

Effets dynamiques de la traction animale dans les systèmes de production

par

Dominique Bordet

*Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical (CEEMAT),
Montpellier, France **

Résumé

Il est difficile de distinguer quels changements au sein de l'évolution de l'unité de production sont véritablement imputables à la traction animale (TA). En milieu rural africain, l'approche micro-économique et économétrique se heurte à des difficultés considérables : faiblesse monétaire des échanges entre unités de production, manque d'organisation des marchés vivriers, variation des prix, difficultés d'évaluation des ressources des unités de production (UP), méconnaissance des échanges de biens, de services et de travail entre les UP et leur environnement, complexité des UP, nécessité des observations à long terme. Nous ne disposons pas des données nécessaires à la comparaison d'exploitations qui utilisaient la culture manuelle et utilisent aujourd'hui la culture attelée. L'impact de la TA peut s'analyser aux différents niveaux d'appréhension des UP : les opérations culturales, l'itinéraire technique, le système de culture, le système d'élevage, le système de production et le système agraire.

L'avantage décisif de la culture attelée ne réside pas tant dans l'augmentation de la productivité que dans la réduction de la baisse tendancielle de la productivité occasionnée par la chute des rendements. Si la traction animale a un effet sur les rendements, celui-ci est limité par le manque de technicité des opérateurs, le manque d'entretien des outils, les pièces manquantes, l'inadéquation matériel-animal de trait, les contraintes de temps et de main-d'oeuvre.

La traction animale induit une augmentation de la superficie moyenne des exploitations, qui

passe de 3,3 ha en culture manuelle à 6,6 ha en traction animale. La charrue multiplie par quatre ou cinq la capacité de travail. Le semoir multiplie par six la capacité d'emblavement. Le revenu des exploitations en TA est de deux à cinq fois supérieur à celui des exploitations en culture manuelle. Si la traction animale réduit les besoins en travail, l'augmentation des ratios de superficie cultivée par actif a pour effet d'augmenter la demande globale de travail par actif et par exploitation sur la durée du cycle, compensant ainsi la réduction des temps de travaux à l'hectare. Bien rares sont les expériences où l'on peut espérer qu'une organisation autonome des producteurs (coopérative) prenne efficacement le relais des structures de développement promues par l'Etat et des sources de financement internationales. L'exemple du Sénégal prouve à quel point l'économie de la traction animale est une économie artificielle qui ne peut se passer d'un soutien dirigiste de l'Etat.

Introduction

En milieu rural africain, l'approche micro-économique et économétrique se heurte aux difficultés causées par la complexité des unités de production (UP) et la faiblesse monétaire de leurs échanges. Les observations doivent non seulement être menées à long terme, mais aussi s'appuyer sur une approche systématique pour étudier les exploitations qui sont passées de la culture manuelle à la culture attelée. Quels sont en fait les effets véritablement imputables à la traction animale (TA)? Il apparaît que seul un généraliste ou une équipe pluridisciplinaire puisse mesurer les différentes interactions de tous les éléments de l'environnement agricole en mutation. Le

* Position at the time of the 1988 workshop.

A subsequent address may be found in the workshop participant address list.

degré d'intensification naît de l'interaction de la traction animale, de la croissance démographique, du développement des marchés et de l'accroissement de la demande en terres.

L'étude de la variation des coûts démontre l'existence d'un point théorique d'intensification, situé autour du stade de la jachère herbacée, où la traction animale devient plus rentable que la culture manuelle. Mais, en règle générale, le passage à la traction animale n'entraîne pas d'amélioration significative des rendements, du fait de l'extension des terres cultivées qui se fait au profit des cultures de rente. Les superficies des cultures vivrières restent par ailleurs constantes. La culture attelée a un effet positif sur la productivité du travail et tend à avoir un impact socio-économique : les premières fermes équipées se transforment en employeurs et prestataires de services des non équipées et l'accroissement de leurs terres peut se faire au détriment d'autres exploitations. La traction animale introduit généralement un accroissement du revenu de l'exploitation.

Le rôle des organismes de développement est de permettre l'acquisition des techniques et d'assurer une sécurité financière garantissant l'accumulation productive. En plusieurs occasions, les modèles techniques proposés par ces organismes ont été un échec, comme la promotion de la traction bovine lourde dans des environnements où la traction asine s'est révélée mieux adaptée. Toutefois, la présence d'une structure de développement qui assure un conseil technique adapté, l'approvisionnement en intrants et la sécurité financière aux producteurs est plus nécessaire que jamais. Si l'exemple du Sénégal montre les bienfaits des interventions étatiques, celui du Mali et de la Guinée démontre la possibilité de réussites indépendantes. Le rôle de l'Etat paraît indispensable pour former et informer les acteurs des filières existantes ou en voie de constitution.

Difficultés d'une approche économique

Il n'y a pas de méthode simple pour évaluer la traction animale (Jahnke, 1984). De nombreux économistes ont analysé ses effets sur les rendements, les superficies cultivées, la productivité du travail, l'emploi, le revenu des agriculteurs, etc. Mais les réponses apportées paraissent parfois décevantes au regard des efforts de recherche engagés. En milieu rural africain, l'approche micro-économique et économétrique se heurte à des difficultés considérables.

Faiblesse monétaire des échanges entre les UP

Si le coût des facteurs de production et des produits non vivriers sont fixés par l'organisme de développement en relais des instances gouvernementales, les prix des produits alimentaires sont par contre moins bien connus, du fait du manque d'organisation des marchés vivriers. Les variations des prix de ces marchés introduisent un fort degré d'incertitude dans l'évaluation des ressources des unités de production. Les échanges de biens, de services et de travail entre les UP et leur environnement sont également mal connus, ces échanges n'étant pas le plus souvent monétaires. On voit donc qu'une approche strictement monétaire ne suffit pas à prendre en compte les principaux déterminants du comportement des producteurs.

La complexité des UP

L'unité de production en zone subsaharienne est complexe, car elle est le plus souvent composée de sous-unités plus ou moins autonomes, fédérées sous la tutelle du chef de famille. Mais les modes traditionnels, propres à chaque ethnie, de répartition des terres, des tâches, des facteurs et des produits entre les différents types d'actifs au sein des UP sont de mieux en mieux connus des responsables du développement.

L'évaluation des effets de la traction animale passe par l'étude des pratiques et des itinéraires techniques qu'elle détermine. La multiplication des parcelles et des systèmes techniques de culture par type d'actifs impose un alourdissement considérable des protocoles d'observation. La mesure des flux globaux de l'UP ne peut pas être satisfaisante si l'on considère l'UP comme un tout cohérent. Cette pratique, justifiable au plan économique, pourrait avoir des effets néfastes sur les modèles techniques proposés en vulgarisation, car ils ne seraient pas alors adaptés à toutes les sous-unités de l'UP.

Nécessité des observations à long terme

Il est parfois difficile de déterminer si les phénomènes liés à la TA sont des causes ou des effets de son introduction. Par exemple, l'augmentation des effectifs d'actifs observée en général dans les exploitations équipées est-elle une conséquence de l'introduction de la culture attelée ou bien préexistait-elle, constituant peut-être une condition du succès de l'introduction de la traction animale? On pourrait se satisfaire de constater l'interaction entre traction animale et effectif des actifs déjà riche d'enseignement. Mais une observation détaillée des conditions techniques, sociales et économiques du passage de la culture manuelle à la culture attelée est la meilleure manière d'identifier et de comprendre les conditions de développement de la culture attelée. Ce type d'observation nécessite un dispositif d'enquête se perpétuant sur de longues périodes.

Pingali, Bigot et Binswanger (1987) ont recensé 22 études essayant de mesurer les effets de la traction animale. Toutes comparent des exploitations en culture manuelle à des exploitations en culture attelée. Mais il n'existe pas d'étude comparant l'évolution à long terme des exploitations qui sont passées de la culture manuelle à la culture attelée.

Nécessité d'une approche systémique

Toute étude des effets de la traction animale se heurte aux difficultés de l'identification et de la classification des facteurs véritablement imputables à la TA. Par exemple, l'effet direct de la traction animale sur le rendement est à considérer en relation avec les effets directs des autres facteurs de production (engrais, semences, travail manuel, etc.). La culture attelée a aussi un effet indirect sur le rendement, car elle se substitue aux autres facteurs, ou elle en accroît les effets directs (par des coefficients mesurables en station, mais pas en milieu paysan). Il y a souvent corrélation entre l'emploi de la TA et l'emploi d'engrais, du fait même de l'association de ces thèmes de vulgarisation par les organismes de développement. Il devient donc impossible en milieu paysan de mesurer les effets imputables uniquement à la TA. Par contre, il est possible d'apprécier la cohérence des pratiques de culture attelée avec l'ensemble des pratiques du cycle culturel (itinéraire technique) et de comparer les itinéraires techniques basés sur la traction animale à ceux de la culture manuelle.

De plus, les effets de la TA ne se mesurent pas seulement au niveau de la parcelle cultivée, mais sur l'ensemble du terroir. La transformation des modes de gestion du cheptel bovin extensif en un cheptel plus réduit et intensif est l'un des principaux sous-produits du développement de la traction bovine. La mise au travail des boeufs apparaît comme le premier pas de cette transformation génératrice de nouvelles méthodes d'affouragement. A terme, les cultures fourragères azotées et les restitutions organiques des animaux ont un impact positif sur la fertilité de ces nouveaux systèmes de culture. La traction animale est évidemment un facteur d'intégration de l'agriculture et de l'élevage. Un thème qui, malheureusement, reste encore dans la plupart des cas un objectif des agronomes de l'Afrique subsaharienne.

L'approche des systèmes agraires et de leur dynamique est la seule façon de comprendre

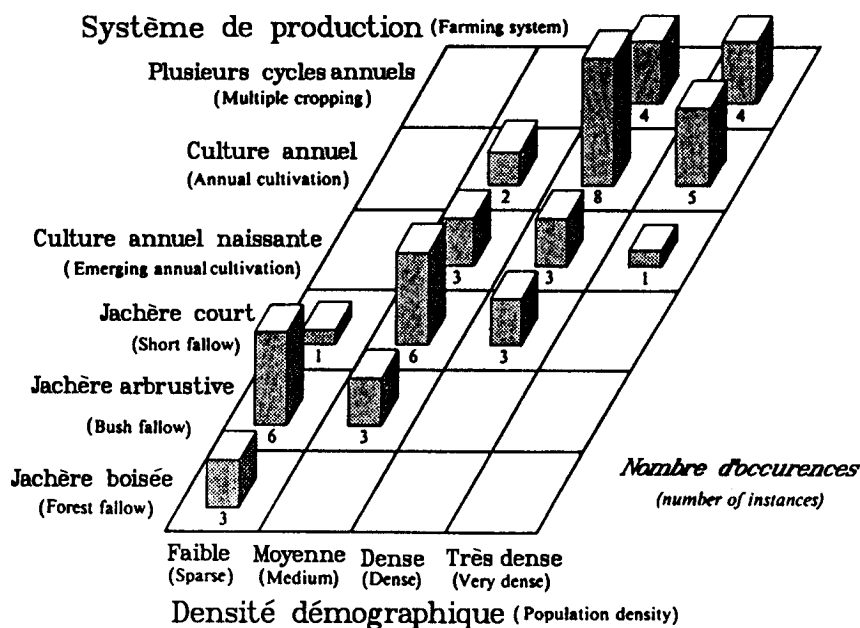


Fig. 1 : Intensification agricole et densité démographique. (Source : Pingali et al., 1987)

la manière dont la culture attelée modifie les processus de production. La place de la traction animale peut s'analyser aux différents niveaux (systèmes et sous-systèmes) d'appréhension des unités de production (Mazoyer, 1987) :

- les opérations culturales;
- l'itinéraire technique;
- le système de culture (*cropping pattern*);
- le système d'élevage;
- le système de production (*farming system*);
- le système agraire.

Pour étudier les effets de la traction animale sur tous les plans agronomique, zootechnique, mécanique, sociologique et économique, on préférera donc un généraliste (ou une équipe pluridisciplinaire) au pur économiste. La seule tentative relativement complète, à notre connaissance, d'intégration de l'étude de la traction animale aux études des systèmes agraires (Ruthenberg, 1980) est récente (Pingali et al., 1987). Mais les nouveaux concepts

peuvent rejoindre des pratiques anciennes. "Les études systèmes" sont au fond très proches, dans leurs méthodes, des travaux anciens (Casse, Dumas et Garin, 1965); même si elles exigent une attitude de recherche fondée sur des observations de terrain longues, minutieuses et multidirectionnelles (ou pluridisciplinaires), avec autant de pragmatisme et d'empirisme que de raisonnement théorique.

Traction animale, croissance démographique et intensification

L'apparition de la traction animale dépend principalement du degré d'intensification des systèmes de production (Pingali et al., 1987). "L'évolution de la culture itinérante à jachère longue vers la culture permanente des mêmes parcelles est caractérisée par l'augmentation de la fréquence des remises en culture. Cette intensification est provoquée par l'accroissement de la demande de terres... elle même provoquée par la croissance démographique, le développement des marchés de produits

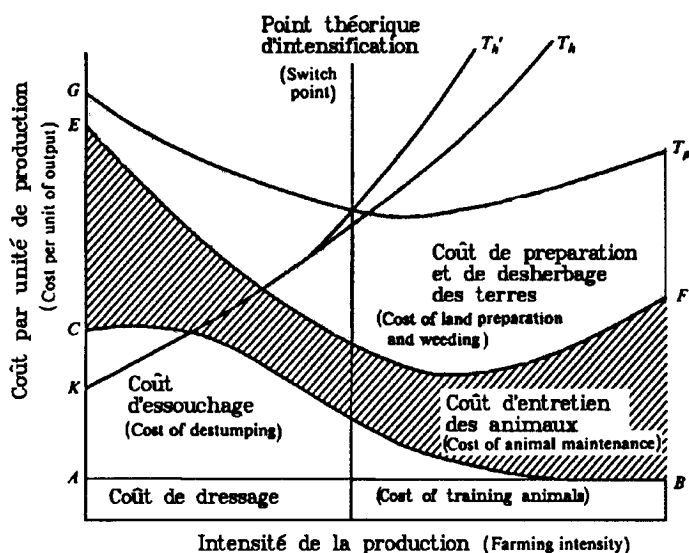


Fig. 2 : Evolution des coûts du travail en culture manuelle et en culture attelée en fonction de l'intensification
 T_p = Coûts globaux de préparation des sols, désherbage précoce, fertilisation organique, avec traction animale.
 T_h = Coûts globaux de préparation des sols, désherbage précoce, à la houe manuelle.
 T_h' = T_h plus le coût de la fertilisation sans apport organique.
 Le point théorique d'intensification est le stade de production où la traction animale devient la technologie dominante.

(Source : Pingali et al., 1987)

agricoles, ou la réduction des coûts de transport”.

Ce concept de l'intensification est donc sensiblement plus ouvert que le concept propre aux agronomes, qui peut se définir comme l'accroissement de l'emploi des facteurs visant à améliorer la productivité sur une même parcelle. Ce concept s'appuie sur la classification des systèmes de production agricole tropicaux par degré croissant d'intensification (Ruthenberg, 1980):

- jachère boisée (*forest fallow*) : une ou deux récoltes suivies de 15 à 20 ans de jachère (culture itinérante de défriches-brûlis);
- jachère arbustive (*bush fallow*) : deux ou plusieurs récoltes suivies de 8 à 10 ans de jachère;
- jachère courte (*short fallow*) : jachère herbacée, une ou deux récoltes suivies d'une ou deux années de jachère;
- culture annuelle (*annual cultivation*) : une récolte par an;
- plusieurs cycles annuels (*multiple cropping*) : deux ou plusieurs récoltes par an.

La figure 1 donne une représentation de la relation entre l'intensification agricole et la

densité démographique. Les jachères boisées et arbustives prédominent en conjonction avec une faible densité démographique (moins de 15 hab. km⁻²). Dans les zones densément peuplées (50 à 100 hab. km⁻²), la culture manuelle et la culture à plusieurs cycles prédominent. L'effet de la densité de population sur l'intensification est net (Pingali et al., 1987). Les mêmes auteurs proposent une représentation théorique de l'évolution des coûts du travail en culture manuelle et en culture attelée en fonction de l'intensification (Fig. 2). Les coûts en culture annuelle augmenteraient constamment du fait du contrôle de l'enherberment (passage du brûlis au contrôle manuel) et du maintien de la fertilité de sols. Par contre, les coûts de la culture attelée varient en fonction :

- des coûts d'essouchage; élevés aux faibles niveaux d'intensification, nuls au stade de la jachère herbacée;
- des coûts de préparation du sol et de désherbage;
- des coûts de dressage et d'entretien constant des animaux; minimales au stade de la jachère herbacée lorsque les res-

sources fourragères sont les plus importantes.

Il y aurait donc un point théorique d'intensification (*switch point*) où la traction animale devient plus rentable que la culture manuelle, et qui se situe autour du stade de la jachère herbacée. Rendue possible par le défrichage et la disponibilité du bétail de trait, la traction animale doit nécessairement remplacer un travail manuel de plus en plus pénible pour contrôler l'enherbement des cultures. La traction animale devient aussi nécessaire pour lutter contre la baisse des rendements liée à l'intensification, baisse causée par la réduction des temps de jachère et la baisse des restitutions minérales par brûlage.

Strubenhoff (1987) considère que l'avantage décisif de la culture attelée ne réside pas tant dans l'augmentation de la productivité que dans la *réduction de la baisse tendancielle de la productivité* occasionnée par la chute des rendements. Ceux-ci sont en effet plus élevés en jachère arbustive ou boisée. Comme les calendriers de travaux y sont plus réguliers et que les travaux d'essouchage sont pénibles, les producteurs pratiquant ces systèmes n'ont aucun intérêt à adopter la traction animale. Cette assertion expliquerait pour une bonne part les échecs de l'introduction de la traction animale constatés dans les zones à faible densité démographique, ou à fort couvert végétal.

Effets de la TA sur les rendements

De nombreux essais en station (Chopart, 1980; Casse *et al.*, 1965) ont démontré les effets positifs sur le rendement des labours, semis en ligne, sarclage, buttage, soulèvement. Ces effets correspondent à une utilisation optimale des outils, que ce soit par leur réglage, leur conduite, l'utilisation des animaux, ou la date d'intervention sur la parcelle. Cependant, de nombreuses observations prouvent que les paysans n'optimisent pas leurs outils. Il y a de nombreuses raisons à cela :

- manque d'entretien des outils, pièces manquantes ou trop usées;
- inadéquation matériel/animal de trait (exemple du labour peu profond);
- contraintes de temps et de main-d'oeuvre; un travail imparfait mais rapide peut être plus rentable qu'un travail soigné mais lent (exemple du billonnage simple avec la charrue, du labour partiel).

En fait, l'optimum technique est rarement perçu comme l'optimum économique par les producteurs. Néanmoins, et malgré les difficultés méthodologiques relevées plus haut, de nombreux auteurs se sont efforcés de mesurer en milieu paysan les effets de la culture attelée sur les rendements, en comparant ex-post des exploitations en traction animale à des exploitations en culture manuelle. Sargent *et al.* (1981) ont évalué la TA sur la base de 27 projets existants dans huit pays différents. Les rendements de huit projets seulement ont servi à l'évaluation. Il apparaît que l'effet de la traction animale sur le rendement n'est significatif que lorsqu'elle est associée à l'utilisation d'engrais. Pingali *et al.* (1987) ont effectué la même analyse sur 14 projets. Dans huit cas l'effet n'est pas significatif, dans quatre cas il est positif sans que la causalité directe de la TA soit établie, et dans deux cas il est négatif.

On peut donc affirmer qu'en règle générale, le passage à la traction animale n'entraîne pas d'amélioration significative des rendements, contrairement à ce que les expérimentations en station laissaient espérer. Ce phénomène est à expliquer en relation avec l'extension des superficies cultivées (cf. ci-dessous). Cependant, nous constatons qu'aucune étude existante ne permet de comparer la qualité agronomique des pratiques culturales en traction animale et en culture manuelle. Cette comparaison est difficile, car elle ne peut porter que sur des itinéraires techniques complets, de la préparation du sol à la récolte : rien ne dit qu'un labour mieux fait en TA ne soit pas suivi d'un moins bon contrôle de l'enherbement qui annule les effets du labour. C'est même très souvent le cas lorsque l'introduc-

tion de la traction animale est basée sur l'emploi exclusif de la charrue (cas de la SODECO-TON, Cameroun). Le paysan attend le développement des adventices avant de commencer le labour, et donc sème trop tardivement. D'autre part, il accroît sensiblement ses superficies labourées, mais il n'a pas les moyens de contrôler l'enherbement. Le dernier point a été aussi mesuré par Ange et Fontanel (1987) au Sine-Saloum, Sénégal.

Effets sur les superficies cultivées

Les effets de la traction animale sur les superficies cultivées sont communément reconnus par tous les auteurs, les plus récents sus-cités comme les relativement plus anciens (Casse *et al.*, 1965). Ces effets se manifestent essentiellement par l'augmentation de la superficie moyenne des exploitations, qui passe de 3,3 ha en culture manuelle à 6,6 ha en TA, et par une augmentation de 25% du taux de superficie cultivée par personne, de 38 à 68% au Sénégal et au Mali. Cependant McIntire (1983) souligne que les effets d'accroissement des superficies sont concentrés dans la strate des exploitations qui ont le plus large effectif d'actifs, et que, dans les autres exploitations, les taux de superficie cultivée par actif ne sont pas significativement différents entre traction animale et culture manuelle (observations faites dans le Centre Burkina Faso, dans une zone où prédominent la traction asine et les systèmes vivriers à base de mil-sorgho). Il est donc indispensable de mener ces analyses non pas sur l'ensemble des exploitations, mais sur des strates d'exploitation réparties selon leur taille.

Extensification

Stagnation des rendements et extension des superficies : les producteurs équipés en traction animale choisissent une stratégie d'extensification (ce terme étant pris dans un sens agronomique de minimisation des quantités d'intrants par unité de surface) qui n'est possible que dans les zones où la terre est disponible. Les premiers outils de TA à être vulgarisés, comme le semoir et la charrue, sont

ceux qui permettent de réduire les temps de travaux de la première opération culturale :

- la charrue multiplie par quatre ou cinq la capacité de travail (240 heures en culture manuelle contre 2 x 25 heures en TA).
- le semoir multiplie par six la capacité d'emblavement (64 heures en culture manuelle contre 10 heures en TA) (Casse *et al.*, 1965).

Il est donc normal que les paysans mettent à profit cette opportunité pour accroître au maximum leurs surfaces, quitte à ce que les travaux suivants soient mal assurés, faute d'équipements complémentaires ou faute de main-d'oeuvre additionnelle. Les exploitations à large effectif d'actifs sont les mieux placées pour faire face aux travaux supplémentaires après la mise en culture et pour modifier au besoin leur organisation du travail.

Effets sur les systèmes de culture

Les superficies cultivées augmentent en traction animale, mais au profit de quelles cultures? Casse *et al.* (1965) relèvent à partir d'exemples pris au Sénégal et au Mali que ce sont les cultures de rente (arachide, riz, coton) qui bénéficient le plus de cet accroissement. Ce fait est confirmé par Pingali *et al.* (1987) qui soulignent que l'accroissement des surfaces en culture de rente ne se fait pas au détriment des cultures vivrières dont les superficies cultivées par actif permanent restent constantes. Bigot (1985) estime que ces superficies vivrières augmentent même dans la zone cotonnière du nord de la Côte d'Ivoire. La part que représentent les ventes de produits vivriers dans le produit monétaire des unités de production n'excède pas 10 à 20%, les marchés vivriers étant moins organisés que ceux du coton. Les producteurs adoptent un comportement qui vise à assurer au mieux leur sécurité alimentaire, quitte à devoir écouler quelques excédents qui leur assureront une trésorerie étalée dans le temps. De toute évidence, l'accroissement du revenu monétaire n'est pas le meilleur garant de la satisfaction de leurs besoins alimentaires : seuls comptent

les stocks vivriers accumulés sur l'exploitation.

Si de meilleures conditions de rémunération peuvent expliquer l'accroissement des cultures de rente, d'autres facteurs entrent aussi en jeu.

- Les organismes de développement accordent une plus grande attention aux techniques de production de ces cultures (choix des variétés, traitements phytosanitaires, densités de semis en particulier). La gamme d'outils vulgarisés en zone cotonnière convient avant tout au coton. Elle est mieux valorisée sur le maïs que sur les autres cultures vivrières (effet plus important du labour sur les rendements, utilisation du semoir monograine, du corps-butteur). Ceci pourrait expliquer en partie l'extension du maïs au détriment du sorgho constatée par Bigot (1985) au Burkina Faso.
- Une meilleure distribution du travail dans le calendrier cultural assure une meilleure productivité du travail. Ceci est évident pour l'arachide, seule culture disposant d'un outil de récolte tracté; et probable pour le coton, dont la récolte est relativement différable dans le temps.

Observant les systèmes de culture vivrière de la Région du Centre au Burkina Faso, McIntire (1983) note que les substitutions de cultures vivrières liées à l'utilisation de la traction animale ne sont pas significatives.

Effets sur la productivité et l'organisation du travail

Productivité du travail

Il est clair que la traction animale réduit les besoins en travail par cycle, exprimés en jours de travail par hectare. Le labour attelé représente une économie par rapport au travail manuel. Du fait de ses effets sur l'enherbement, il réduit aussi les besoins en main-d'oeuvre pour le sarclage manuel ou attelé. Ces gains de temps sont nettement supérieurs aux excès de travail à la récolte qui pourraient

être dus à l'augmentation des rendements. Cependant, l'augmentation des ratios de surface cultivée par actif a pour effet d'augmenter la demande globale de travail par actif et par exploitation sur la durée du cycle, compensant ainsi la réduction des temps de travaux à l'hectare (Pingali *et al.*, 1987).

L'augmentation de la productivité, exprimée en quantité de produit par actif, est très nette (Bigot, 1985) sur le coton au nord de la Côte d'Ivoire (tableau 1).

Organisation du travail

Bigot (1985) note que l'accroissement de la demande de travail sur les exploitations est satisfait par la mobilisation des femmes pour le semis et la récolte. Les exploitations en TA connaissent un déplacement des principales contraintes de travail, de la préparation des sols vers les sarclages et surtout vers la récolte, par rapport aux exploitations en culture manuelle. Il se crée un marché du travail à l'entreprise où les exploitants équipés réalisent les labours des fermiers non équipés. Les remboursements se font en travail manuel (sarclage, récolte, etc.).

On a vu plus haut que le passage à la TA était plus aisé dans les exploitations à large effectif d'actifs, où une meilleure mobilisation de l'ensemble des actifs est permise. Bigot (1985) estime que les chefs de exploitations ayant réussi à maintenir un contrôle et une organisation simple du travail peuvent effectuer le passage à la traction animale. Il considère donc que les différenciations sociales entre les exploitations, fondées sur le contrôle de la force de travail, préexistent à l'introduction de l'équipement. L'accroissement ou le maintien de la taille des exploitations précéderait donc leur passage à la traction animale. Il existe aussi une relation à double sens entre les processus d'équipement et l'organisation du travail : certaines formes d'organisation propres à certaines ethnies (Sénoufo) peuvent être un facteur favorable à l'introduction de la traction animale. Mais l'arrivée de l'équipement peut aussi entraîner une réorganisation du

Tableau 1 : Travail nécessaire et productivité du travail dans le nord de la Côte d'Ivoire

| Type des exploitations: | Exploit. manuelle sans cotonnier | Exploit. manuelle avec cotonnier | Exploit. traction animale (TA) | Exploit. TA et motori- sation |
|---|---|---|---|--|
| <i>Quantités de travail par actif en jours par an</i> | | | | |
| Travail masculin | 160 | 190 | 190 | 190 |
| Travail féminin | 90 | 170 | 190 | 190 |
| Solde extérieur (1) | 3 | 3 | 35 | 100 |
| Total par actif | 125 | 185 | 225 | 290 |
| <i>Surfaces travaillées par actif en ares</i> | | | | |
| Surface totale | 60 | 85 | 120 | 235 |
| Surface exclusivement cotonnière | 0 | 25 | 60 | 160 |
| <i>Rendement et production cotonnière par actif</i> | | | | |
| Rendement coton graine kg/actif | 100 | 1 200 | 1 200 | 900 |
| Production cotonnière kg/actif | 60 | 300 | 720 | 1 400 |
| <i>Productivité moyenne du travail</i> | | | | |
| En jours de travail par hectare | 210 | 220 | 190 | 125 |
| En kg de coton par jour de travail | 0,5 | 1,6 | 3,2 | 5.0 |
| <i>Productivité marginale du travail (2)</i> | | | | |
| En jours de travail par hectare | 240 | 115 | 65 | |
| En kg de coton par jour de travail | 4 | 10,5 | 11,1 | |

Source : Bigot, 1987

(1) *Le solde extérieur est calculé en déduisant : jours de travail reçus de l'extérieur - moins - jours de travail fournis à l'extérieur; le total est ensuite divisé par le nombre d'actifs permanents des exploitations.*

(2) *Productivité marginale : jours de travail supplémentaires/superficie cultivée accrue et kg de coton supplémentaires/jours de travail supplémentaires respectivement.*

travail : les exploitations composées deviendraient plus homogènes.

Effets sur le revenu

Toujours sur la base de comparaisons ex-post d'exploitations en traction animale et en culture manuelle, il existe de nombreuses études mesurant l'effet de la TA sur le revenu (Pingali *et al.*, 1987). Mesuré en terme de revenu par exploitation, revenu par hectare ou revenu par actif, cet effet est en général positif :

- les exploitations en TA ont de deux à cinq fois le revenu net des exploitations en culture manuelle;

- les revenus par hectare et par actif sont aussi supérieurs, mais moins nettement du fait des effets des superficies et du grand nombre d'actifs.

Effets sur la structure sociale

Il est clair que l'introduction de la traction animale accélérera le processus de différenciation économique et sociale entre les exploitations. Les premières équipées se transforment en employeurs et prestataires de services des non équipées et l'accroissement de leurs superficies par la mise en culture des jachères pourrait se faire au détriment des autres exploitations, sauf si l'on se trouve dans une

zone où les disponibilités foncières ne sont pas limitées (zones de faible densité démographique). L'évaluation ex-post de la traction animale ne fait pas apparaître les différences qui préexistaient entre les exploitations aujourd'hui équipées et celles qui ne le sont pas (dimension, technicité, accès aux marchés, au crédit et à la formation). Ce type d'évaluation tend donc à exagérer les effets de la traction animale en lui imputant les différences qui étaient préétablies (Pingali *et al.*, 1987).

Passage de la culture manuelle à la culture attelée

Le passage à la traction animale ne peut être que le résultat d'un long processus d'intensification et d'accumulation réalisé dans les exploitations en culture manuelle. Bigot (1985) estime qu'il a fallu dix ans au Mali (de 1955 à 1965) et en Côte d'Ivoire (de 1961 à 1971) pour que l'intégration progressive du coton dans les assolements aboutisse à un bon degré de maîtrise des techniques intensives en culture manuelle (engrais, utilisation des insecticides, semis en ligne aux bonnes densités). Cette maîtrise est la base de l'amélioration du revenu et de l'accumulation monétaire nécessaires aux investissements en traction animale. Le rôle des organismes de développement est donc à la fois de permettre l'acquisition de techniques, de la culture manuelle à la traction animale, mais aussi d'assurer aux exploitations une sécurité financière garantissant l'accumulation productive.

Les organismes de développement proposent aux paysans des modèles techniques plus ou moins flexibles qui se révèlent plus ou moins adaptés. L'échec des thèmes lourds d'intensification au Sénégal (Sine Saloum) est un exemple d'un modèle trop éloigné des possibilités d'appropriation par les paysans. La mise au premier plan de la traction bovine lourde (paire de boeufs) comme modèle unique a souvent entraîné une déperdition de moyens qui auraient été mieux utilisés sur d'autres formes de traction. En particulier, on constate un fort développement spontané de la trac-

tion asine dans les zones peu favorables au trait (pluviométrie inférieure à 750 mm) et où les projets ont vulgarisé des matériels légers, adaptés à leur capacité de traction. Sargent *et al.* (1981) estiment que l'âne coûte six fois moins cher que la paire de boeuf. La traction asine est souvent une étape indispensable entre culture manuelle et traction animale bovine, voire la seule forme de TA possible.

Dans ce contexte, les résultats obtenus dans les sociétés cotonnières apparaissent exemplaires, à des degrés variables selon les pays. Ils sont dus avant tout à la qualité de l'encadrement, en général plus dense et plus motivé que dans les autres opérations de développement et qui incite de façon stricte les paysans à mettre en oeuvre des techniques cohérentes (au sens où elles définissent des itinéraires techniques viables pour les paysans), par exemple :

- fumure minérale;
- fumure organique : 22% des surfaces de coton et 48% des superficies de maïs suivies, au Mali, en bénéficient (CFDT, Rapport d'activité, 1986);
- respect des dates de semis et choix des variétés;
- traitements phytosanitaires avec des matériels UBV à main;
- proposition de gammes d'outils cohérentes.

S'il est vrai qu'à la SODECOTON, la charrue a été le seul outil vulgarisé pendant les vingt premières années de diffusion de la traction animale, par contre au Mali, dès le départ, la charrue a été proposée en même temps que la houe extensible (type Puzenat) pour les sarclages. Puis le buttage a été rendu possible avec les multiculteurs. Ces résultats sont aussi dus au système de gestion financière appliqué aux exploitations, qui comprend :

- la cession directe des facteurs de production;
- l'octroi de crédit non monétaire, par la cession de facteurs de production et la ré-

cupération du crédit en nature à la collecte;

- le paiement du solde monétaire (produit-crédit) en argent, sans délai, à un prix fixé avant les décisions de culture et avec certitude d'achat;
- la collecte et le traitement des produits, contrôlés par la société cotonnière.

C'est le contrôle par la société cotonnière elle-même de la transformation du produit et de la valeur ajoutée qui s'y attache, qui permet le financement du crédit pour les paysans (Bigot, 1985). Dans une situation économique défavorable où le rapport entre le prix des produits et le prix des intrants se dégrade (Sénégal (Havard, 1985), Côte d'Ivoire (Bigot, 1985) la présence d'une structure de développement qui assure à la fois un conseil technique adapté, l'approvisionnement en intrants et la sécurité financière aux producteurs, est plus nécessaire que jamais. Bien rares sont les expériences où l'on peut espérer qu'une organisation autonome des producteurs (coopérative) puisse prendre efficacement le relais des structures de développement promues par l'Etat et les sources de financement internationales.

L'exemple du Sénégal prouve à quel point l'économie de la traction animale est une économie artificielle qui ne peut pas se passer d'un soutien dirigiste de l'Etat : l'arrêt des programmes agricoles (dissolution de l'ONCAD) a entraîné la mise en faillite de la SISCOMA car le monde paysan n'avait plus la possibilité, sans crédit, sans accès aux intrants, sans revenu assuré, d'accumuler et de s'équiper. Soumis aux lois du marché, les seuls outillages à sa portée sont les plus simples : souleveuses-sarcleuses de type "Iler", fabriqués par les artisans, malheureusement de moindre qualité (car les artisans n'ont guère bénéficié des investissements en formation et en équipement de la SISCOMA) mais coûtant cependant six à sept fois moins cher que le matériel SISMAR (ex-SISCOMA).

Cependant, il faut bien se garder de croire que la situation actuelle du Sénégal est généralisable à toute l'Afrique de l'Ouest. A l'inverse, l'exemple du Mali est là pour démontrer que la constitution d'une filière d'approvisionnement du monde rural, intégrant l'artisanat et l'industrie nationale du machinisme, qui puisse se passer des interventions de l'Etat, est possible. Mais dans ce cas, l'intervention de l'organisme d'encadrement (Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles, CMDT) a été déterminante, surtout en ce qui concerne la formation des artisans. Le cas de la Guinée est encore plus démonstratif : on y trouve en effet un réseau d'artisans qui, sans l'aide d'aucun organisme d'encadrement étatique depuis plusieurs décennies, ont acquis un capital de savoir-faire et fabriquent de toutes pièces les charrues vendues aux paysans.

Ce dernier exemple pourrait amener à conforter les partisans d'une intervention étatique aussi limitée que possible dans le développement de la traction animale. Pourtant, cette intervention nous paraît indispensable, peut-être pas pour constituer ex-nihilo des filières complètes, mais au moins pour former et informer les acteurs des filières existantes ou en voie de constitution.

Abstract

It is difficult to determine which changes in farm production systems can truly be attributed to the adoption of animal traction. In the African rural environment, the micro-economic and econometric approach is confronted with great difficulties: complexity of the production units, limited monetary exchanges, lack of market organization for subsistence products, price variations, difficulty in evaluating farm resources, lack of information concerning exchanges of goods, services and labour and the need for long-term observations. No long-term data appear to be available for comparing production units which were previously using manual techniques that are now using animal traction technology.

Animal traction can be analysed at different levels, through studies of the cultural operations,

the technical strategies, the cropping patterns, the animal husbandry systems, the farming systems and the land use systems. The main advantage of animal traction is not that it increases productivity, but that it reduces the tendency for production to fall due to lower crop yields. If animal traction does have some effects on yields, these are generally limited by lack of technical knowledge of the operators, lack of maintenance and spare parts for the implements, inappropriate choice of implements for the draft animals and constraints of time and labour.

The average cultivated area may increase from 3.3 ha in manual farming to 6.6 ha with animal traction cultivation. A plow increases work capacity by 4-5 times that achieved by manual cultivation. A seeder increases land-cultivating capacity by a factor of six. Revenues from animal traction can be 2-5 times superior to that of manual farming. Although animal traction reduces the need for labour per hectare, increases in cultivated land cause a compensating increase in the labour demand. There are very few opportunities for autonomous organizations of producers (co-operatives) to themselves control the development structures that are promoted by governments and aid agencies. The example of Senegal demonstrates that much animal traction use is based on an artificial economy which cannot exist without state support.

Références

- Ange A. et Fontanel P. 1987. La contrainte enherbement et sa gestion dans le Sud Saloum au Sénégal : une analyse connexe de l'organisation du travail et de ses résultats agronomiques, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Dakar, Sénégal. 15p. (F).
- Bigot Y. 1985. Quelques aspects historiques des échecs et des succès de l'introduction et du développement de la traction animale en Afrique. *Machinisme Agricole Tropical* 91: 4-10. (F).
- Bordet D. 1987. Inventaire des matériels de culture attelée essayés, mis au point et diffusés au Sénégal depuis 40 ans: réussites, échecs et lacunes des expériences de diffusion. Document de travail, Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical (CEEMAT), Antony (France). (non publié). 64p. (F).
- Bordet D., Lhoste P., Le Moigne M. and Le Thiec G. 1988. La traction animale en Afrique francophone: état de l'art. Rapport préparé pour Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), Rome, par le Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical (CEEMAT), Antony (France). (non publié). 195p. (F).
- Casse M., Dumas R. et Garin M. 1965. Bilan des expériences de culture attelée en Afrique occidentale d'expression française, Guinée exceptée. BDPA-IEMVT, Paris, France. 3 tomes. (Miméo). (F).
- Delgado C. L. et McIntyre J. 1982. Constraints on oxen cultivation in the Sahel. *American Journal of Agricultural Economics*, 64 (2). 188-196 (E).
- IRAT 1985. La traction animale bibliographie. Mémoires et travaux de l'IRAT n° 10, Institut de Recherches Agronomiques Tropicales (IRAT), Nogent-sur-Marne, France. 194p. (F).
- Jahnke H. E. 1984. Systèmes de production animale et développement de l'élevage en Afrique tropicale. Kieler Wissenschaftsverlag Vauk, RFA. 282p. (F).
- Le Moigne M. 1981. Contraintes posées par l'insertion de la mécanisation dans les unités de production agricole en zone sahélienne: étude méthodologique. CEEMAT, Antony, France. 75p. (F).
- Mazoyer M. 1987. Dynamique des systèmes agraires. Rapport de synthèse provisoire présenté au comité par son président, 16-18 nov. 1987. INAPG, Paris, France. (non publié). 20p. (F).
- McIntire J. 1983. Two aspects of farming in SAT Upper Volta: animal traction and mixed cropping. Progress Report 7, ICRISAT Economics Program, Ouagadougou, Burkina Faso. 48p. (E).
- Pingali P., Bigot Y. et Binswanger H. 1987. Agricultural mechanization and the evolution of farming systems in Sub-Saharan Africa. World Bank, Washington, DC, in association with Johns Hopkins Press, Baltimore, E.-U. (E).
- Ruthenberg H. 1980. *Farming Systems in the Tropics*. Clarendon Press, Oxford, U.K. 424p. (E).
- Sargent M. W., Lichte J. A., Matlon P. J. and Bloom R. 1981. Une évaluation de la traction animale dans les pays francophones d'Afrique de l'Ouest. Working Paper 34. Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, USA. 101p. (E,F).
- Starkey P. 1986. Draught animal power in Africa: priorities for development, research and liaison. Networking paper No.14. Farming Systems Support Project (FSSP), University of Florida, Gainesville, USA. 40p. (E).
- Strubenhoff H. W. 1987. Probleme des Übergangs von der Handhacke zum Plug-Eine ökonomische Analyse der Einführung der tierischen Anspannung in Ackerbausysteme Togos (La culture attelée dans les systèmes d'exploitations au Togo, une analyse économique). Technischen Universität, Berlin, RFA. 182p. (G/F).