

Association céréale/légumineuse et intégration agriculture-élevage en zone soudano-sahélienne

Dasmané Bambara¹
Jean Sibiri Zoundi²
Jean-Pierre Tiendrébéogo³

¹ Institut de l'environnement et de recherches agricoles (Inera), Station de Recherche de Di/Tougan, BP 49, Tougan
Province du Sourou
Burkina Faso
<das.bambara@coraf.org>

² Institut de l'environnement et de recherches agricoles (Inera), Service Liaison Recherche-Développement, 04 BP 8645, Ouagadougou 04
Burkina Faso
<jeansibiri_zoundi@yahoo.fr>

³ Institut de l'environnement et de recherches agricoles (Inera), Centre de recherches environnementales et agricoles et de formation (CREAF), de Kamboinsé, 01 BP 476, Ouagadougou 01
Burkina Faso
<jp.tiendrebeogo@coraf.org>

Résumé

La région nord du Burkina Faso – à ressources naturelles fortement dégradées –, se distingue par son système de culture à base de sorgho ou de mil « mélangé » au niébé en faible densité. Ce système traditionnel est inefficace pour assurer l'alimentation animale, la sécurité alimentaire et la préservation de l'environnement. Une étude participative par des enquêtes et des expérimentations sur des parcelles et ateliers d'embouche ovine a été menée dans le site de Ziga en zone soudano-sahélienne. Les résultats ont montré que la culture en intercalaire du niébé avec le sorgho permet d'apporter une solution à ce problème. Ce système amélioré a engendré une augmentation des rendements en grain, paille et fane de plus de 25 % par rapport au système traditionnel. Les producteurs manifestaient un engouement à l'adoption de l'innovation. Pourtant, des contraintes d'ordres matériel et organisationnel existent. Des stratégies de sensibilisation par le théâtre-forum et de renforcement des capacités pourraient promouvoir la technologie en milieu rural.

Mots clés : Burkina Faso ; plante de culture associée ; sécurité alimentaire ; *Sorghum bicolor* ; *Vigna unguiculata*.

Thèmes : productions végétales ; systèmes agraires.

Abstract

Sorghum *Sorghum bicolor* (L.) Moench and cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp intercropping for crop-livestock integration in the Sudano-Sahelian area

The northern area of Burkina Faso – with its seriously degraded natural resources – is characterized by a sorghum or millet and cowpea intercropping system with a feeble density of cowpea. This indigenous system is unfit to cope with forage shortage, food insecurity, and environment degradation. Participatory study using surveys and experiments on farmers' plots and ram-sheds has been implemented on the site of Ziga in the Sudano-Sahelian area. The results show that rational sorghum and cowpea intercropping can resolve the problem in this milieu. This improved mixed cropping system increased grain, straw and haulm yield up by more than 25% in comparison with indigenous practice. Farmers have shown an effective need to incorporate innovation in their activities, yet they are inhibited by organizational and material constraints. Strategies of ability enhancement and sensitizing using the forum theatre could be alternatives for the promotion of the technology in rural areas.

Key words: Burkina Faso; companion crops; food security; *Sorghum bicolor*, *Vigna unguiculata*.

Subjects: farming systems; vegetal productions.

Le Burkina Faso est un pays sahélien qui connaît une dégradation des ressources naturelles (Lamien et Ouédraogo, 2004). Sa partie nord satu-

rée (Dugué *et al.*, 1994) est la zone où les sols et les pâturages sont les plus dégradés (Zoundi *et al.*, 2002). Environ 80 % de la population y pratique une agriculture

pluviale de subsistance (ministère de l'Économie et des Finances, 2003). Le maintien de l'élevage au sein des exploitations est devenu une contrainte ; le système n'arrivant plus à assurer l'alimentation animale (Zoundi *et al.*, 2002). Ouédraogo (2005) rapporte que dans cette région plus de 93 % des superficies sont emblavées de sorgho *Sorghum bicolor* (L.) Moench et de niébé *Vigna unguiculata* (L.) Walp en association. La paille du sorgho est exportée pour des besoins prioritaires d'énergie domestique (Dugué *et al.*, 1994). L'association de cultures s'y pratique pour les raisons suivantes : i) la tradition ; ii) le besoin de limiter l'insuffisance de la main d'œuvre ; iii) le besoin de sécurité alimentaire par la diversification (Norman, 1977). La culture associative de la céréale et du niébé dans une optique d'intégration de l'élevage à l'agriculture n'est pas prise en compte par les producteurs (Zoundi, 1997). Cependant différentes analyses ont montré que cette intégration peut garantir des systèmes de production stables et préservateurs de l'environnement (Berger *et al.*, 1987 ; Gyseels, 1988 ; McIntire *et al.*, 1992 ; Winrock International Institute, 1992). Les causes de cet échec d'intégration sont :

- la pénurie du fourrage ;
- la faible capacité productive des terres ;
- la gestion extensive du cheptel.

Nous avons émis l'hypothèse que le système de culture associant le sorgho et le niébé en assolement rotation, s'il est réalisé de façon rationnelle pourrait être une voie pour cette intégration. Le but de notre étude était de vérifier cette hypothèse en s'inspirant de l'approche « développement participatif de technologie » (DPT). Dans cet article nous avons évalué les conséquences de l'insertion de ce système rationnel de culture sur les productions vivrière et fourragère, la fertilité des sols et la préservation des pâturages. De même, l'effet d'un précédent culturel du niébé sur la production du sorgho a été évalué. La communauté villageoise a été sensibilisée au moyen du théâtre-forum.

Matériel et méthode

Site d'étude

L'étude a été conduite dans le village de Ziga, site de recherche de l'Institut de l'environnement et de recherches

agricoles (Inera). Il est situé au nord du Burkina Faso et couvre une superficie de 50,60 km². La densité de la population est de 80 habitants/km². La pluviométrie annuelle normale varie de 600 à 800 mm.

Approche

Le DPT (Institut de l'environnement et de recherches agricoles, 2000) a été l'approche adoptée. Sa mise en œuvre obéit à un cheminement de procédures itératives qui implique aussi bien des aspects techniques que sociaux. Suivant les principes de l'approche, le travail a été fait en trois étapes.

Diagnostic participatif

La méthode active de recherche participative (MARP) (Réseau africain sur les approches participatives, 1999) a été l'outil utilisé. Il s'est agi d'identifier les stratégies des producteurs en matière d'association céréales/niébé et les contraintes de production. Les techniques utilisées étaient les interviews semi-structurées (ISS), les transects et les mesures *in situ*. Les interviews ont été conduites en entretien de groupes composés d'hommes et de femmes. La connaissance des stratégies paysannes et l'identification des contraintes de production ont servi de guide pour l'élaboration et la validation participatives d'alternatives envisageables. Le suivi-évaluation et la sensibilisation participatifs utilisant les journées agricoles et le théâtre-forum comme méthodes d'approche ont accompagné la mise en œuvre des alternatives.

Validation de solutions envisageables

Tests d'association/rotation sorgho-niébé

Il s'est agi d'introduire dans le milieu, le système de culture du sorgho intercalé avec le niébé et de l'évaluer en rapport avec les objectifs de l'étude.

Sur la base des besoins exprimés par les producteurs, deux variétés améliorées de niébé – la KVx 396-4-5-2D surtout vivrière et l'IAR7/180-4-5-1 à buts vivrier et fourrage – et une variété améliorée de sorgho, la CEF 382/2-1-1, ont été utilisées.

Dispositif expérimental

Un bloc complet dispersé avec 4 traitements a été utilisé. Les traitements étaient :

- T0 : témoin, système traditionnel d'association sans rotation ;

- T1 : culture intercalaire de l'IAR7/180-4-5-1 avec la CEF 382/2-1-1 sans rotation ;
- T2 : test de la CEF 382/2-1-1 en culture pure en assolement rotation avec la KVx 396-4-5-2D ;
- T3 : test de la KVx 396-4-5-2D en culture pure en assolement rotation avec la CEF 382/2-1-1.

Conduite

La parcelle élémentaire mesurait 600 m². Pour le traitement T1, la technique de culture associative était de 4 lignes de sorgho pour 2 lignes de niébé. Les paquets technologiques qui accompagnent la production du niébé et du sorgho ont été appliqués. Les opérations culturales ont été effectuées par les producteurs. Les pesées des récoltes ont été faites par les techniciens et le produit revenait au producteur test.

Les couches de populations défavorisées – femmes, jeunes, couches marginales – ayant moins de terre ont été associées au test avec les traitements T0 et T1, l'objet ici étant d'avoir la participation de la population.

Dans le terroir, les superficies des champs varient de 1 à plus de 10 hectares avec une moyenne de 4 hectares.

Observations

Elles ont porté sur l'année du test, le type de sol, la pluviométrie, les rendements-variables analysées.

Le logiciel STATITCF a été utilisé. Les procédures statistiques ont été l'analyse de variance et la séparation des moyennes par le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %. La comparaison des moyennes a été faite annuellement pour les traitements T0 et T1 sur le sorgho.

Embouche ovine

Elle a été conduite sur des ateliers paysans. Chaque exploitation possédait en moyenne 10 bœufs. Ils ont été nourris à base de résidus culturels complétés par d'autres produits locaux. Un bœuf consommait par jour 0,73 kg de fane, 1,37 kg de paille et produisait 0,83 kg de litière. La litière produite a servi à la fabrication de compost enrichi au Burkina Phosphate (BP). La stabulation a duré 90 jours.

Les expérimentations sur trois années ont été conduites par 35 producteurs, chacun constituant une répétition.

Suivi-évaluation et sensibilisation participatifs

Suivi-évaluation

Il a porté sur l'état de mise en œuvre des tests et a permis de faire le point sur la

motivation des producteurs et leur savoir-faire dans l'exécution physique des tests. Leurs opinions et les difficultés rencontrées ont été recensées.

Sensibilisation

Journées agricoles

Deux journées agricoles ont été organisées pendant la phase de croissance végétative et à la maturité. La journée agricole est un cadre restreint d'échanges sur le terrain entre quelques représentants des producteurs, des services techniques impliqués, des décideurs locaux (Institut de l'environnement et de recherches agricoles, 2000). C'est un outil d'évaluation du savoir-faire paysan dans la mise en œuvre des technologies nouvelles alternatives. De même, deux visites commentées des ateliers d'embouche ont été organisées à l'entrée et à la sortie des animaux. Au cours de ces différentes concertations, les débats ont été menés avec la participation des producteurs tests.

Restitution par le théâtre-forum

Une séance de restitution avec la communauté du terroir et des villages environnants a été organisée en fin d'activités. Le théâtre-forum a été l'outil utilisé. L'objectif visé était le changement de comportement et la nécessité d'action des populations. La population peut connaître les technologies et ne pas les utiliser ; il est en revanche prouvé que les moyens d'information qui favorisent la participation des populations comme le théâtre-forum peuvent efficacement encourager un changement social durable (Zambelongo, 2005). C'est un outil pertinent dans les stratégies d'éducation et de mobilisation sociale (Kompaoré, 1998). Théâtre de développement – obéissant aux normes conventionnelles de la dramaturgie –, sa mise en œuvre a suivi une démarche spécifique liée à son caractère participatif :

- la création de la pièce ;
- la représentation de la pièce ;
- le spectacle ;
- le forum ;
- les échanges.

La pièce qui s'est inspirée de l'approche et des résultats obtenus a été montée et présentée par la compagnie théâtrale *Le Roseau*.

Résultats

Caractérisation des systèmes de culture

La culture de niébé en association avec les céréales est une pratique ancestrale. L'insécurité alimentaire, la dégradation des pâturages et des sols, la pluviométrie erratique, etc. ont été citées comme étant les faiblesses du système de production. Les densités de semis étaient de 17 791 poquets/ha pour le système traditionnel et de 20 500 poquets/ha pour le système amélioré. Dans le système traditionnel 28 % des poquets étaient mixtes (*tableau 1*) et 100 % des lignes de semis comportaient à la fois des poquets de sorgho et de niébé. La densité du niébé y variait fortement d'un producteur à l'autre, ce qui n'était pas le cas chez le système amélioré.

Rendements

Les cumuls pluviométriques utiles ont été de 420 mm en 2001, 290 mm en 2002 et 404 mm en 2003. La pluviométrie et le type de sols ont affecté les rendements (*tableau 2*).

Le traitement T1 a fourni des rendements significativement différents de T0 sauf en 2001 pour les grains, et en 2003 pour la paille sur sol gravillonnaire (*tableau 2*). Comparativement à T0, T1 a permis :

- une augmentation de rendement en grain de 34 % pour le sorgho et de 26 % pour le niébé associé ;
- un supplément de rendement en paille de 26 et 45 % pour la fane.

Les rendements en grains globaux du sorgho/niébé ont été en moyenne de 642/285 kg/ha pour l'option améliorée et de 408/212 kg/ha pour l'option traditionnelle. Ceux de la paille/fane ont été de 914/292 kg/ha pour la pratique locale contre 1 235/532 kg/ha pour le système proposé.

Des augmentations de 21 % de rendement en grain et de 17 % de rendement en paille ont été notées sur le traitement T2 quand il succède au traitement T3 sur la même parcelle.

Performance des systèmes d'association

Alimentation du bétail

Elle est envisagée pour la durée de la saison sèche (270 jours). Les besoins en résidus culturaux seraient de :

- paille = 10 béliers*1,37*270 = 3 699 kg ;
- fane = 10 béliers*0,73*270 = 1 971 kg.

Le système traditionnel actuel ne permettrait pas de couvrir les besoins. Il y aurait un déficit annuel d'environ 43 kg de paille et de 803 kg de fane. Avec le système amélioré les besoins seraient couverts avec des excédents annuels de 1 241 kg de paille et 157 kg de fane.

Tableau 1. Mise en évidence de la variabilité du nombre de poquets de sorgho, de niébé, de sorgho + niébé selon le système d'association.

Table 1. Clarification of sorghum, cowpea and sorghum+cowpea seedbeds number variability according to intercropping system.

Systèmes d'association	Nombre de poquets/ha			
	Sorgho pur	Niébé pur	Sorgho+niébé	Total
Traditionnel				
Bloc 1	12 375	1 625	3 625	17 625
Bloc 2	8 625	4 000	5 750	18 375
Bloc 3	9 250	2 625	5 500	17 375
Moyenne	10 084	2 750	4 959	17 791
CV (%)	19,92	43,36	23,42	2,96
Amélioré				
Bloc 1	9 875	8 625	0	18 500
Bloc 2	12 000	7 625	0	19 625
Bloc 3	14 125	9 250	0	23 375
Moyenne	12 000	8 500	0	20 500
CV (%)	17,71	9,64	0	12,45

CV = coefficient de variation.

Tableau 2. Rendements en grain et en paille/fane pour le test d'association et rotation sorgho/niébé (Ziga, 2001, 2002, 2003).

Table 2. Grain and straw/haulm yield on pilot plots of sorghum/cowpea intercropping and rotation system (Ziga, 2001, 2002, 2003).

Traitements	Rendements (kg/ha)											
	2001				2002				2003			
	Grain		Paille/fane		Grain		Paille/fane		Grain		Paille/fane	
	SSA*	SG**	SSA*	SG**	SSA***	SG****	SSA***	SG****	SSA*	SG**	SSA*	SG**
T0	522 ^a /350	347 ^a /160	1 264 ^a /470	851 ^b /302	410 ^b /166	220 ^a /133	842 ^b /320	540 ^a /210	500 ^a /307	447 ^a /155	967 ^b /190	1 020 ^b /257
T1	787 ^b /310	523 ^a /290	1 052 ^b /760	1 478 ^a /573	626 ^a /290	418 ^b /156	1 117 ^a /450	735 ^b /280	885 ^b /362	610 ^b /298	2 038 ^a /802	989 ^b /325
T2	1 036	800	2 500	1 067					1 316	783	3 011	1 650
T3	992	515	1 270	944					628	467	1 067	1 017

Les moyennes sur la même ligne ou la même colonne, qui ont la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5% (Test Newman-Keuls). SG = sol gravillonneux ; SSA = sol sablo-argileux.

* moyenne de 10 observations ; ** moyenne de 6 observations ; *** moyenne de 7 observations ; **** moyenne de 5 observations.

Fertilité des sols

La quantité de déchet compostable issu des ateliers serait de $(0,82 \text{ kg}^*10 \text{ béliers} \times 270 \text{ jours}) = 2 214 \text{ kg}$; ce qui, selon Dugué *et al.* (1994), permettrait de fabriquer environ 3 330 kg de compost et couvrir les besoins d'environ 1,33 hectare de champ par exploitation. La production de compost n'est pas envisageable avec le système traditionnel, la quantité de fourrage produit y est insuffisante pour l'alimentation ovine en stabulation.

Préservation des pâturages

En faisant le rapport avec la quantité d'azote (N_2) produite sur un hectare de pâturage médiocre [800 kg MS^1/ha avec une teneur de 4 grammes de N_2/kg en saison sèche (Breman et de Ridder, 1991) soit 3,2 kg de N_2], cette pratique d'alimentation des ovins à la ferme permettrait de préserver l'équivalent d'environ $(3 699 + 1 971)/800 = 7$ hectares de pâturage.

Sécurité alimentaire

Chaque exploitation compte en moyenne 11 membres (dont 5 actifs) ayant chacun un besoin annuel en vivrier estimé à 292 kg pour les non actifs et à 416 kg pour les actifs (Institut de l'environnement et de recherches agricoles, 1999). En considérant le sorgho et le niébé comme les seuls produits vivriers dans les exploitations, le besoin en vivrier pour une exploitation serait de :

– non actif : $6 \times 292 = 1 752 \text{ kg}$;

– actif : $5 \times 416 = 2 080 \text{ kg}$

soit un total de 3 832 kg.

La quantité de vivriers produits par exploitation selon le système traditionnel est estimée à $4 \times 620 = 2 480 \text{ kg}$ contre $4 \times 927 = 3 708 \text{ kg}$ pour le système amélioré. On enregistre un déficit annuel de

1 352 kg dans chaque exploitation avec l'option paysanne contre 124 kg pour l'option améliorée.

Suivi-évaluation et sensibilisation

Trente sur 35 producteurs ont conduit les tests de bout en bout.

Des préoccupations se résumant en des contraintes techniques, matérielles et de temps de travaux ont été évoquées. Les producteurs ont estimé que seuls les agriculteurs disposant d'animaux de trait et une main-d'œuvre suffisante pourraient se permettre d'adopter l'innovation.

Pendant les journées agricoles, on a noté que plus de 100 agriculteurs désiraient être des adeptes de la culture intercalaire. Les producteurs ont affirmé que l'identification, l'exécution et l'appréciation des activités par eux-mêmes leur ont permis de s'initier aux techniques modernes porteuses. Ils ont ajouté que ce mécanisme a eu un impact positif sur le renforcement de l'esprit d'entraide au sein des groupes. Un grand nombre de producteurs désiraient expérimenter la nouvelle technologie.

Environ 800 participants ont assisté au théâtre-forum. Il a permis de toucher un public nombreux en un temps réduit et dans les mêmes conditions. La communauté a confirmé que la technologie est au point. Elle avait saisi le message et se bousculait pour répondre aux questions que posaient les comédiens de la troupe.

Discussion

Ce travail établi, pour la première fois en milieu réel, le lien entre la culture associative du sorgho/niébé d'une part, la sécurité alimentaire, l'alimentation animale, la fertilité des sols, la préservation des pâtu-

rages, d'autre part. La sensibilisation des communautés par le théâtre-forum est novatrice.

Notre analyse a été faite sur la base des caractéristiques moyennes des exploitations. Des conclusions contraires pourraient être observées chez les cas extrêmes. Les données rapportées dans cet article ne peuvent être irréfutables car le test s'est effectué en milieu non contrôlé (Jouve, 1989).

Les informations recueillies à partir d'outils DPT ont l'inconvénient de compter sur la mémoire et sur l'authenticité des déclarations de la communauté (Réseau africain sur les approches participatives, 1999). Toutefois les informations obtenues ont pu être vérifiées sur le terrain.

Nos résultats des tests agronomiques corroborent ceux de Stoop (1981), Hulet et Gosseye (1984), Djigumde (1988). L'effet bénéfique du précédent niébé sur la production du sorgho observé, consolide les observations de Hulet et Gosseye (1984) et de Barthès *et al.* (2004).

Nos observations sont celles de Tarawali *et al.* (1999), Agyamang (2000) qui ont montré les avantages de la stabulation animale comparativement aux animaux paissant dans la nature. Cependant, De Haan *et al.* (1997) souligne que des exceptions ont été signalées sur des plateaux en Asie et en Afrique centrale où l'intégration agriculture-élevage a engendré des phénomènes de dégradation et d'érosion.

La mobilisation populaire traduit-elle un désir réel pour l'adoption des technologies comme l'a souligné Zambelongo (2005) en pareille situation ? À ce titre, il est nécessaire à moyen et long termes de procéder à l'évaluation de l'effet d'entraînement.

¹ MS : matière sèche.

Conclusion

Malgré les limites de l'étude, les résultats suggèrent que la mise en œuvre de la culture intercalaire du niébé avec le sorgho pourrait – contrairement à la pratique locale actuelle – garantir l'alimentation humaine et animale et assurer une gestion durable des terres et des pâturages. La création d'une organisation villageoise d'appui aux producteurs, réellement représentative de toutes les catégories sociales présentes dans le village – en vue de lever les contraintes évoquées – permettrait la promotion de l'innovation. En s'assurant de son appropriation par les producteurs, notre action aurait mobilisé l'enthousiasme pour la culture associative sorgho/niébé et la stabulation des ovins ; dès lors, l'action se répandra dans toute la région. En perspective, la prise en compte de la dimension « agroforesterie » dans le système d'intégration de l'agriculture à l'élevage pourrait être envisagée. ■

Références

- Agyamang K. *Market-oriented smallholder peri-urban dairying in the inland valleys of West Africa*. Ibadan : International Livestock Research Institute (ILRI), 2000.
- Barthès B, Azontonde A, Blanchart E, et al. Effect of a legume cover crop (*Mucuna pruriens* var. utilis) on soil carbon in an ultisol under maize cultivation in southern Benin. *Soil Use Manage* 2004 ; 20 : 231-9.
- Berger M, Belem PC, Dakoua D, Hien V. Le maintien de la fertilité des sols dans l'Ouest du Burkina Faso et la nécessité de l'intégration agriculture-élevage. *Coton et fibres tropicales* 1987 ; 12 : 201-11.
- Breman H, de Ridder N. *Manuel sur les pâturages des pays sahéliens*. Paris : Karthala, 1991.
- De Haan C, Steinfeld H, Blackburn H. *Livestock and the environment. Finding a balance*. European Commission Directorate General for Development. Development Policy, Sustainable Development and Natural Resources, n°127. Rome : FAO, 1997.
- Djiguemde A. *Les conditions agricoles du plateau Mossi ou les vicissitudes d'une production alimentaire*. Ouagadougou : Agrisk Rug, 1988.
- Dugué P, Rodriguez L, Ouaba B, Sawadogo I. *Techniques d'amélioration de la production agricole en zone soudano-sahélienne. Manuel à l'usage des techniciens du développement rural, élaboré au Yatenga, Burkina Faso*. Montpellier : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), 1994.
- Gyseels G. *Role of livestock on mixed smallholders farms in the Ethiopian Highlands : A case study from Baso and Wereda near Debre Berhan*. Dissertation, Wageningen University, 1988.
- Hulet H, Gosseye P. *Étude de l'effet résiduel du niébé sur la culture subséquente de mil et selon divers types d'association de deux espèces ; étude de l'incidence de différentes proportions du niébé associé au mil*. Regional workshop on intercropping in the Sahelian and Sahelo-Sudanian zones of West Africa, Niamey, November 7-10, 1984.
- Institut de l'environnement et de recherches agricoles (Inera). *Rapport de synthèse des activités du programme GRN/SP Nord-ouest*. Département GRN/SP. Ouagadougou : Inera, 1999.
- Institut de l'environnement et de recherches agricoles (Inera). *Possibilités offertes en matière d'appui au DPT dans le cadre du Programme national de développement du secteur agricole*. Ouagadougou : Inera, 2000.
- Jouve P. *L'expérimentation en milieu paysan : démarche et méthodes*. Montpellier : DSA/ Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), 1989.
- Kompaoré P. *Faire du théâtre pour développer*. Ouagadougou : ATB, 1998.
- Lamien N, Ouédraogo JS. *The potential fruit yield of economic indigenous tree species in West African savanna area, Burkina Faso*. International conference on "Multipurpose trees in the tropics : Assessment, Growth and Management", Jodhpur (India), November 22-25, 2004.
- McIntire J, Bourzat D, Pingali P. *Crop-livestock interaction in sub-saharan Africa*. World Bank Regional and sectorial studies. Washington (DC) : Banque mondiale, 1992.
- Ministère de l'Économie et des Finances (MEF). *Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté*. Ouagadougou : MEF, 2003.
- Norman DW. The rationalization of intercropping. *African Environment* 1977 ; 2/3(4/1) : 97-109.
- Quédraogo S. *Intensification de l'agriculture dans le plateau central du Burkina Faso : une analyse des possibilités à partir des nouvelles technologies*. Thèse de doctorat, Groningen, Rijksuniversiteit, 2005.
- Réseau africain sur les approches participatives (RAAP). *Participation villageoise au développement rural : Manuel du praticien*. Amsterdam : KIT/BM, 1999.
- Stoop WA. *Cereal based intercropping systems for the west African semi-arid tropics, particularly Burkina Faso*. Proceedings of the international workshop on intercropping. Hyderabad (India) : International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT), 1981.
- Tarawali SA, Peters M, Schultze R. *Forage legumes for sustainable agriculture and livestock production in subhumid*. Nairobi : International Livestock Research Institute (ILRI), 1999.
- Winrock International Institute. *Assessment of animal agriculture in Sub-Saharan Africa*. Morrilton : Winrock International Institute for Agricultural Development, 1992.
- Zambelongo JER. *Le théâtre forum : un outil privilégié d'éducation à l'environnement*. Communication faite au Forum Planet'ère 3, Ouagadougou, juillet 2005.
- Zoundi SJ. *Interaction agriculture-élevage et développement agricole en zone semi-aride d'Afrique sub-saharienne*. Actes du séminaire sur l'étude des contraintes au développement des productions animales en Afrique sub-saharienne. Les cahiers de l'EISMV, 3. Abidjan : EISMV, 1997.
- Zoundi SJ, Nianogo AJ, Sawadogo L. Utilisation optimale de ressources alimentaires localement disponibles pour l'engraissement des ovins au sein des exploitations mixtes agriculture-élevage du plateau central du Burkina Faso. *Rev Elev Med Pays Trop* 2002 ; 55 : 53-62.