

PRODUCTION ET UTILISATION DE FUMURE ORGANIQUE AU MALI SUD : SAVOIRS DES AGRICULTEURS FACE AUX SAVOIRS DES AGRONOMES, QUELS ENSEIGNEMENTS POUR LE DEVELOPPEMENT ?

Blanchard Mélanie, Ecologue, Cirad, 1er programme Bovin, CRRA Sikasso, BP 16, Sikasso, Mali, melanieblanchard@yahoo.com

Vall Eric, zootechnicien, Cirad, Cirdes BP 454 Bobo-Dioulasso 01 Burkina Faso, eric.vall@cirad.fr

Résumé

L'article présente une méthode pour caractériser les savoirs locaux et analyser les pratiques des producteurs. La méthodologie développée auprès des agriculteurs de Dentiola (Mali) sur le thème de la fumure organique permet de caractériser le savoir local avec les types de fumures organiques qui ont du sens pour les agriculteurs, d'identifier les variables qui les caractérisent et reconnaître les règles de gestion de la fumure. La mise en correspondance du savoir local et du savoir technico-scientifique permet de dégager des enseignements à valoriser. Des suivis d'exploitations ont permis d'étudier les pratiques de production et d'application de fumure. Le niveau de cohérence, entre règles de gestion et pratiques, enseigne sur le rôle des savoirs locaux dans la mise en place des pratiques. L'article montre, à travers un exemple d'analyse, les différents enseignements pour la recherche et le développement.

Mots clés : savoirs locaux, gestion de la fertilité des sols, fumure organique, Mali.

Introduction

Les systèmes de production de l'Afrique de l'Ouest sont marqués par une stagnation des rendements, un recul des productions agricoles et un problème de maintien de la fertilité des sols. En zone cotonnière malienne, la gestion de la fertilité des sols est basée sur les rotations et les apports de fumure minérale et organique. Mais l'augmentation de l'emprise foncière, l'allongement des temps de mise en culture et la réduction des jachères hypothèquent la productivité des terres agricoles (Kanté, 2001).

Depuis une trentaine d'années, la gestion de la fertilité est une des stratégies de la société cotonnière pour augmenter la production de fibre. Les services d'encadrement et de recherche ont développé et vulgarisé un ensemble de techniques de production et d'utilisation de fumure organique. Aujourd'hui, la production de fumure est largement développée au Mali-Sud avec une diversité de pratiques. Pourtant, les apports de matières organiques restent insuffisants pour maintenir la productivité des terres (Gigou, 2004).

Selon notre hypothèse, les raisons des pratiques mises en œuvre par les producteurs se trouvent dans leurs savoirs locaux. Rendre intelligible ces savoirs, pour la recherche agronomique, doit permettre de mieux intervenir sur l'objet d'étude que constitue les pratiques de gestion de la fertilité (Diallo, 2006) (Vall & Diallo, 2007) (Vall, 2006).

L'étude des savoirs locaux des agriculteurs de Dentiola sur la fumure organique, nous permet d'illustrer la méthode de caractérisation des savoirs techniques. La méthode d'analyse est décrite dans une première partie avant de présenter la caractérisation des savoirs techniques locaux (STL) sur la fumure dans le village de Dentiola (Mali). Les pratiques de production et d'application de fumure sont analysées en cohérence avec ce savoir. Enfin, la comparaison des savoirs techniques locaux aux savoirs technico-scientifiques nous éclairera sur les enrichissements mutuels de ces deux systèmes de savoir.

I. Quelle méthode d'analyse pour les savoirs techniques locaux ?

A. Le savoir local et les savoirs techniques locaux

Le savoir local est un « *ensemble intégré de connaissances* » (Grenier, 1998) inscrit dans une région et propre à une communauté donnée. Il aborde l'ensemble des domaines d'intervention des hommes (médecine, agriculture, économie, organisation, religion, alimentation...) et prend diverses formes d'expressions (écrit, conte, chanson, lois, rite...).

Pour des besoins d'analyse, des distinctions peuvent être faites au sein de cet ensemble holistique sur les savoirs relatifs à un domaine précis. Il s'agit alors d'une construction intellectuelle (Dupré, 1991). Le STL des agriculteurs du village de Dentiola concernant la fumure organique est l'objet de cet article.

Tous les membres d'une communauté détiennent des savoirs, mais leur quantité et leur qualité varient selon les individus. Le savoir local se définit par un fond commun de connaissances partagées par les membres de la communauté, des variantes individuelles et des connaissances monopolisées selon la position sociale des individus (Darré, 1991).

B. Le savoir technique local face au savoir technico-scientifique

Les savoirs locaux sont holistiques. Ils forment un ensemble cohérent de savoirs qui se renvoient les uns aux autres dans le système de connaissances de la communauté. Les sciences font référence au système de connaissances partagées par la communauté des scientifiques.

Les connaissances technico-scientifiques sont issues d'un processus analytique où chaque sous-ensemble du savoir peut être analysé indépendamment du système de connaissance globale. Au contraire, les savoirs locaux envisagent toute question dans leur globalité (O. de Sardan, 1995).

Les savoirs, locaux et technico-scientifiques, ont une visée empirique basée sur des observations répétées d'un événement, des expériences puis une synthèse. Alors que les savoirs locaux se construisent sur un pas de temps long ; les sciences sont issues d'un processus délibéré d'expériences nécessairement plus courtes.

Les savoirs locaux se construisent, s'apprennent et sont mis en pratique en un lieu, par les mêmes individus. A l'inverse, les sciences s'enseignent en dehors du contexte de création et nécessitent des adaptations pour un transfert dans les conditions locales (O. de Sardan, 1995).

Le savoir technico-scientifique a un caractère générique et universel face au savoir technique local à l'existence localisée. Les services de développement, qui interviennent à une échelle supérieure, ont accordé jusqu'alors peu d'attention aux savoirs locaux. Cependant, la recherche de changements de pratiques et d'innovations en milieu paysan nécessite de s'intéresser aux sens des pratiques afin de les rendre intelligibles (O. de Sardan, 1995). C'est pourquoi nous développons une méthodologie de caractérisation des STL pour analyser la relation entre les savoirs et les pratiques chez les agriculteurs.

C. Les savoirs techniques locaux vus comme une théorie de l'action

La technique est une théorie et les pratiques des manières de mettre en œuvre cette technique. Elles « relèvent de l'activité des hommes dans leur milieu » (Bergeret & Petit, 1986).

Des études, menées au Burkina Faso et au Mali, sur les savoirs techniques locaux liés à des thèmes aussi variés que la conduite des troupeaux au pâturage ou la gestion de la fertilité des sols, nous ont conduits aux constats suivants (Vall & Diallo, 2007).

- i. La construction du savoir se fait suivant deux processus : la division des objets du réel en entités homogènes et des associations reliant ces entités à des variables de caractérisation.
- ii. Les savoirs locaux des producteurs sont organisés au sein d'un système où chaque entité est caractérisée par des variables de description, de fonction ou de risque.
- iii. Le savoir « règle les pratiques » (O. de Sardan, 1995). Sur la base des STL, les agriculteurs définissent des règles de gestion afin de construire la théorie de l'action propre à chaque entité. Une pratique peut donc être analysée par « la pensée des sujets, la façon de concevoir les choses et de leurs donner des valeurs » (Darré, Mathieu, & Lasseur, 2004). Les STL, qui forment un ensemble de savoirs pour l'action dans une communauté, sont à l'interface entre le système de connaissance et le système opérant.

D. La grille d'analyse des savoirs techniques locaux

Les pratiques des agriculteurs sont généralement analysées par leurs effets, leurs modalités et leurs effets (Landais & Deffontaines, 1988). L'analyse des savoirs locaux se situe au niveau de l'efficacité, car ils participent à la détermination des pratiques des producteurs.

Les savoirs locaux sont des éléments structurés. Afin d'ordonner sa connaissance du réel, l'homme crée des classifications d'objets. Il crée des entités et utilise des variables pour les caractériser. Elles peuvent concerner sa structure (variable de description), définir sa fonction pour l'homme (variable de fonction) ou identifier des risques encourus (variable de risque). Les agriculteurs définissent des règles de gestion applicables à chacune des entités afin de décrire les pratiques à mettre en œuvre dans chaque situation.

L'analyse proposée par cette étude se base sur une grille d'analyse unique des STL, des pratiques et de leurs effets. L'étude, menée à l'échelle de la communauté, met en valeur le fond commun de connaissances et sa cohérence avec les pratiques dites classiques. En parallèle, à l'échelle individuelle, elle permet d'analyser le rôle du savoir dans la mise en place des pratiques.

E. Une méthode d'analyse en trois étapes

Au Mali, la méthodologie, appliquée auprès des agriculteurs de Dentiola, nous a permis d'aborder la problématique de la gestion de la fertilité des sols à travers la production et de l'application de la fumure organique. La méthode se déroule en 3 phases :

- i. La 1^{ère} phase comporte des enquêtes exploratoires auprès de quelques agriculteurs. Des discussions, individuelles et collectives, permettent d'appréhender le fond commun de connaissances. Une analyse du discours et la reconnaissance des distinctions et des associations des objets du réel, permet de définir les différentes entités et les variables qui les caractérisent.
- ii. La 2^{ème} phase concerne un échantillon plus large d'agriculteurs soumis à une enquête individuelle. A partir des entités et variables déjà identifiées, une grille d'enquête est construite. Elle est menée auprès des agriculteurs, individuellement, afin de reconnaître les variantes individuelles des STL.
- iii. Au cours de la 3^{ème} phase, la restitution des grilles d'analyse des STL en assemblée villageoise permet de corriger les erreurs et de compléter les données sur les savoirs partagés. La recherche d'un consensus autour du savoir partagé sert à valider ces grilles d'analyse.

II. Les savoirs techniques locaux sur la fumure organique des producteurs de Dentiola

Le village de Dentiola se trouve au cœur du vieux bassin cotonnier du Mali (voir Encadré 1). Les agriculteurs produisent de la fumure organique depuis de nombreuses années pour soutenir la production du coton et des céréales sur des terres mises en culture de façon continue. La gestion de la fertilité des sols reste une problématique importante avec une stagnation des productions agricoles (Sangare, et al., 2006) (Sissoko, 1998). L'article aborde les savoirs techniques locaux relatifs à la fumure organique à l'échelle de la communauté des producteurs à partir de 15 suivis effectués au cours de la campagne 2007-08.

A. Le système de classification de la fumure organique

Les agriculteurs de Dentiola reconnaissent 3 grands types de fumure organique : les déjections animales, les ordures domestiques et la fumure de fosse (Figure 1, Encadré 2).

Selon les agriculteurs, les déjections animales (*Bagan bō*) des différentes espèces domestiques ont des caractéristiques propres. Ils reconnaissent aux déjections des petits ruminants (ovins, caprins) une bonne efficacité avec des éléments bien décomposés et disponibles pour les plantes (effet rapide). Les ânes produisent des déjections en faible quantité et surtout de piètre qualité avec des éléments mal décomposés. Les déjections bovines (*Misi bō*) sont efficaces avec des éléments décomposés et elles peuvent être obtenues en grande quantité grâce à l'apport de litière.

Les ordures domestiques (*Sununkun ncgc*), qu'elles soient compostées en fosse ou en tas, font référence à la même entité dans le système de classification. Issues également de la concession, les

agriculteurs citent les fosses septiques comme source d'amendement organique, mais dont l'utilisation est taboue.

Selon son emplacement, la fosse permet d'obtenir deux fumures différentes. L'emplacement de la fosse au champ implique l'utilisation de composants spécifiques : les résidus de culture disponibles dans le champ. Elle fournit alors un produit particulier : le compost (*Kala ngc*). Au contraire, la fumure de la fosse (*Ncgdinge*) peut être remplie de résidus divers : végétaux, ordures, déjections, herbes...

Nous nous attacherons dans cet article à analyser les savoirs relatifs aux ordures domestiques, les déjections animales, la fumure de fosse et le compost.

B. Les variables de caractérisation

Chaque type de fumure organique est défini par les agriculteurs grâce à un ensemble de variables de caractérisation.

Les constituants de chaque fumure entre dans la définition des types de fumures paysannes. La disponibilité de ces constituants est fonction de la quantité de résidus, leur localisation, la gestion de la vaine pâture et la facilité de leur décomposition. Enfin, les paysans se réfèrent à la facilité de la production selon les moyens à mobiliser (ramassage, transport arrosage, surveillance, temps présence des animaux) ainsi que le travail à investir (main d'œuvre et technicité).

Ils se réfèrent également à l'intensité de l'effet de la fumure, sa durée, ainsi que le type d'effet sur les sols et les plantes. Les ordures domestiques ont un effet dès la première année sur le sol et les plantes. Il change la couleur du sol et favorise l'humidité du sol. L'effet des déjections animales se renforce la deuxième année et reste visible longtemps (3 à 5 ans). Il favorise le maintien de l'humidité du sol. Il a l'effet le plus intense sur les plantes. La fumure de la fosse a un effet rapide mais moins important et réduit à 1 ou 2 ans. Enfin, le compost des champs est dénigré par les agriculteurs parce qu'ils lui reconnaissent peu de force et un effet qui disparaît dès la première année d'application.

Enfin, les paysans sont sensibles aux risques encourus par les cultures après un apport de fumure organique. Les déjections animales (particulièrement celles d'hivernage) provoquent l'apparition d'adventices dans les champs. Elles peuvent également entraîner une brûlure des plants en cas de sécheresse en début de campagne agricole. Le compost, s'il est produit à base de paille de brousse ou d'herbes des concessions apporte des adventices au champ.

C. Les règles de gestion

Les agriculteurs définissent des règles de gestion qui doivent normaliser la production et l'utilisation des différentes fumures.

Le lieu de production de la fumure est décidé par les producteurs selon la disponibilité des constituants, l'accessibilité à l'eau et les difficultés liées au transport. La fumure peut être produite dans les champs, à la concession ou en zone sylvo-pastorale.

Les ordures domestiques sont compostées dans la concession tout au cours de l'année par les femmes. Elles sont utilisées tous les ans dans les champs. Certaines exploitations les utilisent également pour des apports localisés.

Les déjections animales sont produites dans des parcs à la périphérie du village ou dans les zones sylvo-pastorales. Qu'elles proviennent des parcs améliorés ou à poudrette, elles sont produites en saison sèche ou en hivernage selon la gestion du temps de présence des animaux (transhumance et gestion de la divagation). Il s'agit du premier post d'utilisation des résidus de l'exploitation si un choix est nécessaire (tige de coton, paille de mil). La fumure est transportée tous les ans.

La fumure de la fosse est produite en fosse dès la fin des récoltes. La fosse est remplie avec les résidus encore disponibles et d'autres éléments accessibles (feuilles d'arbres, herbes sèches...). C'est la première fumure transportée au champ avant que les pluies ne viennent l'alourdir.

Au contraire, le compost des champs n'est produit que certaines années quand les temps de travaux le permettent. La fosse est remplie avec les résidus du champ voisin et le compost est transporté en dernier dans le champ si les pluies n'ont pas rendu impossible le travail.

Le produit des fosses septiques est utilisé chez des producteurs ayant séjourné en Côte d'Ivoire au cours d'une période de migration économique. L'utilisation se fait tous les 10 ans environs.

III. Des pratiques d'agriculteurs en accord avec leurs savoirs techniques locaux

A. Les modes de production de la fumure organique à Dentiola

1. Les ordures domestiques

La pratique de production de fumure organique est largement répandue à Dentiola (Figure 2). La valorisation des ordures par compostage strict (sans apports de résidus végétaux ou animaux) est une pratique rare au village. Elle demeure dans les exploitations où les chefs d'exploitation n'a pas rendu collectif une source de fumure destinée aux femmes. Les ordures domestiques sont mixtes. Ils sont alimentés en permanence par des ordures domestiques. En saison sèche, des résidus de culture faciles à décomposer sont apportés au tas (pailles de maïs). En hivernage, le désherbage des abords de la concession enrichit la fosse d'herbes vertes. Les bœufs de trait, maintenus à la concession, sont parqués la nuit sur la fosse. Les déjections des petits ruminants sont balayées sur la fosse régulièrement. Le compostage des ordures domestiques est donc un mode de production mixte de fumure organique ressemblant d'avantage à une fosse fumièrè rudimentaire qu'à du compostage simple. Cette technique de production est une pratique répandue chez les agriculteurs de Dentiola (Figure 3).

2. Les déjections animales

Tous les propriétaires d'animaux utilisent les déjections produites par leurs bovins lors de leur séjour au village. Alors que les déjections bovines sont incérées dans des modes de production complexes (parcage amélioré, fosse fumièrè rudimentaire), les déjections des petits ruminants sont souvent utilisées dans des procédés simples (parc à poudrette) ou intégrées à la production des ordures domestiques ou des fosses domestiques. L'utilisation des déjections des petits ruminants est peu reconnue par l'encadrement mais est très répandue chez les producteurs de la zone.

Les petits troupeaux et les déjections des petits ruminants sont parqués à la concession, à sa périphérie ou sur les fosses domestiques. Les grands troupeaux occupent des parcs à la périphérie du village sur des terres non cultivées.

Dans les parcs simples, le seul apport de matière végétale correspond au refus de l'affouragement (principalement les pailles de maïs). Le temps de parcage dépend de la taille des troupeaux et de son mode de conduite (gestion de l'alimentation en saison sèche et hivernage). Certains agriculteurs réalisent des parcs améliorés avec une litière de tiges de cotonnier et/ou des pailles de céréales sèches (mil, sorgho). La litière, stockée en fin de saison sèche, est apportée sous les animaux après le retour de transhumance, en fin de saison des pluies (les tiges sont alors molles et pré-transformées) ou dès la saison sèche (la litière, cassante, se brise rapidement).

1. La fumure de la fosse

La fosse décrite par les producteurs se trouve à proximité de la concession. Elle est remplie principalement de tiges de coton et pailles de mil qui sont longs à dégrader. Les résidus sont couverts de terre et la fosse est arrosée ou reçoit les eaux de ruissellement. La production de ce type de fumure demande d'investir du temps pour la surveillance et l'arrosage de la fosse.

2. Le compost des champs

Afin de multiplier les sources de fumure organique et de diminuer les distances et les temps de transport, les agriculteurs construisent des fosses dans les champs éloignés. Les fosses, creusées au bord des champs, sont remplies avec les résidus de culture du champ (coton et mil). Les fosses sont couvertes de terre et l'eau provient des pluies ou des eaux de ruissellement (pas d'arrosage). La fosse est vidée après 2 ans de transformation sauf si elle est abandonnée à cause de l'arrivée des pluies ou de l'envahissement du sable apporté par le ruissellement.

B. Les modes d'utilisation de la fumure organique à Dentiola

1. Les pratiques d'épandage

La fumure organique est transportée sur la parcelle environ un mois avant l'arrivée des pluies (mars avril). Le transport est plus facile avec un produit sec, moins lourd. Chaque charrette est déposée en 1 ou 2 tas le long des billons, puis les tas sont épandus sur la surface à fumer et le labour intervient rapidement (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les doses de fumure apportées au champ varient peu d'un type d'exploitation à l'autre (20t/ha en moyenne dans le village). Les exploitations qui produisent de grande quantité de fumure fument de plus grandes surfaces. Par contre, il existe une grande variabilité d'une exploitation à l'autre (de 9 t/ha à 60 t/ha) (Sangare, et al., 2006). Ces variations s'expliquent par plusieurs facteurs propres aux pratiques d'épandage : le niveau de chargement des charrettes (selon l'état des animaux de transport), le nombre de tas par charrette et les distances entre les tas. Ces variables dépendent des décisions du chef d'exploitation et des pratiques des travailleurs chargés du transport et de l'épandage de la fumure.

2. Le choix des parcelles fumées.

Les agriculteurs de Dentiola ont développé 4 stratégies pour choisir la parcelle fumée.

- i. La majorité préfère apporter la fumure en tête de rotation, sur les parcelles de coton avant la culture du maïs en année 2.
- ii. Certains producteurs amendent également le maïs en complément du coton.
- iii. Dans de rares cas, la fumure est transportée en totalité sur le maïs (importance de la production céréalière pour la sécurité alimentaire et la vente).
- iv. En cas de mauvaise installation des pluies, certains agriculteurs détournent la fumure du coton sur le maïs ou le sorgho afin d'appuyer exceptionnellement la production de céréales (changement de spéculation au moment des semis).

Le choix de la parcelle fumée dépend du plan d'assolement annuel. Les producteurs établissent des plans de fumure pour maintenir un niveau de production moyen sur tous les champs. Les parcelles de coton tournent donc sur tous les champs. D'autres producteurs placent les parcelles de coton selon des observations de l'état des sols pour permettre une correction de la fertilité. Enfin, la distance des lieux de production de fumure aux parcelles peut influencer la place de la parcelle de coton fumée.

3. L'utilisation différenciées des fumiers produits

Plus de 65 % des exploitations disposent d'au moins deux types de fumures (Sangare, et al., 2006). L'utilisation de ces différents produits, auquel ils reconnaissent des propriétés particulières, s'arbitre surtout par les pratiques d'épandage. En effet, seules les déjections des petits ruminants sont utilisées de façon localisées pour corriger la fertilité d'une zone reconnue déficitaire. Les agriculteurs commencent par vider les fosses, puis à l'approche des pluies, vide le parc puis reviennent sur la fosse ou continue sur la 3^{ème} source de fumure. La localisation des différentes fumures sur une parcelle fumée est issue des pratiques d'épandage (Figure 4).

4. Facteurs de l'expression des savoirs techniques locaux

Suivant la théorie développée, les pratiques mises en œuvre correspondent aux règles définies par les STL. L'analyse du changement de pratiques de production de fumure indique 4 facteurs qui influencent l'expression des STL :

- i. Le contexte socio éco environnemental (prix des intrants, climat, rentabilité des produits agricoles...) influence les pratiques de production de fumure.
- ii. Les moyens de production (main d'œuvre disponible et mobilisable, matériel, trésorerie et organisation) influencent également l'application des règles de gestion. Certaines exploitations n'ont pas les moyens de leurs intentions.
- iii. La gouvernance des exploitations influence l'expression du savoir. Les jeunes ont accès aux formations actuelles alors que les anciens s'appuient sur des règles forgées. La prise de décision repose sur une interaction entre les acteurs selon une hiérarchie particulière.

- iv. Enfin, les objectifs à court et moyens termes des exploitations peuvent expliquer une divergence entre les règles de gestion et les pratiques de l'année.

IV. Les savoirs techniques locaux face aux savoirs technico-scientifiques

A. L'analyse appliquée aux savoirs technico-scientifiques

La recherche-vulgarisation a développé et diffusé des fiches techniques sur la production de matière organique (Bergeret, 1996) (CMDT, 1995). La méthode appliquée à ce système de connaissance, permet de distinguer 5 entités diffusées par l'encadrement : le parage amélioré, la fosse compostière, la fosse fumièrre (associée à l'étable) et les techniques traditionnelles : ordures domestiques et parage simple. Chacune des entités est caractérisée par un ensemble de variables structurelles (constituants, infrastructure, lieu de production et moyens), des variables fonctionnelles (richesse en éléments N, P, K, matière organique et matière sèche) et des variables de risques (décomposition, lessivage). Enfin, les fiches techniques présentent un ensemble de règles de gestion sur la production et l'utilisation de la fumure à l'usage des producteurs (date des travaux et modalités, gestion de l'eau, surveillance, dose d'application...).

B. Intégration des STL et des savoirs technico-scientifique

La comparaison des deux grilles d'analyse des savoirs montre les cohérences entre les deux systèmes de représentation mais aussi les décalages existants.

1. Des éléments superposables

Les entités reconnues par les deux grilles d'analyse correspondent aux 3 types de fumure organique paysans : les déjections animales, les ordures domestiques et la fosse.

Les caractéristiques présentées dans les fiches techniques pour décrire les fumures sont reprises en partie par les producteurs pour expliquer leurs propres entités : le lieu de fabrication, les éléments utilisés, le travail à investir.

Certains facteurs limitant la production, exprimés par les agriculteurs du village, comme les difficultés liées au transport (distance, moyen de transport, main d'œuvre, temps...) et celle liées au ramassage des résidus (main d'œuvre, organisation) ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche. Les difficultés liées à l'accès aux constituants animaux (temps de parage) ou végétaux (gestion des biomasses) devaient être contournées par des techniques de la recherche et des modes organisationnels (Blanchard, 2007).

2. Des éléments dissociables : un double enrichissement à rechercher

a) Une nouvelle fumure décrite par les savoirs techniques locaux

Les savoirs techniques des agriculteurs et des chercheurs, même s'ils ne sont pas antinomiques, ne se superposent pas totalement. La fumure de la fosse, *Ncgcdinge*, correspond à une entité issue de l'innovation paysanne, mélange entre ordures domestiques et fosse fumièrre. Les agriculteurs qui ont intégré les processus de transformation utilisent les déjections animales et la force de piétinement pour la transformation de matériaux végétaux diversifiés. Ils multiplient les sources de matière végétale afin d'augmenter le volume de fumure produite (feuilles mortes, herbes, toiture...).

b) Des variables qui ont du sens

Les producteurs reconnaissent une partie seulement des variables du savoir technico-scientifique. Le discours de la vulgarisation ne prend pas en compte toutes les variables des producteurs.

Associées aux variables de structure communes aux deux systèmes, les producteurs utilisent également d'autres variables pour décrire leurs fumures. Les variables de fonction (effet, durée et intensité de l'effet) peuvent être comparées aux variables de qualité analysées par la recherche (richesse en éléments chimiques). Les règles vulgarisées pour l'utilisation de la fumure (dose) ne font

pas référence à ces variables de fonction, qui ont pourtant un sens pour les producteurs. Les producteurs choisissent d'investir dans la production de fumure quand le produit obtenu correspond à leurs attentes (production importante pour un apport de fond sur une grande surface, petite production de qualité pour des apports localisés...).

Les producteurs sont très sensibles aux risques encourus au champ par l'apport de fumure (brûlures des plants, apparition d'adventices). Les variables de risques des producteurs ne sont pas prises en compte dans les recommandations techniques alors qu'ils préoccupent les producteurs. Parallèlement, le risque de lessivage et de perte d'éléments fertilisant ont peu de référence dans les STL des agriculteurs de Dentiola. Les producteurs n'hésitent pas à produire du compost dans des fosses inondées, préparent peu le fond de fosses ou le tour des parcs pour éviter les pertes.

Enfin, le compostage des résidus au champ est reconnu par agriculteurs de Dentiola mais il est très déprécié. Le produit « *ressemble à de la terre* ». Les producteurs ont de mauvaises expériences sur le compostage. Le compost demande de l'arrosage, il est souvent ensablé (effet du vent, de la pluie) et les résidus en fosse peuvent être brûlés par le passage d'un feu. Le niveau de technicité de la production est une variable qui est reconnue par les producteurs.

Conclusion

L'analyse du savoir technique local sur la fumure organique a permis d'identifier les grands types de fumures reconnues par les agriculteurs de Dentiola. Ces fumures sont caractérisées par un ensemble de variables comme les constituants et leur disponibilité, l'accessibilité, l'effet de la fumure et les risques liés à son apport au champ.

Les pratiques de production et d'utilisation de la fumure organique sont en accord avec les savoirs techniques locaux mais sont aussi sous l'influence de facteurs extérieurs. Les règles de gestion de la fumure organique et les pratiques de production et d'utilisation ne sont pas toujours conformes.

Les grilles d'analyse des savoirs techniques locaux et technico-scientifiques se superposent mais ne se confondent pas. L'étude des divergences entre ces deux systèmes de connaissances présente des entités et des variables nouvelles aux yeux de la recherche développement. De même, les connaissances techniques, non reconnues par les agriculteurs, représentent les marges de progrès technique.

La méthode d'analyse proposée permet d'étudier les pratiques des producteurs depuis leurs déterminants (les savoirs techniques locaux) jusqu'aux effets (les résultats technico économiques). Elle permet de contribuer à l'élaboration d'un langage commun entre la recherche-développement et les agriculteurs. L'analyse permet de mettre en exergue des connaissances et des innovations paysannes qui pourraient être utiles au développement comme source d'une démarche participative de recherche action, mais aussi d'identifier des thèmes à vulgariser pour influencer le changement des pratiques.

Remerciements

Les auteurs remercient le projet Duras Agri Elevage (Gfar, MAE), le pôle de compétence en partenariat Pcp-Gesed et le Cirad pour leurs soutiens financiers et scientifiques qui ont permis de conduire cette recherche sur les savoirs techniques locaux et les pratiques de gestion des biomasses au Mali-sud.

V. Bibliographie

Bergeret, M. (1996). *Amélioration de la fumure organique en Afrique soudano-sahélienne. 8 fiches techniques.*

Bergeret, p., & Petit, M. (1986). Les systèmes agraires et la diversité des pratiques agricoles dans la zone des collines himalayennes du Népal. Dans *Les collines du Népal central. Ecosystèmes, structures sociales et systèmes agraires.* (Vol. Tome I : Paysages et sociétés dans les collines du Népal, pp. Tome I. 119-153). INRA.

Blanchard, M. (2007). *Production de matière organique au Mali Sud : techniques paysannes et vulgarisation.* Sikasso: Helvetas-Cirad.

- CMDT. (1995). Fiches techniques Parc amélioré, Production de la fumure organique en fosse, Fertilisation. Koutiala.
- Darré, J.-P. (1991). Fond commun et variantes dans un système local de connaissance technique, Lauragais, France. Dans G. Dupré, *Savoirs paysans et développement* (pp. 333-345). Paris: Edit. Karthala, ORSTOM.
- Darré, J.-P., Mathieu, A., & Lasseur, J. (2004). *Le sens des pratiques, conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes*. Paris: INRA éditions.
- Diallo, M. A. (2006). *Savoirs locaux et pratiques de conduite des troupeaux au pâturage : Elaboration d'une méthode d'étude*. Bobo-Dioulasso: Mémoire de DEA. LERNSE, IDR, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso.
- Dupré, G. (1991). *Savoirs paysans et développement*. Paris: Edit. Karthala, ORSTOM.
- Gigou, J. (2004). L'âge des champs : un indicateur du passage de la culture itinérante à la culture permanente dans le bassin cotonnier du Mali. *Cahiers Agricultures* (13, p. 467-).
- Grenier, L. (1998). *Connaissances indigènes et recherche : Un guide à l'intention des chercheurs*. Ottawa, Canada: CRDI.
- Kanté, S. (2001). Gestion de la fertilité des sols par classe d'exploitation au Mali-Sud. . *Documents sur la gestion des Ressources Tropicales* . Wageningen, Pays-Bas: thèse Université Wageningen.
- Landais, E., & Deffontaines, J. (1988). Les pratiques des agriculteurs, points de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *études rurales* (109, p. 125-158).
- O. de Sardan, J.-P. (1995). *Anthropologie et développement, Essai en socio anthropologie du changement social*. APAD, Karthala.
- Sangare, M., Pocard Chapuis, R., Blanchard, M., Bengaly, M., Koukandji, B., Djouara, H., et al. (2006). *Situation et dynamique agropastorale de Dentiola (Mali) : diversité et pratiques*. Duras, Cirdes, Ier,.
- Sissoko, K. (1998). Et demain l'Agriculture? Options techniques et mesures politiques pour un développement agricole durable en Afrique subsaharienne, Cas du Cercle de Koutiala en zone sud du Mali. Wageningen, Pays-Bas: Documents sur la gestion des Ressources Tropicales, thèse Université Wageningen.
- Vall, E. (2006). Les savoirs techniques locaux : concepts et méthodes d'étude pour le projet Agri Elevage de Duras., (p. 18 diap.).
- Vall, E., & Diallo, M. A. (2007). Caractériser, évaluer, valoriser les savoirs techniques locaux : le cas des éleveurs de Koumbia (Burkina Faso). *Revue Nature Sciences Sociétés* , soumis à publication.

Liste des encadrés et figures

Encadré 1. Le village de Dentiola et ses producteurs.....	11
Encadré 2. Les types de fumure en langue bambara	11
Figure 1. Grille d'analyse des savoirs techniques locaux des agriculteurs de Dentiola sur la fumure organique.....	10
Figure 2. Les modes de production de fumure chez les producteurs de Dentiola.....	12
Figure 3. Les pratiques de production de fumure organique à Dentiola	12
Figure 4. Pratique d'épandage de la fumure organique chez les producteurs de Dentiola.....	13

Figure 1. Grille d'analyse des savoirs techniques locaux des agriculteurs de Dentiola sur la fumure organique

DENTIOLA Système de classification Citation		Ordures ménagères	Déjections animales		Fumure de fosse	
					Fosse	Fosse compostière
		<i>Sununkun nogo</i> 85 %	<i>Misi bò</i> 100 %	<i>Bagan bò</i> 100 %	<i>Nogo dígen</i> 80 %	<i>Kala nogo</i> 20 %
Variable descriptive	Eléments	Ordures domestiques ramassées par les femmes avec de la terre	Déjections bovines et urines Avec ou sans Litière (résidus végétaux) permet de produire plus de fumure	Déjections animales (asines, caprines, ovines)	Pailles de céréales (Maïs), Tiges de coton, feuilles des arbres, pailles de brousse, éléments de la concession, Terre, eau (déjections animales)	Eléments disponibles au champ résidus de récolte, de battage, feuilles des arbres ou herbacées sarclées
	Accessibilité	Quantité importante sans avoir d'animaux en propriété	Production avec des bœufs de labour possible	Production à partir de petits ruminants / âne de traction sans obligation de propriété de bovin	Production sans animaux en propriété Disposer d'un moyen de transport et de main d'œuvre	Production sans animaux en propriété Disposer de main d'œuvre
Variable de fonction	Effet	Effet visible dès la 1 ^{ère} année Intensité moyenne Se mélange bien au sol, change sa couleur et conserve de l'humidité	Effet se renforce la 2 ^{ème} année Apporte plus de force au sol La litière réduit l'effet de la fumure Le sol change de couleur et conserve l'humidité	Ovin, caprin bonne décomposition = bonne efficacité Asine mauvaise décomposition = effet faible Effet long dans le sol	Effet visible dès la 1 ^{ère} année Intensité faible Sol conserve peu d'humidité	Intensité faible Sol conserve peu d'humidité
	Durée	2 à 4 ans	3 à 5 ans	3 à 5 ans	1 à 2 ans	1 an
Variable de risque	Pluies	Pas de risque de brûlures	Brûlure des plants	Risque élevé de brûlure des plants (ovin- caprin)	Pas de risque de brûlure Risque de devenir lourde (état humide)	Pas de risque de brûlure Risque de devenir lourde (état humide)
	Adventices	Pas d'apport d'adventices	Apparition d'adventices	Apparition d'adventices	Apparition d'adventices (pailles de brousse et herbes)	Apparition d'adventices (pailles de brousse et herbes)
Règle de gestion	Lieu de production	A la concession	Périphérie du village ou en brousse	Dans la concession ou à la périphérie	A la concession ou au champ	Au champ (lieu avec résidus et humidité)
	Travail pour la production	Production continue Arrosage, Tas, et couvrir Encourager les femmes pour le ramassage Trier les déchets	Ramasser des résidus, transport Attacher / parquer les bovins, les nourrir Apporter la litière	Attacher / parquer les animaux Nourrir les animaux Ramasser la FO	Creuser la fosse, Ramasser les résidus (éviter les pertes), Transports, Remplissage Arrosage, suivit	Ramassage des résidus, couverture, arrosage
	Règle des apports	FO utilisée pour les apports localisés	1 ^{er} poste d'utilisation des résidus	FO utilisée pour les apports localisés	2 nd poste d'utilisation des résidus, 1 ^{ère} FO transportée, production mixte (ordure, déjection)	Dernier poste d'utilisation des résidus et FO mise en place transport tôt ou abandon Pas d'utilisation localisée

Encadré 1. Le village de Dentiola et ses producteurs

Le village de Dentiola se situe au cœur du vieux bassin cotonnier malien dans le Cercle de Koutiala. La population est de 2 700 habitants d'ethnies Bambara, Minianka, Sarakolé et Peulh.

Le territoire villageois couvre 3 200 ha dont environ 70 % est mis en culture.

La production agricole est basée sur le coton (26 % de l'assolement), le mil (25 %) et le sorgho et le maïs (environ 15 %).

Le cheptel villageois en propriété (1 430 bovins) a un temps de présence réduit avec des transhumances (saison sèche et / ou hivernage).

Les 167 unités de production du village se répartissent :

Agriculteurs dont l'activité principale reste l'agriculture, élevage minoritaire (< 10 bovins) (78 % des UP). Ils sont bien équipés charrues, moins en charrettes et en semoirs.

Agro éleveurs développe activités agricole (> 5 ha cultivé) et d'élevage (> 10 bovins) (21 % des UP). Ils sont bien équipés (charrues, semoirs et charrettes).

Les éleveurs pratiquant peu l'agriculture (< 5 ha cultivé) sont marginale (< 1 % des UP).

Encadré 2. Nom des types de fumure en langue bambara

Misi bõ : Déjections des bovins

Bagan bõ : Déjections des autres animaux

Sununkun ngcg : Fumure issue des ordures

Kala ngcg : Fumure issue des pailles

Ngcginge : Fumure « du trou » de la fosse

Figure 2. Les modes de production de fumure chez les producteurs de Dentiola

Type de fumure organique	Nb de lieux de production ¹		Localisation ²	Quantité moyenne produite ^{2*} en tonnes/an
	nombre	%		
Déjections animales, <i>Misi bö</i>	70	41,9%	Zone gravillonnaire	37,6
Ordures domestiques, <i>Sununkun ngc</i>	94	56,3%	à la concession	19,7
Fosse, <i>Ngcdinge</i>	78	46,7%	Périphérie, concession	16,6
Compost, <i>Kala ngc</i>	151	90,4%	Zone sylvo-pastorale	nd

Données : ¹ Recensement des UP, 2006 – 2007, ² Suivis des UP, Duras 2007, *

Figure 3. Les pratiques de production de fumure organique à Dentiola

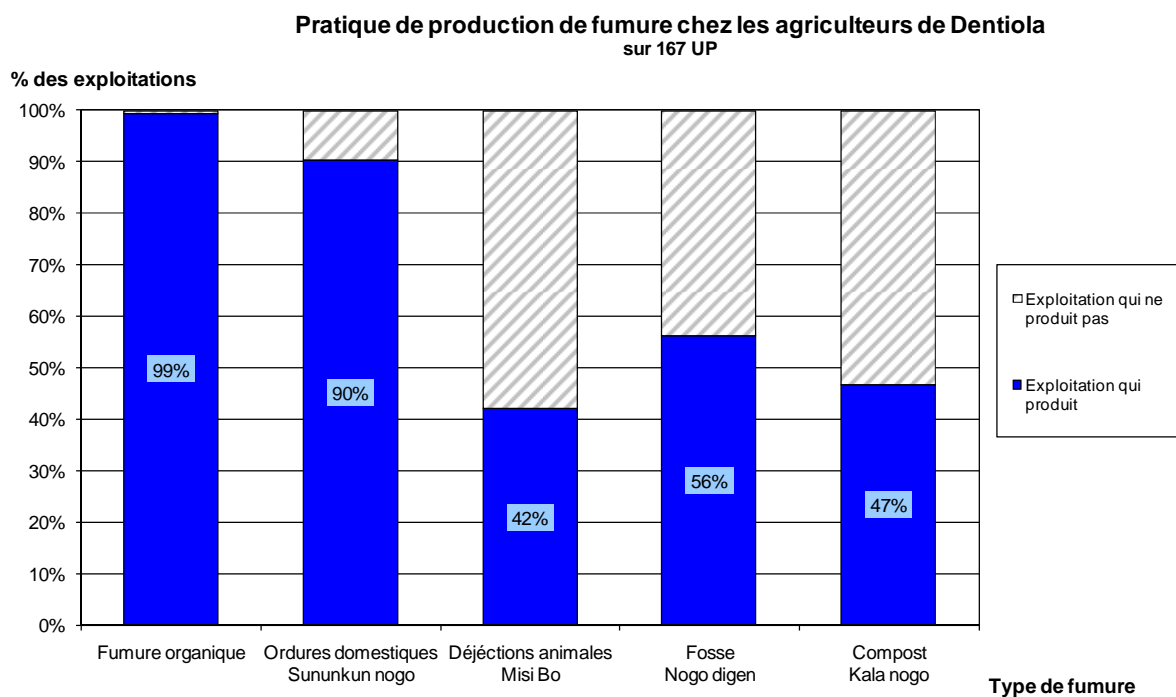


Figure 4. Pratique d'épandage de la fumure organique chez les producteurs de Dentiola

