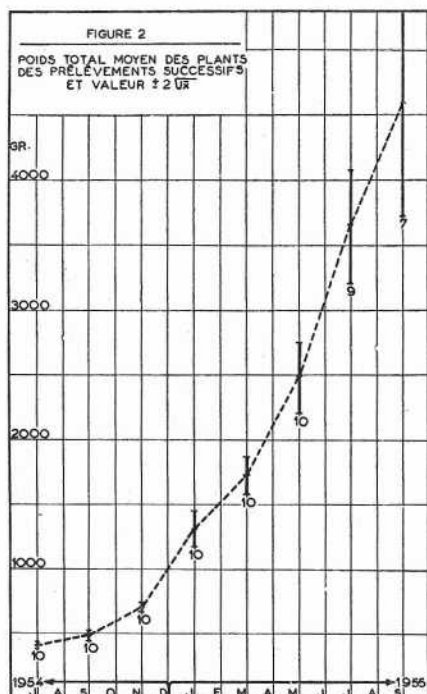


le poids moyen de  $456 \text{ g} \pm 72 \text{ g}$ . Deux mois plus tard, XIV<sup>e</sup> prélèvement, elle mesurait 34,8 cm et pesait en moyenne  $706 \text{ g} \pm 134 \text{ g}$ . La tige constitue le principal organe de réserve de la plante, sa structure très fibreuse pose, on le rappelle, un problème particulier pour sa destruction au moment de la réfection des plantations.

La tige présente extérieurement des nœuds mal définis et, comme l'a montré B. H. KRAUSS(3), c'est parce que les entre-nœuds sont très courts que les feuilles ensèrent et recouvrent entièrement la tige et que l'on a cette formation en rosette typique.

La figure 6, qui donne l'évolution du poids de la tige dans le temps, présente les mêmes caractéristiques générales que les figures 2 et 3.

En comparant la forme générale des tiges au cours des différents prélèvements, on constate qu'entre le VI<sup>e</sup> et le VIII<sup>e</sup> prélèvement la partie supérieure de la tige ne s'est pas développée en largeur au même rythme qu'au cours de la première partie de la vie de la plante. En conséquence, les tiges à partir du X<sup>e</sup> prélèvement présentent un rétrécissement marqué. Cet accident ne peut être qu'une autre manifestation des conséquences de la sécheresse.



$\updownarrow = \pm 2\sigma$   
(EN INDICE : LE NOMBRE DE PLANTS SUR LEQUEL A  
PORTÉ LA MOYENNE).  
I, II, IV, etc... : NUMÉROS DES PRÉLEVEMENTS.

TABLEAU 1. — Moyennes des différentes

Mesures effectuées	Prélèvement I juillet 1954		Prélèvement II septembre 1954		Prélèvement III octobre 1954		Prélèvement IV novembre 1954		Prélèvement V décembre 1954		Prélèvement VI janvier 1955		Prélèvement VII février 1955	
	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$
Poids tot. moyen de la plante (en g.) . . . . .	396,9	20,54	479,5	44,63			694,5	16,87			1 309	138,54		
Poids tot. moyen des feuilles (en g.) . . . . .	353,3	17,32	421,0	40,82			606,0	14,98			1 155	121,13		
Surface foliaire totale moyenne (cm <sup>2</sup> ) . . . . .	3 082,5	117,51	3 511,8	314,32			4 830,3	342,90			8 696,8	373,11		
Nombre moyen de feuilles . . . . .	39,1	1,75	36,6	2,76			42,9	3,19			50,9	3,17		
Poids moyen de la tige (en g.) . . . . .	43,1	5,40	58,5	6,67			88,5	13,09			154,0	18,49		
Poids moyen de la feuille « D » (en g.) . . . . .	19,2	1,71	24,89	2,81	20,3	3,12	22,1	1,87	33,02	1,58	48,8	0,49	57,45	3,22
Surf. moyenne de la feuille « D » (cm <sup>2</sup> ) . . . . .	148,2	11,60	201,67	19,38	165,95	7,44	161,6	10,30	210,65	7,84	319,4	24,11	384,47	20,38
Long. moyenne de la feuille « D » (cm) . . . . .	38,3	2,93	52,67	11,91	52,77	5,56	57,3	2,38	70,37	1,64	85,9	3,42	88,97	2,54
Largeur max. moyenne de la feuille « D » (mm) . . . . .	39,9	4,50	46,11	4,14	35,87	0,92	31,7	1,26	32,05	1,10	43,6	2,71	51,85	2,64
Largeur à mi-longueur moy. de la feuille « D » (mm) . . . . .	39,6	4,36	45	3,97	35,22	0,96	31,2	3,65	31,00	1,02	42,0	2,19	49,22	2,56
Largeur-écartement moy. de la feuille « D » (mm) . . . . .			36,22	2,05	27,10	1,10	25	1,55	25,50	2,72	33,8	2,12	37,27	1,56

mesures effectuées à chaque prélèvement

Prélèvement VIII mars 1955		Prélèvement IX avril 1955		Prélèvement X mai 1955		Prélèvement XI juin 1955		Prélèvement XII juillet 1955		Prélèvement XIII août 1955		Prélèvement XIV septembre 1955		Prélèvement XV octobre 1955	
Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$	Moy.	2 $\sigma$ $\bar{x}$
1 712	153,36			2 472,6	284,36			3 639	435,36			4 587	809,46		
1 518	135,98			2 174,5	255,26			3 183	375,86			3 881	691,98		
11 429,9	739,22			15 756,9	1 440,64			21 274	2 240,46			24 158	4 307,50		
61,9	3,53			72,4	6,86			83	7,78			97	6,58		
194	19,07			298,0	30,81			456	71,94			706	133,60		
58,2	6,19	58,71	2,54	56,5	3,53	59,83	2,18	75,78	7,20	76,11	6,50	71,70	8,44	62,92	5,46
409,4	39,64	400,87	14,82	369,3	21,29	363,86	13,36	442,78	38,54	437,72	31,02	395,00	44,72	369,08	24,82
88,9	4,05	86,34	2,12	87	3,64	87,48	1,82	92,44	5,20	92,89	2,74	87,28	4,28	88,50	2,48
56,6	5,50	55,92	1,66	47,3	1,81	46,21	1,16	54,00	2,30	53,72	2,48	50,28	3,50	46,83	2,38
53,1	5,20	53,05	1,48	45,0	1,71	40,69	0,86	50,11	0,68	50,50	2,14	48,28	3,44	45,08	2,38
36,7	2,47	38,50	1,48	35,5	1,92	31,83	0,76	40,22	2,34	43,52	1,48	40,28	2,58	36,17	1,84

## B. CROISSANCE DES FEUILLES ET DÉVELOPPEMENT FOLIAIRE.

L'étude de la croissance des feuilles et du développement foliaire de la plante présente un très grand intérêt. On sait que cette masse représente en moyenne 87,6 % du poids total de la plante. Elle est, on le rappelle, le siège de la fonction chlorophyllienne qui permet, grâce à l'énergie solaire, de synthétiser les hydrates de carbone. Par leurs importants tissus aquifères, les feuilles constituent en outre le « réservoir d'eau » de la plante. Cette fonction de la feuille est très importante pour les pays qui connaissent, comme la Guinée, une très longue saison sèche.

La formation des feuilles étant continue, il est normal qu'en étudiant en détail le développement foliaire de la rosette, l'action du milieu se fasse plus sentir qu'en limitant les observations à quelques caractéristiques générales de la plante. Avant d'entreprendre cette étude détaillée, il est indispensable d'avoir quelques données sur l'organisation générale de la rosette de feuilles, et de connaître par le détail les différentes catégories de feuilles qui composent la rosette.

### a) La rosette de feuilles. Définitions des différents types de feuilles. Définition de la feuille « D ».

Le contour de l'ensemble du feuillage qui constitue la rosette présente en coupe longitudinale, comme l'a montré B. H. KRAUSS (3), une forme de cœur typique.

Les feuilles sont disposées sur la tige en spirales régulières. La phyllotaxie de l'ananas étant de 5/13, il faut faire 5 tours complets avant de retrouver sur la tige la feuille correspondante placée sur la même verticale. Sur cette spire complète, on dénombre très exactement 13 feuilles.

Les spirales sont généralement dextrogyres, mais il arrive qu'elles soient lévogyres.

La feuille change de forme au cours de sa croissance ; adulte, sa base enserme la tige sur environ 2/3 de sa circonférence. La feuille est glabre chez la variété Cayenne lisse, semi-rigide, et a une forme de gouttière typique (sa face supérieure est concave) ce qui lui permet de profiter au maximum des moindres précipitations : l'eau est en effet rassemblée à la base des feuilles où elle peut être directement absorbée, et ruisselle au pied des plants. La feuille se termine par une pointe et on constate quelques épines juste en dessous de son extrémité. Sa face inférieure offre un aspect cotonneux dû à la présence de trichomes dont le rôle serait de limiter les pertes d'eau par transpiration.

### Définitions des différents types de feuilles.

B. H. KRAUSS, dans son remarquable article sur l'anatomie des organes végétatifs de l'ananas (3), distingue chez cette plante deux grands groupes de feuilles suivant leur forme et leur développement :

— le premier groupe est constitué par des feuilles entièrement développées. Ces feuilles, les plus vieilles du plant, sont au nombre d'environ 40 sur un pied adulte. La partie principale de leur limbe est lancéolée et leur base très large ; entre ces deux parties, on note un rétrécissement marqué ou « cou ». La taille de ces feuilles s'accroît, en général, quand on va des plus vieilles aux plus jeunes, pour atteindre une taille « plafond » comme on le verra plus loin.

Dans ce groupe, B. H. KRAUSS distingue 3 sous-groupes :

— les feuilles de la base du plant (les plus vieilles), qui étaient entièrement développées au moment où le matériel végétal utilisé (rejet) a été détaché du pied mère et planté. De telles feuilles qui, après la mise en terre du rejet, se dessèchent et pourrissent ont reçu des auteurs hawaïens la dénomination de *feuilles « A »* ;

— les feuilles non entièrement développées au moment où le rejet a été mis en terre. Elles se trouvaient à cette date au cœur de la rosette de feuilles. Leur croissance ayant été perturbée par la replantation, leur limbe présente un rétrécissement que l'on ne doit pas confondre avec le « cou » de la feuille et qui se trouve placé à une distance variable de la base. La portion de feuille située entre le rétrécissement et la base de la feuille représente la pousse qui a suivi la plantation. Un à trois centimètres en dessous du rétrécissement, on note la formation de quelques épines, correspondant à la reprise de croissance de la feuille. Ces feuilles ont été dénommées *feuilles « B »* ;

— les feuilles ne présentant aucun rétrécissement autre que le cou et dont pratiquement la croissance entière a eu lieu après la plantation : *feuilles « C »* ;

— le deuxième groupe de feuilles représente les feuilles les plus jeunes. Leur nombre, dans un pied entièrement développé, va de 35 à 40 en général. Toutes les feuilles de ce groupe se sont entièrement développées après plantation. B. H. KRAUSS les divise également en 3 sous-groupes suivant leur stade de développement ;

— les feuilles les plus vieilles de ce groupe ont une forme lancéolée typique, rappelant la feuille lancéolée du premier groupe, mais leur base ne présente pas d'expansion latérale ; ce sont en général les plus longues feuilles de la plante. Elles ont été dénommées « *feuilles D* » ;

— le sous-groupe suivant est caractérisé par des feuilles ayant une base moins large ou d'une largeur égale à la partie la plus large de la partie lancéolée : *feuilles « E »* ;

— les feuilles les plus jeunes, enfin, ont une forme lancéolée typique simple : *feuilles « F »*.

### La feuille « D ». Définition.

Parmi les différents groupes de feuilles décrits plus haut, on a noté en particulier le groupe de feuilles dit « D ». A la suite d'observations répétées plusieurs années



de suite, au cours desquelles on a suivi la longueur des feuilles sur pied, on s'est aperçu que ce groupe de feuilles correspondait aux feuilles qui avaient pratiquement atteint leur complet développement, bien que, comme le précise B. H. KRAUSS, elles n'aient pas atteint leur complète maturité au point de vue physiologique et même botanique : elles sont entièrement développées en ce sens que tous les tissus et cellules sont formés mais non arrivés à entière maturité. En effet, les parois des cellules s'épaissent par la suite et il peut y avoir certaines lignifications, subérisations et cutinisations ultérieures. Parce qu'elles terminent leur croissance, ces feuilles présentent un très grand intérêt, on a cherché sur quel caractère on pouvait se baser pour les définir avec plus de précision afin de pouvoir les repérer facilement en plantation en vue de les prélever. Si l'on se base uniquement sur la longueur de la feuille (les feuilles « D » étant en principe les plus longues), on s'aperçoit que, dans les conditions climatiques de Guinée, il arrive fréquemment que les feuilles les plus longues puissent appartenir aussi bien au groupe C et au groupe E qu'au groupe « D ».

B. H. KRAUSS indique que les feuilles « D » ne présentent pas à leur base d'expansion latérale, c'est-à-dire n'ont pas la base « élargie ».

Précisant ce point, on a défini les feuilles « D » comme étant celles ayant les caractéristiques suivantes :

« feuilles dont les bords inférieurs du limbe (on ne tient compte que des derniers centimètres) sont strictement parallèles et par conséquent perpendiculaires à la base sectionnée de la feuille une fois celle-ci arrachée, ou légèrement « divergents » (photo 1). Dans le langage courant, on a simplifié la définition en disant que la base de la feuille est « carrée ».

Ce caractère précis s'est révélé être beaucoup plus sûr pour définir ce type de feuille que la longueur dans les conditions climatiques particulières à la Guinée.

Si les conditions climatiques ne sont pas trop défavorables, l'écart de temps qui sépare la « sortie » de la feuille au cœur de la rosette foliaire du moment où sa base répond à la définition donnée ci-dessus, est remarquablement constant : un peu moins de 4 mois, et comme le rythme d'émission des feuilles varie lui-même relativement peu quand les conditions climatiques varient peu, les feuilles « D » se trouvent être, en partant de la feuille mesurant 1 cm de long, aux alentours de la 30<sup>e</sup> feuille en moyenne. (Dans l'essai IV-54 elles étaient aux alentours de la 25<sup>e</sup> feuille au début de la vie de la plante, pour devenir ensuite, pendant la seconde moitié de la période végétative, aux alentours de la 35<sup>e</sup> feuille).

Les différents groupes de feuilles qu'a distingués B. H. KRAUSS dans son article sur l'anatomie de l'ananas, et que nous venons de décrire, ne se conçoivent en principe que sur des plants âgés d'au moins 6 à 8 mois, puisque l'on distingue en particulier les feuilles déjà développées du rejet et les feuilles qui se sont entièrement développées après sa mise en terre. Maintenant que l'on

a précisé la définition des feuilles « D », on ne s'est pas limité à les rechercher sur des plants âgés de plus de 6 à 8 mois ; on a dénommé feuille « D » toute feuille répondant à la définition donnée plus haut quel que soit l'âge des plants.

Sur les rejets en particulier on a distingué des feuilles « D ». Comme deux à trois feuilles seulement par plant répondent très exactement à la définition que l'on a donnée plus haut, on a pris l'habitude, dans la pratique, de parler de la feuille « D » d'un plant à un moment donné et comme toutes les feuilles d'un plant passent successivement par les différents stades correspondant aux sous-groupes F. E. D. C. définis plus haut, on a été amené dans la pratique, à parler du *stade* « D » qui correspond, on le rappelle, à la fin de la croissance de chacune des feuilles. A partir du moment où la plante débute la différenciation de son inflorescence, on ne cherche plus, en général, à effectuer des prélèvements de feuilles « D » ; cependant, dans certains cas et pour de nombreux essais (essais de nutrition principalement), on a intérêt à poursuivre les prélèvements. Pour cela, on a continué à prélever les feuilles qui répondaient au critère habituel, bien que l'appellation de feuille « D » ait été contestée après la sortie de l'inflorescence.

#### Comment reconnaître la feuille « D » sur le terrain.

La figure 7, dessinée par M. MARTIN PREVEL (4), montre très bien la position de la feuille « D » : elle est souvent parmi les plus « hautes » ou se trouve située juste en dessous des plus « hautes » (on désigne par là les feuilles dont les extrémités sont effectivement les parties les plus hautes de la plante). Si on joint par l'imagination l'extrémité de la feuille à sa base, cette ligne imaginaire, tenant place de corde par rapport à la feuille qui formerait le bois d'un arc, est en général inclinée à 45° par rapport à l'axe de la tige. En observant l'inclinaison de la « corde » des feuilles les plus « hautes », il est en général extrêmement facile de repérer sur le plant la

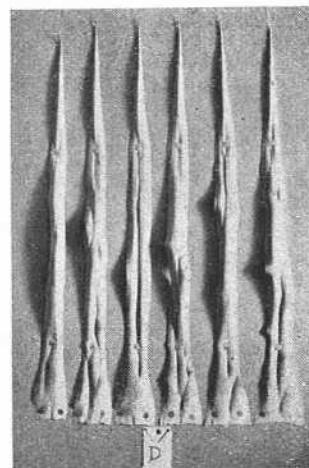


PHOTO 1.  
Base de la feuille « D ».

PHOTO 2. — Position de la feuille « D » sur un plant.

feuille « D » et, avec un peu d'habitude, des manœuvres spécialisés exécutent très bien ce travail (photo 2).

Pour arracher avec précaution la présumée feuille « D », il faut la balancer latéralement. Ceci fait, on vérifie alors les bords inférieurs du limbe : s'ils sont strictement parallèles et par conséquent perpendiculaires à la base sectionnée, ou sont très légèrement divergents, c'est-à-dire si la base du limbe est « carrée », on a bien la feuille « D ». Si les bords du limbe convergent vers la base : la feuille est trop jeune. S'ils divergent nettement, elle est trop âgée (fig. 8). Dans le premier cas, la feuille se « détache » très facilement mais sa base est le plus souvent déchirée ; dans le second, il est très difficile d'arracher la feuille.

Au cas où le premier prélèvement n'est pas correct (feuille trop jeune ou trop âgée), on effectue un deuxième prélèvement qui ne peut manquer d'être correct après les indications fournies par le premier.

L'arrachage d'une feuille « D » représente de 1,5 à 5 % seulement du poids total du plant (3 à 5 % durant les 8 premiers mois de végétation ; 1,5 à 2,12 %, 12 mois environ après plantation). On considère donc que la perte d'une feuille est négligeable et n'empêche pas d'effectuer des observations ultérieures sur le plant (autres que celles entraînant l'arrachage d'une nouvelle feuille) sur le fruit par exemple mais, si le premier prélèvement n'a pas été correct et qu'il soit nécessaire d'en effectuer un second, il est préférable d'éliminer le plant pour des observations ultérieures, sauf dans le cas où les prélèvements de feuilles ont lieu 10 à 12 mois après plantation (cas de prélèvements effectués au moment du traitement hormone destiné à provoquer la floraison du plant, et dont le but est de prévoir l'importance de la récolte (5)). Dans ce dernier cas, la feuille « D » représentant 1,5 à 2 % seulement du poids total du plant, on estime qu'un 2<sup>e</sup> prélèvement ne risque pas d'avoir des répercussions notables sur le poids du fruit.

D'une façon générale, on notera que dans la pratique

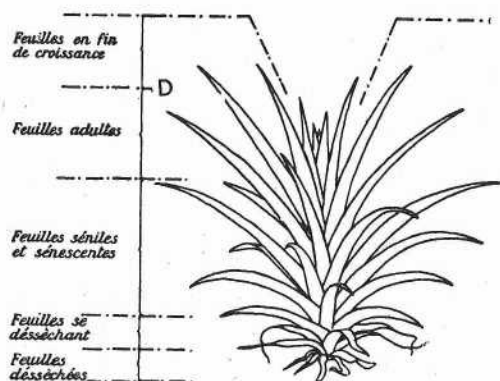
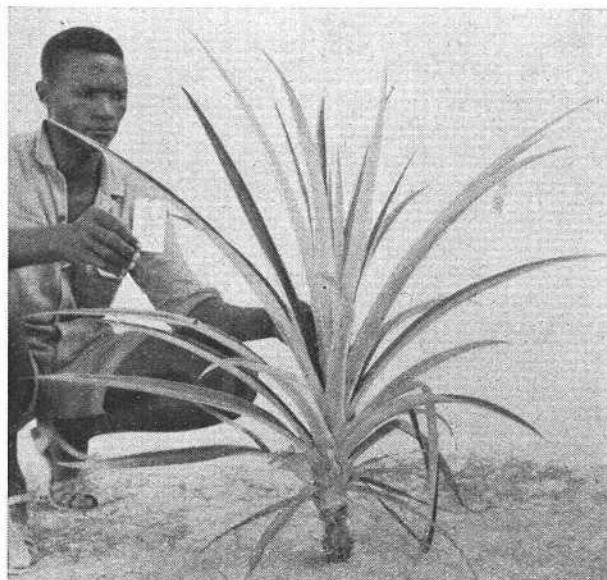


FIG. 7. — Représentation schématique d'un plant d'ananas montrant la position de la feuille « D ».



il est préférable de prendre comme feuille « D » les feuilles dont les bords inférieurs du limbe sont légèrement divergents pour ne pas risquer de prendre des feuilles plus jeunes : les feuilles qui viennent de passer par le stade « D » sont, en effet, du point de vue morphologique, pratiquement identiques aux feuilles « D » alors que des feuilles un peu plus jeunes, n'ayant pas terminé leur croissance, sont parfois de dimensions sensiblement différentes.

#### b) Représentation graphique des mesures foliaires effectuées au cours des prélèvements totaux, marquage des feuilles.

On a vu qu'au cours du dépouillement des plants entiers on a eu soin de numéroter soigneusement les feuilles suivant leur ordre d'insertion sur la tige, en commençant par les feuilles de la base, c'est-à-dire les plus vieilles, et que chaque feuille a fait l'objet d'observations précises à savoir :

- le poids,
- la longueur,
- la largeur (à demi-longueur, maximum et largeur-écartement),
- la surface.

Inversant ensuite la numérotation des feuilles, c'est-à-dire en donnant le n° 1 à la première feuille mesurant 1 cm de long, on a, pour chaque plant, dessiné 4 graphiques correspondant à chacune des 4 observations, que l'on a groupés sur une même fiche. Les figures 9 et 10 en sont des exemples typiques. Pour chacun des graphiques, l'abscisse correspond au numéro d'ordre de la feuille (la première étant la plus jeune) et l'ordonnée à l'échelle de la mesure étudiée. Ces 4 graphiques « résument » donc l'ensemble des observations effectuées sur le feuillage. Celui qui a trait à la longueur en particulier est une

véritable représentation, à échelle réduite, de ce que l'on obtiendrait en plaçant côte à côte dans l'ordre toutes les feuilles d'un même plant comme dans le cas de la photographie 3.

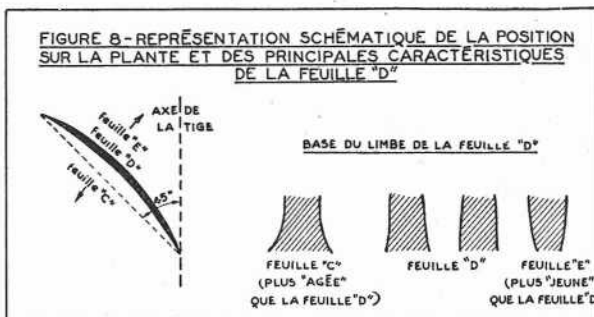
Pour faire intervenir le facteur « temps » dans ces graphiques, on a, comme on l'a vu, la veille de chaque prélèvement, peint l'extrémité de « l'avant-dernière feuille visible » au cœur de la rosette, et, pour la retrouver plus facilement plus tard, on a eu soin de la repeindre une fois qu'elle était bien sortie (soit environ un mois après), sur environ 10 cm de longueur avec, naturellement, de la peinture de même couleur.

En adoptant autant de couleurs de peinture qu'il y a de prélèvements, il est devenu très facile par la suite de retrouver les feuilles « marquées » et, par conséquent, de savoir à quelle date elles sont apparues au cœur de la rosette de feuilles. Ce sont ces dates que l'on a marquées en abscisses des graphiques des figures-types 9 et 10.

Ces feuilles « marquées », qui servent de repères dans les graphiques permettent, par comparaison des prélèvements entre eux, non seulement de suivre la croissance des feuilles et leur devenir, mais encore de connaître de façon précise le nombre moyen de feuilles « émises » par la plante entre chaque prélèvement.

A un moment donné, l'ensemble des feuilles « marquées » à la peinture tous les 2 mois, constitue en lui-même un véritable échantillonnage de l'ensemble des feuilles du plant. Dans le cas de l'essai IV-54, le premier marquage a eu lieu la veille du II<sup>e</sup> prélèvement. Il aurait été préférable qu'il ait eu lieu dès le stade « rejets » (premier prélèvement) ou mieux encore deux mois avant l'arrachage du rejet. En plus des feuilles marquées à la peinture, on a porté sur les graphiques la position des feuilles « D » qu'il a été très facile de repérer au moment du dépouillement de chacun des plants.

La représentation graphique de toutes les observations effectuées sur les plants prélevés dans l'essai IV-54 a amené l'auteur à remplir 100 fiches identiques à celles représentées sur les figures 9 et 10. On s'est abstenu naturellement de les reproduire ici. Pour permettre de mieux comprendre les différents stades du développement de la



plante, on a cherché à représenter des graphiques moyens pour chacun des prélèvements. Pour cela, différentes méthodes sont possibles. On a choisi la plus simple, qui consiste à calculer, pour chaque feuille de même numéro d'ordre, les mesures moyennes. On les a ensuite portées sur la figure 11 mais, au lieu de les inscrire individuellement, c'est-à-dire feuille par feuille, comme dans le cas des figures 9 et 10, on s'est contenté, après avoir porté les points au crayon, de les relier par une ligne pointillée. Si les trois premiers quarts de chacune des courbes peuvent être considérés comme très exacts, il n'en est pas de même du dernier quart. Le nombre de feuilles variant sensiblement d'un pied à l'autre pour un même prélèvement : les moyennes portent souvent sur un nombre inférieur à 10.

Dans ce dernier cas, on a remplacé le pointillé par une alternance de traits et de points et on a arrêté les courbes quand les moyennes portaient sur un nombre de mesures inférieur à 5. Sur les différentes courbes de la figure 9, on a, en outre, porté en traits verticaux pleins numérotés de (1 à 7), les mesures moyennes effectuées sur les feuilles « marquées », leur numéro d'ordre à chaque prélèvement (abscisse des graphiques) étant calculé d'après le nombre moyen de feuilles émises entre chaque prélèvement.

Les mesures de la feuille n° 1 correspondent aux mesures moyennes des feuilles marquées la veille du prélèvement n° II, elles étaient à cette date les « avant-dernières feuilles visibles » au cœur de la rosette de feuilles (voir légende).

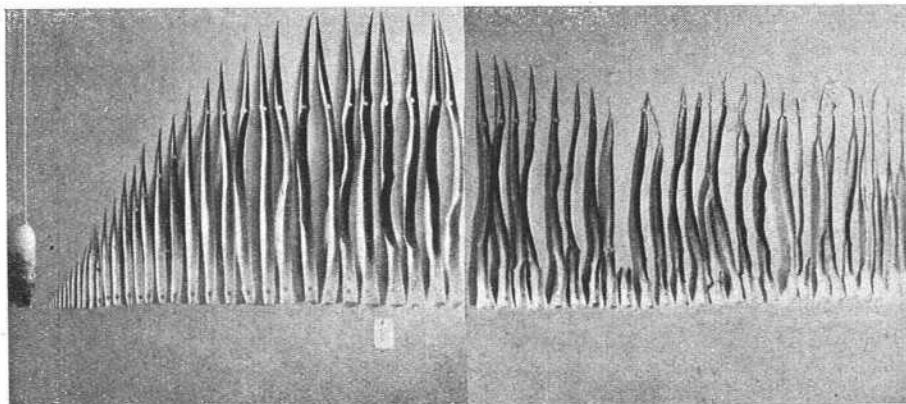


PHOTO 3. — Ensemble des feuilles d'un plant placées côte à côte dans l'ordre chronologique. A gauche la tige.

Les moyennes correspondant aux feuilles marquées portant sur un nombre parfois insuffisant de plants, on a quelquefois des « décalages » par rapport aux courbes en pointillé, comme on peut le remarquer sur le côté droit des courbes. Ces décalages sont la conséquence de ce que l'on peut appeler l'erreur expérimentale.

On notera enfin que l'on a placé sur chacun des graphiques la position « moyenne » de la feuille « D » et,

dans le haut de la figure 11, de façon très schématique, les 2 grands facteurs liés d'ailleurs l'un à l'autre et qui, en Guinée, président pendant de nombreux mois à la végétation de l'ananas : l'alimentation en eau, précisée sur le graphique par les dernières précipitations qui précèdent la saison sèche et les premières qui la suivent, et les dates d'application des engrais.

Ces courbes moyennes ne doivent pas être considérées

FIGURE 9  
REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS EFFECTUÉES SUR UN PLANT-TYPE (1)

PRÉLÈVEMENT N° 6 (4-1-55)  
PLANT N° 2

POIDS TOTAL DE LA PLANTE ..... 1.260 gr  
POIDS TOTAL DES FEUILLES ..... 1.100 gr  
POIDS DE LA TIGE ..... 160 gr  
SURFACE FOLIAIRE TOTALE ..... 8.050 cm<sup>2</sup>  
LONGUEUR TOTALE DE LA TIGE ..... 17,4 cm.  
DIAMÈTRE MAXIMUM DE LA TIGE ..... 4,0 cm.  
DIAMÈTRE MINIMUM DE LA TIGE ..... 3,8 cm.

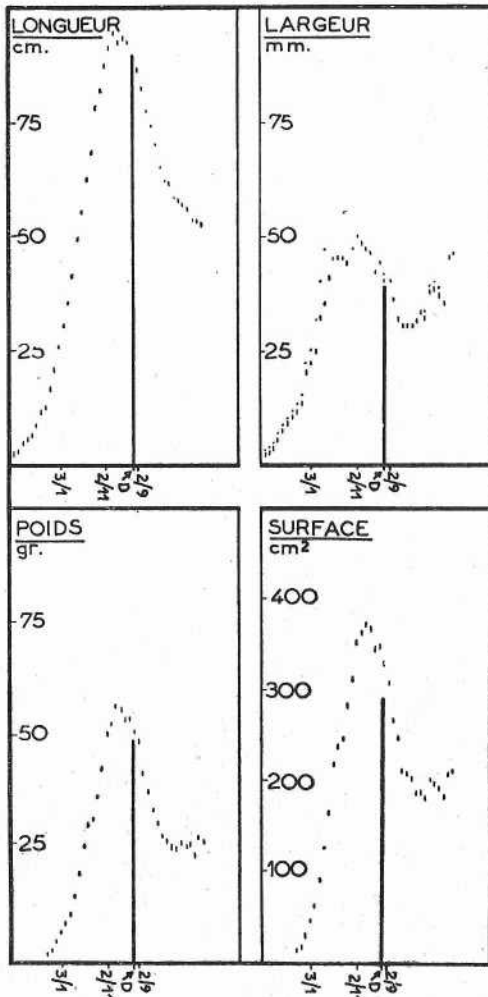
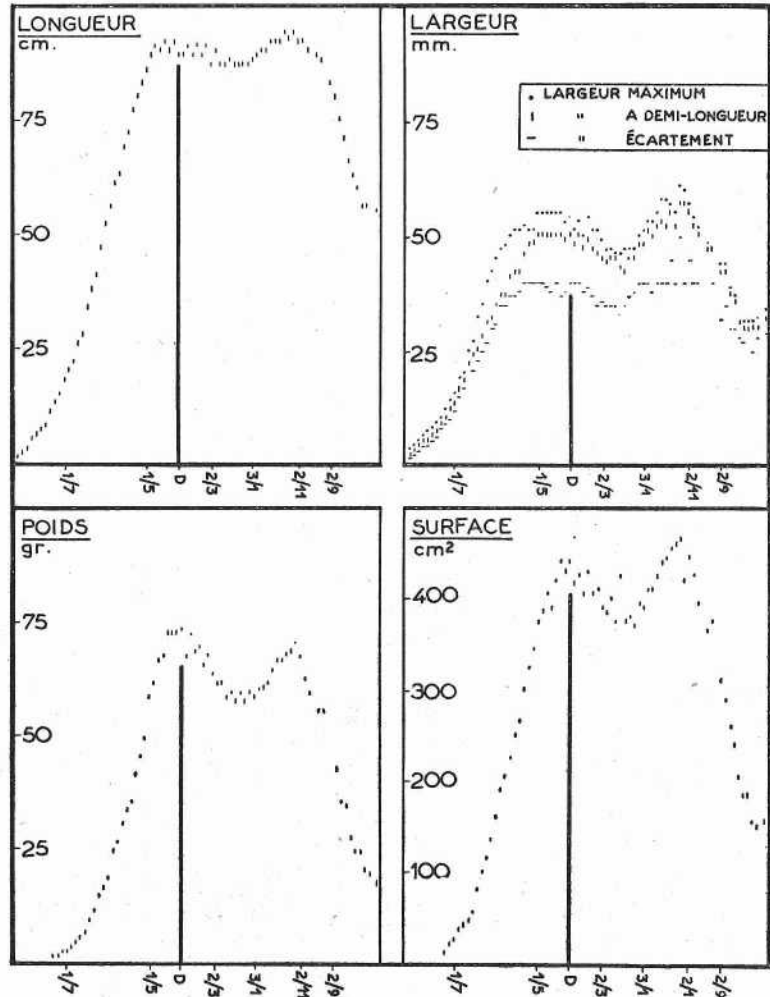


FIGURE 10  
REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE L'ENSEMBLE DES OBSERVATIONS EFFECTUÉES SUR UN PLANT-TYPE (2)

PRÉLÈVEMENT N° 12 (6-7-55)  
PLANT N° 10

POIDS TOTAL DE LA PLANTE ..... 3.745 gr  
POIDS TOTAL DES FEUILLES ..... 3.265 gr  
POIDS DE LA TIGE ..... 480 gr  
SURFACE FOLIAIRE TOTALE ..... 22.140 cm<sup>2</sup>  
LONGUEUR TOTALE DE LA TIGE ..... 28 cm.  
DIAMÈTRE MAXIMUM DE LA TIGE ..... 5,6 cm  
DIAMÈTRE MINIMUM DE LA TIGE ..... 4,3 cm.

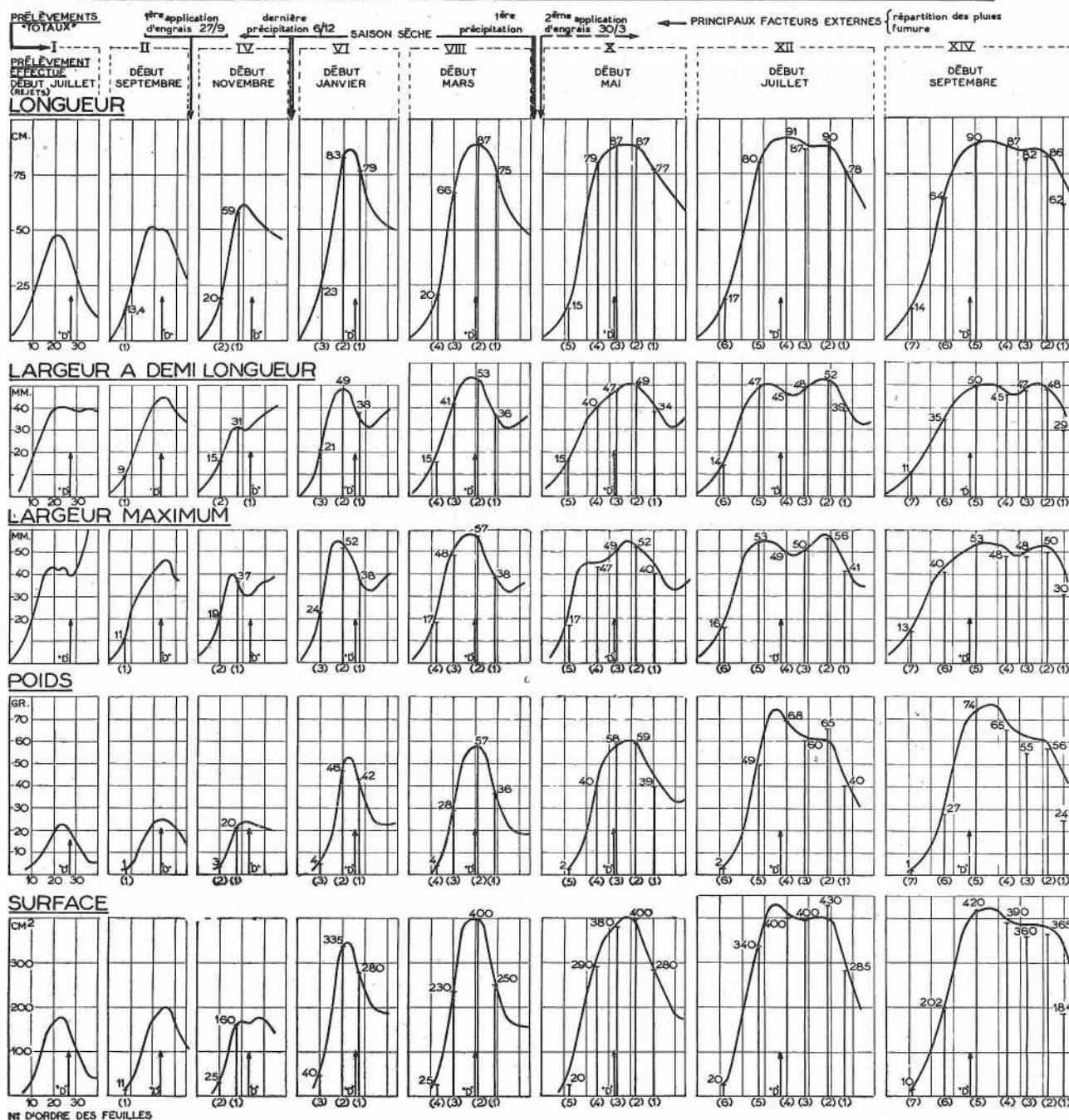




comme tout à fait représentatives de la réalité : en effectuant des moyennes sur des plants qui n'ont pas un nombre identique de feuilles on a *estompé les variations*.

C'est la raison pour laquelle on a tenu à représenter sur les figures 9 et 10 deux développements foliaires tout à fait typiques.

**FIGURE 11**  
REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE DE LA CROISSANCE ET DU DÉVELOPPEMENT FOLIAIRE DE L'ANANAS



NE D'ORDRE DES FEUILLES  
(1)(2)(3) ETC..... : NUMÉROTATION DES FEUILLES MARQUÉES À LA PEINTURE PEU APRÈS LEUR APPARITION AU COEUR DE LA ROSETTE DE FEUILLES. LA FEUILLE (1) PAR EXEMPLE A ÉTÉ MARQUÉE JUSTE AVANT LE PRÉLEVEMENT N°II

N. B. — Lire, en tête de cette fig. 11, 1<sup>re</sup> ligne, après « saison sèche » : 1<sup>re</sup> précipitation 14/3.

Ces courbes permettent néanmoins, comme on le cherchait, de faciliter la compréhension des différents stades du développement foliaire de l'ananas, et surtout de préciser les « positions » des feuilles marquées à la peinture et des feuilles « D », feuilles-repères présentant un très grand intérêt comme on le verra plus loin.

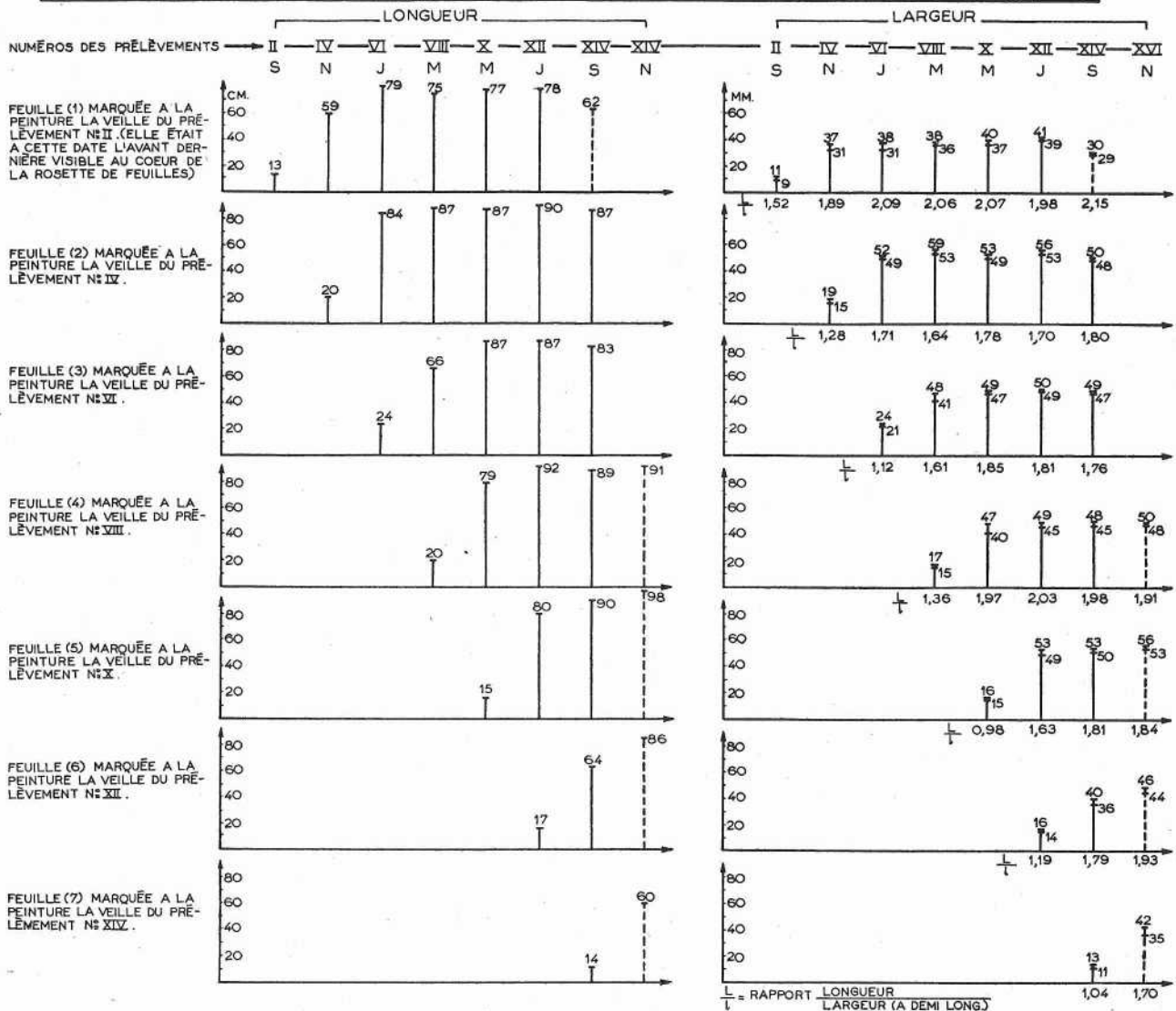
c) Croissance des feuilles et développement foliaire de la plante.

— Croissance des feuilles.

Le marquage des feuilles à la peinture, comme nous l'avons indiqué, permet de suivre leur croissance au cours des prélèvements successifs.

Par comparaison, on sait qu'il s'écoule un peu moins de deux mois entre le moment où la feuille mesure 1 cm de long et le moment où elle devient « l'avant-dernière feuille visible » au cœur de la rosette foliaire, puis un peu moins de 4 mois entre ce dernier stade et le moment où elle atteint son complet développement ; c'est en effet entre 3 mois et demi et 4 mois qu'elle passe en général par le stade « D ». Sa vie se prolonge ensuite pendant au moins six mois. La feuille (1) de la figure 11, qui était « l'avant-dernière feuille visible » au moment du II<sup>e</sup> prélèvement a été retrouvée au cours des prélèvements successifs jusqu'au XIV<sup>e</sup> inclus, soit un peu plus de 8 mois après qu'elle soit passée par le stade « D ». On notera qu'au cours de ce dernier prélèvement elle avait un poids, une surface et, de façon générale, des mesures nettement

FIGURE 12  
REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE DE LA CROISSANCE DES FEUILLES "MARQUÉES"

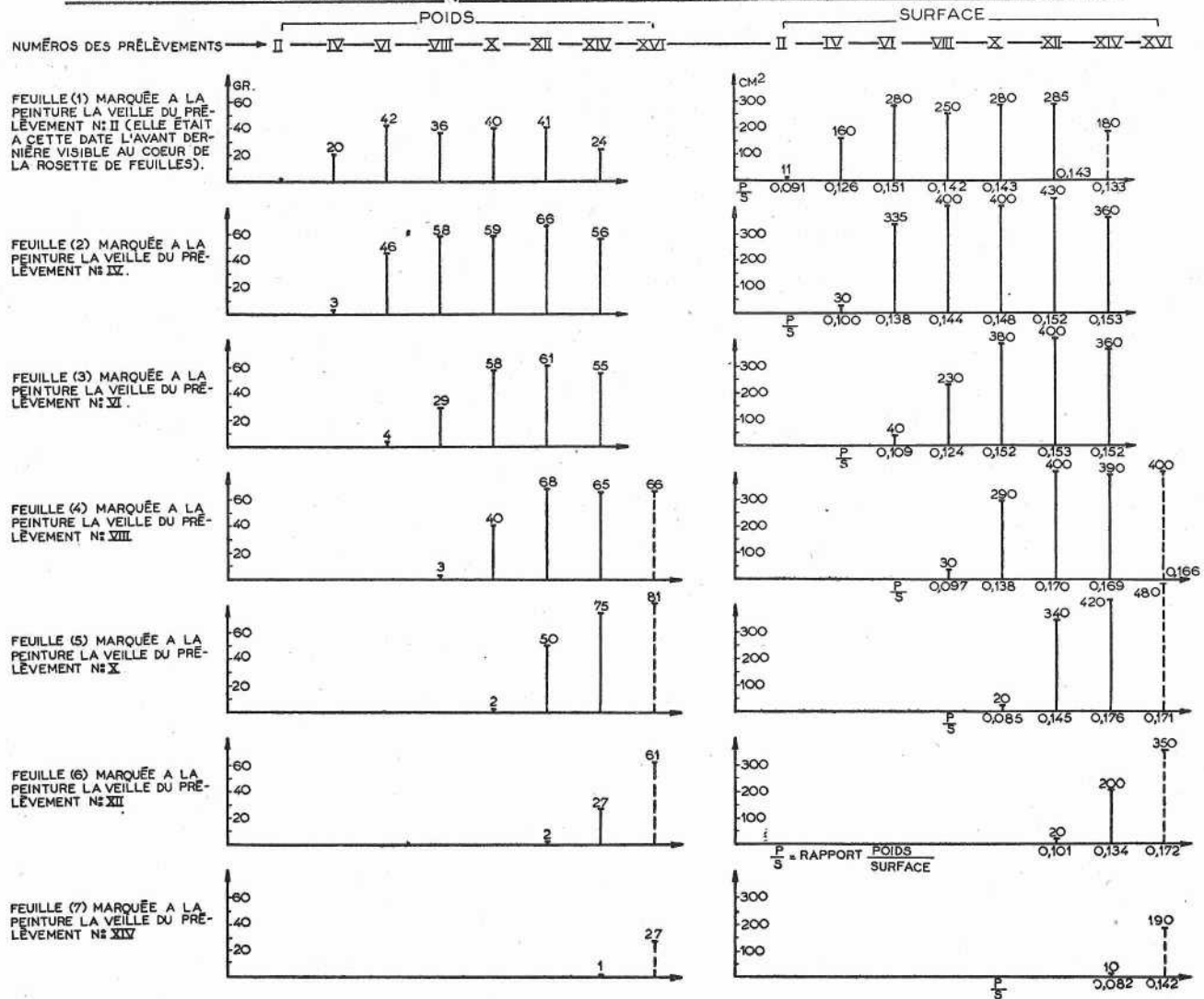


inférieures à celles qu'elle avait au cours des prélèvements antérieurs : elle était en train de se flétrir. Au moment du XVI<sup>e</sup> prélèvement (supplémentaire) on ne l'a pas retrouvée : elle était entièrement sèche ou avait disparu. Cette longévité de 12 mois à compter de sa sortie au cœur de la rosette de feuilles peut être considérée comme remarquable, par comparaison avec d'autres plantes telle que le bananier. Il n'a pas été possible de connaître la longévité des autres feuilles, les prélèvements ont été suspendus trop tôt pour cela, il est probable qu'elle est du même ordre, quelle que soit leur date de sortie.

Pour pouvoir mieux mettre en évidence la croissance des feuilles marquées, on les a « sorties » de la figure 11 et on a porté leurs mesures sur les figures 12 et 13. Elles montrent très nettement qu'au bout de 4 mois, à compter

de leur apparition au cœur de la rosette de feuilles toutes les feuilles ont terminé leur croissance. Les faibles variations observées ultérieurement sont dues à l'erreur expérimentale imputable principalement au nombre insuffisant de plants prélevés. La rapidité de croissance des feuilles est très variable. La croissance est, par exemple, beaucoup plus lente pour la feuille (3) marquée la veille du prélèvement VI, que pour la feuille (2) marquée la veille du prélèvement IV, ou pour la feuille (5) marquée la veille du prélèvement X : la feuille qui est apparue au cœur de la rosette de feuilles au début de la saison sèche, ou plutôt un mois environ après le début de la saison sèche, a eu une croissance plus lente que celle qui s'est développée au moment où les conditions climatiques étaient plus favorables. Une telle feuille, en général, une fois sa

FIGURE 13 I  
REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE DE LA CROISSANCE DES FEUILLES "MARQUÉES"



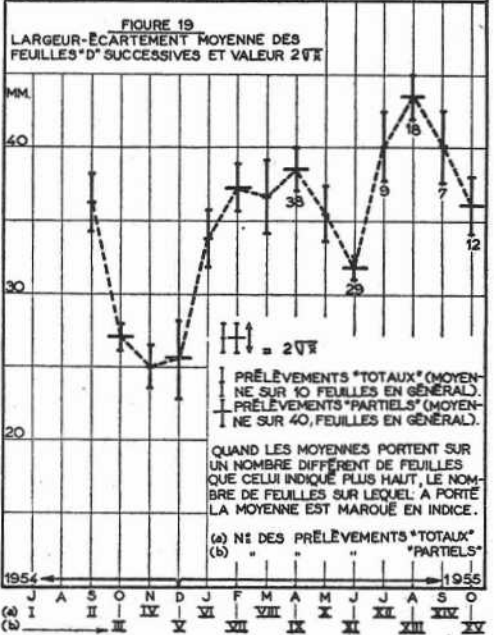
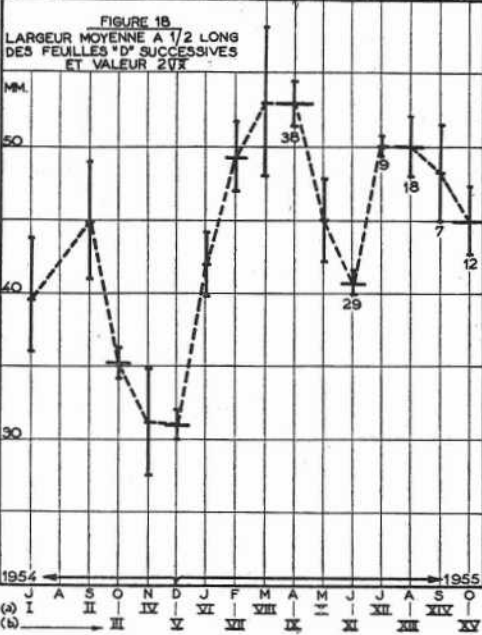
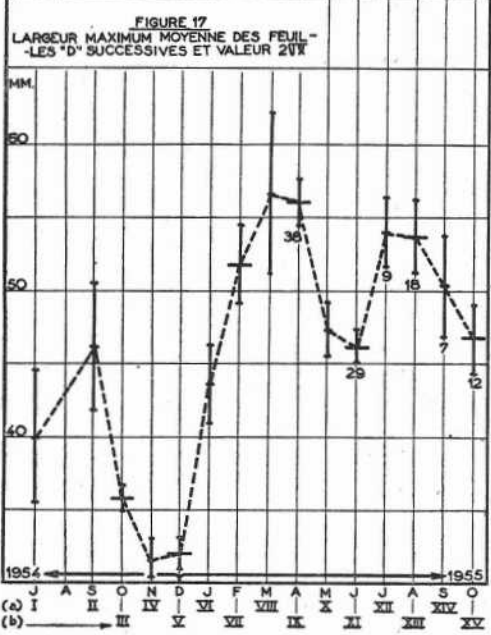
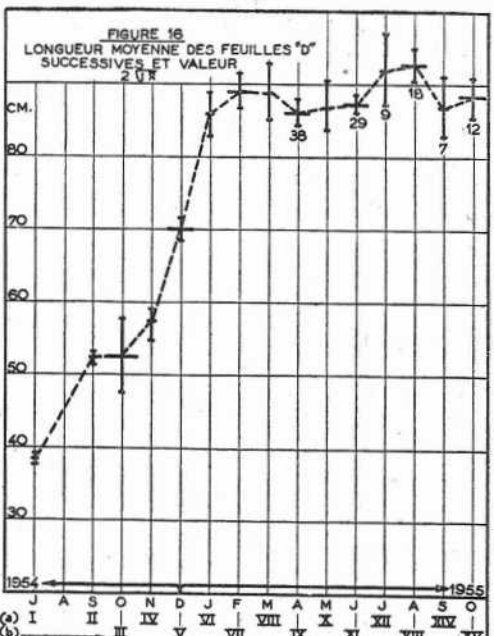
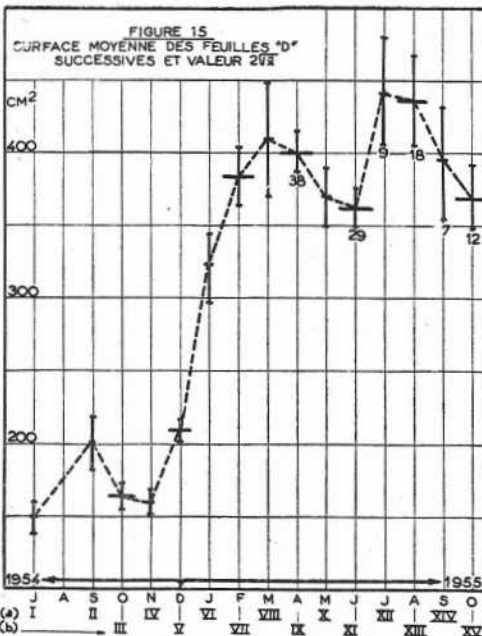
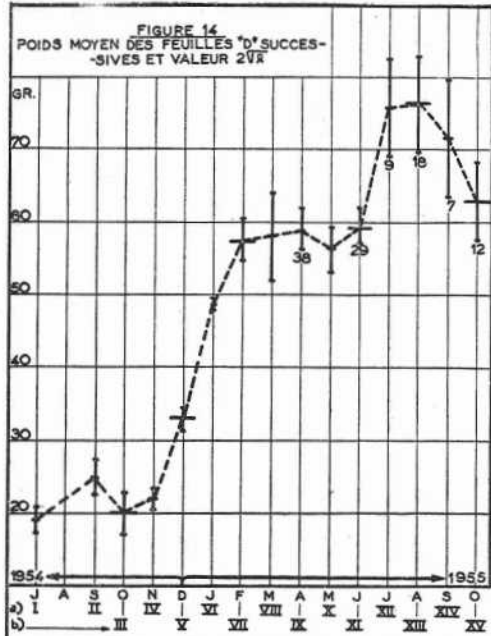




TABLEAU 2

Nombre moyen de feuilles émises par la plante entre chaque prélèvement total (on entend par là, le nombre moyen de feuilles nouvelles comprises entre celle mesurant 1 cm de long et « l'avant-dernière feuille visible » au cœur de la rosette de feuilles).

	Nombre moyen de feuilles	Nombre de plants sur lesquels ont porté les moyennes
Entre le prélèvement II (sept.) et le prélèvement IV (nov.)	11	5
Entre le prélèvement IV (nov.) et le prélèvement VI (janv.)	10	15
Entre le prélèvement VI (janv.) et le prélèvement VIII (mars)	11	24
Entre le prélèvement VIII (mars) et le prélèvement X (mai)	12	34
Entre le prélèvement X (mai) et le prélèvement XII (juil.)	16	44
Entre le prélèvement XII (juil.) et le prélèvement XIV (sept.)	14	59
Entre le prélèvement XIV (sept.) et le prélèvement XVI (nov.)	10	71

TABLEAU 3

Nombre moyen de feuilles apparues au cœur de la rosette de feuilles entre chaque prélèvement total (tous les 2 mois).

	Nombre moyen de feuilles	Nombre de plants sur lesquels ont porté les moyennes
Entre le prélèvement II (sept.) et le prélèvement IV (nov.)	8	5
Entre le prélèvement IV (nov.) et le prélèvement VI (janv.)	10	15
Entre le prélèvement VI (janv.) et le prélèvement VIII (mars)	8	25
Entre le prélèvement VIII (mars) et le prélèvement X (mai)	13	34
Entre le prélèvement X (mai) et le prélèvement XII (juil.)	15	44
Entre le prélèvement XII (juil.) et le prélèvement XIV (sept.)	14	59
Entre le prélèvement XIV (sept.) et le prélèvement XVI (nov.)	14	71

\*

croissance terminée, atteint des dimensions parfois très inférieures à celles des feuilles qui l'ont précédée. Les dimensions des feuilles « marquées » portées sur la figure 11 étant des moyennes, ceci n'apparaît pas nettement. Sur les figures 9 et 10, par contre, on le voit beaucoup mieux.

En calculant les moyennes non pas sur des feuilles de même âge, comme c'est le cas plus haut avec les feuilles « marquées », mais sur des feuilles qui ont terminé leur croissance à la même date, comme c'est le cas en considérant les feuilles « D », les différences de taille des feuilles (une fois leur croissance terminée) apparaissent beaucoup plus nettement.

Les figures 14 à 19, qui donnent les valeurs moyennes des différentes mesures effectuées sur les feuilles « D » prélevées tous les mois, montrent nettement que si la longueur des feuilles « D » ne varie plus significativement à partir du VI<sup>e</sup> prélèvement, on constate, en ce qui concerne leur poids, un « palier » entre le VII<sup>e</sup> et le XI<sup>e</sup> prélèvement, suivi d'un accroissement de poids nettement significatif à partir du XII<sup>e</sup>. Mais c'est la surface foliaire qui accuse les plus grandes variations : les feuilles qui sont apparues au cœur de la rosette foliaire en janvier-février, et qui ont crû pendant la période la plus sèche de l'année, ont, une fois leur croissance terminée, une surface foliaire significativement inférieure aux feuilles qui les ont précédées. Ceci tient avant tout à la largeur des feuilles : les feuilles qui ont crû dans des conditions climatiques défavorables sont *beaucoup plus étroites que les feuilles qui les ont précédées* ou qui les ont suivies, comme le montrent les figures 17-18 et 19.

La replantation a eu des conséquences analogues à la sécheresse mais, dans ce dernier cas, on observe en plus un palier « significatif » dans la longueur des feuilles « D » successives qui, ordinairement, croissent régulièrement jusqu'à atteindre leur « taille-plafond ».

On terminera en indiquant que ces différentes figures montrent nettement que les deux périodes pendant lesquelles la croissance des feuilles fut la plus active sont : celle qui va du IV<sup>e</sup> au VI<sup>e</sup> prélèvement (novembre à janvier correspondant au début de la saison sèche) et celle qui va du X au XII<sup>e</sup> (mai à juillet, correspondant au début de la saison des pluies), et c'est entre ces deux périodes que la croissance fut la plus lente (pleine saison sèche).

#### — Développement foliaire de la plante.

Tout ce qui précède facilite la compréhension des différentes étapes du développement foliaires de la plante. Avant de les voir en détail, on donnera quelques renseignements sur le rythme d'émission des feuilles.

Si l'on compare le numéro d'ordre des feuilles marquées entre chaque prélèvement, on peut calculer le nombre moyen de feuilles nouvelles émises par la plante. Ces feuilles correspondent au nombre de feuilles comprises entre celle qui mesure 1 cm de long (non visible extérieurement) et la seconde feuille visible extérieurement au

cœur de la rosette que l'on a marquée à la peinture la veille d'un prélèvement (tableau 2). Entre le II<sup>e</sup> et le X<sup>e</sup> prélèvement, le nombre moyen de feuilles émises est relativement constant, 10 à 12, mais augmente sensiblement ensuite pour retomber à 10 entre les 2 derniers prélèvements.

Si, maintenant, on calcule le nombre moyen de feuilles comprises entre les feuilles marquées de couleurs différentes qui se suivent, on a le nombre moyen de feuilles apparues au cœur de la rosette foliaire entre les différents prélèvements (tableau 3).

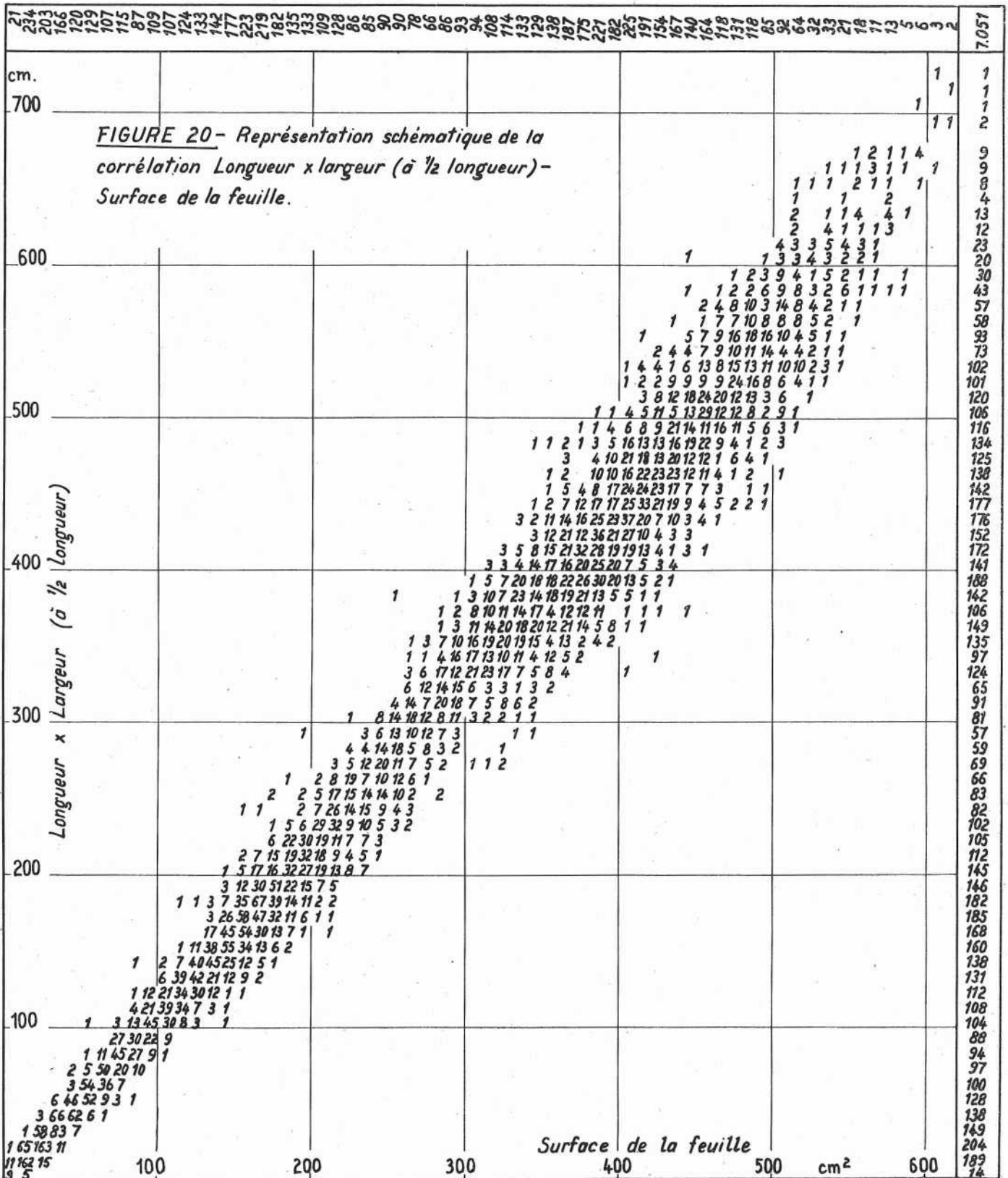
Comme on compte en moyenne un peu moins de 2 mois entre le moment où la feuille a une longueur de 1 cm et le moment où elle devient la 2<sup>e</sup> feuille visible au cœur de la rosette de feuilles, les lots de feuilles du premier comptage correspondent en gros à ceux du deuxième comptage avec environ 2 mois de décalage ; mais si le premier comptage donne, pendant les 10 premiers mois, des chiffres très voisins, on a beaucoup plus d'irrégularité dans le second : le nombre de feuilles moyen, calculé au cours du premier comptage entre les prélèvements IV et VI, ne se retrouvent que partiellement dans le deuxième comptage effectué entre les prélèvements VI et VIII. On a vu plus haut qu'entre le VI<sup>e</sup> et le VIII<sup>e</sup> prélèvement, la croissance des feuilles était ralentie. Il semble qu'en fait ce ralentissement se manifeste avant cette date, alors que les feuilles n'ont pas encore « émergé » au cœur de la rosette, ce qui expliquerait le ralentissement dans le rythme « d'apparition » des feuilles.

On fera remarquer en terminant ce paragraphe que les moyennes présentées plus haut portent évidemment sur un nombre variable de plants : sur d'autant moins de plants qu'ils sont plus âgés (voir tableaux 2 et 3).

Voyons maintenant, en détail, les différentes étapes du développement foliaire de l'ananas (fig. 11). Au début de la vie de la plante, quand par exemple le rejet n'est pas encore détaché du pied mère, chaque feuille une fois qu'elle a terminé sa croissance est plus longue, plus lourde et a une surface foliaire supérieure à celle qui l'a précédée chronologiquement ; la feuille « D » se trouve en conséquence placée après la feuille la plus longue (l'ordre chronologique des feuilles allant de la plus jeune à la plus vieille).

Les courbes des longueurs, poids et surfaces, ont en conséquence des formes « en cloche » typiques. Il n'en est pas de même cependant en ce qui concerne les largeurs. La forme triangulaire typique des plus jeunes fait que l'on a le plus souvent des courbes très irrégulières ; dans le cas de la largeur maximum, en particulier, on a été amené à passer de la base de la feuille à la partie la plus large de la portion lancéolée du limbe.

La replantation (arrachage sur le pied mère et mise en terre) entraîne de profondes perturbations dans la croissance des feuilles qui continuent à se différencier sans discontinuité, principalement si le rejet attend un certain temps avant d'être mis en terre.



Les feuilles qui « émergent » au cœur de la rosette foliaire au moment de la transplantation souffrent tout particulièrement : une fois leur croissance terminée, stade « D », on constate qu'elles sont moins larges que celles qui les ont précédées chronologiquement et non significativement plus longues. (La feuille « D » devient à un moment donné la feuille la plus longue et a pour un temps une longueur très voisine de la feuille la plus longue.) Si leurs poids ne sont pas significativement inférieurs aux feuilles précédentes (fig. 14), par contre leur surface l'est très nettement (fig. 15).

Les feuilles qui suivent et qui, au moment de la replantation, mesuraient un peu moins d'un cm de long sont, une fois leur croissance terminée, à nouveau nettement plus développées que les feuilles qui les ont précédées. Toutes les mesures, dont la longueur, sont alors très significativement supérieures à celles des feuilles qui les ont précédées. La feuille « D » se trouve placée à nouveau après la feuille la plus longue. « L'accident » qu'a été la replantation se manifeste alors par un « creux » sur toutes les courbes (fig. 11), « creux » qui seront de plus en plus déjetés sur la droite des courbes et qui disparaîtront peu à peu au fur et à mesure que les feuilles les plus vieilles disparaîtront. Si rien ne vient entraver la croissance des feuilles, il semble que l'on s'achemine alors peu à peu vers des « mesures-plafonds ». La première mesure à atteindre ce plafond est incontestablement la longueur ; les feuilles atteignent en effet, en moyenne, 90 cm de long et 50 mm de large à mi-longueur, la surface avoisine 400 cm<sup>2</sup> et leur poids s'établit en moyenne entre 60 et 80 g.

Une fois qu'un certain nombre de feuilles ont atteint ce développement, les différentes courbes marquent un « palier » (prélèvement VIII). Il semble qu'arrivée à ce stade la plante soit proche de sa maturité et n'attende plus qu'un choc externe ou des transformations internes pour fleurir (à ce stade, feuille « D » et feuille la plus longue se confondent). En les attendant, si aucun nouvel accident n'intervient, le palier s'amplifie mais, dans le cas du présent essai, un nouvel « accident », est intervenu : le manque d'eau (sécheresse) et, corrélativement, comme on l'a vu, le manque d'éléments fertilisants. Comme il est suivi, immédiatement après les premières pluies, d'un « démarrage de végétation » bien connu sur toutes les plantes en Guinée, cet « accident » se traduit sur les différentes courbes par un deuxième creux, très nettement marqué sur les courbes des plants individuels (fig 9 et 10) mais qui l'est beaucoup moins sur les courbes moyennes (fig. 11), comme on l'a vu plus haut, à cause du nombre variable de feuilles par plant. Tout comme dans le cas du 1<sup>er</sup> « accident », on observe, on l'a vu, des différences très significatives entre les feuilles « D » des prélèvements successifs pour les largeurs et la surface, pas de différence significative en ce qui concerne la longueur, mais un « palier » très significatif en ce qui concerne le poids : le poids moyen des feuilles « D » des prélèvements successifs, au lieu de connaître une ascension

régulière, manifeste un net temps d'arrêt à la suite de la sécheresse. Il est intéressant de noter que, si l'on fait le rapport du poids à la surface des feuilles « D » successives, au lieu d'obtenir un accroissement également continu, on observe un palier qui se trouve sensiblement décalé sur la gauche.

Si, à un moment donné, juste avant le « creux », la feuille « D » se trouve parfois placée avant la feuille la plus longue, elle l'est à nouveau après, peu de temps après le démarrage de végétation. Après cette nouvelle période de croissance très active (début des pluies), on tend, semble-t-il, vers un nouveau ralentissement que l'on pourrait attribuer à des conditions climatiques et de nutrition défavorable (excès d'eau ? faible luminosité ? et lessivage des engrais ?), mais aussi à des migrations ou des transformations internes du plant à l'approche de la différenciation de l'inflorescence. On notera en particulier que, cette fois-ci, la baisse marquée de la largeur des feuilles « D » et, par voie de conséquence de leur surface, s'accompagne d'une *baisse significative de leur poids* bien que la longueur ne soit pas significativement inférieure à celle des feuilles des prélèvements antérieurs.

**Poids moyen des fruits. Nombre moyen de rejets récoltés par pied.**

On indiquera en terminant que le poids moyen des fruits de cet essai a été de 2,037 kg et que le nombre moyen de rejets récoltés par pied, jusqu'au 1/2/57, soit 7 mois après la récolte des derniers fruits, a été légèrement supérieure à 3.

### III) CONCLUSIONS GÉNÉRALES

**Présentation de méthodes destinées à suivre la croissance de l'ananas en différentes circonstances.**

*Conclusions de l'essai.*

L'ensemble des observations de l'essai montre que la simple pesée du plant entier donne peu de renseignements utiles sur la croissance de la plante. Par contre, en comparant entre elles des feuilles qui ont terminé leur croissance, on recueille des renseignements de grande valeur.

On peut, soit comparer des feuilles qui ont strictement le même âge réel (à compter de leur apparition au cœur de la rosette de feuilles) — pour cela, on les marque avec de la peinture dès leur apparition au cœur de la rosette — soit comparer des feuilles qui ont le même âge physiologique, c'est-à-dire des feuilles qui ont terminé leur croissance strictement à la même date (feuilles dites « D »). La comparaison des feuilles « D » est plus facile à réaliser dans la pratique et donne des résultats plus précis.

Quand les conditions de milieu ne sont pas trop défavorables, il s'écoule toujours à peu près le même temps entre l'apparition des feuilles au cœur de la rosette fo-



liaire et l'époque où elles ont atteint leur complet développement, c'est-à-dire au moment où elles ont atteint le stade « D » (un peu moins de 4 mois).

De tous les caractères observés, c'est *la largeur de la feuille* qui se révèle le caractère le plus sensible à l'action du milieu. Des 3 types de largeur observés, c'est la largeur à mi-longueur qui est la plus intéressante à retenir ; on ajoutera que, multipliée par la longueur, elle permet de connaître avec une très bonne approximation la surface foliaire grâce à la liaison longueur  $\times$  largeur à mi-longueur. Surface étudiée précédemment sur plus de 7 000 unités (fig. 20). *La longueur* de la feuille, par contre, s'est révélée peu sensible à l'action du milieu : alors que les plantes qui croissent sous l'action de facteurs défavorables du milieu ont, à la fin de leur croissance, des feuilles nettement plus étroites que celles qui les ont précédées ou suivies chronologiquement (ce qui se traduit par des « creux » dans les figures qui représentent les largeurs des feuilles « D » successives), on a, dans le cas des figures représentant les longueurs, des « paliers » tant que les feuilles n'atteignent pas leur longueur maximum qui s'établit aux alentours de 90 cm. Après ce stade, la longueur des feuilles est, en plantation, relativement peu sensible à l'action du milieu. (On notera cependant qu'elle est très sensible à certains facteurs créés artificiellement, tels que l'ombrage ou l'excès de potasse qui entraînent un allongement des feuilles.)

*La surface*, de son côté, suit les mêmes variations que la largeur, mais, la longueur variant peu, la surface varie dans une moindre mesure que la largeur.

*Le poids*, dernier caractère observé dans cet essai, présente un très grand intérêt ; on sait en effet qu'il existe une corrélation étroite entre le poids des feuilles « D » au moment où l'on provoque le déclenchement de la différenciation de l'inflorescence par hormone, et le poids du fruit obtenu 5 mois et demi à 6 mois plus tard (5). Quand les conditions de milieu sont favorables, le poids des feuilles « D » successives s'accroît régulièrement jusqu'à un poids moyen maximum qui se situe habituellement entre 60 et 80 g sur la variété Cayenne. Dans le cas, au contraire, où certains facteurs défavorables du milieu se manifestent, on observe dans la courbe de poids des feuilles « D » successives, soit des paliers « significatifs », soit de légers creux.

Le complément normal à l'observation des feuilles « D » est le comptage du nombre moyen de feuilles émises par la plante entre chaque prélèvement, les repères indispensables étant constitués par des feuilles dont on a peint l'extrémité peu après leur apparition au cœur de la rosette de feuilles. Le poids des feuilles « D » et le nombre de feuilles émises par la plante permettent alors d'avoir une bonne estimation de ce que l'on peut appeler le pouvoir de synthèse de matière vivante de la plante. La peinture de l'extrémité des « avant-dernières feuilles visibles » et le comptage des feuilles émises par la plante entre chaque prélèvement étant des opérations longues et délicates, on peut, dans certains cas, les éviter en comptant

seulement le nombre de feuilles comprises entre la feuille « D » que l'on prélève et la dernière feuille visible au cœur de la rosette : comme il s'écoule un peu moins de 4 mois entre le moment où la feuille émerge au cœur de la rosette et celui où elle atteint le stade « D » on a, en effet, une assez bonne approximation du nombre de feuilles émises par la plante pendant les 4 mois précédant le prélèvement.

L'observation à intervalles réguliers des feuilles « D », et le comptage du nombre de feuilles émises par la plante, permettent donc de suivre le développement foliaire de l'ananas. Ils permettent en particulier d'observer par comparaison l'influence de différents types de fumure ou de tout autre facteur externe (herbicide, sécheresse...) sur le développement foliaire de la plante ; mais, l'action du facteur étudié ne se manifestant pleinement sur les dimensions ou le poids de la feuille « D » que 3 à 4 mois environ après son intervention, on ne peut pas dans de nombreux cas se baser sur les caractéristiques des feuilles « D » d'une plantation en cours pour amener une correction dans un sens ou dans l'autre à l'action du facteur étudié : on interviendrait avec 3 ou 4 mois de retard.

Ainsi, on ne peut se baser sur l'observation des feuilles « D » pour fixer la date des applications d'engrais. Par contre, à la suite d'analyses chimiques de feuilles « D » (diagnostic foliaire), on pourra améliorer pour les mois à venir l'alimentation de la plante en apportant par exemple des modifications aux fumures qui suivront.

#### Méthodes destinées à étudier l'action d'un facteur sur la croissance et le développement foliaire de l'ananas.

##### 1<sup>re</sup> méthode.

On marque à intervalles réguliers avec de la peinture l'avant-dernière feuille visible au cœur de la rosette foliaire. Le marquage doit commencer de préférence 4 mois avant l'intervention du facteur dont on veut étudier l'influence.

Au bout d'un certain temps (6 mois de préférence après l'intervention de ce facteur) on procède, après arrachage, au dépouillement complet de tous les plants. En comparant les feuilles marquées des différents traitements (témoins compris) et en comptant le nombre de feuilles comprises entre les feuilles marquées successives, on peut connaître l'influence du facteur considéré sur le développement foliaire de la plante.

Cette méthode est moins précise que la suivante, elle oblige à sacrifier des plants et ne permet pas de suivre la composition des feuilles et, par là donc, l'application du diagnostic foliaire.

##### 2<sup>e</sup> Méthode.

On marque, ici encore, à intervalles réguliers avec de la peinture l'avant-dernière feuille visible au cœur de la

rosette. On procède, aux mêmes intervalles, au prélèvement de feuilles « D ». En comparant les feuilles « D » des différents traitements et en comptant au moment de chaque prélèvement le nombre de feuilles émises par la plante, on peut ici encore connaître l'influence du facteur étudié sur le développement foliaire de la plante.

Marquage de feuilles et prélèvements de feuilles « D » doivent débiter 4 mois environ avant la date prévue de l'intervention du facteur étudié. Si l'action de ce facteur est brutale et de courte durée (application d'un herbicide par exemple) il est préférable de faire les prélèvements de feuilles « D » tous les mois ; si son action est lente (engrais), des prélèvements tous les deux mois semblent suffisants.

Comme on ne prélève qu'une feuille « D » par plante, et comme l'on recommande de prendre environ 15 à 20 feuilles par prélèvement et par traitement, la parcelle élémentaire sera composée de  $15 \text{ ou } 20 \times n$  (nombre de prélèvements).

Si le nombre de prélèvements prévus est de 12 par exemple, tous les 12 pieds, on dispose sur le terrain un repère (on peut peindre une feuille nettement visible d'un plant).

Au cours du premier prélèvement, on prend une feuille « D » par pied « marqué » (si les repères sont constitués par des pieds marqués à la peinture).

Pour le deuxième, on prend une feuille sur le plant qui suit et on le marque à la peinture pour éviter de prendre au cours du prélèvement suivant une nouvelle feuille sur ce même plant (on ne peut effectuer qu'un prélèvement de feuille « D » par plant). On se déplace ainsi petit à petit en marquant les plants sur lesquels on a effectué un prélèvement jusqu'à couvrir toute la surface. Il est nécessaire évidemment de prévoir des pieds de bordure (2 à l'extrémité de chaque ligne, et une rangée complète entre chaque traitement).

Les feuilles « D » prélevées permettent d'appliquer les techniques du diagnostic foliaire et, à la condition de ne prélever qu'une feuille par plant, on peut effectuer des observations sur les fruits issus de ces plants. On rappelle qu'un prélèvement de feuille « D » effectué au moment du traitement hormone destiné à provoquer la floraison

des plants permet d'estimer avec une assez bonne approximation le poids de la récolte.

Pour connaître l'action d'un facteur déterminé sur le développement foliaire de la plante au cours des 4 mois précédant un prélèvement de feuille « D » on peut, comme on l'a indiqué plus haut, se contenter de compter le nombre de feuilles « visibles » qui suivent la feuille « D », c'est-à-dire plus jeunes que la feuille « D ». En limitant les observations sur une période de 4 mois, on évite ainsi le marquage des « avant-dernières feuilles visibles » et des comptages réguliers, opérations longues et délicates.

On notera enfin que, la sécheresse ayant une influence très profonde sur le développement foliaire de la plante, il est préférable, pour étudier l'influence d'un autre facteur sur ce développement, soit d'irriguer, soit de faire cette étude à une époque de l'année où l'action de la sécheresse ne se fait pas sentir. Pour la même raison, il est recommandé de ne pas étudier l'action d'un facteur moins de 4 mois après plantation. Quand on ne peut le faire qu'à ce moment, tout doit être mis en œuvre pour qu'il s'écoule le minimum de temps entre l'arrachage du rejet du pied mère et sa mise en terre et qu'il souffre le moins possible pendant les opérations de triage, de pesée (comme il est préférable de le faire pour des essais) de parage ou de transport.

Foulaya, le 9 avril 1958.

#### PRINCIPAUX OUVRAGES CONSULTÉS

- (1) SILVY (A.). Rapport de stage à Adiopodoumé, nov. 52 à sept. 53, documents divers, non publiés.
- (2) SIDERIS (C. P.) et KRAUSS (B. H.). The growth of pineapple plants in complete water cultures with either ammonia or nitrate salts. Growth, Sept. 1937, p. 204-210.
- (3) KRAUSS (B. H.). Anatomy of the vegetative organs of the pineapple, *Ananas comosus* (L.) Merr. I. Introduction, organography, the stem, and the lateral branch or axillary buds. The Botanical Gazette, Déc. 1948, vol. 110, n° 2, p. 159-217. II. The leaf. The Botanical gazette vol. vol. 110, n° 3, p. 333-404.
- (4) MARTIN-PRÉVEL (P.). Carence en potassium sur l'ananas en Guinée. A paraître dans *Fruits*.
- (5) C. PY et P. PÉLEGRIN. Préviation de récolte en culture d'ananas. *Fruits*, vol. 13, n° 6, juin 1958, p. 243 à 251.

**PLANTEURS,**  
l'emploi judicieux  
de l'amendement CALCO-MAGNÉSIEEN

# DOLOSAL

— Active l'action des engrais  
— Augmente vos rendements

**Produits des SALINS DU CAP VERT**  
— 39, allées de Chartres, BORDEAUX —

**CONTRE LA MOISSURE  
DES AGRUMES  
SUPER-PENTABOR N  
— SANS DANGER —**

**S. A. BORAX FRANÇAIS**  
64, rue des Mathurins, PARIS 8°  
ET DROGUERIES D'AFRIQUE DU NORD