

LES TECHNIQUES CULTURALES DE L'ANANAS EN CÔTE D'IVOIRE.

J. - J. LACŒUILHE et A. GUYOT*

LES TECHNIQUES CULTURALES DE L'ANANAS
EN COTE D'IVOIRE

J.J. LACŒUILHE et A. GUYOT (IRFA)

Fruits, mars 1979, vol. 34, n° 3, p. 159-168.

RESUME - Les principales techniques culturales employées sur ananas en Côte d'Ivoire sont discutées pour fournir les éléments nécessaires à la recherche de la rentabilité optimale. Cette recherche multidimensionnelle conduit à l'élaboration d'un «modèle» qui doit être perfectionné continuellement par l'accroissement de nos connaissances de base et l'accumulation des données observées.

Dans la pratique, les planteurs doivent être conscients des impératifs de la culture, mais aussi de la complexité des relations existant entre les différentes opérations culturales avec leurs conséquences sur le rendement.

Un premier article a présenté la production d'ananas en Côte d'Ivoire (A. GUYOT, A. PINON et C. PY - *Fruits*, vol. 29, n° 2, p. 85-117, 1974). L'essentiel des techniques culturales y a déjà été exposé. Cependant, chaque plantation est, à la limite, un cas particulier. Diverses possibilités s'offrent au planteur qui doit faire des choix après une analyse complète des conditions dans lesquelles il travaille.

La rentabilité optimale n'est ni le coût minimum, ni la méthode la plus sophistiquée. C'est la recherche permanente des techniques les mieux adaptées avec les moyens humains et financiers disponibles dans un lieu et en un instant donné. Cette recherche ne peut être que multidimensionnelle. Il est rare qu'il n'y ait qu'une seule solution à un problème. Le plus souvent, on prend un ensemble de décisions qui se complètent mutuellement. Mais elles créent aussi des situations nouvelles ! Inversement, une seule négligence, consciente ou non, peut avoir des conséquences multiples conduisant plus ou moins rapidement à de graves échecs.

Il serait donc incongru de rechercher des règles impératives dans ce qui suit. On s'est simplement appliqué à fournir des éléments nécessaires à la réponse aux conditions rencontrées le plus souvent en Côte d'Ivoire.

CHOIX DE L'IMPLANTATION

Les différents critères qui motivent le choix de l'emplacement d'une plantation d'ananas sont très nombreux. Si les conditions climatiques requises par cette plante ont été recensées par certains auteurs, il est en général peu ou pas fait allusion aux différents facteurs, qui affectent la rentabilité de la culture. Les disponibilités en main-d'oeuvre, les ressources en eau, les possibilités de mécanisation, le coût des transports, la nécessité de traitements particuliers ne sont que quelques-uns d'entre eux. Plutôt que d'essayer de les recenser plus ou moins complètement, nous nous attacherons à établir les éléments des principaux choix offerts aux exploitants agricoles.

* - J.J. LACŒUILHE - B.P. 153 - Fort-de-France (Martinique)
A. GUYOT - B.P. 1740 - Abidjan (Côte d'Ivoire)

PREPARATION DU SOL

Défrichage.

Il est désormais pratiquement impossible de défricher manuellement, mais une quantité importante de main-d'œuvre reste nécessaire pour débarrasser totalement le terrain des débris de souches et de racines. Au cours du défrichage qui est donc mécanique, il est nécessaire de prendre soin de la couche de sol organique en général très superficielle, en utilisant des rateaux andaineurs plutôt que des bulldozers. L'andainage peut être un atout contre l'érosion particulièrement redoutable au début, mais le tracé des andains doit alors être bien réalisé pour éviter les accumulations d'eau. D'un autre côté, les andains entraînent une perte de 15 à 20 p. 100 du terrain, aussi il paraît préférable de faire des tas qui sont brûlés immédiatement ; mais les risques de *Phytophthora* sont augmentés à l'emplacement des foyers, notamment en zone humide.

Travail du sol.

Le travail du sol est fondamental pour obtenir l'enracinement nécessaire à de bons résultats. Un labour profond (en général 40 cm) précédé ou non d'un sous-solage s'impose surtout dans les sols drainant mal. La charrue à soc est toujours préférée malgré son coût d'entretien plus élevé. Mais la charrue, soit à disques, soit à soc «non stop», est employée pour une première mise en culture sur défriche lorsque les racines des arbres n'ont pas été complètement extirpées.

Les travaux de finition sont importants à considérer car ils ne doivent pas apporter de discontinuité dans l'homogénéité du profil travaillé par la charrue. Comme pour le labour, le réglage des appareils est important pour obtenir un travail de qualité.

Le billonnage peut paraître superflu dans les sols légers. Il est cependant rare que les terrains soient complètement indemnes de petites cuvettes, où viennent s'accumuler avec les années, les éléments les plus fins qui diminuent le drainage. Le billonnage constitue un marquage utile pour la mise en terre. Il améliore l'efficacité des traitements de désinfection du sol lorsqu'ils sont mécanisés. Il est d'autant plus indispensable et il doit être d'autant plus important, que le sol est lourd ou mal préparé.

La préparation du sol coûte en général très cher. La meilleure solution serait donc de la supprimer au moins une fois sur deux en faisant une deuxième récolte sans replantation. Cette technique n'est pas utilisée en Côte d'Ivoire pour la conserverie, car la «sortie» des cayeux est relativement lente malgré les progrès réalisés dans les traitements nématoïdes. L'importance très réduite des cochenilles serait pourtant un facteur favorable.

A défaut d'une telle solution, on supprime parfois certaines opérations comme le labour. On se contente alors, après la destruction des plants par rotobroyage ou par brûlis, d'un travail superficiel du sol qui améliore également le hachage des plants et les enfouit partiellement. En général, une houe rotative est utilisée malgré ses inconvénients bien connus. Le billonnage termine cette préparation du sol.

Érosion.

On ne peut pas négliger l'influence du travail du sol sur l'érosion et la technique de travail minimum peut être tentée dans ce but. Son effet sur l'érosion est d'autant plus net que les résidus de culture après une première récolte représentent 20 à 30 t/ha de matière sèche qui assurent un paillage très efficace.

Les inconvénients sont importants : hétérogénéité accrue, cycle allongé, quantités d'engrais augmentées, risques plus importants de pourriture à *Phytophthora*. Cette technique paraît difficilement utilisable dans les plantations de bon niveau. On s'oriente actuellement dans les sols légers vers un travail au rotavator après hachage de la sole avec un rotobroyeur. Ce travail assez superficiel enfouit partiellement la matière organique, ce qui favorise l'infiltration de l'eau. L'origine de l'érosion se trouve dans les sols nus et les points bas où l'eau s'accumule d'autant plus facilement que le sol est tassé (passage d'engins). L'évacuation de l'eau est assurée par une orientation favorable des billons (qui peuvent être cloisonnés sur les sols légers) ou par des drains évasés serpentant à faible pente.

Plutôt que par le seul travail minimum du sol, la lutte contre l'érosion passe par toutes les techniques favorisant l'infiltration de l'eau, dont les excès doivent être évacués par des réseaux limitant sa masse et sa vitesse d'écoulement. Dans les zones comme la Côte d'Ivoire, où l'intensité des pluies peut être très forte à certaines époques de l'année (juin) les jeunes plantations doivent être suffisamment enracinées quand les risques sont élevés. Les sols labourés et nus sont alors à proscrire totalement.

Brûlis.

Le brûlis en détruisant la matière organique n'est donc pas favorable quand il y a danger d'érosion. Comme il ne peut se pratiquer qu'en saison relativement sèche, même s'il est précédé par un traitement herbicide de contact, il est difficile de l'utiliser régulièrement. Dans le cas d'une plantation effectuée environ un mois avant les fortes pluies, les phénomènes d'érosion après brûlis ont été moindres que sur sol nu labouré, alors qu'ils ont été négligeables avec l'enfouissement des résidus de culture, pour des pentes inférieures à 7 p. 100.

L'enfouissement a en effet une action très favorable sur la structure du sol pendant la phase de dégradation primaire

des résidus de culture. Cet effet est bref et la plantation devrait intervenir immédiatement après l'enfouissement pour que les jeunes plants puissent en profiter au moment de leur enracinement. Ceci est le plus souvent très difficile à réaliser. Un autre avantage est que l'intervalle de temps pendant lequel le sol reste nu est faible, ce qui diminue également les risques d'érosion. Cette technique a cependant aussi des inconvénients car la fertilisation azotée doit être commencée assez tôt et elle est surtout très défavorable pour le contrôle des nématodes.

Le brûlis présente lui aussi des avantages et des inconvénients. Ces derniers sont essentiellement dus à la perte de matière organique et à la volatilisation de l'azote et du soufre. Par contre, il détruit le polyéthylène lorsqu'il est utilisé et aussi les cochenilles et les graines de mauvaises herbes ; mais ces destructions ne sont jamais totales.

Dans le cas de rotation rapide de la culture surtout pour le fruit-usine, la taille des plants pose des problèmes de destruction et d'enfouissement. En l'absence de moyens mécaniques, le brûlis est la seule possibilité avec l'évacuation des plants. Le pâturage par des bovidés est actuellement impossible car l'élevage ne se pratique pas dans les zones de culture de l'ananas. Mécaniquement la destruction se fait par rotobroyage, complété éventuellement par le passage d'un rotavator ou d'une Rome-plow. Toutes ces opérations de préparation du sol sont coûteuses en énergie et le brûlis permet de les alléger tout en facilitant le labour.

IRRIGATION - COUVERTURE DU SOL

En Guinée, où la saison sèche est dure et longue, l'expérience a montré qu'il est possible d'aménager les techniques culturales sans faire obligatoirement appel à l'irrigation. Néanmoins un manque d'eau trop prononcé est difficilement conciliable avec les pratiques actuelles.

Une solution intermédiaire existe avec la couverture du sol par un film de polyéthylène. Il conserve l'humidité du sol, mais il permet aussi de :

- lutter efficacement contre un enherbement envahissant. Les cypéracées réussissent à percer le polyéthylène, aussi il est préférable de les laisser se développer avant la pose du film et de les «rouler» avant la pose du film. Dans le cas des convolvulacées, la protection n'est pas complète non plus car ces plantes réussissent à se développer à partir du trou autour du plant d'ananas en l'absence totale d'herbicide sur le sol du billon.
- apporter une partie de l'azote, de la potasse et des pesticides du sol avant la plantation. Ceci est surtout intéressant dans les plantations peu mécanisées, ou quand la main-d'oeuvre est rare ou chère.

Cette technique semble avantageuse, surtout dans les mois qui suivent la plantation et à l'approche de la récolte. En Côte d'Ivoire, c'est surtout le cas pour les plantations de fin novembre à mars dans les régions de Tiassalé et d'Agboville. Elle n'a d'intérêt que si le sol est initialement humide soit naturellement, soit grâce à une irrigation (cas des anciennes bananeraies reconverties, dont les ressources en eau sont relativement limitées et qui sont équipées d'un matériel d'irrigation le plus souvent mal adapté à l'ananas). D'autre part, bien que la couverture du sol puisse renforcer l'action d'un traitement nématocide fumigant comme le DBCP, elle paraît favoriser, à terme, la pullulation des nématodes qui pourrait expliquer le ralentissement relatif de la croissance à partir d'un certain temps.

La pose du film de polyéthylène peut être manuelle ou mécanisée avec le billonnage et éventuellement d'autres opérations précédant la plantation. La destruction pose des problèmes qui, pour l'instant, ne peuvent être résolus que par le brûlis, mais on s'attend à des progrès dans la fabrication de formes biodégradables. L'enfouissement simple peut conduire à la formation de pseudo-gleys dans des poches où l'eau s'accumule. L'emploi du polyéthylène est déconseillé dans les zones drainant mal et plus ou moins hydromorphes (asphyxie des racines et pourritures à *Phytophthora*).

La couverture du sol demande un investissement relativement réduit, qui doit être renouvelé à chaque cycle.

C'est l'inverse dans le cas de l'irrigation qui nécessite une étude préalable approfondie, car un arrêt, même momentané, a des effets extrêmement néfastes sur les prévisions de récolte (craquelures sur fruits). La comparaison des coûts respectifs dans des situations intermédiaires est très délicate si on veut tenir compte de toutes les conséquences sur les techniques culturales (engrais, mauvaises herbes ...) et les prix de revient. On peut estimer que la couverture du sol, dont l'effet est variable suivant la nature physique du sol, est insuffisante quand la saison sèche excède nettement deux mois, car les brumes matinales du début de cette période permettent aussi à l'ananas de recueillir des quantités non négligeables d'eau. En Côte d'Ivoire, il semblait jusqu'ici que l'irrigation traditionnelle s'imposait essentiellement dans la zone centre vers Yamoussoukro. Mais les longues sécheresses de ces dernières années ont fait envisager le goutte-à-goutte et l'aspersion dans les zones de Tiassalé et Divo.

REJETS

Fraîcheur.

Seuls des rejets frais permettent de bons résultats de façon constante. Le stockage conduit souvent à une mauvaise reprise, des pourritures de la tige (*Thielaviopsis*) ou du

plant (*Phytophthora*), des parcelles très hétérogènes, une plus grande sensibilité aux floraisons naturelles, à la verse du plant, etc. La fraîcheur n'est pas suffisante, car des rejets frais mais jeunes, filiformes, provenant de plants épuisés et fortement parasités par les nématodes, donnent des résultats quelconques. Cependant les potentialités des générations successives de rejets paraissent assez équivalentes.

Les meilleurs rejets sont toujours bien verts, trapus, avec des feuilles larges. La reprise est bien plus rapide et homogène. L'organisation des chantiers de récolte et de plantation est donc extrêmement importante.

La vitesse d'enracinement des rejets est probablement un des facteurs essentiels de l'homogénéité des parcelles.

Poids et nature.

La modulation par la taille fut la première à être pratiquée pour tenir compte des rythmes saisonniers, en particulier en Guinée, comme on y a fait allusion ci-dessus. Plus les rejets de tige sont gros, plus le cycle est court pour obtenir un même poids moyen. Ces gros rejets sont donc très utilisés pour rattraper des retards dans les programmes de plantation. Cependant, ils sont plus sensibles aux floraisons naturelles, car leur taille et leur vitesse de croissance atteignent rapidement un niveau suffisant pour que des conditions climatiques favorables puissent induire l'initiation de la fleur. Il est plus difficile d'obtenir des parcelles parfaitement homogènes, car le tri en poids et en qualité est plus difficile avec de gros rejets de plus de 600 g. Il convient donc de ne pas utiliser des rejets trop gros, comme on a pu le voir trop souvent dans les plantations villageoises dont l'homogénéité n'est pas la qualité essentielle jusqu'à présent.

Les petits rejets de moins de 200 g ont une croissance trop lente jusqu'à ce que les plants aient atteint une taille suffisante. On augmente donc les risques de rencontrer des facteurs défavorables (sécheresse, parasitisme). Ils conviennent cependant parfaitement dans le cas de multiplication rapide, car leur récolte à un poids réduit permet d'en obtenir un plus grand nombre sur les pieds-mères. A l'inverse, plus les rejets sont récoltés gros, moins ils sont nombreux. Les rejets de 300 à 400 g ou de 200 à 500 g, si on veut une fourchette plus large, constituent donc le meilleur matériel de plantation. Les couronnes donnent des parcelles homogènes à condition qu'elles soient fraîches au moment de la mise en terre.

Parage.

C'est un travail coûteux en main-d'oeuvre, mais c'est aussi un facteur important d'homogénéité et de facilité de reprise en saison sèche, car les bractées de la base des rejets se dessèchent et les racines doivent les contourner pour pénétrer dans le sol. Dans un sol constamment humide, elles se décomposent au contraire très rapidement et ce travail peut

devenir superflu.

La nécessité du parage est donc essentielle en saison sèche pour la production de fruits frais. Son importance est d'autant plus grande que le cycle prévu est court. Par exemple, en Côte d'Ivoire, les plantations d'ananas frais effectuées en février pour une récolte en décembre nécessitent obligatoirement un bon parage, d'autant plus que ce ne peuvent être que de gros rejets.

Le parage augmente l'efficacité du trempage des rejets dans des solutions de pesticides.

Traitements pesticides.

Le trempage des rejets avant plantation est destiné à lutter essentiellement contre les cochenilles et le *Phytophthora*.

Dans les pays comme la Côte d'Ivoire, où le wilt a une importance relativement réduite, il semble que les pulvérisations en même temps que les engrais sur les plants en cours de végétation et en production de rejets pourraient suffire... Le contrôle parfait de la floraison est nécessaire. Le trempage des rejets avant la plantation, pourrait être plus efficace s'il était bien réalisé, ce qui est rarement le cas. Dans les conditions favorables de Côte d'Ivoire, l'intérêt des traitements formicides est parfois négligé.

Contre le *Phytophthora*, le meilleur moyen de lutte consiste à éviter de planter sur les sols où des risques existent (pH élevé, plantation de couronnes, drainage déficient) en saison des pluies, car cette maladie est trop grave. Des aménagements sont cependant possibles dans une certaine mesure (labour profond, billonnage, rejets frais, drainage, engrais acidifiant). Dans ces conditions, le trempage dans un fongicide (Captafol) n'est pas indispensable pour les plantations de saison sèche, mais pour celles de saison relativement pluvieuse, c'est une garantie indispensable. On doit ajouter que les plantations effectuées sur un sol détrempé donnent toujours des résultats médiocres, pas seulement à cause du *Phytophthora* (juin à août en basse Côte d'Ivoire). Il est donc préférable de les éviter dans la mesure du possible.

DENSITE DE PLANTATION

Ses conséquences sont multiples (croissance, poids du fruit, production de rejets, parasitisme, frais culturaux, organisation du travail). Un essai parfois mal interprété par certains planteurs de Côte d'Ivoire, a montré que la densité jusqu'à 70.000 plants/ha influence peu le poids moyen - donc améliore le rendement - et que le dispositif en lignes jumelées est préférable pour l'homogénéité de la récolte des fruits et des rejets. Cela n'a pas empêché certains planteurs exportant le fruit frais d'essayer des densités allant jusqu'à 89.000 plants/ha, avec un dispositif en quatre rangs.

En fait, les densités élevées peuvent se justifier quand la production doit être augmentée provisoirement sur une surface limitée. Mais elles demandent une qualité et un suivi très poussés de chacune des opérations culturales. Les risques d'hétérogénéité sont fortement augmentés et toute attaque parasitaire a des conséquences plus graves. Tout facteur limitant se manifeste de façon plus intense sur le rendement/hectare.

L'augmentation des densités se traduit donc souvent par un accroissement du pourcentage des plants perdus et des fruits inutilisables. L'amélioration du rendement commercialisé par unité de surface n'est donc pas toujours dans le rapport arithmétique des densités. En fait, avec celles qui sont actuellement utilisées en Côte d'Ivoire, c'est le nombre de fruits vendus à l'hectare qui est souvent insuffisant. Poser le problème seulement en terme de densité de plantation est erroné, tant que le poids moyen des fruits par rapport au nombre de plants mis en terre (et non des fruits commercialisés) est trop faible. Dans les conditions actuelles de Côte d'Ivoire, il est dangereux de dépasser 70.000 plants/hectare pour l'exportation du fruit frais et 55.000 (ou 60.000) pour produire des fruits 4/4 destinés à l'usine.

L'occupation du terrain peut théoriquement être augmentée dans le rapport des densités, ce qui paraît assez confortable si on ne considère que la récolte du fruit. Mais il peut en être autrement si l'on prend en compte la nécessité de s'auto-provisionner en rejets. Bien que nous ne disposions pas de chiffres pour les densités supérieures à 70.000 plants/hectare, il est fort probable qu'avec un dispositif en quatre rangs, la production de rejets est diminuée et en tout cas fortement ralentie. On peut néanmoins penser qu'en définitive les fortes densités peuvent aboutir à une occupation un peu plus faible des terrains pour un même tonnage exporté.

TRAITEMENTS PESTICIDES

Nématodes.

L'influence des nématodes sur la productivité de l'ananas n'est plus à démontrer, surtout quand la rotation des cultures est rapide. En Guinée, une jachère travaillée en saison sèche permettait de limiter l'incidence des nématodes dans les plantations sur coteaux. Le travail du sol joue un rôle important (comme pour le contrôle des mauvaises herbes, telles que l'*Imperata*). En Côte d'Ivoire, un essai relativement ancien a montré que le principal intérêt de la jachère est de diminuer le potentiel infectieux du sol.

En général, les traitements nématicides ne sont pas nécessaires après débroussement, si le sol n'a pas porté de cultures susceptibles d'accueillir les nématodes de l'ananas. Pour *Pratylenchus brachyurus*, c'est notamment le cas du manioc

et du maïs. Dès le deuxième cycle, les traitements nématicides deviennent indispensables.

Le traitement DBCP a longtemps été seul utilisé. Dans certaines plantations, il est mécanisé en même temps que le billonnage et éventuellement la pose du polyéthylène. Le traitement manuel pose un certain nombre de problèmes qui concernent la fragilité des pals injecteurs, la nature et l'humidité du sol (difficulté de pénétration du pal, sol léger et sec retenant mal les vapeurs, sol lourd et/ou humide ne permettant pas une bonne diffusion des vapeurs) le contrôle du travail (injection trop précoce ou trop tardive, trou mal bouché, ou mal placé ...). En cours de végétation, cette technique manuelle est la seule possible avec le DBCP. Elle s'impose néanmoins même pour des cycles relativement courts, et peut se réaliser en fonction de l'évolution des populations de nématodes. Celles-ci varient considérablement avec les conditions climatiques et dans une moindre mesure avec l'âge de la plante. Les maxima sont en général atteints aux périodes transitoires (fin ou retour des pluies) et quatre mois après plantation.

La disparition prévue du DBCP (ou l'augmentation importante de son prix) et la recherche d'une production abondante de rejets ou d'une deuxième récolte, amènent une modification de ces traitements. A la plantation, l'épandage de produits granulés ne pose pas de problèmes particuliers. Il n'en est pas de même au cours de végétation ou la formulation liquide permettrait une mécanisation beaucoup plus facile. Mais avec la plupart des produits pulvérisés sur le feuillage, les risques de brûlure sont importants. Les techniques employées actuellement sont donc vraisemblablement appelées à évoluer plus ou moins, car les produits systémiques sont plus efficaces quand ils sont appliqués sur des plants en croissance active. Leur action sur la physiologie de la plante doit d'ailleurs être approfondie.

Symphytes.

Leur importance paraît augmenter au cours de ces dernières années, notamment dans certaines zones où les traitements sont presque en voie de devenir systématiques. La nature du sol, la pluviométrie et la richesse en matière organique, notamment après l'enfouissement des résidus de culture, sont des facteurs favorables. Les traitements à la plantation sont donc importants et la technique utilisée dans d'autres pays comme la Martinique (granulés d'éthoprophos à la plantation) doit donner de bons résultats avec les doses adéquates.

En cours de végétation, les problèmes sont identiques à ceux rencontrés avec les nématicides, l'éthoprophos étant un de ces produits les plus phytotoxiques. Les taches de surface limitée peuvent être traitées manuellement avec des granulés. Des solutions plus ou moins mécanisées peuvent être trouvées pour des traitements généralisés.

Cochenilles.

Peu abondantes en Côte d'Ivoire, les traitements sont donc parfois négligés ou même inexistantes dans les plantations villageoises. Le parathion et quelquefois le diazinon, moins dangereux, sont utilisés comme pour le trempage des rejets, dans les pulvérisations d'engrais avant l'induction florale et sur les rejets. Ces traitements donnent satisfaction actuellement.

Dans ces conditions, la lutte contre les fourmis paraît, à tort, superflue. L'expérience d'autres pays montre à l'évidence que c'est le complément indispensable, qui gagnerait à être mieux utilisé surtout dans les plantations villageoises.

Araignées rouges.

On les rencontre assez fréquemment sur des plants déjà affaiblis. La rectification d'erreurs plus fondamentales (drainage, nématodes, symphytes, fumure) est parfois suffisante, mais on peut être amené, surtout en saison sèche, à faire des traitements organo-phosphorés d'ailleurs efficaces contre les cochenilles.

Phytophthora.

Les risques de pourriture à *Phytophthora* sont importants à la saison des fortes pluies et sur les très jeunes plants ou au moment de l'induction florale quand elle est faite avec le carbure de calcium (la chaux favorise le développement du champignon et le pH élevé détruit les molécules du fongicide). L'importance de la maladie est le plus souvent perçue trop tard et les traitements doivent être systématiques quand les risques sont élevés.

Si le captafol est actuellement utilisé pour le trempage des rejets et les pulvérisations foliaires, la commercialisation prochaine de nouveaux produits à action endothermique facilitera probablement la lutte préventive de cette maladie.

Mauvaises herbes.

On a déjà signalé l'intérêt de la jachère travaillée pour contrôler certaines espèces comme l'*Imperata*. Mais la portée en est plus générale. Comme dans le cas des nématodes, on a intérêt à diminuer le potentiel initial au moment de la plantation. Ce résultat peut être obtenu par des façons culturales plus ou moins répétées, qui peuvent être éventuellement complétées par des traitements herbicides de contact (glyphosate par exemple) dans le cas d'espèces difficiles à contrôler (chiendent notamment) avec des produits à action rémanente. Comme pour toute autre forme de parasitisme la lutte doit s'appuyer sur la biologie des espèces présentes.

Dans le cas des mauvaises herbes, un autre facteur très important intervient : l'ensemencement à partir de l'extérieur des parcelles. Il peut provenir de l'extérieur des

plantations, mais aussi des parcelles ou des chemins mal entretenus, des parcelles plus ou moins abandonnées à la fin de la production des cayeux.

Comme pour d'autres formes de parasitisme, le développement des herbes et leurs conséquences sont influencés par les conditions climatiques. Mais en saison sèche, les mauvaises herbes sont plus néfastes bien que leur croissance soit en général plus lente. La plante cultivée est en compétition pour satisfaire ses besoins à partir des disponibilités du sol en eau et en éléments minéraux, compte-tenu de ses capacités à les exploiter (activité du système racinaire, régulation de la transpiration, équilibre nutritif).

Les mauvaises herbes posent cependant les problèmes les plus difficiles dans les régions ou les saisons à pluviométrie élevée. Les produits à action rémanente sont rapidement lixiviés et entraînés dans les rivières qu'ils polluent. Les produits à action de contact sont également d'un emploi difficile. Même si les pluies ne sont pas continues sur des périodes trop longues, elles sont parfois difficiles à prévoir avec un délai suffisant. La couverture du sol par du polyéthylène peut dans ce cas être une solution. Il en va souvent de même dans les plantations irriguées où l'herbe est très difficile à contrôler surtout pendant les premiers mois (*Cyperus*).

En Côte d'Ivoire, les désherbages en cours de végétation sont faits le plus souvent manuellement, mais la technique des traitements à bas volume est appelée à se développer. Après la récolte des fruits, le désherbage manuel est parfois suivi d'un traitement des chemins avec un produit agissant par rémanence, car la phase de production des rejets est très favorable au développement des mauvaises herbes alors que l'herbicide mis à la plantation est lixivié depuis longtemps.

Le contrôle des mauvaises herbes est peut-être le problème où de façon évidente, il n'existe pas une solution, mais un ensemble de solutions dont la complémentarité doit être exploitée au maximum. Or, il est très souvent réduit seulement à la nature du produit et à la dose employée. A ce niveau, c'est bien évidemment le rapport de l'efficacité par rapport au coût/hectare, qu'il faut considérer ; alors que le prix unitaire ... ou la volubilité du vendeur, sont parfois trop pris en considération. L'efficacité comprend à la fois la rémanence du traitement et la largeur du spectre d'action (cas des *Cyperus*). Elle peut varier avec plusieurs facteurs d'eau/hectare, technique de traitement, teneur en matière organique du sol, pluie, ensoleillement, température).

FUMURE

Fumure de fond - Oligo-éléments.

La fumure de fond est d'abord un facteur de correction et de conservation des sols exposés à l'agressivité du climat

tropical humide. La culture continue d'un même sol risque de conduire à une acidification plus ou moins rapide surtout avec une fumure N-K intensive. Si le pH optimum de l'ananas est relativement bas (entre 4,5 et 5,5) une acidité trop forte conduit à une lixiviation accrue de K, de Mg et des oligo-éléments et à des risques de toxicité aluminique. Sur les sables ferrallitiques désaturés de basse Côte d'Ivoire, le contrôle du pH repose sur :

- l'emploi de N et K sous forme de pulvérisations foliaires court-circuitant en partie le sol et nécessitant un fractionnement poussé des apports,

- l'apport de dolomie à raison de 10 g/plant à chaque replantation environ tous les deux ans.

L'analyse du sol constitue une vérification indispensable. Un chaulage excessif peut amener des troubles dans la reprise des plants en saison sèche (blocage des oligo-éléments par exemple). Mais il peut également arriver que l'excès soit seulement localisé par suite d'une mauvaise incorporation au sol. L'effet est alors le même si les jeunes racines se développent dans cette zone. L'excès de phosphore, qui migre peu dans le sol, peut également influencer la nutrition en zinc. En général, l'engrais de fond est apporté sur toute la surface cultivée. Après incorporation au sol par hersage ou au rotavator, il est localisé en partie à l'emplacement des plants par le billonnage.

Dans ces conditions P, Ca, Mg et les oligo-éléments se maintiennent en général à des niveaux qui paraissent satisfaisants. Des solutions plus ou moins complètes d'oligo-éléments sont parfois ajoutées aux pulvérisations de N et K par certains planteurs. Les cas les plus délicats existent avec des sols à pH relativement riches en Ca et Mg, mais pauvres en P. Ils sont relativement rares et situés dans des zones assez sèches où on utilise une couverture du sol. Avant plantation on y emploie un engrais N-P-K sur le billon.

Azote et potasse.

Fréquence.

Une fréquence élevée des apports permet une croissance plus régulière et en définitive plus rapide, si on apporte la même quantité d'engrais par plant. Le coût d'un apport supplémentaire est relativement modeste dans les programmes actuellement pratiqués. Dans le cas des pulvérisations, une plantation d'ananas frais produisant 2.000 tonnes/ha peut facilement se permettre de faire, avec un tracteur enjambeur, sept pulvérisations au lieu de six, sans que l'organisation du travail pose des problèmes insolubles.

L'intervalle entre deux pulvérisations doit être décroissant pour que les quantités apportées suivent la croissance de la plante. Celle-ci est en général ralentie entre juin et juillet en basse Côte d'Ivoire pour les fruits de printemps. Outre le fait que le passage d'un tracteur enjambeur est

parfois difficile à cette saison, on peut se permettre alors d'espacer un peu plus les pulvérisations, car la croissance est un peu ralentie.

Cet intervalle est également fonction de la longueur du cycle. Dans le cas des cycles relativement longs, il semble préférable de conserver les dates des premières pulvérisations pour assurer un bon démarrage, et des dernières pour que l'état nutritif des plants soit bon au moment de l'induction florale, ce qui est essentiel. Ce sont donc les trois ou quatre pulvérisations (pour le fruit frais) intermédiaires qui sont espacées ou, ce qui serait meilleur, fractionnées un peu plus.

Quantité.

On l'exprime toujours par plant pour tenir compte des densités variables. Des densités élevées, comme celles qui ont été évoquées plus haut, nécessitent une légère augmentation (une pulvérisation supplémentaire).

On peut être tenté d'augmenter les quantités d'azote avec des pulvérisations tous les quinze jours pour des cycles très courts. Il semble préférable d'augmenter plutôt le poids des rejets plantés si cela est possible (cf. floraisons naturelles). Le rapport K₂O/N conseillé en Côte d'Ivoire est en général de 2,5. Il semble qu'il doive être augmenté quand la quantité d'azote est supérieure à 4 g/plant pour le fruit frais.

La recherche d'un bon état sanitaire des racines, notamment avec les nématicides, doit précéder l'augmentation des engrais : l'emploi des nématicides augmente sensiblement la rentabilité des engrais.

Rapport K₂O/N.

Outre ce qui vient d'être dit ci-dessus, rappelons que la potasse est le principal facteur qui permet de modifier l'acidité du fruit. Les parcelles programmées pour être récoltées en août-septembre en Côte d'Ivoire devraient donc recevoir une quantité de potasse correspondant à un rapport K₂O de 1,5 à 2 pour que l'acidité des fruits ne soit pas trop élevée. Ceci nécessite une surveillance constante car la modification des quantités d'engrais est incontestablement une source d'erreurs possibles avec un personnel insuffisamment qualifié ou consciencieux. Il est donc difficile de faire passer une telle modulation dans la pratique. Par contre, pour les récoltes de printemps, il est possible d'ajouter des pulvérisations supplémentaires de potasse qui, rappelons-le, sont plus efficaces avant l'induction florale. Le but est alors de diminuer les risques de brunissement interne, «jaune» et taches noires.

Forme.

Les plantations importantes sont pratiquement obligées d'utiliser le système des pulvérisations, soit avec un boom-

sprayer ou un tracteur enjambeur, soit avec une rampe portée sur les terrains trop accidentés. L'urée est alors le seul engrais azoté possible. Cependant, l'emploi d'une couverture du sol permet rentablement de mettre à la plantation 1/4 à 1/3 de l'azote nécessaire. Le sulfate d'ammoniaque est alors parfaitement adapté, mais les risques d'acidification du sol sont plus élevés. Il est donc préférable d'employer cette technique dans les sols de pH 5 ou plus et de bien contrôler l'évolution du pH.

Pour la potasse, on sait que le chlorure en cours de végétation augmente l'acidité des fruits, mais a malheureusement un effet dépressif net sur le poids, quelle que soit sa localisation (sol, aisselle des feuilles, pulvérisation). Lorsque le chlorure est apporté à des plants suffisamment âgés, cet effet dépressif n'existe pas. On peut donc améliorer l'acidité des fruits de printemps de cette façon ou bien utiliser le chlorure pour des apports supplémentaires.

Localisation.

L'azote et la potasse à la plantation ne sont conseillés qu'avec une couverture du sol. Les risques de lixiviation sont beaucoup trop grands. En raison des pluies, on est souvent amené à faire des apports solides manuels, ne serait-ce qu'à cause de la difficulté d'emploi d'un tracteur enjambeur. L'engrais, s'il est mis sous l'entonnoir que forment les feuilles, n'est pas lixivié trop rapidement. A l'inverse, en saison sèche, on a intérêt à le placer à l'aisselle des vieilles feuilles qui recueillent les faibles pluies et la rosée. Les quantités correspondant à un apport solide sont supérieures et compensent les risques de pertes plus grands qu'avec les pulvérisations foliaires bien que le fonctionnement de la racine soit plus «normal». Avec de bons traitements nématicides, la combinaison d'apports solides en saison suffisamment pluvieuse, avec les pulvérisations, donne en général d'excellents résultats.

INDUCTION FLORALE

Le traitement au carbure est encore très employé. Il présente l'inconvénient d'être exigeant en main-d'oeuvre et de sensibiliser les plants au *Phytophthora*. Il y a donc intérêt à adopter le traitement éthylène qui présente les avantages inverses et dont l'installation est d'un coût relativement modéré. Cela suppose un minimum de matériel et un approvisionnement régulier en bouteilles d'éthylène et la disponibilité en eau (6.000 l/ha/passage).

Acétylène et éthylène doivent être appliqués de jour. La mise au point d'un donneur d'éthylène utilisable de jour serait très intéressante pour les périodes et les zones pluvieuses. Le traitement par voie solide intéresse en priorité les plantations villageoises. Sa mise au point est en cours avec de bons espoirs de réussite.

Au mois de juin, certains planteurs exportant des fruits frais préfèrent faire systématiquement trois traitements successifs au carbure au lieu de deux. C'est une sécurité correspondant à l'enjeu élevé (fruits de décembre). La fréquence des pluies et aussi la fatigue des ouvriers sont en effet la cause fréquente d'échecs. Il ne semble pas que la réceptivité de la plante soit en cause.

POIDS MOYEN RECOLTE

Le poids moyen des fruits d'une parcelle ou d'une campagne de récolte peut s'exprimer par le rapport du tonnage commercialisé sur :

- le nombre de fruits vendus
- le nombre d'inflorescences
- le nombre de pieds plantés.

C'est ce dernier chiffre qui donne l'image la plus exacte des résultats obtenus. Les coûts culturaux dépendant en effet des pieds plantés et tous les fruits qui ne sont pas vendus diminuent rapidement le poids moyen et les bénéfices du planteur. L'homogénéité de la récolte est un facteur essentiel de rendement. Ce chiffre est plus exact que le rendement-hectare : si les frais fixes sont importants, une part non négligeable (engrais, main-d'oeuvre en partie) est proportionnelle à la densité. La rentabilité réelle d'une plantation s'exprime par le coût sur plantation du kilogramme commercialisé. Pour l'améliorer, il faut augmenter le poids moyen par pied planté. Ce résultat n'est pas seulement obtenu par l'augmentation du poids des fruits vendus, mais par la diminution du nombre de plants pourris ou non fleuris et du nombre de fruits non commercialisés (trop petits, trop gros ou «jaunes»). Cependant, pour l'exportation en frais, la demande évolue vers les gros fruits et on peut maintenant se diriger vers des poids moyens relativement élevés, qui sont plus rémunérateurs. L'homogénéité de la récolte est alors très importante pour limiter le nombre de fruits refusés parce que trop gros (cf. densité de plantation, doses d'engrais, longueur du cycle) pour l'exportation ou la conserverie.

Les gros fruits présentent cependant un certain nombre de défauts dont il faut se garder, surtout aux périodes où la qualité est la plus basse (février à avril en Côte d'Ivoire). Les gros fruits sont moins colorés extérieurement pour une même maturité intérieure. Ils sont plus fragiles (au transport, au tranchage) et plus sensibles aux taches noires et au brunissement interne.

PRODUCTION DES REJETS

Le principal problème est d'ajuster la production de rejets à la demande pour les replantations. Elle suit la récolte des fruits avec un décalage de quatre à huit mois,

pour atteindre le 100 p. 100 des plants-mères. Ces chiffres ont été obtenus à Anguédédou sans traitements nématicides spéciaux et sans pulvérisation d'engrais après la récolte du fruit. Un ralentissement s'observe en juillet-août et pendant la saison sèche. Ce dernier peut éventuellement être corrigé par des irrigations.

Pour produire des fruits toute l'année, il faut donc combiner trois facteurs :

- la longueur du cycle plantation-récolte du fruit qui dépend de la saison, du poids initial des rejets et de la fumure,
- le nombre de rejets qui sont issus d'une même parcelle. Il dépend de la taille à laquelle les rejets sont récoltés, c'est-à-dire de la fréquence des récoltes et du moment de la destruction des pieds-mères (en supposant que la fumure et les traitements antiparasitaires soient optima),
- la répartition de la production de fruits au long de l'année.

Pour le fruit frais, les tonnages élevés de fin d'année sont en général incompatibles avec des plantations importantes à la même époque (cf. main-d'oeuvre). Ils conduisent d'autre part à une forte disponibilité de rejets en avril-mai-juin. Les plantations de juin-juillet-août sont difficiles (cf. pluies) et donnent en général des résultats médiocres.

La seule solution en Côte d'Ivoire semble être de planter avant les pluies ce qui sera récolté en août-septembre. La production d'octobre à décembre est plantée surtout d'août à octobre avec quelques carrés en novembre-décembre et janvier éventuellement. Il faut donc disposer d'un nombre suffisant de rejets d'août à octobre. Cela nécessite une production de fruits suffisamment élevée au printemps, en particulier à Pâques. Un nombre de plants et un poids moyen relativement élevés sont donc nécessaires malgré les risques de brunissement interne. La modulation de la fumure potassique y est donc indispensable. S'il n'y a pas un trop grand retard dans les plantations de la campagne d'automne (ce qui est rarement le cas avec le système le plus pratiqué actuellement), il y a moins de problèmes pour assurer une bonne campagne de printemps avec des cycles de 12-13 mois à partir de rejets suffisamment gros ne nécessitant pas une fumure trop intensive qui est favorable aux accidents de qualité surtout à cette saison. En avril-mai, il y a un excédent de rejets.

Il peut paraître délicat de réussir à bien coordonner tous ces facteurs. En réalité, cela se réalise sans trop de difficultés sur les plantations bien organisées.

Quand les fruits sont destinés à la conserverie, le problème est plus simple car l'usine doit être approvisionnée régulièrement, contrairement aux marchés du fruit frais. L'essentiel est de bien contrôler la floraison, mais le moment de la fermeture des usines pour la révision du matériel doit être bien choisi.

CONCLUSION

En culture d'ananas, pour la conserverie comme pour l'exportation du fruit frais, on commence en général par planifier les récoltes. On peut ainsi chercher à faire fonctionner les usines dans les conditions optimales ou à tirer profit de la variation des cours du fruit frais sur les marchés. Cela est possible depuis qu'on réussit à s'affranchir du cycle naturel et à contrôler la floraison. Cependant, pour induire celle-ci, il convient d'obtenir au moment choisi des plants compatibles (croissance, nutrition, état sanitaire) avec la production de fruits de qualité et correspondant aux normes commerciales.

Cela suppose qu'on utilise une courbe théorique de croissance pour déterminer le moment propice à la plantation et pour planifier les diverses interventions culturales. La courbe modèle n'est évidemment valable qu'avec une approximation d'autant plus faible que les situations sont mieux définies et contrôlées. En dehors des conditions climatiques difficiles à prévoir suffisamment à l'avance avec précision, un grand nombre de facteurs interviennent. Pour les contrôler, il faut connaître leurs origines et leurs conséquences. Un des premiers éléments qui a été étudié, parce que c'est peut-être le plus important, est la nature et le poids des rejets et la date de leur mise en terre. D'autres sont indispensables comme on l'a vu, mais on n'a pas caché l'imprécision actuelle de certaines observations, dont les conséquences pratiques ne sont pourtant pas négligeables.

Nous avons cherché à montrer les actions et interactions existant à l'intérieur du système de culture actuellement utilisé. La planification des différentes opérations culturales sera d'autant plus satisfaisante qu'on aura réussi à bâtir un «modèle» précis, fiable, incluant un maximum de facteurs naturels ou non. Plutôt qu'un modèle complexe qui pourrait probablement à tort paraître complet, nous préférons la simplicité, plus compatible avec une bonne compréhension. Le modèle actuel doit néanmoins être amélioré en explorant mieux :

- toutes les composantes qui expliquent «l'élaboration du rendement» tant quantitatif que qualitatif. On a vu que la liste en est longue (et probablement incomplète) mais il semble que dans l'état actuel de nos connaissances, l'étude des relations entre la croissance végétative et les phases suivantes (croissance du fruit et des cayeux) soit parmi les plus importantes ;
- le développement et les fonctions du système racinaire ;
- la biologie des différents parasites, les facteurs de la dynamique des populations et leurs relations avec la plante, le mode d'action des différentes techniques de lutte.

C'est donc d'abord de l'accroissement de nos connaissances qu'il s'agit. Mais il est nécessaire que celles-ci soient

transposées rapidement dans la pratique culturale pour y être testées et contrôlées dans des conditions multiples et variées. La validité du modèle sera d'autant meilleure que la

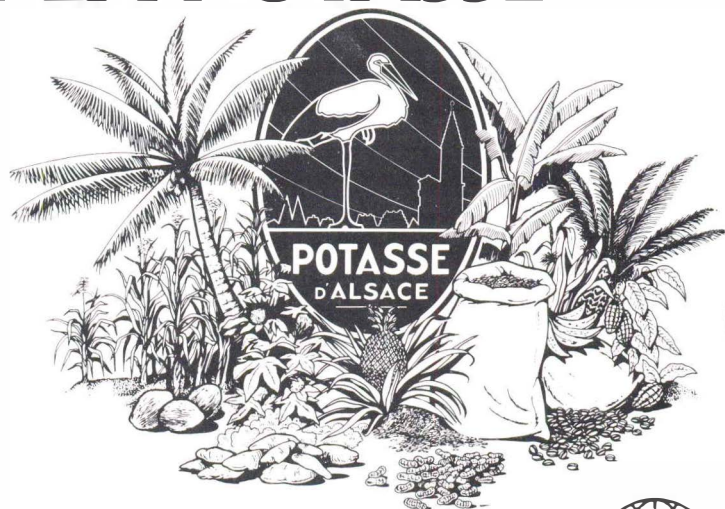
prise en compte de tous les facteurs permettra la transposition dans des situations différentes pour faire face à l'extension des zones de culture de l'ananas.



LES CULTURES TROPICALES AIMENT LA POTASSE

QUALITE
RENDEMENT
PROFIT

**engrais
potassiques**



GROUPE EMC

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES POTASSES ET DE L'AZOTE

62-68, rue Jeanne d'Arc - 75646 PARIS CEDEX 13

Tél. : 584.12.80 Téléc. : P.E.M.C. 20191 F

