

## LA GESTION DE "SYSTEMES DE CULTURE SOUS CONTRAINTES" Intérêt pour des opérations de développement agricole

Claude FILLONNEAU\*

### RESUME

*En vue d'une aide à la décision pour la conduite de systèmes de culture, le suivi par enquêtes peut s'avérer insuffisant pour formuler des recommandations vis-à-vis des agriculteurs et de l'encadrement. Nous présentons une démarche pour l'acquisition de références en ce domaine, à partir d'exemples sur l'introduction de la mécanisation dans le centre de la Côte d'Ivoire. Elle s'articule en deux phases : établissement d'un plan de campagne prévisionnel pour l'élaboration de stratégies techniques qui tiennent compte des objectifs d'un projet et des contraintes au niveau des agriculteurs ; exécution de campagnes agricoles où sont abordés les aspects tactiques de réalisation des techniques culturales.*

### MOTS CLES :

Projet de développement - Système de culture - Conseil de gestion - Prise de décision - Méthode - Projet de développement - Mécanisation - Enquête - Adoption de l'innovation - Côte d'Ivoire

*"L'acteur n'existe pas en dehors du système qui définit la liberté qui est la sienne et la rationalité qu'il peut utiliser dans son action. Mais le système n'existe que par l'acteur qui seul peut le porter et lui donner vie, et qui seul peut le changer".*

*"L'acteur et le système" Michel CROZIER et Erhard FRIEDBERG*

### INTRODUCTION

L'intérêt de la recherche agronomique pour la prise en compte des situations agricoles concrètes est maintenant reconnu. Il s'agit d'explicitier et de comprendre les conditions d'élaboration des productions et de fonctionnement des systèmes de culture (et d'élevage), juger de l'efficacité des pratiques et proposer des améliorations (P. MILLEVILLE, 1987).

Les innovations techniques, introduites le plus souvent en Afrique lors de projets de développement sous l'égide de l'encadrement agricole, impliquent cependant parfois des modifications importantes dans la conduite des systèmes de culture. C'est le cas par exemple de la mécanisation. Les agriculteurs n'ont alors guère au départ les références qui permettraient une maîtrise rapide de ces nouveaux systèmes, l'encadrement est parfois prisonnier des modèles projetés, ces modèles sont aussi peu nuancés vis-à-vis des diversités de milieux et de sociétés rurales. Ainsi, plus l'effort de transformation des systèmes dits traditionnels est radical, plus l'attention sur les conditions de fonctionnement d'une opération de développement doit être grande. C'est le but des démarches de suivi-évaluation que de permettre des adaptations indispensables, parfois urgentes en cours de déroulement des projets.

Dans cette optique, en matière d'agronomie, l'approche par voie d'enquêtes s'appuyant sur la diversité des situations existantes peut s'avérer parfois, au-delà de constats et diagnostics, insuffisamment porteuse d'aides à la décision.

Nous présentons ici, en matière de retour à l'expérimentation, l'intérêt de dispositifs de "gestion de systèmes de culture sous contraintes", et les conditions de mise en œuvre à partir de deux exemples en zone centre Côte d'Ivoire.

Il s'agit de modèles où l'on se place en position de réalisation d'itinéraires techniques prévisionnels pour atteindre des objectifs dans le cadre de moyens identifiés a priori.

## I — CHANGEMENTS TECHNIQUES ET ENCADREMENTS AGRICOLES : ENJEUX POUR LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

L'introduction de la mécanisation, en zones de savanes de Côte d'Ivoire, constitue un cadre de réflexion intéressant étant donné la variété d'expériences jugées à posteriori comme réussites ou échecs.

Pour l'essentiel, depuis 1970, la diffusion et l'encadrement des expériences de mécanisation ont été sous tutelle d'organismes de développement publics ou semi-publics (sectoriels puis régionaux). Cela s'explique, face à la faiblesse des ressources propres et d'organisation de la majeure partie de la population rurale, par des exigences techniques (défrichements, aménagements, besoins d'encadrement) et économiques (préfinancements et subventions diverses) nécessaires à leur mise en œuvre et assumées par l'Etat.

Depuis 1970  
sous tutelle  
d'organismes de  
développement

Ces structures d'encadrement déterminent les options technologiques face auxquelles les agriculteurs n'ont au départ que rarement les références nécessaires et la maîtrise technique pour une véritable responsabilisation dans ces choix qu'ils adoptent. Les changements importants de conditions de fonctionnement des systèmes de culture qu'ils entraînent (ou du moins qu'ils appellent) sont sans commune mesure avec des modifications marginales, directement analysées et mises en œuvre en fonction d'une histoire antérieure et d'objectifs, de moyens ou d'informations nouveaux (cas de l'évolution des systèmes dits traditionnels). L'accompagnement technique, plus ou moins dirigiste et partiel selon les options et organismes d'encadrement, n'est souvent guère nuancé dès le départ en fonction des conditions de milieu et des types d'exploitations agricoles.

Pour chacune de ces "expériences" on peut donc parler, au niveau des systèmes de production et probablement aussi des logistiques d'encadrement plus que de transition, de situations de ruptures technologiques ayant des implications sociales, économiques mais aussi techniques et organisationnelles. De là l'importance soulignée par tous, des évaluations "ante" et "post" (M. GRIFFON, 1985). Elles permettent de juger, à priori ou à posteriori, de la pertinence des projets et de leur conduite, par rapport aux cadres agraires et plus globaux (Y. BIGOT, 1987).

situations  
de ruptures  
technologiques

Nous insisterons plutôt ici, en matière de besoins d'études ou de recherches, sur l'accompagnement proprement dit de ces opérations. Les considérant fondamentalement productrices de transformations (c'est leur but) mais aussi de déséquilibres, il s'agit alors d'en déterminer les implications méthodologiques.

Les évaluations internes ou externes relèvent le plus souvent d'une approche socio-économique parfois complétée de prises de données techniques. Elles sont évidemment nécessaires au suivi et au jugement d'une opération donnée ; elles ne nous paraissent pas pour autant suffisantes dans des situations où l'on ne peut retenir l'hypothèse d'équilibre au plan technique.

évaluations  
souvent  
insuffisantes

Considérant implicitement les systèmes de culture comme une boîte noire (avec relevé des entrées et des sorties), ce type d'analyse en fait une donnée et non un problème. C'est admettre comme filtre du possible, en matière de fonctionnement des systèmes de cultures, les résultats des pratiques des agriculteurs amalgamés d'ailleurs avec celles de l'encadrement (à travers la chaîne de relations des actes techniques).

Une seconde limite de ce type d'analyse, par rapport aux enjeux réels, est la difficulté de conduire ces évaluations dans le sens de véritables **évaluations pour l'action**. L'indépendance est d'ailleurs parfois affirmée comme principe par des chercheurs, des bailleurs de fonds ou des responsables de dispositifs d'encadrement. Lorsqu'elle ne l'est pas, on constate parfois une dissociation de fait, à travers les objets d'étude, la rigidité des dispositifs ou des délais de réponse, ne permettant pas des confrontations périodiques (chaque campagne agricole par exemple) ou des réorientations des actions et des conseils.

En sous estimant les besoins ou les possibilités d'adaptation des techniques aux milieux (qui concernent à la fois la logistique d'encadrement et les pratiques concrètes des agriculteurs concernés), des évaluations globales, malgré un habillage technique, n'apportent que peu d'éléments de transformation interne de ces opérations dont l'urgence est parfois patente (que l'on se situe du point de vue des producteurs ou de l'Etat).

sous estimant  
les possibilités  
d'adaptation

D'autre part, pour rester sommaire, nous constatons que les questionnements techniques de l'encadrement, liés à ces opérations, restent pour une bonne part souvent dissociés des problèmes réels de conduite technique des systèmes de cultures pratiqués, marqués en cela par une histoire de la recherche agronomique (tropicale en particulier), plutôt encline à travailler sur des thèmes indépendamment des systèmes.

et souvent  
thématique

maîtrise technique  
des systèmes de  
culture : formation  
et adaptation

La maîtrise technique des nouveaux systèmes de cultures, qui implique les notions d'apprentissage et d'adaptation, nous paraît donc être un aspect essentiel à aborder. Les problèmes qu'elle soulève ne sont pas seulement des problèmes de vulgarisation car il n'y a pas seulement à envisager la formation des agriculteurs mais aussi les inflexions des projets en fonction des différents types de systèmes de production et de milieux. En regard de cela, une des fonctions de la recherche est de permettre un gain de temps dans ces ajustements et leurs justifications sur des bases de connaissance. Cela implique, à notre sens, une réelle concertation avec l'encadrement (qui ne signifie pas dépendance mais dialectique) et une interférence concrète et dynamique entre actions et recherches.

en concertation  
avec  
l'encadrement

Bien souvent, en effet, se pose le besoin de définition, hiérarchie et chronologie des questions à résoudre qui sont liées aux conditions de milieux et de gestion des systèmes de culture. Ceci relève d'un champ d'analyse particulier : le fonctionnement des systèmes de culture au sein des systèmes de production non isolés des pratiques de l'encadrement lorsque les interférences sont fortes.

aide à la décision :  
par  
l'expérimentation,  
par modélisation

L'approche, par voie d'enquêtes agronomiques, des processus de production en situations réelles trouve ici sa pertinence en tant qu'outil de diagnostic, d'analyse de thèmes ou de problèmes techniques, dans le cadre des systèmes de production, en tirant profit de la diversité d'états ou de résultats à différents niveaux d'organisation (C. FILLONNEAU, 1983).

Cependant, dans certains cas, les possibilités d'aide à la décision restent limitées par voie d'enquêtes lorsque la variabilité des situations de terrain est insuffisante vis-à-vis des objectifs des projets (dysfonctionnement important par rapport aux objectifs affichés) ou pour se placer dans une optique prospective. Ceci justifie le retour à l'expérimentation mais aussi, à travers ce qui va être développé par la suite, à l'approche par modèle. On recherche des combinaisons d'opérations techniques aptes à la réalisation d'objectifs dans un cadre déterminé. La mise en œuvre de "dispositifs de gestion de systèmes de culture sous contraintes" peut être alors un outil pour établir des références et des stratégies d'organisation des moyens techniques. C'est une démarche inverse du diagnostic où l'on juge des techniques à partir des états observés (M. DURU, 1987).

## II — LA DEMARCHE DE GESTION DE SYSTEMES DE CULTURE SOUS CONTRAINTES

### 1. Analyse de deux exemples en zone centre Côte d'Ivoire

La mise en œuvre de dispositifs de gestion de "systèmes de cultures sous contraintes" a concerné deux thèmes, culture attelée et motorisation intermédiaire dans des contextes différents.

#### a) Cas de l'introduction de la culture attelée sur blocs par l'AVB (1).

amélioration  
de la productivité,  
diminution des  
charges

En 1978, dans le cadre du projet 4ème FED (1), l'AVB avait introduit la culture attelée sur bloc comme alternative partielle au modèle vulgarisé auparavant et fondé sur la motorisation (C. FILLONNEAU, 1979). L'introduction d'attelages visait parmi ses objectifs : une augmentation des surfaces cultivées par une amélioration de la productivité de travail lors des opérations d'entretien et une diminution des charges de mécanisation en réalisant, en attelé, certaines opérations culturales de mise en place des cultures (reprise des labours et semis) jusqu'alors motorisées.

à partir d'enquêtes

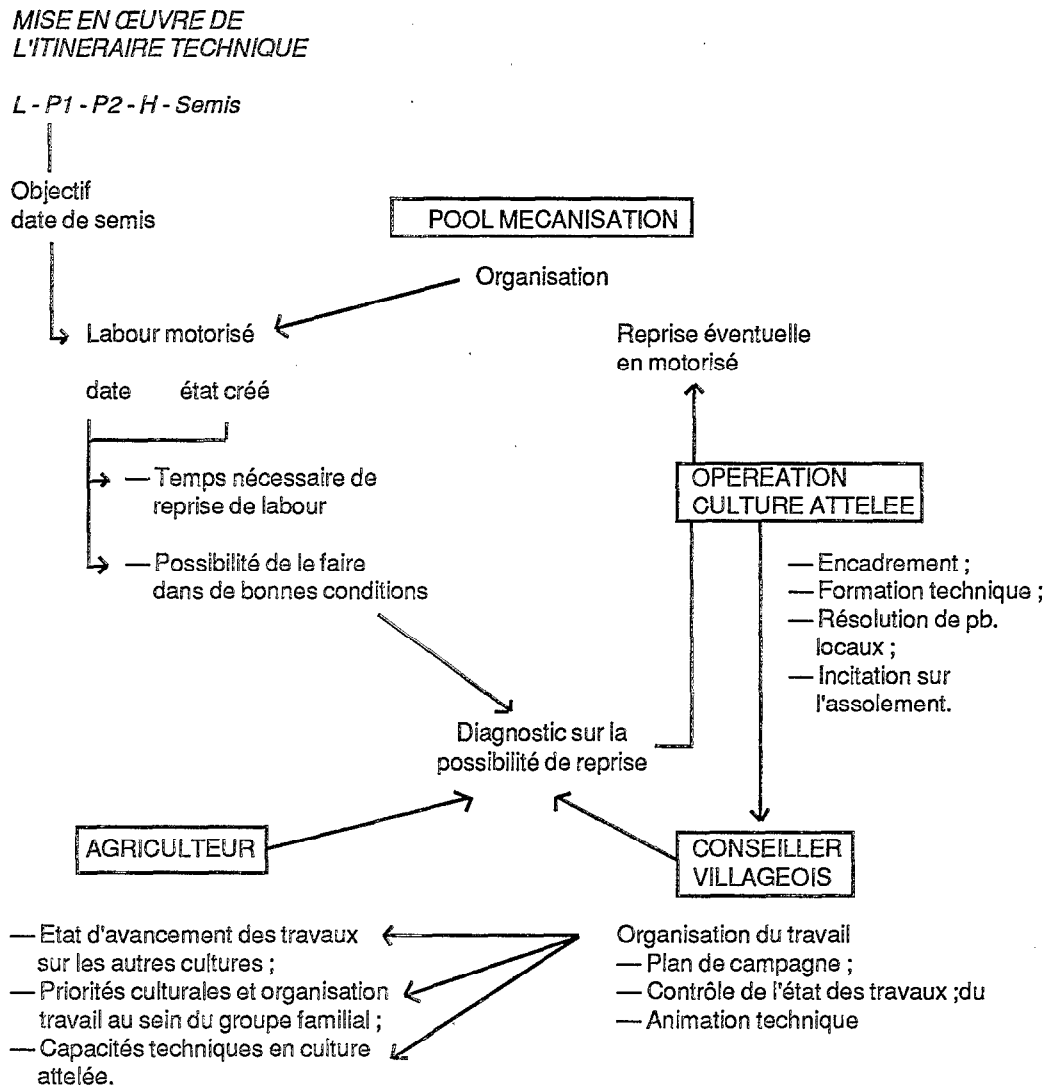
En 1979, notre appui étant souhaité, l'objectif général étant d'apprécier les conditions et résultats des réalisations d'opérations culturales attelées, le dispositif d'enquête s'articula en deux volets : une enquête générale sur les conditions d'utilisation de l'ensemble des attelages par l'intermédiaire de l'encadrement ; et une enquête plus approfondie au plan technique au sein de 5 villages où existaient des noyaux de 5 à 6 attelages, en 2ème année d'opération.

analyse d'une  
campagne

Les résultats de la 1ère année d'enquête (B. CARETTE et col, 1980) montrèrent qu'on était très loin d'une réalisation convenable des objectifs en matière de surfaces cultivées et d'opérations culturales attelées. L'analyse des situations sur les 5 villages permit, au-delà d'un constat d'homogénéité intra-villageoise, de décortiquer les problèmes de déroulement de campagne. Ils dépassaient largement le domaine de responsabilité des paysans et concernaient aussi les fonctions de la logistique d'encadrement (figure 1). Un certain nombre de propositions pouvaient donc être faites pour modifier la conduite de la campagne suivante.

(1) AVB : Autorité pour l'Aménagement de la Vallée de Bandama.  
FED : Fond Européen de Développement.

Figure 1 — Fonctions mises en cause pour la réalisation d'un itinéraire technique en attelé



Cependant, il fallait réviser la démarche de recherche d'accompagnement pour tenir compte de cet état réel de fonctionnement de l'opération.

Au niveau global, la question était autant, sinon plus, de comprendre la faiblesse de la mise en œuvre des techniques attelées que d'analyser leurs qualités et résultats.

Aux plans plus strictement techniques et agronomiques, centres de gravité de notre intervention, il fallait aussi modifier le choix des sites d'enquête approfondie. Le risque subsistait cependant de n'y rencontrer que des réalisations partielles des objectifs techniques prévus (assolement, itinéraires techniques) déjà en deçà de ceux du modèle projeté à terme. Il n'existait nulle part en première année d'enquête (= deuxième année d'opération) une réalisation conforme au projet, rendant caduc tout effort d'analyse de celui-ci à travers une démarche d'enquête uniquement.

Afin d'apprécier les exigences techniques du projet au niveau du système de culture, il fut donc retenu de mettre en place et de conduire directement une image du projet au niveau de l'agriculteur. Au vu des résultats de deux années de vulgarisation des doutes pouvaient être émis sur la faisabilité du projet, mais surtout sur la capacité (c.a.d. formation) de l'encadrement pour le mettre en œuvre et conseiller véritablement les agriculteurs. Nous retenions par là l'idée qu'il ne fallait pas seulement tester des itinéraires techniques sur différentes cultures (possible à travers des expérimentations éclatées par culture ou fragments d'histoire de culture, ce qui a d'ailleurs été réalisé sur quelques thèmes). Mais

modification de la démarche

mise en place d'une image du projet

Intégration au sein  
des SC

surtout, il fallait intégrer et raisonner ces itinéraires au sein d'un système de culture de façon à aborder les aspects d'organisation dans des conditions aptes à une remobilisation des connaissances pour l'opération de développement.

mise en place d'un  
système sous  
contraintes

Le système mis en place sur le centre de dressage et de formation de l'opération (N. GERMAIN et col, 1980) avait les caractéristiques générales formulées dans le projet, l'objectif d'assolement étant proche de celui préconisé en phase finale : 7 ha (comportant 1 ha de coton, 2 ha de riz pluvial, 1 ha d'igname en manuel, 1 ha de maïs cycle unique, 1 ha de maïs premier cycle précédent une soie de Stylosanthes de 2 ans). La paire de bœufs N'DAMA, le matériel attelé et les intrants étaient ceux vulgarisés (le semoir Nodet-Mopti, prévu à l'échelle d'un groupe restait cependant alors individuel). La main d'œuvre disponible était limitée à 3 actifs représentant (en moyenne) le potentiel familial d'une exploitation agricole Baoulé de la zone Centre.

sans problèmes  
logistiques

Ce système sous contraintes (de main d'œuvre, d'outils, d'intrants) était cependant affranchi des problèmes logistiques de l'opération, mises en évidence par enquêtes (contrôle des dates d'interventions motorisées pour les labours, disponibilité des engrais et semences, matériel en état correct, contrôle sanitaire de la paire de bœuf...).

calendrier  
prévisionnel

La gestion technique de ce système de culture, tenant compte de nos connaissances (parfois sommaires), de règles de décisions techniques a priori et d'une pluviométrie "normale", fut anticipée sous forme d'un calendrier prévisionnel des interventions à l'échelle de la semaine. Son élaboration fit ressortir d'emblée la nécessité de précision de certaines stratégies (mise en place précoce de l'igname, sarclage de l'igname ne devant pas mettre en cause le calendrier attelé), mais aussi les périodes de relative saturation du travail en attelé où une attention particulière devait être portée (période mi-mai, mi-juillet).

suivi par les  
chercheurs

La conduite concrète de la campagne fut alors supervisée et contrôlée par des passages hebdomadaires des chercheurs. Au delà de la détermination des tactiques conjoncturelles d'organisation des opérations culturales, leur rôle, sur ce dispositif, fut surtout de réaliser des observations sur les états du milieu, les conditions et résultats de réalisation des opérations attelées, voire tester directement des modifications de choix ou de réglages d'outils.

confrontation des  
résultats

Ce dispositif s'est révélé ainsi porteur de résultats à différents niveaux (actes techniques, itinéraires techniques, conduite d'une sole, gestion du système de culture, fonctionnement des outils et comportement des bœufs) à l'échelle d'une campagne d'une pluviométrie plutôt excédentaire sauf fin juin - mi juillet.

Ces renseignements, confrontés à ceux des enquêtes concomitantes sur les situations réelles (inchangées et plutôt dégradées) permirent de proposer pour 1981 une inflexion du projet. Celle-ci portait à la fois sur des modifications de logistique, de fonctions d'encadrement et de conduite de campagne devant permettre une modulation des assolements (C. FILLONNEAU et col, 1980).

Cependant celle-ci ne put évoluer du fait de la dissolution de l'organisme de développement et de l'absence de relais sur le terrain. Nos travaux ont été prolongés avec de nouveaux objectifs et dans un autre cadre dont nous ne parlerons pas ici.

#### **b) Cas de la motorisation intermédiaire en zone Centre Côte d'Ivoire**

analyse de son  
intégration dans  
les SC et de son  
fonctionnement

Depuis 1978 la CIDT (2) diffuse et encadre le fonctionnement d'unités motorisées Bouyer de puissance entre 20 et 30 CV. L'utilisation individuelle est recherchée (lorsque le groupe familial le permet) sur une superficie d'assolement de l'ordre de 30 ha, défrichée gratuitement.

Le CIMA (2), cadre du projet PMP, s'intéressant aux conditions de mise en œuvre de la mécanisation agricole, abordait par voie expérimentale le fonctionnement de ce type de matériel en zone Centre.

Notre objectif général, face à une demande du CIMA-PMP, a été d'articuler une recherche en condition semi-contrôlée sur la conduite de systèmes de culture et une analyse des fonctionnements concrets chez les agriculteurs. Le cadre institutionnel était cependant bien particulier, puisque ces deux volets, que nous souhaitions coordonner, relevaient d'organismes différents ayant chacun leurs propres objectifs et démarches sur la motorisation intermédiaire.

Sur la station expérimentale du Foro-Foro, le CIMA, à travers des essais dits de "saturation" testait le fonctionnement de la cellule motrice (Bouyer TE) et de matériels d'accompagnement

(2) CIDT : Compagnie Ivoirienne de Développement des Textiles.  
CIMA : Centre Ivoirien du Machinisme Agricole.

sur des superficies de l'ordre de 30 ha depuis 1980. Le suivi était particulièrement orienté vers le machinisme (relevé des performances, temps de travaux, coûts) mais comportait aussi des relevés des productions, du travail manuel...

enquêtes de type  
agronomique

En 1981, notre intervention directe fut limitée au renforcement du suivi de caractère agronomique ainsi qu'à la formation technique du personnel sans intervention dans les prises de décision. Nous avons donc adopté une démarche d'enquête sur ce dispositif qui se révélait être un cadre adéquat (gestion de deux types de matériel associés aux cellules motrice Bouyer et Fiat 300 sur une surface cultivée 30 ha chacun, gamme de texture de surface des sols de 10 à 25 % d'argile recouvrant celle couramment rencontrée dans la zone Centre, faciès de végétation spontanée diversifiés et représentatifs). Les observations comprenaient :

- la caractérisation d'états de végétation et de sol avant et après les opérations culturales mécanisées ainsi que des compléments aux données prises par le CIMA sur les conditions d'exécution des travaux ;
- la caractérisation des composantes des rendements sur un réseau de stations repérées et observées dès la levée ;
- des suivis périodiques d'états des parcelles par cheminement dans les parcelles prenant en compte particulièrement l'enherbement spontané.

Le déroulement de la campagne agricole révéla un certain nombre de problèmes généraux communs aux deux systèmes :

Problèmes :  
- assolements non  
prévus

- Les assolements réalisés ne furent pas exactement ceux prévus. En particulier les objectifs de mise en place de culture de premier cycle, relativement modestes (7 ha/33) n'ont pas été atteints, en partie en raison d'une décision de démarrage des travaux trop tardive ;
- mais surtout ce qui a été réalisé à partir de fin juin (soit plus de la moitié de l'assolement) l'a été au prix de dérives importantes où les pannes étaient loin d'être la seule cause. Il y eut intervention massive de la motorisation conventionnelle limitant, dans la plupart des cas, les chaînes prévues à l'exécution des semis. Cette absence de maîtrise par les moyens retenus était en partie due à la non prise en compte des enherbements spontanés avant labour.

- dérive vers une  
motorisation  
conventionnelle  
due à  
l'enherbement

Nous étions donc loin d'une rigueur méthodologique orientant les actions permettant une analyse aux différents niveaux prévus au départ. La volonté de mettre en place les cultures avant les dates limites primait progressivement sur toute autre considération.

révision du cadre  
de fonctionnement

Une inflexion dans la conduite de ce dispositif s'avérait nécessaire et notre association aux décisions de gestion fut retenue pour la campagne suivante, 1982. Nous avons demandé en inter-campagne une clarification du cadre de fonctionnement portant principalement sur 4 points :

matériel  
main-d'œuvre  
assolements  
intrants  
tests

- définition de la gamme des matériels utilisés avec les cellules motrices, de règles de décisions en cas de pannes ;
- définition d'un pool de main d'œuvre permanente de 7 personnes pour l'ensemble des interventions manuelles. La possibilité de main d'œuvre occasionnelle était réservée à priori pour les travaux de récolte et de post-récolte. Les fonctions des agents de la station, par rapport aux essais, étaient précisées ;
- la détermination par le CIMA des objectifs d'assolement et d'utilisation des intrants (semences, engrais, herbicides) ;
- la clarification de l'articulation entre la gestion proprement dite des systèmes sous les contraintes exprimées ci-dessus et la nécessité de tests (d'outils, d'itinéraires techniques). Il n'était pas exclu de les réaliser au sein des parcelles des systèmes sous réserve qu'ils soient clairement explicités comme tels, restent marginaux par rapport au fonctionnement global et puissent donc être isolés lors de l'analyse finale. Des soles disponibles, "périphériques" aux systèmes, devaient être réservées à des expérimentations thématiques et à ces tests lorsque leur degré de réussite était mal apprécié à priori.

Dans ce cadre, nous avons déterminé ce que pourraient être les itinéraires techniques des différentes soles et parcelles. Retenons à ce niveau l'utilisation d'états favorables de parcelles (labours de fin de cycle, précédents) se traduisant par des projets d'itinéraires techniques non rigides, l'étalement des dates de semis pour les cultures de premier cycle dont l'objectif de surface était plus ambitieux que l'année précédente (10 ha). La prise en charge des états d'enherbement avant labour et leur contrôle avec le matériel d'accompagnement disponible (tests pulvérisateurs et tillers). Ces éléments ont été fournis au CIMA sous forme d'un calendrier prévisionnel des opérations mécanisées de chacune des parcelles et d'explicitations annexes.

concertation  
fréquente

En cours de campagne, des réunions hebdomadaires étaient prévues pour faire le point des travaux et définir les tactiques à court terme. Elles s'appuyaient sur un tour de plaine sélectif sur certaines parcelles et situations culturales, suivi d'une réunion de détermination des priorités et modalités d'actions. Pour la mise en œuvre des travaux mécanisés, les règles de décision et priorité étaient très souvent liées à des scénarios de pluviosité. La réalisation effective des actions relevait alors des responsables du CIMA. Le suivi reprenait avec certaines modifications et extensions celui de l'année précédente.

résultats :  
ex : assolements  
et itinéraires  
techniques

Les résultats de cette campagne (N. GERMAIN et al., 1983) ne seront pas repris ici. Relevons cependant un certain nombre d'acquis et de problèmes généraux :

— La réalisation des assolements et des itinéraires techniques a pu être faite globalement dans le cadre défini au départ. Des retards de mise en place par rapport aux objectifs ont cependant existé pour la mise en place des cultures de cotonniers (cycle unique et deuxième cycle).

— Les stratégies sur le premier cycle se sont révélées opérationnelles ainsi que celles sur le contrôle de l'enherbement par les pulvérisateurs des chaînes mécanisées.

— Les tests ont montré l'intérêt, dans les conditions de l'expérience (bon dessouchage), de la charrue monosoc 12 ou 14 p. par rapport à la bisoc 10 pouces, de la possibilité d'utiliser de façon raisonnée les outils de reprise de labour à disques.

— La phase Maïs premier cycle - mise en place du Coton deuxième cycle a continué à poser des problèmes d'organisation du travail. La qualité des semences maïs aussi des semis en mécanisé (faute d'un contrôle suffisant) a entraîné dans certains cas des résultats insuffisants. La gestion des intrants aurait pu être améliorée (engrais, herbicides).

problème de  
l'organisation du  
travail

La campagne 1983 a prolongé dans le même contexte l'intervention de 1982 mais réduite au seul dispositif "Bouyer" modifié en matière de cadre de fonctionnement : détermination d'une chaîne d'accompagnement tenant compte des résultats de 1982, différente de celle vulgarisée par la CIDT dans une limite de coût comparable.

### c) Justification des deux exemples

Dans le premier exemple, l'analyse expérimentale a été justifiée par l'état réel de mise en œuvre des techniques attelées constaté aux deux niveaux d'enquête. Il y avait distorsion importante par rapport au projet affiché de l'encadrement. L'analyse du fonctionnement technique de la culture attelée, dans le cadre de la variabilité des situations réelles, était insuffisante pour couvrir les problèmes à résoudre. Il y avait un besoin de référentiel technique mais aussi de définition de stratégie de conduite des moyens attelés dans les conditions de milieu existantes. Pour cela, **il était nécessaire de créer un cadre particulier d'étude des itinéraires techniques et de leur condition de mise en œuvre.** Les règles générales de fonctionnement du dispositif devaient être déterminées en fonction des caractéristiques des systèmes de production visés par le projet.

Le deuxième exemple se situait dans un cadre plus prospectif au plan technique : utilisation intensive d'une chaîne de motorisation intermédiaire. Dans un contexte expérimental, les dérives étaient cependant importantes et **occultaient en partie les exigences de gestion technique des moyens retenus a priori par rapport aux conditions de milieu** faute de sélection (ou d'approfondissement) des objectifs et de rigueur méthodologique. La démarche suivie a permis de résoudre certains problèmes de conduite de système de culture dans le contexte de mécanisation retenu, mais aussi de permettre de raisonner ces moyens dans le cadre d'autres scénarios d'assolement, d'outils...

## 2. Principes de mise en œuvre et différents niveaux abordés

un système de  
culture peut être  
analysé

Le concept général de système de culture "surface de terrain traitée de manière homogène en ce qui concerne les cultures végétales, leur ordre de succession et les techniques mises en œuvre" (M. SEBILLOTTE, 1982) peut être utilisé dans le cadre de l'analyse d'un système de production. Dans ce cas, un système de culture, considéré comme sous-système d'un système de production, est en relation obligée avec celui-ci à travers les techniques appliquées (natures, modalités, successions). Il est d'autre part constamment en relation avec le milieu environnant (à travers le climat en particulier). Ces deux types de relations au système de culture interagissent sur son fonctionnement et donc ses résultats, quelle que soit la durée considérée.

Dans un système de production, **un système de culture est donc un objet analysable en soi**, indépendamment du système de production, sous réserve d'explicitation des



et modélisé

techniques mises en œuvre, leurs dates et modalités d'application d'une part, des conditions de milieu d'autre part. Il est donc aussi possible de concevoir des modèles de système de culture : leurs fonctions par rapport aux systèmes réels pouvant être diverses : cognitives, prévisionnelles, décisionnelles ou normatives (B. WALLISER, 1977).

par ex :  
gestion contrôlée

Un dispositif de gestion contrôlée de systèmes de culture est donc un des modèles possibles de systèmes de culture où l'on souhaite analyser la gestion des moyens techniques disponibles pour la réalisation d'objectifs assignés au départ.

actes et itinéraires  
techniques  
cohérents

Concrètement, l'expérimentateur se substitue au centre de commande du système en conservant objectifs et moyens. **Les niveaux actes techniques et itinéraires techniques ne sont pas traités indépendamment d'une cohérence d'ensemble du système de culture.** A titre d'exemple, les conditions de réalisation (c.a.d. itinéraires techniques) d'une culture donnée sur 1 ha ne sont pas nécessairement celles possibles (voire souhaitables) sur n ha ; ni celles qui tiendraient compte de l'ensemble des autres cultures à conduire.

à partir d'une  
analyse du réel

**La pertinence d'un tel dispositif dans une articulation Recherche-Développement doit partir d'une analyse des systèmes réels et des problèmes qui s'y posent (évaluations et diagnostics) ou qu'on se pose (questionnement prospectif), et ne peut qu'être évolutif en fonction d'un équilibre à rechercher avec les démarches d'enquêtes sur le terrain.**

fonctions de  
l'encadrement

Il n'y a pas à prétendre reproduire les conditions d'encadrement, **un des problèmes étant justement de pouvoir mieux formuler les fonctions de l'encadrement à partir des exigences de fonctionnement révélées dans la manipulation du modèle.**

Dans cette démarche, où l'expérimentateur se substitue à l'acteur normal (agriculteur) mais se doit d'explicitier les chaînes de décisions et de résultats, l'établissement préalable des **contraintes et des objectifs est primordial.**

Il reste que s'agissant d'un modèle, devant permettre de raisonner par la suite une famille de systèmes, il ne saurait être uniquement normatif. Les multiplicités d'organisations possibles pour un acte technique, notamment les associations inter-exploitations, suffisent pour s'en dissuader.

Les objectifs de connaissance ou d'action motivant la mise en œuvre de tels dispositifs pouvant être très variables, nous insisterons ici principalement sur les démarches et étapes qu'il nous paraît nécessaire de respecter dans le cadre d'une campagne agricole.

#### a) Objectifs et contraintes appliqués au système de culture et contrôle du milieu

Ces données sont préalables à la mise en œuvre de la démarche strictement technique.

• techniques  
• socio-  
économiques

• Les **objectifs** concernent la définition de l'assolement, des successions et des niveaux de production. Ils relèvent des conditions techniques mais aussi socio-économiques dont l'analyse dépasse l'objet de cette note. Signalons cependant le degré d'incertitude et d'empirisme des choix souvent faits en la matière en relation avec la qualité des références dont on dispose en milieu tropical.

structuration du  
marché  
autoconsommation  
succession  
culturelle

Il y a actuellement des difficultés particulières d'optimisation des assolements car les conditions de prix et de mise en vente ne sont "structurées" que pour quelques produits. Les déterminations d'assolement à partir des critères économiques privilégient de fait ces quelques produits au détriment d'autres analysables en terme d'opportunités locales. La fonction d'autoconsommation dévolue à tous les systèmes de production est aussi un critère qui doit être pris en compte.

Pour les successions, à propos desquelles peu de références existent, on ne peut alors retenir que des compatibilités organisationnelles assorties de règles de préventions de succession d'une culture sur elle-même.

Les niveaux de productions moyens envisagés sont susceptibles de variations interannuelles plus ou moins fortes selon les cultures et les régions. En Côte d'Ivoire, la zone Centre est de ce point de vue beaucoup plus variable que la zone Nord où la pluviométrie du même ordre a une distribution unimodale.

liées à l'appareil  
de production

Selon les cas on partira des termes d'un modèle de vulgarisation, des pratiques dominantes ou de celles posant problèmes. S'il s'agit d'un dispositif prospectif, on s'efforcera de retenir une gamme diversifiée de cultures et des objectifs d'assolement ambitieux de façon à permettre des recombinaisons ultérieures et révéler des problèmes d'organisations d'itinéraires techniques.

• **Les contraintes** sont liées aux caractéristiques de l'appareil de production.

Elles se traduisent au niveau des systèmes de culture à travers : l'équipement disponible, le potentiel de travail et ses modalités d'intervention, et la nature et le niveau des intrants (engrais, semences, herbicides, insecticides...).



Le contrôle du milieu expérimental est nécessaire pour valider le dispositif par rapport à la famille des systèmes réels. Une attention particulière doit être portée sur la nature des terrains et leurs propriétés (texture des horizons cultureux, caractéristiques physico-chimiques...) mais aussi sur les faciès de la végétation spontanée, l'histoire du dispositif.

#### **b) Phase prévisionnelle : établissement d'un plan de campagne.**

Il s'agit de la détermination d'itinéraires techniques prévisionnels tenant compte, des conditions climatiques moyennes et des situations de précédents et de texture des différentes parcelles des soles.

calendrier des interventions

Cette phase mobilise les références et les connaissances agronomiques disponibles pour prédéterminer la nature et le calendrier des interventions. **La logique du raisonnement part des calages climatiques des cultures** aboutissant à la détermination des périodes favorables d'installation. Des stratégies de mise en place sont alors retenues en fonction des contraintes mises en évidence à ce niveau (concurrences d'activités, fiabilité climatique, exigences de préparation des lits de semence...). Il peut rester des zones d'incertitudes ou des techniques incomplètement définies.

Par exemple des stratégies techniques définies à priori dans le cas de l'association d'attelages bovins à la motorisation, dans la situation étudiée, doivent obligatoirement prendre en compte la sole d'igname, bien que les techniques attelées n'y soient pas mises en œuvre (à travers les concurrences de dates et d'affectation de la main d'œuvre masculine) ; et doivent prédéterminer des dates de labour en motorisation standard pour une reprise effective en attelée.

Dans le cas de motorisation intermédiaire : selon l'objectif de surface en premier cycle, ce sont les dates de démarrage de la campagne, de mise en œuvre de labours de fin de cycle, d'étalement des dates de semis ainsi que le contrôle de l'enherbement des parcelles avant les labours tardifs dans la première saison pluvieuse (et éventuellement des choix variétaux) qui doivent être établies

Ces éléments sont présentés sous forme d'un calendrier prévisionnel par unité parcellaire, selon un pas de temps retenu (hebdomadaire, ou plus). Ce tableau de bord indicatif de la conduite du système lors de la campagne à venir explicite donc les stratégies techniques retenues.

#### **c) Déroulement de campagne : décision et réalisation des opérations culturales.**

Le calendrier prévisionnel, instrument d'aide à l'organisation de la campagne ne peut être normatif dans le détail. Les décisions de réalisation en cours de campagne doivent tenir compte : des états instantanés des parcelles (par exemple une pluie pendant la saison sèche va déclencher une levée d'adventices et peut provoquer des états d'enherbement très variables selon les parcelles), des objectifs d'états dans les phases ultérieures d'itinéraires techniques ; des conditions climatiques réelles et d'une priorité conjoncturelle des interventions en regard de l'avancement général des travaux et des moyens utilisables (tant en main d'œuvre qu'outils et intrants).

le calendrier peut varier en fonction des informations

Ces décisions, pour être validées, ont à être fondées sur des informations, en particulier : état des travaux réalisés par rapport aux objectifs, état des parcelles et alternatives possibles par un "tour de plaine" sur le dispositif. Par contre la prise en compte des conditions climatiques, faute de prévisions météorologiques se fait (dans notre milieu d'étude) à travers des scénarios de pluviosité sur la période à venir (fréquence, quantité) qui permettront de retenir les décisions d'actions concrètes. Cette démarche tactique, liée aux décisions d'actions, est particulièrement importante lors de la phase d'installation des cultures.

#### **d) Suivi des résultats et démarches de recherche**

Un tel dispositif doit être un lieu d'acquisition de références sur les différents aspects et niveaux mis en œuvre dans le cadre des objectifs de connaissance que l'on se donne.

source de données pour l'agronomie

En particulier, dans le domaine agronomique, on peut retenir :

- les opérations culturales ; fonctionnement des outils et réglages par rapport aux conditions de milieu (texture, humidité, états de surface) ; observation des états pré et post-opérations ;
- les itinéraires techniques sous diverses successions et conditions de milieu ;
- les conséquences sur la réalisation des différentes étapes de l'élaboration des rendements ;
- l'évolution de certaines caractéristiques du milieu sous l'effet des techniques croisées avec les facteurs naturels.

pour l'organisation  
du travail

Dans le domaine organisationnel :

- conduite des chantiers de travail et règles de décisions en fonction des états du milieu,
- conduites de parcelles de sole, de système de culture.

pour l'étude des  
résultats

L'analyse des écarts entre le schéma prévisionnel et les réalisations permet un approfondissement de la problématique.

On ne peut exclure l'intérêt de tests alternatifs au sein de certaines parcelles du dispositif à la condition qu'ils soient marginaux en termes d'utilisation de l'espace et des moyens disponibles et puissent être isolés lors de l'analyse des résultats. Il semble, à l'expérience, nécessaire de disposer de parcelles périphériques (satellites) pour l'analyse de thèmes particuliers, de combinaisons techniques ou de conditions limites qui ne peuvent être abordés sur le dispositif.

#### e) *Durée et évolution du dispositif*

Ces aspects sont évidemment fonction des objectifs. Dans le cas de systèmes bien définis en termes de contraintes et de conditions de milieu et où les aspects d'organisation technique sont importants, on attend du modèle des réponses à court terme pour la conduite des systèmes réels. La durée peut être liée au caractère plus ou moins variable des phénomènes climatiques (pluviosité). En fin de campagne des enseignements doivent être transmis pour la conduite de l'opération de développement et pour une éventuelle modification du modèle.

## CONCLUSION

Ce type de démarche se situe dans la perspective d'appui à l'action. C'est donc la **gestion raisonnée de moyens par rapport aux conditions de milieu dans le cadre d'objectifs** qui en est l'objet central. Cet objet de recherche est focalisé en agronomie sur la réalisation des itinéraires techniques. Mais bien d'autres disciplines nous semblent être concernées...

La mise en place de dispositifs de gestion de systèmes de culture sous contraintes doit donc être liée à l'existence de problèmes ou de préoccupations agronomiques ou techniques au niveau du fonctionnement de systèmes de cultures ou de sous-systèmes (en termes de difficultés de réalisation ou d'efficacités). Elle nécessite des évaluations adéquates préalables. Ces problèmes nous semblent se poser principalement dans le cas de diffusion de technologies nouvelles mettant en cause l'ensemble du processus productif telles que la mécanisation. On peut cependant supputer des problèmes de même ordre dans le cas de thèmes plus sectoriels sur des exploitations moins perturbées (introduction de cultures nouvelles...).

La prise en compte des aspects de gestion de système de culture a été jusqu'à présent très limitée dans le domaine de la recherche agronomique. L'expérience des unités expérimentales du Sénégal nous montre à la fois la richesse, les difficultés et le caractère évolutif d'une telle problématique (M. BENOIT-CATTIN, 1986).

Pour s'en tenir à la zone de savanes de Côte d'Ivoire, les seuls dispositifs qui nous semblent avoir abordé les systèmes de culture en ces termes étaient les fermes "expérimentales" ou "modèles" des stations de recherche agronomique dans les années 1950-1960. Un espace et des moyens étaient dévolus à une famille ou des employés volontaires. Leurs pratiques et résultats étaient suivis, et faisaient l'objet de conseils et de dialogues techniques et économiques. A l'époque, ces dispositifs étaient cependant coupés des situations réelles, considérés comme modèles à diffuser, tout en faisant l'impasse sur les conditions implicites d'encadrement technique et financier. Faute de mise en relation ou de dialectique avec les conditions réelles d'encadrement de l'agriculture ils ont périçité et disparu.

Par la suite les différents essais expérimentaux ont plutôt porté sur l'analyse des potentialités des milieux, leur évolution, l'effet de techniques ou d'intrants à l'échelle de la parcelle. Cette constitution des références reste précieuse pour le conseil et le diagnostic ; elle doit se développer. Cependant il est patent que les pratiques réelles des agriculteurs et de l'encadrement interrogent la recherche agronomique en termes plus globaux de gestion de systèmes de cultures. C'est donc aussi et nécessairement à travers d'autres démarches sur les systèmes réels ou simulés que des progrès pourront être obtenus.

On pourrait s'attendre à ce que ces aspects soient abordés par les organismes de développement eux-mêmes. Dans les domaines techniques ou agronomiques, bien souvent, ce n'est pas le cas : les différents résultats techniques sont présentés indépendamment les uns des autres sous forme statistique. Il manque à notre avis des analyses de situations de référence pour la mise en évidence de certaines thématiques de recherche et (ou) d'action, en croisement obligé avec les conditions de gestion des systèmes de culture. Sur ces zones, l'association des dispositifs de recherche et de développement pourrait faire sur la base des problématiques plus larges qu'actuellement n'excluant pas la perspective d'une évolution des modalités de fonctionnement de l'interface agriculteur-encadrement en matière de dialogue sur la conduite technique.

## BIBLIOGRAPHIE

BENOIT-CATTIN M. (ed), 1986. — Les unités expérimentales au Sénégal. — ISRA-CIRAD-FAC, 500 p.

BIGOT Y., 1987. — LA Mécanisation agricole en zone Soudanienne Senoufo Recherche de références agraires comme aide aux décisions de mécaniser. — Colloque "dynamique des systèmes agraires" 16-18 novembre 1987, 27 p.

CARETTE B. et col. 1980. — Résultats d'une première année d'enquêtes sur l'introduction de la culture attelée dans les blocs semi-mécanisés de la région centre : campagne 1979. — ORSTOM Bouaké. Doc. multigr. 31 p.

DURU M., 1987. — Diagnostic et aide à la décision chez l'agriculteur. Du champ cultivé au système de production. — In : les Cahiers de la Recherche-Développement, n° 16, 14-21.

GERMAIN N. et col., 1980. — Introduction de la culture attelée dans les blocs semi-mécanisés de la région centre : campagne 1980. — ORSTOM Bouaké. Doc. multigr., 17 p.

GERMAIN N. et al., 1983. — L'aide à la conduite technique d'un système de culture utilisant la motorisation intermédiaire en région centre Côte d'Ivoire : l'exemple de la ferme expérimentale du FORO-FORO en 1982. — ORSTOM Bouaké. Doc. multigr. 25 p.

GRIFFON M., 1985. — Les systèmes d'information pour le suivi et l'évaluation des projets de développement rural. Perspectives institutionnelles et méthodologiques. — In : les Cahiers de la Recherche-Développement, n° 5, 43-47.

FILLONNEAU C., 1979. — La mécanisation des cultures annuelles en Afrique tropicale humide à partir d'une étude de cas : la nécessité d'un équilibre des moyens de production et d'une sécurité des revenus. Implications techniques. — In : Colloque du CENECA Paris, 28 fév. - 2 mars, 9 p.

FILLONNEAU C. et al., 1980. — Opération culture attelée associée à la motorisation AVB 4ème FED. Projet d'inflexion de l'opération pour la campagne 1981. — ORSTOM Bouaké, Doc. multigr. 13 p.

FILLONNEAU C. et col., 1983. — Recherche en agronomie générale en rapport avec la mise en œuvre de nouvelles technologies par le développement. — Atelier OFRIC Abidjan 15-17 déc. 1983, 26 p.

MILLEVILLE P., 1987. — Recherches sur les pratiques des agriculteurs. — In : les Cahiers de la Recherche-Développement, n° 16, p 3-7.

SEBILLOTTE M., 1982. — Les systèmes de culture. Réflexions sur l'intérêt de cette notion à partir de l'expérience acquise en région de grande culture. — In : Séminaire du département d'Agronomie INRA, 16-18 mars, 63-80.

WALLISER B., 1977. — Systèmes et modèles ; introduction critique à l'analyse des systèmes. — Paris : Seuil, 245 p.

**SUMMARY**

*Monitoring by means of surveys can be inadequate for aiding decision in the management of land utilization systems and for making recommendations to farmers and managers. A procedure is described for obtaining references in this field from example on the introduction of mechanization in central Ivory Coast. It is in two phases : 1) the establishing of a prior plan of campaign for the drawing up of technical strategies which take into account the aims of a project and the constraints at farmers' level, and 2) the implementation of the agricultural campaign during which the tactical aspects of the handling of farming techniques are handled.*

**RESUMEN**

*Con el fin de aportar una ayuda a la decisión para el manejo de los sistemas de cultivo, el seguimiento por encuestas puede revelarse insuficiente para formular recomendaciones destinadas a los agricultores y a los responsables del desarrollo. Presentamos aquí un proceso para adquirir referencias en este terreno, partiendo de ejemplos sobre la introducción de la mecanización en el centro de la Côte d'Ivoire. Este proceso se articula en dos fases : establecimiento de un plan de campaña provisional para la elaboración de estrategias técnicas que toman en cuenta los objetivos de un proyecto y las dificultades al nivel de los agricultores ; ejecución de campaña agrícola en la que se tratan los aspectos tácticos de realización de las técnicas de cultivos.*