

ACTIVITES AGRICOLES ET UTILISATION DES INTRANTS CHIMIQUES DANS LE NORD-EST DU BENIN : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

**Wanignissa Rose KOBTA*¹, Ibouaïma YABI², Aboubakar
KISSIRA³**

*1 Département de Géographie et Aménagement du Territoire,
Université d'Abomey-Calavi*

*2 Laboratoire Pierre PAGNEY- Climats, Eau, Ecosystème et
Développement*

*3 Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales
(LEDUR)*

kobtarose@yahoo.fr

Résumé

L'agriculture constitue l'une des activités les plus importantes pour le développement socioéconomique des Pays d'Afrique Subsahariens comme le Bénin. Mais certaines pratiques agricoles influencent négativement la préservation des ressources naturelles dont l'usage des intrants chimiques. L'objectif principal de cet article est de faire le point sur les travaux scientifiques concernant l'utilisation des intrants agricoles et leurs effets négatifs sur les plans socio-sanitaire et environnemental. L'approche méthodologique utilisée repose essentiellement sur la recherche documentaire dans les centres de recherche, sur les sites de recherche en ligne et ont permis de passer en revue certains travaux de recherche effectués sur l'utilisation des intrants chimiques dans les activités agricoles. Les principales conclusions issues de la littérature sont organisées en centres d'intérêt.

Le développement et l'intensification des activités agricoles sont accompagnés de changements divers dans les pratiques agricoles, tels que l'utilisation accrue de fertilisants et de pesticides chimiques. L'utilisation massive ou peu respectueuse des normes de ces produits est systématique dans la production de cultures de rente comme le coton. Il en découle la dégradation qualitative des composantes environnementales. A cela s'ajoutent les problèmes de santé humaine notamment les risques d'intoxication. Ainsi, de 2011 à 2015 la zone de Kérou a enregistré par exemple plus de 235 cas d'intoxications avec environ 14 de pertes en vie

humaine. Face à ces problèmes, l'utilisation des intrants biologiques paraît une alternative. En 2016, les superficies ont atteint 57,8 millions d'hectares, incluant les surfaces en conversion, soit environ 1,2 % des surfaces agricoles cultivées.

Mots clés : Activités agricoles, intrants chimiques, effets socio-environnementaux, pratiques alternatives.

Abstract

Agriculture is one of the most important activities for the socio-economic development of sub-Saharan African countries like Benin. However, some agricultural practices negatively influence the preservation of natural resources, including the use of chemical inputs. The main objective of this article is to review the scientific literature on the use of agricultural inputs and their negative effects on the socio-sanitary and environmental levels. The methodological approach used is based mainly on literature searches in research centres, online research sites and a review of some of the research conducted on the use of chemical inputs in agricultural activities. The main findings from the literature are organised into areas of interest.

The development and intensification of agricultural activities is accompanied by various changes in agricultural practices, such as the increased use of chemical fertilisers and pesticides. The massive or substandard use of these products is systematic in the production of cash crops such as cotton. This results in the qualitative degradation of environmental components. In addition, there are human health problems, particularly the risk of poisoning. For example, from 2011 to 2015, the Kérou area recorded more than 235 cases of poisoning with about 14 deaths. Faced with these problems, the use of organic inputs appears to be an alternative. In 2016, the area under organic farming reached 57.8 million hectares, including areas under conversion, or about 1.2% of the cultivated agricultural area.

Keywords: Agricultural activities, chemical inputs, socio-environmental effects, alternative practices.

Introduction

L'agriculture mondiale produit, chaque jour, en moyenne 19,5 millions de tonnes de céréales, de racines, de tubercules, de fruits et de légumes ; 1,1 millions de tonnes de viande et 2,1 millions de litres de lait (L.D. Ahomadikpohou, 2015 : 11). Ces productions qui constituent des ressources alimentaires et des matières premières agro-industrielles sont vitales pour

l'humanité. Au niveau ouest-africain, l'agriculture demeure le pilier du développement socioéconomique. Ce secteur assure en effet, 30 à 50 % du PIB de la plupart des pays et représente la principale source de revenus et de moyens d'existence pour 70 à 80 % des communautés, sans oublier l'approvisionnement alimentaire et de recettes d'exportation auxquelles elle contribue pour 40 % environ (B. Guèye, 2008 : 1). Mais suite à des pratiques d'intensification de la production notamment dans le cadre des cultures de rente, l'agriculture est devenue source de dégradation des composantes environnementales, la détérioration des sols par exemple. La dégradation des sols a une incidence directe sur les moyens de subsistance de millions de personnes, surtout les plus pauvres et les plus vulnérables notamment celles habitant dans les zones arides de la planète, où plus de 500 millions d'hectares de terres sont dégradées (N. Ishii (2014 : 5). L'auteur poursuit son analyse en montrant qu'elle a également un effet négatif sur la capacité d'augmenter la production alimentaire mondiale, laquelle est nécessaire pour assurer les besoins alimentaires d'une population qui augmente rapidement. Également, A. Le Magadoux *et al.* (2013 : 1) ont indiqué que face aux risques d'insécurité alimentaire, l'agriculture a été engagée sur la voie de la modernité basée sur l'utilisation des intrants (engrais chimiques, etc.) et la motorisation (F. Goulet, 2008 : 4). Le Bénin, comme l'ensemble des pays de l'Afrique de l'Ouest ont leur économie qui repose essentiellement sur la production agricole. Au Bénin, la contribution de la production agricole au Produit Intérieur Brut (PIB) est d'environ 14,1 % et occupe 70 % de la population active (INSAE, 2015 : 16). L'accroissement de la population a induit une augmentation des besoins alimentaires et par conséquent a engendré une nouvelle forme d'agriculture utilisant les intrants chimiques pour augmenter les rendements (S. Ouattara, 2014 : 10). Selon E. Yehouenou 2005 cité par A.

Kissira (2010 : 21), la nécessité d'améliorer les rendements d'une part, et de lutter contre les ravageurs d'autre part, sont à l'origine de l'utilisation des pesticides. Dans ces conditions, chaque producteur, partagé entre la démission et le désir de relever le défi ou la motivation que suscite chaque année, l'Etat par souci de rendement, utilisera tous les moyens agricoles disponibles au mépris de la qualité de l'environnement (A. Soulé, 2012, p.15). Quant à A. Michel (2013 : 3), l'agriculteur se trouve face à une équation complexe : entre les enjeux environnementaux et les impératifs économiques de court et moyen termes. D. Tchobo *et al.* (2016 : 89) montrent que les agriculteurs sont à la fois les principaux responsables et victimes de la dégradation de l'environnement. Il devient donc nécessaire d'emprunter une voie alternative qui concilie autant que possible les impératifs de production optimale et de dégradation minimale des composantes environnementales.

L'objectif principal de cet article de synthèse bibliographique est de faire le point des informations existantes dans la littérature sur les activités agricoles et l'utilisation des intrants chimiques. A cet effet, les données et informations utilisées sont obtenues dans les centres de documentation et sur internet. La synthèse des informations est ensuite faite par centre d'intérêt.

Il s'agit ainsi de cerner les facteurs explicatifs de l'utilisation des intrants dans la production agricole, les effets environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des intrants chimiques dans les activités agricoles et enfin identifier les nouvelles pratiques agricoles pour une agriculture durable. Plusieurs raisons expliquent l'utilisation des intrants agricoles.

1. Déterminants de l'utilisation des intrants chimiques dans la production agricole

De grandes quantités de produits chimiques tels que les engrais, les insecticides ou herbicides sont utilisés en agriculture comme

régulateurs de la croissance des plantes et pour avoir des rendements meilleurs (N. Merrouche *et al.*, 2016 : 23 ; O. Saadane, 2018 : 57). H. De Bon *et al.* (2018 : 2), indiquent qu'en agriculture conventionnelle, les pesticides chimiques et les plantes cultivées génétiquement modifiées contribuent à simplifier le travail ou à obtenir des rendements élevés. L'élimination quasi-totale des résidus de récolte à travers le brûlis, la vaine pâture, leur usage comme combustible domestique et la faible restitution minérale au sol sont les principales causes de la baisse de la fertilité des sols (Elliott and Papendick, 1986 ; Bekunda *et al.*, 1997 ; Bationo *et al.*, 2004 ; Rufino *et al.*, 2007) cités par K. Kintche (2011 : 26). J. Abecassis *et al.* (2011 : 3) estiment que les apports d'engrais sont destinés à compléter la fourniture du sol en éléments minéraux pour répondre aux besoins de la plante et éviter ou limiter les périodes de carence. Selon M. Koné (2009 : 6), l'optimisation des rendements en agriculture intensive nécessite une utilisation massive d'intrants agricoles dont les engrais chimiques. Ainsi, C.S. Wade (2003 : 14), indique que les engrais et les nitrates particulièrement sont répandus en trop grandes quantités dans le but d'avoir des rendements les plus élevés possibles. Pour compenser les carences dues à la nature chimique et géologique du sol et l'appauvrissement de celui-ci, les services d'encadrement agricole recommandent aux producteurs la fertilisation minérale par des apports d'engrais chimiques aux sols (D.E. Akpinfa 2018 : 267).

Par ailleurs, M. Kanda *et al.* (2013 : 14), rapportent que les maraîchers utilisent des produits chimiques très toxiques et très rémanents (organophosphorés et organochlorés) pour protéger leurs cultures. De même, B. Bayili (2014 : 27), déclare, que l'ensemble des producteurs de coton à Komplan 2 interrogés utilisent des insecticides chimiques pour la protection du cotonnier conventionnel. Pour protéger leurs cultures et faire

face aux exigences de plus en plus croissantes de la population en matière de qualité des fruits (fruits non perforés), les producteurs ont recours à une application excessive de produits phytosanitaires (D. Son, 2018 : 84). Face à la non-disponibilité des fientes, les maraîchers (75 %) de Cotonou utilisent les engrais minéraux tels que l'urée et le NPK en complément à la matière organique pour fertiliser les sols et font aussi recours aux pesticides chimiques pour lutter contre les différents ravageurs et maladies en cas d'attaque des légumes (S. Houeyissan, 2006 : 37).

Ainsi, C. Ahouangninou (2013 : 105), rapporte que pour la fertilisation des sols, tous les producteurs utilisent généralement des engrais chimiques (99,5 % des enquêtés) et des engrais organiques, surtout la fiente de volaille (100 %) et pour lutter contre les ennemis de culture, les producteurs emploient des pesticides chimiques.

Le souci d'améliorer les rendements et de protéger les cultures explique l'usage des intrants chimiques même si le mode de gestion laisse à désirer (M. Monde Fifatin, 2019 : 62). Les pesticides éliminent les ravageurs, mais aussi leurs ennemis naturels (F.H. Aïkpo, 2016 : 18). L'adoption des apports d'engrais peut être perçue alors comme une solution alternative à l'inexistence de troupeau de ruminants pour l'intensification de la gestion de la matière organique du sol (A. J. Djenontin *et al.*, 2012 : 9). Selon L. L. Okry (2015 : 49), les Bariba, Lokpa et Ditamari utilisent comme stratégie de restauration de la fertilité de leurs sols, la rotation de cultures, l'utilisation d'engrais chimiques et la jachère à base de manioc. D'après M. Manzi *et al.* (2013 : 88), l'utilisation excessive de pesticides et d'engrais dangereux dans l'agriculture moderne aux Etats-Unis est la résultante de la consolidation des fermes, la perte de biodiversité, les défaillances de la gestion foncière, l'élevage en

batterie, la production de nourriture trop loin du lieu de sa consommation, ...

Toutes ces pratiques agricoles pourraient avoir des effets néfastes sur la santé des producteurs et des consommateurs, ainsi que sur l'environnement.

2. Impacts environnementaux et sanitaires de l'utilisation des intrants agricoles chimiques

Le développement et l'intensification des activités agricoles ont été accompagnés de changements divers dans les pratiques agricoles tels que l'utilisation accrue de fertilisants et de pesticides, l'accroissement des superficies en cultures annuelles au détriment des cultures fourragères, ainsi que l'augmentation des superficies labourées (Fondation de la faune du Québec et UPA, 2011 : 37). Selon R. Amara (2010 : 2), ces changements se sont notamment traduits par l'amplification des problèmes d'érosion des sols et, par le fait même, la détérioration de la qualité de l'eau et des écosystèmes. En effet, l'utilisation d'intrants de manière abusive demeure l'une des principales causes de la pollution. D'après H.N. Zounon (2010 : 65), l'utilisation abusive des engrais chimiques, le non-respect du dosage des engrais accélèrent l'appauvrissement des sols et l'accumulation des composés chimiques dans le sol notamment en nitrate et en phosphore, modifient sa structure chimique et entraînent la baisse de fertilité naturelle des sols. Maison de la Consommation et de l'Environnement (MCE), 2007 cité par S. Ouattara (2014 : 6), informe que les pesticides sont aujourd'hui détectés dans tous les compartiments de l'environnement : eau (douces et marines), air, sol. Par ailleurs, les recherches de S.C. Wade (2003 : 15) montrent que les précipitations contribuent à la dispersion des pesticides loin de leur source par l'intermédiaire des phénomènes naturels de l'évaporation et de la condensation de l'eau. L'auteur poursuit et révèle qu'ils sont

également présents dans notre alimentation et dans notre corps. Les insecticides sont plus nuisibles que les herbicides à la faune du sol notamment les vers de terre et les arthropodes du sol (B. Amiaud, 1994 : 25). Selon A.P.K. Gomgnimbou *et al.* (2012 : 505), les problèmes sanitaires auxquels sont exposées les populations dans la région cotonnière de l'est du Burkina-Faso sont liés aux différents circuits d'approvisionnement, les modes d'utilisation des pesticides et les équipements de protection des producteurs. Ainsi, les pesticides utilisés provoquent des maladies chez les agriculteurs et chez les consommateurs, polluent l'air et les nappes phréatiques, et bien sûr tuent les insectes pollinisateurs.

Selon F. Adigoun (2002 : 52) les producteurs agricoles évoquent des cas de malaises qui sont entre autres : maux de têtes, rhumes, irruption cutanée, fatigue après la pulvérisation des pesticides.

Les études conduites entre 1996 et 2002 ont montré que les taux de pesticides dans les systèmes naturels ont connus des accroissements continus au Bénin notamment dans les zones des Aires Protégées. Ceci est dû à la production cotonnière où les produits adoptés sont l'endosulfan et les pesticides organochlorés (POC) (H. H. Soclo *et al.*, 2003 : 9). Selon les statistiques de la FAO, le nombre annuel des cas d'intoxications des enfants liés aux produits chimiques varie entre 1 et 5 millions dont plusieurs milliers de cas mortels. Cependant, les pays en développement qui n'utilisent que 25 % des pesticides produits dans le monde enregistrent 99 % des décès dus à ce type d'intoxication (PAN, 2013 : 3). Pour O. Ouédraogo (2016 : 4), les effets potentiels liés à l'exposition aux pesticides chez les humains comprennent l'empoisonnement de tissus sensibles, des perturbations endocriniennes et des risques élevés de malformations congénitales et de cancers. En 2016 au Brésil, la multiplication des cas de malformations congénitales de microcéphalies notifiées chez des nouveaux nés, paraît comme

les effets de l'utilisation d'un pesticide. F.H. Aïkpo (2016 : 226), démontre que, pendant les pulvérisations, l'air est pollué et chargé de particules d'aérosol qui sont inhalées par les traitants et les habitants au voisinage des champs traités. Il ajoute que le nombre élevé d'épandages des insecticides expose davantage les producteurs agricoles à une intoxication chronique car ne disposant pas d'équipements de protection adéquats.

Le mauvais usage des pesticides expose les populations rurales à des risques d'intoxication graves et porte atteinte à la qualité de l'environnement. Le tableau 1 renseigne sur les cas d'intoxication entre 2012 et 2016 dans la commune de Kérou au nord Bénin.

Tableau 1 : Cas d'intoxication de 2012 à 2016 dans la commune de Kérou

Années	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Nombre de cas d'intoxication	60	51	70	30	24	235
Cas de décès	1	3	8	2	0	14
Survivants	59	48	62	28	24	221

Source : Hôpital de zone/ Kérou, 2017

L'analyse de ce tableau permet de ressortir l'inquiétude numérique en ce qui concerne l'intoxication au cours de la période concernée par l'étude dans la commune de Kérou au nord-est du Bénin. Cette commune a enregistré deux cent trente-cinq (235) cas d'intoxication dont quatorze (14) cas de décès entre 2012 et 2016. Il est important de mentionner que seule l'année 2016 n'a pas enregistré de cas de décès. Il ressort que l'année 2014 a enregistré le plus grand nombre de cas d'intoxication, soixante-dix (70) cas. Face à cette contamination des différents compartiments de l'environnement par les nombreuses substances chimiques agricoles émises par

l'agriculture, des mesures de prévention de leurs impacts potentiels sont nécessaires pour assurer la protection des écosystèmes et la santé humaine.

3. Nouvelles pratiques agricoles pour la protection de l'homme et son environnement

Face à la baisse de la fertilité des sols, les paysans ont développé des pratiques de fertilisation des sols comme le *Mucuna pruriens* (A.H. Azontondé, 1993 cité par A.H. Azontondé *et al.*, 1998 : 1 ; R. Kobta, 2017 : 78 et *Cajanus cajan* afin d'accroître leur production (R. Kobta, 2017 : 78).

Les engrais organiques d'origine végétale notamment les légumineuses améliorent les propriétés physiques et chimiques du sol et fournissent les éléments nutritifs indispensables aux plantes en assurant un stockage important des éléments fertilisants (J. Poulain, 1982 cité par Maliki, 2013 : 6). Les légumineuses, telles que les arachides et les haricots ont la propriété de fixer l'azote de l'air dans le sol, au niveau de leurs racines (N. Sciallabba) et sont adoptées en vue de restaurer la fertilité des sols. Selon S. Bonny (1994 : 2), une agriculture durable comporte quatre éléments :

- un système de production viable au plan économique en son état actuel ;
- la préservation et la valorisation des ressources naturelles de base de l'exploitation agricole ;
- la préservation ou la valorisation d'autres écosystèmes affectés par les activités agricoles ;
- la création d'un cadre naturel agréable et de qualités esthétiques.

Selon H. De Bon *et al.* (2018 : 3), à l'échelle de la planète, l'agriculture biologique couvrait 57,8 millions d'hectares en 2016, incluant les surfaces en conversion, soit près de 1,2 % des surfaces agricoles cultivées. Pour le continent africain,

l'agriculture biologique certifiée couvre 1,8 million d'hectares, soit seulement 0,2 % des terres cultivées du continent, d'après les statistiques de l'IFOAM (Fédération internationale des mouvements de l'agriculture biologique) et du FiBL (Institut de recherche de l'agriculture biologique).

Quant à J.-M. Barbier et F. Goulet (2013 : 201), pour satisfaire aux enjeux du développement durable, les acteurs du monde agricole s'investissent dans la mise au point de systèmes de production plus respectueux de l'environnement. Selon S. Feret et J-M Douguet (2001 : 3), ce système vise à une recherche de performances mais en ayant la préservation de l'environnement comme critère pour la prise de décision, qu'il intègre comme partie intégrante du système de production.

Pour A. Poursinoff *et al.* (2013 : 3), en France, l'agriculture biologique est désormais reconnue pour avoir des effets favorables sur la qualité sanitaire et nutritionnelle des aliments, avec de moindres pollutions de l'environnement, une plus grande fixation de carbone dans l'humus des sols, une diminution des émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole, et une meilleure préservation des potentialités productives des agroécosystèmes sur le long terme. Il s'agit de préserver l'intégrité des moyens de production (sol, eau, etc.) tout en conservant la rentabilité de l'agriculture répondant aux besoins humains. Adopter ces pratiques culturelles et de travail du sol peut vraiment modifier les impacts de l'agriculture sur le climat. Chaque agriculteur et chaque conseiller agricole peut poser un geste significatif. En modifiant ses pratiques, le secteur agricole pourrait atteindre ses objectifs de réduction d'émissions de GES et ainsi contribuer à la lutte aux changements climatiques afin de stabiliser le climat.

Ainsi, E.B. Oguidi (2017 : 28) rapporte que l'agriculture durable est une agriculture qui permet avant tout, de pérenniser la productivité afin de satisfaire les besoins des populations

actuelles tout en préservant les ressources productives pour la génération future. Selon M. Terrier (2010 : 3), l'agriculture durable reconnaît des fonctions non plus seulement productives et marchandes mais également environnementales et sociales. Dans de nombreux cas, l'agriculture biologique génère 30% d'emplois supplémentaires dans les zones rurales et les rendements biologiques sont plus élevés par unité de main-d'œuvre (CNUCED, 2009 : 10).

Pour J. Abecassis (2011 : 13), les voies d'amélioration envisagées peuvent concerner divers systèmes de production : système intensif irrigué ou non, système de culture sous contraintes, non irrigué, moins intensif, système de polyculture élevage, agriculture biologique. Il faut noter que toute solution proposée peut avoir un impact plus ou moins important selon le système auquel on se réfère. La figure 1 présente l'une des méthodes directes de gestion des ravageurs.

Figure 1 : Etapes de préparation de l'extrait aqueux de neem (*Azadirachta indica*) : cas des ravageurs suceurs



Source : IITA-Bénin, 2015

Cette méthode ne constitue peut-être pas une preuve scientifique prouvant l'innocuité sur la santé de l'utilisateur du bio pesticide, mais les éléments entrant dans la fabrication du produit font partie des produits locaux habituellement utilisés par les paysans. Selon G. C. Wokou (2014 : 131), les producteurs utilisent les feuilles de neem (*Azadirachta indica*) et de papayer (*Carica papaya*) comme pesticides. Ces feuilles sont pilées et mélangées à de l'eau, le tout conservé dans une jarre pendant 48h puis, un peu de savon indigène « koto » est ajouté au mélange.

Conclusion

L'agriculture apparaît aujourd'hui comme une activité principale au Bénin en général et au Nord-Est en particulier, mais les techniques et pratiques agricoles sont encore rudimentaires. En effet, l'utilisation abusive des produits chimiques entraîne la dégradation des terres de cultures et une baisse de rendement. A cela s'ajoute la pollution de l'environnement notamment l'eau, l'air. Cette dégradation de l'environnement entraîne des risques de santé à la population et aux animaux.

Il apparaît alors indispensable d'adopter des pratiques alternatives pour une meilleure préservation du milieu de vie et par conséquent de la santé humaine et animale.

Par ailleurs, pour ne pas compromettre l'avenir et éviter certaines irréversibilités, le modèle de production agricole à venir devra être flexible du fait notamment des incertitudes alimentaires mondiales. Il doit être aussi diversifié : si l'on veut maintenir un nombre suffisant d'agriculteurs dans les campagnes pour éviter leur désertification, il faut qu'ils aient des sources de revenus et des perspectives. Pour cela, l'agriculture doit sans doute être à nouveau multifonctionnelle car l'agriculture biologique avec l'utilisation du compost et les pesticides biologiques à elle seule

a du mal à satisfaire les besoins nutritionnelle d'une population mondiale en constante croissance. Ainsi, l'agriculture durable est une alternative car elle ménage l'environnement et sauvegarde à long terme les capacités de production.

Références bibliographiques

Abecassis J., Bertrand M., Bonny S., Charles D., Georget M., Nolot J-M., Rolland R., Rousset M. (2011). Voies d'amélioration des impacts environnementaux des systèmes céréaliers : une première synthèse à partir des travaux de l'INRA, in *Innovations Agronomiques 12*, p 53-72.

Adechian S., Baco M., Akponikpe I., Toko I., Egah J., Affoukou K. (2015). Les pratiques paysannes de gestion des pesticides sur le maïs et le coton dans le bassin cotonnier du Bénin, in *sciences de l'environnement*, Volume 15 Numéro 2, p 1-20.

Adigoun F. (2002). *Impact des traitements phytosanitaires du niébé sur l'environnement et la santé des populations : cas de Klouékanmé et de la basse vallée de l'Ouémé (Bénin)*, mémoire de maîtrise professionnelle, UAC Abomey- Calavi, 81 p.

Akpinfa D. (2018). Pratiques de gestion durable des terres agricoles dans la commune de Glazoué, un milieu de transition climatique au Bénin, in *Mélange en l'honneur du Professeur Emérite Benoît D. N'BESSA*, Tome 2, p. 259-278.

Amara R. (2010). Impact de l'anthropisation sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes marins. Exemple de la manchemer du Nord, In *Sciences de l'environnement*, p. 1-10.

Azontonde A., Feller C., Ganry F., Remy J-C (1998). Le mucuna et la restauration des propriétés d'un sol ferrallitiques au sud du Bénin. *Agriculture et développement*, 18, p. 55-62.

Barbier J-M., Goulet F. (2013). Moins de technique, plus de nature : pour une heuristique des pratiques d'écologisation de l'agriculture, in *Natures Sciences Sociétés 21*, p. 200-210.

Barriuso E., Clavet R., Schiavon M., Soulas G. (2017). Les pesticides et les polluants organiques des sols : transformation et dissipation, in *forum « le sol le patrimoine menacé »* Paris, p. 279-296.

Bayili B. (2014). *Risques environnementaux liés à l'utilisation des pesticides dans deux agroécosystèmes à base de coton conventionnel et de coton biologique à Komplan 2 dans la commune de Dano au Burkina Faso* ; Diplôme d'obtention du Master II de recherche en Biologie Appliquée et Modélisation des Systèmes Biologiques (BA-MSB) ; Ecole doctorale

Sciences Naturelles et Agronomiques/ Université Polytechnique DE Bobo-Dioulasso, 77 p.

Bio Yerima N. (2015). *Systèmes cultureux et mutations environnementales dans la commune de Kérou*, Mémoire de maîtrise en géographie, UAC, Abomey-Calavi, Bénin, 77 p.

Boko M. (2005). *Agriculture durable et gestion des ressources naturelles*. Centre Interfacultaire de formation et de recherche en environnement pour le développement durable (CIFRED), Centre de Publication Universitaire (CPU), Cotonou, Bénin, 180 p.

Bonny S. (1994). Les possibilités d'un modèle de développement durable en agriculture le cas de la France, *Courrier de l'Environnement de INRA*, n° 23, p. 1-11

Breniaux D., Bayer B., Chomette C., Delorme R., Gasquez J., Gery B., Leroux P., Mercier T., Monnet Y., Reulet P., Urtizbera M., ST Joly C., (2004). *Pesticides, risques et sécurité alimentaire*. Agence pour la recherche et l'information en fruit et légumes frais 60, APRIFEF, Paris, France ; 216 p.

CNUCED (2009). *Soutenir l'agriculture biologique en Afrique*, Rapport Annuel, New York et Genève : Secrétariat de la CNUCED, 45 p.

Conseil des Investisseurs Privés au Bénin (CIPB) (2007). *L'agriculture béninoise : atouts, contraintes et enjeux pour l'investisseur*, Rapport du ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche, Bénin, 56 p.

De Bon H., Temple L., Malezieux E., Bendjebbar P., Fouilleux E., Pierre S. (2018). L'agriculture biologique en Afrique : un levier d'innovation pour le développement agricole, *48 Perspective, le Cirad*, p. 1-4

<https://doi.org/10.19182/agritrop/00035>

Djenontin A. J., Dagbenonbakin D. G., Igue A. M., Azontonde H. A. et Mensah G. A. (2012). Pratiques endogènes de valorisation des résidus de récolte dans la gestion de la fertilité des sols des exploitations agricoles au Nord du Bénin (2012). Dépôt légal N° 5568 du 09/01/2012, 1er trimestre 2012, *Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin*, p. 1-10

ISBN : 978-99919-978-0-3

Elegbede B. (2012). *Contraintes agricoles et impacts sanitaires liés à la pollution de l'eau par les bactéries, les métaux toxiques et les pesticides dans le bassin du Niger : cas de la zone cotonnière de Kérou (Bénin)*, thèse doctorale en Environnement-Santé-Développement à UAC/A-Calavi, 240 p.

Fangnon B. (2012). *Qualité des sols, systèmes de production Agricole et impacts environnementaux et socioéconomiques dans le département du Couffo au sud du Bénin*, thèse doctorale en environnement, santé et développement, UAC Abomey- Calavi, 308 p.

Fangnon B. (2013). Pratiques agricoles et dégradation des sols en milieu rural dans le département du Couffo ; in *Revue Dyspadev* du Laboratoire LEDUR), vol.2, p.43-60.

Fédération Régionale des Agriculteurs Biologiques (2011). *A B sans intrant sécuriser son système en réduisant ses charges*, FRAB Midi-Pyrénées, Toulouse, France, 4 p.

Feret S., Douguet J-M. (2001). Agriculture durable et agriculture raisonnée : Quels principes et quelles pratiques pour la soutenabilité du développement en agriculture ? *Editions scientifique et médicales Elsevier SAS*, Vol. 9, N° 1, p. 58-64

Fondation de la Faune du Québec et Union des Producteurs Agricoles (2011). Manuel d'accompagnement pour la mise en valeur de la biodiversité des cours d'eau en milieu agricole, Jacques Choquette Communications inc. Québec, Canada, 122 p.

<http://www.coursdeauagricoles.ca>

Georges R. (1992). Gestion de la fertilité des sols et production cotonnière dans le Sud-Tchad, in *économie rurale*, N°208-209, p. 125-128.

Gnanho J-B. (2016). *Dynamique de l'environnement sur le plateau d'Allada au Bénin : tendances, facteurs et scénari de gestion*, thèse doctorale en Géoscience de l'environnement Aménagement de l'espace, UAC Abomey-Calavi, 263 p.

Gomgnimbou A., Savadogo P., Nianogo J., Millogo-Rasolodimby J. (2012). Usage des intrants chimiques dans un agrosystème tropical : diagnostic du risque de pollution environnementale dans la région cotonnière de l'est du Burkina Faso, in *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, Vol. 13 (4), p. 499-507

Gueye B. (2008). « L'agriculture familiale en Afrique de l'Ouest concept et enjeux actuels »

<http://www.ictsd.org/sites/default/files/downloads/200803bara.pdf>

Houeyissan S., (2006). *Effets de l'utilisation des pesticides sur la santé et l'environnement dans le maraichage sur les sites de Cotonou et environs* ; diplôme d'ingénieur Agronome UAC/AB-Calavi ; 90 p.

INSAE (2015). *Les comptes de la nation en 2014*, note de présentation du PIB 2014 selon le SCN 1993, 23 p.

Ishii N. (2014). Combattre la dégradation des sols dans les zones d'activité économique, rapport de la synthèse des tendances, des leçons et des expériences tirées de projets financés par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) dans le cadre des créneaux de financement des programmes d'opérations sur la gestion intégrée des écosystèmes (OP121) et sur la gestion durable des sols (OP15) pour lutter contre la dégradation des sols, 56 p.

Kanda M., Djaneye-Boundjou G., Wala K., Gnandi K., Batawila K., Sanni A., Akpagana K. (2013). Application des pesticides en agriculture maraichère au Togo, *in sciences de l'environnement*, Volume 13 Numéro 1, p. 23.

Kintche K. (2011). *Analyse et modélisation de l'évolution des indicateurs de la fertilité des sols cultivés en zone cotonnière du Togo*, thèse doctorale en sciences de la terre et de l'environnement, 216 p.

Kissira A. (2010). *Les activités agricoles et la dégradation des ressources naturelles dans la commune de Ségbana au nord-est du Bénin : impact sur la santé humaine et animale*, thèse doctorale en environnement et santé, UAC Abomey-Calavi, 254 p.

Kobta W. (2017). *Activités agricoles et utilisation des intrants chimiques dans la commune de Kérou, mémoire de master*, CIFRED / UAC, Abomey-Calavi, Bénin, 108 p.

Kone M., Bonou L., Bouvet Y., Joly P., Kouliadiaty J. (2009). Etude de la pollution des eaux par les intrants agricoles : cas de cinq zones d'agriculture intensive du Burkina Faso Auteur. *Sud Sciences & Technologies*, 17, p. 6-15.

Kouadio E., Koffi E., Kouakou B., Messoum G., N'guessan D. (2018). Diagnostic de l'Etat de Fertilité des Sols Sous Culture Cotonnière Dans les Principaux Bassins de Production de Côte d'Ivoire *in, European Scientific Journal*, Vol.14, No.33, p. 221-238.

Le Magadoux A., Matras F., Treinen S. (2013). Gestion des intrants et genre au Niger, Note Conceptuelle, IARBIC, FAO, Niger, 16 p.

Magrini M-B, Triboulet P., Bedoussac L. (2013). *Pratiques agricoles innovantes et logistique des coopératives agricoles*. Une étude ex-ante sur l'acceptabilité de cultures associées blé dur-légumineuses, 25 p.

Maliki R. (2013). *Gestion de la fertilité des sols pour une meilleure productivité dans les systèmes de culture à base d'igname au Bénin*, thèse de doctorat, es-Sciences agronomique, UAC, Abomey-Calavi, Bénin, 253 p.

Manzi M., Zwart G., Castillo E., King R., Alcaraz G., Del Carpio M. (2013). *L'avenir de l'agriculture*, documents de discussion d'oxfam International, Oxfam, Grande-Bretagne, 98 p.

Merrouche N., Houria M., Asma B. (2016). *Etude de la toxicité d'insecticides Organophosphorés*, mémoire de Master, Sciences de la Nature et de la Vie, Université de la république Algérienne, 83p.

Michel A. (2013). Les cahiers de l'ARAD2 : Six systèmes de culture économes en intrants et performants économiquement, 20 p.

Ministère de l'agriculture, secrétariat général/cc/pasa (2001). *Etude opérationnelle sur la filière des intrants au Burkina Faso : rapport définitif*, 296 p.

Ministère du Cadre de Vie et de Développement (MCVDD, 2017,10). *Neutralité de la dégradation des terres (NDT)* : note politique sur les cibles et mesures NDT ; 33 p.

Nganoah S. (2009). *Etude des risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides chimiques de synthèse dans la culture du coton à l'Ouest du Burkina Faso*, Mémoire de fin d'étude de Master d'ingénierie de l'eau et l'environnement, Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement au Burkina -Faso, 109 p.

Oguidi E. (2017) : *Pratiques culturales et durabilité agro-écologique des fermes modernes dans la commune de Sakete*, mémoire de (DEA) en géographie et gestion de l'environnement, UAC, 162p.

Okry L. (2015). *Etat de fertilité des terres agricoles dans la commune de ouesse : indicateurs paysans de reconnaissance et mesure de gestion*, mémoire de maîtrise en géographie physique DGAT, UAC 74 p.

Onil S. (2010). *Mesures de réduction de l'exposition aux pesticides dans les aliments*, Institut national de santé publique du Québec, 127 p.

Ouattara S. (2014) : *Impact des intrants chimiques et organiques sur la macrofaune du sol et sur le rendement du maïs*, mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du Diplôme d'ingénieur du développement rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 59 p.

Ouorou F. (2014). *Contraintes climatiques, pédologiques et production agricole dans l'Atacora (Nord-Ouest du Bénin)*, thèse doctorale en Géoscience de l'environnement Aménagement de l'espace, UAC Abomey-Calavi, 243 p.

Ouédraogo O. (2016). « Récurrence des incidents environnementaux au burkina Faso : comment faire ? » ,<https://lefaso.net/spip.php?article333>

PAN (Pesticide Action Network) (2013) : *La semaine pour les alternatives aux pesticides du 20 au 30 Mars*, 8^e Edition, Cameroun 1^{ère} partie, 3 p.

Piot-Lepetit I., Le Moing M. (2018). Agriculture et environnement : une évaluation de la performance technique et environnementale d'exploitations laitières. In : *Économie & prévision*, n°143-144, 2000-2-3, Economie de l'environnement et des ressources naturelles. pp. 201-211.

Poursinoff A. (2013). *Agriculture biologique et alimentation, un mariage fertile*, Éditions Le passager clandestin, Cédis, Montreuil, France, 57 p.

Saadane O. (2018). *L'impact des pesticides sur l'environnement et la santé humaine et méthodes alternatives*, thèse doctorale en pharmacie à l'université Mohammed V de Rabat, Maroc, 163 p.

Sebillotte M. (1992). Pratiques agricoles et fertilité du milieu, In: *Économie rurale*. N°208-209, pp.117-124.

Soclo H., Azontonde H., Dovonou F., Djibril R., Sagbo U. (2003). *Etude de l'impact de l'utilisation des engrais chimiques et des pesticides par les populations riveraines sur les écosystèmes (eaux de surface, végétaux et faune) des Aires Protégées (Parc Nationaux et Zones Cynégétiques) du Bénin*, RAPPORT FINAL, 168 p.

Son D. (2018). *Analyse des risques liés à l'emploi des pesticides et mesure de la performance de la lutte intégrée en culture de tomate au Burkina Faso*, thèse doctorale en sciences agronomiques et ingénierie biologique, Université de Liège – Gembloux AGRO-BIO TECH ; 236 p.

Soule A. (2012). *Pollution par les pesticides et les métaux lourds : les impacts toxicologiques de l'agriculture dans la ceinture cotonnière de Gogounou-Kandi-Banikoara*, thèse doctorale en environnement et santé et développement durable, UAC Abomey-Calavi, 185 p.

Stengel P. (2010). La chimie en agriculture : les tensions et les défis pour l'agronomie, 22 p.

Sciallabba N. (2015). *Guide de formation à l'agriculture biologique*, TECA, FAO, Italie, 116 p.

Tapsoba K., Bonzi-Coulibaly L. (2006). Production cotonnière et pollution des eaux par les pesticides au Burkina Faso ; in *J. Soc. Ouest-Afr. Chim.* (2006) 21 ; pp.87-93

Tavares-Filho J., Tessier D. (1998). Influence des pratiques culturales sur le comportement et les propriétés de sols du Parana (Brésil), in *étude et gestion des sols*, 5,1; 12 p.

Tchobo M-D., Elegbe R., Ahouansou M. (2016). *Etude portant identification des priorités de développement sur la portion du territoire du Bénin se situant dans le bassin transfrontalier de la Mékrou*, Bénin, Rapport Final, 183 p.

Terrier M., Gasselin P., Le Blanc J. (2010). Evaluer la durabilité des systèmes d'activités des ménages agricoles pour accompagner le projet d'installation en agriculture. La méthode édama, 14 p.

Vodouhe D., Biaou G., Kouevi T. (2018). Pratiques culturales cotonnières et conservation de la biodiversité, 10 p.

Vojtech V. (2010). « *Les mesures prises face aux problèmes agroenvironnementaux* », Éditions OCDE, 48 p.

Wade S. (2003). *L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement*, thèse doctorale en pharmacie, 59 p.

Wokou G. (2014) : *Croissance démographique, évolution climatique et mutations agricoles et environnementales dans le bassin versant du zou au*

bénin, thèse pour l'obtention du Doctorat Unique en Géographie et Gestion de l'Environnement, UAC Abomey-Calavi, 244p.

Yabi J., Bachabi F., Labiyi I., Ode C., Ayena R. (2016). Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturelles de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 10(2): p. 779-792.

Yehouenou E. (2005). *Les résidus de pesticides chimiques de synthèse dans les eaux, les sédiments et les espèces aquatiques du bassin versant du fleuve Ouémé et du lac Nokoué*, Thèse de Doctorat unique, EDP /FLASH / UAC, Abomey-Calavi, Bénin, 217 p.

Zounon N. (2010). *Risques liés à l'utilisation des pesticides (insecticides) en zone cotonnière du Bénin : cas de la commune de Kandi*, mémoire de master-II, CIFRED / UAC Abomey-Calavi, 87 p.