

Analyse diagnostique de l'utilisation de la matière organique dans les systèmes de culture d'oignon (*Allium cepa* L.) de la vallée du fleuve Sénégal

Moussa MBAYE*, Elhadji FAYE, Mamoudou Abdoul TOURE et Awa BA

Université Alioune DIOP, Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale, Équipe de recherche Agriculture et Développement Innovant des Territoires, BP 30 Bambey, Sénégal

(Reçu le 29 Avril 2022 ; Accepté le 30 Juin 2022)

* Correspondance, courriel : moussa91mbaye@gmail.com

Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'adoption de l'intégration de la matière organique ainsi que ses effets dans les systèmes de culture d'oignon. Une enquête de terrain a été réalisée auprès de 400 producteurs locaux et 22 acteurs techniques de la filière oignon de la vallée du fleuve Sénégal. Un questionnaire semi-structuré et un guide d'entretien ont permis de collecter les données sur les sources d'approvisionnement, l'usage, les types, les quantités, les périodes et méthodes d'application ainsi que les effets de la matière organique sur les systèmes de culture et de stockage. Elles sont soumises à l'analyse avec les outils de la statistique descriptive (moyenne et fréquence) par Sphinx v.5. Les résultats montrent que la matière organique est utilisée par 38,4 % des producteurs. La bouse de vache est la plus utilisée avec une quantité de moins de 10 t.ha⁻¹. Ces substrats sont épandus entre 1 et 4 mois avant repiquage et ont une influence positive sur la croissance, le rendement et le stockage. La vulgarisation de cette pratique agricole serait un bon levier pour rendre performant les systèmes de culture d'oignon.

Mots-clés : *système de culture, matière organique, oignon, vallée du fleuve Sénégal.*

Abstract

Diagnostic analysis of organic matter usage in onion growing system (*Allium cepa* L.) of Senegal river valley

The objective of this study is to evaluate the adoption of organic matter integration as well as its effects in onion growing system. A field interview has been performed next to 400 local farmers and 22 technical actors in onion path of Senegal river valley. A semi-structured survey and an interview guide allowed to collect data on acquisition sources, usage, types, quantities, application periods and methods as well as effects of organic matter on growing and storage system. They are submitted to analysis with descriptive statistic tools (mean and frequency) by Sphinx v.5. Results show that organic matter is used by 38.4 % of farmers. Cow dung is most used with a quantity less than 10 t.ha⁻¹. These substrates are spread between 1 and 4 months before transplantation and have a positive influence on growth, yield and storage. The extension of this agricultural practice should be a good lever to make efficace onion growing system.

Keywords : *growing system, organic matter, onion, Senegal river valley.*

1. Introduction

L'oignon (*Allium cepa L.*) est la deuxième spéculacion la plus cultivée dans la vallée du fleuve Sénégal en termes de superficie et de mobilisation [1]. En 2013, le Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage (RGPHAE) a rapporté un effectif de 7 198 producteurs d'oignon dans la vallée [2]. Au regard du dynamisme en termes d'organisation et de professionnalisation marqué notamment par les performances des structures faitières comme l'Association des Producteurs d'Oignon de la Vallée (APOV) ou l'Interprofession des Producteurs d'Oignon du Sénégal (IPOS), les chiffres actuels dépassent 200 000 producteurs dont la majorité (70,76 %) se trouve dans la région de Saint Louis [2]. Cette ressource humaine combinée à d'autres facteurs (techniques, financiers et institutionnels) ont permis d'augmenter les performances des systèmes de culture se traduisant par un accroissement des productions végétales dont l'oignon. La production a connu une forte progression depuis plus de deux décennies [3]. Une croissance particulièrement soutenue a été constatée depuis la mise en place de mesures de protection du marché intérieur à partir de 2003 et les efforts consentis par l'Etat du Sénégal à travers le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS), volet opérationnel du Plan Sénégal Émergent (PSE) dans le secteur agricole. La production est estimée selon les chiffres officiels à 434 112 tonnes en 2018 soit un accroissement de plus de 8,5 % par rapport à 2017 [4]. Une part importante (135 265 tonnes soit 31,16 %) de cette performance est fournie par la vallée du fleuve Sénégal qui est, avec la zone des Niayes, les deux principales zones agroécologiques productrices de bulbes d'oignon [1]. Ainsi, sur la base du rendement moyen dans la zone qui est de 13,5 t.ha⁻¹ [5], près de 10 000 ha de terre ont été emblavés en 2021 [1].

Par ailleurs, la succession de programmes agricoles (*élevage et foresterie inclus*), à travers les politiques de développement socio-économique du pays et de l'intervention des organisations non gouvernementales (ONG) sur les questions de développement agricole et rural, a induit un changement remarquable dans les systèmes de culture d'oignon (SCO) de la vallée expliquant partiellement son état caractéristique actuel [6]. Les systèmes de production sont passés d'une culture pluviale itinérante, avec de longues périodes de jachère, à la culture continue là où la population est devenue trop dense [7]. Cette évolution est fortement influencée par l'augmentation de la population, les crises sociales, les aléas pluviométriques et la gestion de la fertilité des sols. Cette dernière fait ressortir les avantages potentiels d'une étroite articulation entre l'agriculture et l'élevage [8, 9]. Ainsi, l'utilisation de fumiers organiques a été notée chez certains producteurs surtout lorsqu'ils ne peuvent plus augmenter leurs emblavures [7]. Cependant, à cause de certaines contraintes, ces pratiques deviennent de plus en plus limitées par rapport à l'espace de culture [10]. Car, les formes coutumières d'entretien de la fertilité par la fumure animale perdent leur efficacité, ou sont abandonnées, soit que le nouveau contexte social remette en cause l'organisation de ces pratiques collectives de gestion, soit que la densification de l'espace agricole, le raccourcissement et la raréfaction généralisés des jachères, conduisent à la séparation, saisonnière ou totale, de l'aire pastorale et de l'aire agricole [11]. C'est la raison pour laquelle, malgré l'accroissement des effectifs d'animaux d'élevage dans certaines exploitations agricoles, les disponibilités en fumure animale ne permettent de fertiliser que 7 %, voire au mieux 15 %, de l'espace cultivé chaque année [12]. En plus de cela, l'utilisation de la matière organique (MO) est contrainte par des problèmes d'accès (coût élevé, difficultés de transport et de traitement) et sa qualité n'est pas optimale pour la plupart des cultures maraîchères qui requièrent son association avec des engrais chimiques [13]. De cet état de fait, il s'avère nettement que la matière organique est utilisée depuis longtemps dans les systèmes de culture paysans à cause de multiples raisons telles que l'optimisation de l'utilisation de l'eau et la bonification des terres de culture [14]. D'autres chercheurs l'associent à l'amélioration de la croissance des cultures, l'augmentation des rendements et le renforcement de l'aptitude au stockage et à la conservation des récoltes [15, 17].

L'objectif de la présente étude est d'apprécier la place de la matière organique et ses effets dans les systèmes de culture d'oignon de la vallée du fleuve Sénégal. Il s'agira spécifiquement (i) d'identifier les sources d'acquisition de matière organique, (ii) d'établir les conditions d'utilisation et enfin (iii) de ressortir leurs effets sur la culture et le produit de récolte.

2. Méthodologie

2-1. Zone d'étude

La présente étude a été menée dans la vallée du fleuve Sénégal. Cette zone agro écologique couvre l'extrême Nord et l'Est du Sénégal [18] et s'étend sur 800 km de long, de l'embouchure du fleuve Sénégal à la Falémé affluent du Sénégal [19]. Administrativement, elle couvre les départements de Saint-Louis, Dagana, Podor, Matam, Kanel et Bakel (**Figure 1**). En 2013, sa population était estimée à 1 030 488 habitants dont 75 % de ruraux [2] et est majoritairement composée d'ethnies Pular, Wolofs, Soninké et Maures [19]. L'agriculture et l'élevage demeurent ses principales activités économiques [6]. Cette zone appartient au domaine climatique sahélien qui s'inscrit entre les isohyètes 100 et 500 mm et se caractérise par la faiblesse de ses précipitations [18]. On distingue 2 grandes saisons : la saison des pluies (Juillet à Septembre avec 220 mm.an⁻¹) et la saison sèche subdivisée en saison sèche froide (mi-novembre à février avec des températures minimales de 15°C et une humidité relative basse) et chaude (mars à juin avec des minima remontant de 16 à 24°C et des maxima s'élevant de 35 à 40°C pour culminer en mai à plus de 40°C) [20]. Une classification pédologique basée sur la texture et la structure révèle des sols de types : Hollaldé (argileux), Faux-Hollaldé (argilo-limoneux), Fondé (limoneux) et Diéri (sablonneux) [21]. La végétation est principalement marquée par les espèces suivantes : *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Prosopis sinensis*, *Azadirachta indica* et *Tamarix senegalensis* [19]. La zone regorge d'eaux de surface : le fleuve Sénégal avec 20 milliards de m³ en année moyenne avec une forte irrégularité interannuelle [22], le lac de Guiers avec 500 millions de m³ et des défluent du fleuve dans la moyenne et haute vallée [23].

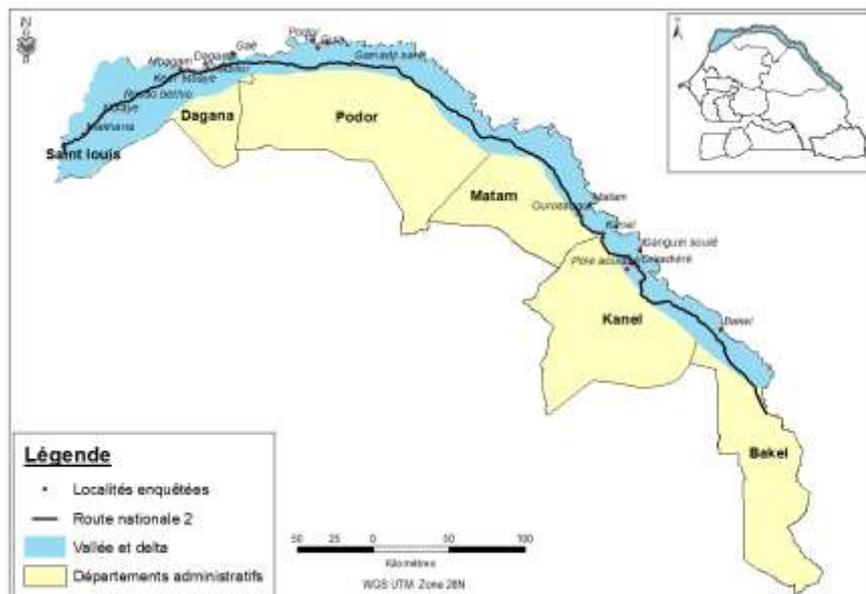


Figure 1 : Carte de la zone d'étude et des localités enquêtées

2-2. Elaboration du protocole et des outils de recherche

Un protocole a été élaboré sur la base de la littérature et a permis de contextualiser l'étude, de définir les objectifs de recherche et de concevoir, ainsi, la méthodologie. Les questions posées sont regroupées en 4 grandes sections : *(i)* Les systèmes de cultures, *(ii)* Les stratégies de fertilisation chimique et organique, *(iii)* Les dispositifs de stockage/conservation des bulbes et *(iv)* Autres informations supplémentaires. Les outils d'investigation, conçus avec le logiciel Sphinx v.5, sont de 2 types et ont concerné 2 répondants directs :

- un questionnaire semi-structuré pour les producteurs de la filière oignon ;
- un guide d'entretien pour les acteurs des services techniques et de supervision tels que les Directions Régionales du Développement Rural (DRDR), les Services Départementaux du Développement Rural (SDDR), les secteurs de l'Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural (ANCAR), les Délégations de la Société nationale d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du fleuve, des vallées du fleuve et de la falémé (SAED), le Programme de Développement Agricole de Matam (PRODAM), l'APOV et l'IPOS.

Après l'élaboration des outils d'enquête un pré test a été effectué pour évaluer sa fiabilité en rapport avec les objectifs spécifiques de départ. Cela a permis de les corriger et de finaliser définitivement le protocole de recherche ainsi que les outils d'investigation.

2-3. Détermination de la taille de l'échantillon

La technique d'échantillonnage stratifié a été appliquée en tenant compte de la variabilité de l'effectif d'étude et sa répartition, du potentiel de production et de la position géographique des différentes localités de la VFS. La taille de l'échantillon est calculée sur la base de l'effectif de producteurs d'oignon (158 854) recensé par l'APOV et est répartie en fonction de la proportion des effectifs zonaux (*Tableau 1*). Le calcul a été fait avec la *Formule* de Slovin [24] pour un degré de confiance de 95 % et une variabilité maximale de 50 % (*Équation 1*).

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2} \text{ Soit } 399 \text{ (arrondi à } 400) \quad (1)$$

n étant la taille de l'échantillon, *N* le nombre de producteurs total et *e* la précision ($\pm 5\%$).

Tableau 1 : Echantillonnage et répartition de la population d'étude

Départements	Secteurs de la VFS	Effectifs	Proportion	Taille de l'échantillon	Effectifs enquêtés
Saint louis/Dagana	Delta et Basse vallée	3 500	2 %	400	9
Podor	Moyenne vallée aval	120 000	76 %		301
Matam/Kanel	Moyenne vallée amont	33 000	21 %		83
Bakel	Haute vallée	2 354	1 %		6
Total		158 854	100 %		400

Concernant les entretiens, un effectif raisonné de 22 acteurs a été retenu et choisi sur la base des structures polarisant la zone d'étude, de leur répartition spatiale et de leur implication dans la chaîne de valeur oignon (*Tableau 2*).

Tableau 2 : *Effectifs des acteurs techniques et leurs structures d'appartenance*

Départements	Secteurs de la VFS	Structures	Effectifs
Saint louis	Delta	SDDR	1
Dagana	Basse vallée	SDDR, SAED, IPOS	3
Podor	Moyenne vallée aval	SDDR, SAED, IPOS, ANCAR.	6
Matam	Moyenne vallée amont	SDDR, SAED, IPOS ANCAR, PRODAM.	4
Kanel	Moyenne vallée amont	SDDR, SAED, ANCAR	5
Bakel	Haute vallée	SDDR, SAED, IPOS	3
Effectif total des acteurs techniques			22

2-3. Collecte des données de terrain

La collecte des données auprès des 400 producteurs de l'échantillon s'est déroulée pendant la période du 13 au 18 octobre 2021. Les acteurs de l'encadrement technique, de la supervision et des responsables de groupements de producteurs ont été les portes d'entrée dans les localités d'étude. Ils ont permis l'identification et le rapprochement des potentiels répondants tout au long de l'enquête. Des entretiens complémentaires auprès de ces acteurs et des personnes ressources de la filière ont été tenus durant le dernier trimestre de la même année. L'obtention d'informations auprès de ces structures n'a pas été facile et il a fallu mobiliser tous les réseaux d'acteurs impliqués dans le travail pour les obtenir. Cette enquête qualitative a permis de mieux comprendre les données recueillies sur le terrain et élucider certains résultats issus de la première analyse des informations émanant des producteurs (*Photo 1*).



Photo 1 : *Collecte des données dans les localités de Gaé (gauche) et Matam (droite)*

2-4. Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été arrangées dans le tableur du logiciel Sphinx v.5 qui a servi de base de données et de conception des graphiques. Les outils de la statistique descriptive (moyenne et fréquence) ont été utilisés pour les analyses.

3. Résultats et discussion

3-1. Résultats

3-1-1. Provenances de la matière organique

Une part de 65,8 % des enquêtés produit leur propre matière organique contre 21,7 % qui l'achètent. Seul 2,6 % des répondants l'obtiennent par don (*Figure 2*).

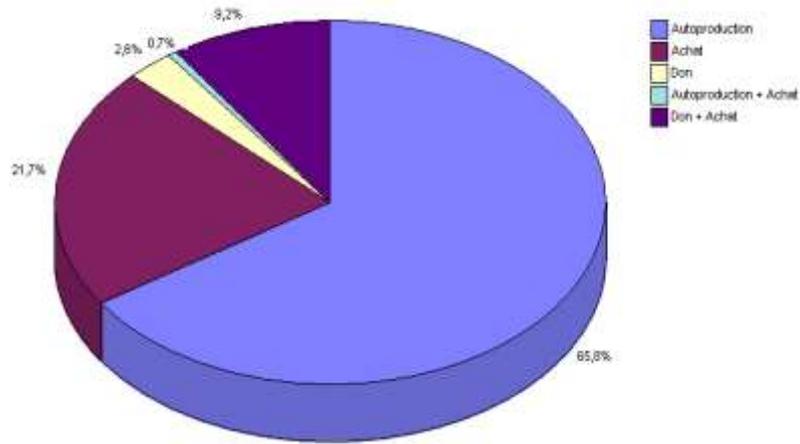


Figure 2 : Formes d'acquisition de la matière organique

3-1-2. Utilisation de la matière organique

L'analyse des résultats montre que 0,8 % des répondants uniquement utilisent la matière organique contre 61,7 % pour les engrais chimiques. Une population de 37,6 % combine les deux (Figure 3). À l'échelle sectorielle, ce taux est plus important respectivement à Kanel (97,6 %), Matam (52,9 %), Podor (31,8), Bakel (31,3 %) et Dagana (15,1 %) (Figure 4).

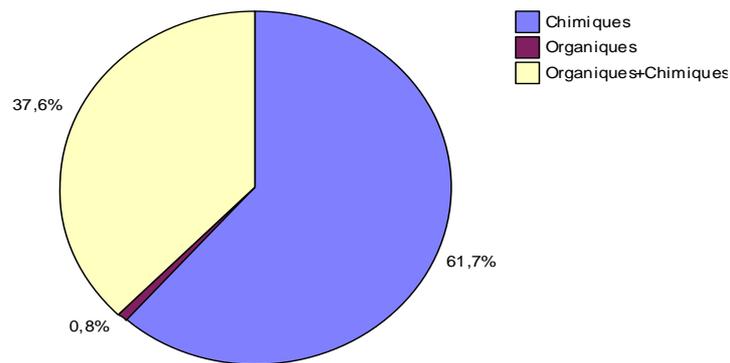


Figure 3 : Taux d'utilisation de la matière organique

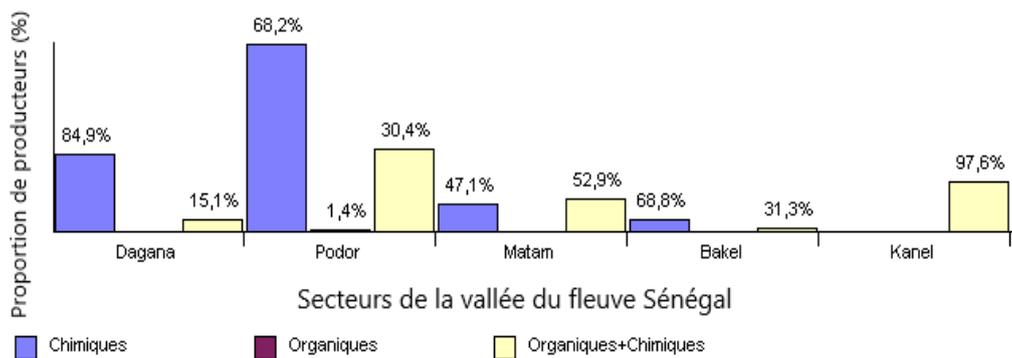


Figure 4 : Place de l'usage de la matière organique par département administratif de la VFS

3-1-3. Types de matière organique

La bouse de vache est utilisée par 81 % de l'échantillon. Elle est suivie, respectivement, par le fumier de mouton (35,6 %), le fumier de cheval (12,6 %) et la fiente de volaille (2,8 %). Seulement 1,3 % des répondants font usage du compost (*Figure 5*).

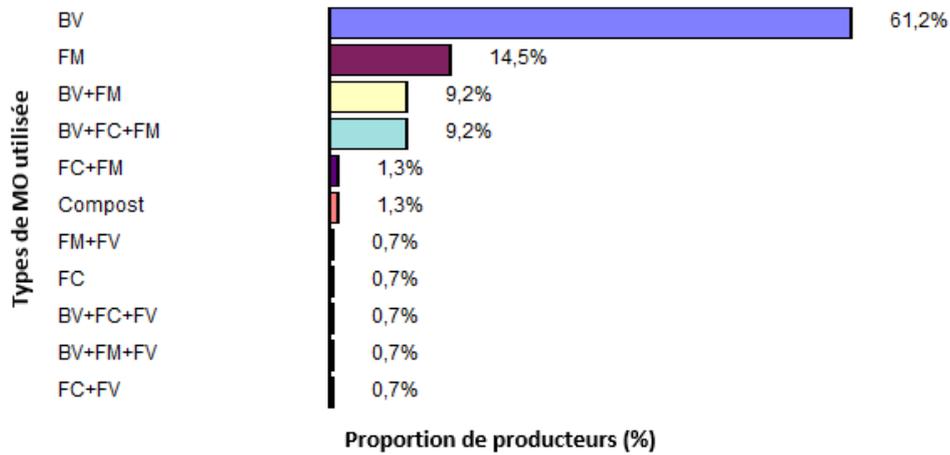


Figure 5 : Usage des types de matière organique

BV : Bouse de vache ; FM : Fumier de mouton ; FC : Fumier de cheval ; FV : Fiente de volaille.

3-1-4. Quantité de matière organique utilisée

L'analyse des données révèle que 89,5 % des répondants épandent moins de 10 t.ha⁻¹. Ensuite les 3 % épandent des quantités comprises entre 10 et 20 t.ha⁻¹. Une part de 5,3 % applique 20 à 40 t.ha⁻¹ alors qu'un volume de plus de 40 t.ha⁻¹ est appliqué par le reste de l'échantillon (2,3 %) (*Figure 6*).

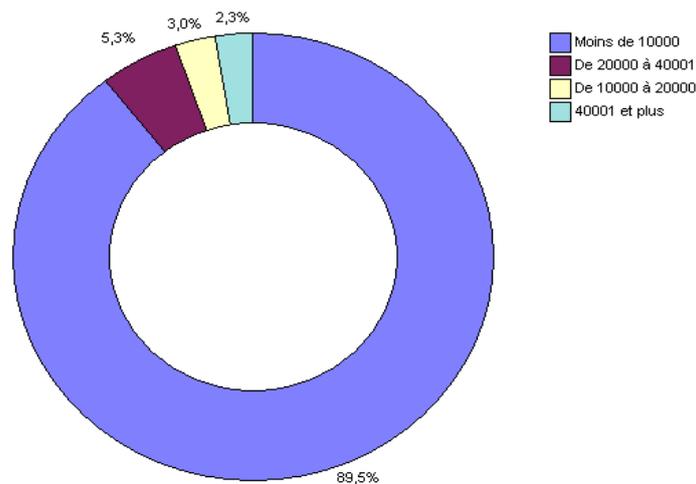


Figure 6 : Quantité de matière organique utilisée (kg.ha⁻¹)

Une variabilité nette s'observe particulièrement dans les départements de Matam et de Podor alors que les autres départements restants utilisent à 100 % moins de 10 t.ha⁻¹ (*Figure 7*).

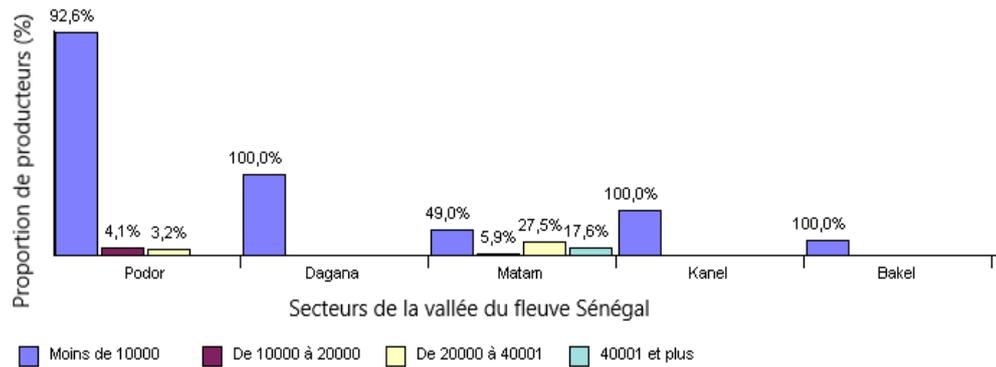


Figure 7 : Variabilité de la dose de fumure ($kg.ha^{-1}$) en fonction des départements de la VFS

3-1-5. Période et méthode d'application

Les résultats montrent que 100 % des producteurs épandent la MO manuellement dont 60,3 % le font à 1 mois avant semis ou repiquage (MAvS/R) contre 16,6 % qui l'appliquent à 2 mois. Ils sont suivis par 6 % de l'effectif qui épandent la MO à 3 MAvS/R et 15,2% à 4 MAvS/R. Une petite partie (0,7 % et 1,3 % des individus) effectue l'épandage respectivement à la phase végétative et la bulbaison (**Figure 8**).

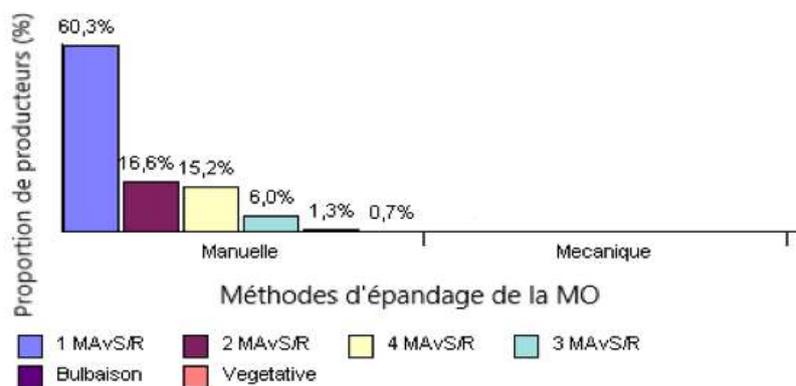


Figure 8 : Méthodes et périodes d'application de la matière organique

3-1-6. Effets sur la croissance, le rendement et le stockage

Les 99,3 % des répondants soutiennent l'impact positif de la MO sur la croissance, sur le rendement ou sur la qualité des bulbes. Seulement 0,7 % affirme que la MO n'a aucun effet sur le SCO (**Figure 9**).

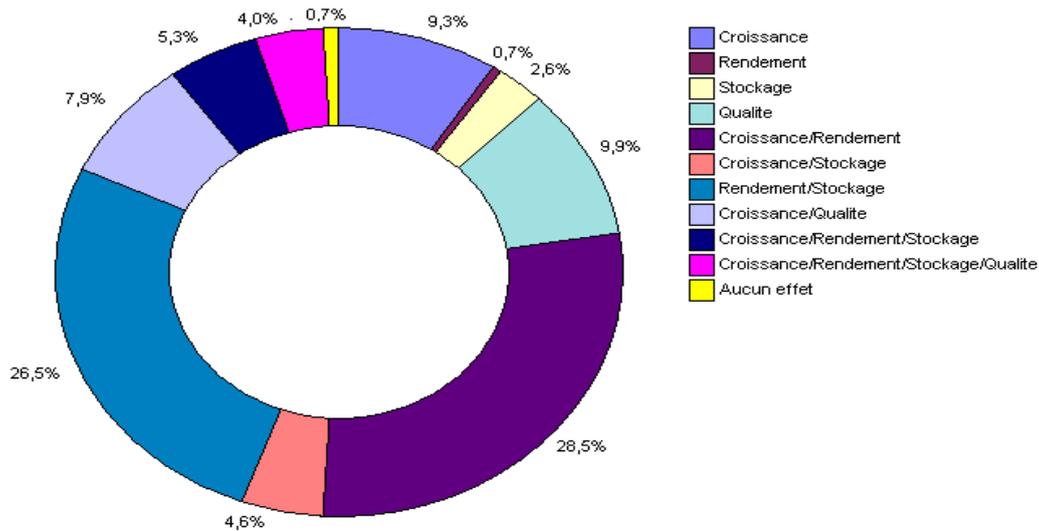


Figure 9 : Effets de la matière organique sur la culture et le stockage de l'oignon

3-2. Discussion

3-2-1. Provenance de la matière organique

La plupart des agriculteurs enquêtés affirment obtenir le fumier par autoproduction. Les quantités de substrats organiques utilisées proviennent majoritairement des enclos et des zones de parcsages du bétail. Cette capacité d'autoproduction de la MO a largement contribué sur son utilisation dans les systèmes de culture et est liée au fait que la plupart des producteurs d'oignon de la vallée sont des agro-éleveurs. Les résultats montrent également que la MO peut être acquise soit par achat ou par don auprès des éleveurs voisins. Outre son utilité comme source d'énergie, les éleveurs exclusifs n'ont qu'une seule possibilité de valoriser les défections animales : la vente et le don. Toutefois, il faut noter que parfois certains éleveurs refusent que le fumier soit prélevé de leurs parcs à bétail sous prétexte qu'il maintient la chaleur pour les animaux pendant les périodes froides. L'achat de fumier s'avère, des fois, problématique à cause des difficultés liées à sa disponibilité, aux faibles ressources financières des agriculteurs, au transport et à l'accessibilité des champs de culture [25]. Pour une surface de 0,4 ha un montant de 66 250 FCFA a été dépensé en fumure organique dans les Niayes [26]. À part le compost subventionné par l'État de Sénégal, les prix proposés par les fournisseurs de la région varient entre 7 000 et 10 000 FCFA pour un sac de 50 kg [26]. Cette situation a été confirmée par l'analyse des données recueillies auprès du personnel d'encadrement technique et des fournisseurs de compost de la région.

3-2-2. Utilisation de la matière organique

Le taux d'utilisation de la MO dans les SCO de la vallée est faible (38,4 %) malgré la mise en place et la subvention d'engrais biologiques sous forme de compost pendant la campagne agricole 2021-2022. Cette pratique est très variable selon les départements administratifs de la zone. Elle est plus fréquente (plus de 52 %) dans la moyenne vallée amont (Matam et Kanel) que dans les autres secteurs de la zone (Dagana, Podor et Bakel) avec 31 % ou moins. La valorisation des fèces des animaux reste, la plupart du temps, très insuffisante [8]. L'étable fumière n'est pas encore ancrée dans les mœurs des producteurs [8] car la vulgarisation de son adoption est presque restée au stade expérimental [27]. Le peu de producteurs qui le fait s'adonne, parallèlement à l'agriculture, à des activités d'élevage domestique et utilise les défections

animales dans les soles d'oignon. Un petit nombre de producteurs maraichers dans le walo ont tendance à valoriser la matière organique en la restituant au sol [8, 28]. Selon ces auteurs, l'association agriculture et élevage, fondée sur l'intensification des systèmes de culture et d'élevage à l'échelle des exploitations agricoles, est présentée comme un modèle de développement de portée générale. Le développement de la culture attelée et l'utilisation de la fumure animale sont les pivots de l'association entre agriculture et élevage [29, 30]. Par ailleurs la fumure animale ne joue un rôle significatif que dans les exploitations disposant d'au moins 2 UBT/ha, ce qui est possible pour seulement 10 à 15 % des exploitations [27]. Des études réalisées dans le delta du fleuve font état de 31 % producteurs contre 65 % qui continuent d'utiliser uniquement des engrais chimiques promus par les services d'encadrement, sans apport de matière organique [26]. Nos enquêtes ont révélé une part de 15,1 % des producteurs dans le même secteur et dans la basse vallée. Ce nombre est très faible comparé à la zone des Niayes [26] alors que la fumure organique figure parmi les intrants prioritaires à mettre en place dans les nouvelles approches de contractualisation [3]. Ce taux d'usage de la MO est en liaison avec la baisse de la pratique de l'élevage qui est très variable selon les localités de la vallée [19], l'insuffisance de sensibilisation sur les avantages de la fumure organique et les contraintes de convoiement de la MO au niveau des champs. La faible intervention des projets de développement, des organisations non gouvernementales (ONG), des structures d'encadrement techniques dans le domaine de la gestion durable des sols et des pratiques agroécologiques ainsi que l'inaccessibilité du fumier animale seraient parmi les éléments explicatifs de l'insuffisance de l'utilisation de la fertilisation organique. En plus, les risques de dissémination des adventices, de pathologies et nuisibles animaux à travers les fumiers sont très élevés. En effet, les matières fécales d'origine animale contiennent d'énormes quantités d'agents pathogènes pouvant être source de maladie [26]. Les contraintes liées à l'accès au fumier et la propagation des ravageurs ainsi que des pathologies constituent l'un des facteurs limitants de l'utilisation de la MO dans les systèmes de culture [25, 28, 31]. Ce faible usage expliquerait la diminution de la fertilité des sols et la production d'oignon d'assez bonne qualité [31].

3-2-3. Types de matière organique

Différents types de MO sont utilisés dans les SCO de la vallée du fleuve et sont essentiellement d'origines animales. Ils s'agissent notamment et dans l'ordre : de la bouse de vache, du fumier de mouton, de la fiente de volaille et du fumier de cheval. Cependant, la bouse de vache et le fumier de mouton restent les plus utilisés dans les parcelles de culture d'oignon. Leur utilisation est due à l'omniprésence des bovins et des ovins dans les systèmes d'élevage de la région. Les espèces bovines et ovines dominent dans les activités d'élevage de la vallée du fleuve particulièrement au niveau de la haute et moyenne vallée amont où on note des propriétés de plus de 12 têtes par exploitant [19]. Les fumiers utilisés proviennent des excréments de vaches, de chevaux, de petits ruminants et des fientes de poule [26]. L'usage du compost a été révélé par les enquêtes mais avec un très petit nombre de producteurs (1,3% de l'échantillon). L'intégration du compost dans le système de culture s'explique par l'installation d'Eléphant VERT et de Sadia fournisseurs de compost, de la contribution du MAER dans la transition écologique et les actions conjointes de certains projets comme le PADAER et la SAED.

3-2-4. Quantité épandue de MO

Une part relative de 89,5 % des producteurs épandent moins de 10 t.ha⁻¹ dans les champs contre une faible proportion de 10,2 % qui utilisent des quantités supérieures ou égales. Ces producteurs sont localisés dans la moyenne vallée (Podor et Matam) et représentent respectivement 7,3 et 51 % de l'échantillon. Globalement ce volume de MO épandu par hectare n'est pas à la norme, se fait à l'état frais moins avancé et ne satisfait

pas en conséquence les exigences des sols en éléments minéraux. En effet, les recommandations agronomiques, dans la VFS, sont de l'ordre de 10 t.ha⁻¹ de MO bien décomposée [32]. Toutefois, pour la MO valorisée sous forme de compost des grandeurs de l'ordre de 2 à 3 t.ha⁻¹ sont en vigueur [28]. Au niveau de la zone des Niayes, les quantités utilisées varient entre 30 et 80 kg.ha⁻¹ avec une moyenne de 30 kg.ha⁻¹ [33]. La baisse de fertilité des sols est liée à la très faible restitution de la MO sur les sols d'agriculteurs, tant par les troupeaux qui y pâturent que par les producteurs lorsqu'ils y épandent seulement une faible quantité de terre de parc récupérée à la ferme [10, 26]. Le problème de sa production en milieu paysan reste entier [31, 34] et des ordres de 15 % des terres sont épandues de matière organique [12]. Ce qui encourage davantage l'utilisation des engrais chimiques de synthèse sur la culture de l'oignon [13]. Cette faible quantité s'explique par le fait du nombre de bétail réduit qui impacte la production fumière, de l'inaccessibilité de la matière qui est très coûteuses et des surfaces cultivées qui dépassent le volume de substrat organique accessible et de la transhumance du bétail [27].

3-2-5. Période et méthode d'application

La MO est appliquée manuellement par tous les producteurs de la population d'étude. L'utilisation de matériels agricoles pour les opérations culturales est presque inexistante exceptée les travaux de préparation du sol en début de campagne [32, 35]. Or, la mécanisation des opérations de culture dont l'épandage de substrats organiques est nécessaire pour maintenir la productivité des systèmes de culture [27]. Cette faible mécanisation peut être due aux emblavures réduites qui ne nécessitent pas de tels moyens et l'absence de ce type de machine ainsi que son inaccessibilité dans la localité. En effet les épanduses de fumier existent dans la zone mais ne sont pas accessibles aux producteurs locaux car détenues par des individuels privés et les agrobusiness. Les périodes d'épandage du fumier dans la vallée sont situées pour l'essentiel entre 1 et 4 mois avant repiquage des plants d'oignon. La majorité des répondants (60,3 %) effectue les épandages à 1 MAvR. En effet, la matière organique est apportée avant le démarrage de la saison de culture [28, 36, 37] avec un mélange de paille au préalable [31]. La raison de cette pratique est que cela permet aux substrats de se minéraliser et d'être phyto-disponibles. De cette explication, l'épandage du fumier à 4 mois plutôt s'avère être la meilleure option mais il est pratiqué par une petite partie (15,2 %) des producteurs. L'adoption de cette pratique est très difficile pour la majorité d'entre eux car ne disposant pas assez de terre et exploite le peu qu'ils ont avec d'autres spéculations en fonction des saisons et de la demande du marché. Par contre il faut noter qu'une application du fumier pendant la phase végétative (0,7 %) et la bulbaison (1,3 %) a été observée chez certains producteurs. Cette pratique se justifie par le fait que le produit utilisé se trouve en état de décomposition très avancé ou que ses effets sont attendus pour la saison hivernale. Des pratiques similaires à 15 jours après repiquage voire même plus tard (2 mois) ont également été observées auprès des producteurs [26].

3-2-6. Effets sur le système de culture

L'influence positive de la matière organique sur les paramètres agro-morphologiques de l'oignon a été soutenue par la presque totalité des répondants (99,3 %). Ces derniers affirment que l'épandage du fumier aide à la croissance végétative de la culture et augmente le potentiel de rendement par une amélioration de la fertilité physique et chimique du sol. Les aspects favorables de la MO sont divers et concernent l'apport d'éléments fertilisants, l'amélioration de la structure et de la stabilité du sol, l'amélioration de la capacité de rétention en eau et la stimulation de la vie biologique [30, 38]. L'apport de fumier entraîne aussi une augmentation de la MO labile du sol [39] qui intervient dans sa fertilité chimique [40]. Selon les producteurs, le fumier, en rendant le sol meuble et bien structuré, facilite la récolte des bulbes d'oignon surtout quand le sol est un peu sec. Le compost utilisé sur l'oignon permet d'augmenter le rendement et d'améliorer la capacité

de conservation des bulbes très longtemps [28]. Ceci est en conformité avec d'autres résultats de recherche rapportés par [41, 42]. Au-delà de la croissance de la culture et du potentiel de rendement, ces effets ont été également observés par les producteurs ainsi que les acteurs techniques sur la qualité du produit de récolte et sa conservation pendant le stockage. Selon eux, l'oignon produit dans les systèmes de culture avec du fumier organique se conserve plus longtemps et a une bonne qualité comparativement à l'oignon produit selon les normes conventionnelles. Des résultats similaires ont été rapportés sur ces mêmes paramètres par [15 - 17, 26]. À l'opposé de ces répondants, certains (0,7 % des producteurs) ont affirmé n'avoir pas constaté d'effets bénéfiques du fumier sur la culture. Cela peut être en liaison avec une mauvaise période d'épandage et la nature du produit utilisé. Les corrélations positives entre la teneur en matière organique du sol et la productivité végétale sont loin d'être des lois générales [40, 43, 44]. Par exemple, un pH faible ou le manque d'oxygène empêche la phyto-disponibilité des éléments nutritifs contenus dans la MO [45].

4. Conclusion

La présente étude a été réalisée pour analyser la place de la matière organique et ses effets dans les systèmes de culture d'oignon de la vallée du fleuve Sénégal. Il en ressort que la matière organique est faiblement intégrée dans les systèmes de culture d'oignon malgré ses effets positifs sur la croissance, le rendement et la qualité de l'oignon. La bouse de vache est la plus utilisée et est auto-produite ou achetée. L'épandage de la MO s'effectue manuellement avec une dose de moins de 10 t.ha⁻¹ à 1 ou 4 mois avant repiquage. La détermination de l'influence de ces substrats sur les paramètres agro morphologiques de l'oignon dans ces conditions de culture serait une perspective de recherche à explorer.

Références

- [1] - MAER, Bilan de la campagne agricole 2020, Edition spéciale N°15178 lesoleil.sn, ISSN 0850/0704, (2021) 48 p.
- [2] - ANSD, Recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage (RGPHAE) 2013, Rapport définitif, (2014) 30 p.
- [3] - H. DAVID-BENZ et A. SECK, Améliorer la qualité de l'oignon au Sénégal : contractualisation et autres mesures transversales, Rapport d'analyse de politique, SAPAA (projet de Suivi et Analyse des Politiques Agricoles et Alimentaires), Rome, FAO, (2018) 82 p.
- [4] - ANSD, Situation socioéconomique du Sénégal de 2017 à 2018, (2020) 17 p.
- [5] - BRL et SAED, Établissement d'un partenariat durable entre la SAED et une société régionale d'aménagement du Nord. Diagnostic de la filière oignon dans la vallée du fleuve Sénégal, Mise à jour 2016, CACG, SCP, BRL, SAED (2016) 64 p.
- [6] - ANSD, Recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage (RGPHAE) 2013, Rapport final, (2016) 67 p.
- [7] - P. DUGUÉ, Gestion de la fertilité et stratégies paysannes. Le cas des zones de savanes d'Afrique de l'Ouest et du Centre, (1998) 8 p.
- [8] - E. LANDAIS et P. LHOSTE, L'association agriculture-élevage en Afrique intertropicale : un mythe techniciste confronté aux réalités du terrain, Cahiers Sciences Humaines, 26 (7-2) (1990) 277 - 235
- [9] - P. DUGUÉ, Recyclage des résidus de récolte en vue d'accroître l'utilisation de la fumure organique : le cas du Sine Saloum (Sénégal). In : Dégradation des sols au Sahel : techniques et méthodes de lutte, 23. Montpellier : Collection Etudes et Travaux du CNEARC, (2002) 103 - 22

- [10] - A. L. DONGMO, Territoires, troupeaux et biomasses : enjeux de gestion pour un usage durable des ressources au nord-Cameroun. Paris : AgroParisTech, 281 p. Thèse de doctorat : Agronomie et zootechnie : AgroParisTech, (2009) 275 p.
- [11] - E. LANDAIS, « Population, élevage bovin et agriculture : aspects de l'évolution récente de l'occupation et de la gestion de l'espace rural dans les systèmes agro-pastoraux du Nord de la Côte d'Ivoire » in DSA/ CIRAD, Relations Agriculture-Elevage, (1985a) 49 - 58
- [12] - P. DUGUÉ, Le transfert de fertilité dus à l'élevage en zone Savane, Agriculture et Développement, N°18, (1998) 99 - 107
- [13] - S. T. FALL, A. S. FALL, I. CISSE, A. BADIANE, C. A. FALL et M. B. DIAO, « Intégration horticulture - élevage dans les systèmes agricoles urbains de la zone des Niayes (Sénégal) », (2006), <https://doi.org/10.4000/apad.444>
- [14] - G. YADJI et D. L. NOMAOU, Les projets de restauration des ressources naturelles et la fertilité des sols, Etude sahélienne, (2006) 34 p.
- [15] - S. NGOM, I. DIEYE, M. B. THIAM, A. SONKO, R. DIARRA, K. DIARRA et M. DIOP, Efficacité agronomique du compost à base de la biomasse du « neem » et de l'anacarde sur des cultures maraichères dans la zone des Niayes au Sénégal. *Agronomie Africaine*, 29(3) (2017) 269 - 278
- [16] - P. N. CISS, M. D. DIALLO, K. B. ASSIGBETSE, T. GOALBAYE, D. ALIOU et A. GUISSÉ, Effet des litières de quelques espèces végétales de la Grande Muraille Verte du Ferlo (Sénégal) sur la croissance de l'oignon [*Allium cepa* (L.)] en conditions semi-contrôlées, *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 6 (1) (2018) 30 - 35
- [17] - H. DE BON, L. DIALLO, J-M. SENE, S. SIMON et M. A. SOW, Rendements et pratiques des cultures maraichères en agriculture biologique au Sénégal, Cahier Agriculture, 28 (2) (2019) 9 p.
- [18] - LADA, Caractérisation des systèmes de production agricole au Sénégal, Document de synthèse, (2007) 39 p.
- [19] - ISRA, Caractérisation et typologie des exploitations agricoles familiales du Sénégal, Etudes et documents, Volume 8, N° 1. ISSN 0850-8933, (2008) 37 p.
- [20] - IUCN, Conservation and development in the lower Senegal-delta, Mauritania, Wetland Office, Gland, (1987) 34 p.
- [21] - OMVS et FAO, Classification des sols, (1973) 23 p.
- [22] - FAO, AQUASTAT Country profiles, (2005)
- [23] - SAED, Bilan de campagne agricole 2020, Editions spéciale N°15178 lesoleil.sn, ISSN 0850/0704, (2021) 12 - 13
- [24] - S. ELLEN, Slovin's formula sampling techniques. <https://sciencing.com/how-6188297-do-determine-audit-sample-size-.html>. Consulté le 09 juin 2021 à 22h23mn, (2020)
- [25] - J. H. HESSE, The integration of crop production and livestock husbandry on farm level in Northern Ghana. A study prepared for the farming systems-oriented agricultural research in Northern Ghana, Savanna Agricultural Research Institute, Nyankpala, (SARI), Ghana, (1996) 39 p.
- [26] - Enda pronat, EOA et FENAB, Fiches de capitalisation sur l'agriculture écologique et biologique au Sénégal : De 2015 à 2017, (2017) 126 p.
- [27] - P. DUGUÉ, E. VALL, P. LECOMPTE, H. D. KLEIN et D. ROLLIN, Evolution des relations entre l'agriculture et l'élevage dans les savanes d'Afrique de l'Ouest et du Centre : Un nouveau cadre d'analyse pour améliorer les modes d'intervention et favoriser les processus d'innovation. *Oléagineux, Corps gras, Lipides*, 11(4-5), (2004) 268 - 276. <https://doi.org/10.1051/ocl.2004.0268>
- [28] - Enda pronat, Analyse et mise en perspective des exploitations agricoles familiales et des agro-industries du Sénégal, (2017) 149 p.

- [29] - G. CURASSON, « L'agriculture mixte en régions tropicales ». *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 2 (3) (1948) 151 - 163
- [30] - P. LHOSTE, Les relations agriculture-élevage. Oléagineux, Corps gras, Lipides, 11(4-5) (2004) 253 - 255. <https://doi.org/10.1051/ocl.2004.0253>
- [31] - G. TARAWALI, A synthesis of the crop - livestock production systems of the dry savannas of West and Central Africa. Communication in: Improving Crop - Livestock Systems in West and Central Africa, (2002) 23 - 45
- [32] - SAED, Fiche technique oignon, (2009) 3 p.
- [33] - AUMN, Projet de production durable et compétitive du chou dans la zone des Niayes. Rapport quatrième trimestrielle, (2014) 39 p.
- [34] - C. PIERI, Fertilité des terres de savanes. Bilan de 30 années de recherche et de développement agricole au Sud du Sahara, Paris, (1989) 67 - 92
- [35] - H. DAVID-BENZ et D. BA, L'oignon dans la vallée du fleuve Sénégal : une filière en émergence. Pour un développement durable de l'agriculture irriguée dans la zone Soudano-Sahélienne, Synthèse des résultats du pôle régional de recherche sur les systèmes irrigués (PSI/CORAF). Actes séminaire, Dakar, 30 nov.- 3 déc. 1999, sous la dir. de Legoupil J.-C., Dancette C., Maïga I. M., NDiaye K. M. 188-213. CORAF-PSI, CIRAD, CNRADA, ISRA, INRAN, IER, IRD. PSI-CORAF, Dakar (200) 17 p.
- [36] - J. M. POWELL and T. O. WILLIAMS, An overview of mixed farming systems in sub-Saharan Africa. In Livestock and sustainable nutrient cycling in mixed farming systems of sub-Saharan Africa, Technical Papers edited by J.M. Powell, S. FernandezRivera, T.O Williams and C. Renard. ILCA, Addis Ababa, Ethiopia, (2) (1995) 21 - 36
- [37] - A. M. ADAMU et E. C. ODION, Improving crop-livestock systems in the dry savannas of Nigeria. Communication: In Improving crop-livestock systems in West and Central Africa, (2002) 98 - 111
- [38] - Enda pronat, Rapport annuel 2018, (2018) 30 p.
- [39] - D. SOME, E. HIEN, K. ASSIGBETSE, J. J. DREVON et D. MASSE, Dynamique des compartiments du carbone et de l'azote dans le sol cultivé en niébé et sorgho dans le système zaï en zone Nord soudanienne du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9(2) (2015) 954-969, <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- [40] - C. FELLER, Soil organic matter: a fertility indicator. Application in the Sudano-Sahelian zone, *Agriculture et development*, N° 8, (1995) 35 - 41
- [41] - M. ANNABI, Y. LE BISSONNAIS, C. FRANCOU, M. LE VILLIO-POITRENAUD et S. HOUOT, Utilisation de composts pour améliorer la stabilité structurale des sols limoneux, *Echo. MO*, 56 (2005) 3 - 8
- [42] - C. GROSBELLET, Evolution et effet sur la structuration du sol de la matière organique apportée en grande quantité, Thèse de doctorat, Université d'Angers, France, (2008) 210 p.
- [43] - P. A. SANCHEZ et R. H. MILLER, Organic matter and soil fertility management in acid soils of the tropics. *Trans. 13th Congr. Int. Soil Science*, 6 (1986) 609 - 625
- [44] - P. A. SANCHEZ et T. J. LOGAN, Myths and scene about the chemistry and fertility of soils in the tropics. In *Myths and science of soils of the tropics*. Madison, W I, Etats-Unis. R. Lai and P.A. Sanchez (Eds), N° 29 (1992) 35 - 46
- [45] - A. REBEIL, Valorisation agricole des digestats : Quels impacts sur les cultures, le sol et l'environnement, *Revue de littérature*, (2018) 63 p.