



Culture raisonnée et réduction des coûts de production : vers une production bananière raisonnée et rentable

Philippe Marie, Cirad-flhor, philippe.marie@cirad.fr

Sans revenir sur les définitions des agricultures traditionnelles, intégrées, durables, raisonnées ou biologiques, on peut retenir que l'orientation actuelle vise à :

- améliorer l'efficacité économique et sociale de l'activité;
- · préserver le patrimoine naturel ;
- maîtriser la qualité et l'innocuité des produits.

Ces problématiques couvrent un large domaine de compétences techniques, mais aboutissent à des pratiques de plus en plus adaptées à chaque zone de production.

L'approche « agriculture raisonnée » en production bananière répond au double impératif de respect de l'environnement et d'élaboration d'un produit correspondant à l'attente des consommateurs. La mise en oeuvre de pratiques culturales raisonnées est susceptible de s'accompagner d'une augmentation du prix de revient du produit. Cependant, il est difficile d'envisager une augmentation des prix de vente de la banane, notamment par la démarche « agriculture raisonnée » ; celle-ci ne devrait pas à elle seule augmenter la valeur ajoutée du produit, car elle est appelée à correspondre au futur standard. Elle peut toutefois constituer un fondement indispensable à d'autres démarches de valorisation.

A partir de quelques exemples, on se propose de montrer que l'orientation vers un raisonnement de l'ensemble des pratiques culturales ne correspond pas forcément à une logique d'augmentation des coûts, mais au contraire s'inscrit dans un cadre d'amélioration de la compétitivité.

Exemple de la maîtrise des travaux de sol au Cameroun

Les bananeraies du Cameroun sont installées sur une chrono-topo-séquence volcanique (dispositif de sols en mosaïque dont les caractéristiques dépendent à la fois de la topographie et de la date des différents dépôts sur lesquels se sont formés ces sols) comportant principalement des andosols (d'origine volcanique), des sols brun-rouge à halloysites (argileux) et quelques sols à tendance ferralitique (sols rouges à accumulation de fer).

L'itinéraire de travail de sol traditionnel comporte un passage de disques lourds (Rome-plow) et un passage croisé de ripper attelé à un bulldozer D8. Cela entraîne des problèmes de qualité des travaux de sol, de coût et des risques d'érosion.

Une caractérisation du type de sol (ou des superpositions), des observations de charges pierreuses de pentes et autres ont été réalisées lors d'une cartographie des zones de production. Sur chaque unité pédologique, une analyse des profils culturaux et racinaires a été réalisée à l'occasion d'une enquête diagnostic. Ces travaux ont permis de quantifier l'impact des contraintes physiques sur la répartition du système racinaire et les conséquences sur le rendement.

Il en résulte que les travaux de sol sont inutiles sur les sols les plus légers qui sont aussi les plus sensibles à l'érosion ; ils représentent environ la moitié des surfaces. La suppression de ces travaux permet de lutter efficacement contre l'érosion grâce au maintien d'un couvert végétal (pas d'enfouissement du précédent cultural) et de la cohésion du sol, ce qui réduit le détachement des agrégats par ruissellement. La perte en terre dans ces sols est davantage liée à l'entraînement des agrégats entiers qu'à leur dégradation par effet « splash ». Sur les sols les plus lourds, une amélioration de la structure permet des gains de rendement : l'élimination du Rome-plow et l'utilisation d'une machine à bêcher derrière un tracteur à roues permettent simultanément une réduction des coûts et une amélioration de la qualité du travail (augmentation de la stabilité structurale du sol et travail efficace sur une plus grande gamme d'humidité).

La mise en place d'une cellule de contrôle agronomique des travaux de sol permet chaque année d'analyser les résultats obtenus. Il est alors possible de proposer des améliorations et des essais qui aboutissent à un planning de travail pour chaque parcelle, tout en tenant compte du couvert végétal. Ces nouvelles pratiques permettent de limiter l'érosion — maintien du potentiel de production des sols à long terme - et d'améliorer la productivité tout en réduisant de plus de 50 % le travail du sol. Il donc convergence entre un environnemental (durabilité, réduction de l'érosion, etc.) et un objectif économique de gain de productivité et de réduction des coûts.



Exemple de la lutte raisonnée contre la cercosporiose

L'exemple de la lutte raisonnée généralisée contre la cercosporiose, par opposition aux pratiques de lutte systématique, est sans doute le plus connu car le plus ancien (1972), mais il reste d'actualité. Le système d'avertissement est basé sur l'analyse des facteurs du climat ayant une incidence sur l'évolution de la maladie, couplée à une observation directe des symptômes. Elaboré au départ pour la cercosporiose jaune, il a été adapté pour la cercosporiose noire et permet une diminution très notable du nombre de traitements.

La réduction du nombre de traitements — de l'ordre de 20 au maximum — permet de mettre en place une stratégie d'alternance des produits efficaces s'appuyant sur des campagnes périodiques de monitoring qui permettent de quantifier précocement l'apparition d'éventuelles résistances. Dans certains cas, ces stratégies d'alternance ont permis de revenir à une efficacité normale des produits alors que des résistances étaient apparues.

A l'inverse, le recours à une lutte systématique, assortie ou non de stratégies d'alternance, conduit inévitablement à l'apparition de résistances, à une perte d'efficacité des produits, à une augmentation du nombre de traitements et à un retour à l'utilisation de produits de contact. Concrètement, à partir d'un système de lutte traditionnel utilisant 30 traitements par an, on a constaté des dérives conduisant à plus de 60 applications de produits de contact. En comparaison, la lutte raisonnée menée aux Antilles (cercosporiose jaune) et en Côte d'Ivoire (maladie des raies noires) aboutit à une situation stabilisée entre 8 et 15 traitements par an suivant les zones. Le Cameroun (maladie des raies noires), en phase de progrès, tend à redescendre en dessous de 20 traitements.

Dans ce cas, l'approche raisonnée permet de maîtriser un risque agricole et évite des dérives à la fois économiques et environnementales : le système est plus durable. Là encore, l'objectif environnemental cohabite parfaitement avec l'objectif économique.

Jachères, rotations culturales et vitroplants

Les enquêtes diagnostic, qui permettent de réaliser une hiérarchisation des facteurs limitants en bananeraie, ont permis de montrer dans tous les cas l'importance primordiale des parasites telluriques et en particulier de *Radopholus similis*, nématode très inféodé au bananier. Par ailleurs, l'utilisation de produits nématicides ne permet pas à elle seule d'assainir les cultures et risque d'être limitée par de nouvelles réglementations. Face à cette situation, il a été proposé une refonte complète de l'itinéraire technique, basée sur l'utilisation de matériel

végétal sain sur sol assaini par jachère ou par rotation culturale. Les grandes étapes de ce travail passent par la mise au point :

- de la destruction des anciennes bananeraies ;
- de la gestion des jachères ou du choix des rotations culturales;
- du vitroplant (qualité génétique, sanitaire et horticole, prix de revient);
- de l'implantation des parcelles (travaux de sol, techniques de plantation, etc.);
- de la gestion d'un certain nombre de particularités (sensibilité au CMV, oeilletonnage, etc.).

En première approche, le prix de revient de cet itinéraire technique est supérieur à celui des itinéraires traditionnels (replantations fréquentes sur banane, culture pérenne) : pour les postes les plus importants, les coûts engendrés par la jachère et par l'achat des vitroplants ne sont contrebalancés que par des économies d'apports en nématicides (en moyenne pour l'instant on peut éviter tout traitement sur une période de 12 à 18 mois, alors qu'il faudrait la suppression des nématicides pendant 3 ans pour compenser le coût des vitroplants). Toutefois, d'importantes marges de progrès existent : elles consistent en l'amélioration de la qualité de l'assainissement, en une meilleure maîtrise des recontaminations et dans le remplacement des jachères par des rotations culturales rentables. Tout ceci nécessite la mise en oeuvre de recherches complémentaires et remet en cause le principe de la monoculture bananière. Une approche plus globale des systèmes de production à l'échelle de l'exploitation agricole, voire du bassin de production ou du pays, est aujourd'hui incontournable.

L'efficacité économique de ces itinéraires techniques raisonnés est obtenue par des augmentations très significatives du rendement (de l'ordre de 10 t/ha), levier essentiel en matière de gain de compétitivité. Toutefois, cette efficacité économique peut être remise en cause, de manière transitoire ou définitive, par le manque de maîtrise des risques inhérents aux techniques à mettre en œuvre. Une mauvaise maîtrise de la qualité de la jachère (maintien de plantes hôtes des nématodes) ou du matériel végétal (contamination des pépinières en nématodes) est susceptible de remettre en cause les gains de productivité. En cas d'impasse systématique sur les nématicides en première année de culture, on peut même observer des pertes importantes. L'itinéraire technique impose la mise à disposition de vitroplants et favorise les transferts de matériel végétal entre pays producteurs. En cas d'importation de vitroplants déjà sevrés ou sans garantie virologique, on court le risque d'introduire dans la zone de production des pathogènes dont la virulence peut être de nature à compromettre la rentabilité, voire la survie de la bananeraie dans son ensemble.

Cet itinéraire technique raisonné, préférable à la fois pour des raisons économiques et



environnementales, comporte des risques qui lui sont propres et qui doivent impérativement être maîtrisés. Cela implique la mise au point d'outils de diagnostic ou de pilotage complémentaires.

Fertilisation raisonnée

Les travaux conduits ces dernières années, au travers des enquêtes diagnostic et des études sur la dynamique des éléments minéraux, ont permis de poser les principes de base de la nutrition de la bananeraie qui sous-entendent la mise au point d'une fertilisation raisonnée :

- ajustement des quantités d'engrais aux besoins de la plante (objectif de productivité);
- ajustement de la fertilisation au comportement d'échange des sols (prise en compte de la spécificité des sols vis-à-vis des cations);
- diagnostic et contrôle par analyses du sol et de la plante (outil de pilotage).

A partir de ces données, on peut réaliser des plans de fumure adaptés au type de sol, à la saison (pluviosité), à la productivité des parcelles et au cycle de la plante. La réalisation de ces plans de fumure montre que le rétablissement des équilibres cationiques est plus efficace qu'une simple correction des éléments déficients. L'amélioration de la nutrition en éléments majeurs permet de régler en partie les problèmes de nutrition oligo-minérale. L'efficience des apports est nettement améliorée dans le contexte d'utilisation des vitroplants sur jachère.

Toutefois, lors de la construction des plans de fumure, les marges de sécurité prises de manière à s'assurer la préservation d'un potentiel de productivité optimal ne permettent pas d'aboutir à des économies d'engrais substantielles. Par contre, le poste de distribution d'engrais est considérablement alourdi au niveau logistique : les plans de fumure peuvent être différents d'une parcelle à l'autre et les apports sont en général plus fragmentés.

A partir de campagnes périodiques d'analyses du sol et de la plante, on peut contrôler l'efficacité des plans de fumure en matière de résolution des carences et des déséquilibres et envisager la diminution progressive des apports en certains éléments, cela au fur et à mesure de l'acquisition d'expérience et de la réalisation d'essais complémentaires. Ainsi, la mise en oeuvre d'une fertilisation raisonnée efficace ne peut se faire que progressivement et nécessite la réalisation de recherches adaptatives sur le long terme.

La rentabilité de ce genre de travail est souvent forte en matière de gains de productivité et de qualité. Toutefois, il n'est pas nécessaire d'aller jusqu'au bout de la démarche pour obtenir la majeure partie du bénéfice économique ; en règle générale, on peut résoudre assez rapidement les problèmes de carences et de déséquilibres qui ont un impact fort sur le rendement. Alors qu'en matière de limitation de l'impact sur l'environnement, des efforts importants sont nécessaires sur le long terme. L'approche de la fertilisation raisonnée doit donc être globalisée. Les efforts constants à réaliser sur ce poste en matière de protection de l'environnement doivent aussi permettre, sur le long terme, de stabiliser la nutrition de la plante au niveau optimum afin d'assurer le maintien de la qualité et de la productivité.

Conclusions

Ces quelques exemples montrent que l'agriculture raisonnée peut se faire à la fois au bénéfice du milieu naturel et de l'équilibre financier de l'exploitation.

La mise au point de ces itinéraires techniques impose une base de recherche importante sur la compréhension des mécanismes, suivie sur le terrain d'une recherche adaptative constante, qui ne peut se faire efficacement que dans le cadre d'une interaction forte entre la profession et la recherche. Cette interaction forte devrait permettre de mieux quantifier les marges de progrès dans ces domaines (environnement et économie) où jusqu'à présent on s'est le plus souvent contentés d'approches qualitatives. La mise en oeuvre de ces techniques en plantations ne peut se faire que dans le cadre d'une approche globale prenant en compte la maîtrise des risques agricoles.

L'agriculture raisonnée devient une réalité en production bananière, ce qui se traduit par la mobilisation rapide d'une masse importante de résultats scientifiques. Dans ce cadre, il indispensable de mettre en place des procédures de validation et de suivi des performances des pratiques culturales et de répondre aux besoins spécifiques de compléments de recherches fondamentales. L'agriculture raisonnée ne peut s'inscrire que dans le cadre d'une dynamique de progrès ; pour ce faire, il sera indispensable de disposer d'une capacité d'ajustement du contenu du cahier des charges et des techniques, de manière à injecter de l'innovation en permanence.

L'agriculture raisonnée, qui se veut une démarche générale à mettre en oeuvre au niveau global de l'exploitation ou de la zone de production, doit permettre de concrétiser des initiatives de valorisation plus spécifiques du produit, soit par la poursuite du processus (par exemple, l'utilisation de variétés non-Cavendish résistantes à la cercosporiose), soit à partir de l'exploitation de caractéristiques locales (par exemple, la reconnaissance des spécificités des terroirs). Ces initiatives, appuyées sur un socle technique d'agriculture raisonnée, pourraient aboutir à une segmentation du marché de la banane génératrice de plus-values marchandes



Questions / Réponses

Jean Harzig, L'Echo

Ces travaux ne peuvent-ils pas nourrir une démarche de type ISO 14000 ?

Philippe Marie

Bien sûr, c'est une démarche d'ensemble. Il est bien évident que les démarches ISO 14000 concernent de très près les aspects environnementaux et permettent de s'engager sur la voie d'une agriculture raisonnée.

Jean Harzig

Vous n'avez pas évoqué les aspects hydriques et notamment les résidus d'azote dans l'eau. Y a-t-il des travaux dans ce domaine?

Philippe Marie

En milieu tropical, il faut mettre la priorité sur la pollution par les pesticides, qui est beaucoup plus importante que les pollutions par l'azote. Dans ce domaine, on a une spécificité du milieu tropical par rapport aux situations en France métropolitaine ou en Europe. Ce qui ne veut pas dire qu'il ne faut pas se pencher sur le problème de la « gourmandise » en azote et en potasse de nos itinéraires techniques en bananeraies.

Jean Harzig

Alain Normand évoquait la question des eaux potables sous l'angle phytosanitaire, mais n'aurait-on pas pu également l'aborder sous l'angle nitrate?

Philippe Marie

Tout à fait, mais il y a aussi des problèmes de qualité bactériologique.

Michel Griffon

Pour enchaîner sur l'azote, il y a une question intéressante et pas

seulement pour les bananaraies. C'est le fait qu'une partie importante des engrais azotés s'en va sous une forme gazeuse (NO₂), dont le pouvoir radiatif en termes d'effet de serre est entre 100 et 104 fois celui du gaz carbonique, le premier accusé. Lorsque sera institué vraisemblablement le marché international des droits à polluer ou plutôt des certificats de séquestrations, il faut espérer que cela ne concernera pas simplement le carbone, mais toutes les formules qui permettront de réduire les émanations de NO2, et en même temps de réduire la fertilisation d'une façon raisonnée. Ce sera aussi extrêmement utile parce qu'il n'y a pas que les bananeraies, il y a toutes les productions agricoles très intensives



Résidus dans les ananas en provenance d'Afrique de l'Ouest à leur arrivée en Europe

Alain Pinon, Cirad-flhor, alain.pinon@cirad.fr

La question des LMR, et en particulier celle de l'éthéphon, représente actuellement le problème le plus aigu pesant sur la filière ananas. Des actions d'envergure, comme celles envisagées par le Coleacp (cf. *FruiTrop* n°73) au niveau de l'Union européenne, sont donc prioritaires, mais doivent s'appuyer sur des données techniques. Certaines d'entre elles seront présentées ici succinctement.

En culture d'ananas d'exportation, les deux types de produits habituellement utilisés sur fruits, avant ou après récolte, sont :

- l'éthéphon pulvérisé sur le fruit dans les jours précédant sa récolte afin d'activer et d'homogénéiser la coloration de la peau;
- un fongicide appliqué juste avant l'emballage des fruits afin de maîtriser les pourritures dues plus spécialement à Ceratocystis paradoxa dont la pénétration se fait par les blessures et la section du pédoncule. Deux molécules sont principalement utilisées: le triadiméfon et l'imazalil.

Notre propos dans cette présentation concernera surtout l'éthéphon, mais les données relatives aux résidus de fongicides et aux critères de qualité seront rapidement abordées.

_ L'éthéphon

L'éthéphon, sous sa forme commerciale l'Ethrel, est appliqué manuellement par pulvérisation sur les fruits. Ce produit est un générateur d'éthylène qui provoque la dégradation de la chlorophylle de l'épiderme et ainsi l'apparition des pigments orangés, mais sans accélérer aucun des autres processus de maturation du fruit. Des applications trop précoces provoqueront donc la coloration et la récolte de fruits immatures (faible teneur en sucre et acidité excessive), d'une qualité gustative d'autant plus déplorable que l'acidité de l'ananas augmente pendant le transport au froid. Par ailleurs, sur des fruits immatures, seules de très fortes doses d'éthéphon sont efficaces.

Jusqu'à une date récente, aucun règlement de la Communauté européenne ne fixait de taux limite spécifique pour l'ananas ; la référence retenue était