



Durabilité agro-écologique des exploitations agricoles dans la commune de Gogounou au Bénin

Olivia LIGAN TOPANOU^{1,2*}, Christophe OKOU² et Michel BOKO¹

¹*Laboratoire Pierre Pagny, Climat, Eau, Ecosystème et Développement (LACEEDE),
Université d'Abomey-Calavi, Bénin*

²*Laboratoire d'Etude des Systèmes Spatiaux et des Aménagements (LESSA),
Université d'Abomey-Calavi, Bénin*

* Correspondance, courriel : liganfrancine2@gmail.com

Résumé

Cette recherche a pour objectif d'évaluer la durabilité agro-écologique de dix-neuf (19) exploitations agricoles de la commune de Gogounou au Nord Bénin. C'est une commune de grande production et des exploitations qui connaissent de grandes extensions de superficies cultivées avec l'introduction du matériel agricole du troisième niveau de la mécanisation agricole proposé par le programme de promotion de la mécanisation agricole. La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) de Vilain (2008), a été utilisée pour évaluer cette dimension de la durabilité. Les scores de durabilités, par indicateur puis par composante, déterminés avec les modalités proposées par la dite méthode, révèlent une bonne durabilité agro-écologique (avec un score de 74,3 / 100) des exploitations dans leur état actuel. Les composantes «diversité domestique» et «pratiques agricoles» contribuent fortement à ce niveau de durabilité alors que la composante «organisation de l'espace» constitue un facteur limitant. Par ailleurs, la mauvaise gestion des matières organiques cumulée à la facilité d'accès aux intrants chimiques (engrais et pesticides) ont négativement contribué aux scores de durabilité agro-écologiques. Limiter l'accès aux intrants chimiques et donc faciliter l'accès aux intrants compatibles à une agriculture durable seraient entre autres des leviers d'actions à envisager. L'évaluation de la durabilité agro-écologique de ces exploitations met en évidence les caractéristiques et pratiques agricoles favorables et défavorables qu'il faille, maximiser d'une part et, décourager d'autre part, pour éviter les situations extrêmes en matière de préservation de la diversité biologique et plus globalement d'agriculture durable.

Mots-clés : *indicateurs de durabilité, système de culture, mécanisation, Gogounou, Bénin.*

Abstract

Agro-ecological sustainability of farms in the commune of Gogounou in Benin

This research aims to evaluate the agro-ecological sustainability of nineteen (19) were operating in the agricultural town Gogounou in northern Benin. It is a common high production and farm acreage experiencing exponential expansions grown with the introduction of agricultural machinery in the third level of agricultural mechanization offered by the promotion of agricultural mechanization program. The IDEA method (Agricultural Holdings Sustainability Indicators) Villain (2008), was used to assess this dimension of sustainability.

Scores durabilities by indicator and by component, determined with the terms proposed by the method reveal good agro-ecological sustainability (with a score of 74.3 / 100) holdings in their current state. Components "domestic diversity" and "farming practices" contribute greatly to this level of durability while the component "space organization" is a limiting factor. In addition, poor management of cumulative organic matter to the ease of access to chemical inputs (fertilizers and pesticides) contributed negatively to agro-ecological sustainability scores. Limit access to chemical inputs and thus facilitate access to compatible inputs for sustainable agriculture would, among other actions levers to consider. The evaluation of the agro-ecological sustainability of these farms highlights the features and favorable and unfavorable farming practices that we should, on the one hand and maximize discourage other, to avoid extreme situations in preserving biodiversity and globally sustainable agriculture.

Keywords : *sustainability indicators, culture system, mechanization, Gogounou, Benin*

1. Introduction

Depuis l'apparition du concept développement durable au lendemain du sommet de la Terre en 1992, l'agriculture durable est devenue une référence partagée par nombres d'acteurs universitaires, économiques et sociaux [1-3]. Avec une multitude de définition, les auteurs s'accordent tous sur les trois principales fonctions, écologiques, sociales et économiques, que se doit de remplir l'agriculture en vue de satisfaire les besoins des générations présentes sans compromettre ceux des générations futures [4, 5]. Le présent travail de recherche, qui s'inscrit dans cette dynamique, se veut donc une tentative de détermination des leviers d'actions de la durabilité de l'agriculture dans le contexte béninois de la production agricole. Il s'intéresse particulièrement à l'axe agro-écologique sans sous-estimer les deux autres. Le cadre choisi pour cette recherche, l'ensemble des exploitations agricoles bénéficiaires du Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole (PPMA) dans la commune de Gogounou, offre en effet, des conditions propices au modèle productiviste de l'agriculture, lequel modèle est incompatible à la durabilité. Il s'agit d'une commune de grande production agricole [6] et des exploitations en pleine extension, facilitée par le matériel agricole mis en place par le PPMA. La pression présente et future sur les ressources naturelles dans cette commune, traversée par deux (02) importants cours d'eau et abritant, sur 43% de sa superficie, deux grands massifs forestiers classés, interpelle. Ce travail, basé sur une approche de scoring, permet de mesurer la performance agro-écologique de l'exploitation agricole, à un moment donné, à travers ses caractéristiques techniques comme recommandée par la méthode IDEA [3]. L'évaluation de la durabilité agro-écologique de ces exploitations s'articule donc autour des composantes, diversité domestique, organisation de l'espace et pratiques agricoles.

2. Matériel et méthodes

2-1. Cadre de l'étude

La commune de Gogounou au Bénin, un pays de l'Afrique de l'Ouest, est située à l'entrée sud du Département de l'Alibori, entre 10°33' et 10°57' de latitude Nord et 2°15' et 3°15' de longitude Est avec une superficie de 4910 km² [7]. Elle est limitée au nord-est par la commune de Kandi, au nord-ouest par la commune Banikoara, à l'est par les communes de Ségbana et de Kalalé, au sud par la commune Bembéréké et au sud-ouest par les communes de Sinendé et de Kérou (*Figure 1*). La répartition spatiale des dix-neuf (19) exploitations qui ont servi de cadre à cette étude, est présentée sur cette *Figure*.

Ce sont les exploitations appartenant aux dix-neuf (19) acquéreurs et utilisateurs du matériel agricole du PPMA composé de tracteur, charrue à disques et de remorque.

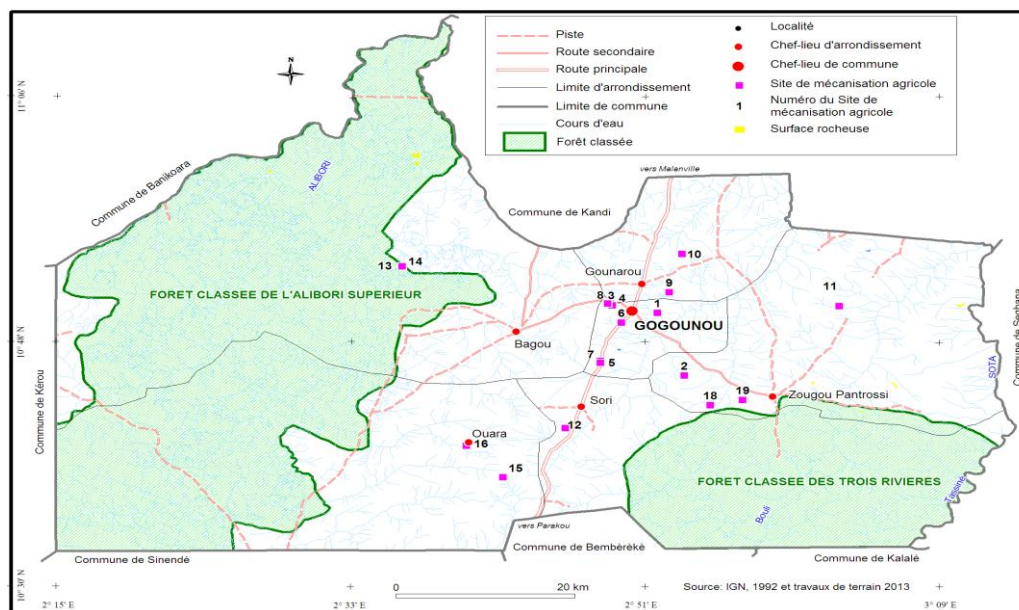


Figure 1 : Localisation des exploitations sous mécanisation agricole

2-2. Techniques et outils de collecte des données

Pour mener cette étude, deux types de données ont été nécessaires : les différentes méthodes d'évaluation de la durabilité de l'agriculture et les différentes caractéristiques et pratiques agricoles des exploitations bénéficiaires du PPMA. Le point sur les différentes méthodes d'évaluation de la durabilité de l'agriculture développées à travers le monde a porté sur l'échelle de l'évaluation (l'exploitation agricole) et la dimension (agro-écologique) étudiée. Il a permis de choisir la méthode IDEA (Indicateurs de la durabilité des exploitations agricoles) qui répond mieux aux exigences de cette recherche. Les différentes données de cette étude ont été collectées par les techniques de la recherche documentaire, de l'observation directe du terrain, de l'enquête par questionnaire et de géo-référencement. Les outils utilisés sont des grilles d'observation, un GPS, des images satellitales (Google Earth, 2013), un appareil photo numérique, un questionnaire d'enquête adressé aux dix-neuf(19) acquéreurs et utilisateurs du matériel agricoles du PPMA inégalement répartis dans la commune (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Répartition spatiale des producteurs soumis aux questionnaires d'enquêtes

Arrondissement	Village	Nombre de producteurs
Gogounou centre	Gogounou centre	8
Goumarou	Goumarou centre	3
Sori	Sori centre	1
Wara	Sokarou	3
Bagou	Badou	2
ZougouPantrossi	ZougouPantrossi centre	2
Totaux		19

Source : Enquêtes de terrain, 2013

2-3. Traitement et analyse des données

L'ensemble des données caractéristiques des exploitations bénéficiaires du PPMA ont été traitées selon les modalités de détermination de la valeur de durabilité proposées par la méthode IDEA. Les scores de durabilité selon les indicateurs puis les composantes ont été analysés d'abord collectivement puis individuellement pour ressortir les points sur lesquelles les efforts se doivent d'être faits.

3. Résultats et discussion

Le score de durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou au Bénin varie de 59 à 84 sur 100. Avec une moyenne de 74,3 sur 100 (*Tableau 2*), elles ont une bonne durabilité agro-écologique dans leur ensemble. Les notes obtenues par les trois composantes de cette échelle de durabilité indiquent que la diversité domestique et les pratiques agricoles ont le plus contribué au niveau de durabilité agro-écologique actuelle de ces exploitations tandis que l'organisation de l'espace en constitue un facteur limitant.

Tableau 2 : *Scores moyens de durabilité agro-écologique sur l'ensemble des exploitations sous mécanisation agricole dans la commune de Gogounou*

Indicateurs	Score	Valeur plafond
Composante diversité domestique	27	33
Diversité des cultures annuelles ou temporaires	8,9	14
Diversité des cultures pérennes	3,0	14
Diversité animale	10,7	14
Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6,0	6
Composante organisation de l'espace	15	33
Assolement	0,5	8
Dimension des parcelles	4,8	6
Gestion des matières organiques	0,4	5
Zones de régulation écologique	8,5	12
Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	00	4
Valorisation de l'espace	0,5	5
Gestion des surfaces fourragères	0,0	3
Composante pratiques agricoles	32	34
Fertilisation	5,9	8
Effluents organiques liquides	3,0	3
Pesticides	4,2	13
Traitements vétérinaires	3,0	3
Protection de la ressource sol	3,4	5
Gestion de la ressource en eau	4,0	4
Dépendance énergétique	10,0	10
Durabilité agro-écologique	74,3	100

Source : *Enquêtes de terrain, 2013*

3-1. Diversité domestique

La forte diversité domestique que connaissent ces exploitations est favorisée par une grande diversité des cultures annuelles, une grande diversité animale et une certaine valorisation et conservation du patrimoine génétique. L'indicateur, diversité des cultures pérennes, mérite une importante amélioration, avec son très faible score de durabilité exprimé à 3 sur 14 (valeur plafond). Ce résultat, analogue à celui obtenu en 2011 [8] dans les bassins algériens de la Mitidja et d'Annaba, soit 2,8 sur 14, traduit la quasi absence d'arbres cultivés et d'espace non en culture sur les exploitations. La culture des arbres, en général, l'anacardier, le Tech et le manguier qui se résume à une variété, se fait sur 42% des exploitations où elle n'occupe que 5,12% de la surface agricole utilisée (SAU). Cette caractéristique des exploitations est inquiétante, d'abord avec le contexte du PPMA où l'usage des tracteurs est recommandé sur des espaces ayant le moins possible d'arbres, mais également parce que le choix des producteurs est le plus souvent porté vers les cultures annuelles qu'ils estiment plus rentables à court terme.

La diversité des cultures annuelles de notre zone d'étude varie d'une exploitation à une autre, entre 3 et 7 espèces cultivées (le maïs, le coton, l'igname, le sorgho, le riz etc..). De ces différentes espèces produites, le maïs et le coton, les principales, occupent en moyenne 90% de la SAU. Etant donnée la facilitation des opérations de labour par les tracteurs du PPMA, les superficies emblavées de ces deux espèces vont en grandissant et cette diversité des cultures peut ne pas pouvoir jouer son rôle de tampon aux aléas climatiques, parasitaires ou économiques vues les proportions infiniment petites des autres espèces cultivées. Ceci pourrait également compromettre l'optimisation des rotations et la gestion agronomique de la fertilité des sols. Cette dernière, justement, aurait pu bénéficier des déjections de la bonne diversité animale que présentent ces exploitations. En effet, le score élevé de cet indicateur traduit un nombre important d'espèces animales élevées, tels les bovins, les ovins, les caprins, les volailles. Leur élevage se fait en transhumance pour les bovins et en divagation pour le reste et non en enclos pour permettre la récupération des déjections. L'indicateur «Valorisation et conservation du patrimoine génétique » suscite une réelle interrogation quant aux risques de disparition des variétés traditionnelles de la principale espèce cultivée, le maïs. Une seule variété traditionnelle de maïs a été retrouvée sur seulement une exploitation (*Photo 1*).



Prise de vue Ligan décembre 2013

Photo 1 : *Variété paysanne de maïs retrouvée sur une exploitation à Sonkourou*

3-2. Organisation de l'espace

Toutes les exploitations observent un bon dimensionnement des parcelles et veillent à une présence considérable de zones de régulation écologique même si elles sont anthropisées. Par contre, l'assolement, la gestion des matières organiques et la valorisation de l'espace sont très mauvaises sur les exploitations. Aussi, la démarche de contribution aux enjeux environnementaux du territoire qui aurait pu être une stratégie de taille pour la préservation du milieu et des ressources naturelles est inexistante. Avec la principale culture annuelle, occupant 64% de la SAU, la quasi inexistence de la mixité intra parcellaire et plus de 26% des exploitations ayant des parcelles de monoculture de plus de trois ans, l'assolement est très simplifié sur l'ensemble des exploitations. Ceci, non pas par manque de diversité de culture, mais surtout à cause des proportions très élevées de la principale culture annuelle. Ces exploitations, avec un assolement aussi simplifié, courent des risques économiques, écologiques et parasitaires.

Quant à la gestion des matières organiques, la pratique d'apport en matière organique est très peu utilisée sur les exploitations. Seulement 42% d'entre elles font le package du bétail sur en moyenne 9,8% de la SAU. Cette pratique bénéfique pour la fertilité du sol, ne profite qu'à une petite portion de l'exploitation qui n'entretient donc pas durablement la vie du sol. La matière organique fraîche se résume aux éventuels résidus de récolte. Ces derniers sont, après la récolte, laissés sur les exploitations et servent d'alimentation aux animaux (bœufs, mouton et autres). Seules les tiges du cotonnier, beaucoup plus dures restent après le passage des animaux (*Photo 2*) et constituent la seule alternative d'apport de matière organique fraîche aux sols. Mais malheureusement, elles sont pour la plupart arrachées et brûlées (*Photo 3*) au lieu d'être enfouies. Les producteurs ont estimé qu'en cette période de l'année (mars) ou les parcelles de culture commencent à être préparées pour la campagne agricole suivante, les tiges de cotonnier ne se décomposent plus complètement. Alors la possibilité d'enfouir les tiges de coton déjà à la fin de la récolte (décembre) serait une opportunité d'apporter au sol de la matière organique fraîche en plus des possibilités d'apport en déjections dont disposent en général ces exploitations. En fait ces dernières présentent un excès de chargement animal qui devrait permettre l'entretien de la fertilité organique des sols mais, qui va plutôt pâturer généralement, hors de l'exploitation et y laisse sa déjection.



Photo 2 : Parcelles de culture du coton après la récolte puis le pâturage
(Prise de vue Ligan mars 2014)



Photo 3 : Tiges de cotonnier entassées pour être brûlées
(Prise de vue Ligan mars 2014)

3-3. Pratiques agricoles

L'utilisation des pesticides reste de loin la plus défavorable des pratiques agricoles devant la fertilisation et la protection de la ressource sol. L'usage presque systématique d'herbicides total et sélectif pour le maïs et le coton, et d'insecticide pour le coton, confère aux exploitations une forte pression polluante, en moyenne 3.

Les exploitations évaluées, ne pratiquent aucune lutte biologique et n'ont pas un dispositif adéquat de rinçage de fond de cuve au champ. Les applicateurs de pesticides, sur leur totalité ne portent pas les vêtements de protection lors de la pulvérisation contrairement à ceux des zones cotonnières du nord de la Côte d'Ivoire qui eux, dans plus de la moitié des cas (53%), le portent [9]. La valeur du bilan apparent de l'azote, en moyenne de 33kg/ha avec un minimum de 9,52 kg/ha et un maximum de 59,17 kg/ha, indique globalement que la contribution du système de production sur ces exploitations à la détérioration de la qualité de l'eau, tend à être significative. Les légumineuses cultivées qui pourrait un tant soit peu jouer le rôle de culture piège à nitrate sont insignifiantes (0,8% de la SAU). L'apport du phosphate par unité de SAU, de 50,8 kg, supérieur à 40kg (valeur idéale proposée par la méthode IDEA), indique que les exploitations contribuent, d'une part, à l'appauvrissement du stock de cette ressource naturelle, d'autre part, à l'eutrophisation des eaux de surface par son caractère de puissant polluant.

L'inexistence de la pratique du travail du sol sans labour sur les exploitations et la très faible proportion de surface en permanence enherbée dénote d'une mauvaise protection de la ressource sol. Contrairement à ces pratiques ci-dessus décrites, les exploitations étudiées sont caractérisées par d'autres pratiques compatibles aux objectifs de la durabilité. Ainsi, elles participent à une bonne gestion de la ressource en eau avec un score de 3 sur 3. Ce score, supérieur à celui obtenu en Tunisie [10], soit 2,75 sur 4, témoigne de la quasi-inexistence de prélèvement sur les ressources en eau. De même, le système de production ne génère pas d'effluents organiques liquides et, présente une grande autonomie énergétique. L'énergie totale consommée en Equivalent litre fioul (EQF) par hectare est de 2,1 largement inférieur à 200 (valeur acceptable proposée par la méthode IDEA). Cette énergie provient de deux principaux postes de consommation à savoir l'utilisation du gaz oil (énergie directe) pour les tracteurs et de l'azote (énergie indirecte) utilisé pour la fertilisation. Les exploitations étudiées valorisent également l'énergie des ressources renouvelables avec le séchage au soleil, des produits récoltés.

3-4. Leviers d'amélioration de la durabilité de l'agriculture

Les scores de durabilité des exploitations pour les indicateurs fertilisation et pesticides (*Figure 2*), semble indiquer un lien entre les quantités d'engrais chimiques utilisés et celles des pesticides appliqués. L'accès à ces deux intrants dans la commune dépend aussi bien de la capacité financière du chef d'exploitation mais également de son implication social c'est-à-dire, son appartenance à des structures associatives et/ou politiques avec des responsabilités non moins importantes au sein de celles-ci.

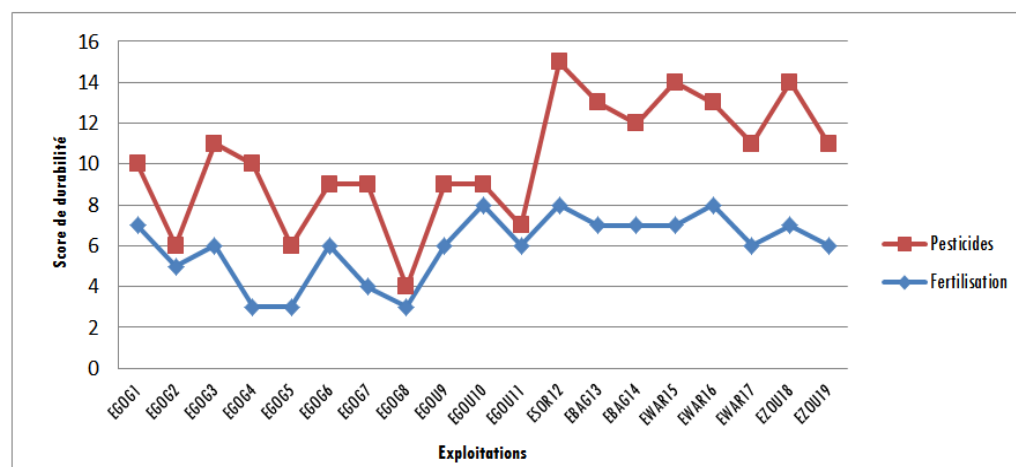


Figure 1 : Scores individuels de durabilité des indicateurs (fertilisation et pesticides)

En fait, l'engrais est disponible sous deux formes dans la commune. L'engrais coton, mis à disposition à crédit et l'engrais vivrier, qui ne s'achète pas à crédit. Généralement, ceux qui ont les moyens financiers achètent les engrais vivriers pour couvrir leur besoins en ce qui concerne les autres espèces cultivées en dehors du coton. Mais malheureusement, ceux qui n'ont pas les moyens financiers, se contentent des engrais coton reçus pour traiter toute leur production à des quantités à l'ha, parfois, très infimes. Il en est de même pour les pesticides qui s'achètent au besoin sur les marchés locaux quand les moyens financiers le permettent. Ce fait, se traduit dans les résultats, avec le bas niveau de durabilité que présentent les exploitations EGOG2, EGOG4, EGOG5, EGOG7, EGOG8 qui ont une grande accessibilité aux intrants. On peut donc dire que l'accès aux intrants (engrais chimique et pesticides) contribue négativement à la durabilité agro-écologique des exploitations. Cependant, des efforts de mise à disposition d'intrants compatibles à la durabilité agro-écologique peuvent constituer des actions d'amélioration de la durabilité des exploitations étudiées.

4. Conclusion et recommandations

L'évaluation de la durabilité agro-écologique de l'agriculture sur les exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou, indique que dans leur état actuel ces dernières ont une bonne durabilité agro-écologique. Bien que, les scores de durabilité varient d'une exploitation à une autre, des caractéristiques et pratiques agricoles sur lesquelles les efforts doivent être fournis ont été déterminées. Par ailleurs, l'évaluation de la durabilité agro-écologique avec la méthode IDEA a été pertinente et très riche d'informations, même si elle a présenté quelques limites relatives à l'adaptation, soit au contexte de production, soit au système de production de notre zone d'étude par certains des indicateurs. Ces différentes limites peuvent biaiser certains résultats de cette évaluation. Des adaptations de la méthode IDEA à la réalité de notre zone d'étude ont été donc faites. Le contexte et le système de production sur ces exploitations n'ont pas encore atteint le niveau de production et de modernisation du cadre géographique de la conception de cette méthode et, devrait être évalués plus modérément ou plus sévèrement selon les indicateurs pour éviter au Bénin d'atteindre les extrêmes en matière de durabilité. Enfin, il importe de souligner qu'une bonne appréciation de l'évaluation de la durabilité se doit de prendre en compte ses trois dimensions à savoir, l'agro-écologique, le socio-territoriale et l'économique dont les deux dernières feront l'objet de publications ultérieures.

Remerciements

Les auteurs remercient le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique du Bénin qui a financé ces travaux.

Références

- [1] - E. LANDAIS, "*Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social*", Le Courrier de l'environnement 33 (1999), 15.
- [2] - M. BOKO, "*Agriculture durable et gestion des ressources naturelles*", ouvrage, Université d'Abomey-Calavi, Centre Interfacultaire de formation et de recherche en Environnement pour le Développement Durable (CIFRED), Centre de Publications Universitaire, Cotonou, (2005) 157 p.

- [3] - L. VILAIN, *"La méthode IDEA, indicateurs de durabilité des exploitations agricoles : guide d'utilisation. 3^{ème} éd.* Educagri, (2008) 184.
- [4] - F. ZAHM, A. ALONSO UGAGLIA et B. De l'homme, *"L'évaluation de la performance globale d'une exploitation agricole. Synthèse des cadres conceptuels, des outils de mesure et application avec la méthode IDEA.*" Communication dans le 8^{ème} Congrès du RIODD dans le domaine de science de l'environnement, Lille, France, (2013) 32
- [5] - M. GAFSI, *"Exploitation agricole et agriculture durable Cahiers Agricultures"* 15 (6) (2006) 491-497.
- [6] - MAEP, *"Annuaire statistique de la production agricole au Bénin"*, Cotonou, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, (2013) 130.
- [7] - INSAE, *"Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitation"*, Cotonou, Bénin, tome II, (2002) 132.
- [8] - N. BEKHOUCHE-GUENDOZ, *"Evaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba"* Thèse de doctorat de l'Institut National Polytechnique de Lorraine et de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger, (2011) 310 p.
- [9] - O. C. AJAYI et F. K. AKINNIFESI, *"Farmers' understanding of pesticide safety labels and field spraying practices : a case study of cotton farmers in northern Côte d'Ivoire"* Scientific Research and Essays, 2 (6)(2007) 204-210.
- [10] - N. M'HAMDI, R.ALOULOU, M.HEDHLY, et M. B. HAMOUDA, *"Évaluation de la durabilité des exploitations laitières tunisiennes par la méthode IDEA"*. Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement, 13 (2) (2009) 221-228.