

①

124913

ISRA Gu 35

Equipe Systeme  
Fleuve

ESF 324

C1000197

E170  
CAN/CI

I. S. R. A.

CENTRE DE RECHERCHES AGRICOLES

DE RICHARD-TOLL

\*\*\*\*\*

I. S. R. A.  
EQUIPE SYSTEME FLEUVE  
BP. 240 SAINT-LOUIS

DOCUMENT DE TRAVAIL

ETUDE DES SYSTEMES DE PRODUCTION ET DES SYSTEMES

DE CULTURE

CANEILL J.

OCTOBRE 77

325

CENTRE de RECHERCHES  
AGRICOLEES de Rd-TOLL

ETUDE DES SYSTEMES DE PRODUCTION  
ET DES SYSTEMES DE CULTURE

1 - PROBLEMATIQUE GENERALE (1)

QUELQUES DEFINITIONS :

Systeme de production :

Ensemble structuré des productions végétales et animales retenues par un agriculteur (ou un groupe d'agriculteurs) pour son exploitation agricole pour réaliser ses objectifs.

Le système de production se caractérise, entre autre, par les voies (techniques...) et les moyens (main d'oeuvre, capital...) employés, les niveaux de production atteints, l'assolement.

Systeme de culture : sous ensemble de système de production. Il est défini, pour une surface de terrain traitée de manière homogène par :

- les cultures végétales et leur ordre de succession
- les techniques mises en oeuvre.

Il se caractérise entre autre par son niveau de production, son rendement énergétique, son influence sur la fertilité du milieu.

Quelques remarques à propos de cette dernière définition :

- elle ne comporte pas d'indication sur le milieu naturel : en effet celui-ci est soumis à des variations sous l'effet du système
- dans une même exploitation (le terme est pris au sens large) peuvent coexister plusieurs systèmes de culture
- à l'intérieur du système de culture on peut différencier d'autres sous-systèmes (ex : système fourrager)

La pratique d'un système de culture entraîne des modifications du milieu

- + à court terme : ce sont les effets précédents dont l'extériorisation est fonction de la sensibilité de la culture suivante à des modifications du milieu, et des techniques qui lui sont appliquées (en liaison avec le climat de l'année).

(1) Cette réflexion est issue d'un travail d'équipe de la chaire d'agronomie de l'I. N. A., quelques références sont données à la fin de ce document.

+ à long terme : ce sont les "effets cumulatifs" (à titre d'exemple rentrent dans cette catégorie, l'évolution des termes des bilans minéraux et organiques) qui entraînent une modification plus ou moins durable et irréversible (ex : érosion) du milieu.

- Les Techniques Employées ont d'autres implications sur le fonctionnement des systèmes d'ordre supérieur (système de production) et vice-versa : calendrier cultural, organisation des chantiers, économie de l'exploitation...

Les Niveaux de Production dans une exploitation et leurs évolutions jouent un rôle clef dans les jugements que l'on porte sur le système face aux objectifs : les rendements constituent les "ouputs" que l'on peut convertir soit en monnaie, soit en énergie... et ils sont comparés en général par des ratios aux inputs : investissement, heures de travail...).

Or le rendement d'une culture va dépendre une année donnée de toute une série d'éléments : type de sol, climat, états du milieu créés par la culture précédente, techniques appliquées à la suivante, effets cumulatifs ainsi que les interactions entre ces différents termes.

Il est donc essentiel de faire la part dans ces différentes actions de celles qui sont intervenues ou non (avec leurs degrés d'action) dans la formation du rendement. Ceci constitue l'étude de l'élaboration du rendement des cultures.

Le choix agronomique d'un système de culture ne pourra donc se faire qu'à partir d'un certain nombre de connaissances :

- \* connaissance de la qualité et des exigences des espèces et variétés végétales disponibles
- \* connaissance des moyens d'artificialiser le milieu naturel pour satisfaire les exigences des plantes,

Ces données sont généralement collectées en premier lieu par des expérimentations sectorielles (ex : essai de fumure)

- \* connaissance des modalités d'extériorisation des effets précédents et cumulatifs.

Les règles de choix du système résulteront de la combinaison des espèces végétales et des techniques associées pour atteindre les objectifs de l'agriculteur (ou du groupe d'agriculteurs).

Cette démarche est nécessaire mais non suffisante. En effet, la mise en place d'un système de culture ne résulte pas des seules considérations agronomiques. Celui-ci se met en place en même temps que le système de production et l'ensemble

do l'exploitation. Ces choix concomitants reflètent plusieurs niveaux d'objectifs de (S) l'agent (S) du Système :

- \* fonction qu'assigne 1 (es) agent (s) du système et leur exploitation (notamment "mode de vie")
- \* orientation à Moyen terme : combinaison des facteurs de production et niveau d'emploi.
- \* choix à court terme : mise en oeuvre des moyens pour réaliser des actions.

Il y a donc interdépendance entre système et sous système et dans une approche globale tous ces éléments doivent être pris en compte notamment le poids que joue la famille dans les décisions, l'éventail des contraintes plus ou moins dominables.

## II MOYENS D'ETUDE DES SYSTEMES DE CULTURE ET! PRODUCTION

### 11-1 ETUDE EN STATION EXPERIMENTALE :

#### \* des Systèmes de Culture :

##### Inconvénients :

- l'éventail des traitements que l'on met en place est forcément limité. On ne peut reproduire la variabilité existante réellement (variabilité qui est issue le plus souvent non pas de la technique utilisée mais des conditions de son application).
- Un système est évolutif : les objectifs peuvent changer au cours du temps, une contrainte dominable peut être levée, une transformation peut résulter d'une évolution des prix des produits agricoles.
- la liaison système de culture ↔ système de production n'est pas prise en compte.
- Les techniques sont généralement à l'optimum or c'est le système qu'il faut optimiser face à des contraintes et non chacun de ces éléments.

##### Avantages :

- le contrôle expérimental peut être exercé d'une façon plus suivie que dans des situations réelles.
- un plan d'expérience permet d'effectuer des comparaisons "équilibrées"

- on s'affranchit de la variabilité du terrain par la randomisation du dispositif.

Les conclusions gagnent en précision mais perdent en extrapolabilité.

#### + Des Systèmes de Production :

Etude des modèles d'exploitation : on retrouve une partie des avantages et inconvénients précités avec la restriction suivante :

Il paraît impossible en station de tenir compte des objectifs d'ordre supérieur (CfI) reflète des exigences que se donnent les agents du système (et leurs familles) pour leur travail,

Il est en effet difficile de reproduire entre autre, la chronologie des besoins (de la famille) et les phénomènes d'autorégulation du système tels que la resorption d'une pointe de travail en sacrifiant des heures de repos.

L'étude des modèles permet cependant de collecter des informations précises, (ex : temps de travaux) et met en évidence une partie des liaisons système de production - système de culture (ex : fiabilité d'un matériel)

## II-2 L'ENQUETE SUR DES SITUATIONS REELLES :

### Systeme de Culture

AV

Plusieurs types d'enquête sont possibles suivant les questions posées.

A titre d'exemple :

- l'enquête descriptive : simple description des éléments du système sans s'intéresser aux liaisons les reliant (enquête généralement réalisée par les services de statistique agricole).
- l'enquête "découverte" : on cherche à détecter les facteurs limitants du système. On confronte, alors, les niveaux de production aux "entrées du système" dans le but de trouver des liaisons suggérant des hypothèses.
- "l'enquête-expérimentation" : il s'agit dans ce cas de tester des hypothèses formulées soit sur l'existence de facteurs limitants, soit à l'occasion de l'introduction d'une nouvelle technique ou culture.

Les situations enquêtées sont dans ce cas choisies de façon à faire varier comme sur un plan d'expérience les facteurs apparaissant com-

de comprendre l'élaboration du rendement. Ce type d'enquête permet d'inventorier une gamme plus large de situations engendrées par les systèmes de culture. On contrôle cependant beaucoup moins que sur un dispositif en station expérimentale la variabilité du terrain.

Les liaisons avec le système de production sont prises en compte et les techniques sont celles de la pratique agricole.

AV / Système de production : les types d'enquête énumérés ci-dessous peuvent être employés mais à une autre échelle. On s'intéressera ici à démontrer les mécanismes et les liaisons qui assurent le fonctionnement du système : prise en compte des objectifs des agents de système, analyse de la façon dont ceux-ci combinent les éléments de leurs systèmes pour réaliser leurs objectifs. L'hypothèse de base dans cette analyse est que l'ensemble des décisions prises par les agents du système est cohérent par rapport à leurs visions de la situation et à leurs objectifs.

III - PROPOSITION D'UN PROGRAMME DE RECHERCHE ALLIANT UNE ETUDE DES EFFETS A COURT TERME DE: QUELQUES SYSTEMES DE CULTURE EN STATION EXPERIMENTALE ET UNE ENQUETE SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION DANS LES PERIMETRES DE LA S. A. E. D.

INTRODUCTION :

Dans la région du fleuve, à notre connaissance, les acquis de la recherche sont les suivants :

Concernant la production végétale : (riz, maïs, blé, sorgho, tomate)

- réactions variétales
- ensemble de techniques culturales testées en station (pour la tomate et le sorgho les recherches sont en cours)
- "période optima" de position des cycles de ces plantes.

AV / Concernant les systèmes de production :

Pour certaines combinaisons des facteurs de production on dispose de données

- sur les temps de travaux
- sur certaines liaisons système de culture - système de production

(conditions d'utilisation de matériel : irrigation, motorisation,...)

Certaines données sont incomplètes concernant entre autre :

- les besoins en eau des cultures
- les "effets précédents" et cumulatifs

- le fonctionnement des systèmes en place (notamment imbrication des niveaux d'objectifs, conduite des systèmes)

La démarche Générale, qui nous semble importante de mener en même temps que "les recherches de base", est la suivante :

A. Système de Culture :

- 1) étude de l'influence à court terme des systèmes de culture en **station expérimentale** (peu de situations sont observables pour l'instant sur le terrain)
- 2) Au fur et à mesure que les systèmes se mettront en place, contrôle au champ des hypothèses formulées dans une **gamme** beaucoup plus large d'extériorisation de ces influences.
- 3) Dans le but **d'être** prévisionnel, une étude sur les effets cumulatifs pourrait être mise en place dès que certains systèmes seront en voie de stabilisation
- 4) Etude des conséquences de l'adoption **d'un** assolement régional (par ex : sur les infections parasitaires)

COURT TERME

LONG TERME

B. Système de Production

- 1) Collecte de l'information sur tous les aspects du fonctionnement des **sys-**tèmes en place.
- 2) Diagnostic sur l'état actuel des systèmes (adéquation avec les objectifs) et leurs possibilités d'évolution compte tenu des contraintes dominantes.
- 3) Recombinaison de ces informations et celles issues des recherches de base Proposition de modèles ou de modifications des systèmes en place répondant à des objectifs fixés.
- 4) Tester la validité de ces modèles en **vraie** grandeur : mise en place des systèmes et suivi de leurs fonctionnements et de leurs transformations.

Il est bien évident qu'une telle **démarché** ne peut aboutir qu'avec des moyens adéquats et des équipes interdisciplinaires.

Les points **B1**, B2, B3 sont nécessaires pour aboutir à B4. Mais une fois certains modèles ou modifications proposés la démarche proposée aux points B1, B2, B3 devra **être** poursuivie en vue d'alimenter le point B4 (cela constitue en effet le va et vient nécessaire entre le "modèle" et la réalité).

A.V.

Nous proposons dans un premier temps de contribuer à ce travail plus particulièrement sur les points A1, B1, B2 et peut-être suivant le format de la première ébauche de B3 :

III.1 - ETUDE DES EFFETS A COURT TERME DE QUELQUES SYSTEMES DE CULTURES EN STATION EXPERIMENTALE CARACTERISEE PAR LES OPTIONS TECHNIQUES PRECONISEES PAR LA RECHERCHE ET DES SUCCESSIONS DE CULTURE DE DIVERSIFICATION

Nous allons profiter pour cette étude, de parcelles qui vont être implantées en cultures de diversification (sur un précédent sorgho d'hivernage) en contre-saison froide : Maïs, Blé, Sorgho.

A la récolte de ces parcelles (qui sont randomisées) nous disposerons de 4 milieux différenciés. Il sera alors possible d'analyser les effets précédents sur deux cultures d'hivernage : le sorgho, le maïs (disposés en split plot).

Cet essai pourra être avantageusement poursuivi à la contre-saison froide prochaine pour tester les huit milieux différenciés par une culture de contre-saison froide.

En outre, ces parcelles seront pour nous des bancs d'essai d'observation en vue des contrôles que nous effectuerons lors de l'enquête sur les systèmes de production.

Les contrôles sur cet essai seront les suivants :

- Caractérisation des milieux différenciés par les précédents (exportation des cultures, bases échangeables, N résiduel, états structuraux, profils hydriques...)
- Suivi le plus strict de l'élaboration du rendement des cultures d'hivernage : maïs, sorgho (avec contrôle des composantes du rendement et de l'évolution du milieu sous l'influence des techniques).

Nous bénéficierons pour l'exercice de ces contrôles de parcelles relativement importantes : 600 à 300 m<sup>2</sup>

Un schéma du dispositif est donné en Annexe.

III-2 ENQUETE SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION DANS LES PERIMETRES DE LA S.B.E.D.

Cette enquête se poursuivra tout au long de l'année pour être en mesure de suivre les principales cultures qui rentrent actuellement dans l'assolement :

III-2-I Constitution de l'échantillon : Il sera forcément limité compte-tenu des moyens d'enquête dont nous disposerons. Il est cependant nécessaire de pouvoir comparer quelques situations (2 ou 3) différant soit par leurs conditions de milieu

soit par les conditions socioéconomiques ceci dans le but de mieux dégager les liaisons à l'intérieur du système. Il est illusoire dans un premier temps de chercher à être représentatif de toutes les situations se trouvant Le Long du fleuve. Ces lieux d'enquête seraient à déterminer avec les responsables de la S. A. E. D.

III-2-2 Niveau d'analyse : un périmètre à lui seul est un vaste système. Il n'est pas de notre ressort d'analyser l'ensemble du fonctionnement de ce système, nous envisageons plutôt de nous situer au niveau des groupements de producteur. A cette échelle, nous tiendrons compte des relations avec les systèmes d'ordre supérieur comme conséquences sur le fonctionnement du groupement.

III-2-3 Collecte de l'information :

Elle portera sur :

- recensement des données principales du système
- relations spécifiques de chaque sous système et les combinaisons existantes entre ceux-ci.

On relèvera les éléments qui permettront de caractériser le fonctionnement actuel du groupement ; les objectifs, qui sont atteints la nature des objectifs actuels, les contraintes et les facteurs favorables.

Des contrôles seront réalisés sur les parcelles (stations culturales) pour analyser les répercussions des techniques sur le milieu et le comportement des cultures.

- l'histoire de la mise en place du système. Ceci permettra de juger une partie de sa dynamique de transformation.
- les liaisons entre la famille (ou les familles) et l'exploitation. (la famille est source de main d'oeuvre et en même temps formule des besoins qui se répercutent sur le système)
- les éléments concernant les possibilités d'évolution future. C'est à ce niveau que l'on dégagera les contraintes "dominantes" et "dominables".

III-2-4 - Analyse des résultats de l'enquête :

Des schémas de fonctionnement des situations observées seront élaborés, rendant compte des liaisons mises en évidence. On pourra à ce niveau faire jouer la comparaison entre les quelques situations observées.

A partir des observations de terrain et de ces schémas un diagnostic pourra être établi sur la situation actuelle et sur les possibilités d'évolution.

Il sera possible avec ces informations de construire plusieurs modèles en se référant à des objectifs généraux des agents des systèmes et en tenant compte des interactions entre éléments du système.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

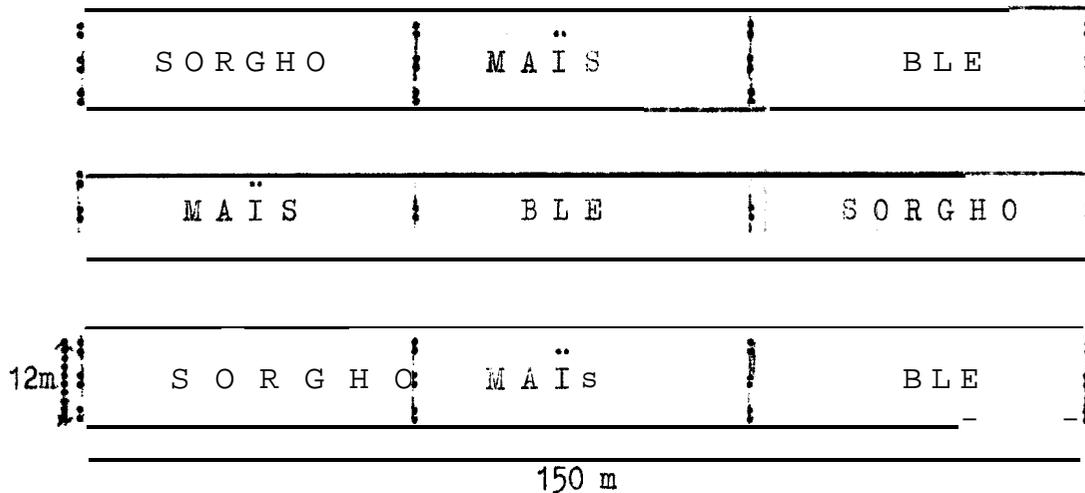
- M. SEBILLOTTE, 1976 Jachère, système de culture, système de production méthodologie d'étude. Conférence prononcée aux journées d'étude "Agronomie - Sciences humaines\*\*" - 5-6 juillet 1976.
- SEBILLOTTE 1974, Agronomie et Agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'Agronome Cah. ORSTOM, série Biol. n° 24
- R. TOURTE 1973, Réflexions sur les voies et moyens d'intensification de l'agriculture en Afrique de l'Ouest. L'Agronomie Tropicale série agronomie générale n° 9
- Enquêtes régionales de la chaire d'Agronomie (I.N.A.) sur les voies d'évolution des exploitations agricoles, notamment celles effectuées dans le Morbihan, Bearn, Indre. (ronéotage interne)
- J. BOIFFIN M. SEBILLOTTE ; Camille Duby 1975, Influence des conditions écologiques et de l'histoire culturelle sur le rendement du maïs-grain. Analyse de 8 campagnes:: sur un essai de longue durée. Ann. Agron. 26(5), 555-591 -
- J. BOIFFIN, J. CANEILL, M. SEBILLOTTE, P. Bastide. Elaboration du rendement du blé d'hiver sur trois essais de fumure azotée et des "parcelles types" en champagne crayeuse. Influence des conditions de milieu. 1977 (à paraître).

ANNEXE

SCHEMA THEORIQUE DU DISPOSITIF

(ETUDE A COURT TERME DE QUELQUES SYSTEMES DE CULTURE)

En Contre-Saison Froide :



En "Hivernage"

