

STRATEGIES DE LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE BARANI AU BURKINA FASO

Dissinibi Niézana Biey Fahysalh SIRI

Université OUAGA I Joseph KI-ZERBO

sirifahysalh@gmail.com

Résumé

L'agriculture du Burkina Faso est confrontée à plusieurs contraintes parmi lesquelles les contraintes biologiques qui sont multiples et multifformes. Dans la commune de Barani, les contraintes biologiques font allusion aux invasions des ravageurs agricoles. Ces invasions induisent une réduction des rendements agricoles dans les champs et la dégradation des stocks dans les abris. C'est dans ce contexte que l'objectif principal de l'étude est d'évaluer la portée des stratégies déployées dans le cadre de la lutte contre les ravageurs de culture. De cet objectif, se déclinent les objectifs spécifiques suivants : identifier les contraintes biologiques à la production agricole dans la commune de Barani ; et analyser les stratégies mise en œuvre pour lutter contre les ravageurs de cultures dans la commune de Barani. La méthodologie s'appuie sur les enquêtes documentaires, les enquêtes auprès des ménages agropastoraux et les interviews de personnes ressources. Il en résulte que les principales contraintes biologiques sont liées aux insectes, oiseaux granivores, champignons et adventices. Les stratégies déployées pour lutter contre ces ravageurs sont d'origines endogènes et exogènes (modernes) avec l'utilisation de techniques mécaniques, physiques et chimiques.

Most clés : *Burkina Faso, perceptions des paysans, ravageurs agricoles, stratégies de lutte.*

Summary

Agriculture in Burkina Faso faces several constraints, including biological constraints which are multiple and multifaceted. In the commune of Barani, the biological constraints refer to the invasions of agricultural pests. These invasions induce a reduction in agricultural yields in the fields

and the degradation of stocks in the shelters. It is in this context that the main objective of the study is to assess the scope of the strategies deployed in the context of the fight against crop pests. From this objective, there are the following specific objectives: to identify the biological constraints to agricultural production in the municipality of Barani; and analyze the strategies implemented to control crop pests in the municipality of Barani. The methodology is based on documentary surveys, surveys of agro-pastoral households and interviews with resource persons. As a result, the main biological constraints are linked to insects, seed-eating birds, fungi and weeds. The strategies deployed to control these pests are of endogenous and exogenous (modern) origins with the use of mechanical, physical and chemical techniques.

Key words: *Burkina Faso, peasant's perception, agricultural pests, control strategies.*

Introduction

L'agriculture est une des activités clés de l'économie du Burkina Faso, mais sa dépendance à la pluviométrie, la rend plus ou moins vulnérable aux aléas climatiques. Ainsi donc, les contraintes climatiques ont tendance à captiver les attentions, compte tenu de leur incidence négative sur les rendements agricoles. Certes, l'action négativement du climat sur l'agriculture est indéniable, mais, il existe d'autres contraintes moins médiatisées, mais non moins importantes que celles climatiques. C'est le cas des ravageurs biologiques, dont les actions sur les cultures et les récoltes sont contraignantes pour la production agricole, en ce sens qu'elles induisent des baisses de rendements dans les champs et de stocks de récolte dans les abris. Au constat, les exploitations agricoles de la commune de Barani ne font pas exception à cette réalité. Face à ces fléaux, les producteurs ont développé avec plus ou moins de succès, des stratégies de lutte multiples et multiformes. De là, il y'a lieu de s'interroger sur les perceptions des producteurs de la commune en lien avec ces contraintes biologiques, et sur l'efficacité des

stratégies de lutte mise en l'œuvre conséquemment. L'objectif principal de l'étude est d'évaluer la portée des stratégies déployées dans le cadre de la lutte contre les ravageurs de cultures. De cet objectif, se déclinent les objectifs spécifiques suivants : identifier les contraintes biologiques à la production agricole dans la commune de Barani ; et analyser les stratégies mises en œuvre pour lutter contre les ravageurs de cultures dans la commune de Barani

1. Le site de recherche et la méthodologie

Barani est une commune rurale de la province de la Kossi (Nouna), située dans la région de la Boucle du Mouhoun, dont le chef-lieu est Dédougou au Burkina Faso. D'une superficie estimée à 1961 km², cette commune est située à 75 km au Nord de Nouna et à 270 km au Nord-ouest de Ouagadougou. Ses coordonnées géographiques sont 13° 10' 00" Nord 3° 53' 30" Ouest. Elle compte 42 villages, dont la majorité est située à moins de 20 km du chef-lieu de la commune (Barani), excepté le village de Illa qui est à plus de 50 km. Sur la base des données du Recensement Général de la Population e de l'Habitat 2006, la population de la commune est estimée à 63100 habitants en 2016. Le choix de ce site a été motivé par son positionnement géographique dans une zone de transition entre le domaine soudano-sahélien et le domaine sahélien, et par les mutations des systèmes de la production agropastorale.

La démarche méthodologique de cette étude, sert de fil conducteur pour l'atteinte des objectifs initialement dégagés. A cet effet, la méthodologie a consisté à définir un échantillonnage spatial et démographique pour orienter la collecte de données. Dans le cadre de cette étude, notre échelle d'analyse est portée sur le territoire communal, plus particulièrement celui de la commune rurale de Barani. L'échantillonnage spatial basé sur : l'importance des activités de production agropastorales, la

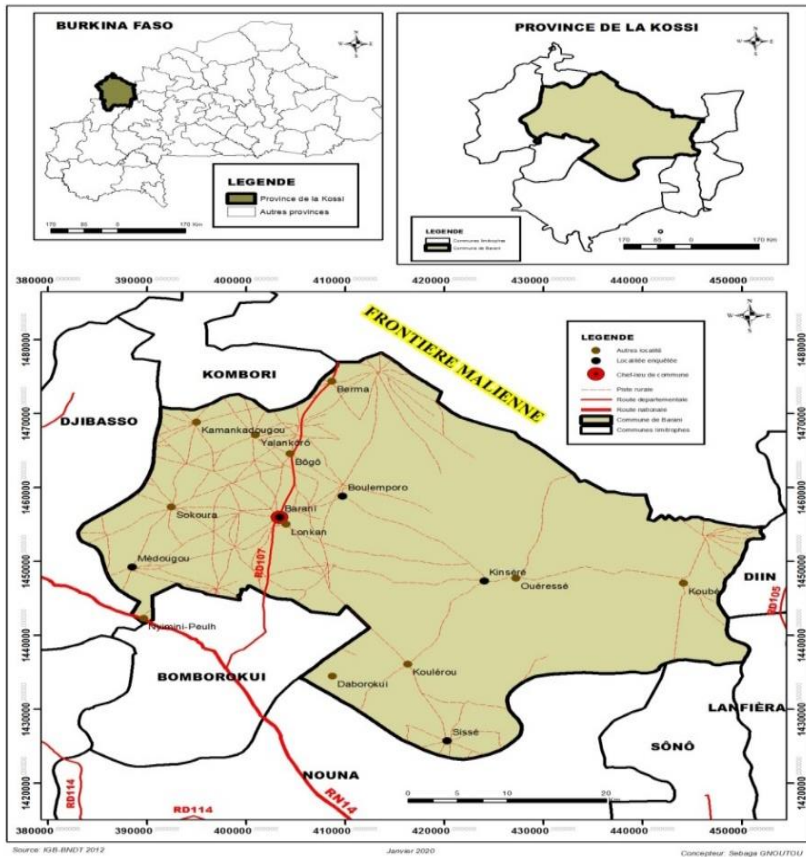
densité de la population et à la situation géographique des sites, nous a permis de choisir cinq villages (Barani, Médougou, Cissé, Kinséré, Boulemporo).

L'échantillonnage démographique a été effectué sur la base du nombre de ménages à enquêter dans les 5 villages retenus. Le nombre de ménages par village a été obtenu à partir de la projection du taux d'accroissement naturel moyen annuel de la population (estimé à 3,36% entre 2006-2016), en se référant aux données du dernier RGPH 2006 et aux estimations du MATD (2016). Le choix de l'échantillon représentatif de la population à enquêter a été fait grâce à la formule de Schwartz : $Tme = [(Z\beta)^2 \times P(1-P) / d^2]$. Dans le cadre de l'étude, nous avons considéré les données suivantes : l'intervalle de confiance $Z\beta = 90\%$, selon la loi normale centrée réduite, pour un niveau de confiance de 90%, $Z\beta = 1,65$; la proportion type $P = 50\%$ ou 0,5 ; la marge d'erreur tolérée $d = 5\%$ ou 0,05. On a alors $Tme = [(1,65)^2 \times 0,5(1-0,5) / (0,05)^2] = 272,25$. La taille de l'échantillon de population de notre étude, est alors fixée à 275 ménages à enquêter, selon le principe de la proportionnelle (la proportion de ménage de chaque village à enquêter par rapport à l'ensemble des ménages des cinq villages à enquêter), dans une population cible constituée de chefs de ménage, en tenant compte du critère d'âge qui permet d'introduire une discrimination favorable à l'expérience, qui est nécessaire pour la perception des dynamiques du milieu physique et humain.

Certains outils et techniques de collecte des données ont été utilisés pour l'obtention de données qui sont essentiellement de deux types : primaires et secondaires. Les données primaires ont été obtenues grâce à des outils comme : le questionnaire, la fiche d'entretien, la grille d'observation et le GPS, et grâce à des techniques comme : l'enquête de terrain et l'enquête par entretien. L'enquête de terrain a concerné les ménages échantillons agropastoraux. Elle a porté sur la dynamique de la production agricole, en lien avec la perception des populations

sur les contraintes à la production, et les stratégies d'adaptations pour y faire face. Les enquêtes par entretiens ont concerné les services publics en charge de l'agriculture en lien avec les stratégies d'adaptation dans l'agriculture. Quant aux données secondaires, elles ont été obtenues grâce l'enquête documentaire.

Carte 1: Localisation de la commune rurale de Barani et des villages d'étude



2. La perception des populations locales sur les invasions de ravageurs de cultures

En Afrique, particulièrement au Sahel, les contraintes biologiques pour les productions végétales, sont principalement liées, aux rôles destructeurs des ravageurs (insectes, oiseaux granivores, rongeurs) et des adventices sur les cultures (Gueye et *al.*, 2011 ; Dabat et *al.*, 2012 ; Anjarwalla 2016). Les attaques concernent aussi bien les champs que les abris (greniers). Dans la commune de Barani, plusieurs ravageurs sont signalés, parmi lesquels : les insectes, les oiseaux granivores, les rongeurs, les champignons (moisissures) et les adventices. Selon les répondants, les insectes les plus redoutés sont les chenilles légionnaires (79%), les termites dans les greniers (71%) et dans les champs (35%), et les acridiens (criquet pèlerin) (15%). Lors des invasions, les pertes de récoltes peuvent atteindre : jusqu'à 92% pour le maïs attaqué par les chenilles légionnaires (enregistrées au Malawi et au Kenya) (USAID, 2001) ; 20 à 45% de la production du fait des termites (Logan et *al.*, 1990) ; et 1,5 à 20%, voire 167 000 t/jour lors des invasions de criquets pèlerins : respectivement, au Burkina Faso (USAID, 2001) et en Ethiopie en 1958 (Gillon, 1989). En ce qui concerne les oiseaux granivores, 53% des enquêtés estiment que c'est principalement le travailleur à bec rouge (*Quelea quelea*) qui est l'ennemi des champs. Les dégâts de cet oiseau sur le mil, le riz et le sorgho varient de 10 à 30 % (Mfbaye, 1993) et peuvent atteindre 100% dans certaines parcelles de riz (Treca, 1989). Quant aux champignons (moisissures), ils sont principalement signalés dans les greniers (68%) et dans une moindre mesure, dans les champs (34%). Leur prolifération dans les champs est favorisée par les séquences sèches durant la saison pluvieuse et l'humidité des stocks dans les greniers. Par ailleurs, l'invasion des champs par les adventices est signalée à l'unanimité des enquêtés (100%). En effet, la prolifération des herbes parasites comme le

striga dans les champs empêche le développement des cultures, en ce sens que ces herbes prélèvent l'eau et les nutriments nécessaires au développement des cultures (Olivier, 1995). En effet, selon Carson (1988) et Mbaye (1993), la présence des adventices dans les champs diminue la part de nutriments absorbables par les cultures, car ces végétaux entrent en compétitions pour l'exploitation des nutriments. Par conséquent, cela ralentit la croissance végétative des cultures, impactant ainsi négativement les rendements.

3. La Catégorisation des différentes contraintes selon la perception des agriculteurs

La catégorisation des différentes contraintes selon la perception des paysans a été effectuée grâce à l'élaboration d'une matrice qui intègre à la fois la gravité et la fréquence des contraintes, afin de déterminer leur degré de nuisance pour les différentes activités agricoles (tableau 1). La gravité et la fréquence sont évaluées selon trois niveaux (tableau1) auxquels correspondent des coefficients (élevée=3, moyen=2 et faible=1) dont le produit permet de préciser le niveau de la contrainte (très important=9 ; important=6 et 4 ; modéré=1, 2 et 3).

Tableau 1: Matrice des contraintes

Gravité \ Fréquence		Elevée	Moyen	Faible
		3	2	1
Elevée	3	9	6	3
Moyen	2	6	4	2
Faible	1	3	2	1

Légende : ■ Très important, ■ Important, ■ Modéré.

Les résultats obtenus à partir de la matrice indiquent que deux niveaux de contraintes sont perçus comme les plus importants sur l'échelle des trois. Pour les producteurs, le niveau de contrainte que représente chaque type de ravageur pour la production agricole est fonction de la fréquence de survenue et de la nocivité. Ainsi, l'analyse du tableau 2 montre que : les attaques de chenilles légionnaires dans les champs et des champignons (moisissures) pendant le stockage sont perçues comme des contraintes très importantes. Elles sont suivies des attaques de termites pendant le stockage, des criquets, des oiseaux granivores et des champignons, jugées importantes. Enfin, il y a les contraintes considérées modérées que représentent les attaques des termites et des adventices dans les champs.

Tableau 2: Perception des producteurs sur les principaux ravageurs selon la fréquence et la nocivité

Types de ravageurs	Lieux	fréquence			nocivité			Niveau de risque	
		E	M	R	E	M	F	Score	Equivalent
Termites	Champ			1			1	1	
	Stockage	3				2		6	
Adventices	Champ	3	0	0	1 5		1	3	
Criquet	Champ		2		3			6	
Chenille légionnaire	Champ	3			3			9	
Oiseaux granivores	Champ		2			2		4	

Champignons et moisissures	Champ	3				2		6	
	Stockage	3			3			9	

Légende : Très important, Important, Modéré, E : élevée ; M : moyen ; M : modéré ; R : rare ; F : faible.

Source : Enquête de terrain, 2020

4. Les stratégies de lutte contre les ravageurs

Dans le cadre de lutte contre les ravageurs, plusieurs stratégies sont appliquées par les producteurs. Ces stratégies de luttes allient des techniques traditionnelles endogènes qui sont surtout mécaniques, à celles exogènes, dites modernes qui sont surtout chimiques.

4.1. La lutte contre les chenilles et autres insectes

Pour lutter contre les attaques de chenilles et d'autres insectes, la majorité des producteurs (67% des enquêtés) de Barani utilisent des insecticides pour pulvériser leurs champs, comme stratégie proactive (avant les attaques) et comme stratégie réactive (en cas d'attaques). Ces stratégies sont plus ou moins efficaces, car elles permettent de réduire l'incidence de ces attaques sur la production, si les pulvérisations sont effectuées en temps opportun et à doses requises. En cas d'attaque de grande ampleur, les services techniques du ministère en charge de l'agriculture interviennent à travers des campagnes de pulvérisation des champs infestés pour éradiquer le danger. Ce fut le cas en 2004, lors de l'invasion acridienne et plus récemment en 2016 avec l'invasion des chenilles légionnaires, où le ministère de l'agriculture a déployé des équipes de spécialistes pour la pulvérisation des champs attaqués.

4.2. Les techniques de stockage pour lutter contre les nuisibles

Après les récoltes, la première technique adoptée par les enquêtés pour une bonne conservation des denrées, est l'insolation. Selon Gueye et al., (2011). Cette stratégie permet d'achever le séchage et de repousser les insectes grâce à la chaleur des rayonnements solaires. A l'issue de cette étape, peut commencer le stockage proprement dit, qui est fonction du type de denrée. Par exemple pour des céréales comme le mil, le sorgho et le maïs, une partie des épis est conservée dans les cuisines, suspendue au-dessus du foyer pour bénéficier de la fumée et de la chaleur comme répulsifs naturels contre les insectes ravageurs. L'autre partie est stockée en bouquets dans les greniers traditionnels et/ou semi modernes. Par contre les céréales destinées à la vente immédiate sont décortiquées et conditionnées dans des sacs dans l'attente de leur commercialisation. Pour des denrées comme l'arachide, les producteurs conservent une partie de la production en coque, ce qui permet une protection contre les insectes et autres ravageurs. La seconde partie qui est destinée à la vente est décortiquée (vente immédiate) ou laissée temporairement en coque (pour une vente ultérieure). Quant aux spéculations comme le sésame et le niébé, elles sont décortiquées et stockées dans des sacs plastiques hermétiquement fermés pour empêcher l'intrusion et/ou la survie des insectes ravageurs. Les infrastructures utilisées pour le stockage sont le grenier et le magasin. Le grenier comprend : le modèle traditionnel (c'est un genre de petite case du fait de : la forme circulaire et des matériaux des murs en paille, bois, briques en terre et du toit en cône revêtu de paille sur charpente en bois) et, le grenier semi-moderne (parallépipède rectangle en matériaux moins perméables comme le ciment). Le grenier traditionnel est le plus utilisé (91% des enquêtés). Toutefois, 53% des enquêtés estiment que les nouvelles réalisations du grenier traditionnel diminuent, et cela

au profit des magasins semi-modernes (qui résistent mieux à l'humidité et donc aux invasions des stocks par les champignons) en augmentation selon 59% des enquêtés. Qu'elles soient traditionnelles ou semi-modernes, ces infrastructures permettent de conserver les récoltes dans l'attente de leur consommation et/ou du semis, de la commercialisation. Les infrastructures permettent d'assurer : la protection des récoltes et des semences contre les intempéries et les nuisibles et, le rationnement des stocks. Malgré les différentes mesures prises pour protéger les stocks, les ravageurs parviennent quelquefois à les attaquer. Dans ce cas de figure, les producteurs procèdent à l'enlèvement des stocks et appliquent des techniques comme le triage, le tamisage et le vannage, qui jouent le même rôle, mais sont complémentaires. Le triage consiste à sélectionner manuellement et à extirper les graines contaminées du reste du stock. En ce qui concerne le tamisage, il consiste à l'aide d'un tamis à séparer les impuretés des graines non contaminées. Quant au vannage, c'est une technique qui exploite la différence de masse entre denrées contaminées et denrées saines, à travers un flux d'air artificiel qui se charge d'expulser les graines impures qui sont plus légères que les graines saines. L'ultime objectif de ces techniques est de limiter la propagation de l'attaque des ravageurs, en extirpant les denrées contaminées des denrées saines et en appliquant des pesticides avant de ranger les stocks. Dans le cas où, les stocks seraient attaqués par les rongeurs (rats, souris), les producteurs organisent une battue dans ces infrastructures, en prenant soin de vider les abris et/ou d'y déposer des pièges.

4.3. La gestion des attaques aviaires

Les champs sont fréquemment confrontés à l'attaque des oiseaux granivores. Ces attaques ont lieu à partir de la phase de maturation des grains et concernent surtout les cultures de mil, de sorgho et de riz. Pour lutter contre ces attaques d'oiseaux

granivores, les producteurs à l'unanimité combinent trois techniques : l'épouvantail, le bruit (les signaux acoustiques) et la chasse au lance-pierre. La technique de l'épouvantail consiste à l'installer des épouvantails dans les champs pour simuler une présence humaine dissuasive pour les oiseaux. Les signaux acoustiques à l'aide de boîtes accrochées à des épouvantails ou à des tiges permettent de renforcer la dissuasion grâce au vent. En cas d'amplification des attaques, le producteur lui-même se déploie dans le champ, accompagné de ces enfants ou d'autres personnes, munis tous de lance-pierres contre tout oiseau qui s'approche des cultures.

4.4. La lutte contre les adventices

La lutte contre les adventices mobilise deux types de stratégies : la lutte physique et mécanique (100%) et la lutte chimique (76%). La lutte physique et mécanique concerne les feux de défriche, les désherbages à la main, à la daba et à la houe manga. En revanche, la lutte chimique fait recours aux herbicides.

Les feux de défriche utilisés dans le cadre de la culture sur brulis sont une technique traditionnelle, consistant à allumer des feux dans l'objectif de brûler les végétaux sur un périmètre donné pour dégager de l'espace à des fins agricoles (elle est appliquée par tous les enquêtés). Dans la commune de Barani, la technique est appliquée de façon circonstancielle, car elle est utilisée en début de saison pour dégager les champs des végétaux nuisibles, pour dégager les jachères en fin de cycle de repos et pour préparer les nouveaux champs. Cette technique permet d'enrichir les champs en nutriments, notamment en minéraux issus des fines couches de cendre qui sont déposées après la consommation des végétaux. Selon Porter, (1970), cela expliquerait pourquoi les producteurs sèment rapidement dès les premières pluies, au risque de perdre cet apport minéral, qui est lessivé par les eaux de ruissèlement des premières pluies (ce qui

a des répercussions négatives sur les rendements). En plus de son apport fertilisant, la culture sur brulis a pour avantage de détruire les graines des mauvaises herbes, limitant ainsi leur prolifération dans les exploitations concernées.

Le désherbage est une technique utilisée par les producteurs pour débarrasser leur champ des adventices qui entrent en concurrence avec les cultures dans l'exploitation des ressources hydriques et minérales. Ces adventices étouffent les cultures et retardent la croissance végétative, compromettant les rendements. Selon Ashby et Pfeiffer (1956) une bonne opération de sarclage peut permettre d'accroître les rendements de 100% en région subtropicale. Cette technique est utilisée par tous les producteurs, car c'est une pratique obligatoire sous peine d'avoir des rendements médiocres à la récolte. L'opération est essentiellement effectuée, simultanément à la main et à la daba par tous les enquêtés (100%). Toutefois, il y a l'émergence de la houe manga qui peut effectuer la même opération, mais elle n'est utilisée que par une minorité d'enquêtés (8 %). Le désherbage est en train d'évoluer de la forme mécanique vers la forme chimique, avec l'usage croissant des produits chimiques, notamment des herbicides qui permettent d'accomplir la même tâche en un temps record. Mais le désherbage chimique n'a pas tous les avantages du désherbage mécanique. En effet, en plus de la destruction des herbes, le désherbage mécanique permet d'aérer le sol. Malgré ces insuffisances, la majorité des enquêtés (67%) utilise actuellement des herbicides. Cet engouement pour les pesticides est lié à l'efficacité de ces produits, leur faible coût, la réduction du temps et la pénibilité du travail.

Conclusion

Dans la commune de Barani, la perception des populations en lien avec les ravageurs agricoles indique quatre

principaux types de ravageurs (insectes, oiseaux, adventices, champignons) qui constituent des contraintes pour l'agriculture. Mais, la perception des agriculteurs sur la gravité et la fréquence de ces contraintes, est que : les plus redoutées (considérées comme contraintes très importantes) sont les chenilles légionnaires dans les champs et les champignons (moisissures) dans les stocks. Les termites pendant le stockage, les criquets, les oiseaux granivores et les champignons dans les champs étant considérés comme contraintes importantes. Les stratégies développées pour lutter contre ces ravageurs sont issues des savoirs traditionnels endogènes, mais également des techniques exogènes dites modernes. Ces stratégies se déploient avant (stratégies proactives) et/ou pendant les invasions (stratégies réactives). Les stratégies de lutte sont axées sur l'utilisation des techniques de lutte mécaniques (les désherbages à la houe manga), physique (l'insolation, l'épouvantail, les signaux acoustiques, le triage, le tamisage et le vannage, la chasse au lance-pierre, les feux de défriche, les désherbages à la main, à la daba) et chimiques (l'enfumage, la pulvérisation de pesticides). Ces stratégies sont le plus souvent utilisées concomitamment pour plus d'efficacité sur les ravageurs. Le fait marquant est, qu'on assiste de plus en plus à l'utilisation accrue des produits chimiques (pesticides) dans la lutte contre les ravageurs, notamment dans les champs, ce qui peut avoir un revers, celui des effets collatéraux néfastes sur l'environnement (dégradation des terres, destruction des insectes pollinisateurs etc...) et sur l'Homme (cancers, irritation de la peau et des yeux etc...), si les protocoles d'utilisation ne sont pas maîtrisés et respectés. C'est dans ce sens, que les autorisés en charge de l'agriculture doivent s'impliquer davantage dans la régulation de la circulation et dans la sensibilisation et la formation à l'utilisation de ces produits, afin d'améliorer leur efficacité sur les ravageurs et réduire leur nocivité sur l'environnement et les espèces non-cibles.

Bibliographie

Anjarwalla P, Belmain S, Sola P, Jamnadass R, Stevenson P C (2016), *Guide des plantes pesticides*, World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi, Kenya, 63 p.

Dabat MH, Lahmar R, Guissou R (2012), « La culture du niébé au Burkina Faso : une voie d'adaptation de la petite agriculture à son environnement ? » In *Autrepart* 2012/3 (N° 62), p. 95-114.

Gueye M T, Seck D, Wathelet JP, Lognay G (2011), « Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : synthèse bibliographique. » In *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*15(1), p 183-194.

Gillon, Y (1989), « Le risque acridien. » In *Le risque en agriculture*, ORSTOM, p. 143-152.

Olivier A (1995), « Le striga, mauvaise herbe parasite des céréales africaines : biologie et méthodes de lutte. » In *Agronomie, EDP Sciences*, 15 (9-10), pp.517-525.

USAID (2001), *Lutte d'urgence contre les invasions transfrontalières de ravageurs en Afrique et en Asie. Evaluation environnementale programmatique révisée*. Rapport principal, Ministère américain de l'agriculture, Riverdale Maryland, 143 p.

Mfbaye, DF (1993), *Contraintes phytosanitaires du mil dans le sahel. Etat des connaissances et perspectives*. P. 173-186.

Treca B (1989), «Les risques de dégâts d'oiseaux sur les rizières sahéliennes. » In *Le risque en agriculture*, ORSTOM, p 167-175.

Porter P W (1970), «The concept of environmental potential as exemplified by tropical African research. » In *Geography and Crowding World*, Oxford University Press, Oxford, p. 187-217.

Ashby DG and Pfeiffer RK (1956), «Weeds Agriculture», in *World Crops*, 8, p. 227-229.

Logan JWM, Cowie RH, and Wood TG (1990), «Termite (Isoptera) control in agriculture and forestry by non-chemical methods. » In *Bulletin of Entomological Research*, Volume 80, Issue 3, pp. 309 – 330.

SIRI Dissinibi Niézana Biey Fahysalh, 2022, dynamique des systèmes de production agropastorale à Barani, commune rurale de la Boucle du Mouhoun, à l'ouest du Burkina Faso, thèse unique de doctorat de géographie, Université OUAGA I Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou Burkina Faso.