

LES POSSIBILITÉS DE MÉCANISATION EN CULTURE BANANIÈRE

par J. CHAMPION

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

LES POSSIBILITES DE MECANISATION EN CULTURE BANANIÈRE

par J. CHAMPION (IFAC)

Fruits, oct. 1970, vol. 25, n° 10, p. 669-683.

RESUME - S'il est possible, assez fréquemment, d'intervenir pour l'aménagement des terres ou pour les replantations périodiques des bananeraies, l'entretien du sol, la fertilisation, les traitements de défense des cultures et d'autres opérations sont plus difficiles à mettre en oeuvre au cours de la production des plantations. On examine quelles sont les possibilités actuelles, et dans quelle mesure on peut adapter les systèmes de culture en vue de développer la mécanisation.

Les problèmes de mécanisation en bananeraies ne sont pas nouveaux. Pour s'en tenir à la seule période d'après-guerre, on se souvient qu'un producteur très averti, G. MAUBERT (5) avait, avant 1950, en Guinée, étudié toutes les possibilités offertes par un matériel léger (FERGUSON), tandis qu'à la Station IFAC de ce même pays, divers essais d'entretien motorisé avaient eu lieu. En 1956, P. MERLE (7) exposait dans cette revue, les utilisations, au Cameroun (région de Nyombé, et Station IFAC) d'un matériel plus lourd pour la préparation du sol et pour l'entretien des plantations de 'Gros Michel'. Les divers centres de l'Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer ont poursuivi depuis des expérimentations dans ce domaine, en particulier à la Station de Neufchâteau en Guadeloupe (H. GUYOT) et aux Stations du Cameroun (J. MARSEAULT).

Il a paru utile de faire le point de la situation, et de présenter aux lecteurs de "FRUITS" les idées nouvelles sur l'adaptation des systèmes de culture à une mécanisation, lorsque celle-ci présente des avantages techniques et économiques. Par ailleurs, on a pu juger de l'évolution du matériel au dernier Salon international de machinisme agricole (SIMA, Paris, mars 1970). Bien qu'il soit orienté vers des productions tout à fait différentes de celles des tropiques, quelques faits mériteront d'être signalés. Enfin, une récente visite aux Antilles françaises nous a permis de constater la progression des techniques de culture mécanisée.

LES OBSTACLES À LA MÉCANISATION

La culture des bananiers se caractérise par leur maintien prolongé sur le même terrain. On sait que chaque plante se trouve remplacée après la récolte de son régime par un des rejetons qu'elle a formés et que l'agriculteur conserve au détriment des autres. Cette succession végétative

peut se poursuivre des dizaines d'années. Dans certains pays, et l'exemple le plus souvent cité est celui des fles Canaries, des bananeraies peuvent avoir plus de 50 années sans aucune replantation. Cette opération, en Amérique centrale ou du sud, ne sera envisagée que si les rendements décroissent fortement, par suite d'un aléa climatique ou parasitique. Aux Antilles et en Afrique, on procède de temps à autre, à des intervalles qui varient de trois à huit années, à une réfection complète de la bananeraie, qui est déplantée, puis remise en place sur la même terre.

La circulation des engins sur un terrain avant son premier aménagement, ou lors d'une replantation, ne peut être limitée que par des obstacles connus et décrits par ailleurs (2) et qui seront rappelés rapidement plus loin. Dans une bananeraie établie sur un sol libre de souches et de pierres, les intervalles peuvent être prévus, au moins dans un sens, assez largement pour qu'un tracteur de voie normale puisse passer. Ceci n'est vrai que pour une jeune plantation, car, au fur et à mesure des années, les tiges successives s'écartent de la position d'origine, et les alignements s'estompent, à moins que l'on ne s'impose strictement une règle dans le choix des rejetons, toujours pris dans la même direction. D'autre part, dans beaucoup de régions venteuses, on étaye les bananiers à l'aide de longs bambous ou perches de bois, ou bien on les haubane avec des liens de polypropylène, de sorte que tout parcours devient difficile. Du fait qu'après trois ou quatre années, les floraisons sont très étalées dans le temps, on trouve presque constamment ces obstacles, auxquels s'ajouteront les faux-troncs et feuilles des bananiers récoltés, laissés à terre, et autres débris divers. On verra que des mesures simples et une organisation stricte des travaux, peuvent cependant réduire ces inconvénients.

Certaines terres en pente trop raide (zones montagneuses des Antilles, par exemple) ne permettent aucun travail des tracteurs. A l'opposé, le bananier aimant les situations humides, il est fréquent qu'il soit cultivé sur des plaines ou bas-fonds, qui doivent être drainés. La technique commune étant celle de fossés ouverts, parfois très nombreux, il devient, là également, impossible de travailler mécaniquement. C'est le cas dans les zones de tourbes organiques de l'Agneby, en Côte d'Ivoire.

Les conditions climatiques sont parfois très défavorables à l'usage des engins à l'intérieur des bananeraies ; les sols peuvent être gorgés d'eau à la suite de périodes fortement pluvieuses (plus de 400 mm par mois). Le système de racines est le plus souvent concentré superficiellement, très sensible aux interventions des outils et même au simple tassement.

LES AMÉNAGEMENTS

Les opérations d'aménagement de sols neufs sont restées identiques à ce qu'elles étaient autrefois. En zone forestière, les surfaces qui sont mises en valeur sont rarement d'une dimension suffisante pour justifier la mise en oeuvre de moyens puissants, comparables à ceux qui, par exemple, ont été utilisés pour les grandes implantations de palmiers à huile et d'hévéas en Côte d'Ivoire. L'abattage, le découpage des grosses branches sont seulement devenus plus rapides par l'usage de scies à moteur portables. Mais on continue à brûler les bois, quand le climat le permet, et à laisser en place les grosses souches, souvent avec la partie basale des troncs, avec leurs contreforts. Il faut plusieurs années avant que les débris forestiers disparaissent. Les vestiges seront éliminés progressivement à l'occasion des replantations, parfois à l'aide de bulldozers ou de pelles portées. On estime en tout cas qu'il est préférable de laisser en place ce qui n'a pu brûler, plutôt que de décaper la couche superficielle du sol, ce qui survient fréquemment quand on débarde au bulldozer sur de longues distances.

Nous avons expliqué par ailleurs (2) que la bananeraie pouvait être installée sur un terrain encombré. Dans ce cas il n'est pas question de labourer autrement que manuellement, souvent même on se contente d'une trouaison. De même, le creusement des drains se fait à la pelle par des ouvriers qui ont alors à couper et à extraire de nombreuses racines d'arbres.

On peut considérer, en ce qui concerne les aménagements, que l'emploi d'un matériel lourd n'est valable, pour des superficies petites ou moyennes, que s'il peut être loué à une entreprise. Il en est autrement pour des programmes d'implantations portant sur plusieurs centaines d'hectares, et répartis sur plusieurs années.

Nous citons seulement, pour mémoire, le cas, relativement rare, de l'édification de terrasses sur les sols en pente. Le coût de ces investissements est élevé, et ne se trouve justifié que par des conditions exceptionnelles par ailleurs.

LES REPLANTATIONS PÉRIODIQUES

Une bananeraie dont le sol est libre d'obstacles, soit qu'éventuellement l'épierrage ait été réalisé, soit que les souches et troncs aient disparu ou aient été enlevés, peut être refaite en grande partie par des moyens mécaniques, si la densité des fossés est faible et si les pentes sont modestes.

Le champ à refaire est encore couvert de bananiers. On sait que les faux-troncs seront, mis à terre tels quels, des obstacles au passage des outils de préparation du sol. Une partie du système souterrain (bulbes) devra être retenue pour la replantation.

Plusieurs solutions sont possibles.

La première consiste à abattre les plantes entières, ce qui est facile, surtout quand elles sont déchaussées, ou que le sol est très meuble. L'opération peut s'exécuter mécaniquement, en poussant avec une pelle frontale ou un bulldozer relevés, ou même avec un véhicule tout terrain (HANOMAG est utilisé en Guadeloupe). Sur un sol plus compact, l'opération sera facilitée par le passage du sous-soleur au ras des bananiers (B. AUBERT, Cameroun) (1). On pourrait d'ailleurs imaginer un outil qui déchausse les bananiers, mais qui demanderait une puissance de traction assez élevée.

On a vu parfois pousser au bulldozer les plantes entières, vers les bordures de la pièce, où aura lieu le choix des souches à replanter. Cette méthode brutale est déconseillée, car, dans ce cas également, on entraîne de la terre de surface, et on perd un capital de matière organique précieux, qui restituerait au sol, après décomposition et minéralisation, des quantités d'éléments nutritifs importantes.

Il est préférable de sélectionner sur le champ même les bulbes destinés à être replantés, et de les transporter hors du terrain à l'aide de remorques tractées ou autres véhicules. Il reste alors à déchiqueter, à dilacérer les faux-troncs, feuilles et souches restantes. L'expérience a montré qu'il était difficile d'arriver à un bon résultat avec des houes rotatives ou des lames rotatives, principalement à cause de la nature fibreuse des gaines foliaires du bananier. Il existe toujours des déchets végétaux ayant perdu leur turgescence, qui sont difficiles à trancher, et les amas fibreux tendent à s'enrouler autour des pièces travaillantes. Les meilleurs résultats sont obtenus avec des pulvérisateurs lourds, dont les disques sont crénelés et montés en deux séries non parallèles. J. MARSEAULT a utilisé ce matériel plusieurs années à la Station IFAC au Cameroun, et estime qu'il faut procéder à de nombreux passages pour obtenir un sol propre. Il existe de nombreux appareils, comme l'OST (HUARD UCF) ; le modèle à 12 disques pèse 1.200 kg, mais on peut avoir à y placer des masses supplémentaires pour faciliter le travail ; il nécessite une puissance de traction de plus de 60 CV. Un type de ROME-PLOW atteignant 3.500 kg demande une puissance nettement plus élevée, mais paraît donner de bons résultats en deux ou trois passages (en Guadeloupe, P. BUTEL). Il faut bien constater que cette opération de hachage et d'enfouissement est onéreuse.

La seconde solution est de découper le faux-tronc en fragments de 40-50 cm, soit quand il est encore debout, soit quand il est à terre, ce qui ne peut être fait, actuellement, qu'au machète. Ceci est fait jusqu'à 30-80 cm au-dessus du sol. L'extraction des souches peut ensuite avoir lieu mécaniquement, ou du moins être facilitée par un premier sous-solage. Pour les producteurs qui n'ont pas de matériel très puissant, si les déchets végétaux sont courts, les houes rotatives ou les débrousailluses peuvent faire un travail efficace.

Il existe bien une possibilité de détruire une bananeraie par des herbicides totaux (2-4-5-T ou 2-4-D), dans ce cas, non seulement on perd alors le matériel végétal de replantation, mais il reste des résidus très longtemps nocifs aux bananiers. Par ailleurs, une longue jachère est inutile, car elle nécessiterait de nombreuses façons culturales pour supprimer les repousses, toujours

abondantes après déplantation.

Les techniques de travail du sol sont à définir en fonction de ses caractéristiques de texture et de structure. Il peut se trouver, encore que cela soit assez rare, qu'en-dessous de 20 ou 30 cm, la terre soit meuble et pénétrable aux racines, dans ce cas il est inutile d'intervenir. Mais le plus généralement, la nécessité de procéder à une aération par ameublissement ou éclatement du sol en profondeur s'impose. La nature du travail est sensiblement différente de celle que l'on rencontre en région tempérée, où l'on recherche souvent des conditions bien définies pour un lit de semences. En bananeraie, les exigences sont à rapprocher de celles qui prévalent pour des plantations d'arbres ou d'arbustes. D'autres études (en particulier de J. GODEFROY, IFAC) ont montré que les effets du travail profond du sol, sous des climats fortement arrosés, étaient souvent fugaces, mais en général, on admet cependant l'utilité des sous-solages, aussi bien pour les sols compacts mal structurés, que pour ceux, qui même de texture sableuse, se tassent et se durcissent après quelques années de culture bananière. Il faut cependant signaler que depuis quelques années, en agriculture de zone tempérée, on tend à étendre la technique dite du "chisel", qui n'est autre qu'un sous-solage à profondeur moyenne (30-45 cm). Les appareils portent un nombre de dents variable, chacune d'elles pouvant exiger jusqu'à 8-10 CV de puissance. On doit recourir, pour l'obtention d'une bonne rapidité de travail sur de grandes surfaces, aux tracteurs à roues de plus de 80 CV, qui sont devenus très communs depuis deux ou trois ans.

Toutefois, en bananeraie, le sous-solage conserve la faveur. Selon la puissance disponible et le type de sol, la profondeur de travail, on utilise soit un, deux ou trois outils. Au Cameroun, à la Station IFAC de Nyombé, J. MARSEAULT a constaté l'efficacité de cette technique, qui permet de disperser les horizons de pouzzolane, ou d'entamer l'horizon durci qui se trouve souvent à 30 ou 40 cm de profondeur dans ces sols volcaniques. Un tracteur CATERPILLAR D4 avec un sous-soleur HUARD permettent un travail correct. Cette dernière firme fabrique plusieurs modèles. La SO-60 portée (3 points) est efficace jusqu'à 60 cm, et peut être équipée d'un boulet draineur, d'ailes de sillonneurs ou d'éléments rigoleurs. Elle demande au minimum 40 CV de puissance. La même sous-soleuse peut être montée sur bâti ; deux corps demandent 60 à 80 CV, trois corps plus de 80 CV. Il existe de nombreux autres matériels (JEAN DE BRU, BOMFORD et EVERSLED, etc.).

En général, outremer, le sous-solage se fait à l'aide de tracteurs à chenilles puissants. Au Cameroun, le CATERPILLAR D4 est le plus utilisé par quelques producteurs (S.P. N.P., C. D. C.), mais aux Antilles, l'éventail des marques et des puissances est plus étendu. Ceci s'explique aisément par le fait que depuis plusieurs dizaines d'années, la culture de la canne à sucre était mécanisée, méthode qui s'est étendue aux bananeraies. Certains planteurs possèdent leur propre matériel lourd, mais plusieurs entreprises font du travail en contrat, pour la préparation complète du terrain.

Les périodes de saison sèche sont les plus propices au sous-solage, qui se fait avec des raies distantes de 80 à 100 cm, avec deux passages successifs croisés, ou avec un angle relativement faible entre eux, selon les cas. Ces intervalles sont à déterminer empiriquement, le seul critère étant un bon éclatement de la masse de sol entre les raies, que l'on peut constater à vue, ou mieux en enfonçant une tige de fer dans le sol pour en vérifier l'ameublissement. En théorie, un sous-solage est efficace sur une largeur d'environ deux fois la profondeur, mais cette donnée varie fortement selon les types de sol et leur état hydrique en profondeur.

Pour l'obtention d'un bon développement des bulbes et des racines, on doit rechercher un ameublissement très poussé, et qui ne soit pas limité à une couche superficielle de 10 ou 20 cm. Il est préférable à notre avis, de se dispenser de tout labour au sens classique du terme, et d'augmenter le nombre de raies de sous-solage. On limitera cependant au mieux le tassement dû au passage des tracteurs, et il est préférable quand on travaille avec deux corps, de placer ceux-ci à l'aplomb, dans le prolongement des chenilles.

Il faut cependant reconnaître que dans certaines conditions climatiques (rareté des périodes sèches, même de courte durée), et pour certains types de sol à forte rétention d'eau (sols allophaniques, comme à la Station de Neufchâteau, Guadeloupe), l'exécution d'un sous-solage efficace est très aléatoire. A cette Station, par exemple, la terre présente une telle élasticité que les raies de sous-soleur ne persistent que fort peu de temps. Il n'est pas impossible, encore que

l'expérience ne soit pas encore faite, que des travaux de véritable bêchage, donnant de fortes mottes et de grandes lacunes, ne soient plus efficaces. Il existe une bêche rotative (ROTASPA de VICON) qui paraît exécuter un travail de cette nature, mais cet appareil n'a pas, à notre connaissance, été essayé dans de telles conditions, outremer.

La mise en place du matériel végétal exige de façonner des trous ou des sillons. Les premiers peuvent être faits manuellement ou mécaniquement. On a prouvé à maintes reprises l'intérêt de faire des trous de grande dimension, ce qui est une preuve supplémentaire de la nécessité du plus grand volume possible de terre meuble. Il existe des tarières portées, en particulier des marques BOUYER, EBERHARDT, qui donnent toute satisfaction. Elles sont, soit placées dans l'axe du tracteur, soit plus ou moins déportées d'un côté ou de l'autre de cet axe. La tarière peut avoir un diamètre de 50-60 cm et travailler jusqu'à 60-70 cm de profondeur. Elle exige moins de puissance que le sillonnage, peut être mue par un tracteur à roues, mais le travail est plus lent. La technique convient donc aux exploitations petites ou moyennes, ou à celles qui n'ont que de petites parcelles. On peut aussi faire la trouaison des tournières souvent mal sillonnées. Il est cependant nécessaire de l'utiliser dans de bonnes conditions. Lorsque le terrain est compact et n'a pas été sous-solé, on lisse les parois. On peut observer alors soit un déchaussement rapide du bulbe, soit une limitation de l'accroissement des racines, soit même des pourritures (effet de "pot", H. GUYOT). Il faudrait donc faire un griffage complémentaire des parois. En fait, la tarière doit être employée sur une terre ameublie, ou naturellement meuble.

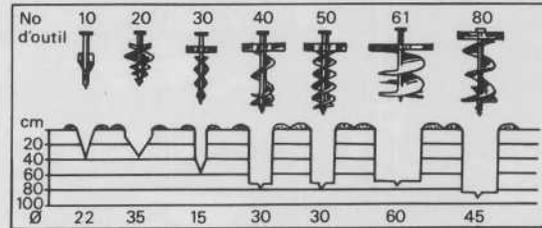
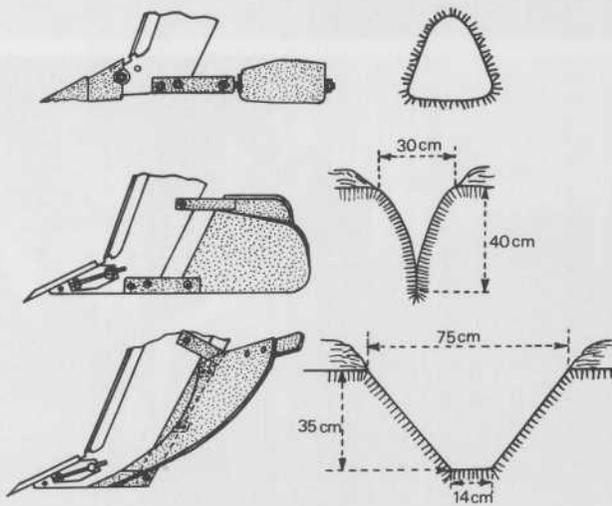


Fig. 1 - Il existe de très nombreux modèles de tarières. (Ci-dessus un schéma tiré de la notice Mo-2841-4-franz. 2.70 de la Firme EBERHARDT).

Le sillonnage est maintenant une technique très courante, qui prend logiquement la suite d'une préparation profonde du sol, encore que pour certains, ce soit le seul travail exécuté. Selon les terres et les puissances disponibles, on opère avec un à trois ditchers, placés sur la barre porte-outils. Notre préférence va à la méthode qui consiste à faire coïncider le tracé des fossés avec une raie de sous-solage, de sorte que le fond du sillon est parfaitement drainé. Il convient aussi



Équipement draineur

Cet équipement comprend : 1 pic draineur et 1 boulet draineur

Équipement rigoleur

s'adapte sur nos sous-soleuses - S0 50 et SP 60 il est destiné : au creusement de rigoles d'irrigation par infiltration. Poids de l'équipement : 36 kg environ.

Équipement sillonneur

s'adapte sur nos sous-soleuses - S0 50 et S0 60 il est destiné : au creusement de fossés trapézoïdaux de petites dimensions à l'assainissement à l'irrigation Poids du corps seul : 36 kg environ.

Fig. 2 - Le sous-soleur HUARD-U C F - (S0 60) peut recevoir divers équipements pour l'exécution de travaux spéciaux, mais dont la nécessité se présente fréquemment en bananeraie (notice 3-20-0269).



Photo 1 - Une bananeraie abattue en vue d'une replantation (IFAC, Neufchateau, Guadeloupe).

Photo 2 - Tarière utilisée pour la préparation des trous de plantation (Ø 60 cm).

Photo 3 - Détail.

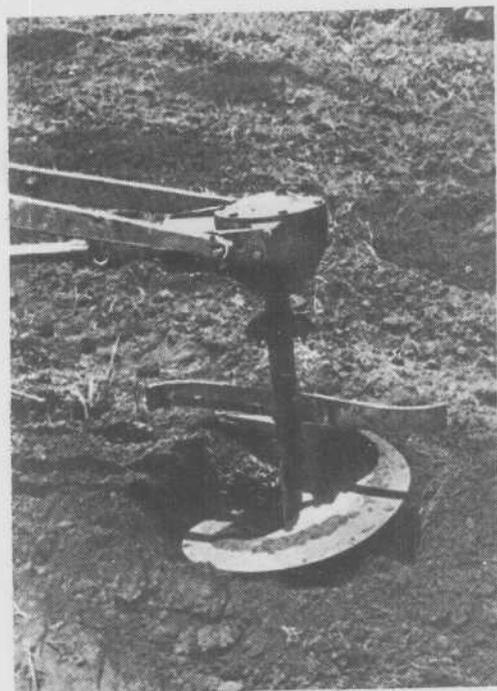
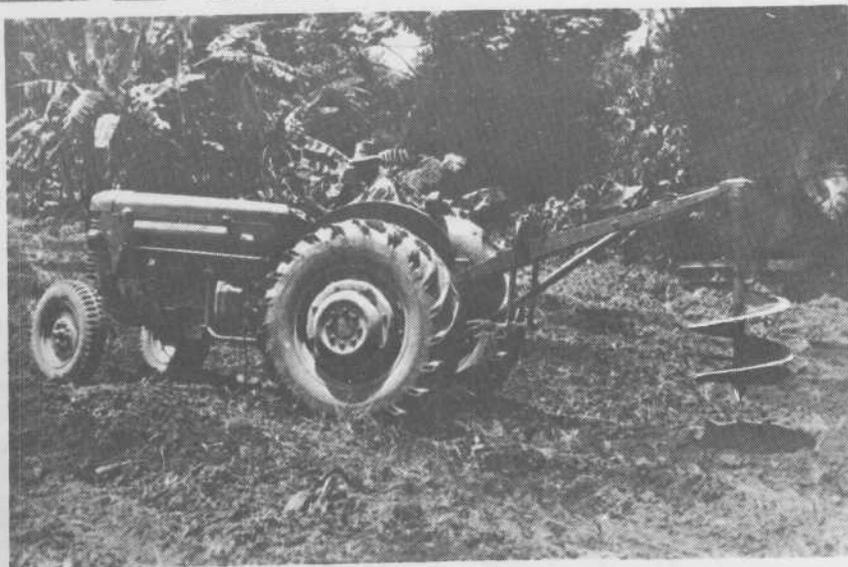


Photo 4 - Appareil à façonner les drains (photo communiquée par EXCAROTOR).

de choisir un matériel tel que le fond soit assez large et plat. En principe, il suffit alors de poser le matériel végétal sur une dizaine de cm de terre meuble recouvrant ce fond. Quand le sol est bien meuble, le sillon se bouche légèrement, par glissement de la terre. S'il est compact, et s'il n'y a pas de raie de sous-solage en-dessous, le fond peut être lissé et doit être travaillé légèrement au moment de la mise en place des bulbes. Des fossés de 50 cm de profondeur par rapport au niveau antérieur du sol, et de 25-30 cm de largeur à la base, sont excellents. On sait que le matériel de plantation peut être placé assez bas, mais à condition que le collet ne se trouve pas à plus de 10 cm sous terre. Il faut éviter les obturations complètes des sillons, et on peut laisser sans inconvénient un creux qui sera comblé progressivement et à la demande, c'est-à-dire quand les tiges successives montreront des signes de déchaussement.

Les souches sont apportées manuellement ou à l'aide de remorques tractées. Le piquetage et la mise en place sont faites par les ouvriers.

La plantation terminée présente un aspect irrégulier : le terrain n'est pas nivelé, et il n'en est pas question. Cependant, dans la mesure des disponibilités de temps et de moyens, on conseille de passer dans les grands intervalles une herse ou une houe rotative, sans chercher à obturer les sillons, mais avec l'objectif d'aplanir ces emplacements où devront circuler des tracteurs légers, ce qui facilitera les travaux. Parfois, on passe également dans le petit intervalle des houes rotatives portées par de petits chenillards, qui, bien conduits, restent à cheval sur la butte centrale résultant du sillonnage (FIAT, Guadeloupe).

On a la possibilité, par ailleurs, dès ce stade, de procéder à des épandages généralisés d'amendements calco-magnésiens, phosphatés, et on devrait pouvoir épandre des herbicides de pré-émergence dont on a reconnu l'inocuité à long terme.

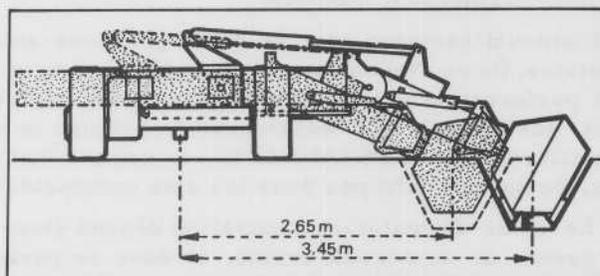


Fig. 3 - L' "Excarotor" CERIMON, traîné ou porté trois points, peut façonner des fossés jusqu'à 70 cm de profondeur et éjecter la terre à des distances variables. Ci-dessus un schéma (notice SIMA) montrant les positions extrêmes de travail par rapport à l'axe d'avancement du tracteur.

OPÉRATIONS D'ENTRETIEN

Parmi toutes les techniques dont l'application est nécessaire dans une bananeraie jeune ou ancienne, quelques-unes seulement peuvent faire l'objet d'une motorisation. On distinguera les opérations d'entretien du sol, puis dans un autre paragraphe, les apports divers (irrigation, fumure et traitements). Les soins à donner au bananier demandent l'intervention d'ouvriers qui travaillent plante par plante. Divers facteurs économiques ont incité les producteurs, lorsque les conditions de l'exploitation le permettaient, à utiliser des outils portés ou tractés à l'intérieur de la bananeraie.

On doit séparer très nettement l'entretien superficiel du terrain, dont le but est de maintenir celui-ci avec très peu d'enherbement, et l'entretien en profondeur qui vise à maintenir ou à renouveler l'ameublissement propice au bon développement des racines.

Le désherbage peut se faire manuellement, soit par coupe rase au machète, soit par des binages légers. On peut recourir aux herbicides. Mais il est possible également d'opérer mécaniquement. Le fauchage des adventices, le plus ras possible (par des lames frontales), demande un sol particulièrement bien aplani et l'absence de déchets dans la partie à travailler. On préfère donc le plus souvent des gyrobroyeurs, dont les lames robustes tournent horizontalement à grande vitesse. Sur les bananeraies qui viennent d'être plantées, et jusqu'à trois mois environ, le binage mécanique (houes rotatives) est intéressant, tout au moins quand aucun danger d'érosion n'existe (H. GUYOT). Ultérieurement, les bananiers produisent de nombreuses racines superficielles, qui sont détruites par le passage des outils.

De toute façon, comme il est impossible de faucher ou de biner au ras des bananiers, un travail complémentaire est souvent nécessaire, de sorte que les planteurs préfèrent de plus en plus recourir aux herbicides de contact.

Le travail du sol en profondeur devient nécessaire lorsqu'on constate que les racines ne peuvent pénétrer en-dessous de 25-30 cm (parfois moins). En dehors d'un simple défaut de drainage, cette anomalie est le plus souvent due à un tassement rapide du sol, à un manque d'aération momentanée ou constant. De grandes précautions doivent être prises pour ne pas perturber la végétation des bananiers. On doit éviter en particulier des travaux à l'époque des floraisons et jusqu'aux récoltes. Ceci réduit les possibilités, et c'est seulement au cours des deux ou trois premières productions qu'on peut les réaliser et seulement lorsque les plantations sont homogènes et que les fructifications sont bien groupées dans le temps. Seulement en fin de récolte (plus de 80-90 p. cent des régimes coupés), on peut se permettre un travail profond sur une grande fraction de la surface. Lorsque les bananiers ont en moyenne 10 à 15 feuilles larges, trois mois environ avant la floraison, on peut faire un travail qui sera localisé dans la partie centrale des grands intervalles, c'est-à-dire à 80 cm au moins des plantes. Ces techniques sont actuellement en cours d'expérimentation (IFAC - Cameroun, Antilles).

L'ameublissement peut se faire par sous-solage, ou par bêchage mécanique, dans les limites choisies. On ne dispose pas encore d'engins pour une aération en profondeur, c'est-à-dire d'outils qui perforent et rejettent des carottes en surface. Ils existent seulement pour un travail superficiel, que ce soit des "aérateurs" de pelouse (matériel américain), à tubes, ou des "perforateurs à cuillères" (MOTOSTANDARD). A notre connaissance, la profondeur maxima obtenue est de 15 cm, ce qui ne suffit pas pour les sols compactés de bananeraie.

Le choix du matériel d'entretien dépend évidemment des caractéristiques de la bananeraie. La présence de nombreux drains, et donc de parcelles petites, ne permet guère que l'utilisation de petits tracteurs. Une adaptation est parfois possible, qui consiste à poser des tuyaux de drainage enterrés dans un seul sens, de façon à obtenir de longues bandes circulables dans l'autre. Des progrès récents dans les matériaux (drains souples, en plastique, DRAIN FLEX par exemple) faciliteront ces aménagements. Les producteurs qui tiennent à conserver de fortes densités avec une répartition régulière des plantes doivent recourir à des motoculteurs ou à des tracteurs à voie étroite, ceux qui adoptent de grands intervalles en un sens se serviront de tracteurs à voie normale.

Bien qu'on puisse voir parfois des motoculteurs en bananeraies (Canaries, Brésil, etc. généralement en culture familiale de 1 à 5 ha), peu d'études systématiques ont été faites de leur utilisation. F. ROGNON (IFAC, Madagascar) a donné quelques indications sur le KUBOTA (7CV, Diesel, monocylindrique, refroidissement par eau), dont l'usage peut être rentable, pour le binage à la fraise rotative (65 cm de largeur, 10 cm de profondeur), avec le faible rendement pratique de 500 m²/heure, il est vrai, sur de petites parcelles encombrées de tuteurs et de déchets de bananiers. Il existe de nombreux motoculteurs à moteur Diesel, par exemple des types PP4HD (8 CV) et PP6D (12 CV), de STAUB, le CB 10DL (10 CV) de MABEC, etc., avec une grande variété d'équipements, dont certains permettraient en tout cas l'entretien superficiel du sol, mais évidemment pas le travail profond dont il a été question. Jusqu'à présent, les industriels se sont peu intéressés aux problèmes de l'agriculture tropicale, qui concernent des marchés souvent restreints. Or, tout matériel utilisé outremer demande un service après-vente sur place. Il est probable que certains engins peuvent être valables, sans cependant qu'on ait eu l'occasion de tester leurs possibilités.

La catégorie "tracteurs de jardin" est absente en culture bananière, alors que les tracteurs à voie étroite, à chenilles dont la voie est de 90 à 100 cm, ont la faveur de quelques planteurs qui conservent des écartements faibles entre plantes. On peut citer le FIAT aux Antilles. L'avantage est la faible pression au sol ; par exemple, le TVL 453 SAINT-CHAMOND, de 45 CV, ne donne que 0,380 kg/cm². Les tracteurs à roues tassent plus la terre, mais ont par contre l'avantage d'opérer plus rapidement. Il est inutile d'indiquer que l'on trouve une large gamme de puissance dans cette catégorie, depuis les tracteurs vigneronniers étroits (90 cm, 30 à 45 CV) jusqu'aux engins très puissants (plus de 100 CV) de plus de 2 m de largeur, et dont la pression au sol devient trop importante. Le choix du tracteur dépend de nombreux facteurs, dont certains propres à la bana-

neraie, à son sol, ses pentes, etc., et à la nature des travaux envisagés. Un travail du sol en profondeur est plus aisé avec un tracteur à chenilles, alors que les autres techniques : désherbage, traitements, épandages, se font facilement et plus vite avec un tracteur à roues. Par ailleurs, il est connu que l'investissement le meilleur, pour cette dernière catégorie, se situe aux puissances de 65 à 75 CV. On doit soustraire, d'autre part, de l'écartement entre bananiers, 1,60 à 1,80 m pour trouver la largeur de passage hors obstacles des engins, ceci à cause de l'inclinaison que prennent les bananiers adultes et des régimes pendants. On admet qu'il faut prévoir des grands intervalles de 3,50 à 3,80 m pour la circulation des plus gros appareils.

Les apports et les épandages constituent une part importante de la culture bananière. On ne traitera pas ici de l'irrigation par aspersion, bien que les moto-pompes ne soient pas toujours fixes. Dans certains cas, les pompes peuvent être mues par les prises de force du tracteur, qui se déplace de position en position au long d'une rivière ou d'un canal. On notera que des systèmes d'avancement automatique d'aspersion pourraient être intéressants dans l'avenir.

Il faut nous limiter aux techniques qui comportent des passages d'appareils à l'intérieur de la bananeraie ou sur les pistes intérieures qui la partagent en carrés. Ainsi, le traitement de la cercosporiose par pulvérisation pneumatique d'huile minérale peut se faire à l'aide d'appareils légers portés à dos, ou par voie aérienne, cette dernière méthode s'étant d'ailleurs largement répandue. Il existe cependant, particulièrement aux Antilles, des appareils portés sur tracteurs, et qui permettent des interventions complémentaires, ou localisées sur des secteurs peu accessibles aux avions. Ce sont des BERTHOUD, TECNOMA, MICRONSPRAYER, etc. On a remarqué, au SIMA 1970, l'apparition d'appareils de plus en plus puissants, et donc de grande portée. Cette dernière caractéristique est souvent recherchée, certaines saisons très pluvieuses ne permettant pas le passage sur les sols détremés de l'intérieur même de la bananeraie, mais la circulation sur les chemins de terre restant possible.

Les apports au ras du sol, de liquides ou de solides (poudres ou granulés) étaient souvent, jusqu'à présent, réalisés manuellement et souvent localisés autour des bananiers, plus ou moins concentrés sur des surfaces variant de 1 à 2 m² par plante. Les irrégularités étaient très fréquentes, et dans les pays où la main-d'oeuvre est chère, les épandages deviennent un facteur de dépense important, alors que pour certains engrais par exemple, on recommande de plus en plus d'augmenter le nombre des applications au cours de l'année. On doit ajouter que des apports mécanisés sont plus rapides à exécuter.

L'épandage de liquides par des appareils munis de rampes pose quelques problèmes en bananeraie. Pour les herbicides de contact par exemple, comme le paraquat, on sait que des quantités importantes d'eau sont nécessaires. Mais on doit éviter par ailleurs que les sols soient soumis à de trop fortes pressions, et donc rejeter les cuves de grand volume. Les réapprovisionnements trop fréquents causent une perte de temps, et par ailleurs dans certaines régions volcaniques, les points d'eau sont parfois éloignés. C'est la raison pour laquelle, particulièrement à la Station de Neufchâteau en Guadeloupe, on a étudié les techniques de pulvérisation à débit réduit, soit aqueuse, avec épaississants éventuellement, soit huileuse. Pour les herbicides de contact, le mouillage complet des adventices a une grande importance. Plus les volumes sont faibles, plus les conditions climatiques prennent de l'importance et plus les résultats sont hétérogènes. J. ROBIN a cependant travaillé à Madagascar (Ivoloina, IFAC) à 70 l/ha en pulvérisation pneumatique fixe, par appareils portés à dos. Beaucoup de planteurs aux Antilles usent de pulvérisations analogues, plus ou moins fines. Il existe une très large gamme de pulvérisateurs portés, qui sont pourvus de pompes donnant des pressions variables, selon les travaux demandés. La précision des épandages ayant une grande importance, des progrès sont à noter dans ce domaine ; les pompes volumétriques sont commandées par une roue de l'appareil ; ou bien des dispositifs spéciaux assurent un réglage parfait (servo-régleur BERTHOUD, régulateur CARUELLE, servo-régleur CAUSSIN, etc.). Il existe également des appareils plus simples, avec pulvérisation gravimétrique et donc sous faible pression ("bineuse chimique" COCENTALL). La rampe peut avoir deux parties latérales rabattables, ce qui serait à essayer en bananeraie, pour obtenir une surface traitée maximum. Pour l'appareil cité, elle est équipée de buses miroir qui donnent en général une pulvérisation grossière, mais assez bien répartie. Des expérimentations seraient nécessaires, particulièrement pour les engins les plus simples et les plus robustes.

En Côte d'Ivoire, les pulvérisateurs à pression stationnent souvent en bord de pièce, et de longs tuyaux, 20 à 40 m, permettent un traitement abondant aux herbicides. Cette technique est bien adaptée aux plantations où le drainage est dense.

Les injections mécaniques ne sont pas conseillées, les socs détruisant beaucoup trop de racines. On doit signaler que jusqu'à présent, les épandages d'engrais sous forme liquide ont été très rarement pratiqués.

Par contre, les apports de produits solides, engrais granulés, principalement, se répandent surtout aux Antilles françaises. On a pu voir au SIMA 1970 une gamme très étendue d'épandeurs centrifuges, type le plus aisé à utiliser en bananeraie. Pour éviter le tassement du sol et les difficultés de parcours en saison très pluvieuse, il est préférable de choisir des appareils de faible contenance, 200 à 400 litres, qui sont portés, bien qu'il se trouve maintenant des modèles plus importants, jusqu'à 4.000 litres (VICON), mais qui comportent alors un essieu supplémentaire (semi-porté). Il est possible d'épandre en passant seulement dans un intervalle sur deux ou sur trois, lorsque le produit est apporté sur toute la surface. Les recoupements sont généralement suffisants, et il suffit de procéder à quelques vérifications pour calculer si l'homogénéité est satisfaisante. On alternera seulement les parcours, d'un épandage au suivant. L'intérêt de ces appareils est de pouvoir pratiquer de faibles apports répétés, de 50 à 100 kg/ha, ce qui est réalisable, les fabricants donnant en général des limites entre 30 et 1.500 kg/ha. Mais, surtout aux replantations, le planteur peut avoir à placer des amendements ou des phosphates en quantités importantes, 1 à 2 tonnes/ha.

Nous n'entrerons pas dans le détail de descriptions des épandeurs. En général la trémie est fixe (quoique pour FUGA, tournant en sens inverse des palettes). Elle est souvent traitée spécialement contre l'érosion (DIADEM par exemple). Une grande importance est apportée au brassage des produits, pour éviter une ségrégation par densité. Les agitateurs mus par engrenage sont de formes variables, hélicodaux, ou droits, avec couteaux mélangeurs ou racleurs. Les ailettes du plateau d'épandage sont calculées pour la meilleure répartition; la transmission, par la cardan, est soigneusement protégée. Quelques modèles sont à double trémie (AMAZONE). En général, il est prévu des rehausses des trémies, et elles sont intéressantes en bananeraie, non pour augmenter la capacité, mais pour éviter les pertes lorsque des irrégularités du terrain font prendre une inclinaison trop forte au tracteur.

La localisation des épandages est possible de deux façons différentes. La première consiste à réduire la largeur de la bande d'épandage, soit par pose d'une bache sur châssis (VIBRAX, DIADEM), ou par des déflecteurs métalliques. La seconde consiste à localiser soit d'un côté ou de l'autre (BOGBALLE, LELY), ou bien à concentrer sur des bandes à des distances connues. La firme VICON a mis au point des tubes de projection de longueurs différentes qui présentent des caractéristiques intéressantes pour la culture bananière. Etant donné que la limite inférieure de la quantité de produit à l'hectare est de 35 kg, il devient possible de localiser certains engrais et surtout des insecticides ou des nématicides. Des études sont en cours à ce sujet. On peut signaler l'existence d'un appareil simple (C.G.B. - AGRISHELL), à gravité, donc très facile à adapter sur tout tracteur, qui peut épandre sur des bandes de 20, 25, 40 ou 50 cm, des doses de 8 à 12 g au m² de granulés (en l'occurrence de PREFIX, herbicide SHELL). On pourrait, en traitant de part et d'autre de lignes simples, descendre jusqu'à 8-10 kg/ha. La capacité de la trémie est de 12,5 kg.

Il convient de rappeler que des vérifications des débits s'imposent, bien que les fabricants prennent soin d'établir des tables d'utilisation pour les divers engrais et produits. Pour la plupart des engrais, une précision extrême n'est pas requise, et on peut simplement compter la distance nécessaire pour épandre un poids connu de l'engrais. Pour des produits de défense des cultures, il convient de recueillir dans des récipients plats dont la surface est en rapport avec la localisation recherchée, les quantités effectivement distribuées et de les peser.

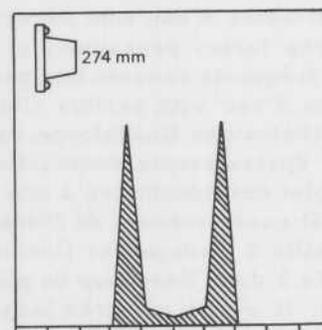


Fig. 4 - Les tubes de projection conçus par VICON pour être adaptés aux distributeurs centrifuges d'engrais permettent une localisation en bande. Ci-dessus, un exemple parmi d'autres de la répartition obtenue. (notice B-75 SS-DL 69).

ADAPTATIONS DES SYSTÈMES DE CULTURES À LA MÉCANISATION

En général, le passage à une culture bananière mécanisée oblige à "repenser" tout le système à la fois sous les angles techniques et économiques. La productivité nette s'exprime actuellement en nombre de cartons d'un poids déterminé, exportés par unité de surface. Elle est fonction de très nombreux facteurs, dont certains seulement sont contrôlables. Il est connu par exemple que le seul fait d'adopter la plantation avec de larges intervalles dans un sens diminue le rendement, fait démontré par divers essais réalisés à l'IFAC (Cameroun, résultats à publier). Il faut donc trouver des compensations payantes, économie de main-d'oeuvre ou autre. Il est possible de conserver un bon couvert végétal (moins de 2,50 m entre plantes voisines) en utilisant un matériel agricole de faible voie, mais l'investissement est bien plus élevé au CV de puissance effective, et ces tracteurs n'ont pas le même potentiel de travail, en surface et en puissance, que des modèles de plus grandes dimensions.

Les calculs économiques ne peuvent se faire qu'à l'échelon de chaque exploitation, et par la comparaison des coûts de chaque opération, faite manuellement ou mécaniquement. Il faut cependant tenir compte, d'une part de la qualité du travail, dans chaque cas, et d'autre part d'un important facteur induit, qui est la capacité nouvelle d'intervention offerte par la mécanisation, et qui se concrétise par la possibilité d'accomplir, à des époques bien limitées (saison des replantations, qui est aussi celle des forts enherbements, des traitements de fumure et de protection de la culture), beaucoup plus de travail que ne le permettrait la main-d'oeuvre normale de l'exploitation. Dans la pratique, la production est souvent plus forte au printemps (et donc les travaux de récolte et de conditionnement), alors qu'il faut replanter, entretenir les jeunes bananeraies, et apporter engrais, amendements, insecticides, nématicides. Souvent le programme prend du retard et les dernières plantations sont compromises par les saisons très pluvieuses. Dans certains pays, c'est aussi la période des cultures vivrières, dont la mise en place accentue l'absentéisme, alors que les besoins en main-d'oeuvre sont élevés.

Il paraît impossible (sauf pour des motoculteurs) d'opérer dans des bananeraies de plus de 5-6 ans d'âge, ce qui pose le principe que la mécanisation ne peut s'établir rationnellement que pour les systèmes de culture à replantation périodique, même si elle est partielle et réduite à l'entretien et aux épandages. Il faut exclure également les cas où le drainage ouvert est très dense et ne laisse pas aux tracteurs la possibilité d'exécuter des passages d'au moins 100 m entre tournières. Encore est-il possible parfois, comme on l'a indiqué précédemment, d'enterrer certains drains (tuyaux au moins à 80 cm de profondeur).

Le cas le plus fréquent où une mécanisation partielle est possible est celui du planteur qui possède déjà des tracteurs à roues à voie normale pour le transport des régimes par remorques. Ceci oblige déjà à revoir les dispositions des bananiers sur le terrain, et il existe deux possibilités.

La première, lignes jumelées, convient plus dans les régions ensoleillées et constamment chaudes, où l'on désire conserver de fortes densités (2.500 plantes à l'hectare par exemple). Le grand intervalle doit être de 3,50 m au moins. On est libre de faire varier le petit intervalle et la distance entre plants sur les lignes pour obtenir la densité désirée. Toutefois il n'est pas recommandé que les bananiers soient à moins de 1,40 m les uns des autres. La seconde est la ligne

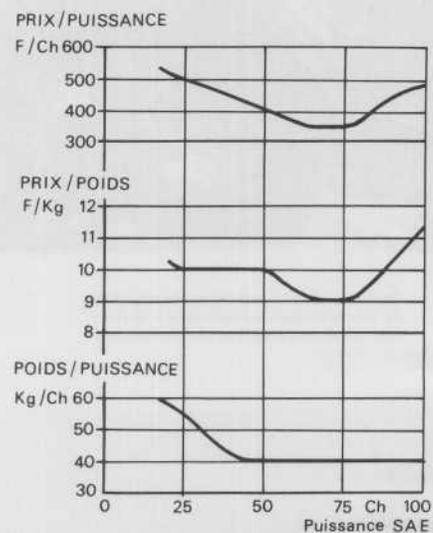


Fig. 5 - Comparaison du poids et du prix en fonction de la puissance. Ces schémas, présentés dans une étude de J. DEMAY (L'évolution des tracteurs, Le Figaro agricole, n° 208 1970), montrent bien que l'investissement le meilleur pour un tracteur à roues se situe à des puissances de 65 à 75 CV. C'est un des paramètres du choix.



Photo 5 - Expérimentation de matériel de pulvérisation pneumatique à la Station IFAC de Neufchateau, Guadeloupe.



Photo 6 - Premier sous-solage avant abattage.



Photo 8 - Sillonage pour l'implantation.



Photo 7 - Sous-solage dans la partie central du grand intervalle.

Photo 9 - Le piquetage est terminé et le matériel de plantation mis en place.



simple, avec des grands intervalles analogues (3, 50 m), l'intervalle sur la ligne pouvant être de 1,45 m : cette disposition a été retenue par J. MARSEAULT (IFAC, Cameroun) et la densité obtenue (1.970/ha) convient bien aux régions peu ensoleillées (1.000-1.200 heures par an). Ce système permet des désherbages mécaniques ou chimiques plus complets, des épandages mieux localisés, si nécessaire.

Que ce soit pour les lignes jumelées ou les lignes simples, il est nécessaire de modifier les techniques traditionnelles de conduite de la plante, ce qui exige une bonne discipline. En effet, pour que les tracteurs puissent circuler plusieurs années, il faut maintenir les alignements, c'est-à-dire choisir le rejet successeur toujours dans la ligne et dans le même sens, ce qui évite la réduction progressive du grand intervalle. L'opération sera facilitée si au moment de la plantation, on a tenu compte de la position de la cicatrice (CHAMPION, 2, p. 103).

L'étayage doit être supprimé dans les deux dispositifs, mais on peut le remplacer par le haubanage pour les lignes jumelées, les liens étant placés dans le petit intervalle. Pour les lignes simples, on étudie actuellement les possibilités du tuteurage vertical (Ph. MELIN, IFAC, Cameroun, à paraître). Cela ne semble pas impossible à réaliser, au moins quand la texture du sol s'y prête. Le placement des tuteurs (traités éventuellement contre la pourriture, ou protégés) demande que l'on prépare des trous de 60-70 cm de profondeur, de 12-15 cm de diamètre. Des essais ont été faits à la Station de Neufchâteau (Guadeloupe) avec des tarières à moteur, portées par deux ouvriers. Une étude de divers modèles a également été faite à Madagascar, par A. LEFEBVRE, pour la plantation des anacardiens. Au Cameroun, J. MARSEAULT a utilisé une tarière BOUYER, portée par tracteur à roues, l'outil se trouvant en position déportée par rapport à l'axe d'avancement. On espère trouver une solution pratique pour la pose des tuteurs lorsque les bananiers sont jeunes. On étudie la durée de leur efficacité, car il faudrait que chaque tuteur puisse rester en place au moins deux ans, et servir en ce cas à deux ou trois tiges successives.

Une autre modification des habitudes est indispensable. Les déchets divers, en particulier de faux-troncs et de feuilles, qu'il s'agisse de bananiers tombés ou récoltés, doivent être placés systématiquement soit entre les deux lignes jumelées, dans le petit intervalle, soit entre les bananiers des lignes simples. Il est préférable que les débris soient hachés en fragments de 30-50 cm.

Il n'est pas inutile d'insister à nouveau sur le danger de tasser par trop le sol. Les engins pour l'entretien et les épandages ne seront pas trop lourds, et de plus, on évitera de travailler sur des sols détrempés et ramollis.

Lorsque la mécanisation est plus avancée et comporte les travaux de réfection périodique, le planteur dispose d'un matériel lourd, tracteurs à chenilles. Les opérations ont été décrites précédemment. Il arrive que l'on modifie le dispositif de plantation en fonction de l'outillage. Si l'intervalle entre les axes des chenilles est de 1,60 m, on a intérêt à ce que le dernier sous-solage et le sillonnage soient faits dans le prolongement des chenilles, et donc à ce même intervalle qui sera celui séparant les lignes jumelées.

Cependant, dans ce système, beaucoup de problèmes ne paraissent pas résolus de la manière la plus rationnelle, en particulier l'obligation de hacher un tonnage important de matière verte pour pouvoir travailler le sol en profondeur, et celle de transporter deux fois de suite les bulbes de bananiers. Ces opérations augmentent fortement le coût des replantations, qui doit s'amortir sur trois ou quatre récoltes. Nous n'avons pas, dans cet article, à discuter de la valeur des systèmes de non replantation, ou de replantation. On doit se borner à constater que par suite d'accidents d'origine climatique ou d'atteintes de nématodes, de compactations des sols, la rénovation des bananeraies est nécessaire. De plus, les dates sont choisies pour que la première récolte arrive en période de bonne vente des fruits.

Ce principe étant posé, on a expérimenté diverses formules pour rationaliser la replantation, dans les Stations IFAC du Cameroun et de Guadeloupe. Quelques planteurs, en particulier en Martinique, font déjà l'essai de la méthode qui va être décrite.

Cette méthode consiste à replanter dans les grands intervalles de la plantation précédente, ce qui évite les transports onéreux de matériel végétal et le hachage de tous les débris. Les essais en cours doivent durer plusieurs années pour donner des résultats chiffrés. B. AUBERT a replanté

en 1970 plusieurs hectares dans la plaine de Tiko (Cameroun occidental), sans difficulté, et nous avons vu en Martinique quelques opérations intéressantes. Il est utile de donner quelques détails sur la manière d'opérer.

L'alternance peut aussi bien convenir aux lignes simples qu'à celles qui sont jumelées. A partir de 6 mois environ avant l'opération de transplantation, on procède à un oeilletonnage total (suppression de tous les rejetons), mais qui est interrompu deux mois avant la déplantation. Ceci doit permettre d'obtenir, dans une grande proportion des cas, des souches à rejet attendant, c'est-à-dire le matériel de plantation le plus valable. Si les bananiers se trouvaient déchaussés, il faut, également deux mois avant la réfection, procéder à un buttage mécanique (avec un angledozer, ou même une lame frontale fixe). Cette opération est parfois faite par des planteurs, en cours de végétation, mais nous ne le conseillons pas en dehors du cas précis qui vient d'être mentionné.

Le moment venu (on se trouve généralement en fin de saison sèche, ou du moins peu pluvieuse), on commence par exécuter un sous-solage dans le grand intervalle, tout d'abord dans la partie centrale, deux raies distantes de 80 cm, et au besoin deux passages successifs, suivant l'état de compacité et de dureté du terrain, pour atteindre la profondeur maximum, 60 à 80 cm. On fera ensuite d'autres raies de sous-solage, jusqu'au ras des bananiers. B. AUBERT a signalé qu'à Tiko, cela permettait d'ébranler les plantes et de faciliter l'extraction. Ces travaux sont plus aisés lorsque le tracteur dispose d'un porte-outils où deux outils peuvent être placés à chaque extrémité, que lorsqu'on ne dispose que d'un relevage trois points. Finalement, on aura donc un sol bien ameubli en profondeur sur une largeur d'environ trois mètres, parfois un peu moins quand le déplacement des bananiers de cycle en cycle n'a pas été parfaitement contrôlé. Mis à part le cas où le sol est irrégulier et bosselé, on ne passera pas d'autres appareils. Un passage de houe rotative peut régulariser la surface. On procède au sillonnage profond, tel qu'il a été décrit.

Les opérations qui suivent sont manuelles. Les bananiers sont abattus et découpés en morceaux qui peuvent être de 80 à 100 cm de longueur. Le matériel végétal est préparé soigneusement sur place. Il est lourd, mais ne sera porté que sur 2 à 4 mètres. Bien qu'en principe on ne doive manquer que de peu de matériel, il est recommandé de débiter la mise en place au centre du champ, en se dirigeant vers les tournières, où l'apport de matériel complémentaire serait aisé. Les souches peuvent être parées si nécessaire, mais les traitements par trempage sont exclus. Il est très facile de contrôler la bonne orientation du rejet attendant à la mise en place, ainsi que la bonne profondeur. Autrement dit, on réalise un travail beaucoup plus soigné, et le matériel végétal de première qualité doit donner un gain de tonnage à l'hectare qu'on estime en général de l'ordre de 5 tonnes.

Tous les débris restant sur l'emplacement anciennement planté sont placés entre les deux nouvelles lignes (ou sur la ligne entre les plants). On pourra évacuer les vieilles souches, si elles sont fortement infestées de charançons ou couvertes de nécroses de nématodes, évacuation qui peut être rapidement faite par remorques. Mais ceci n'est pas nécessaire dans une bananeraie bien traitée. On peut rabattre tous ces déchets avec une lame oblique, en prenant simplement quelques précautions, pour ne pas enterrer ce qui vient d'être planté. Il faut ensuite compléter le travail du sol, sur la partie qui vient d'être libérée, par des raies de sous-solage proches les unes des autres. Un nivellement grossier, un passage de cultivateur ou de houe rotative rendront ces nouveaux intervalles disponibles pour l'entretien et les apports. Trois ou quatre années plus tard, l'opération renouvelée ramènera les bananiers à cet emplacement.

Ce sont des méthodes de ce type qui, à notre avis, pourraient permettre une exploitation plus rationnelle des bananeraies mécanisables. Il convient de signaler qu'il existe des limites : certaines techniques seront toujours faites manuellement : oeilletonnages, soins aux inflorescences, récolte et emballage. Aux Antilles françaises, où les producteurs assurent eux-mêmes cette dernière opération, il est difficile de diminuer le personnel en-dessous du niveau qui est indispensable pour les récoltes et conditionnements des fruits.

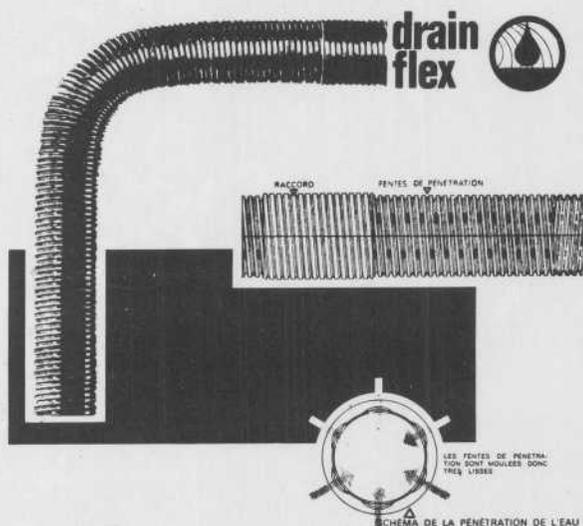
Nous n'avons pas fait allusion à d'autres possibilités de transport des régimes à l'intérieur des carrés de bananiers. Des progrès sont certainement possibles, mais devront faire l'objet d'autres études. Nous n'avons fait qu'un exposé très sommaire, mais qui pourrait susciter des commentaires et poser des problèmes. Les colonnes de FRUITS sont ouvertes aux lecteurs qui désireraient présenter leurs expériences ou leurs points de vue.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - AUBERT (B.). Rapports intérieurs IFAC.
- 2 - CHAMPION (J.). Le bananier. Ed. P. Maisonneuve et Larose, 1963.
- 3 - GUYOT (H.). Communication personnelle.
- 4 - LEFEBVRE (A.). Rapports intérieurs IFAC.
- 5 - MARSEAULT (J.). Rapport annuel IFAC, doc. 73, R.A. 1969 et autres rapports intérieurs.
- 6 - MAUBERT (G.). Le lien (*Bull. Fédér. bananière et fruitière Guinée, 21 février 1950*).
- 7 - MERLE (P.). Mécanisation de la plantation en culture bananière au Cameroun français. *Fruits*, juin 1956, vol. 11, n° 6, p. 245-247.
- 8 - ROGNON. Note sur l'utilisation du motoculteur en culture bananière. IFAC-Ivoina. R.A. 1969, doc. 63.



TUYAUX DE DRAINAGE souples EN PVC



seul **DRAINFLEX** répond à vos problèmes de drainage

- I. Transport et manutention faciles grâce à leur faible poids (15,5 kg pour 100 mètres linéaires en diamètre de 50 mm).
- II. Rapidité et simplicité de pose et de raccordement par des manchons et des réducteurs à vis sans intervention d'outillage spécial.
- III. Ecoulement sans obstruction par son système unique d'ouvertures moulées (donc lisses) à l'intérieur des spires (666 orifices au mètre). Les pertes de charge à la pénétration sont de 60 % inférieures à celles des drains traditionnels.
- IV. Grande résistance à l'écrasement grâce à son moulage hélicoïdal.

UNICO

25/27, rue d'Astorg — PARIS-8^e

Tél.: 265-00-01

La gamme DRAINFLEX

existe en 40-50-65-80-100-125-160 et 200 mm de diamètre