

# L'association agriculture - élevage peut-elle devenir une réalité en milieu tropical ?

par G. BOUDET

Pour être une réalité à la fois technique et économique, l'association agriculture-élevage implique certaines conditions :

1° Un type d'agriculture de tendance intensive avec recherche de bons rendements, rendements devant d'ailleurs aller en s'améliorant, et sur des surfaces emblavées limitées.

2° Un élevage de type également intensif avec soins aux animaux, nourriture satisfaisante et non de la vaine pâture, afin de retirer du troupeau, soit du travail, soit une production de lait, soit encore des bœufs de boucherie de qualité extra.

Un troupeau entretenu par vaine pâture, donnant lieu à commercialisation d'animaux de boucherie de type courant ne permettra jamais une pleine association agriculture-élevage. Il pourra cependant permettre le démarrage de cette association comme source de bœufs de travail, de fumier ou même seulement de poudrette de parc.

3° La notion d'association entre agriculture et élevage sous-entend en effet une symbiose entre les deux spéculations : l'élevage apportant à l'activité agricole du fumier et des moyens de traction, et l'agriculture permettant une meilleure nourriture du bétail grâce à un assolement adéquat.

L'association agriculture-élevage, devra donc être envisagée de différentes façons selon les conditions climatiques et agronomiques :

— En climat sahélo-saharien, il y a 10 mois de saison sèche et il pleut moins de 400 mm. Limitées aux aires irrigables et à quelques bas-fonds, les cultures sont exclusivement vivrières. Le climat et le milieu excluent toutes cultures

fourragères et toutes possibilités d'association agriculture-élevage.

— En climat à longue saison sèche où l'exploitation du sol est caractérisée par les cultures de mil, sorgho, arachides et coton, l'association agriculture-élevage sera assez difficile à généraliser.

— En climat humide, sans saison sèche marquée, l'introduction des cultures fourragères sera facile. Dans les zones infestées de glossines l'emploi de bétail trypanotolérant rendra possible l'association de l'agriculture et de l'élevage. A Madagascar, l'absence de trypanosomiose rendra cette association encore plus aisée.

Ces distinctions devant être toujours présentes à l'esprit, nous envisagerons successivement les problèmes de la fertilité des sols, de la traction et enfin de l'introduction dans l'assolement de plantes fourragères.

## A. — CULTURE INTENSIVE ET CONSERVATION DU POTENTIEL DE FERTILITÉ

La culture est habituellement pratiquée en climat tropical de façon très extensive.

— En climat à longue saison sèche, le nomadisme des cultures est de règle : il n'y a généralement pas d'assolement, des parcelles sont cultivées chaque année en mil, sorgho, ou arachides. Souvent même, il y a culture mélangée de mil, sorgho, maïs, coton, arachides, gombo.

Au bout de peu d'années, la récolte devient si faible que la parcelle est abandonnée et une nouvelle parcelle est débroussée et remise en cultures.

— En climat sans saison sèche marquée, il y a également nomadisme, la forêt est défrichée,

et la parcelleensemencée en maïs, igname, manioc, bananes, le tout en mélange.

Avec l'augmentation de la population et surtout le développement vers 1950 de la culture au tracteur, les surfaces mises en cultures ont été décuplées, réduisant d'autant la durée des jachères. De plus, la culture mécanisée a exigé le dessouchage, et l'érosion s'est accentuée.

Il en est résulté habituellement une forte diminution des rendements et la nécessité d'y remédier.

#### 1<sup>er</sup> Remède : résoudre le problème foncier.

Habituellement l'exploitant n'est pas propriétaire de son terrain : ou bien ce terrain est mis à la disposition de l'exploitant par le chef de village, ou bien il est loué au tenancier de droit coutumier, ou encore il peut être exploité en métagage.

Cette situation n'incite pas l'exploitant à faire des efforts pour améliorer son fonds. L'attribution du terrain par un bail emphytéotique à l'exploitant et à ses descendants sous réserve qu'ils cultivent eux-mêmes ce fonds, encouragerait peut-être l'exploitation en « bon père de famille » du capital foncier.

#### 2<sup>e</sup> Remède : la rotation.

En 1938 des villages encadrés furent organisés par P. VIGUIER à M'Pessoba (900 mm de pluie) au Mali. Chaque famille paysanne recevait 6 soles de 2 ha, une paire de bœufs et une charue. Le maintien dans les lieux était subordonné au respect d'un programme d'exploitation défini par le service de l'agriculture et prévoyant une rotation.

La rotation actuellement pratiquée est la suivante :

coton avec fumier  
sorgho  
arachide  
sorgho  
jachère morte  
jachère travaillée

Sur les premières exploitations créées en 1938, les mêmes soles sont toujours cultivées et les rendements n'ont fait que s'accroître. Il est vrai que la fumure au fumier de ferme a été rapidement ajoutée au programme d'exploitation.

#### 3<sup>e</sup> Remède : engrais verts, plantes de couverture, ou jachère enfouie.

Cette technique consiste à recouvrir le sol plus ou moins longtemps par une culture améliorante : graminées dont le chevelu racinaire enrichit le sol en matière organique et améliore sa structure ou légumineuses dont les nodosités (à condition qu'il y en ait) fixent l'azote atmosphérique.

Comme plantes de couverture, ces espèces conservent au sol de l'humidité mais il ne faut pas qu'elles entrent en concurrence avec les cultures.

Leur enfouissement doit apporter au sol de la matière organique et les espèces choisies doivent être assez lignifiées pour augmenter assez longtemps le taux de matière organique du sol, et pas trop, afin de se décomposer suffisamment avant la première culture.

Il a été beaucoup dit pour ou contre l'engrais vert en zone tropicale, mais quelques principes sont à retenir :

— l'engrais vert doit être enfoui assez longtemps avant la culture suivante afin d'éviter un sol soufflé et le blocage de l'azote du sol au moment où la plante cultivée en a besoin,

— après l'enfouissement, il faut un sol assez humide afin que la vie microbienne du sol ne soit pas ralentie,

— après une année, il ne reste plus beaucoup de matière organique en provenance de l'engrais vert car les termites et la vie microbienne sont très actifs pendant la période chaude et humide.

Cette technique est donc surtout à conseiller en milieu humide et nous pouvons citer :

— plante de couverture de climat humide :

*Vigna oligosperma* sous café

*Centrosema pubescens* et *Pueraria phaseolides* sous palmier à huile

— engrais vert de climat humide et moyennement humide :

*Centrosema pubescens*

*Pueraria phaseolides*

*Crotalaria Juncea*, *C. grahamiana*

*Calopogonium mucunoïdes*

*Desmodium tortuosum* (*Meibomia*)

— engrais vert de climat à longue saison sèche :

*Dolichos lablab* (dolique)  
*Sorghum spp* (sorghos cultivés)

4<sup>e</sup> Remède : engrais chimiques.

Les cultures répondent généralement bien aux engrais en milieu tropical. Avec un dosage préconisé après expérimentation on peut améliorer les rendements et en même temps améliorer la structure des sols ; la plante cultivée pousse mieux, son enracinement est meilleur et après récolte la masse racinaire fournit de la matière organique au sol.

5<sup>e</sup> Remède : le fumier.

Ceux qui préconisent le fumier trouvent que les engrais posent aux paysans qui les emploient un certain nombre de problèmes souvent insolubles à savoir : celui des approvisionnements malgré le développement du système coopératif et celui de leur coût élevé qui exige un débours aux semailles, période où les paysans ont déjà des difficultés de trésorerie.

Les partisans, des engrais chimiques mettent en avant le fait que les résultats d'une fumure au fumier de ferme sont parfois décevants, par suite de l'obligation d'utiliser un fumier de bonne fabrication et bien décomposé et que l'obtention du fumier exige un dur labeur ainsi que son transport et son épandage.

Le fumier a cependant été jugé indispensable en Afrique de l'ouest pour le bananier, associé ou non aux engrais chimiques (travaux de DUGAIN). C'est d'ailleurs à partir de ce besoin qu'a démarré effectivement l'association agriculture-élevage en zone tropicale humide, le troupeau et les cultures fourragères étant entretenus par les planteurs uniquement en vue d'obtenir du fumier.

Ce sont les travaux du service de l'Élevage de Côte d'Ivoire et de H. BOTTON de l'I.D.E.R.T. d'Adiopodoumé qui ont permis de mettre au point des techniques de cultures fourragères et de fabrication de fumier pour résoudre ce problème de fertilisation des bananeraies.

La fumière préconisée est une fumière à plateforme avec un toit pour éviter le lessivage par les eaux de pluie (2.013 mm à Abidjan). Pour obtenir 10 tonnes de fumier par an, nécessaires à la fumure annuelle d'1 ha, il faut 3 m<sup>2</sup> de

plateforme, 1 m<sup>3</sup> de fosse à purin pour l'arrosage hebdomadaire, et 1 bovin.

Les animaux sont en stabulation libre avec litière permanente, une nouvelle couche de litière est apportée chaque jour et la litière est mise en fumière tous les 3 mois. Il faut une étable de 10 × 20 m pour 40 bovins N'Damas. Cette étable à sol cimenté et incliné légèrement avec piliers en ciment, toiture en tôle et clôture en grillage «Ursus» revenait à 450.000 F CFA en 1958. Une étable de ce genre intervient beaucoup trop par son amortissement dans le prix de revient du fumier et elle n'est plus acceptable au delà du stade expérimental.

Il est préférable de préconiser en culture traditionnelle, le sol en terre battue (banco), une clôture en bambous et un toit en feuilles de palmier, bananier, ravenala selon le lieu.

La paille nécessaire à 100 t. de fumier est produite par 1 ha de *Panicum maximum* coupé 4 fois l'an aux périodes de beau temps et engrangé.

Les cultures fourragères conseillées sont :

— herbe à couper pour donner à l'étable :

*Guatemala grass* = *Tripsacum laxum*  
par plantation de boutures à 3 yeux ou éclats de souches sur billons à écartement de 2 m × 2 m.

Production : 150 t/ha à condition de faire un épandage de fumier entre les billons suivi d'un passage de bineuse.

— Herbe à pâturer : (repos de 3 à 5 semaines entre 2 pacages),

— mélange *Stylosanthes gracilis* et *Melinis minutiflora* (par semis de 3 kg/ha de semences de chaque espèce)

— mélange *Digitaria umfolozi* et *Setaria sphaecelata* (par éclats de souches et boutures).

Sur ces divers pâturages la charge est de 2 t de poids vif par ha et par an (évaluation sans doute optimiste).

Bien entendu, le fumier était le but recherché, mais un élevage bien conduit et sain peut également fournir du travail et du lait :

Une paire de N'Damas peut travailler quatre à cinq heures par jour. Les vaches N'Damas, après avoir nourri leur veau pendant 4 mois, peuvent être traitées une fois par jour pendant 2 mois le reste étant laissé à la disposition du

veau. Après sevrage au 6<sup>e</sup> mois, tout le lait peut être traité.

Dans les régions à saison sèche marquée, les troupeaux de vaine pâture des villages de cultivateurs sont sous la houlette de bergers peuls.

Ces troupeaux passent la nuit dans un parc ou « zeriba » où les fécès s'amoncellent sous forme de mélange boueux en saison des pluies et sous forme de poudrette en saison sèche.

Au centre de Recherches zootechniques de Miadana près de Majunga (Madagascar), P. CAPITAINE a installé des fosses en bout de parc et y pousse la poudrette avec une lame de bulldozer. Il serait possible de remplacer cette pelle mécanique par une raclette en bois, guidée avec des mancherons et traînée par une paire de bœufs.

Une analyse comparative du fumier de fosse et de la poudrette a été faite sur des échantillons prélevés à Miadana :

	Fumier de fosse	Poudrette de parc
Poids au m <sup>3</sup> ....	750 kg	500 kg
Humidité .....	391,4 p. 1 000	49,4 p. 1 000
Sels minéraux ..	438,1 «	616,9 «
(dont silice) ....	379,4 «	467,5 «
Azote .....	6,3 unités/t	11,4 unités/t
Phosphore .....	0,94 «	1,92 «
Calcium .....	3,05	3,97

Il eût été utile d'évaluer pour chaque échantillon la matière organique et l'humus car la poudrette de parc est plus considérée comme un engrais minéral complexe que comme un fumier.

Une méthode pratique de fabrication de fumier est celle qui est pratiquée à l'initiative de M. NOSJEAN, dans la Z.E.R. de Sirakoro près de Kita (Mali).

Les troupeaux de vaine pâture sont toujours rassemblés en « zeriba » à l'extérieur du village mais les troupeaux de chaque propriétaire sont séparés par des cloisons radiales et, près de l'entrée de chaque parc, est creusée une fosse où chaque paysan jette les fécès. Un toit en chaume (seccos) recouvre la fosse et au centre du dispositif une pompe à manivelle permet l'arrosage des fosses (Voir schéma).

Il est conseillé aux agriculteurs de mettre chaque semaine de la litière dans le parc (paille de brousse).

Au CRZ de Sotuba-Bamako, dans une expérience d'association agriculture-élevage, le fu-

mier était produit dans une fosse-fumière-étable : fosse de 2 m de profondeur avec un plan incliné pour les animaux, surface de 4 à 5 m<sup>2</sup> par animal, clôture et toit en matériaux locaux. Les animaux y passaient la nuit en saison sèche, le fumier était abondamment arrosé chaque semaine, l'arrosage étant suivi d'une nouvelle couche de litière (paille de brousse).

Pendant la saison des pluies ce type de stabulation doit être prohibé. Sinon les animaux paissent dans la litière détrempée et sont sensibles à diverses affections des pieds. Nos animaux restaient au pâturage toute la nuit, mais si cela est impossible par suite de vols ou de fauves, il est nécessaire de prévoir un parc sur une zone surélevée.

Nous insistons beaucoup sur les méthodes de fabrication du fumier variables selon les conditions climatiques, car il vaut mieux ne pas mettre de fumier du tout que mettre un fumier sec, pailleux, mal décomposé qui souffle le sol, bloque l'azote et nuit à l'alimentation de la plante cultivée.

## B. — UTILISATION DE LA TRACTION ANIMALE

### 1° Transport du fumier

Dans les climats à saison sèche marquée, les villages sont groupés, les cultures peuvent être éloignées et le fumier pose un problème de transport de la fumière au champ.

Pour résoudre ce problème, on peut envisager :

#### a) Essaimage des villages.

A la saison des cultures les cultivateurs s'installent provisoirement près de leurs champs en « villages de cultures » mais ils rentrent au village après les récoltes. Il faudrait que cet essaimage soit définitif afin que les fumières puissent être installées près des champs.

Psychologiquement, cela est difficile, les agriculteurs aimant se regrouper du fait des liaisons et des organisations coutumières, du fait également d'une certaine psychose de peur des paysans éloignés de leur village. Ces facteurs psychologiques ont peut-être été à l'origine des échecs de certains essais de villages d'association agriculture-élevage.

Matériellement, la dispersion des villages né-

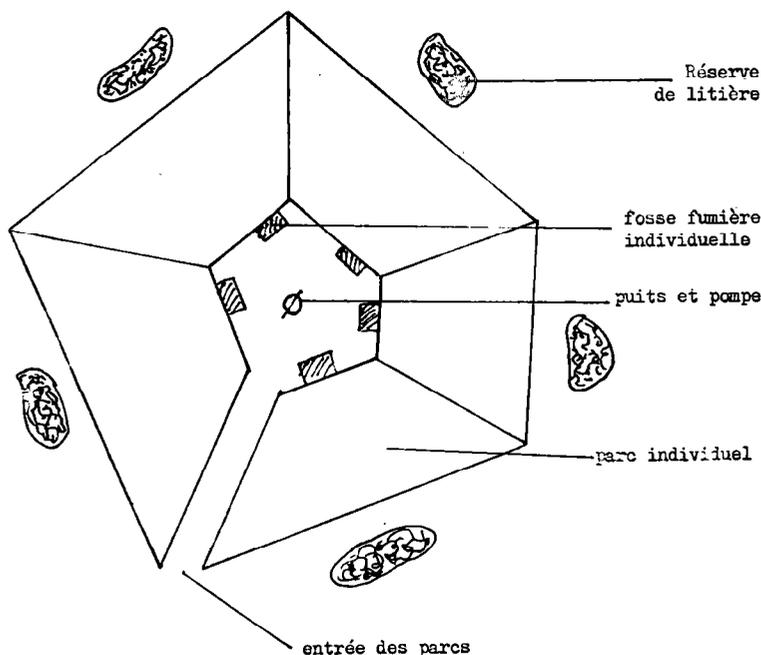


Schéma au parc aménagé de Sirakoro

cessite des points d'eau nombreux et les points d'eau sont généralement concentrés, en saison sèche, dans des sites privilégiés où se trouvent déjà les villages.

#### b) Motorisation.

Si on peut envisager la création de sections de culture motorisée à l'échelon coopérative pour les gros défrichements et les gros transports, il y a toujours un problème d'entretien du matériel, d'approvisionnement en pièces de rechanges et en ingrédients qui est difficile à résoudre.

De toute façon, la motorisation agricole nécessite des importations de matériel manufacturé et d'ingrédients, donc entraîne une forte exportation de devises qui ne peut être équilibrée que par l'exportation de produits agricoles, de matières premières ou de produits semi-finis. Il est donc nécessaire de réserver la motorisation aux zones de cultures à haut rendement, qui permettent seules, la rentabilisation de l'opération.

#### c) Mécanisation des transports.

Dans le cas de cultures éloignées d'un à 2 km des fumières, il est possible de transporter le

fumier avec des charrettes. Chaque exploitation doit alors en posséder une dont le prix moyen est de 35.000 F. La récupération des essieux d'automobiles et la construction artisanale des charrettes en abaisse le prix à 20.000 F.

#### d) Modification de la date d'épandage.

La fumure au fumier de ferme intervient sur la sole en tête d'assolement (coton) et là, 2 problèmes se conjuguent :

- épandage du fumier
- enfouissement de la jachère.

Une première solution consiste à enfouir la jachère dès le début août, jachère non pâturée et relativement importante qui sera décomposée en grande partie pendant la saison des pluies.

Le fumier est alors épandu en mai suivant, précédant le labour pour le coton.

La deuxième solution, peu pratiquée serait peut-être préférable :

- Pâturage de la jachère en juillet et août (saison des pluies bien installée).

— Sitôt les désherbages et binages achevés, transport du fumier, épandage, puis enfouissement par un gros labour du fumier et de la

jachère début septembre (1 mois avant la fin des pluies).

— Dès les premières pluies suivantes (20 mm) travail superficiel à la canadienne ou à la houe.

Dans l'expérience de Sotuba, nous nous sommes heurtés à ce problème. C'est ainsi qu'une jachère enfouie début septembre a été fumée au fumier en mai puis labourée. Mais ce labour a été très difficile, car les herbes enfouies après un séjour dans le sol de 8 mois n'étaient pas décomposées, les tiges restant entières et solides.

Le sol est resté soufflé, le démarrage du coton en a été ralenti et malgré un apport de bon fumier de l'ordre de 25 t/ha, le rendement en coton graines était moyen (1000 au lieu des 1.500 à 1.800 kg prévus).

#### e) *Transport hydraulique du fumier.*

En pays Betsileo, les riziculteurs appliquent une technique de transport du fumier assez économique : Le fumier produit dans les parcs à bétail sur les collines est directement entraîné dans les rizières en terrasses par l'eau d'irrigation (la fumure optimum est de 5 t de fumier à l'ha).

Cette technique jointe au piétinage des rizières inondées par le troupeau permet des rendements en paddy de 4 t à l'ha.

## 2° Autres utilisations de la traction animale

Outre le transport du fumier sur de courtes distances, les bœufs sont de plus en plus utilisés pour les travaux de la petite exploitation.

— Labours.

— Entretien des cultures : binages, buttages.

— Transports individuels : rentrée des récoltes, rentrée du bois de chauffage évitant la corvée de bois des femmes.

Le joug est le mode d'attelage courant pour la traction des houes, des charrues, des charrettes. Ce joug peut être de tête fixé aux cornes, ou de garrot.

Ce dernier d'une fixation simple, fatigue moins les animaux de petit format et est très répandu.

Le bœuf porteur si répandu chez les nomades éleveurs devrait être vulgarisé dans les villages de la forêt. Facilitant les transports des récoltes il serait le bienvenu et peut-être que les paysans

accepteraient alors de faire l'effort nécessaire à sa nourriture, car les vaches baoulés sont livrées à elles-mêmes dans les villages, les paysans n'en consommant pas le lait.

Le paysan ne soigne en effet ses animaux que dans la mesure où il apprécie les services rendus.

Ainsi dans les villages rizicoles de la Haute Vallée du Niger, les troupeaux ordinaires sont laissés à la garde de salariés peuls. Mais les bœufs de traits qui permettent le labour et l'entretien des rizières sont particulièrement choyés : Ils passent la nuit attachés dans la cour du riziculteur, ils y reçoivent un complément d'alimentation (farine de riz, herbe) et ils passent la journée dans les meilleurs pâturages sous la garde des enfants.

Il y a dès lors possibilité d'envisager l'adjonction à ces animaux de quelques vaches laitières, le tout pouvant composer un troupeau de petite exploitation. Mais ce troupeau semi-intensif prolongera le calendrier de travail de l'agriculteur, de quelques mois à l'année entière.

Le cas de vaches de travail a d'ailleurs été envisagé au C.R.A. de Bambey. L'expérience est intéressante, mais nécessaire avant vulgarisation. Quel sera en effet le rendement laitier d'une vache N'Dama au travail, combien de temps devra-t-elle être laissée au repos pour la gestation ?

Pour maintenir en état des bœufs N'Damas bien nourris, nous avons remarqué à Sotuba, que ces animaux ne devaient travailler qu'une demi-journée, le reste du temps étant consacré au pâturage et au repos.

## C. — ASSOCIATION AGRICULTURE-ÉLEVAGE PAR EXPLOITATION DES JACHÈRES POUR L'ÉLEVAGE

Dans la zone où les cultures se rapprochent le plus de la région exclusivement réservée aux pasteurs nomades, les éleveurs échangent du lait contre l'autorisation de faire pâturer les jachères naturelles et les résidus de cultures. Par contre dans le Sud, les agriculteurs paient pour avoir un troupeau de peuls pâturant dans la journée et passant la nuit sur la parcelle à fumer.

Il y a là matière à réflexions et possibilité d'harmoniser les relations entre les 2 communautés humaines à activités apparemment opposées.

Les plantes de jachères ne constituent pourtant que des pâturages de moyenne valeur et il serait nécessaire de les améliorer.

Pour introduire une plante fourragère dans l'assolement, quelques principes sont à retenir :

- la plante doit être appréciée,
- la plante doit être suffisamment adaptée au climat pour avoir un démarrage rapide, bien occuper le sol, et lutter efficacement contre les mauvaises herbes de jachère et les espèces buissonnantes à implantation rapide,
- la plante ne doit pas être envahissante, ni difficile à détruire,
- la plante doit être facile à planter et par graines de préférence,
- la plante doit être facile à enfouir,
- la plante doit avoir une action améliorante grâce à son enracinement profond.

Compte tenu du temps d'installation de la plante fourragère il est parfois intéressant de la semer en culture dérobée.

Ainsi dans l'expérience de Sotuba (1.000 mm de pluie), nous avons pratiqué en 1961 la rotation suivante :

1<sup>re</sup> année : coton sur jachère enfouie avec fumier.

2<sup>e</sup> année : sorgho avec semis dans le sillon de *Dolichos lablab* avant le 2<sup>e</sup> et dernier binage (ce dolique étant pâturé avec les tiges de sorgho en saison sèche).

3<sup>e</sup> année : arachide : ramassage des fanes et engrangement pour l'alimentation des bœufs en fin de saison sèche (Ces fanes recevant une pluie, fermentent vite et ne sont plus mangées).

4<sup>e</sup> année : sorgho avec semis en interligne d'*Andropogon gayanus* après le 2<sup>e</sup> et dernier binage.

5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> année : exploitation de la plante fourragère.

7<sup>e</sup> année : enfouissement en saison des pluies.

Il était possible de prévoir le semis d'*Andropogon gayanus* en 5<sup>e</sup> année après un travail du sol à la canadienne. Mais cette année-là, la sole ne pouvait alors être exploitée que par récolte de foin précoce (espèces annuelles de jachère).

La plante fourragère peut être exploitée pendant la saison de culture en ensilage, en foin ou en pâturage mais il faut alors prévoir un gardiennage sérieux ou de préférence le pâturage des bœufs de travail au piquet (tière).

En saison sèche, le pâturage est moins difficile, les parcelles cultivées, pouvant également supporter les animaux.

A Bambey (680 mm) *Cenchrus setigerus* et *Dolichos lablab* sont recommandés.

Sur les hauts plateaux de Madagascar, à longue saison sèche, mais fraîche, la rotation préconisée au C. R. Z. de Kianjasoa (1.700 mm de pluie) est la suivante :

1<sup>re</sup> année : Maïs grain avec fumier.

2<sup>e</sup> année : Vigna-soja pour être distribués en vert à l'étable ou conservés sous forme de foin.

3<sup>e</sup> année : Manioc.

4<sup>e</sup> année : Manioc.

5<sup>e</sup> année : Kudzu avec plante support : (*Paspalum virgatum*).

6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> année : Pâturage de saison sèche.

8<sup>e</sup> année : Enfouissement avec fumier en fin de saison des pluies.

En zone humide, en vallée du Niari, la rotation préconisée par l'I.R.C.T. et le C.R.A. de Loudima est la suivante :

1<sup>re</sup> année : 2 cycles arachides.

2<sup>e</sup> année : 2 cycles arachides.

3<sup>e</sup> année : 1<sup>er</sup> cycle : *Stylosanthes* en intercalaire avec arachide ou semis du mélange *Stylosanthes-Paspalum virgatum*.

2<sup>e</sup> cycle : début utilisation en pâturage.

4<sup>e</sup> année : pâturage.

5<sup>e</sup> année :

Les mélanges : *Setaria sphacelata*, *Melinis*, *Stylosanthes* sont recommandés en basse Côte d'Ivoire.

En culture irriguée, il faudrait mentionner :

— les essais de semis de doliques à l'arrachage du coton à l'Office du Niger,

— les essais de dolique irrigués sur 1 à 2 ans après coton à l'I.R.C.T. du bas Mangoky,

— les cultures de contre-saison d'avoine-soja semés avant la récolte du riz sur sol boueux au lac Alaotra (Madagascar).

En dehors des plantes fourragères introduites dans la rotation, des plantes à couper en vert à cultiver hors assolement :

1<sup>o</sup> Utilisation des courbes de niveau, nécessaires dès que le terrain est totalement dessouché. Ces courbes peuvent être plantées avec *Pennisetum purpureum* = napier = herbe à éléphant qui pourra être fauchée presque toute l'année quand les tiges ont un mètre environ.

2<sup>o</sup> Mélange de *Pennisetum merckeri* et *Velvet bean* (*Mucuna aterrina* ou *Mucuna utilis*) à servir en vert à l'auge, nature, et haché en saison sèche, ou à récolter pour ensilage.

3<sup>e</sup> *Tripsacum laxum*.

## CONCLUSION

L'association agriculture-élevage apparaît comme un élément très important d'amélioration du sort du paysanat africain :

— elle améliore les conditions de travail du

paysan en substituant le transport et la traction animale au portage humain et au piochage,

— elle améliore le niveau de vie du paysan en augmentant les rendements des cultures vivrières et d'exportation sous l'action du fumier et des jachères pâturées,

— elle améliore l'alimentation du paysan qui dispose de produits animaux, lait et viande, dont la production est facilitée par l'introduction de plantes fourragères dans l'assolement.

Mais la vulgarisation de cette association agriculture-élevage se heurte à de nombreux problèmes humains et exige pour se développer l'effort soutenu et persévérant d'un encadrement rapproché convaincu de la nécessité de cette évolution.

*Institut d'élevage et de médecine  
Vétérinaire des pays tropicaux  
— Laboratoire d'Agrostologie*

## SUMMARY

### Can Mixed-Farming become a Reality under tropical Conditions

The true mixed-farming can only develop under associated intensive agriculture and intensive animal breeding.

Under tropical conditions, the development of agriculture towards an intensive system is dependent upon the maintenance and improvement of the potential of soil fertility and animal production can become the means of this improvement by the use of their manure and draught-power.

The replacement of fallows by a rotation of fodder plants will enable the peasant to maintain his livestock on the intensive system. The author recommends fodder plant rotation systems for various latitudes.

Mixed-farming greatly improves the standard of living of the peasantry but it runs into many human problems and necessitates constant effort, perseverance and attention by the supervising agency.

## RESUMEN

### La asociación agricultura-cría puede convertirse en una realidad en medio tropical

Una verdadera asociación agricultura-cría solo puede derivarse de una agricultura intensiva asociada a una cría intensiva.

La evolución de la agricultura en medio tropical hacia un tipo intensivo está subordinada al mantenimiento y mejora del potencial de fertilidad de los suelos ; la cría puede ser el instrumento de esta mejora con la aportación de estiércol y la utilización de la tracción animal.

La sustitución de los barbechos por plantas forrajeras en la rotación de los cultivos conducirá al campesino a mantener su rebaño de manera intensiva y el autor cita la rotación de plantas forrajeras que se preconiza en diversas latitudes.

La vulgarización de la asociación agricultura-cría de ganado debe mejorar la suerte del campesino, pero tropieza con numerosos problemas humanos y exige el esfuerzo incesante y perseverante de un medio social cercano.

## BIBLIOGRAPHIE

- BIRIE HABAS (J.), SCHREDER (R.) — 2 années de mixed-farming 1959-1960. IRAM Station du lac Alaotra. *Agro. trop.* 1962 : 143-157.
- BORGET (M.). — Compte rendu de mission en Afrique Occidentale et Centrale 26-9 à 2-11-61. Rapport IRAT 1961 : 51.
- BOTTON (H.). — Les plantes de couverture en Côte d'Ivoire. *J. Agro. trop. Bot. appl.* IV et V 1957-1958 : 194.
- BOUDET (G.). — Problèmes de l'association agriculture-élevage en zone soudanienne. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1961, 1 : 75-85.
- CARRÉ (J.). — Plantes de couverture, engrais verts et ombrages provisoires, plantes fourragères, fumiers et composts. Station agronomique d'Ambanja. 1954-1959. *Agro. trop.* 1962 : 117-142.
- CAVALAN (P.). — Expérimentation sur les plantes et cultures fourragères, Station agronomique de Loudima (Rép. du Congo) 1957-1960. *Agro. trop.* 1962 : 158-165.
- DUMONT (R.). — Afrique noire. Développement agricole. *Presses universitaires* 1961 : 212.
- KOECHLIN (J.), CAVALAN (P.). — Les essais d'introduction et de cultures de plantes fourragères dans la vallée du Niari. *Bull. Inst. Et. Centrafr.* 1959 : 43-70.
- PAGOT (J.), KOECHLIN (J.), BOUDET (G.). — L'Élevage dans la vallée du Niari. Association de l'Agriculture à l'Élevage. Rapport 1959 : 46.
- PIERRARD (Ph.), ARNAUD (R.). — Etude technique et économique de l'exploitation type 7 ha de plateaux. Somasak 1961, Rapport : 22.
- ROCHE (P.) et JOLIET (B.). — Possibilités présentées par les cultures fourragères et les cultures d'engrais verts de la région du lac Alaotra 1955-1961, Rapport : 23.
- ROCHE (P.) et VELLY (J.). — Etudes de quelques rotations culturales en rizières sur divers types de sol à Madagascar. *Agro. trop.* 1961 (5) : 487-503.
- TOURTE (R.). — Le bétail de trait et son alimentation. Un tel élevage est rentable dans les conditions écologiques de Bambey. *Agro. trop.* 1962 : 166-173.
- VIGUIER (P.). — L'Afrique de l'ouest vu par un agriculteur. *Maison Rustique* Paris : 1961 : 133.