

Systemes de culture intercalaires d'hévéas et d'anacardiens

Philippe Godon, Nguyễn Gia Quoc

Les évolutions économiques et administratives récentes favorisent le développement des plantations pérennes et, corrélativement, de la culture des surfaces intercalaires. Ces pratiques ont une importance économique majeure pour l'accroissement des cultures de rente. Ces nouveaux systèmes de culture présentent plusieurs contraintes spécifiques. Les études qui sont conduites dans le Đông Nam Bô (nord du sud-est) peuvent aussi aider au développement des collines du centre et des hauts-plateaux de l'ouest.

Le développement des cultures vivrières annuelles sur les terres exondées, dans des systèmes d'agriculture fixée, implique une évolution profonde du *rây* et des pratiques des riziculteurs venus des deltas.

L'ISA (Institut des sciences agronomiques du sud), le CIRAD-CA (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, département cultures annuelles, France) et le MAE (ministère français des affaires

étrangères) se sont proposés pour évaluer les modes de gestion des sols et des cultures adaptés aux nouvelles conditions économiques du pays.

L'enjeu : la maîtrise durable des sols

La loi sur la terre, du 14 juillet 1993, définit précisément les conditions d'accès à cette ressource rare. La terre appartient au peuple, l'Etat en est le seul administrateur. L'exploitation familiale fondée sur la culture annuelle ne peut dépasser 3 hectares. Des surfaces plus importantes sont attribuées par le gouvernement pour l'installation de cultures pérennes et pour la mise en valeur de terres marginales. Un droit d'usage de 20 ans est alloué pour une exploitation de cultures annuelles. Si le sol est planté avec des pérennes, le bail peut atteindre 50 ans. Les demandes foncières portent uniquement sur les rizières irriguées et sur les plantations de pérennes. Les cultures annuelles sont réalisées dans les *rây*, ou essarts, sans titre administratif.

Mise en valeur des intercalaires dans les plantations d'Etat

En dix ans, les surfaces mises en culture par les sociétés d'Etat ont diminué de 1,5 million d'hectares en 1985, à moins

de 900 000 hectares en 1995. Dans le même temps, la production de café dans les entreprises publiques a augmenté de 4 000 tonnes de café marchand (un tiers de la production nationale en 1985) à 45 000 tonnes (un cinquième de la production nationale en 1995) et la production de latex est passée de 48 000 à 130 000 tonnes (totalité de la production nationale, General Statistical Office, 1996). Ces plantations publiques occupent un personnel considérable : en hévéaculture, près d'un employé pour 1,5 hectare. Afin de compléter leurs revenus, ces ouvriers-paysans louent à la compagnie les interlignes des jeunes plantations. Sur des surfaces réduites, ils conduisent soit un maïs de début de campagne et une légumineuse de fin de cycle (arachide, vigne ou soja), soit un riz traditionnel de cycle long. En quatrième et en cinquième année, le manioc et la patate douce terminent la rotation (Sendral, 1994). L'itinéraire technique classiquement pratiqué est celui d'une culture significativement intensive : labour aux disques par les tracteurs de la société, apport d'engrais au premier cycle (40 kg/ha) et au second cycle (70 kg/ha) (Leplaideur et Duong Tan Phong, 1991). Dans la zone d'hévéaculture traditionnelle de la province de Đông Nãi, seules des replantations sont réalisées. L'extension est limitée par le développement des villes, des zones industrielles et du maraîchage périurbain. Dans le Sông Bé, les nouvelles plantations concernent les parcelles mises en culture avant la guerre et les nouvelles surfaces gagnées sur la forêt.

P. Godon : CIRAD-CA, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France.

Nguyễn Gia Quoc : Institut des sciences agronomiques du sud (ISA), 121 rue Nguyễn Bình Khiêm, Q. 1, Hồ Chí Minh-Ville, République socialiste du Vietnam.

Tirés à part : P. Godon

Cahiers Agricultures 1997 ; 6 : 487-92
Agriculture et développement 1997 ; 15 : 169-74

Dans les plantations du Đông Nai, les ouvriers et employés louent 0,3 hectare pour conduire soit une rotation maïs-arachide, exigeante en main-d'œuvre, soit une succession maïs/soja, aux résultats incertains (Leplaideur et Duong Tan Phong, 1991 ; Sendral, 1994). La rotation maïs-vigna fournit peu de revenus mais elle est conduite sans recours à la main-d'œuvre extérieure. Les systèmes les plus productifs font appel au manioc ou au café. Le manioc n'est cultivé qu'en quatrième ou cinquième année après la plantation des hévéas. Le café demande un fort capital de départ, qui n'est valorisé que par trois récoltes ; il est arraché cinq ans après la plantation.

Les plantations paysannes

Les densités de population agricole et la volonté de l'Etat de conserver des terres libres expliquent la faible taille des exploitations : dans le Đông Nai, 0,93 hectare par exploitation dont 0,55 en cultures annuelles ; 0,99 hectare par exploitation dans le Sông Bé, dont 0,30 en cultures annuelles (General Statistical Office, 1996). Cette limitation administrative du droit à la terre renoue avec les communaux (*công-dien*) et les pratiques traditionnelles de redistribution périodique des parcelles, en adéquation avec la force de travail (Deloustal, 1940).

Evolution récente des plantations

Dans la province de Sông Bé, en 1995, 59 % des nouvelles surfaces en hévéa sont la propriété de paysans ou d'entreprises privées (GERUCO, comm. pers.). La dynamique d'acquisition de terres, née après l'effondrement des coopératives, se fonde d'abord sur l'anacardier puis sur le caféier. En 4 ans, les surfaces en anacardières du Đông Nam Bô ont augmenté de 80 000 hectares à 140 000 et sur les hauts-plateaux de 600 hectares à 28 000. Les plantations publiques n'ont ici qu'une importance secondaire. Dans le même temps, les surfaces en caféier progressent de 20 000 hectares à 66 000 dans le Nam Bô et de 74 000 hectares à 150 000 sur les hauts plateaux ; elles sont essentiellement la propriété d'exploitants familiaux.

Une forte concurrence, pour l'extension des surfaces en anacardières, s'engage entre les agriculteurs autochtones et les agriculteurs migrants (Bainville *et al.*, 1993). Elle tourne

au désavantage des premiers qui sont alors marginalisés (Roussel, 1995). Le système évolue ensuite vers la caféiculture et l'hévéaculture (Huynh Tran Quoc *et al.*, 1997).

Les techniques culturales

Les itinéraires techniques employés proviennent directement des fermes publiques. La savane à *co my*, herbe américaine (*Pennisetum polystachyon* subsp. *polystachyon* (L.) Schultes), la bamboueraie ou plus rarement la forêt dégradée, sont défrichées et labourées à la charrue à disques. Un riz de 150 à 180 jours est semé en ligne continue ou en poquet. Plus avant dans la saison, des anacardières sont semés ou plantés à des écartements variant de 5 à 10 mètres.

La parcelle porte du riz les deux premières années. La troisième année, elle est soit cultivée en riz ou en manioc, soit laissée en jachère. Dans les cultures annuelles, les paysans maîtrisent les adventices à la main. Après plusieurs années de culture, l'adventice la plus redoutée, *co tranh*, (l'herbe paillote, *Imperata cylindrica* (P) Beauv.), peut être rabattue manuellement ou à l'aide d'une débroussailluse à moteur. Plusieurs ethnies — les M'ngong de Bu Dang — utilisent les bovins pour couper l'*Imperata* dans certaines plantations d'anacardières (Roussel, 1994). En hévéaculture, les pratiques culturales sont semblables. En plantation de caféiers, le riz n'est cultivé que l'année de la plantation, les entretiens sont manuels.

Dispositif et méthode

Un dispositif central d'étude des interactions des sols et des systèmes de culture est installé (Séguy et Bouzinac, 1981). Il couvre 0,9 hectare à Dâu Giây, 0,6 à Phuoc Tin et 0,7 à Son Giang (*encadré*). Ces surfaces sont de l'ordre de grandeur des exploitations paysannes alentour. Dans chaque site, des « satellites » de mise au point permettent de préciser chaque itinéraire technique dans les systèmes de cultures étudiés.

Des systèmes de cultures alternatifs sont comparés à ceux mis en œuvre par les paysans. Les comparaisons étudiées portent sur le mode de travail du sol : houe, dents, charrue ou semis direct ainsi que sur les fumures et les amendements pour plusieurs cultures en rotation. Trois fumures contenant de l'azote, du phosphore, de la potasse et des amendements calciques ou en thermophosphate sont comparées. Ces thèmes ont été identifiés à partir d'un diagnostic rapide

préalable (Séguy et Guillonnet, 1990). A Dâu Giây, 6 campagnes ont été menées entre 1991 et 1994 et à Phuoc Long, 3 campagnes sont suivies entre 1993 et 1995 (Godon, 1996a et b).

Les résultats obtenus

Les résultats rapportés ici ont été obtenus en 1993. L'expérimentation est conduite sur les deux provinces et n'est pas perturbée par la violente attaque de bactériose de 1994 qui a affecté l'ensemble de la riziculture pluviale du pays (*figures 1 à 8*).

Les terres rouges basaltiques

Les sols ferrallitiques non lessivés couvrent 200 000 hectares dans le Đông Nai et 500 000 hectares dans le Sông Bé. Plusieurs centaines de milliers d'hectares sur les hauts plateaux présentent des propriétés analogues.

Deux ensembles de facteurs pédologiques limitent la productivité des cultures annuelles : l'acidité du sol et le taux d'aluminium échangeable, la compacité du sol et l'évolution de la porosité dans les systèmes traditionnels.

Durant la période coloniale, la première mise en valeur permanente des terres de plateaux est réalisée avec des hévéas. Les essais sont alors repoussés sur les rebords des « digitations ». Les systèmes à base d'hévéa restent prédominants là où la profondeur de la nappe phréatique limite le développement de la caféiculture, qui nécessite toujours l'irrigation.

Effets des différents modes de travail du sol

Sur les sols des basses collines basaltiques, cultivées en hévéas depuis plusieurs cycles, l'efficacité du labour aux socs est supérieure à celle du travail aux dents, lui-même plus productif que le travail à la houe (*figure 1*, Dâu Giây, riz). Cependant l'effet du travail du sol sur la productivité du riz pluvial est faible. Le riz, le maïs et les légumineuses présentent la même réponse aux différents modes de travail du sol. Ici, le facteur limitant n'est pas d'ordre physique (Godon, 1994).

Sur les sols de plateau des hautes collines basaltiques, le travail aux dents permet des rendements en riz bien supérieurs à ceux obtenus par le semis direct et le travail à la

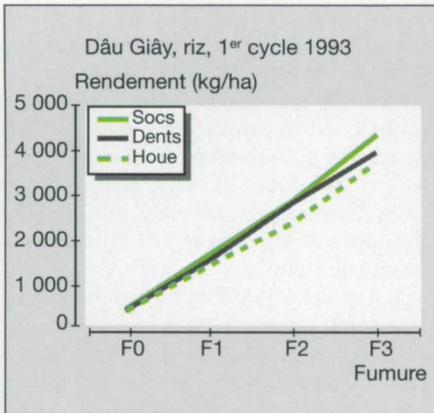


Figure 1. Effets des différents modes de travail du sol et de trois niveaux de fumure sur le rendement du riz pluvial sur les sols des basses collines basaltiques.

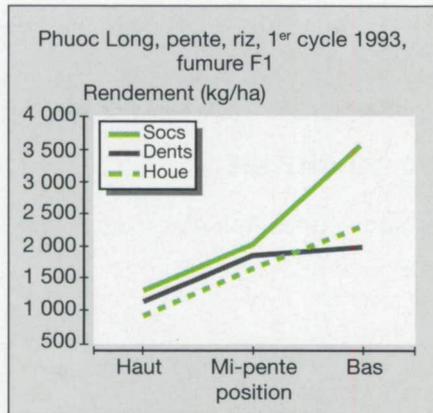


Figure 4. Effets des différents modes de travail du sol et de la localisation sur la pente sur le rendement du riz pluvial sur les sols des flancs dégradés des hautes collines basaltiques.

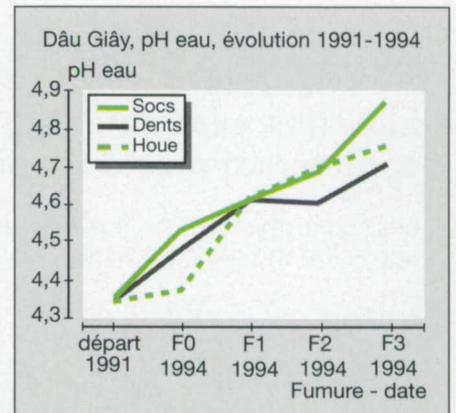


Figure 7. Evolution du pH en fonction du mode de travail du sol et du niveau de fumure, sur les sols des basses collines basaltiques.

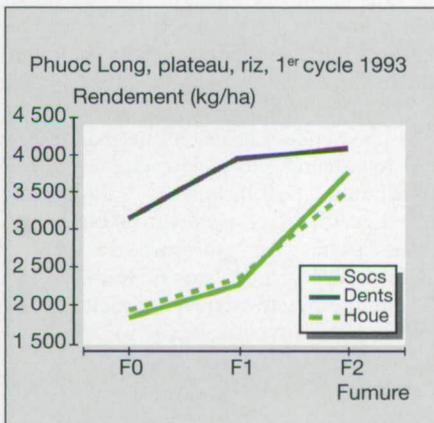


Figure 2. Effets des différents modes de travail du sol et de trois niveaux de fumure sur le rendement du riz pluvial sur les sols de plateaux des hautes collines basaltiques.

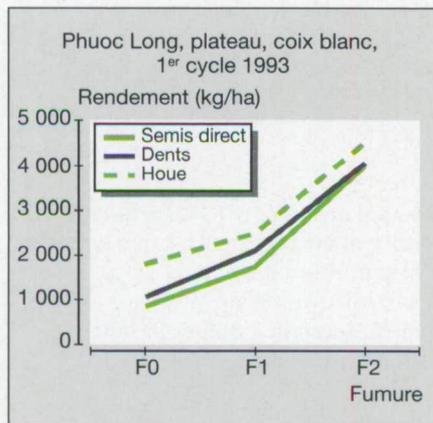


Figure 5. Effets des différents modes de travail du sol et de trois niveaux de fumure sur le rendement du coix blanc sur les sols de plateaux des hautes collines basaltiques.

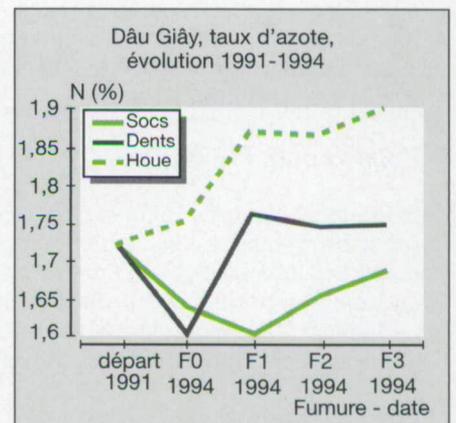


Figure 8. Evolution de la teneur en azote du sol en fonction du mode de travail du sol et du niveau de fumure, sur les sols des basses collines basaltiques.

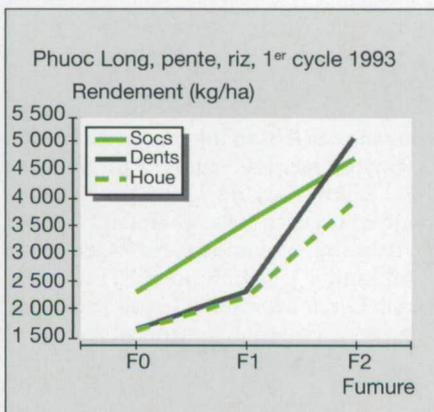


Figure 3. Effets des différents modes de travail du sol et de trois niveaux de fumure sur le rendement du riz pluvial sur les sols des flancs dégradés des hautes collines basaltiques.

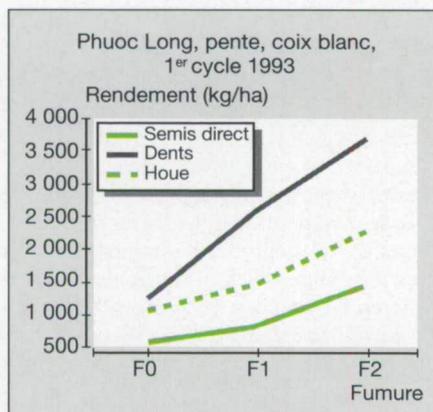


Figure 6. Effets des différents modes de travail du sol et de trois niveaux de fumure sur le rendement du coix blanc sur les sols des flancs dégradés des hautes collines basaltiques.

houe (figure 2, Phuoc Long, plateau, riz). Le riz, le maïs et les légumineuses présentent la même réponse aux différents modes de travail du sol. Le coix blanc (*Coix lacryma jobi*, cultivar blanc), qui possède un cycle de 6 mois, est plus productif avec un travail du sol à la houe (figure 5, Phuoc Long, plateau, coix blanc). Il existe ainsi une limitation de la production des cultures de cycle court par une alimentation hydrique déficiente. Dans ce sol profond, le coix peut mobiliser les réserves hydriques situées à plus de 2 mètres de profondeur. Le travail aux dents ne se justifie pas. Sur les parcelles travaillées à la houe, en fin de saison sèche, la réserve en eau sur la ligne de plantation est de 77 millimètres et de 89 dans l'interligne (Briand, 1996). Le travail du sol à la houe et la culture d'une plante à fort enracinement ont

Encadré

Les sites expérimentaux : caractéristiques des sols et du climat

Les expérimentations agronomiques sont conduites sur trois sites agro-climatiques contrastés.

Dâu Giây

Basses collines basaltiques (Raunet, 1994), au sol argileux, gibbsitique (75 % d'argile en surface et 86 % en profondeur) et au pH acide égal à 4,35, développé sur des basaltes de la fin du tertiaire et du début du quaternaire. Il est bien pourvu en phosphore assimilable (75 ppm Olsen), carencé en potasse (5 % de la CEC) et possède un taux de saturation en aluminium échangeable très élevé (71 %). Le climat, subtropical semi-humide, présente deux saisons contrastées : l'une sèche de novembre à avril (10 % des pluies annuelles), l'autre pluvieuse, de mai à octobre reçoit 1 800 millimètres. Les variations inter-annuelles sont fortes : 1 560 millimètres en 1987, 2 380 millimètres en 1986 et 1989. Le site choisi porte des hévéas depuis le début du siècle, il s'agit de la troisième plantation.

Phuoc Long, Phuoc Tin

Plateaux des hautes collines basaltiques, au sol argileux (71 % d'argile) et au pH acide égal à 4,4. Il est pauvre en phosphore et en potasse (1/4 des teneurs mesurées à Dâu Giây). Le climat, subtropical semi-humide, a deux saisons très contrastées : l'une sèche de décembre à avril (moins de 7 % des pluies annuelles), l'autre pluvieuse, de mai à novembre reçoit 2 365 millimètres. Le site étudié est cultivé en hévéa, il est planté pour la seconde fois.

Phuoc Long, Son Giang

Le flanc d'une haute colline basaltique porte un sol dégradé le long d'une pente de 6 % qui s'accroît à 11 % à mi-versant. Durant la période coloniale la parcelle a porté des caféiers, puis, durant la période révolutionnaire, des cultures vivrières. Elle est plantée depuis trois ans avec des anacardiés. Les interlignes, épuisés sont couverts d'*Imperata*. Le sol est argilo-sableux en surface (65 % d'argile), très pauvre en matière organique (0,15 % d'azote), carencé en phosphore (0,061 % en phosphore total). Le taux de saturation en base est faible (9,2%). Le pH est très bas, égal à 3,9.

amélioré les propriétés physiques du sol. Sur les flancs dégradés des hautes collines basaltiques, le semis direct du riz est très productif, en particulier en bas de pente (figures 3 et 4, Phuoc Long, pente, riz). Avec des fumures faibles, les efficacités de la houe et des dents sont équivalentes. Le travail aux dents permet de mieux valoriser une fumure forte. Le riz, le maïs et les légumineuses présentent la même réponse aux différents modes de travail du sol. Le coix répond fortement au mode de travail du sol : le traitement avec le travail à la houe reste plus

productif que le semis direct et le traitement avec le travail aux dents est très productif. Dans ce sol dégradé, l'enracinement du coix reste superficiel, il souffre de la sécheresse en fin de cycle (octobre-novembre). Le travail aux dents est très bien valorisé, en particulier s'il est associé à une forte fumure.

La fumure et l'amendement

Les grandes parcelles du dispositif central sont divisées en trois sous-parcelles dont la surface unitaire est proche d'un *sao* du Sud

(1 000 mètres carrés). La fumure phosphopotassique est apportée chaque année, en début de saison des pluies, sur la première culture. La fumure azotée est apportée sur les deux cultures annuelles. L'amendement est épandu en ouverture, pour trois ans.

Trois fumures sont mises en comparaison :
– F1, niveau faible, contient 30 unités de phosphore et de potasse et 0,5 tonne par hectare de chaux ;

– F2 apporte 60 unités de phosphore et de potasse et corrige la toxicité aluminique avec 1,5 tonne par hectare de chaux sur le riz et les légumineuses et 2 tonnes par hectare pour le maïs ;

– F3, niveau élevé, garantit l'absence de carence en éléments majeurs et secondaires, elle est à base de 2 tonnes par hectare de thermophosphate (qui corrige la toxicité aluminique, redresse les teneurs en calcium et magnésium et apporte 320 unités de phosphore) et 120 unités de potasse, pour relever le taux de potasse (5 % de la CEC au départ).

Sur les sols des basses collines basaltiques cultivés depuis plusieurs cycles en hévéas, contenant 1,09 ppm d'aluminium échangeable, 0,44 milliéquivalent de calcium pour cent grammes de terre et 0,44 meq/100 g de magnésium dans les 20 premiers centimètres, la toxicité aluminique peut être corrigée par un apport de 1,5 tonne de chaux par hectare.

Le riz, le maïs et les légumineuses répondent bien à la fumure. L'effet sur le maïs est spectaculaire. Le riz produit une réponse moyenne (figure 1).

Sur le témoin absolu, le rendement du riz est conforme à celui mesuré dans les champs paysans mis en culture depuis plusieurs années : 0,5 tonne par hectare.

La fumure F1 permet de gagner 1 tonne par hectare ; le traitement F2, 1 tonne par hectare supplémentaires et la fumure F3 plus de 1 tonne par hectare.

En fin d'expérimentation, dans les horizons superficiels du sol, le taux de calcium atteint 1,4 meq/100 g pour F1 et 1,7 pour F3. Le pH s'élève de 4,60 pour F1 à 4,75 pour F3 (figure 8, Dâu Giây, taux d'azote). Le taux d'aluminium échangeable décroît de 0,60 pour F1 à 0,25 pour F3. Le phosphore Olsen dépasse 100 ppm pour F1 et 120 ppm pour F3. Le travail à la houe permet l'augmentation du taux d'azote de 1,72 % au départ à 1,90 % avec la fumure F3. Le travail du sol aux dents permet de maintenir le taux d'azote. Le travail aux socs conduit à la baisse de la teneur en azote quelle que soit la fumure apportée (figure 7, Dâu Giây, pH eau).

Sur les sols de plateau des hautes collines basaltiques, les réponses du riz aux différentes doses de fumure sont du même ordre pour les traitements superficiels du sol ; semis direct ou houage (figure 2). En revanche, le travail profond aux dents permet d'obtenir des résultats spectaculaires : avec la fumure F1, on obtient plus de 3 tonnes et avec F3, 4 tonnes de paddy par hectare. Le coix valorise fortement la forte fumure, des rendements supérieurs à 4 tonnes de grains sont obtenus pour les trois modes de préparation du sol (figure 5). Sur les flancs dégradés des hautes collines basaltiques la fumure F1 permet de retrouver la fertilité des sols de plateau (figure 3). Le semis direct valorise bien ces fumures. Des rendements records, en riz et en coix, peuvent être obtenus en associant la fumure F3 avec le travail du sol aux dents (figure 6).

Les rotations culturales

Dans le Đông Nại la faim de terre impose la double culture annuelle des interlignes. La rotation la plus productive fait succéder une légumineuse de fin de cycle à un riz de début de cycle. La rotation maïs-riz est encore productive. Le riz de second cycle est dévasté par la bactériose, *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae translucens* / sp. *oryzicola*, s'il est semé sur un riz de premier cycle. Cette maladie est mal connue au Vietnam, elle est généralement confondue avec des symptômes de sécheresse climatique. Dans le Sông Bé, il est préférable de semer une « plante recycleuse » (Séguy, 1994), comme le mil (*Pennisetum typhoides*), après la récolte de la première culture. Ce semis direct, sans complément d'engrais, permet de produire plus de 1,3 tonne de grains par hectare après l'arrêt des pluies. La qualité de grain est alors optimale. La culture du riz et du maïs dans une couverture maîtrisée de *Centrosema* permet de produire des céréales avec peu d'engrais et en différant les semis. Avec la fumure F1, la production s'élève de 1,4 tonne par hectare sur un sol houé, à 2,65 tonnes par hectare sur une couverture de *Centrosema*, âgé de dix mois contrôlé au paraquat. L'étude de cette technique prometteuse doit être poursuivie pour évaluer les risques d'incendie durant la saison sèche.

Les pratiques culturales et la croissance des hévéas

Les effets du type de travail du sol sont évalués sur les deux types de sol par la mesu-

re du diamètre des hévéas et par le comptage des plants à différentes dates.

Sur les basses collines basaltiques

Sur les basses collines basaltiques le diamètre de tous les arbres du dispositif expérimental a été mesuré 32 et 54 mois après la plantation (Godon, 1996).

Lors de la première mesure les arbres dont les interlignes sont conduits de manière traditionnelle ont un diamètre moyen de 3,03 centimètres ; 77,5 % des arbres sont présents. A 54 mois, le diamètre moyen est de 8,30 centimètres et 93 % des arbres plantés sont vivants. Si les interlignes sont labourés, le diamètre moyen des hévéas mesure 3,00 centimètres et 73 % des arbres sont présents après 32 mois. Ce diamètre est égal à 8,30 centimètres à la seconde mesure, 93 % des arbres sont vivants. Si les interlignes sont travaillés aux dents, les arbres ont un diamètre égal à 2,99 centimètres lors de la première mesure et 76 % des arbres sont présents. Au second passage ; ils mesurent 8,05 centimètres avec 99 % des arbres présents. Si les interlignes sont houés, le diamètre est égal à 2,99 centimètres, 73 % des arbres sont présents puis 8,35 centimètres avec 95 % des arbres présents.

Au premier passage l'écart type est élevé, compris entre 0,82 pour un échantillon houé et 0,48 pour une gestion traditionnelle. Il n'est pas fonction du mode de gestion. Il est trop élevé pour permettre d'identifier, à ce stade, une influence du mode de gestion des sols sur le développement de l'hévéa. Au second passage, l'écart type reste élevé, compris entre 1,76 pour un échantillon travaillé aux dents (1,75 pour la gestion traditionnelle) et 1,39 pour une autre interligne travaillé aux dents. Il n'est pas fonction du mode de gestion.

Sur les hautes collines basaltiques

Sur les hautes collines basaltiques, la mesure des diamètres est réalisée 21 mois après la plantation.

En culture traditionnelle des intercalaires par des agriculteurs, les hévéas ont un diamètre moyen de 2,25 centimètres et 80 % des emplacements possèdent un arbre vivant depuis la plantation. Si les interlignes sont traités avec des dents, le diamètre moyen des hévéas est égal à 3,15 centimètres et 90 % des arbres sont présents. Dans les parcelles travaillées à la houe, le diamètre moyen est plus faible 3,00 centimètres, 88 % des arbres sont présents. Pour les interlignes traités à l'herbicide, sans travail du sol, les diamètres moyens sont plus élevés : 3,07 centimètres, 87 % des arbres sont présents.

Le passage de dents à un stade jeune est favorable à la croissance des hévéas. Ils peuvent aussi bénéficier des fumures apportées aux cultures vivrières de l'intercalaire.

Conclusion

Sur les sols rouges anciennement cultivés, la correction de la toxicité aluminique conduit à une forte augmentation de rendement. Un travail du sol plus important que le travail traditionnel améliore peu les résultats. Sur les sols rouges de plateau mis en valeur récemment, le travail aux dents se révèle très favorable. La bonne fertilité de départ est améliorée par un apport massif de thermophosphate. Sur les sols rouges dégradés de pente, le semis direct valorise fortement la fumure apportée au riz pluvial. Dès la première dose d'engrais testée, la fertilité de ces sols est redressée.

Ces propositions permettent d'optimiser la culture des intercalaires. Les cultures vivrières, sous-produit des plantations de cultures pérennes (Ruf, 1995), deviennent le gage de la réussite des plantations villageoises. Elles facilitent l'entretien durant les années improductives et, sans nécessiter plus de travail que le *ráy*, apportent un revenu supplémentaire, alternatif aux travaux salariés généralement pratiqués par les futurs petits planteurs.

Les fronts pionniers, fondés sur les cultures industrielles, constituent autant de régions d'appel de denrées vivrières (Leplaideur, 1995), ils réduisent ainsi les quantités de riz disponibles pour l'exportation. Le déploiement conjoint des cultures d'exportation et des cultures vivrières peut apporter des solutions pour assurer le développement durable et reproductible de l'agriculture des terres hautes. ■

Références

- Bainville S., Lothoré A., Pitois C., 1993. Diagnostic agro-économique du district de Phuoc Long. CNEARC, Montpellier, France.
- Briand V., 1996. Analyses agroclimatique et pédologique de la station du Phuoc Long. ISA/CIRAD-CA, Hồ Chí Minh-Ville, Vietnam, 8 p.
- Delouast R., 1940. *Rizières communales et terrains d'habitation communaux en Annam*. Hanoi, Vietnam, 222 p.
- General Statistical Office, 1996. *Statistical data of agriculture, forestry and fishery 1985 - 1995*. Statistical publishing house. Hanoi, Vietnam, 411 p.
- Godon P., 1994. Présentation des essais de gestion des sols et des cultures conduits en 1993. ISA/CIRAD-CA, Hồ Chí Minh-Ville, Vietnam, 23 p.

Godon P., 1996a. Gestion des sols et des cultures dans deux plantations d'hévéas de la province de Đông Nai. Bilan de trois années d'expérimentation. ISA/CIRAD-CA, Hồ Chí Minh-Ville, Vietnam, 34 p.

Godon P., 1996b. Gestion des sols et des cultures dans deux intercalaires de la province du Sông Bé. Bilan de trois années d'expérimentation. ISA/CIRAD-CA, Hồ Chí Minh-Ville, Vietnam, 27 p.

Huynh Tran Quoc, Lê Van Gia Nho, Do Cong Hoang, 1997. Analyse des ressources naturelles de quelques typologies agricoles du district de Phuoc Long. ISA/CIRAD-CA, Hồ Chí Minh-Ville, Vietnam, 27 p.

Leplaideur A., 1995. Projet amélioration des systèmes de cultures pluviales en fronts pionniers ISA/CIRAD/MAE 1995 : ouvertures aux approches économiques. Programme ZAP n° 2. CIRAD-CA, Montpellier, France, 62 p.

Leplaideur A., Duong Tan Phong, 1991. Rapport typologie des systèmes de production agricole des plantations d'hévéas de Đông Nai. Université d'économie, Hồ Chí Minh-ville, Vietnam, 25 p.

Raunet M., 1994. Esquisse des grands paysages agricoles du Viêt-nam méridional. *Agriculture et développement* 1 : 29-38.

Roussel A., 1994. Mission d'identification pour un projet de développement en agriculture sur les hameaux de Son Hoa et Son Lang. ISA/CIRAD-CA, Hồ Chí Minh-Ville, Vietnam, 42 p.

Roussel A., 1995. Actions pour une articulation de la recherche avec les paysans. ZAP n° 4. CIRAD-CA, Montpellier, France.

Ruf F., 1995. *Booms et crises du cacao*. Paris, ministère de la coopération, Karthala, CIRAD-SAR, 459 p.

Séguy L., Bouzinac S., 1981. Mise au point de modèles d'exploitation en culture manuelle, utilisables par les petits producteurs de la région du Cacaos (Maranhao, Nord-est Brésil). CIRAD-GERDAT-IRAT, Montpellier, France, 105 p.

Séguy L., Bouzinac S., 1987. Une approche systématique opérationnelle pour la création-diffusion de systèmes de culture alternatifs à base de riz pluvial dans le Brésil Central. CIRAD-CA, Montpellier, France, 28 p.

Séguy L., Guillonnet A., 1990. Rapport de mission dans le Sud-Viêt-nam. CIRAD-IRAT, DCV/riz/90.04, Montpellier, France, 25 p.

Séguy L., 1994. Rapport Mission Vietnam, novembre 1994. APAFP n° 1. CIRAD-CA, Montpellier, France, 37 p.

Sendral, P., 1994. La plantation de Dầu Giây. Đông Nai, Vietnam. Hồ Chí Minh-ville et INA-PG, 22 p.

Résumé

Systèmes de culture intercalaires d'hévéas et d'anacardiens.

Les évolutions économiques et administratives actuelles favorisent le développement des plantations pérennes et, corrélativement, de la culture des intercalaires. Sur les sols rouges anciennement cultivés, la correction de la toxicité aluminium conduit à une forte augmentation de rendement. Un travail du sol plus important que le travail traditionnel améliore peu les résultats. Sur les sols rouges non dégradés de plateau, le travail aux dents se révèle très productif. La bonne fertilité de départ est améliorée par un apport massif de thermophosphate. Sur les sols rouges dégradés de pente, le semis direct conduit à une bonne valorisation de la fumure par le riz pluvial. La première dose d'engrais testée redresse la fertilité de ces sols. Ces propositions permettent d'optimiser la culture des intercalaires. Elles concourent à la réussite des plantations villageoises d'hévéas, d'anacardiens ou de caféiers. Le déploiement conjoint des cultures d'exportation et des cultures vivrières peut assurer le développement durable et reproductible de l'agriculture des terres hautes.

Summary

Rubber and cashew intercropping systems.

The current changes in the economic and administrative situation favour the development of tree crops and, in turn, intercropping systems. On traditionally-cultivated red soils, correcting aluminium toxicity increases yields considerably. However, increasing soil tillage gives negligible net yield benefits compared to traditional cultivation techniques. On the undegraded red soils of the plateau, chisel cultivation is very productive. Good levels of natural soil fertility are boosted by large applications of thermophosphate. On sloping degraded soils, direct drilling leads to an efficient use of manure by rainfed rice. The first fertilizer application tested restored soil fertility to these soils. These proposals will optimize the production of intercrops. They will contribute to successful rubber, cashew, and coffee production in village plantations. Combining cash crops and food crops will aid development.

Tóm tắt

Những hệ thống trồng xen cao su và đào lộn hột.

Tiến trình kinh tế và hành chính hiện nay thuận lợi cho việc phát triển trồng cây lâu năm cũng như trồng xen canh. Trên đất đỏ đã canh tác lâu năm, việc sử lí độc tố nhôm đã làm tăng mạnh năng suất. Việc làm đất được chú trọng hơn cách làm truyền thống nên các kết quả phần nào được cải thiện. Trên đất đỏ không bị thoái hoá vùng cao nguyên, công việc làm đất tỏ ra rất có hiệu quả. Sự màu mỡ lúc ban đầu được cải tạo nhờ việc bón ồ ạt phân lân nóng (thermophosphate). Trên đất đỏ dốc thoái hóa, việc gieo thẳng lúa nương làm tăng tác dụng của phân bón. Lượng phân thử nghiệm đầu tiên làm phục hồi độ màu mỡ của những loại đất này. Những đề xuất trên cho phép có những lạc quan về nền nông nghiệp xen canh. Chúng góp phần cổ vũ cho sự thành công của những làng chuyên trồng cao su, đào lộn hột hay cà phê. Việc kết hợp mở rộng nền nông nghiệp xuất khẩu và nông nghiệp lúa nước có thể đảm bảo cho sự phát triển lâu dài.