

Mécanisation sur les grands périmètres irrigués à Madagascar

Jean Claude Lassaux*, Patrice Garin**

Introduction

La mécanisation de l'agriculture dans les Pays en développement a donné lieu à maints programmes de recherches et de développement avec des résultats très variables qui rendent toute généralisation abusive. Le développement de cette mécanisation demeure malgré tout un passage obligé de l'accroissement de la productivité du travail pour améliorer le niveau de vie des ruraux.

Une manière de réduire les risques d'échec des projets de mécanisation consiste à proposer des programmes fondés sur une analyse de la demande paysanne, de ce qu'ils attendent d'un équipement, et des moyens qu'ils sont prêts à y consacrer. L'analyse historique à l'échelle régionale des processus d'appropriation ou de refus des équipements proposés, la manière dont les producteurs les gèrent encore, donnent des clefs d'interprétation de la demande présente en matière de mécanisation. Cette méthode s'inspire des principes données par F. Sigaut (1988) : « comprendre une innovation, c'est reconstituer le problème qu'elle a permis de résoudre... la non innovation a autant d'intérêt que l'innovation, ... la première est le seul terme de comparaison dont nous disposons pour comprendre la seconde et vice versa ». Cependant, « la connaissance de l'histoire ne saurait dispenser d'inventer le futur, mais son ignorance ne peut conduire qu'à

* Agromachiniste CIRAD/SAR

** Agronome CIRAD/SAR
Montpellier

répéter les mêmes erreurs ». Les conclusions d'une telle recherche doivent aussi être replacées par rapport aux enjeux actuels du développement.

A titre d'illustration de cette démarche, les auteurs proposent une synthèse de leurs recherches menées dans une région réputée pour être devenue « le grenier à riz de Madagascar », grâce en particulier à l'adoption massive de la culture attelée bovine. L'intensification reste inachevée, les rendements stagnent et pour y remédier, de nombreux matériels ont été proposés. Mais hormis la tétralogie « traction bovine-charrue-herse-charrette » diffusée depuis 70 ans, ces équipements n'ont pas été acceptés par les producteurs. Quels enseignements tirer de ces échecs pour répondre aux défis actuels, de préservation du milieu, de diversification et d'intensification des productions pour des exploitations plus petites qu'à l'époque de la diffusion massive de la culture attelée.

Les étapes de la mécanisation de l'agriculture au Lac Alaotra

Jusqu'en 1922, l'économie régionale était tributaire de l'élevage bovin et du poisson séché vendu sur les ports de la côte est, à plus de trois jours de marche. Une succession de missions exploratoires avait convaincu la puissance coloniale des potentialités agricoles et d'élevage encore faiblement exploitées de cette région distante de 200 km au nord est de la capitale et de 100 km à l'ouest du port le plus actif du pays. Une voie ferrée et une route furent construites pour favoriser l'écoulement des produits des concessions européennes dont le pouvoir voulait favoriser l'installation, en leur attribuant des terres dans l'immense plaine marécageuse et sur les reliefs qui la bordent. A cette époque, le riz fournissait l'essentiel de l'alimentation des populations autochtones. Chaque famille disposait de parcelles sommairement aménagées pour l'irrigation et le drainage, où 5 à 6 personnes obligeaient un troupeau de plusieurs dizaines de têtes à un piétinement intense jusqu'à ce que la mise en boue et la destruction des adventices permettent le semis du riz. Les semis terminés, les bovins retournaient le reste de l'année sur les pâturages (Razafimbello, 1984 ; Rollot, 1924 ; Laffont, 1922).

Depuis cette date, les pouvoirs publics n'auront de cesse de vouloir accroître la production agricole de cette région par l'aménagement hydro-agricole de la plaine, l'installation de migrants et l'intensification de la production, en particulier grâce à la mécanisation.

L'effort portera sur la mécanisation de la préparation des sols, d'abord pour les cultures pluviales cultivées à la main, ensuite pour la riziculture inondée où la charrue devait remplacer le piétinage jugé archaïque, moins rapide et moins efficace que le labour.

Cinq périodes peuvent être distinguées

• De 1922 à 1944 : l'attribution de concessions, mais peu d'aménagement agricole

l'accès au marché
et les premières
redistributions
foncières : moteur de
la mécanisation
« forcée »

L'état va délimiter des périmètres de colonisation afin d'attirer des colons et développer une agriculture d'exportation. Les travaux d'aménagements étant très coûteux, les étrangers, peu nombreux, organiseront plutôt le commerce et la transformation des produits (rizeries, féculeries, huileries, peaux). Craignant d'être dépossédés de leur terre, les Sihanakas rivaliseront avec les migrants arrivés par le rail pour acquérir l'équipement indispensable à l'attribution de terres sur les périmètres de colonisation. Le poids des impôts et la hausse des prix expliquent aussi le développement très rapide des cultures commerciales par le paysannat malgache.

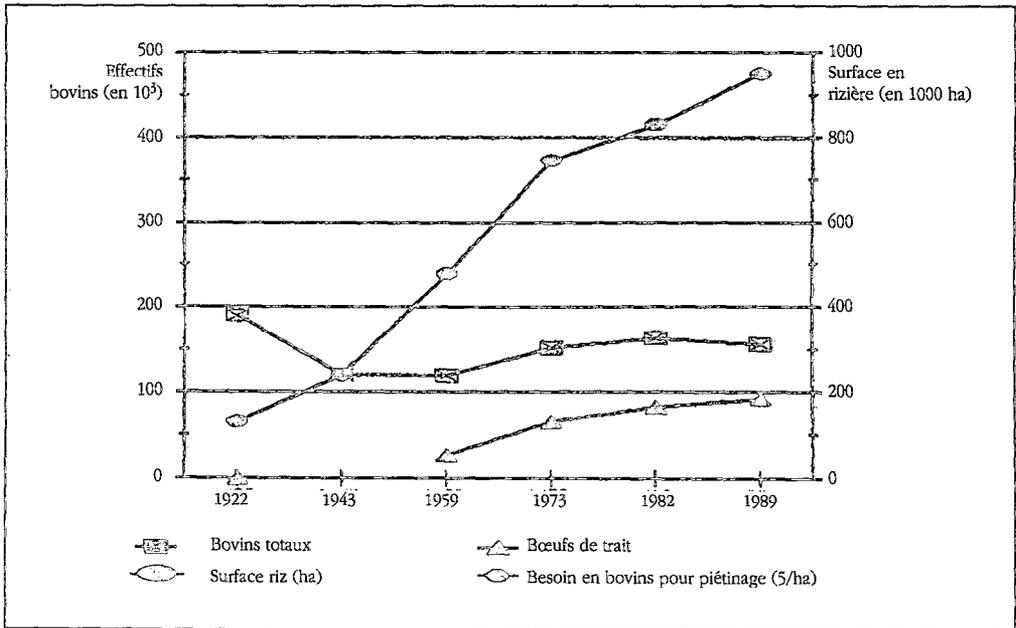


Figure 1 - Evolution des besoins en boeufs selon l'augmentation des surfaces en riz

Malgré la création d'un centre de dressage et la pression des agents techniques relayés par les notables locaux, la diffusion de la culture attelée est lente, moins de 1000 charrues en 20 ans.

La diffusion de la charrue bénéficie pourtant des épidémies qui affecteront gravement le cheptel bovin jusqu'à la fin des années 50.

Mais la pression sur le foncier est encore faible, les migrants compensant à peine la mortalité importante de la population locale (Razafimbelo, 1984) et l'effectif des troupeaux est encore largement suffisant pour assurer le piétinage (cf. figure 1). Les premiers pulvérisateurs et rouleaux sont testés dès la création d'une station expérimentale en 1930, sans aucune diffusion.

• De 1945 à 1960 : les grands travaux d'aménagements

De grands travaux d'assainissement de la plaine sont engagés après guerre. Ils vont bénéficier en priorité aux concessions motorisés, appuyés par la recherche agricole (équipement, itinéraires techniques et variétés). Les autochtones et les migrants, affluant en plus grand nombre encore dans ce que l'état présente ouvertement comme « le grenier à riz de Madagascar », vont encore rivaliser pour aménager eux mêmes des rizières, dont les surfaces vont doubler une nouvelle fois. La charrue et la herse tirées par 4 à 6 boeufs remplace plus rapidement le piétinage. Cette substitution s'accélère à partir de 1958, quand un crédit à caution solidaire va être institué. Un quart des exploitations sont équipées dès 1959. Le dressage connaît un succès immédiat, avec 1600 boeufs dressés par an en 1958 dans quatre centres ouverts en 1956 (Cirel, 1958). Le brabant double de 90 kg est préféré aux modèles de 130 kg diffusés précédemment, trop lourds pour les animaux de trait dont l'élevage reste très extensif. Le renforcement des services d'élevage permet d'enrayer les principales épizooties et près de 80 % du cheptel est vacciné chaque année. Par contre toutes les tentatives d'intensification de l'élevage sont des échecs, faute d'infrastructure pour le lait ou de prix rémunérateurs pour la viande et les cultures pluviales à partir de 1955.

• De 1960 à 1973 : le modèle d'exploitation familiale intensif et la fin des aménagements sous l'égide de l'état

Dès la fin des années 1950, la recherche et le développement tenteront d'identifier un modèle d'exploitation capable de procurer à l'agriculteur malgache un revenu minimum de 100 \$/an et par personne, soit 550 \$ par famille, 3 fois les ressources financières d'une exploitation moyenne de 1958 (Scet, 1960). L'unité d'exploitation devait comprendre 5 ha de rizières aménagées et intensifiées, 0,5 ha de cultures vivrières et une vache laitière. L'équipement de base était composé d'une charrue, une herse, une charrette et de 5 à 6 boeufs de trait nourris à partir

les grands travaux
d'aménagement et
l'avènement de
la charrue

un modèle unique
d'exploitation
familiale
à base de riz intensif

de cultures fourragères de contre saison en rizière. L'intensification rizicole exige le strict respect du calendrier cultural pour les variétés photopériodiques diffusées, l'utilisation d'engrais, un parfait planage pour les semis en place et une forte densité pour le repiquage diffusé depuis 1956 dans la région. Rouleaux piétineurs, barres niveleuses, semoirs sur boue, guideurs de repiquage en ligne sont mis au point pour la traction attelée (Gremillet, 1967). Mais la recherche n'est pas relayée par les deux services agricoles qui vont opérer dans la région. Sur les 35 000 ha où l'état termine les aménagements des décennies précédentes, la SOMALAC redistribue les terres selon le « modèle » convenu et s'en tient à l'équipement initial qui accapare déjà l'essentiel des capacités d'investissement des producteurs. L'ORA¹ puis les CIRVA¹ qui encadrent les autres producteurs tente de diffuser sans test préalable des outils dérivés de ceux qui avaient été mis au point pour les systèmes mécanisés. C'est un échec total, comme les tentatives d'intensification fourragère. Dans les deux cas la vulgarisation va se focaliser sur la diffusion du repiquage précoce et de ses corollaires (variétés, façons culturales précoces, fumures) qui se satisfait de la tétralogie « boeufs dressés, charrue, herse, charrettes ». Cette option demeure d'actualité. L'adoption partielle du repiquage, l'amélioration de l'irrigation et la variété « Makalioka » vont porter les rendements moyens entre 2 et 2,8 t/ha dès 1970 sur les aménagements et à 2 t/ha sur la région. La moitié des exploitations vont acquérir des boeufs de trait et une charrue. Ces paramètres atteignent des niveaux très proches de ceux atteints aujourd'hui. L'effectif global des bovins retrouve celui des années 1930. La disparition des concessions européennes conduit à une stagnation puis à un vieillissement du parc motorisé, dont l'entretien sera d'autant plus malaisé que les 224 tracteurs présents en 1958 sont de 57 modèles différents, à chenilles ou à roues (Dufournet et al. 1958).

mais une
appropriation
partielle de la culture
attelée intensive

• De 1974 à 1983 : l'essoufflement de l'intensification rizicole

La décennie 70 est une phase de grande stabilité sur le plan technique. Les services d'encadrement restent figés sur la riziculture intensive et le repiquage, les aménagements sont terminés, les problèmes de maintenance se posent avec acuité (8 m³ /ha de sédiments à curer tous les ans), des réhabilitations sont nécessaires car moins de la moitié des rizières est effectivement bien irriguée. Les surfaces repiquées fluctuent entre 30 et 60 % des surfaces, au gré des aléas climatiques et des résultats économiques de l'année précédente (Funel et al, 1984). L'effort d'équipement est bloqué par l'abandon du crédit à caution solidaire. Le cheptel voit sa progression enrayée par la surexploita-

l'intensification
rizicole s'essouffle
peu d'innovation
technique

¹ ORA : opération riz Alaotra.

¹ CIRVA : circonscription de la vulgarisation agricole.

tion des ressources fourragères et l'augmentation des vols de boeufs sur les pâturages, si bien que le développement du trait se fait depuis cette époque au détriment de l'élevage extensif. La diffusion du pulvérisateur à dos pour le désherbage chimique des rizières est le seul changement notable (50 % des surfaces SOMALAC désherbées chimiquement en 1980) sans impact notable sur le rendement moyen régional qui stagne autour de 2t/ha de paddy. La progression des aménagements paysans se poursuit sous la pression démographique. Elle atteint les limites des capacités d'irrigation de la plaine et des vallées principales. Le riz est de plus en plus cultivé de manière très extensive et aléatoire en dehors de tout réseau d'irrigation organisé. La motorisation tente de se maintenir par le biais de la SOMALAC et de quelques gros propriétaires et commerçants surtout pour des activités de transport, malgré les difficultés d'entretien.

• **De 1983 à 1993 : diversité des stratégies paysannes et perplexité des organismes de développement**

L'intensification rizicole reste le mot d'ordre, malgré une prise en compte de la diversité des systèmes de cultures existants. La réhabilitation des réseaux, la remise de la maintenance aux soins des associations de réseaux, la relance des crédits de campagne pour l'intensification sont les priorités. Les recherches sur le machinisme sont relancées. Les objectifs sont très divers : réduire les temps de travaux pour les cultures pluviales (semoirs et sarclouses manuelles), améliorer les rendements en maîtrise d'eau incertaine (approfondissement du labour, semoirs mécaniques), accélérer les travaux de préparation des sois pour la contre saison et le riz (pulvérisateurs à disques). Ce travail est fait en collaboration avec une usine de matériel, chargée de se substituer aux importations trop sporadiques de matériels, limitées aux charrues. Des batteuses mécaniques à poste fixe sont introduites en grand nombre pour diminuer les coûts et le temps de récolte manuelle, sans succès. Les grandes marques tentent de relancer le marché du tracteur, pour le transport d'abord, l'agriculture ensuite. Entre 100 et 200 tracteurs sont ainsi achetés, souvent à crédit, par les notables. Malgré quelques succès partiels, comme le développement rapide de la culture de riz pluvial ou l'amélioration d'environ 800 kg/ha du rendement moyen obtenu par les 25 % des paysans SOMALAC affiliés aux associations d'intensification, l'impact de cette relance est resté faible. La consommation d'engrais reste dérisoire (< 4 kg/ha-an). Les rendements moyens sont plafonnés à 2t/ha sur l'ensemble des rizières et à 3 t/ha sur les aménagements. La dégradation des périmètres s'accélère du fait d'une expansion incontrôlée de l'agriculture vers l'aval et l'amont.

52

tentative de relance
de la mécanisation
et de l'intensification
rizicole

un début de prise en
compte des autres
spécifications

impact limité de ces
tentatives

Sur les versants, le labour engendre une érosion dramatique. En mécanisation, aucun matériel nouveau n'a connu de véritable succès.

Analyse des réactions paysannes face aux propositions de mécanisation.

Obligation d'équipement

Un certain nombre de contraintes administratives ou techniques ont amené les paysans du lac Alaotra à s'équiper afin d'avoir accès à la propriété foncière :

- dès 1924, ils devaient posséder du matériel agricole pour avoir accès au périmètre de colonisation. Il en allait de même à partir de 1961 pour devenir allocataire de la SOMALAC (1961) ;

pour accéder au
foncier

- à partir de 1940, la progression des surfaces cultivées était incompatible avec le maintien de la suprématie du piétinage car, une fois les épizooties jugulées, l'effectif du cheptel bovin allait se stabiliser à un niveau dicté par les ressources fourragères. L'expansion agricole s'est alors poursuivie au rythme de la diffusion de la charrue et de la progression du nombre de boeufs de trait dans le cheptel au détriment des reproducteurs (cf figure 1). L'adoption de l'équipement de base, 4 boeufs, 1 charrue, 1 herse, a été rendu possible et nécessaire par les limites de capacité de piétinage par les zébus, sous la pression permanente de l'encadrement technique (Anonyme, 1943).

53

Relations entre chercheurs, développeurs et paysans :

Malgré une diversité des stratégies paysannes de plus en plus grande face aux sollicitations de l'environnement, un certain nombre d'éléments constants opposent les producteurs aux techniciens et expliquent le refus du « paquet technique » comprenant l'itinéraire technique mécanisé :

- le calendrier de travail de l'itinéraire intensif proposé est très rigide :

rigidité du calendrier
en système intensif

* Il est de fait peu compatible avec les aléas climatiques à moins d'y consacrer des temps de travaux très lourds et épuisants pour les animaux (labours de fin de cycle et reprise de labour en hiver en lieu et place de la période de « retape » pour les boeufs de trait, préparation et mise en boue, planage, repiquage...);

* Il nécessite le recours au salariat (préparation de sol et repiquage sur une courte période). Or les paysans préfèrent gérer leurs moyens de production en vue d'un résultat global sur

l'exploitation en limitant les sorties monétaires face aux risques climatiques et aux incertitudes sur la rentabilité et les prix du paddy.

* Il suppose des animaux en bon état et bien dressés. Or les paysans n'ont pas repris les thèmes d'intensification fourragère consommateurs de main-d'œuvre et les soins aux animaux sont insuffisants. En se limitant à la simple transformation du piétinage en opération de traction animale, il n'y avait pas lieu d'abandonner des modes d'élevage extensifs économes en travail. Après les labours, les animaux partaient en transhumance et ils perdaient l'habitude d'être attelés durant 5 à 8 mois. A leur retour, il est difficile de leur imposer des travaux exigeant une bonne coordination des attelages et une forte puissance.

- Les itinéraires techniques plus intensifs retenus par les paysans n'ont pas induit de modification pour le travail du sol (qualité du labour, nivellement et planage) qui aurait entraîné des besoins en matériels autres que la charrue et la herse et, à nouveau, une quantité de travail accrue pour les animaux. Grâce au maintien d'une lame d'eau importante (>15 cm) pour limiter l'enherbement et éliminer les problèmes de gestion de l'irrigation en tenant compte des risques d'assec, le nivellement a peu d'importance. Cette technique est pourtant défavorable pour le tallage et le rendement.

Il y a toujours eu une complète distorsion entre les conditions dans lesquelles les itinéraires techniques ont été élaborés, les objectifs prioritaires poursuivis par la recherche et le développement et la réalité des contraintes paysannes :

- la recherche et le développement ont focalisé leur attention sur les systèmes à bonne maîtrise d'eau alors que les agriculteurs ont toujours souligné les difficultés de l'irrigation liées aux aléas climatiques et aux difficultés de gestion des périmètres (Funel, et al., 1984). Il existe une dualité permanente entre les propositions d'outils agricoles destinés au départ au travail en sec assuré d'être ensuite bien irrigué et la mise en boue traditionnelle qui « attend l'eau » :

- une gamme diversifiée d'itinéraires techniques a été mise au point dans le souci d'augmenter les rendements de l'exploitation en étalant le calendrier de travail grâce à la complémentarité du semis direct et du repiquage en condition de maîtrise d'eau parfaite associée à une préparation du sol rigoureuse. La recherche a montré que le semis pouvait concurrencer le repiquage sur le plan des rendements à condition de réaliser un planage et un nivellement parfaits mais avec des outils spéci-

diversité des
conditions de
productions

mauvaise maîtrise
de l'eau et
persistance de
l'importance des
aléas climatiques

des combinaisons
dans le temps et
dans l'espace
de différents
systèmes techniques

fiques, donc un surcroît d'investissement et une surcharge de travail pour les hommes et les animaux ;

- pour leur part, les agriculteurs cherchent à répartir tout au long de la campagne agricole la quantité de travail disponible et font seulement appel à la main-d'oeuvre salariée extérieure en cas de blocage, afin d'assurer un volume de production global au moindre coût monétaire. Cela est rendu possible en combinant dans le temps : le repiquage précoce (espoirs de rendement à plus de 3 t/ha), le semis direct rapide (de 1,5 et 2,5 t/ha) et le repiquage tardif, assurant une production minimale entre 1 et 1,5 t/ha.

L'association des boeufs, de la charrue et de la herse est le pivot du système rizicole. Mais cet investissement a représenté suivant les époques entre 8 et 12 tonnes de paddy, soit la production annuelle de 4 à 5 hectares. La longévité des boeufs de trait étant d'environ 7 ans, sans embouche en fin de carrière, le renouvellement d'un boeuf par an nécessite l'équivalent d'une demi tonne de paddy. Les surplus disponibles annuellement par exploitant ont été évalués à différentes époques.

Année	Rendt moyen t/ha	Surface moyenne par exploitation	Volume dispble par exploitation	Ventes en tonnes	
				Expl. moy.	Expl. 4 ha
1959	1,65	2,8	4,62	2,4	4,2
1973	1,91	3,2	6,1	3,9	5,3
1982	1,87	2,1	3,9	1,8	5,2
1989	2,02	1,7	3,5	1,4	5,8

Sources : SCET 1961, Enquête Agricole 1973, FOFIFA 1980 a et b, FUNEL 1984, GARIN et al. 1991.

Tableau 1 - Surplus commercialisables après déduction des semences et de l'autoconsommation

incapacité
d'investir pour un
travail du sol plus
soigné

Ces chiffres mettent en évidence la faiblesse des capacités d'investissement pour des matériels de travail du sol et de semis autres que l'équipement de base. Cela est d'autant plus vrai que ces ressources doivent intégrer la quête prioritaire pour le foncier et l'achat d'une charrette.

Face à cette contrainte et faute de ressources supplémentaires les paysans ne peuvent que refuser les équipements spécialisés, coûteux, dont la rentabilité n'est pas assurée dans des conditions de production soumises à des risques technico-économiques permanents.

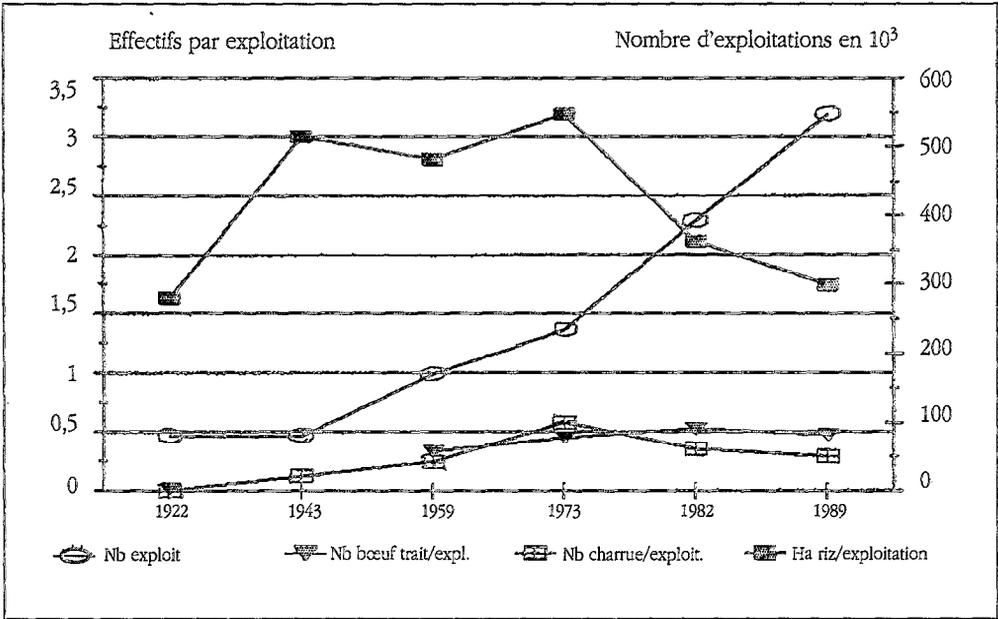


Figure 2 - Accroissement du nombre d'exploitations au lac Alaotra et évolution de quelques paramètres de structure pour une exploitation «moyenne»

56

L'échec relatif de l'intensification et la baisse significative des surfaces moyennes par exploitation bloquent toutes perspectives d'investissement supplémentaire pour des équipements nouveaux.

On remarque la concordance entre la baisse des capacités d'investissement et celle de l'équipement moyen par exploitation depuis 1973, d'autant, que depuis cette époque, elles ne sont plus soutenues par des formes de crédits adaptées. L'arrêt des importations de matériel n'a rien arrangé et les investissements des paysans se sont reportés sur les boeufs de trait pour lesquels un plafond apparaît après 1980 (cf. figure 2).

Conséquences pour un appui à la mécanisation

Ces difficultés à se démarquer d'un modèle d'équipement déjà ancien ne doit pas décourager de toute intervention en faveur de la mécanisation dans cette région.

Utilisation des équipements

L'analyse de la progression du parc de matériel, du cheptel de trait et des modes d'utilisation de cet équipement par les agri-

culteurs montre une discordance croissante avec les enjeux actuels du développement.

discordance entre le
matériel utilisé et les
enjeux du
développement

Malgré son caractère polyvalent face à la diversité des situations culturelles, cet équipement standard est de plus en plus hors de portée de la majeure partie des exploitations, dont près de 50 % ne possède ni attelage ni outils (Ogier, 1989). Ramenée à l'unité de surface, l'effort d'équipement marque également le pas à l'échelle régionale.

La dégradation des pâturages induite par l'avancée de l'agriculture affecte les performances des animaux et la capacité de travail disponible par attelage.

La conquête de nouvelles rizières se heurte à des difficultés d'aménagement de plus en plus aiguës. La pression démographique continue est un appel à l'accroissement de la productivité par unité de surface, synonyme de modifications des façons culturales en bonne et mauvaise maîtrise de l'irrigation (planaage, approfondissement du labour, contrôle des adventices...) sous faibles capacités d'investissement monétaire.

L'évolution comparée des coûts révèle que l'effort d'équipement ne doit pas porter sur la mécanisation des opérations manuelles qui se satisfont de l'accroissement actuel de l'offre en main-d'œuvre, mais par la réduction des prix de revient des opérations mécanisés, labour et battage, (cf figure 3).

La progression des cultures se reporte sur les versants où le labour superficiel à plat, simple transposition des pratiques rizicoles, aggrave l'érosion et l'envasement des réseaux d'irrigation à l'aval. En outre, elle génère une demande supplémentaire de transport, pour laquelle la lourde charrette bovine actuelle à bandage de fer, est inadaptée (destruction des pistes sur les pentes, poids à vide excessif).

Les difficultés de l'élevage bovin et le retour à une économie de marché relance l'intérêt de ruraux aisés pour la motorisation, du motoculteur au tracteur de 100 cv, destinée principalement au transport mais aussi au travail à façon (battage, préparation des terres). Un renforcement de leur capacité de main mise sur le foncier n'est pas à écarter, mais il y a là une réelle possibilité d'augmenter les capacités de travail en conditions difficiles pour la traction attelée (culture de contre saison, labours en sec pour le riz...).

Appui à la mécanisation

Un programme régional d'appui à la mécanisation pourrait s'appuyer sur la présence d'une usine de fabrication de matériels, d'un réseau dense de forgerons et de charrons, d'un encadrement agricole important et de structures de crédit et d'épargne en voie de réorganisation.

Les priorités d'action peuvent être regroupés dans les domaines suivant, par ordre de priorité décroissante :

- Augmenter l'efficacité de la chaîne d'équipement actuelle, sans sur-coûts majeurs, c'est-à-dire :

efficacité du matériel
existant et
performance des
attelages

- modifier les harnachements. L'actuel joug double de garrot en rondin pourrait être mis en forme de façon à augmenter la puissance fournie par les animaux et leur confort (accroissement du plan d'appui, placement perpendiculaire par rapport à la ligne de traction, abaissement du point d'attache, adaptation du dispositif de recul au joug de garrot pour les transports sur pente, diminution de la longueur de la chaîne entre le joug et l'outil...) (Le Thiec, 1991) ;

- améliorer l'état des animaux, par des soins vétérinaires, le paillage des parcs en saison des pluies, l'affouragement par la paille de riz, de la verdure et du manioc. Cette action rejoint les objectifs de l'intégration de l'agriculture à l'élevage, dont la promotion est indispensable à la mise en valeur durable des bas-sins-versants (Garin, 1993) ;

- Diminuer les coûts de la chaîne d'équipement sans nuire à ses performances, par :

coût

- l'allègement de la charrue brabant double, à largeur de travail quasi-identique 10 pouces au lieu de 12, mais plus adaptée au gabarit des animaux actuels ou à la réduction du nombre de boeufs par attelage (Lassaux et al., 1993) ;

- l'introduction de la charrette équipée de pneumatiques diffusée dans le moyen ouest-malgache, comme le modèle dit de Majunga, qui peut être tiré par un seul boeuf et qui abîmera moins les pistes (Tran Van Nhieu, 1979) ;

- l'emboûche en fin de carrière pour les animaux de trait, à partir de produits et sous produits agricoles afin de diminuer les coûts de renouvellement du cheptel de trait. Il y a là une voie de valorisation économique rapide de l'intégration de l'agriculture à l'élevage évoquée précédemment (Garin, 1993) ;

- le recours à des attelages de 1 paire de boeufs au lieu de 2 ou 3 actuellement, afin d'accroître la puissance utile par animal. Cette action n'est possible que dans les zones où les contraintes alimentaires et sanitaires ont déjà été levées. Le format des ani-

maux peut passer de 200-300 kg à 300-450 kg par un métissage éventuel avec la race Renitelo, créée à cet effet dans le moyen ouest malgache dans les années 1960. Quelques groupes d'éleveurs, engagés dans un processus d'intensification de leur élevage ont initié cette démarche (Garin, 1993).

 crédit

- Relancer les formes d'épargne-crédit solidaires à moyen terme, qui de 1958 à 1976 ont permis à un grand nombre d'agriculteurs d'accéder à la mécanisation (Remuzat, 1990). Des crédits-relais à court terme éviteraient les ventes forcées d'animaux de trait à moitié prix en période de soudure et la vente de paddy à vil prix, immédiatement après la récolte.

 maintenance

- Appuyer la diversification de quelques garagistes locaux dans la maintenance des engins motorisés (formations techniques et comptable, gestion de stocks de pièces en concertation avec les concessionnaires des quelques marques présentes sur le marché malgache afin de limiter le nombre de modèles proposés).

- Mettre en place avec l'aide des services d'encadrement des actions de diffusion et de formation sur les thèmes suivants :

- dressage des animaux de trait et entretien du matériel de traction attelée, qui compléterait les propositions faites en matière de gestion des animaux ;

 formation

 diffusion

- conduite de tracteurs et entretien courant du matériel motorisé pour les quelques centaines de chauffeurs en exercice dans la région.

- Poursuivre les travaux de recherche sur les itinéraires techniques avec travail minimum du sol sur les versants. Il a été démontré que le labour pouvait être remplacé par un semis direct associé à un contrôle précoce des adventices pour un coût et un rendement comparable, sauf sur défriche (Garin et al., 1993).

- Poursuivre l'évaluation des conditions de diffusion de la batteuse mécanique, gérée par des entrepreneurs privés ou des groupements de producteurs (Ravalitera et al., 1993).

- Réévaluer, 20 ans après leur mise au point en station, mais directement chez des producteurs cette fois et en collaboration avec les fabricants, les matériels peu coûteux destinés à améliorer le nivellement (barre niveleuse), faciliter la mie en boue (herse roulante) où diminuer les coûts de production (semoir sur boue pour réduire la quantité de semence et faciliter les désherbages) (Lassaux et al., op. cité).

La méconnaissance des rapports socio-économiques qui se nouent par le biais de la motorisation incite à la prudence quant à un appui plus important dans ce domaine, qui pourrait être

perçu comme une volonté délibérée de renforcer les pouvoirs d'un groupe social déjà privilégié. Une étude approfondie de l'impact de cette motorisation sur l'activité agricole et économique de la région s'impose

Conclusion

Une reconstitution historique des réactions paysannes face aux tentatives de mécanisation montre comment, dans un contexte d'extension du domaine rizicole, la culture attelée est apparue comme un moyen privilégié de contrôle foncier, de limitation des risques techniques et économiques, et accessoirement comme un moyen d'intensification. Cette vision paysanne des atouts la mécanisation demeure d'actualité. Les incertitudes actuelles multiplient les facteurs de risques. L'accroissement de la productivité de la terre et une diversification des activités doivent pourtant être encouragés par une optimisation de l'utilisation des équipements actuels, et des fonctions de transport et de battage. Mais le maintien de la culture attelée dépendra des capacités des producteurs à intégrer l'élevage à l'agriculture, pour une expansion agricole durable sur les versants, compatible avec l'amélioration de l'entretien du cheptel de trait. L'utilisation de matériels en commun et le développement du travail à façon sont inéluctables, en culture attelée ou motorisée. L'évolution de la mécanisation apparaît bien au coeur des enjeux du développement de cette région agricole majeure de Madagascar.

L'étude historique vient ainsi compléter l'analyse des pratiques paysannes actuelles et de leurs impacts sur les cultures, le milieu et le fonctionnement des exploitations, non pas dans une démarche contemplative et explicative de la réalité, mais bien dans un souci de programmation d'actions en faveur de la mécanisation, partant de la demande des producteurs pour répondre aux défis du développement.

Bibliographie

- Anonyme, 1943. Rapport d'activités de la Station Agricole de l'Alaoatra, Deuxième partie : propagande agricole. Bibliothèque du CIRAD-CA, Nogent-sur Marne. Doc IRAM : 49-66.
- C.I.R.E.L., 1958. Rapport annuel. Circonscription d'élevage d'Ambatondrazaka. Ministère de l'élevage. Madagascar. 51 p.
- DUFOURNET R., GREMILLET B., 1958. Mécanisation agricole dans la région du Lac Alaotra. ORSTOM et IRAM. Tomes I et II : 203 p.
- FUNEL J.M., BLANC-PAMART C., FONTANEL P., LAUCCOIN G., RAYMOND C., 1984. La Somalac à Madagascar. Production, organisation et économie du riz. Paris Ministère des Relations Exté-

- rieures Coopération et Développement. Série Evaluations. 315 p.
- GARIN P., 1993. La complémentarité saisonnière : un programme d'appui pour accompagner une diffusion paysanne autonome de pratiques d'affouragement. CIRAD-SAR, FOFIFA-DRD, Projet Vallées du Sud-Est. 27 p.
- GARIN P., RAVALITERA L., LASSAUX J.C., 1993. Résultats de la deuxième campagne d'essais de systèmes de culture moins dégradants pour les tanety de l'ouest du lac Alaotra. CIRAD-SAR, FOFIFA-DRD, Projet Vallées du Sud-Est. 29 p.
- GREMILLET B., 1967. L'emploi des techniques améliorées et l'utilisation du matériel agricole en riziculture au Lac Alaotra. Bibliothèque du CIRAD-CA, Nogent-sur-Marne. Doc IRAM, 28 p.
- LAFFON M., RANDRIAMBELOMA, 1922. L'élevage au pays Sihanaka. In : Bulletin économique de Madagascar, 4ème trimestre : 206-231.
- LASSAUX J.C., GARIN P., 1993. Historique du développement de la culture attelée au Lac Alaotra à Madagascar. FOFIFA-DRD, CIRAD-SAR, Montpellier, France. 25 p.
- LE THIEC G., 1991. Les harnachements pour les bovins, de « l'Europe à l'Afrique » CIRAD-SAR, Montpellier, France. 41 p.
- Ministère de l'agriculture Malgache. 1974. Enquête rizicole 1973. Service statistique. 24 p + annexes.
- OGIER J., 1989. Zonage du lac Alaotra. Projet Recherche-Développement, Minagri/SOMALAC, FOFIFA-DRD, CIRAD-SAR, Montpellier, France. 137 p + annexes
- RAVALITERA L., LASSAUX J.C., 1993 : Etudes technico-économiques sur le battage, rapport de campagne 1992. FOFIFA-DRD, KOBAMA, CIRAD-SAR, Montpellier, France. 14 p.
- RAZAFIMBELO C., 1984. L'agriculture en Antsihanaka de 1820 à 1930. Thèse de 3ème cycle, Université de Paris 7. 406 p.
- REMUZAT C., 1990. Les racines de l'Antsihanaka. 2ème volume. Mémoire présenté en préambule à la thèse de doctorat. Université de Tours. 177 p.
- ROLLO Ch., 1992. Mise en valeur de la plaine de l'Alaotra. In : Bulletin économique de Madagascar, 4ème trimestre : 243-254.
- S.C.E.T. Coopération, 1960. Le Lac Alaotra, étude préliminaire. République Malgache, Ministère de l'Agriculture. 95 p.
- SIGAUT F., 1988. Coup d'oeil sur l'histoire à long terme de la mécanisation en agriculture. Economie de la mécanisation en région chaude. IXème séminaire d'Economie Rurale. CIRAD, Montpellier 14/16 septembre 1988 : 53-65.
- TRAN VAN NHIEU J., 1979. La culture attelée avec traction animale à Madagascar. CEEMAT, CIRAD Montpellier, France. 18 p + annexes

Résumé

Les auteurs décrivent les réactions paysannes face aux innovations proposées depuis 70 ans pour la mécanisation de l'agriculture dans cette région. La diffusion de la culture attelée apparaît nettement corrélée aux dynamiques foncières et aux sollicitations des marchés de produits agricoles, dans un contexte favorable à l'extension des surfaces

mais peu propice à l'intensification. Cette analyse aide à comprendre les pratiques culturales actuelles et à mieux intégrer les demandes d'appui implicites ou explicites des producteurs dans la définition d'un programme d'actions où la mécanisation doit favoriser l'intensification et la diversification des productions agricoles et d'élevage.