

Analyse des pratiques paysannes de production de soja (*Glycine max*) dans la commune de Kalalé (Nord-Bénin) : Implications pour l'amélioration

[Analysis of peasant practices for soy production (*Glycine max*) in the district of Kalale (Northern-Bénin) : Implication for their improvement]

Michel HERMANN BATAMOSSI¹, Julien BOULGA¹, Isidore YOLOU², Joseph Sabi Bira O. M. TOKORE¹, Kader LAFIA¹, and Azaratou ISSA¹

¹Département de Production Végétale, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP 123 Parakou, Bénin

²Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université de Parakou, BP : 123 Parakou, Bénin

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Analysis of peasant practices for the sustainable soy production has been achieved in the district of Kalalé. The objective of this research is to make the census of the different peasant practices which characterize that production, in order to have a compared analysis with the sustainable soy production methods recommended in Benin. The methodological approach use dis based on the structured interview for the farmers and the semi-structured interview for the farmers' technical coaching agents of Kalalé. The sampling has taken into account 88 soy producers and 09 farmers' technical coaching agents (TS and ACIPV) from the Kalalé agricultural area. The obtained results indicate that extensive production practices based on rampant increase of farming lands for better yield, has remained low. The Jupiter variety is dominantly farmed (79.54%) followed with the TGX (20.45%). The majority of the farmers (82.95%) take away their seeds from their former stocks, instead of referring to certified seeds. The seeds then are submitted to no prior treatment, nor any inoculation before being sown. Moreover, crops rotation is a common practice in the study area (62.79 %) and the mostly practiced farming system is soy in pure (79.55 %). For the land plowing, most soy farmers (64.77 %) do direct hilling with bullfinch plough against 3.40 % of farmers who practice the recommended flat plowing, followed with 31.83 % farmer who used big hoes with their hands. All the inquired farmers have densities inferior to the recommended ones (10 cm x 50 cm). Despite the high poverty of soils, the use of organic fertilizers has been observed with none the inquired farmers. The mineral fertilizing is used by very few farmers (04.55 %). Also, dates, periods and doses for handling the fertilizers are not usually respected by those farmers who use them. The phytosanitary protection is totally absent from the study area.

KEYWORDS: Kalalé; Soy; analysis compared; peasant practices; productivity.

RESUME: L'analyse des pratiques paysannes de production durable de soja a été réalisée dans la commune de Kalalé. L'objectif de cette recherche est de recenser les différentes pratiques paysannes qui caractérisent la production en vue d'une analyse comparée avec les méthodes de production durable de soja recommandées au Bénin. L'approche méthodologique utilisée est basée sur l'interview structurée pour les producteurs et l'interview semi-structurée pour les agents d'encadrement technique de Kalalé. L'échantillonnage a concerné 88 producteurs de soja et 09 agents d'encadrement technique (TS et ACIPV) du secteur agricole de Kalalé. Les résultats obtenus révèlent que des pratiques de production extensives basées sur l'augmentation effrénée des superficies emblavées pour des rendements demeurent toujours faibles. La variété Jupiter est la plus cultivée (79,54%) suivie de TGX (20,45%). La majorité des producteurs (82,95%) prélèvent leur semence sur leurs stocks antérieurs au lieu de recourir aux semences certifiées. Les semences ne subissent aucun traitement ni d'inoculation avant le semis. Par ailleurs la rotation culturale est une pratique très courante dans la zone d'étude (62,79 %)

et le système de culture le plus pratiqué est la culture du soja en pure (79,55 %). Pour les labours, la plupart des producteurs de soja (64,77 %) fait le billonnage direct à l'aide de la charrue bovine contre 3,40 % de producteurs qui pratiquent le labour à plat recommandé suivi de 31,83 % des producteurs qui font le labour manuel à la daba. Tous les producteurs enquêtés pratiquent des densités inférieures à celles recommandées (10 cm x 50 cm). Malgré la pauvreté avancée des sols, l'usage d'engrais organique n'est observé chez aucun des producteurs enquêtés. La fertilisation minérale est pratiquée par une infime partie de producteurs (04,55 %). De même les dates, périodes et doses d'épandage de ces engrais ne sont souvent pas respectées par ces producteurs qui en font usage. La protection phytosanitaire est totalement absente dans la zone d'étude.

MOTS-CLEFS: Kalalé; Soja; analyse comparée; pratiques paysannes; productivité.

1 INTRODUCTION

Le soja est une légumineuse qui dispose de nombreux intérêts agronomiques et nutritionnels [1]. Les plants de soja améliorent la structure du sol ; protègent le sol contre l'érosion et activent la vie microbienne des sols. La graine de soja est la plus riche en protéines du monde végétal et la plus excellente source de protéines pour l'alimentation humaine et animale [2]. Le soja fait partie des principales cultures mondiales à plus forte expansion contribuant ainsi, à la nutrition humaine en termes d'apports énergétiques et protéiques. Dans les pays en développement, le soja satisfait la demande croissante d'huile végétale et d'aliments pour les animaux [3]. Le Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA) a identifié treize (13) filières agricoles devant bénéficier du soutien de l'Etat de 2011 à 2017. Toutefois il convient de noter que les filières priorisées dans la politique sectorielle agricole ne prennent pas en compte le soja qui pourtant est d'un intérêt stratégique pour la croissance (réduction de la pauvreté de nombreux productrices et producteurs qui s'adonnent à la culture du soja) [4]. Au Bénin, malgré l'engagement des entreprises privées de faire la promotion de la filière soja et la volonté des paysans à en produire beaucoup plus, la filière peine à décoller. En effet, la production du Bénin est de 41 086 tonnes soit 3,40 % en 2009 [5] contre 617 000 tonnes pour le Nigéria représentant 51% de la production africaine [6]. Or, les conditions agroclimatiques sont favorables à une grande production au Bénin. Le rendement moyen est de 500 kg/ha environs [7] et est inférieur au rendement potentiel estimé à 3 t/ha pour les variétés de soja recommandées au Bénin [8] ; [9]. Les pratiques paysannes, les dérèglements climatiques et les phénomènes d'érosion sont autant des facteurs sous-tendant la faible production du soja au Bénin. La présente recherche a pour objectif global d'identifier les différentes pratiques paysannes de production de cette légumineuse en vue d'une analyse comparée avec les méthodes de production durable de soja recommandées au Bénin. Située entre 10°0' et 10°36' de latitude nord et entre 3°0' et 3°48' de longitude est, la commune de Kalalé s'étend sur une superficie d'environ 3586 km². Elle est limitée au nord par la commune de Ségbana, au sud par la commune de Nikki, à l'est par la République Fédérale du Nigéria et à l'ouest par les communes de Bembèrèkè et de Gogounou (Figure 1).

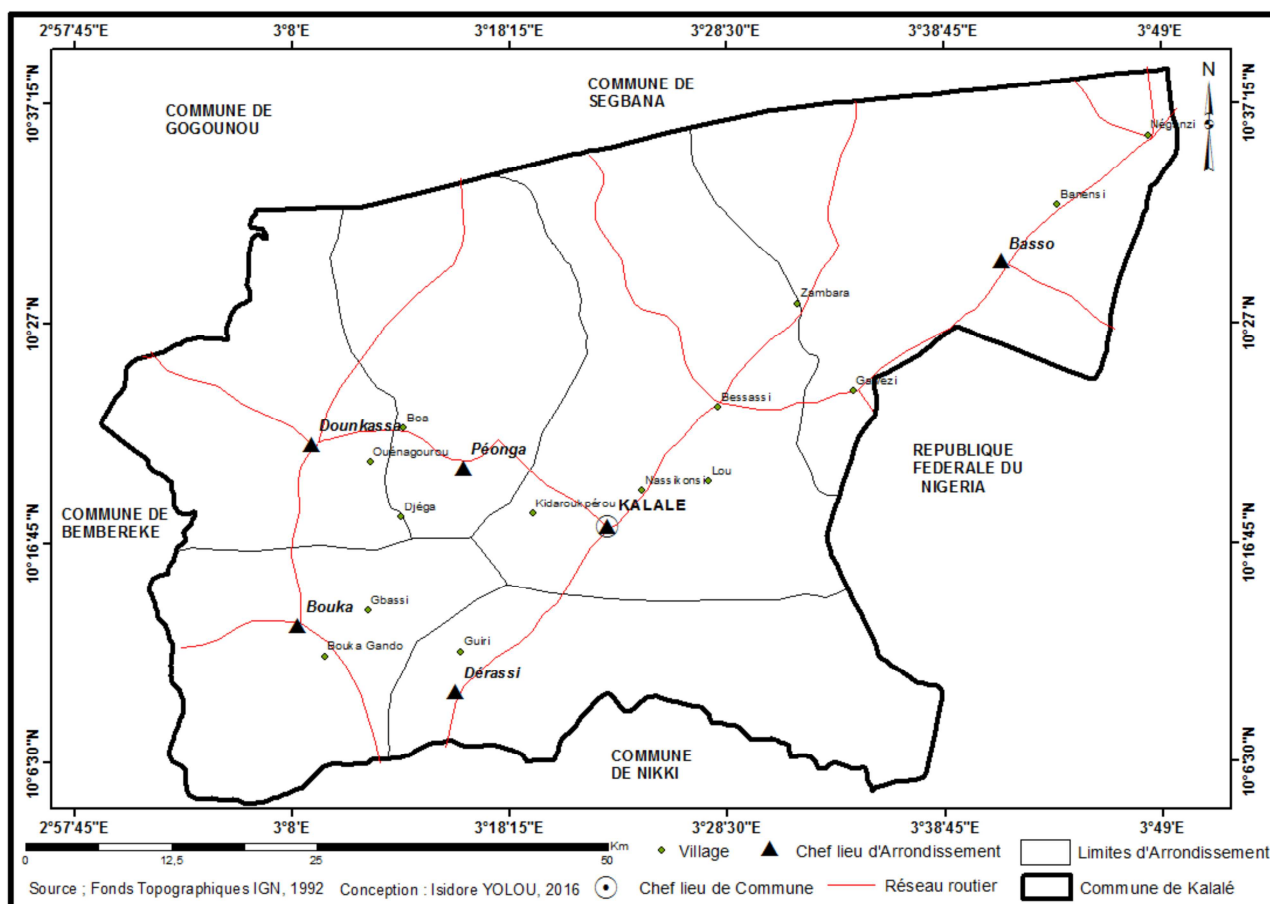


Fig. 1. Situation géographique de la commune de Kalalé

2 APPROCHES METHODOLOGIQUES

Pour recueillir les informations sur les techniques culturales en application par les paysans dans la commune, les enquêtes ont été réalisées aussi bien au niveau de l'arrondissement qu'au niveau des villages. Les arrondissements et les villages ont été choisis en tenant compte du niveau de production du soja (forte production, moyenne production et faible production). Quant aux producteurs, l'échantillonnage raisonné a été effectué suivant les critères de production manuelle, de l'utilisation de la traction animale et celle de la traction motorisée.

Les données collectées ont fait l'objet d'un dépouillement manuel et ont été traitées à l'aide du tableur EXCEL 2007 (le tableur a servi à tracer les figures et tableaux). Le logiciel R version 3.1.0 a été ensuite utilisé pour les analyses statistiques et le test de la plus petite différence significative (ppds) a été utilisé pour la comparaison des moyennes (comparaison des rendements suivant les différents modes de travail du sol). Le test d'homogénéité (analyse des proportions) a permis de déterminer la tendance des producteurs dans le respect des techniques de production de soja recommandées. Le seuil de signification étant de 5 %.

3 RESULTATS

3.1 EVOLUTION DES SUPERFICIES EMBLAVEES ET RENDEMENTS EN CULTURE DE SOJA

La figure 2 présente les rendements de la culture du soja en fonction des superficies emblavées.

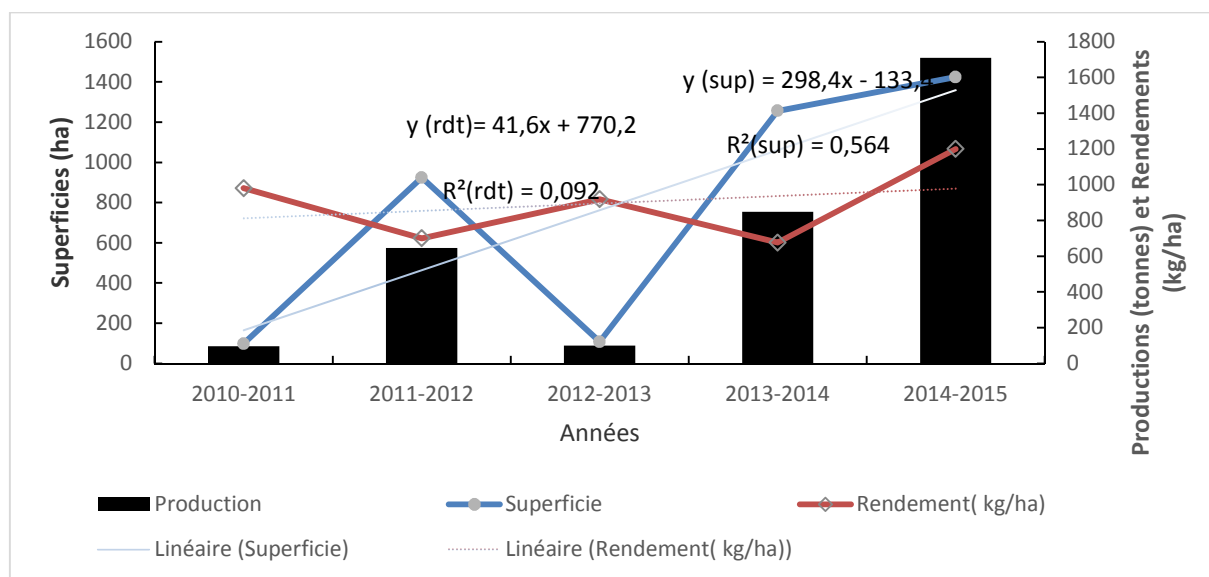


Fig. 2. Tendance des emblavures, superficies et rendements en culture de soja

Source : données collectées, CARDER, 2015

La figure révèle que les superficies emblavées en matière de la culture de soja de l'ensemble de la région de Kalalé ont connu une augmentation de 2011 à 2012 de 98 ha à 942 ha avant de chuter en 2013 où sa valeur décline de 942 ha à 107 ha. De cette campagne, les superficies ont connu une augmentation spectaculaire passant de 107 ha à 1424 ha. Cette valeur a atteint son pic au cours de la campagne 2014-2015 (1424 ha). Durant ces campagnes, les superficies emblavées sont successivement de 924 ha, 1256 ha et 1424 ha. Concernant les rendements, ils ont beaucoup fluctué ces dernières années. Les faibles rendements ont été enregistrés pendant la campagne 2013-2014 (676 kg/ha) et les rendements les plus élevés ont été obtenus dans la campagne 2014-2015 (1200 kg/ha).

3.2 SEMENCES UTILISEES PAR LES PRODUCTEURS

Le tableau 1 présente les différentes sources d'approvisionnement en semence

Tableau 1 : Source d'approvisionnement en semence

Source des semences	Producteurs	Pourcentages (%)
Achat auprès des voisins	15	17,05
Sur propre récolte	73	82,95

Source : Données de terrain, juin 2015

L'examen du tableau 1 a montré qu'il y a une différence très hautement significative ($P < 0,001$) entre les producteurs concernant la source d'approvisionnement en semence. La majorité des producteurs (82,95 %) se sont approvisionnés en semences sur la récolte passée dans la zone de recherche. Certains producteurs (17,05%) ont acquis leurs semences par achat auprès des producteurs voisins. Il est à souligner qu'aucun producteur de la zone de Kalalé n'a fait recours aux semences certifiées pour le semis et aucune opération de traitement des semences n'est observée avant le semis. L'analyse des résultats du test d'homogénéité a montré qu'il y a également une différence hautement significative ($P < 0,001$) entre les différentes variétés utilisées par les producteurs. La majorité des producteurs de soja utilise la variété Jupiter (79,54%) contre 20,45% de producteurs qui utilisent la variété TGX (variété à haut rendement).

3.3 PRATIQUES PAYSANNES DE PRODUCTION

Le tableau 2 montre les différents types de successions culturales pratiquées par les producteurs dans la zone de recherche.

Tableau 2 : Successions culturales pratiquées dans la zone de recherche

Ordre de succession	Effectif	Pourcentage (%)
Maïs-Soja-Maïs-Sorgho	70	79,55
Soja-soja-Sorgho	11	12,50
Soja-Soja-Soja-Arachide	05	05,68
Soja (3fois et plus)-Maïs	02	02,28

Source : Résultats d'enquêtes, juin 2015

La rotation culturale a été couramment pratiquée (79,55 % des producteurs interrogés). Elle concerne la plupart des cultures à l'exception des cultures de rente qui ne sont pas très souvent remarquées dans les différentes rotations culturales. Il en ressort de l'analyse du tableau que l'ordre de succession « Soja-céréale » est le plus fréquent (79,55 %). Environ 19,45 % des producteurs cultivent sur la même parcelle deux à cinq fois la même culture (soja).

Il y a une différence significative ($P < 0,05$) entre les producteurs suivant le mode de travail du sol. La majorité des producteurs (96,58 %) ont pratiqué le billonnage direct contre 3,42 % de producteurs qui ont fait le labour à plat.

Les équipements motorisés étaient quasiment inexistantes. Seulement, 3,42 % des producteurs ont exploité la traction motorisée. Il est à noter que 31,81 % des producteurs ont utilisé un outillage archaïque (daba) pour le labour après avoir préparé la parcelle de culture par herbicidage. La majorité des producteurs (64,77 %) ont pratiqué la culture attelée.

Le tableau 3 présente les proportions des producteurs suivant les dates de semis.

Tableau 3 : Les dates de semis

Date de semis	Effectif	Pourcentage (%)
2 ^{ème} quinzaine de Juin-1 ^{ère} quinzaine juillet	58	65,90
2 ^{ère} quinzaine juillet – 5 Août	30	24,10
Après 5 Août	00	00

Source : Résultats d'enquête, juin 2015

Le semis par talonnade est dans l'ensemble observé chez les producteurs. Il y a une différence significative ($P < 0,05$) entre les producteurs suivant les différentes dates de semis de soja. La majorité des producteurs (65,90%) réalise le semis dans la 2^{ème} quinzaine du mois de juin soit les semis précoces. Les semis normaux (Juillet-5Août) sont observés chez seulement quelques producteurs (24,10%). Aucun cas de semis tardifs de soja n'est observé dans la commune de Kalalé pour l'ensemble de l'effectif interviewé.

Tous les producteurs interviewés ont pratiqué des densités inférieures à celles recommandées (10 cm x 50 cm).

Dans la commune de Kalalé, les producteurs interrogés ont utilisé les herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes. Environ 88,57 % de ceux-ci pulvérisent les herbicides totaux avant le labour. Cependant, 11,43 % des producteurs ont fait recours aux herbicides de post levées pour l'entretien de leurs champs de soja. Cette dernière qualité d'herbicide est appliquée vers le 45^{ème} jour après levée.

Un à deux sarclages sont en général observés chez les producteurs. Il y a une différence significative ($P < 0,05$) entre les producteurs suivant les dates de déroulement du premier sarclage. Certains producteurs (73,58 %) ont débuté le premier sarclage deux semaines après levée et finissent généralement dans la troisième semaine contre 16,32 % de producteurs qui ont débuté cette opération trois semaines après levée.

Seuls 4,55% des producteurs ont fait recours aux engrais minéraux (NPK-BS et Urée à 46%) pour la fertilisation. Ils ont épandu ces engrais aux pieds des plants de soja et ceci en poquet ouvert (dépôt en vrac). Les doses appliquées sont supérieures (50 kg/ha) à celles recommandées (25 kg/ha).

La récolte, opération de fin de campagne est réalisée entre le mois de Septembre et Novembre dans la zone d'étude. Les résultats d'analyse des proportions ont montré qu'il y a une différence significative ($P < 0,05$) entre le nombre de producteurs suivant les différentes périodes de récolte enregistrées dans la zone. La plupart des producteurs (65,90 % des enquêtés) dont les semis ont été précoces ont affirmé avoir débuté la récolte à partir du mois de septembre pour finir le plus souvent dans le mois d'octobre parfois dans le mois de novembre. Ceux dont les semis ont été normaux (semis à bonne date) ont commencé la récolte fin octobre pour finir en début novembre. Pour le mode de récolte, presque tous les producteurs ont arraché les plants de soja arrivés à maturités au lieu de les couper au ras du sol.

3.4 EFFET DES EQUIPEMENTS AGRICOLES SUR LE RENDEMENT EN SOJA-GRAINE

La figure 3 illustre l'effet d'utilisation des équipements agricoles sur le rendement en soja

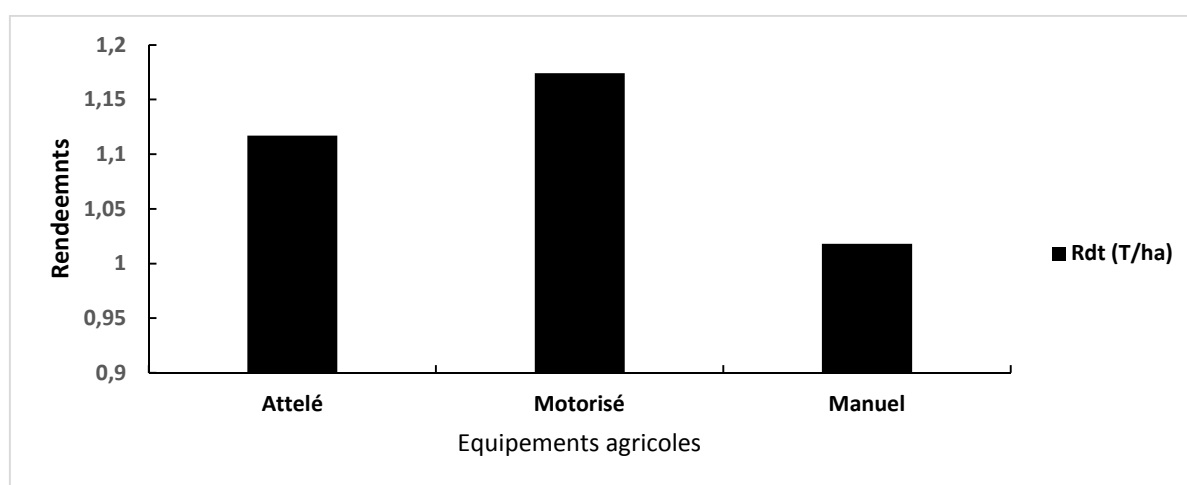


Fig. 3. Effet des différents modes de travail du sol sur le rendement en soja-graine

Les résultats de l'analyse des variances ont montré que les différents équipements agricoles utilisés pour la culture du soja ont un effet non significatif ($P > 0,05$) sur le rendement en soja-graine à Kalalé. Cependant, on constate que les rendements en culture motorisée sont légèrement supérieurs (1,17 tonnes/ha) à ceux obtenus au niveau des cultures attelées (1,11 tonnes/ha) et manuelles (1,01 tonne/ha).

4 DISCUSSIONS

L'évolution des productions annuelles de soja au cours de ces cinq dernières années dans la commune de Kalalé a connu une croissance exponentielle. Cette augmentation de production a été possible par extension des emblavures. Ceci explique le caractère extensif de cette agriculture qui veut, que les producteurs augmentent leur production par extension des superficies emblavées plutôt que par intensification. Selon [10] et [11], les systèmes d'exploitation agricoles de type extensif sont fortement consommateurs des ressources naturelles. Cet état de chose pourrait être à la base de la disparition de certains îlots de forêt qui servaient de réserve dans la commune de Kalalé.

Dans la zone de recherche, tous les producteurs prélèvent les semences dans leur stock antérieur pour ensemercer la campagne prochaine et ceci sans les traiter préalablement. En effet, les coûts très souvent onéreux des semences de qualité n'ont pas permis à ces petits producteurs de pouvoir s'approvisionner en semences certifiées. Aussi la non disponibilité ou encore le coût très élevé des insecticides et/ou fongicide lorsqu'ils sont disponibles a-t-il fait que les producteurs n'ont pas accès à ces produits afin de traiter les semences avant le semis. Or la semence est le maillon principal de toute chaîne de production agricole [12]. Au Bénin selon [13], il est recommandé d'utiliser des semences certifiées. Les semences certifiées une fois obtenues peuvent être utilisées pendant trois ans. Au-delà elles doivent être renouvelées pour éviter la chute de

rendement. Ce recours de presque tous les producteurs au produit de récolte chaque fois et toutes les fois pourrait être à la base des chutes de rendements enregistrés. Tous les producteurs de la zone de recherche n'ont pas traité ni n'ont inoculé la semence avant son utilisation. Or selon [14], l'inoculation assure le développement des nodosités du soja, facteur indispensable pour obtenir à la fois rendement et teneur en protéines élevés. De plus, le traitement des semences avec un insecticide ou un fongicide permet d'éliminer les impuretés et d'obtenir les semences saines et de bonnes qualités. La recherche a relevé que ces pratiques (traitement et inoculation des semences) n'entrent pas dans les coutumes des producteurs pour la culture du soja justifiant ainsi la présence des impuretés observé dans le soja grain d'une part et d'autre part la baisse de fertilité des sols avec pour corollaire la chute considérable des rendements.

Les équipements agricoles motorisés ont été quasiment inexistant dans la commune de Kalalé malgré les efforts consentis par le pouvoir public en place ces derniers temps en vue de mécaniser l'agriculture. Les engins agricoles ont été d'une importance capitale dans la zone surtout en production de soja car ils ont permis un travail de sol plus ou moins homogène permettant à cet effet, aux producteurs de tendre vers les densités normales. Les résultats d'enquête ont montré que les rendements obtenus en culture motorisée ont été supérieurs à ceux obtenus en culture attelée et manuelle. Ces résultats témoignent de ce que les densités se sont vues améliorées au niveau du labour à plat qu'ont fait les charrues motorisées. Toutefois il convient de renforcer les capacités techniques des tractoristes et les producteurs sur les bienfaits d'un bon labour à profondeur optimale afin de minimiser les risques de dégradation des sols.

Pour les labours, la pratique la plus courante a été le billonnage direct (64,77%) à l'aide de la traction animale à versoir unique ou double ou même à la daba de façon manuelle. Ceci s'explique d'une part par la faible mécanisation agricole dans tout le Bénin en général et dans la commune de Kalalé en particulier. D'autre part, l'inadaptabilité de ces tracteurs à nos types de sols de même que le manque de moyen de la majorité des producteurs de soja à obtenir une prestation desdites machines ont favorisé la pratique de la culture manuelle et attelée dans cette zone. Selon [15], un labour à plat du sol est à une profondeur de 15 à 20 cm ou des billons séparés de 60 à 75 cm de façon perpendiculaire à la pente du terrain. Ce type de labour pratiqué par la plupart des producteurs (billonnage direct) n'a pas permis non seulement le respect de ces profondeurs avec des écartements généralement supérieurs à 75 cm entre billons mais également, des densités de semis. En outre, le billonnage direct a eu pour conséquence la formation d'un nid de semis non homogène et dure sous le billon, ce qui n'est pas favorable à la germination des graines semées. Le recouvrement des herbes par le billonnage direct n'a pas détruit celles-ci mais les ont mis en état d'attente de repousse plus vigoureuse. La graine de soja très riche en huile est très sensible au réchauffement du nid de semis. Elle se chauffe très vite entraînant du coup la mort de l'embryon. Selon [14], il faut un enracinement de qualité à la faveur d'un sol bien structuré ; en surface, un nid de semences aéré et suffisamment affiné, garant d'une levée rapide et homogène et du développement des nodosités. Cette pratique de billonnage direct plus ou moins généralisée dans la localité de Kalalé et aussi la culture de soja sur des terres très pauvres et ne bénéficiant pas des compléments en fumure minérale pour aider la plante à mieux exprimer ses potentialités pourraient être la cause des faibles rendements obtenus si l'on l'a considéré à l'échelle de toute la commune. Même si la plante a des capacités de synthétiser son propre azote assimilable, l'idéal aurait été de faire un apport en fumure soit organique et/ou minérale tout en respectant des doses recommandées.

La rotation des cultures est la succession des cultures portées par la même sole, durant un nombre de campagnes agricoles au bout desquelles la même succession de cultures est reprise dans le même ordre [16]. La majorité des producteurs a reconnu l'importance des rotations culturales dans leurs systèmes de cultures. Elles ont concerné surtout les céréales et le soja et se sont observés surtout chez les petits producteurs puisque les gros producteurs n'ont pas disposé assez de sols pour en pratiquer. D'après l'analyse des résultats de la recherche, il ressort que l'ordre de succession soja-céréale a été le plus fréquent (79,55%). Les producteurs ont été donc conscients du bienfait d'une telle succession de culture. Les sols ferrugineux tropicaux ont été des sols pauvres en azote et en phosphore et ont présenté des caractéristiques physiques moins bonnes que celles des sols ferralitiques. Au regard de la dominance des sols ferrugineux tropicaux dans la commune de Kalalé, la culture de soja, compte tenu de son multiple avantage en matière d'enrichissement du sol en azote, s'est avéré indispensable pour une agriculture durable. En effet, quelques producteurs sont arrivés à satisfaire leur besoin en engrais chimique pour entretenir les cultures céréalières notamment le maïs qui est une culture très exigeante en matière d'azote. Mais l'ordre de succession des cultures pourrait plus ou moins contribuer à la réduction de l'emploi abusif des engrais chimiques.

Les résultats de l'analyse ont révélé que la plupart des producteurs de soja n'ont pas disposé d'une période fixe de semis. Ces producteurs ont affirmé que leurs dates de semis dépendent de l'installation des pluies, de la disponibilité de la main d'œuvre et aussi de leurs moyens financiers. Les périodes de semis ont été variables et ont pu se dérouler de Juin à Août. Or, pour une bonne production de soja, il est recommandé de semer entre Juillet-5Août au Nord-Bénin, [17]. L'instabilité des pluies est l'un des principaux facteurs qui a obligé les producteurs à douter des dates de semis en vigueur. Le non-respect

des dates de semis (semis précoces) peut entraîner la récolte de soja pendant la période pluvieuse. Ceci peut produire des graines de soja de qualité moins bonne.

Les producteurs ont pratiqué des densités inférieures à celles recommandées. Ces faibles densités ont favorisé assez d'espaces libres et ont réduit au maximum le nombre de plants à l'hectare privilégiant de ce fait la croissance de la plante et non son développement, ce qui peut entraîner une baisse de rendement. Cette différence significative enregistré entre la densité recommandée (400 000 plants/ha) et celle pratiquée par presque tous les producteurs (187 713,75 plants/ha) est la cause des faibles rendements obtenus dans la commune de Kalalé en culture de soja étant donné que le rendement en matière de production de soja a été étroitement lié à la densité.

Dans la nutrition de la plante ou de légumineuses, malgré la présence de l'azote provenant bien de la fixation symbiotique, il n'est pas suffisant pour permettre à la plante de mieux se développer. En outre, les bactéries symbiotiques (*Rhizobium japonicum*) ne trouvent pas assez de conditions favorables pour mieux se multiplier et se développer sur nos sols tropicaux qui sont en général acides. La fumure organique n'a pas été utilisée par les producteurs de soja de la zone de recherche. L'apport de fumure organique dans un sol augmente sa capacité de rétention hydrique et sa capacité d'échange cationique, apporte des éléments nutritifs aux plantes, abaisse la densité apparente et augmente le carbone organique qui bénéficie au soja et aux autres cultures successives [18]. Aussi [19] et [20], ont-ils montré que les engrais organiques améliorent la capacité de rétention en eau du sol et augmentent la perméabilité à celle-ci et à l'air. Le manque d'apport de fertilisants organiques pour l'amendement des champs de soja pourrait être la cause des faibles rendements étant donné que les bactéries symbiotiques du soja ne sont pas arrivées à se développer normalement et donc n'ont pas pu bien accomplir leur mission de fixation d'azote atmosphérique dans les nodules. Quant aux engrais minéraux, Seuls 4,55 % de producteurs en ont fait usage et l'engrais coton est le plus souvent utilisé par ces producteurs à des doses plus ou moins anormales. Les doses supérieures ne rehaussent pas les rendements mais plutôt entraînent des pertes pour les producteurs alors que les doses inférieures ne profitent pas à la plante.

Les dates de récolte dans la commune de Kalalé ont couvert la période de septembre à Novembre. Lorsque la récolte n'est pas intervenue à temps, les producteurs ont estimé enregistrer des pertes considérables sur les rendements du fait de la déhiscence des gousses du soja. Quant au mode de récolte, il est recommandé de couper la plante entière au ras du sol tout en prenant soin de maintenir les racines dans le sol pour bénéficier de l'azote fixé. Les pieds sont coupés entre 7 et 10 heures le matin et entre 17 et 19 heures le soir pour éviter l'éclatement des gousses [21]. L'arrachage des racines des plants de soja à nu du sol pratiqué chez presque tous les producteurs peut être aussi la cause des baisses de fertilité des sols étant donné les réserves d'azote présentes dans les nodules ne sont pas valorisées dans le sol.

La pratique des feux a été une option privilégiée pour la préparation des sols (incinération des résidus de récolte et autres débris végétaux), ce qui a constitué des risques écologiques. Dans de telles conditions, le renouvellement du stock organique par les résidus des cultures n'est pas assuré. Après la récolte, les résidus de récolte du soja peuvent être pâturés par le bétail [22]. Dans le cas contraire ils doivent être coupés et éparpillés sur le sol pour leur décomposition. Cette forme de gestion permet de restituer une part importante des résidus au sol. Elle améliore le bilan organique et minéral puis contribue au maintien de la fertilité du sol [23]. Cette mauvaise pratique qui consiste à incinérer les résidus de récolte pourrait justifier également les baisses de fertilité des sols cultivables.

5 CONCLUSION

La présente recherche a permis d'identifier que la culture une filière porteuse. Mais face à ces opportunités et les efforts consentis par les producteurs pour le décollage de la filière, il est encore constaté que les structures de la chaîne de valeur de la filière soja ne sont pas toujours organisées. La rationalité paysanne et le non-respect des itinéraires techniques de soja par les producteurs et l'insuffisance du soutien de la part du pouvoir étatique sont les principales racines des faibles rendements obtenus dans la production de soja dans la commune de Kalalé. A cet effet, les différentes analyses ont permis d'élaborer les suggestions suivantes :

- L'utilisation des fertilisants organiques à travers l'installation des fosses fumières et/ou compostières pour réduire le phénomène de dégradation des sols ;
- La bonne gestion des ressources naturelles et des résidus de récolte de soja ;
- L'utilisation des variétés améliorées et certifiées ou à défaut traiter les semences avant semis avec les insecticides/fongicides ;
- L'inoculation des semences pour hâter le processus de nodulation ;
- Rendre disponible les intrants spécifiques du soja en particulier les engrais ;

- Promouvoir davantage la création variétale à haut potentiel de rendement ;
- Mettre en œuvre de façon effective le Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole au profit des producteurs (les batteuses, les machines adaptées aux sols de cette zone).

REFERENCES

- [1] METOHOUE R. Z., Les merveilles du soja, *rapport*, 24 p., (1994).
- [2] JAVAHERI F. et BAUDOUIN J. P., Soja (Glycine max (L.) Merrill.), *Agriculture en Afrique Tropicale*, (1634) : 660-883, (2001).
- [3] FAO, Données de FAOSTAT (FAO), base de données de la FAO, (2009), accès du 26 mars 2012.
- [4] FLUDOR, Rapport de champagne 2009-2010, (2010)
- [5] MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche), *Annuaire Statistiques Production Agricole 2008 à 2009*, (2010)
- [6] FAOSTAT, (2009) FAOSTAT. Available at <http://faostat.fao.org>. Accessed 26 May 2009; verified 10 October 2009, FAO, Rome, Italy. FAO Statistics, <http://www.fao.org>;
- [7] MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche), Les statistiques agricoles, Cotonou, 236 p, (2007).
- [8] INRAB (Institut National de la Recherche Agricole du Bénin), Fiche technique cultures vivrières, (1993).
- [9] GILLER K. E., et DASHIELL K. E., Glycine max (L.), *Merr.*, In: *Brink M, Belay*, pp. 76–82, (2006).
- [10] SPACK S., Stratégie de gestion durable des terroirs villageois de la région de l'Est, *Géo-Regards*, Burkina Faso, 147 p., (1997)
- [11] INERA, Bilan de 10 années de recherches 1988-1998, Document MESSRS/CNRST/Burkina Faso, édition CTA. 115 p. (2000).
- [12] INRAB (Institut National de la Recherche Agricole du Bénin), Fiche technique soja, (2011).
- [13] ASSIGBE P. et MUNYEMANA A., L'emploi des légumineuses dans les systèmes rizicoles de la région centrale du Bénin : une nouvelle alternative pour la gestion intégrée de la fertilité des sols, 109 p., (2005).
- [14] CETIOM, Guide de production du soja biologique <http://www.google.com>, (2011).
- [15] OBGON S. A. et AYETITON S. M., Production de soja, *Support de vulgarisation et d'appui-conseil*, 24 p. (2015).
- [16] AHO N. et KOSSOU D. K., Précis d'agriculture tropicale : bases et éléments d'application, *Les Editions du Flamboyant*, Cotonou, Bénin 463 p. (1997).
- [17] *DEDRAS/CRAN-INA*, Guide De Formation aux producteurs de soja, 46 p., (2011)
- [18] AKPINF A. E., Fiche technique culture de soja au Bénin. <http://www.Ebeninois.Org>, (2009).
- [19] Hillel D., Sol et eau. Principes physiques et processus, *Presse Académique*, New York/London, 288 p., (1971).
- [20] Cisse L. et VACHAUD G., Effet d'un amendement organique sur l'infiltration, les coefficients de transferts hydriques et l'évaporation d'un sol sableux dégradé du Nord-Sénégal, *Hydrol. Continent*, 2 : 15-28, (1987).
- [21] DUGUE P., L'utilisation des résidus de récolte dans un système agro-pastoral sahélo-soudanien au Yatenga (Burkina-Faso). *Cahiers de la Recherche Développement*. 7 : 28-37, (2006).
- [22] GARBA A. M., Etude des possibilités d'amélioration des systèmes de production à base de légumineuses alimentaires (niébé-arachide) dans la zone agro-écologique du Fakara, Sud-ouest du Nige., *DEA*, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, 72 p. (2007)
- [23] INRAB (Institut National de la Recherche Agricole du Bénin), Fiche technique soja, (2009).