

5^e PARTIE

Conclusions générales et applications aux techniques culturales

QUELQUES ASPECTS DE LA CROISSANCE
ET DU DÉVELOPPEMENT DU BANANIER POYO
EN CÔTE D'IVOIRE

5^e partie - CONCLUSIONS GÉNÉRALES
ET APPLICATIONS AUX TECHNIQUES CULTURALES

A. LASSOUDIÈRE

Fruits, juil.-août 1978, vol. 33, n° 7-8, p.492-503.

RÉSUMÉ. - Dans les conclusions générales, on examine trois aspects de la production du bananier : caractères globaux des régimes et durée des cycles ; nombre de doigts et de mains ; caractéristiques des doigts. Les interactions avec la croissance végétative et les conditions climatiques sont indiquées.

Ces résultats se traduisent par cinq propositions à appliquer au niveau des techniques culturales :

1. Choix de la période de replantation (influence de la reprise racinaire).
2. Fréquence des replantations (premier cycle inférieur aux suivants).
3. Choix et croissance du rejet successeur (importance de la croissance rejet en IFC).
4. Soins au régime (longueur et grade des fruits).
5. Influence du sol (problème hydrique).

L'auteur donne des indications sur l'amélioration des techniques culturales à partir des résultats de cet ensemble d'études.

VII. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Les études sur le bananier que nous menons à l'Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes (IRFA) en Côte d'Ivoire, ont toutes pour objectif à plus ou moins long terme d'accroître la productivité des bananeraies. Il est peut-être intéressant de rappeler les composantes principales du rendement (fig. 86).

Le rendement est la résultante d'un poids de régime et du nombre de régimes produits en un temps donné. Il est donc calculé à partir de l'ensemble des récoltes successives et est exprimé en tonnes/hectare/année.

1 - Le nombre de régimes produits par unité de surface est lié aux techniques de mise en terre et de soins à la plante tout au long des cycles. Homogénéité à la plantation et œilletonnage de choix sont les deux éléments essentiels qui peuvent agir sur le vieillissement des bananeraies.

2 - Le laps de temps séparant deux récoltes sur une plante conduite à un seul porteur, peut varier du simple au double, comme nous avons pu nous en rendre compte. Il est lié aux conditions de climat, de sol et à l'interaction entre rejet successeur et pied-parent en phase reproductive.

Lors des replantations, il est aussi en liaison avec le temps de reprise, influencé par la date de mise en terre (développement du système racinaire et de l'appareil foliaire).

3 - Le poids du régime est déterminé par le nombre total de doigts (lié à la quantité de mains) et les caractéristiques dimensionnelles de ceux-ci.

- La quantité de doigts et le nombre de mains sont définis tôt, environ trois mois avant la floraison. Ils sont en liaison avec la croissance de la plante en phase végétative (racines et feuilles).

- Les caractéristiques des doigts (longueur et grade) sont sous l'influence des réserves accumulées et aussi des conditions écologiques depuis la différenciation jusqu'à la récolte. En outre, il faut faire intervenir le gradient à l'intérieur du régime, puisqu'il agira d'une part sur le poids total de celui-ci et d'autre part sur la quantité de fruits éliminés lors du conditionnement (normes minimums de longueur et de grade).

Les études dont nous venons de présenter les résultats ont été réalisées pour répondre à trois types de questions :

- 1) Quels sont les facteurs agissant sur la durée des cycles ?
- 2) Quels sont les facteurs influençant le nombre de mains et de doigts ?
- 3) Quels sont les facteurs ayant une action sur la longueur et le diamètre des fruits ?

VII.1. Caractères globaux des régimes et durée des cycles

En premier cycle, une reprise lente provoque un allongement de l'intervalle plantation-floraison. Cette mauvaise reprise à la replantation dépend des conditions climatiques à la mise en terre. En sol ferrallitique, elle est médiocre en août et mai. Par contre, en sol organique, elle est défavorable en saison sèche en absence d'irrigation.

Mais cet aspect n'est pas suffisant pour définir les meilleures périodes de mise en terre puisqu'il faut tenir compte

des caractéristiques des inflorescences en 1^{er} et 2^e cycles au moins.

En sol ferrallitique, avec irrigation modérée en saison sèche, on a obtenu :

- 36,6 kg/plant en 601 jours (2 cycles) pour une replantation de février,
- 38,6 kg/plant en 614 jours (2 cycles) pour une replantation de mai,
- 32,1 kg/plant en 664 jours (2 cycles) pour une replantation d'août,
- 38,3 kg/plant en 601 jours (2 cycles) pour une replantation de novembre.

La mise en terre en août-septembre est très défavorable, de même qu'en février si les apports d'eau sont insuffisants.

En sol organique vierge,

- 79,9 kg/plant en 707 jours (3 cycles) pour une replantation de janvier,
- 82,3 kg/plant en 740 jours (3 cycles) pour une replantation de mars,
- 86,3 kg/plant en 719 jours (3 cycles) pour une replantation de mai,
- 83,5 kg/plant en 682 jours (3 cycles) pour une replantation de juillet,

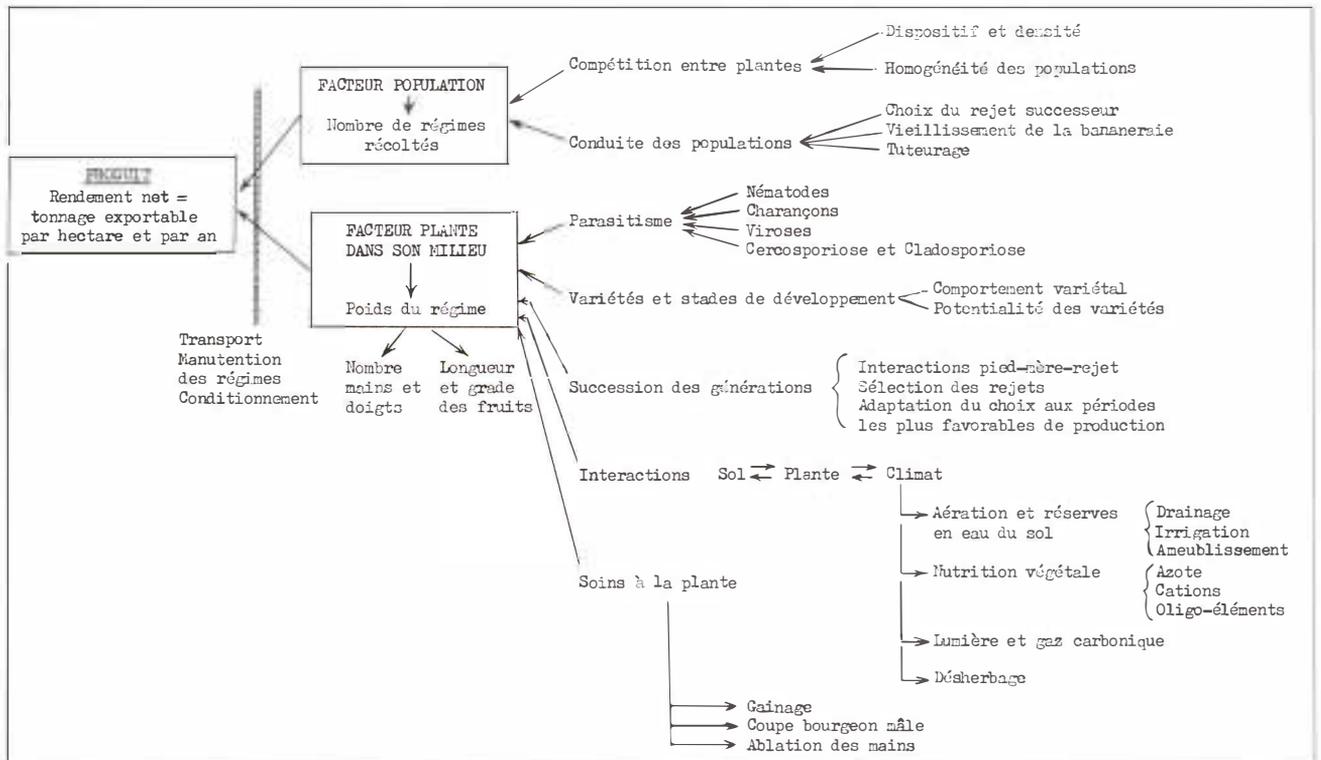


Figure 86 - FACTEURS INTERVENANT DANS L'OBTENTION DU PRODUIT : TONNAGE PAR HECTARE ET PAR AN.

- 80,8 kg/plant en 719 jours (3 cycles) pour une replantation de septembre,
- 85,4 kg/plant en 699 jours (3 cycles) pour une replantation de novembre.

La mise en terre de novembre n'est favorable que si la pluviométrie est suffisante jusqu'en fin décembre, autrement la reprise sera médiocre et beaucoup de plants seront à remplacer. La période la plus favorable va de mai à fin juillet-début août en plantation non irriguée, mais sur un sol bien drainé et de densité apparente assez élevée.

La conformation du régime n'est pas toujours liée à la longueur du cycle. Tout dépend de la régularité de la croissance ; dans tous les cas, une durée réduite n'est pas avantageuse. Pour la taille du faux-tronc, une vitesse élevée au début du cycle a un effet positif sur le nombre de mains et de doigts ; à l'approche de la sortie de l'inflorescence, elle favorise les dimensions des doigts et diminue les gradients de longueur et de diamètre. L'important est donc d'assurer un départ rapide du rejet successeur pouvant agir favorablement tant sur le poids du régime que sur le temps de production.

VII.2. Nombre de doigts et de mains

- Les observations faites se situent à plusieurs niveaux :
 - l'action du cycle (comparaison 1^{er}, 2^e et 3^e cycles) ;
 - l'action de la croissance de la plante par elle-même ;
 - l'action des conditions pédoclimatiques.

Il est bien évident que ces trois composantes agissent les unes sur les autres et qu'il n'est pas souvent facile de faire la part de chacune (spécialement les deux dernières).

Le nombre total de doigts augmente avec le nombre de mains du régime. La production d'une main supplémentaire entraîne une augmentation de la quantité de doigts dus à cette main, mais aussi un nombre de bananes plus élevé dans les autres mains. Ce n'est donc pas, comme on l'a déjà souligné, une simple prolongation du fonctionnement en phase femelle, mais une modification de l'ensemble du processus de formation des fleurs.

VII.2.1. Action du cycle

Le nombre de mains est plus faible en 1^{er} cycle que pour les cycles suivants. On peut affirmer que les bananiers sont à leur équilibre à partir de la seconde génération ; la première étant particulière du fait même de son mode d'obtention. Il est important de se rappeler qu'en conditions de culture optimales (fertilisation, lutte phytosanitaire), la meilleure production ne sera jamais obtenue en premier cycle.

VII.2.2. Action de la croissance de la plante

Après replantation, l'émission racinaire passe par un minimum environ 45 jours après la mise en terre. Si la reprise est lente, la répercussion sur la récolte peut être importante du fait d'un faible potentiel radiculaire au moment

de la différenciation florale. Il faut remarquer la fin de production de nouvelles racines primaires à l'approche de la floraison. Les racines ont une croissance rapide, mais sont sensibles au déficit hydrique comme à l'excès d'eau ; 40 à 50 % du système racinaire sont localisés dans les vingt premiers centimètres du sol.

Au point de vue faux-tronc, une bonne croissance en phase de jeunesse et en début de phase végétative indépendante est nécessaire. On insiste sur la croissance du rejet successeur pendant la période floraison-récolte du pied-parent. Plus cette vitesse sera élevée, plus l'inflorescence produite par ce successeur sera développée. Elle n'est pas en corrélation avec les caractères végétatifs et reproducteurs du pied-parent. La comparaison, en sol organique, entre terrain vierge et terrain anciennement cultivé, pose la question de l'inhibition du rejet. Est-ce une simple dominance ou bien une compétition entre le pied porteur et son rejet successeur ? Les deux causes interviennent probablement ; il faut se rappeler que l'émission racinaire est arrêtée avant la floraison et qu'en cas de parasitisme, l'alimentation du régime se fera en partie par les racines du rejet.

Le nombre de feuilles de plus de 10 cm de large est normalement de 25 à 26. Une quantité plus élevée traduit une anomalie de développement liée à des causes externes (déficit hydrique, froid, parasitisme...).

Le temps d'émission et la vitesse de sortie du cigare foliaire sont liés au stade de développement de la plante, mais sont aussi perturbés par les conditions de culture. En outre, les caractéristiques du limbe ne restent pas constantes du stade rejet à la différenciation florale. Leur étude a permis de distinguer trois phases :

- une phase de jeunesse jusqu'à la F XVII-F XVIII (fin quand 8 à 9 feuilles de plus de 10 cm de large sont produites) ;
- une phase végétative indépendante de F XVII à F XI ou F XII (fin quand 14 à 15 feuilles de plus de 10 cm de large sont produites) ;
- une phase reproductive jusqu'à la récolte du régime.

Ceci signifie que, lorsque les bananiers ont 14 à 15 feuilles, il ne sera plus possible d'intervenir sur la formation de l'inflorescence.

VII.2.3. Action des conditions climatiques

Le climat de la zone forestière de Côte d'Ivoire où ont été implantées les études de croissance du bananier présente des variations importantes au cours de l'année. Il faut reconnaître que les conditions climatiques optimales sont de durée relativement courte.

En dehors de cas exceptionnels d'harmattan prolongé, on peut dire que le facteur hydrique et la période d'août-septembre sont déterminants pour la production bananière.

VII.2.3.1. Saison nébuleuse et fraîche d'août-septembre

Son influence se ressent surtout sur la croissance du système foliaire et donc sur le faux-tronc. Le temps d'émission foliaire croît de même que la vitesse de sortie du cigare se ralentit. Son action se fait d'autant plus sentir que le couvert végétal est important. Elle est aussi accentuée par l'intensité de la grande saison des pluies. On observe très souvent la production de feuilles supplémentaires à caractères plus ou moins juvéniles. Son influence est identique en sol ferrallitique et en sol organique.

VII.2.3.2. L'alimentation en eau

On a pu voir que la plante a besoin d'un approvisionnement régulier et suffisant en eau. Le système racinaire est sensible à l'excès d'eau, mais aussi au déficit. La reprise après replantation est aussi très dépendante.

L'excès d'eau provoque un ralentissement de la croissance du faux-tronc, les feuilles sont peu dégagées les unes des autres et fanent prématurément. Les rejets stagnent. On peut en limiter l'effet par un drainage adéquat, particulièrement en sol organique.

Le manque d'eau entraîne une réduction de l'émission racinaire et de la croissance de chaque racine. Le temps d'émission d'une feuille augmente. Les feuilles sont tassées les unes sur les autres, donnant un aspect engorgé au faux-tronc. Les demi-limbes se replient vers la nervure centrale qui s'arque. Lorsque le déficit est très important, le pétiole foliaire peut se casser.

Dans les deux cas, l'inflorescence portera peu de mains et peu de bananes. Les doigts seront courts et très arqués.

VII.3. Caractéristiques des doigts

Le premier point est qu'un bananier ayant eu une crois-

sance lente et présentant un appareil végétatif médiocre ne fournira pas de beaux fruits.

La montée de l'inflorescence à l'intérieur du faux-tronc est rapide et la croissance des doigts est élevée de 4 jours avant le stade "fleur pointante" à 6 jours après. Autrement dit, la période allant de l'émission de la première feuille bractéale au découvrement des mains femelles (chute des bractées) présente une intense activité de croissance. D'ailleurs, c'est à ce moment que les vieilles feuilles fanent le plus rapidement (utilisation du potassium en réserve).

L'allongement des bananes est surtout élevé jusqu'à un mois après la floraison et la longueur finale est pratiquement définie dès trois semaines. Elle est en liaison avec l'état de la plante avant floraison, le rôle du climat ne devient primordial que si les potentialités sont optimales. Il agirait plus sur la durée (et donc la vitesse) que sur le niveau final. Son action est surtout sensible pendant l'émission de l'inflorescence et le découvrement des bananes.

La longueur du doigt médian seconde main est maximum lorsque la floraison se produit de septembre à décembre et minimum pour celle de mai à juillet. Le gradient entre 2^e et dernière main s'accroît jusqu'à la récolte, mais les valeurs relatives restent constantes. Il semble bien que ce gradient de longueur soit en liaison avec l'alimentation minérale de la plante.

VIII. APPLICATION AUX TECHNIQUES CULTURALES

Les résultats exposés dans les chapitres précédents fournissent cinq principales données de base permettant une amélioration des techniques culturales actuellement mises en œuvre (tableau 61) :

1) Le choix de la période de plantation a une répercussion sur la productivité des deux ou trois premiers cycles.

Tableau 61 - APPLICATIONS AUX TECHNIQUES CULTURALES

	SOL FERRALLITIQUE	SOL ORGANIQUE
Choix période de replantation	Plantation en avril-mai et en conditions irriguées, septembre-octobre	Plantation de mai à fin juillet début août
Premier cycle inférieur aux suivants	Replanter le moins souvent possible : - homogénéité du matériel végétal de plantation, orientation des rejets - homogénéité des générations successives : oilletonnage de choix tardif, recépages retardataires, efficacité du tuteurage	
Croissance rejet pendant IFC	Intensifier la croissance des rejets pendant l'intervalle floraison-récolte - lutte efficace contre les nématodes - fertilisation adaptée - choix du meilleur rejet	
Croissance des doigts	- éviter tous les à-coups de croissance - fertilisation poursuivie mais à dominance potassique - coupe bourgeon mâle, ablation dernière main, pose gaine polyéthylène	
Caractéristiques physiques du sol	Compl. par irrigation en saison sèche Drainage efficace, ameublissement sol	Pas d'irrigation dans majorité des cas Drainage obligatoire, évac. par pompage

N.B. - Ces indications ne peuvent être valables que si les traitements phytosanitaires sont correctement réalisés.

2) Le premier cycle, toujours inférieur aux autres, est délicat à suivre techniquement. On a intérêt à replanter le moins souvent possible.

3) La croissance du rejet successeur, de la floraison à la récolte de l'inflorescence du pied parent, influe fortement sur la conformation du régime produit ultérieurement par ce rejet.

4) La croissance des doigts est intense en préfloraison et pendant la semaine suivant la sortie de l'inflorescence. La longueur finale des bananes est définie avant la fin du premier mois après floraison. L'accroissement de grade est sensible à la sécheresse, à l'excès d'eau et au manque de lumière. Les gradients de diamètre et de longueur du doigt représentatif dans les régimes peuvent être en relation avec une insuffisance nutritionnelle.

5) Le bananier, à tous les stades de développement, est sensible à l'excès ou au manque d'eau, mais aussi aux conditions défavorables de la saison fraîche et nébuleuse d'août-septembre.

Avant toute action sur la plante, soit par les soins directs, soit par la fertilisation et l'irrigation, il faut réduire le plus possible l'incidence des parasites : nématodes, charançons, cercosporiose.

Les nématodes sont l'ennemi numéro un du bananier. Les racines sont très rapidement détruites par l'espèce *Radopholus similis*. La lutte se fait à l'aide de nématicides granulés, apportés trois fois par an en début avril, fin juillet et début novembre. L'épandage est fait sur le sol, dans un rayon de 60 cm autour de la plante. Il faut bien dégager l'aire d'épandage et assurer une pénétration uniforme du produit. Les doses conseillées sont impératives : Némacur ou Furadan 3 g m.a./plant/apport, Mocap 4,5 g m.a./plant/apport.

Lors des replantations, le matériel végétal est soigneusement paré, c'est-à-dire que toutes les racines et zones corticales nécrosées sont enlevées. Pour assurer une protection supplémentaire, le pralinage avec une formulation nématicide liquide est possible (le mélange doit être fait de telle façon que chaque souche retienne 1 g de matière active).

La première application au sol est faite aussitôt après la mise en terre, la suivante à l'une des trois périodes données ci-dessus (la plus proche de la replantation).

Les méthodes de lutte physique (jachères, inondations) présentent un intérêt bien supérieur sur le rendement, mais l'intérêt économique reste à préciser dans les conditions de la bananeraie ivoirienne. En sol organique, dans le marécage de l'Agnéby, l'inondation pendant 45 jours assure une élimination quasi complète des *Radopholus similis*. La productivité du 1^{er} cycle obtenu après la submersion est très supérieure à celle d'une exploitation avec lutte chimique. Les régimes sont plus volumineux et les gradients de longueur et de grade sont bien plus faibles.

Les charançons (*Cosmopolites sordidus*), par leurs larves, font des galeries dans les souches et coupent ainsi les faisceaux vasculaires. En outre, la perforation de la zone de formation des racines entraîne une moindre émission racinaire. La lutte est facile, à l'aide soit du Kepone (3 g m.a./plant apport), soit du HCH 50 % poudre mouillable (30 g p.c./plant/apport). Lorsque la lutte est régulière pendant plusieurs années, une application annuelle est suffisante (de préférence à fin juillet ou début mars). Le produit est appliqué sur le sol, à la base du faux-tronc après que l'on ait enlevé tous les débris végétaux pouvant gêner le contact.

La cercosporiose (*Cercospora musae*) est une maladie fongique foliaire. Elle entraîne une sénescence très rapide des feuilles. La lutte est permanente et se fait essentiellement par traitements aériens réguliers avec un mélange huile minérale + Peltis. En cas de fortes attaques localisées, on peut être amené à faire des applications supplémentaires à l'aide d'atomiseurs à dos (20 l d'huile + 0,6 kg de Peltis/ha).

Le bananier étant une plante sensible aux conditions hydriques, le contrôle de celles-ci est indispensable. Le problème ne se pose donc pas de la même façon en sol organique qu'en sol minéral.

En sol ferrallitique, l'alimentation hydrique doit être complétée par des irrigations en saison sèche. En outre, l'équilibre air-eau étant délicat à obtenir et à maintenir, il faudra :

- assurer un ameublissement convenable,
- mettre en place un réseau de drainage efficient,
- arroser fréquemment, mais à faible dose.

L'ameublissement du sol par labour normal a une efficacité restreinte et de courte durée. Une amélioration est obtenue lors des replantations par sous-solage croisé. Le réseau de drainage doit tenir compte des courbes de niveau et de la nature du sol. L'irrigation est obligatoire en saison sèche, la quantité d'eau nécessaire est voisine de 120-150 mm par mois. Compte-tenu des problèmes matériels, on peut estimer que des apports hebdomadaires de 30 mm sont les plus justifiés. L'idéal, dans ce type de sol, serait une irrigation goutte à goutte, puisqu'elle permettrait un approvisionnement continu sans risques d'asphyxie ou de dessèchement. Rappelons aussi l'utilité du paillage (branchages, herbes de brousse...) pour ralentir le tassement du sol, l'évaporation en saison sèche, la concurrence des mauvaises herbes.

En sol organique, une grande part de l'alimentation hydrique peut être assurée par la nappe phréatique oscillant entre 0,70 et 1,20 m de profondeur. Pour que les racines puissent s'alimenter correctement, elles doivent être saines et descendre en profondeur. Pour cela, outre la lutte contre les nématodes, il faut un système de drainage constitué de fosses parcelaires de 80 cm de profondeur espacés de 10 à 15 m. Ce réseau doit être efficace et dans cer-

tains cas demande une évacuation des eaux par pompage (polder).

En bonne tourbe (densité apparente d'au moins 0,18), l'irrigation ne se justifierait que lors des replantations en saison sèche ou bien pour la pénétration des engrais jusqu'au niveau des racines.

Il est utile de rappeler deux techniques dangereuses :

- le drainage trop profond,
- l'ameublissement intense du sol.

Dans ces deux cas, on provoquera un dessèchement rapide de la tourbe, entraînant d'une part une dégradation rapide par minéralisation et d'autre part une stérilisation possible de la surface (tourbe devenant hydrophobe).

La fertilisation minérale doit tenir compte de la vitesse de croissance et des stades de développement du bananier, des conditions climatiques et du type de sol. Nous donnons seulement les indications globales, qui seront précisées dans les paragraphes suivants.

Pour le phosphore, le calcium et le magnésium, les analyses de sol sont seules capables d'indiquer les quantités à apporter (les niveaux optimums étant assez bien connus, du moins en sol minéral). Il faut distinguer les deux types de sols :

En sol organique, compte-tenu de la forte teneur en matières organiques, le pH, très acide, ne peut être fortement modifié par les amendements. On estime que le calcium et le magnésium sont à considérer uniquement comme aliment pour la plante. Dans les conditions actuelles il faut apporter 0,5 à 1 tonne de dolomie/an/ha.

L'azote est fourni en grande partie par le sol lui-même (minéralisation), des apports annuels de 50 à 120 g de N/plant sont probablement suffisants. Tout un programme de recherches est actuellement en cours sur ce sujet.

La potasse est nécessaire en grande quantité. Nous conseillons, en 1977, des doses annuelles de 600 à 900 g K_2O /plant.

En outre, dans les tourbes, des carences en zinc et en cuivre sont souvent à corriger.

En sol ferrallitique, la fertilisation ne présente pas les mêmes problèmes. Les apports de P, Ca et Mg sont aussi définis à partir des analyses du sol. La fertilisation azotée oscille autour de 120-180 g de N/plant/an et les apports de potasse sont voisins de 540 à 720 g de K_2O /plant/an.

Compte-tenu de la lixiviation, le fractionnement est obligatoire et les apports en saison pluvieuse sont à réduire au strict minimum.

Nous pouvons maintenant exposer les trois points fondamentaux de la croissance et du développement de la plante :

1. le choix des périodes de replantation,

2. le vieillissement d'une bananeraie : croissance des rejets,
3. la croissance des fruits.

1. Le choix des périodes de replantation

Les études sur racines ont démontré très clairement l'importance de la date de plantation. L'effet primordial de la période de mise en terre se situe au niveau racinaire. On pourrait même dire qu'une observation du système radical, deux mois après plantation, devrait logiquement amener à refaire la replantation si la quantité de racines est insuffisante.

Cette pratique, qui semble surprenante à première vue, se justifierait d'autant plus que la quantité et la rapidité de la reprise après mise en terre ont une influence sur la production des cycles successifs.

La planteur doit aussi tenir compte du fait que la vente des bananes est ralentie pendant la période de production des fruits en Europe et aussi que la qualité est très dégradée en juillet-août (petite saison sèche).

En sol ferrallitique, il faut éviter la saison des pluies et si possible la saison sèche, les meilleures périodes sont mars à mai et octobre à mi-décembre en conditions irriguées. Compte-tenu de la compaction du sol, les trous de plantation seront grands (60 × 60 × 60). Il serait très justifié de faire un sous-solage intense avant la replantation.

En sol organique, les replantations sont à pratiquer de mai à début août. Il faut éviter les périodes sans pluies (remontée capillaire de l'eau très faible). Les trous de plantation sont limités à la taille du matériel végétal, le tassement autour de la souche doit être intense pour assurer un bon ancrage.

2. Le vieillissement de la bananeraie. La croissance des rejets

Le premier cycle ayant une production inférieure aux suivantes, la fréquence des replantations devra être la plus faible possible. Dans la pratique courante, le poids moyen des régimes s'accroît d'un cycle à l'autre mais la quantité de plants productifs décroît et peut aboutir à des rendements par hectare insuffisants. Il faut donc réduire la compétition entre plants par deux méthodes complémentaires :

- d'une part le choix des densités et dispositifs,
- d'autre part l'homogénéité des populations résultant de l'homogénéité de plantation et de la conduite de la population au cours des cycles successifs.

Il faut donc assurer **une homogénéité de plantation maximale** par le choix du matériel de plantation, l'uniformité de ce matériel, la manière de la planter :

- assurer un piquetage régulier à des écartements convenables. On conseille un dispositif fermé à une densité de 1 800 plants/ha. Le plus souvent, on utilise 2,0 × 2,5 m ou 2,25 × 2,15 m;
- utiliser du matériel végétal sain et de bon calibre. La reprise est médiocre pour des bananiers au voisinage de la récolte. Elle est d'autant plus rapide que le matériel est

gros. En sol organique, nous conseillons des souches de 40-50 cm de circonférence, non fructifères ou au voisinage de la floraison. La conservation d'un morceau de faux-tronc d'environ 100 cm est favorable;

- trier minutieusement le matériel végétal par classe de circonférence à 1 m, afin de planter des plants de même potentialité dans chaque parcelle;

- orienter le rejet ou l'œilleton des souches dans la même direction afin d'assurer un déplacement régulier d'un cycle à l'autre.

L'homogénéité des générations successives fait intervenir l'homogénéisation pendant la période floraison-coupe, c'est-à-dire, le recépage des plants retardataires, la réduction des plants tornadés en assurant un tuteurage efficace et aussi le choix du rejet successeur.

Sans parler des caractéristiques du rejet à garder, on doit choisir des rejets de conformation voisine orientés tous dans la même direction afin d'obtenir une homogénéité du couvert végétal. Dans beaucoup de plantations, la replantation fréquente est due à ce manque d'homogénéité des populations.

Étant donné que la qualité de la production du cycle successeur est en grande partie liée à la **croissance végétative du rejet avant la récolte du pied parent**, il faut :

- un système racinaire efficace (traitements nématicides optimums);

- une alimentation hydrique suffisante;

- une alimentation minérale continue (ne pas supprimer les apports entre la floraison et la récolte);

- une absence de compétition avec les autres rejets (œilletonnage en préfloraison et passages réguliers pour éliminer les repousses).

Il nous faut préciser ces techniques et examiner leur rentabilité par des essais agronomiques.

Compte-tenu des indications obtenues dans cette étude, on doit chercher à préciser les modalités de choix du rejet successeur en tentant de répondre à trois types de questions :

- *quand faut-il choisir le rejet successeur ?* on examine les interactions entre rejets, entre rejet et pied-mère, l'influence du PM sur la croissance du rejet. Nos premiers résultats ont soulevé en plus le problème d'un clonage possible dans le cultivar Poyo ;

- *comment faut-il le choisir ?* potentialité des divers rejets : interaction avec le dispositif et la densité de plantation, orientation de la production, etc.;

- *quelle est l'influence de la fertilisation et des traitements nématicides* (fréquence et doses des apports de fertilisants et des apports de nématicides).

Comme solution d'attente, nous conseillons de choisir un rejet n'ayant pas de feuilles larges dont le bulbe est bien développé, un mois environ avant la floraison du pied-mère.

3 - La croissance des fruits

En dehors des problèmes liés à la population des bananiers (hétérogénéité de développement, distance entre les plants, tuteurage...) l'obtention de beaux régimes sera améliorée en :

- évitant tous les à-coups de croissance pendant la montée de l'inflorescence dans le faux-tronc ;

- assurant une fertilisation régulière et équilibrée en phase de fructification ;

- apportant tous les soins favorables aux régimes.

Éviter tous les à-coups de croissance pendant la montée de l'inflorescence et jusqu'à au moins un mois après sa sortie au centre du bouquet foliaire. Pour cela, il faut assurer une alimentation hydrique régulière en saison sèche et un bon drainage en période pluvieuse. L'œilletonnage n'aura pas de répercussions si le système racinaire est abondant et sain. Les quantités d'engrais ou de pesticide ne devront pas être trop importantes afin d'éviter les risques de perturbation du fonctionnement de la plante, soit par excès, soit par toxicité.

La fertilisation doit être régulière et équilibrée :

- les apports d'azote ne seront pas suspendus, mais simplement diminués au moins pendant les 45 jours précédant la récolte, pour éviter une dégradation de la qualité des fruits (fragilité des pédicelles, moindre résistance aux maladies d'entreposage) ;

- les apports de potasse sont à maintenir, sinon à accentuer, tout particulièrement deux à quatre semaines après l'émission de l'inflorescence.

Les soins favorables à la conformation du régime sont à mettre en œuvre précocement, au maximum trois semaines après le stade inflorescence pointante :

- le bourgeon mâle est à enlever, par cassure, lorsqu'il est séparé de la dernière main par une distance de 20 cm (sinon, risque de pourriture du rachis près des mains). Sa suppression diminue l'intervalle floraison-récolte et améliore le poids des doigts par action sur la longueur et le grade ;

- la pose d'une gaine de polyéthylène bleu juste après la chute des bractées permet d'améliorer la propreté des fruits et aussi leurs caractéristiques dimensionnelles si son épaisseur est d'au moins 5 microns ;

- l'ablation de cette dernière main assure une amélioration de la production commercialisable. Cette dernière main est toujours trop courte ou trop maigre ; lors de l'ablation, il faut laisser un doigt servant de "tire-sève" (évite la remontée de la pourriture jusqu'aux mains supérieures).

CONCLUSION

Chaque planteur de banane doit avoir à l'esprit que les indications que nous venons de donner constituent un ensemble indissociable.

Il faut bien considérer qu'une haute productivité ne peut être obtenue que par l'utilisation de toutes les techniques

optimales et cela, sans relâchement passager. Par exemple, nos propositions ne peuvent être efficaces que si la lutte contre les nématodes est réalisée avec suivi et efficacité.

REMERCIEMENTS

Cette étude sur la croissance et le développement du bananier Poyo a été faite en République de Côte d'Ivoire, dans le cadre des activités de l'Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes (IRFA), sous le haut patronage du Ministère de la Recherche Scientifique de Côte d'Ivoire.

Elle a servi de base à une thèse de docteur-ingénieur dont je remercie les membres du jury :

M. le Professeur LOROUGNON GUEDE, Ministre de la Recherche Scientifique de Côte d'Ivoire, Président du jury.

Dans les années à venir, le plus grand progrès viendra probablement de l'amélioration des techniques de conduite des populations liées à l'homogénéité des bananiers et au choix du rejet successeur.

M. le Professeur BAHAY TOURE, doyen de la Faculté des Sciences d'Abidjan.

M. le Professeur Didier de SAINT-AMAND, Directeur de l'École Nationale Supérieure Agronomique d'Abidjan.

M. le Professeur LAMBERT de la Faculté de Rouen.

M. CHAMPION, Chef du Service Bananes de l'IRFA.

J'associe à ces remerciements, les producteurs de bananes de Côte d'Ivoire qui ont autorisé l'IRFA à mener certaines études dans leurs plantations.

BIBLIOGRAPHIE

1. ACQUARONE (P.). 1930.
"The roots of *Musa sapientum* L."
United Fruit Co. Research, Bull. n° 26
2. ALEXANDROWICZ (L.). 1955.
Étude du développement de l'inflorescence du bananier nain
Annales IFAC, n° 9, 32 p.
3. ANNO (A.) et LAMBERT (C.). 1976.
Les caractéristiques de croissance et les phases de développement chez le bananier plantain (var. 'Corne'). B - Signification physiologique des caractéristiques de croissance des feuilles fonctionnelles.
Fruits, vol. 31, n° 11, pp. 678-683.
4. AUBERT (B.). 1968.
Étude préliminaire des phénomènes de transpiration chez le bananier.
Fruits, vol. 23, n° 7, pp. 357-381 et n° 9, pp. 483-494.
5. AUBERT (B.). 1971.
Action du climat sur le comportement du bananier en zones tropicale et subtropicale.
Fruits, vol. 26, n° 3, pp. 175-188
6. AUBERT (B.). 1973.
Particularités anatomiques liées au comportement hydrique des bananiers.
Fruits, vol. 28, n° 9, pp. 589-604
7. BALDY (Ch.). 1973.
Progrès récents concernant l'étude du système racinaire du ble (*Triticum* sp.).
Ann. Agron., vol. 24, n° 2, pp. 241-276.
8. BARKER (W.G.). 1959.
A system of maximum multiplication of the banana plant
Trop. Agriculture, vol. 36, n° 4, pp. 275-284.
9. BARKER (W.G.). 1960.
Responses of various portions of the banana flower to growth substances.
Plant. Physiol., vol. 35, suppl. p. V-VI (8-45).
10. BARKER (W.G.) et DICKSON (D.E.). 1961
Early flower initiation in the banana.
Nature, vol. 190, n° 4781, pp. 1131-1132.
11. BARKER (W.G.) et STEWARD (F.C.). 1962.
Growth and development of the banana plant. I - The growing regions of the vegetative shoot.
Annals of Botany NS, vol. 26, n° 103, pp. 389-410.
12. BARKER (W.G.) et STEWARD (F.C.). 1962.
Growth and development of the banana plant. II - The transition from the vegetative to the floral shoot in *Musa acuminata* cv 'Gros Michel'.
Annals of Botany NS, vol. 26, n° 103, pp. 413-422.
13. BARKER (W.G.). 1969.
Growth and development of the banana plant. Gross leaf emergence.
Annals of Botany NS, vol. 33, n° 131, pp. 523-535
14. BEUGNON (M.) et CHAMPION (J.). 1966.
Étude sur les racines du bananier.
Fruits, vol. 21, n° 7, pp. 309-327.
15. BEUGNON (M.) et LASSOUDIÈRE (A.). 1969.
Étude pomologique sur bananiers au Cameroun occidental
Doc. int. IFAC, R 69, n° 14, 22 p.
16. BEUGNON (M.) et ROBIN (J.). 1971.
Relation entre la température et l'allongement des gaines foliaires du bananier.
Fruits, vol. 26, n° 9, pp. 563-568.
17. BONCATO (A.A.). 1968.
Effects of reducing the number of hands in a bunch of Lacatan banana.
Philippines J. of Plt. Industr., pp. 243-251.
18. BOND (W.B.). 1974.
Bunch sleeving trial.
Banana Board Jamaica, Annual Report, pp. 53-62
19. BROUWER (R.) et de WIT (C.T.). 1969.
A stimulation model of plant growth with special attention to root growth and its consequences.
in : "Root growth" Whittington W.J. et Butterworths éd., pp. 224-244.
20. CHAMPION (J.). 1960.
Quelques indications sur les besoins en eau du bananier 'nain'
Fruits, vol. 15, n° 9, pp. 387-400.
21. CHAMPION (J.). 1961.
Indications préliminaires sur la croissance du bananier 'Poyo'
Fruits, vol. 16, n° 4, pp. 191-194.
22. CHAMPION (J.) et OLIVIER (P.). 1961.
Études préliminaires sur les racines de bananier.
Fruits, vol. 16, n° 7, pp. 371-374.

23. CHAMPION (J.). 1963.
Le bananier.
Maisonneuve et Larose, éd., 233 p.
24. CHAMPION (J.). 1967.
Les bananiers et leur culture. I - Botanique et génétique.
IFAC-SETCO, 214 p.
25. CHAMPION (J.). 1969.
Expression de la longueur des fruits.
IFAC. Doc. interne n° 98, RA 69.
- 26a. CHAMPION (J.) et SIOUSSARAM (D.). 1970.
L'enracinement du bananier dans les conditions de Neufchâteau (Guadeloupe).
Fruits, vol. 25, n° 12, pp. 847-859.
- 26b. CHAMPION (J.) et CHARPENTIER (J.M.). 1970.
La position des feuilles du bananier 'Poyo'.
Fruits, vol. 25, n° 7-8, pp. 508-510.
27. CHARPENTIER (J.M.) 1962.
Etude de l'intervalle fleur-coupe pour le bananier 'Poyo' en Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 17, n° 7, pp. 331-334.
28. CHARPENTIER (J.M.) et CHAMPION (J.). 1964.
Essai surface foliaire.
Doc. interne IRFA, RA 64, doc. 21, 21 p.
29. CHARPENTIER (J.M.). 1964.
Essai surface foliaire-défoliation.
Doc. interne IFAC, RA 64, doc. 36.
30. CHARPENTIER (J.M.). 1964.
Note préliminaire sur l'essai sénescence foliaire.
Doc. interne IRFA, RA 64, doc. 36, 6 p.
31. CHARPENTIER (J.M.). 1964.
Etude des dimensions des mains de bananes 'Poyo'.
Doc. interne IRFA, RA 64, doc. 17.
32. CHARPENTIER (J.M.) et MARTIN-PREVEL (P.). 1965.
Carences atténuées ou temporaires en éléments majeurs : carences en oligo-éléments chez le bananier.
Fruits, vol. 20, n° 10, pp. 521-557.
33. CHARPENTIER (J.M.) 1966.
La remontée du méristème central du bananier.
Fruits, vol. 21, n° 3, pp. 103-119.
34. DAUDIN (J.) et GUYOT (H.). 1965.
A study of finger drop affecting the 'Giant Cavendish' banana in the French West Indies.
in : *The banana industry and research*, pp. 131-144.
35. DE LANGHE (E.). 1961.
La phyllotaxie du bananier et ses conséquences pour la compréhension du système rejettant.
Fruits, vol. 16, n° 9, pp. 429-440.
36. DE LANGHE (E.). 1964.
Influence de la parthénocarpie sur la dégénérescence florale chez le bananier.
Fruits, vol. 19, n° 5, pp. 239-257 et n° 6, pp. 311-322.
37. DEULLIN (R.) et MONNET (J.). 1960.
Mesure de la plénitude de la banane.
Fruits, vol. 15, n° 5, pp. 205-221.
38. DE VEGA (A.V.). 1972.
Interpretación morfológica de las flores masculinas de algunas especies y variedades de *Musa*.
Rev. Fac. Agron., VI (3), pp. 65-78, Venezuela.
39. DUMAS (J.). 1955.
Contribution à l'étude du développement du bananier nain. I - Les étapes du développement.
Fruits, vol. 10, n° 8, pp. 301-326.
40. DUMAS (J.). 1958.
Détermination d'une feuille origine pour l'étude des bananiers cultivés.
Fruits, vol. 13, n° 5, pp. 211-224.
41. EMBERGER (L.). 1960.
Traité de botanique systématique. II - Les végétaux vasculaires.
Masson éd., vol. II.
42. FAHN (A.). 1953.
The origin of banana inflorescence.
Kew Bull., pp. 299-306.
43. FAHN (A.), STOLER (S.) et FIRST (T.). 1963.
Vegetative shoot apex in banana and zonal changes as it becomes reproductive.
Bot. Gaz., vol. 124, n° 4, pp. 246-250.
44. FREEBAIRN (H.T.). 1961.
Geotropic response and the movement of growth materials causing curvature of banana fruit.
Plant. Physiol. Proc. Ann. Meet., suppl. vol. 36, p. XX.
45. FULFORD (R.M.). 1970.
Leaves, fruit and flower initiation.
XVIIIth Int. Horticulture Congr., vol. IV, pp. 143-150.
46. FLEURIET (A.) 1976.
Évolution des composés phénoliques au cours de la croissance et de la maturation des fruits de tomate "cerise" (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*).
Fruits, vol. 31, n° 2, pp. 117-126.
47. GANRY (J.). 1973.
Étude du développement du système foliaire du bananier en fonction de la température.
Fruits, vol. 28, n° 7-8, pp. 499-516.
48. GANRY (J.). 1975.
Développement du système rejettant du bananier.
Doc. interne IRFA.
49. GANRY (J.) et MEYER (J.P.). 1975.
Recherche d'une loi d'action de la température sur la croissance des fruits du bananier.
Fruits, vol. 30, n° 6, pp. 375-392.
50. GANRY (J.) 1975.
Influence du gainage des régimes du bananier avec une housse de polyéthylène sur la température des fruits dans les conditions de Neufchâteau (Guadeloupe).
Fruits, vol. 30, n° 12, pp. 735-738.
51. GREEN (G.C.) et KUHN (F.A.) 1970.
The response of banana foliar growth to widely fluctuating air temperatures.
Agroplanta, 2, pp. 105-107.
52. GREEN (G.C.) et KUHN (F.A.) 1975.
Estimating the state of maturation of a banana bunch from meteorological and supporting data.
Agrochimica, 7, n° 3, pp. 27-32.
53. GUILLEMOT (J.). 1965.
Les variations de l'azote minéral dans le sol et la morphologie des bananes.
Fruits, vol. 20, n° 9, pp. 483-504.
54. HALEVY (A.H.). 1970.
Phytohormones in flowering regulation of self-inductive plants.
XVIIIth Int. Horticulture Congr., vol. V, pp. 187-198.
55. HAMILTON (K.S.). 1965.
Reproduction of banana from adventitious buds.
Trop. Agriculture, vol. 42, n° 1, pp. 69-73.
56. HESS (Ch. E.). 1969.
Internal and external factors regulating root initiation.
in : *Root growth* Whittington W.J. and Butterworths éd., pp. 42-53.
57. IRFA. 1975.
Les études sur bananier réalisées par l'Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes (1972-1975). Réunion annuelle 1975.
Fruits, vol. 31, n° 4-5, pp. 227-344.
58. JOHNSON (B.E.) et BRUN (W.A.). 1966.
Stomatal density and responsiveness of banana fruit stomates.
Plant. Physiol., vol. 41, n° 1, pp. 99-101.
59. KETIKU (A.O.). 1973.
Chemical composition of unripe (green) and ripe 'Plantain' (*Musa paradisiaca*).
J. Sci. Fd. Agric., vol. 24, pp. 703-707.

60. KHALIFAH (R.A.). 1966.
Gibberellin like substances from developping banana fruit.
Plant. Physiol., vol. 41, n° 5, pp. 771-773.
61. KOLESNIKOV (V.A.) 1962
La dynamique de la croissance du système racinaire des arbres fruitiers.
XVIII Int. Horticulture Congr. Bruxelles, vol. III, pp. 304-310.
62. KUIHNE (F.A.) et KRUGER (J.J.). 1973.
Phenological studies on the banana plant.
The Citrus and subtropical fruits Journal, n° 472, pp. 12-16.
63. KUIHNE (F.A.), 1975.
Seasonal variations in the development cycle of the 'Dwarf Cavendish' banana in the Burgershall area.
The Citrus and subtropical fruits Journal, Johannesburg, n° 498, pp. 5-9.
64. KUMARI LAL (R.) 1974.
Biochemical aspects of the developping and ripening banana.
Phytochemistry, vol. 13, n° 11, pp. 2365-2370.
65. LANDSBERG (J.J.). 1974.
Apple fruit bud development and growth, analysis and an empirical model.
Annals of Botany, vol. 38, n° 158, pp. 1013-1023.
66. LASSOUDIÈRE (A.). 1971.
Evolution des dimensions des bananes entre l'émission de l'inflorescence et la récolte du régime.
Fruits, vol. 26, n° 5, pp. 321-331.
67. LASSOUDIÈRE (A.). 1971.
Développement de l'inflorescence du bananier 'Poyo'.
Assist. techn. scient. et écon. IFAC, Côte d'Ivoire, n° 58, 13 p.
68. LASSOUDIÈRE (A.). 1972.
Évolution des caractéristiques des inflorescences avant leur sortie du faux-tronc du bananier.
Fruits, vol. 27, n° 1, pp. 5-15.
69. LASSOUDIÈRE (A.). 1972.
Evolution de la production bananière en Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 27, n° 12, pp. 829-853.
- 70a. LASSOUDIÈRE (A.). 1973.
La culture bananière sur sols hydromorphes dans la zone de Niéky (Agneby) en Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 28, n° 2, pp. 85-102 et n° 3, pp. 171-187.
- 70b. LASSOUDIÈRE (A.). 1973.
La carence en cuivre du bananier.
Fruits, vol. 28, n° 5, pp. 357-362.
71. LASSOUDIÈRE (A.) et MARTIN (P.). 1974.
Problèmes de drainage en sols organiques de bananeraie (Agneby, Côte d'Ivoire).
Fruits, vol. 29, n° 4, pp. 255-266.
72. LASSOUDIÈRE (A.), BADOLO (A.) et HIEMA (F.). 1974.
Caractéristiques pomologiques des régimes de bananiers 'Poyo' dans quatre zones de Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 29, n° 9, pp. 561-581.
73. LASSOUDIÈRE (A.). 1975.
Expérimentation bananière sur sols organiques hydromorphes (Niéky) - compte rendu des principaux résultats obtenus en 1973-1974.
IFAC, Côte d'Ivoire.
74. LEMAIRE (F.). 1975.
Action comparée de l'alimentation azotée sur la croissance du système racinaire et des parties aériennes des végétaux.
Ann. Agron., vol. 26, n° 1, pp. 59-74.
75. LIMA (V. de P.), SIMAO (S.) et al. 1971.
Contribuição do estudo da morfologia da bananeira (*Musa* sp.), posição das gemas nos bases das bainhas foliares da planta.
Anals da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Vol. 28, pp. 339-342.
76. LIORET (C.). 1974.
L'analyse des courbes de croissance.
Physiol. vég., vol. 12, n° 3, pp. 413-434.
77. LITTMAN (M.D.). 1972.
Effect of water stress on the respiratory gaz exchange of banana fruit and tissues.
Queensland Agri. Anim., vol. 29, n° 2, pp. 115-130.
78. LOCKARD (R.G.) 1975.
The effect of growth inhibitors and promoter on the growth flowering and fruit size of banana plants.
Malays. Agric. Res., vol. 4, n° 1, pp. 19-29.
79. LOSSOIS (P.) et MENTION (M.) 1966.
Essai surface foliaire.
Doc. interne IRFA, RA 66, doc. 109, 9 p.
80. LOSSOIS (P.) 1963.
Recherche d'une méthode de prévision des récoltes en culture bananière.
Fruits, vol. 18, n° 6, pp. 283-293.
81. MAERTENS (C.). 1970
Influence des conditions de milieu pour l'absorption de l'eau et des éléments minéraux par les systèmes racinaires de quelques graminées cultivées.
Thèse Doc. Ing. Univ. Toulouse, 161 p.
82. MARTIN-PREVEL (P.) 1962.
Les éléments minéraux dans le bananier et dans son régime.
Fruits, vol. 17, n° 3, pp. 123-128.
83. MARTIN-PREVEL (P.) et CHARPENTIER (J.M.). 1963
Symptômes de carence en six éléments minéraux chez le bananier.
Fruits, vol. 18, n° 5, pp. 221-247.
84. MARTIN-PREVEL (P.) et TISSEAU (R.). 1966.
Gradients d'intensité respiratoire dans la feuille de bananier.
Fruits, vol. 21, n° 9, pp. 489-494.
85. MARTIN-PREVEL (P.) et al. 1966.
Les essais sol-plante sur bananiers.
Extraits de Fruits regroupant l'ensemble des articles sur ce sujet.
86. MARTIN-PREVEL (P.) et al. 1968.
Les éléments minéraux dans le bananier 'Gros Michel' au Cameroun.
Fruits, vol. 23, n° 5, pp. 259-269.
87. MARTIN-PREVEL (P.). 1969.
Un essai variantes systématiques sur bananier
Fruits, vol. 24, n° 4, pp. 193-215.
88. MAY (P.). 1970.
Physiological and horticultural aspects of flowering and fruit set.
XVIII Int. Horticulture Congr., vol. IV, pp. 211-221.
89. MELIN (Ph.) et LUBERT (B.). 1973.
Observations sur un type de maturation anormale (pulpe jaune) de la banane avant récolte.
Fruits, vol. 28, n° 12, pp. 831-842.
90. MEYER (J.P.). 1972.
Essai de mise en évidence d'une loi d'action de la température sur la durée de l'intervalle fleur-coupe.
Doc. interne IRFA, RA 72, doc. 128.
91. MEYER (J.P.). 1975.
Influence de l'ablation de mains sur le rendement en poids des régimes de bananes par catégories de conditionnement aux Antilles.
Fruits, vol. 30, n° 11, pp. 663-668.
92. MEYER (J.P.). 1975.
Estimation de productivité - calcul du poids des régimes de bananier en fonction du nombre de doigts et du poids d'un doigt.
Fruits, vol. 30, n° 11, pp. 739-744.
93. MIGINIAC (E.). 1974.
Quelques aspects morphologiques, physiologiques et biochimiques de la dominance apicale.
Physiol. vég., vol. 12, n° 4, pp. 689-720.
94. MINNESSY (F.A.) et NASSAR (A.R.). 1965.

- Studies on changes in nitrogen and dry matter in the 'Cavendish' banana bunch.
Alex. J. Agric. Res., vol. 13, n° 2, pp. 271-282.
95. MOHAN RAM (H.Y.), MANASI RAM et STEWARD (F.C.) 1962.
Growth and development of the banana plant. 3A- The origin of the inflorescence and the development of the flowers. 3B- The structure and development of the fruit.
Annals of Botany, NS, vol. 26, n° 104, pp. 657-671.
96. MOHAN RAM (H.Y.), MANASI RAM et STEWARD (F.C.) 1962.
The induction of growth in explanted tissues of the banana fruit.
Can. J. Botany, vol. 42, pp. 1559-1579.
97. MONSELISE (S.P.) 1970.
Growth and differentiation in citrus. Recent developments and reappraisal.
XVIIIth Int. Horticulture Congr., vol. IV, pp. 293-305.
98. MOREAU (B.) et LE BOURDELLES (J.) 1963.
Étude du système racinaire du bananier 'Gros Michel' en Équateur.
Fruits, vol. 18, n° 2, pp. 71-74.
99. MOREAU (B.) 1965.
La croissance et le développement du bananier 'Gros Michel' en Équateur.
Fruits, vol. 20, n° 5, pp. 201-220.
100. MORIZET (J.) et ROBELIN (M.) 1972.
La poussée radiculaire; déterminations, mécanisme, implications.
Ann. Agron., vol. 23, n° 5, pp. 470-496.
101. NICOU (R.), SEGUY (L.) et HADDAD (G.) 1970.
Comparaison de l'enracinement de quatre variétés de riz pluvial en présence ou absence de travail de sol.
Agron. Trop., vol. XXV, n° 8, pp. 639-659.
102. PALMER (J.K.) 1963.
Banana polyphenoloxidase. Preparation and properties.
Plant. Physiol., vol. 38, n° 5, pp. 508-513.
103. PERIGAUD (S.) 1965.
Effets de la résistance mécanique et du déficit en oxygène sur le développement radiculaire.
C.R. Ac. Agric., pp. 1209-1220.
- 103a. PERIGAUD (S.) 1966.
I. Effets de la résistance mécanique et du déficit en oxygène sur la croissance du maïs. II. Effets de la résistance mécanique et du déficit en oxygène sur la nutrition minérale du maïs.
C.R. Ac. Agric., pp. 695-707.
104. PERUMAL (A.) et ADAM (A.V.) 1968.
Bagging of 'Giant Cavendish' banana stems in Honduras. I. Effect of number of days from flower emergence to fruit harvest.
Trop. Agriculture, vol. 45, n° 2, pp. 109-112.
105. PICARD (D.) 1973.
Incidence d'une période sèche de courte durée sur l'émission des racines primaires de *Panicum maximum*.
C.R. Agric. France, vol. 59, pp. 1675-1685.
106. REGNIER-VIGOUROUX (X.) 1967.
La coupe du bourgeon mâle et l'ensachage du régime sur pied.
Assist. Techn. Scient. et Econom. IFAC CI, n° 13, pp. 1-6.
107. RIOPEL (J.L.) 1960.
Studies on development and wound responses of the roots of *Musa* 'Gros Michel' in relation to Panama disease.
Thèse, Harvard Univ., Cambridge, Massachusetts, USA, 134 p.
108. RIOPEL (J.L.) et STEEVES (T.A.) 1964.
Studies on the roots of *Musa acuminata* cv. 'Gros Michel'. I. The anatomy and development of main roots.
Annals of Botany, vol. 28, n° III, pp. 475-490.
109. RIOPEL (J.L.) 1966.
The distribution of lateral roots in *Musa acuminata* cv. 'Gros Michel'.
Amer. J. Bot., vol. 53, n° 4, pp. 403-407.
110. ROBIN (J.) et CHAMPION (J.) 1962.
Étude des émissions de racines de la variété de bananier 'Poyo'.
Fruits, vol. 17, n° 2, pp. 93-94.
111. RODRIGUES (J.) et SRIVASTAVA (C.) 1966.
Rôle des substances de croissance dans la floraison, la nouaison, le développement des fruits, leur maturation et leur comportement pendant la conservation.
Fruits, vol. 21, n° 7, pp. 352-361.
112. ROGERS (W.S.) et HEAD (G.C.) 1962.
Studies of growing roots of fruit plants in a new underground root observation laboratory.
XVIIIth Int. Horticulture Congr., vol. III, pp. 311-318.
113. ROYES (W.V.), WEIR (C.C.) et WHITNALL (G.) 1974.
Relationships between measurements on Lacatan bananas and their variation within the hand.
Banana Board Jamaica. Ann. Report, pp. 67-73.
114. RUER (P.) 1968.
Étude des variations de densité racinaire en fonction de divers facteurs génétiques, climatiques, pédologiques.
Thèse, Fac. Sci. Univ. Paris.
115. SAMPAIO, RODRIGUES (V.) et SIMAO (S.) 1970.
Banana. Ensacamento de cachos logo apos a florescimento.
R.A.G.S., vol. 45, n° 2-3, pp. 75-77.
Banana. Remocao da inflorescencia masculina em cachos novos.
R.A.G.S., vol. 45, n° 2-3, pp. 93-95.
116. SCHUURMAN (J.J.) et GOEDEWAAGEN (M.A.J.) 1965.
Methods for the examination of root systems and root
Cent. Agric. Publ. Doc. Wageningen, 86 p.
117. SHUKLA (R.A.) et al. 1973.
Carbohydrate metabolism in *Musa paradisiaca*.
Phytochemistry, vol. 12, pp. 979-985.
118. SIMMONDS (N.W.) 1953.
The development of the banana fruit.
J. exp. Bot., 4, pp. 87-105.
119. SIMMONDS (N.W.) 1962.
The evolution of the bananas.
Longmans éd.
120. SIMMONDS (N.W.) 1966.
Bananas.
Longmans éd.
121. SIOUSSARAM (D.) 1968.
Observations préliminaires sur l'enracinement des bananiers dans les sols de la station de Neufchâteau (Guadeloupe).
Fruits, vol. 23, n° 9, pp. 473-479.
122. SKUTCH (A.F.) 1927.
Anatomy of leaf of banana *Musa sapientum* var. hort. 'Gros Michel'.
Bot. Gaz., vol. 84, n° 4, pp. 337-391.
- 123a. SKUTCH (A.F.) 1930.
On the development and morphology of the leaf of banana. (*Musa sapientum* L.).
Amer. J. Bot., vol. 17, pp. 252-271.
- 123b. SKUTCH (A.F.) 1930.
Unrolling of leaves of *Musa sapientum* and some related plants and their reactions to environmental aridity.
Bot. Gaz., vol. 90, n° 4, pp. 337-365.
124. SKUTCH (A.F.) 1931.
Some reactions of the banana to pressure, gravity and darkness.
Plant. Physiol., vol. 6, pp. 73-102.
125. SKUTCH (A.F.) 1931.
The anatomy of the rhizome of the banana.
United Fruit Company Bull., n° 36, 7 p. + fig.
126. SKUTCH (A.F.) 1932.
Anatomy of the axis of the banana.
Bot. Gaz., vol. 93, pp. 233-258.
127. STEWARD (F.C.) et SIMMONDS (N.W.) 1954.
Growth promoting substances in the ovary and the immature fruit of the banana.
Nature, 173, p. 1083.

128. STEWARD (F.C.) et al. 1960.
Physiological investigations on the banana plant. I. Biochemical constituents detected in the banana plant. II. Factors which affect the nitrogen compounds of the fruit. III. Factors which affect the nitrogen compounds of the leaves.
Annals of Botany, NS, vol. 24, n° 93, pp. 83-157.
129. STOY (V.). 1962.
Dry matter production as an objective in plant breeding.
IIIrd Congr. EUCARPIA, pp. 31-48.
130. SUBRA (P.) et GUILLEMOT (J.). 1961.
Contribution à l'étude du rhizome et des rejets du bananier.
Fruits, vol. 16, n° 1, pp. 19-23.
131. SUMMERVILLE (W.A.T.). 1944.
Studies on nutrition asquailed by development in *Musa Cavendishii* L.
Queensland J. Agric. Sc., vol. 1, pp. 1-127.
132. TAKAHASHI (T.) et NISHIYAMA (K.). 1969.
Studies on the ecology of bananas. 5 - Influence of the underground water level on the growth of root system.
Japanese J. Trop. Agric., vol. 12, n° 3-4, pp. 122-125.
133. TEISSON (C.). 1970.
Conduction vers un bananier d'éléments minéraux absorbés par son rejet.
Fruits, vol. 25, n° 6, pp. 451-454.
134. TOMLINSON (P.B.). 1958.
An anatomical approach to the classification of the Musaceae.
J. Linn. Soc. Botany, vol. LV, pp. 779-809.
135. TORREY (J.G.). 1959.
The initiation of lateral roots.
In : *Recent Advances in Botany*, vol. I, pp. 808-812.
136. TRELEASE (S.F.). 1923.
Night and day rates of elongation of banana leaves.
Philippines J. of Sci., vol. 23, n° 1, pp. 85-96.
137. TURNER (D.W.). 1970.
Daily variation in banana leaf growth.
Austr. J. Exp. Agric. Animal Husbandry, vol. 10, n° 4, pp. 231-234.
138. TURNER (D.W.). 1970.
The growth of the banana.
J. Austr. Inst. Agric. Sci., vol. 36, n° 2, pp. 102-110.
139. TURNER (D.W.). 1970.
Banana roots.
Agric. Gaz N.S. Wales, vol. 81, n° 8, pp. 472-473.
140. TURNER (D.W.). 1971.
Effects of climate on rate of banana leaf production.
Trop. Agric., vol. 28, n° 3, pp. 283-287.
141. TURNER (D.W.). 1972.
Banana plant growth. I. Gross morphology. II. Dry matter production, leaf area and growth analysis.
Austr. J. Exp. Agric., vol. 12, pp. 209-224.
142. TURNER (D.W.) et RIPPON (L.E.). 1973.
Effect of bunch covers on fruit growth and maturity in bananas.
Trop. Agric., vol. 50, n° 3, pp. 235-240.
143. TWYFORD (I.T.) et WALMSLEY (D.). 1973.
The mineral composition of the 'Robusta' banana plant. I. Methods and plant growth studies.
Plant and soil, vol. 39, pp. 227-243.
144. ULRICH (R.). 1952.
La vie des fruits.
Masson éd., 369 p.
145. VALLADE (J.) et RABECHIAULT (H.). 1963.
Étude des caractères anatomiques des pédicelles de bananes, en corrélation avec le dégrain.
Fruits, vol. 18, n° 3, pp. 129-140.
146. VILARDEBO (A.) et al. 1972.
La lutte contre les nématodes du bananier : synthèse des études récentes avec les nématicides Némacur et Mocap.
Fruits, vol. 27, n° 11, pp. 777-787.
147. VON LOESECKE (H.W.). 1950.
Bananas.
InterScience Publishers, NY et Londres éd., 189 p.
148. WALKER (L.A.), ROYES (W.V.) et SHILLINGFORD (C.A.). 1974.
The effect of debudding and pre-harvest dehanding on bunch weight and fruit quality.
Banana Board Jamaica, Ann. Report, pp. 31-35.
149. WARDLAW (C.W.), LEONARD (E.R.) et BARNELL (H.R.). 1939.
Metabolic and storage investigations in the banana.
Low-temp. Res. Sta. ICTA, Mem. 11, p. 61.
150. WHITE (P.R.). 1928.
Studies on the banana. An investigation of the floral morphology and cytology of certain types of the genus *Musa* L.
Zellforsch. Mikr. Anat. 7, pp. 673-733.
151. WHITTINGTON (W.J.). 1969.
Root growths.
Proceedings of the fifteenth easter School Ag. SC., Butterworths éd.
152. WOO (R.). 1970.
Grading of bananas.
Hawaii Univ. Ext. Misc. Publ. n° 76, pp. 15-18.
153. YOASHI VAADIA et CHANAN ITAI. 1969.
Interrelationships of growth with reference to the distribution of growth substances.
In : *Root Growth*, Whittington W.J. and Butterworths éd., pp. 65-79.

