

EFFICACITE AGRONOMIQUE DU COMPOST A BASE DE LA BIOMASSE DU « NEEM » ET DE L'ANACARDE SUR DES CULTURES MARAICHIERES DANS LA ZONE DES NIAYES AU SENEGAL

S. NGOM¹, I. DIEYE², M. B. THIAM¹, A. SONKO², R. DIARRA¹, K. DIARRA², M. DIOP²

¹Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Route des Hydrocarbures – Bel Air, BP 3120 Dakar, Sénégal.

²Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, B.P. 5005 Fann, Sénégal.

Auteur correspondant Email : ngomsaliou@gmail.com

RESUME

Dans la zone des Niayes au Sénégal, les sols sont pauvres en matières organiques et en éléments nutritifs nécessaires aux plantes. Les engrais chimiques utilisés pour améliorer les rendements ont engendré une forte pollution des sols et de la nappe phréatique. L'objectif de cette étude est d'évaluer la valeur agronomique du compost fabriqué à base des feuilles de neem et d'anacarde, de fiente de volaille et de la cendre de bois. Le compost obtenu présente un rapport C/N de 15,49 et des teneurs en N - P - K de 9,1, 14,8 et 7,3 mg/kg, respectivement. Les différentes doses du compost testées sur des cultures maraichères ont révélé des performances agronomiques meilleures par rapport aux témoins. La dose T3 (30 t/ha) a induit les meilleurs rendements pour la tomate (27,213 t/ha) et l'oignon (105,263 t/ha). Pour le chou et la pomme de terre, la dose T1 (10 t/ha) a permis d'obtenir les meilleurs rendements (144,533 t/ha et 55,163 t/ha, respectivement). Par contre pour le poivron, la dose T2 (20 t/ha) a favorisé les meilleurs rendements (32,534 t/ha) avec un poids moyen (81,748g) et un nombre de fruits/récolte considérablement plus élevé. Ce compost pourrait constituer une alternative réelle à l'utilisation abusive de l'engrais minéral dans la zone agricole des Niayes.

Mots clés : Compost, Neem, Feuilles d'anacarde, Maraichage, Sénégal.

ABSTRACT

AGRONOMIC EFFICACY OF « NEEM » AND CASHEW NUTS BIOMASS COMPOST ON VEGETABLE CROPS IN THE NIAYES AREA OF SENEGAL

In the Niayes region of Senegal, soils are poor in organic matters and in nutrient elements necessary for growing plants. Chemical fertilizers massively used by the farmers to increase yields have engendered a strong pollution of soils and groundwater. The objective of this study is to determine the physical-chemical properties and agronomic value of compost from biomass of Neem, cashew leaves, poultry droppings and enriched after maturation with ash wood. The compost has shown interesting characteristics with 15.49 for C/N ratio and 9.1, 14.8 and 7.3 mg/kg for N - P - K contents, respectively. The different doses tested with this compost on onion, potato, cabbage, tomato and bell pepper revealed better agronomic performances compared to controls. T3 dose (30 t/ha) induced the highest yields for tomato (27.213 t/ha) and onion (105.263 t/ha). For cabbage and potato, the dose T1 (10 t/ha) has produced the highest yields (144.533 t/ha and 55.163 t/ha, respectively). However for pepper, T3 dose (30 t/ha) has favored the best yields (32.534 t/ha) with an average weight (81.748 g) and number of fruits/harvest considerably higher. The compost could be a real alternative to the misuse of mineral fertilizer in the agricultural Niayes region.

Key words : Compost, Neem, Cashew leaves, horticulture, Senegal

INTRODUCTION

Au Sénégal, la filière horticole occupe une place importante dans l'économie du pays. Elle contribue à la sécurité alimentaire et constitue aussi une source importante de revenu pour les populations rurales et périurbaines. La production maraîchère a été évaluée à 741 925 tonnes en 2014 avec un volume d'exportation total, tous produits confondus, de 85 000 tonnes (DAPSA, 2015). Avec l'exode rural, la filière s'est beaucoup développée ces dernières années à l'intérieur et aux alentours des grands centres urbains. Les producteurs des milieux ruraux se sont installés en ville pour y entreprendre une activité agricole et profiter de la proximité du marché urbain où la demande est plus forte (Cissé, 2003). Cependant, malgré son importance économique, l'horticulture sénégalaise est confrontée à des difficultés majeures dont l'accroissement des villes avec l'occupation foncière des terres agricoles (Cissé *et al.*, 2008).

L'agriculture est pratiquée sur des petites parcelles et essentiellement au niveau de la zone des Niayes où sont associées plusieurs spéculations avec une surexploitation des ressources et l'utilisation massive et incontrôlée des produits chimiques (Fall *et al.*, 2003). Bien que ces derniers soient bénéfiques pour l'augmentation des rendements, leur utilisation irrationnelle peut engendrer des effets négatifs sur l'environnement et la santé publique. Dans la zone maraîchère de Mboro, en plus des risques d'exposition élevés chez les utilisateurs qui ignorent les bonnes pratiques agricoles, la nappe phréatique et les produits horticoles sont fortement contaminés par les pesticides, les nitrates et les nitrites (Cissé *et al.*, 2003 ; Ngom *et al.*, 2013a ; Ngom *et al.*, 2013b). Dans ce contexte, il est donc nécessaire de développer des technologies adaptées pour faire face à ces problèmes et en même temps relever les défis de l'agriculture urbaine dont l'approvisionnement régulier des populations en produits sains et plus

compétitifs. Dans la zone maraîchère des Niayes, plusieurs études ont été menées pour contribuer à la réduction de l'utilisation des quantités massives et incontrôlées des engrais utilisés par les producteurs. Différentes techniques alternatives (compostage, BRF, mycorhization, etc.) ont été expérimentées (ISRA, 2005 ; Seck et Lô, 2007 ; Niassy *et al.*, 2010 ; Sonko, 2012). Cependant, les résultats ne sont pas toujours accessibles aux producteurs. Ce travail effectué dans une dynamique de recherche d'alternatives aux engrais, a pour objectif d'évaluer la valeur agronomique du compost fabriqué à base des feuilles de neem et d'anacarde, de fiente de volaille et de la cendre de bois.

MATERIEL ET METHODES

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Mboro se situe sur la grande côte à 91 kilomètres au Nord de Dakar, dans la région naturelle des Niayes (Figure 1). Son relief est caractérisé par une succession de dunes et de dépressions. Les dunes blanches des sols sableux sont séparées par de vastes couloirs inter-dunaires de dépression avec des sols hydromorphes gorgés d'eau, même en saison sèche. Elle est sous l'influence d'un climat exceptionnel dont l'élément dominant et déterminant est l'alizé maritime provenant de l'anticyclone des Açores (Cissé, 2000). Du fait de la proximité de l'Océan Atlantique, la température moyenne annuelle ne dépasse pas 27 °C et les amplitudes thermiques sont relativement faibles. Les bas-fonds y sont favorables aux cultures maraîchères mais fortement dégradés et pollués par la surexploitation. L'humidité relative minimum se situe entre 30 et 70 % et l'humidité relative maximum varie entre 74 et 94 %. Les brumes, les rosées et les brouillards sont fréquents (Diao, 2004). Cependant, les pluies sont concentrées dans le temps et leur hauteur annuelle ne dépasse guère 400 mm.

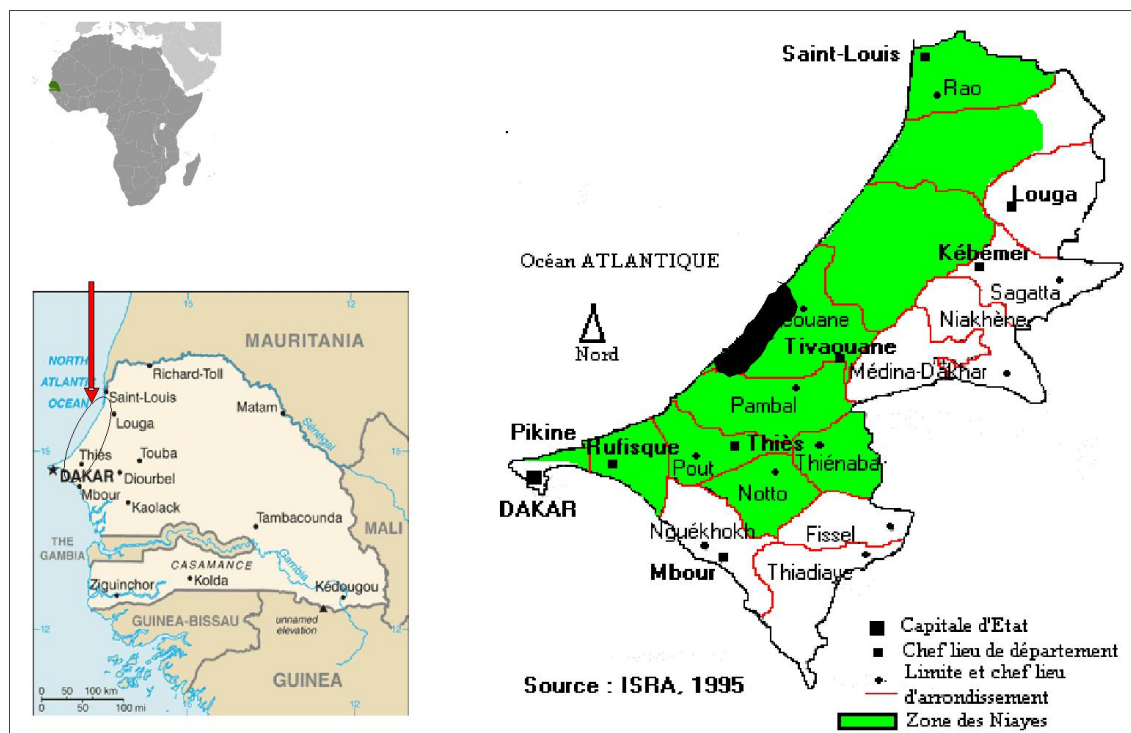


Figure 1 : Localisation du site d'étude dans la zone des Niayes au Sénégal.

Location of the study site in the Niayes area in Senegal.

MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal utilisé est constitué de cultures maraîchères adaptées dans la zone

des Niayes au Sénégal : l'oignon, la pomme de terre, le chou, la tomate et le poivron (Tableau 1).

Tableau 1 : Variétés maraîchères utilisées pour les essais de performance du compost.

Vegetable varieties used for testing compost performance.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Variété
Oignon	<i>Allium cepa</i>	Alliacés	Violet de Galmi
Pomme de terre	<i>Solanum tuberosum</i>	Solanacées	Spunta
Chou pommé	<i>Brassica oleracea</i>	Brassicacées	Tropicana
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanacées	Mongal
Poivron	<i>Capsicum annum</i>	Solanacées	Yolo Wonder

CARACTERISATION DES MATIERES ORGANIQUES ET DU COMPOST FINI

Les différentes fractions organiques ont été réalisées selon les méthodes standards approuvées par l'AOAC (1990). La matière sèche a été obtenue par dessiccation à l'étuve à 105 °C pendant 24 heures (MS), la teneur en cendres totales (MM) par calcination à 550 °C et l'azote total (N) par la méthode de Kjeldahl (AOAC, 1990). La cellulose brute (CB) a été mesurée selon la méthode de Van Soest *et al.*

(1991). Le carbone et l'azote ainsi que le rapport C/N ont été déterminés simultanément par un autoanalyseur de type LecoTruSpec. Le phosphore total et le potassium total ont été déterminés à l'aide d'un spectrophotomètre d'absorption à flamme, après minéralisation.

COMPOSTAGE DE LA MATIERE ORGANIQUE

Le compost a été obtenu par un processus anaérobique de fermentation ou bio-méthanisation. Les matériaux utilisés dans le

compostage sont la fiente de volaille (35 %), le neem (5 % feuilles vertes et 5 % feuilles mortes en décomposition), feuilles vertes d'anacarde (15 %) et la paille de brousse (40 %). Un bio-activateur obtenu à l'aide de la technologie EM (micro-organismes efficaces), a été utilisé pour raccourcir la durée de maturation du compost. Le bio-activateur correspond à un kit commercial associant des micro-organismes naturels couramment utilisés dans l'alimentation et existant dans la nature. Ce sont les levures, les bactéries lactiques et photosynthétiques (Higa, 1994). Les différents matériaux ont été superposés en couches et humectés avec la solution de micro-organismes efficaces au fur et à mesure de la disposition des couches de matériaux. L'amas de matériaux mis en place a été enveloppé d'une bâche et exposé au soleil. Cinq semaines après, les matériaux compostés avaient mûri. Le compost ainsi obtenu a été enrichi en minéraux avec de la cendre de bois à un taux d'incorporation de 1 %. Cinq séries de compostage ont été réalisées avec les mêmes matériaux et suivant le même procédé.

APPLICATION DU COMPOST SUR LES CULTURES

Pour toutes les spéculations, le compost a été appliqué une seule fois comme fumure de fond avant le repiquage à différentes doses :

- T1 : traitement 1 (10 t/ha de compost)
- T2 : traitement 2 (20 t/ha de compost)
- T3 : traitement 3 (30 t/ha de compost)
- T0 : témoin (doses de fertilisants recommandées en fumure de fond par le Centre pour le Développement de l'Horticulture : CDH/

Sénégal). Ces doses sont de 25 t/ha de fumier de bovin plus de l'engrais 10-10-20 (300 kg/ha pour le chou et le poivron, 250 kg/ha pour l'ognon et la pomme de terre et 400 kg/ha pour la tomate).

Les traitements ont été effectués dans un dispositif en blocs aléatoires complètement randomisés (DBAC) avec trois (03) répétitions pour chaque spéculations. La parcelle élémentaire avait une longueur de 3 m et une largeur de 1,5 m, soit une surface de 4,5 m². La distance entre deux parcelles élémentaires était de 0,5 m. Les variables ou paramètres agronomiques mesurés ou calculés sont le rendement pour toutes les spéculations et le poids moyen des fruits et le nombre de fruits obtenus pour le poivron. La durée entre les quatre récoltes effectuées pour le poivron a été de sept jours.

ANALYSES STATISTIQUES

Les données collectées ont été analysées à l'aide du logiciel XLSTAT 7.5. Un test de Fisher a été effectué suivi d'un test de Newman Keuls au seuil de 5 % pour classer les moyennes en groupes homogènes.

RESULTATS

CARACTERISTIQUES DES MATIERES ORGANIQUES COMPOSTEES ET DU COMPOST FINI

Les caractéristiques chimiques des différentes matières organiques compostées et celles du compost obtenu sont représentées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques chimiques des matières organiques compostées et celles du compost obtenu (g/kg MS).

Chemical characteristics of composted organic matter and obtained compost (g/kg DM).

Matériaux compostés	pH	Matières organiques	Cellulose (CB)	Calcium (Ca ²⁺)	Azote (N total)	Phosphore (P ₂ O ₅)	Potassium (K ₂ O)	Rapport C/N
Fientes de volaille	-	462,5	-	25,5	27,8	28,6	20,6	13,26
Paille de brousse	-	700,9	466,0	03,2	3,5	9,4	-	25,45
Feuilles vertes de neem	-	937,5	236,6	16,7	18,7	9,2	-	14,48
Feuilles d'anacarde.	-	962,5	318,2	25,4	15,9	8,7	10,5	15,00
Compost fini	8,04	234,0	94,5	04,9	9,1	14,8	7,3	15,49

Les résultats d'analyse ont montré des teneurs en azote non négligeables dans les feuilles de neem et d'anacarde avec des valeurs moyennes

de 18,7 et 15,9 g/kg de matière sèche (MS), respectivement. Les caractéristiques physico-chimiques obtenues ont montré que la qualité

du compost est hautement appréciable. Les teneurs en éléments N-P-K (9,1 g/kg MS, 14,8 g/kg MS et 7,3 g/kg MS, respectivement) et le rapport carbone/azote (15,49) ont été obtenues dans le compost fini.

EFFET DU COMPOST SUR LES RENDEMENTS DES CULTURES MARAICHERES

Le Tableau 3 montre les différents rendements obtenus en fonction de la dose de compost appliquée. Les résultats indiquent que pour toutes les spéculations, les doses de compost ont induit des rendements plus élevés par rapport à ceux des témoins. Des différences significatives ont été obtenues entre les rendements moyens en fonction des traitements de compost et des témoins, selon le test de Newman Keuls au seuil de 5 %.

Pour la tomate et l'oignon, les rendements augmentent avec l'augmentation des doses de compost. Aussi, des différences significatives de rendements ont été notées en fonction des doses de compost appliquées pour ces deux spéculations.

Concernant le chou, les doses de compost ont aussi favorisé des rendements plus importants que les témoins. Les différences observées entre les rendements moyens obtenus en fonction des traitements ont été significatives ($P < 0001$) selon le test de Newman Keuls. La plus petite dose de compost appliquée (10 t/ha) a permis

d'obtenir des rendements significativement supérieurs à ceux des plus fortes doses.

Pour la pomme de terre, il ressort que les rendements obtenus avec l'application du compost sont meilleurs que ceux du témoin. Les différences observées entre les rendements moyens ont été significatives ($P = 0,017$) en fonction des traitements au seuil de 5 %. La plus petite dose de compost (10 t/ha) a fourni les meilleurs rendements par rapport à la dose moyenne (20 t/ha) et la forte dose (30 t/ha). Pour ces deux dernières doses (20 et 30 t/ha), les différences notées entre les rendements respectifs n'ont pas été significatives.

Pour le poivron, les résultats ont également révélé que le compost a influencé positivement les rendements à la récolte (Tableau 3 et Figure 2). Pour toutes les quatre récoltes effectuées, les parcelles ayant reçu le compost ont présenté les meilleurs rendements. Toutefois, la dose T2 (20 t/ha) a montré les meilleurs rendements avec 11,26 t/ha, 8,91 t/ha, 6,89 t/ha et 7,83 t/ha, respectivement de la première à la quatrième récolte soit un rendement moyen de 28,74 t/ha pour le cumul des récoltes. La dose T3 (30 t/ha) a favorisé un rendement légèrement plus élevé à la première récolte (11,63 t/ha). Par contre, pour les deux dernières récoltes, les plants ayant reçu les doses T1 et T2, ont présenté des rendements supérieurs à ceux des plants ayant reçu la dose T3.

Tableau 3 : Rendements moyens des cultures (t/ha) en fonction des doses de compost de neem et d'anacarde.

Crop yields (t/ha) according to the doses of neem and cashew compost.

Traitement	Tomate	Oignon	Chou pommé	Poivron	Pomme de terre
T0	19,335 ^b	54,393 ^d	74,243 ^c	19,460 ^b	39,913 ^b
T1	14,565 ^b	71,927 ^c	144,533 ^a	22,790 ^b	55,163 ^a
T2	25,165 ^a	88,000 ^b	107,446 ^b	32,537 ^a	49,438 ^{ab}
T3	27,213 ^a	105,263 ^a	98,953 ^d	28,520 ^a	45,388 ^{ab}

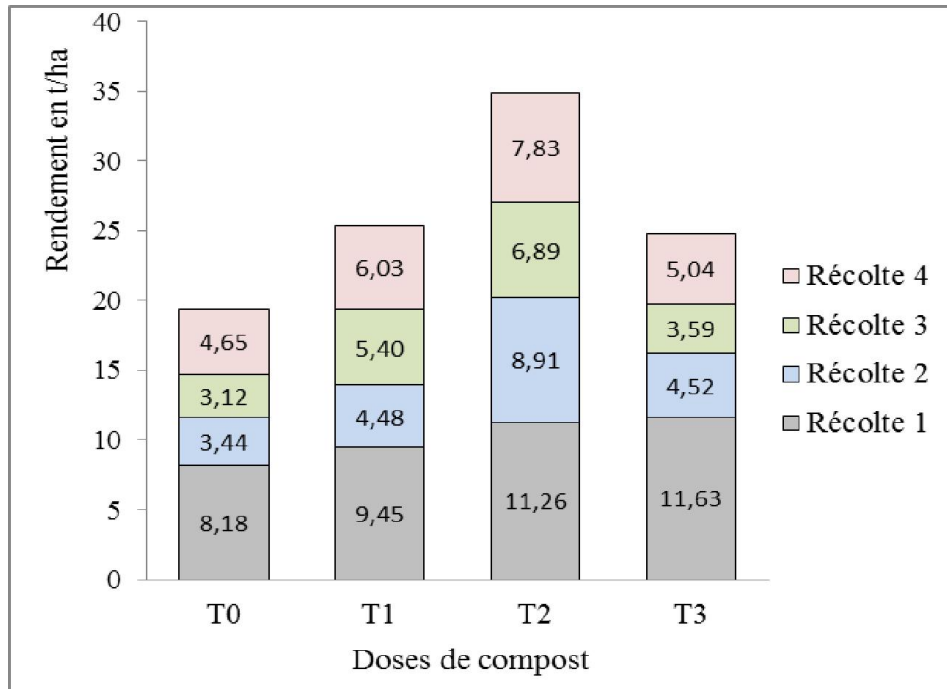


Figure 2 : Rendements moyens des poivrons aux différentes récoltes en fonction des doses de compost de neem et d'anacarde.

Average yields of peppers at different harvest according to the doses of neem and cashew compost.

Les résultats de l'essai ont montré également que le compost a positivement influencé le poids des fruits de poivron (Tableau 4). A la première récolte, les fruits obtenus avec T3 (30 t/ha) ont présenté un poids plus grand de 95,153 g contre 82,357 g, 93,183 g et 84,89 g, respectivement pour T0, T1 (10 t/ha) et T2 (20 t/ha). Par contre, pour les deux dernières récoltes (R3 et R4), les plants ayant reçu la dose T2 ont donné des

fruits de poids plus élevés aussi bien comparés à ceux des plants ayant reçu les doses T1 et T3 qu'à ceux des plants témoins (T0). Sauf à la troisième récolte, une différence significative a été observée entre le poids moyen des fruits de poivron obtenus des parcelles amendées par le compost à la dose T2 (20 t/ha) et T3 (30 t/ha) et les témoins selon le test de Newman Keuls ($P < 0,05$).

Tableau 4 : Poids moyen (g) des fruits de poivron en fonction des doses de compost de neem et d'anacarde.

Average weight (g) of pepper fruit according to the doses of neem and cashew compost.

Traitement	Récolte 1	Récolte 2	Récolte 3	Récolte 4
T0	82,357 ^b	78,103 ^b	60,000 ^a	66,266 ^b
T1	93,183 ^{ab}	86,833 ^{ab}	66,973 ^a	66,246 ^b
T2	84,89 ^{ab}	91,273 ^a	70,346 ^a	80,483 ^a
T3	95,153 ^a	95,273 ^a	63,823 ^a	67,333 ^a

Par ailleurs, le Tableau 5 montre qu'il existe des différences hautement significatives entre le nombre de fruits récoltés des parcelles ayant reçu le compost et les témoins avec ($P < 0,001$). Le compost a entraîné une augmentation du nombre de fruits de poivron aux différentes

récoltes. Ainsi, le nombre de fruits obtenus avec les différentes doses de compost est largement supérieur à celui du témoin et ceci pour toutes les récoltes. Toutefois, la dose T2 a favorisé la plus grande production de fruits par rapport aux autres traitements (T0, T1 et T3).

Tableau 5 : Nombre de fruits de poivron aux différentes récoltes en fonction des doses de compost de neem et d'anacarde.

Number of pepper fruits at different harvest according to the doses of neem and cashew compost.

Traitement	Récolte 1	Récolte 2	Récolte 3	Récolte 4
T0	130 ^c	77 ^b	70 ^b	82 ^c
T1	132 ^c	100 ^a	109 ^a	117 ^a
T2	182 ^a	113 ^a	115 ^a	123 ^a
T3	165 ^b	103 ^a	76 ^b	101 ^b

DISCUSSION

Les analyses chimiques ont révélé des teneurs importantes en azote pour les feuilles vertes de « Neem » et d'anacarde avec des valeurs moyennes de 18,7 g/kg MS et 15,9 g/kg MS, respectivement. Ces valeurs sont largement supérieures à celles de la paille de brousse (3,5 g/kg MS). Comparées à celles obtenues avec la fiente de volaille, ces valeurs ne sont pas négligeables dans la production des fertilisants organiques. En effet, la fiente de volaille constitue l'effluent d'élevage le plus riche en azote. Les dosages effectués ont montré un taux moyen d'azote de 27,8 g/kg MS avec un rapport C/N de 13,26. Cette teneur en azote est comparable à celles indiquées dans la littérature et qui sont comprises entre 28 et 31 g/kg MS (CRAAQ, 2005 ; Weill et Duval, 2009). Toutefois, des travaux antérieurement menés dans la zone des Niayes ont montré que les teneurs en azote dans le fumier produit dans les fermes avicoles sont très variables (Ngom, 2013b). Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les teneurs en éléments nutritifs dans le fumier dépendent fortement de sa gestion. Selon de nombreux travaux, les pertes de nutriments sous forme gazeuse (NH₃, N₂O, CH₄ et CO₂) durant la période de stockage et de compostage du fumier peuvent engendrer des variabilités importantes sur les teneurs en éléments nutritifs (Wolter *et al.*, 2004 ; Espagnol, 2006). Espagnol (2006) et Wolter *et al.* (2004) ont indiqué des pertes de 10,5 et 9 % de l'azote initial (principalement sous forme de NH₃) et une perte carbonée de 10 % et 12 % de la matière sèche initiale (principalement sous forme de CO₂), pour le fumier non retourné et retourné, respectivement. Les teneurs importantes en K₂O dans le compost pourraient se justifier par les apports en cendres de bois. Les cendres de bois constituent à la fois un résidu basique contre l'acidité du sol et

une source de minéraux essentiels tels que CaO, P₂O₅, K₂O et Mg (Perucci *et al.*, 2006 ; Majeau et Desforges, 2013). En ce qui concerne la qualité du compost produit, le rapport C/N de 15,49 obtenu est comparable à celui du compost mûr recommandé par Nanéma (2007) dont la valeur se situe dans l'intervalle de 10 à 15. Ce rapport permet une bonne libération de l'azote pour la plante. Ce résultat pourrait s'expliquer d'une part par les teneurs importantes d'azote dans trois des matériaux associés dans le tas de compost, à savoir la fiente de volaille, les feuilles de neem et d'anacarde et d'autre part par l'utilisation de la solution de microorganismes efficaces pour la décomposition rapide de la matière organique.

Du point de vue agronomique, l'application du compost a eu un effet bénéfique sur la productivité des cultures testées. En effet, tous les paramètres agronomiques mesurés ont été influencés positivement par le compost avec des valeurs moyennes supérieures à celles observées pour les témoins. Pour l'oignon et la tomate, l'évolution croissante des rendements en fonction de la dose de compost appliquée montre éventuellement que la dose optimale nécessaire à l'obtention de meilleures performances n'a pas été atteinte.

L'augmentation des rendements des cultures en fonction de l'apport de doses croissantes de compost a été observée par d'autres auteurs (Charland *et al.*, 2001 ; Ulajikyela, 2011). Par contre, pour le chou et la pomme de terre, la dose T1 (10 t/ha) correspond à la dose optimale qui a permis d'obtenir les meilleurs rendements (144,533 t/ha et, 55,163 t/ha, respectivement) et la dose T3 (20 t/ha) pour le poivron (32,537 t/ha). Pour ces spéculations, la plus forte dose T3 (30 t/ha) n'a pas donné les meilleurs rendements. Des résultats semblables ont été observés par Mora *et al.* (2010) à l'issue de leurs

essais d'efficacité d'un compost à base de déchets urbains sur la tomate où la dose 45 t/ha a induit des rendements inférieurs à ceux de la dose 30 t/ha (116,6 t/ha contre 119,4 t/ha, respectivement). La chute des rendements avec l'application des plus fortes doses de compost pourrait s'expliquer par un excès d'éléments fertilisants dans le sol. En effet, l'apport excessif de nutriments dans le sol peut perturber les réactions qui favorisent l'absorption normale des nutriments par les plantes et par conséquent leur développement (Chabalier *et al.*, 2006).

Les résultats obtenus sur l'influence positive du compost sur les performances des cultures sont conformes aux données de la littérature. Selon certains auteurs, le compost mature permet l'amélioration des propriétés physico-chimiques et biologiques des sols et par conséquent le développement des cultures (Aggelides et Londra, 2000 ; Devisscher, 1997). Le compost enrichit les sols en matière organique et en azote, en particulier sous les formes assimilables par les plantes (Devisscher, 1997 ; Korboulewsky *et al.*, 2001). Selon Hussain *et al.* (2009), l'utilisation des produits à base de micro-organismes efficaces améliore la qualité des sols, la croissance, le rendement et la qualité des cultures. Selon Higa (1994), le compost à base de micro-organismes efficaces a pour vocation de fertiliser le sol, d'assurer une nourriture et une diversification des microorganismes du sol, de favoriser un effet désintoxication pour le sol et enfin de garantir une disponibilité immédiate des éléments nutritifs nécessaires au développement des plantes.

CONCLUSION

Le compost à base des feuilles de neem et d'anacarde a montré des caractéristiques physico-chimiques appréciables du point de vue agronomique avec un rapport C/N de 15,49 et des teneurs en N - P - K de 9,1 kg/t, 14,8 kg/t et 7,3 kg/t, respectivement. Les différentes doses de ce compost testées sur les cultures de l'oignon, de pomme de terre, de chou, de tomate et de poivron ont révélé des performances agronomiques meilleures par rapport aux témoins (doses de fumier de bovin et de l'engrais minéral recommandées par les services techniques de l'horticulture). Une évolution croissante des rendements en fonction de l'augmentation de la dose de compost a été observée pour la tomate et l'oignon. Par contre,

pour le chou et la pomme de terre, la dose T1 (10 t/ha) a permis d'obtenir les meilleurs rendements (144,533 t/ha et 55,163 t/h respectivement) et la dose T3 (20 t/ha) pour le poivron avec 32,537 t/ha. Bien qu'elle soit préliminaire, cette étude a prouvé que le compost à base de la biomasse du Neem et de l'anacarde associée à la fiente de volaille pourrait constituer une alternative réelle à l'utilisation massive des engrais chimiques dans la zone agricole des Niayes. Elle est d'autant plus intéressante que l'adoption du compost à base de feuilles de neem et d'anacarde pourrait permettre à la fois l'augmentation durable des productions horticoles et la réduction de la pollution de l'environnement par les engrais chimiques.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le FNRAA pour avoir soutenu cette étude à travers le Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO/WAAPP2), financé par la Banque Mondiale et le Gouvernement du Sénégal.

REFERENCES

- Aggelides S. M., Londra P. A., 2000. Effects of compost produced from town wastes and sewage sludge on the physical properties of a loamy and a clay soil. *Bioresource Technology*, 71 : 253 - 259.
- AOAC, 1990. Official Methods Analysis, 15th Ed. AOAC. Washington, DC, USA. 69 - 88.
- Chabalier P. F., Kerchove V., Macary H. S., 2006. Guide de la fertilisation organique à La Réunion, CIRAD/Chambre d'agriculture Réunion (France), pp 17-18.
- Charland M., Cantin S., St Pierre M.-A., Côté L., 2001. Recherche sur les avantages à utiliser le compost. Dossier CRIQ 640-PE27158 (R1), Rapport final. Recyc-Quebec (Canada), 35 p.
- Cissé I., 2000. Utilisation des pesticides dans le système de production horticole dans la zone des Niayes : les produits et leur impact sur la nappe phréatique. Thèse de doctorat de troisième cycle, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 187 p.
- Cissé I., Tandian A. A., S.T. Fall, Diop E. S., 2003. Usage incontrôlé des pesticides en agriculture périurbaine : cas de la zone des Niayes au Sénégal. *Cahiers Agricoles*, 12 : 181 - 186.

- Cissé I., Badiane M., Ngom S., Diop Y. M. B., Sène M., 2008. Usage des pesticides et risques sanitaires sur la production horticole de la zone des Niayes au Sénégal. *Rev. Sen. Rech. Agri. Agroalim*, 03 : 19 - 26.
- CRAAQ, 2005. Guide de référence en fertilisation, 15 p. http://pub.craaq.qc.ca/abon/Contenu_global.pdf. Consulté le 30/11/2017.
- DAPSA (Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles), 2015. Rapport sur les tendances et perspectives du secteur agricole, DAPSA, Dakar (Sénégal), 108 p.
- Devisscher, 1997. Propriétés et valorisation du compost. Mémoire D. E. S. S., Université de Picardie, France, 60 p.
- Diao M. B., 2004. Situation et contraintes des systèmes urbains et périurbains de production horticole et animale dans la région de Dakar. *Cahier Agriculture*, 13 (1) : 39 - 49.
- Espagnol S., Hassouna M., Robin P., Lévassier P., Paillat J.-M., 2006. Emissions gazeuses de NH₃, N₂O, CH₄ lors du stockage de fumier de porc provenant d'une litière accumulée : effets du retournement. 2006. *Actes Journées Recherche Porcine*, 38 : 41 - 48.
- Fall F., Cissé I., Thiam M. T., Touré E., 2003. Enjeux environnementaux des espaces agricoles et naturels urbains et périurbains. Rapport annuel, ISRA, Dakar, 45 p.
- Higa, T., Parr J. F., 1994. Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center, Atami, Japan, 25 p. http://www.em-la.com/archivos-de-usuario/base_datos/em_for_sustainable_agriculture_environment.pdf. Consulté le 01/12/2017.
- Hussain, T., Javid, T., Parr, J. F., Jilani, G., Haq, M. A., 1999. Rice and wheat production in Pakistan with effective microorganisms. *American Journal of Alternative Agriculture*, 14 : 30 - 36.
- ISRA, 2005. Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal. ISRA, ITA, CIRAD, pp 73 - 91.
- Korboulewsky N., Masson G., Bonin G., Massiani C., Prone A., 2001. Effets d'un apport de compost de boues de station d'épuration dans un sol d'un vignoble du Sud de la France. *Etude et Gestion des Sols*, 8 (3) : 203 - 210.
- Majeau J. A., Hébert M., Desforges J., 2013. Les cendres de poêles à bois. Vecteur environnement, article technique, 49 p. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/articles/cendre-poele-bois201305.pdf>. Consulté le 29/11/2017.
- Nanéma S. L., 2007. Compostage et évaluation de l'efficacité agronomique du compost de déchets urbains solides de la ville de Bobo-Dioulasso. Mémoire d'Ingénieur, IPR/IFRA, Katiébougou, Mali, 67 p.
- Ngom S., Manga A., Diop M., Thiam M. B., Rousseau J., Cissé I., Traoré S., 2013a. Etude de l'évolution des résidus de pesticides dans les produits horticoles de grande consommation au Sénégal. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 22 : 31 - 44.
- Ngom S., Thiam M. B., Traoré E. H., Touré El., Cissé I., Diop M., 2013b. Bilan de l'azote et du phosphore dans les exploitations agricoles de la région de Thiès au Sénégal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7 (4) : 1545 - 1554.
- Niassy S., Diarra K., Niang Y., Niang S., Pfeifer H. R., 2010. Effect of Organic Fertilizers on the Susceptibility of Tomato *Lycopersicon esculentum* : Solanaceae to *Helicoverpa armigera* Lepidoptera : Noctuidae in the Niayes Area Senegal. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6 (6) : 708 - 712.
- Perucci P., Monaci E., Casucci C., Perucci P., Monaci E., Casucci C., Vischetti C., 2006. Effect of recycling wood ash on microbiological and biochemical properties of soils. *Agron. Sustain. Dev.*, 26 (3) : 157 - 165.
- Seck M., Lô Ch., 2007. Introduction de la technologie des BRF au Sénégal : essais préliminaires et résultats obtenus. Les Rémanents en Foresterie et en Agriculture - Les branches : matériau d'avenir Colloque international francophone, Lyon (France). http://www.leca.univ-savoie.fr/tmp/brf/Summary_Colloque_BRF2007.pdf. Consulté le 29/11/2017.
- Sonko A., 2012. Evaluation de l'impact d'un biocompost combiné à un biofertilisant/biopesticides à base d'EM1 (effectives micro-organisms) sur la productivité agricole dans les Niayes de Mboro. Mémoire de Diplôme de Master II en Gestion Durable des Agro Ecosystèmes Horticoles-GEDAH. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 31 p.

- Ulaji kyela C., 2011. Utilisation des composts de biodéchets ménagers pour l'amélioration de la fertilité des sols acides de la province de Kinshasa. Rép. Dém. du Congo. Thèse de Doctorat Unique, *Agro-bio tech*. Université de Liège, Gembloux, Belgique, 172 p.
- Van Soest J. P., Robertson J. B., Lewis B. A., 1991. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animal production. *Journal of Dairy Science*, 74 : 3583 - 3597.
- Weill A., Duval J., 2009. Amendements et fertilisation, « Les fertilisants autres que les fumiers et les composts » Équiterre in manuscrit du Guide de gestion globale de la ferme maraîchère biologique et diversifiée. Équiterre. Masson, Montréal (Québec), Canada. www.equiterre.org. Consulté le 29/11/2017.
- Wolter M., Prayitno S., Schuchardt F., 2004. Greenhouse gas emission during storage of pig manure on a pilot scale. *Bioresource Technology*, 95 : 235 - 244.