

Évaluation de la fertilité chimique des produits résiduaux organiques de ferme utilisés en culture maraîchère dans la ville de Daloa (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire).

KONATE Zoumana^{1*}, KONAN Jeanne Armelle Manhouou², KOUADIO Koffi Hypolith³, YELI Lidvine Michelle⁴, SORO Dogniméton⁵

^{1,2,3,4,5} Département d'Agropédologie, Unité de Formation et de Recherche en Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire. Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, BP 150 Daloa.

*Auteur correspondant: KONATE Zoumana, Email : zoumko@yahoo.fr

Cel : +225 07 48 98 64 75 / +225 01 01 99 39 04

Mots clés : Produits résiduaux, fientes de poulets, bouses de bovins, déjections d'ovins, culture maraîchère, Daloa.

Keywords: Residual products, chicken droppings, cattle dung, sheep droppings, market gardening, Daloa.

Submitted 12/10/2023, Published online on 30/11/2023 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071 – 7024](#)

1 RESUMÉ

Cette étude menée dans les bas-fonds maraîchers de la ville de Daloa avait pour objectif d'améliorer la fertilité chimique des sols et la production maraîchère. Pour atteindre cet objectif, les produits résiduaux organiques de ferme utilisés par les maraîchers pour la fertilisation de leurs cultures ont été identifiés et leur fertilité chimique évaluée au laboratoire. Les résultats obtenus ont montré que les fientes de poulets d'élevage traditionnel appelés communément « poulets africains », de poules pondeuses, de poulets de chair, les bouses de bovins et les déjections d'ovins sont les produits résiduaux organiques de ferme utilisés par les maraîchers pour la fertilisation de leurs cultures. Les résultats d'analyses chimiques ont montré que les fientes sont majoritairement utilisées (46%) par les maraîchers et plus concentrées en éléments nutritifs, suivies des bouses de bovins (27%) et des déjections d'ovins (27%). Tous ces produits résiduaux organiques de ferme vue leur concentration en éléments nutritifs pourraient être recommandés en culture maraîchère. Cependant, les fientes de poulets d'élevage traditionnel, suivies de celles de poules pondeuses sont les plus concentrées en éléments nutritifs parmi les produits résiduaux de ferme utilisés dans les bas-fonds maraîchers de Daloa.

Evaluation of the chemical fertility of organic farm waste products used in market gardening in the town of Daloa (central-west of Côte d'Ivoire).

ABSTRACT

This study carried out in the market gardening lowlands of the town of Daloa aimed to improve the chemical fertility of the soil and market garden production. To achieve this, organic farm waste products used by market gardeners to fertilize their crops were identified and their chemical fertility evaluated in the laboratory. The results obtained showed that the droppings of traditionally farmed chickens commonly called "African chicken", laying hens, broiler chickens, cattle dung and sheep droppings are the organic farm waste products used by farms market gardeners for fertilizing their crops. The results of chemical analyzes showed

that droppings are mainly used (46%) by market gardeners and are more concentrated in nutrients, followed by cattle dung (27%) and sheep droppings (27%). All these organic farm waste products, given their concentration of nutrients, could be recommended for market gardening. However, the droppings of traditionally farmed chickens, followed by those of laying hens, are the most concentrated in nutrients among the farm waste products used in the market gardening lowlands of Daloa.

2 INTRODUCTION

Les fortes pressions exercées sur les sols cultivables suite aux problèmes fonciers et à l'accroissement démographique (Kasongo *et al.*, 2013) ont engendré la dégradation et la baisse de la fertilité des sols qui conduisent à une faible productivité des plantes cultivées (Jama *et al.*, 2000). Pour améliorer la fertilité des sols et les rendements des cultures, l'utilisation des engrais chimiques a été envisagée comme une des solutions parmi tant d'autres. Cependant, leur effet négatif à long terme sur l'environnement limite leur utilisation. De plus, les petits producteurs ne peuvent pas se procurer les engrais chimiques à cause de leur coût élevé (Useni *et al.*, 2013). Dans ce contexte, les fumures organiques qui permettent d'améliorer la fertilité des sols et d'assurer un bon développement des plantes (N'Dienor, 2006) pourraient constituer un bon substitut à l'utilisation des engrais chimiques. En effet, les fumures organiques améliorent la structure du sol, la capacité de rétention d'eau et facilitent les

échanges ioniques (Jacques & Jobin, 2005). Parmi ces fumures, les produits résiduels organiques de ferme sont fortement utilisés dans les systèmes maraîchers (Kouakou *et al.*, 2019 ; Essui, 2020) à cause de leur disponibilité et leurs coûts moins élevés par rapport aux engrais chimiques. Une valorisation agricole optimale de ces produits résiduels organiques nécessite d'avoir une connaissance précise de leur composition chimique au regard de la grande diversité des produits de ferme utilisés aujourd'hui par les producteurs. Cependant, le niveau de fertilité de ces déchets n'est pas bien connu par la plupart des producteurs. De plus, il existe peu d'informations scientifiques spécifiques sur la valeur fertilisante intrinsèque des différents déchets de ferme utilisés par les producteurs. C'est dans cette optique que la présente étude a été menée en vue d'améliorer la production maraîchère et de guider les producteurs dans le choix des produits résiduels organiques de ferme.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Caractéristiques de la zone d'étude:

L'étude a été réalisée dans différents bas-fonds maraîchers de la ville de Daloa, chef-lieu de la région du Haut-Sassandra située au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire (figure 1). Cette région est comprise entre la latitude 6° et 7° Nord et la longitude 7° et 8° Ouest (Koffie-bikpo & Kra, 2013) et appartient au climat tropical humide avec une pluviométrie abondante (1200 à 1600 mm de hauteur de pluie par an) et des températures relativement faibles (24,7 °C à 27,9 °C). La rivière Lobo (affluent du fleuve Sassandra) est le principal cours d'eau qui draine le département de Daloa (Yao *et al.*, 2012). La

végétation est composée de forêt dense humide semi-décidue à forêt défrichée mésophile. Le relief est peu contrasté et peu varié avec des plateaux de 200 à 400 m d'altitude (Avenard, 1971) dominés essentiellement par les granites et quelques intrusions de schiste et de flysch (Avenard, 1971 ; Dabbadie, 1996). Les sols sont ferrallitiques moyennement lessivés ou désaturés avec un pH moins acide (5,3 à 6,5) et un coefficient de saturation élevé (40 à 50 %). La rivière Lobo et ses affluents favorisent la formation de sols hydromorphes (gleysols) propices au développement du maraîchage.

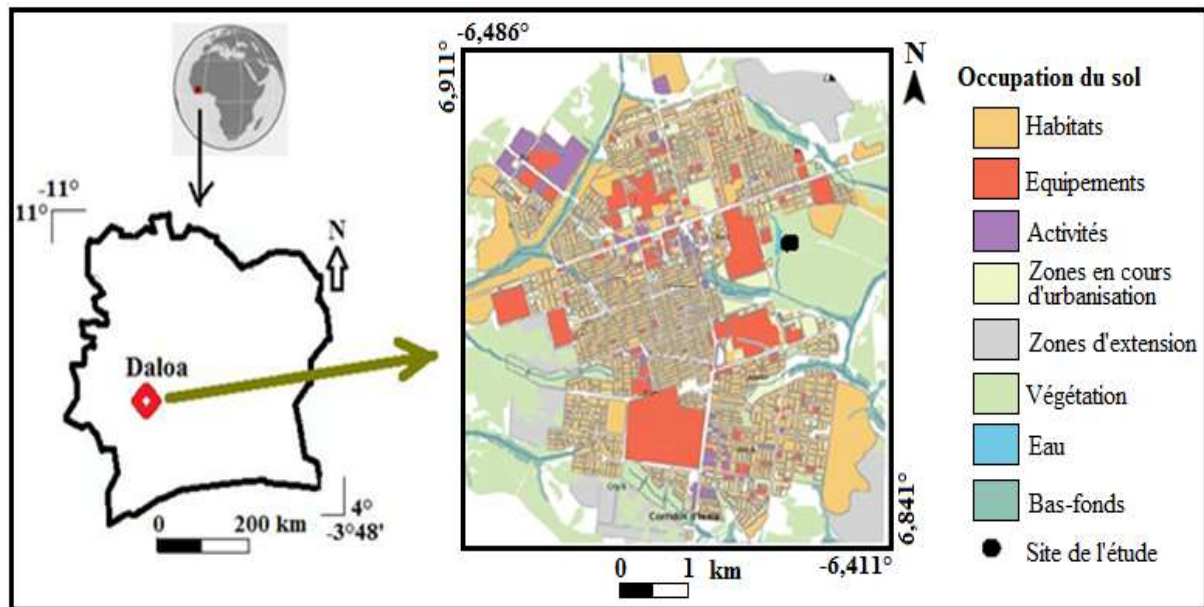


Figure1 : Localisation de la zone et du site de l'étude (Konaté *et al.*, 2018)

3.2 Matériel: Le matériel utilisé pour réaliser l'étude est constitué de produits résiduaux organiques de ferme utilisés par les producteurs pour la fertilisation de leurs cultures et de matériel technique.

3.2.1 Produits résiduaux organiques de ferme : Ils sont constitués de tous les déchets de ferme utilisés par les producteurs lors de la fertilisation de leurs cultures. Ces déchets sont collectés auprès des producteurs.

3.2.2 Matériel technique: Le matériel technique utilisé était constitué de :

- Fiches d'enquête, pour l'identification des différents produits de ferme utilisés par les producteurs comme fertilisants en culture maraîchère ;

- stylos et des marqueurs indélébiles, pour respectivement, les prises de notes et l'étiquetage des échantillons ;
- sachets plastiques, pour la collecte des échantillons des différents produits de ferme pour les analyses au laboratoire.

3.3 Méthodes

3.3.1 Sélection des sites d'étude : Cette phase a consisté à répertorier les bas-fonds maraîchers de la ville de Daloa lors de la visite de terrain. Ainsi, 6 principaux bas-fonds ont été retenus pour l'étude à cause de la forte utilisation des produits résiduaux de ferme par les producteurs et de la forte concentration des activités maraîchères dans ces espaces. Il s'est agi des bas-fonds des quartiers Gbokora, Baoulé, Abattoir, Garage, Orly 2 et Orly Plateau (figure 2).

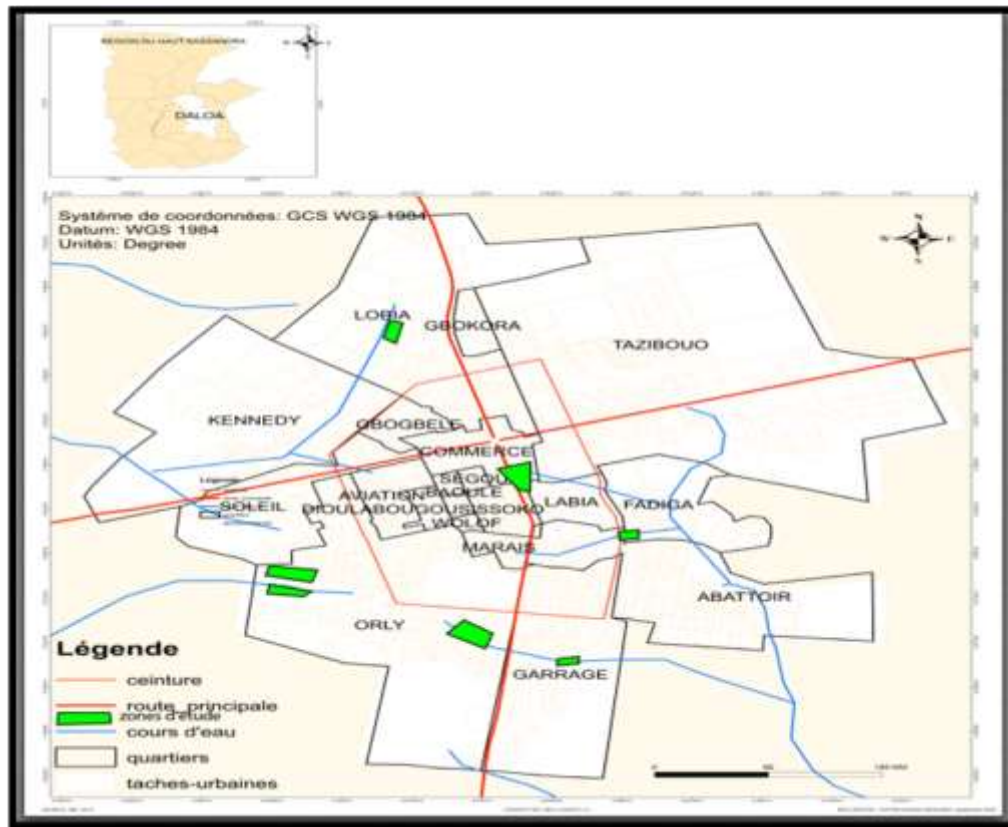


Figure2 : Localisation des sites d'étude sur la carte de Daloa (Traoré, 2021).

3.3.2 Identification et échantillonnage des produits organiques de ferme utilisés en maraîchage : Cette phase a consisté à identifier les différents produits de ferme utilisés pour la fertilisation des cultures maraîchères par les producteurs. Ainsi, 30 maraîchers utilisant les produits organiques de fermes ont été retenus pour l'étude. L'échantillonnage a consisté aux prélèvements d'environ 500 grammes de chaque produit organique de ferme pour les analyses chimiques au laboratoire. Les différents échantillons ainsi collectés, ont été séchés individuellement à l'air libre à l'abri du soleil et de la pluie. Après séchage, un échantillon composite a été constitué pour chaque produit de ferme par le mélange et le brassage de plusieurs prélèvements. Ces différents échantillons composites sont mis dans des sachets plastiques pour les analyses chimiques au laboratoire.

3.3.3 Analyse des paramètres chimiques des produits organiques de ferme : Le potentiel chimique de chaque produit organique de ferme a été déterminé au Laboratoire d'Analyses des Végétaux et des Sols (LAVESO) de l'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny (INP-HB) de Yamoussoukro, en Côte d'Ivoire. Ces analyses ont concerné :

- l'acidité des produits organiques de ferme, évaluée par la mesure du pH_{eau}, à l'aide d'un pH-mètre électronique dans un rapport sol/solution de 1/2,5 ;
- le carbone organique, dosé par la méthode de Walkley et Black (1934) à travers l'oxydation du carbone organique par une solution de bichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) en excès en présence d'acide sulfurique ;
- le pourcentage de la matière organique, obtenu en multipliant le pourcentage de carbone par 1,72 ;

- l'azote organique total, dosé selon la méthode Kjeldhal (Hillebrand *et al.*, 1953) qui a consisté à la minéralisation et le dosage des ions ammonium (NH₄) ;
- les cations échangeables du sol, extraits par l'acétate d'ammonium à pH 7 ;
- le phosphore total, dosé par la méthode colorimétrique au bleu de molybdène après une attaque nitroperchlorique ;
- le phosphore assimilable, déterminé par la méthode Olsen modifiée par Dabin à travers le dosage des ions orthophosphates par colorimétrie au bleu de molybdène;
- la capacité d'échange cationique (CEC), déterminée selon la méthode Kjeldhal, par distillation.

3.2.4 Analyses statistiques des données:

L'analyse des données chimiques de laboratoire a été faite à l'aide de méthodes de statistique descriptive et d'analyses de variances. Les données ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) à l'aide du logiciel SAS 9.4. Les moyennes ont été séparées au moyen du test de Newman et Keuls au seuil de probabilité de 5%.

4 RÉSULTATS

4.1 Identification des produits résiduaire organiques de ferme: Les produits résiduaire organiques de ferme essentiellement utilisés par les maraîchers comme fertilisants

sont constitués des fiente de poulets (46 %) et des bouses de bovin (27 %) et des déjections d'ovins (27 %) (Figure 3).

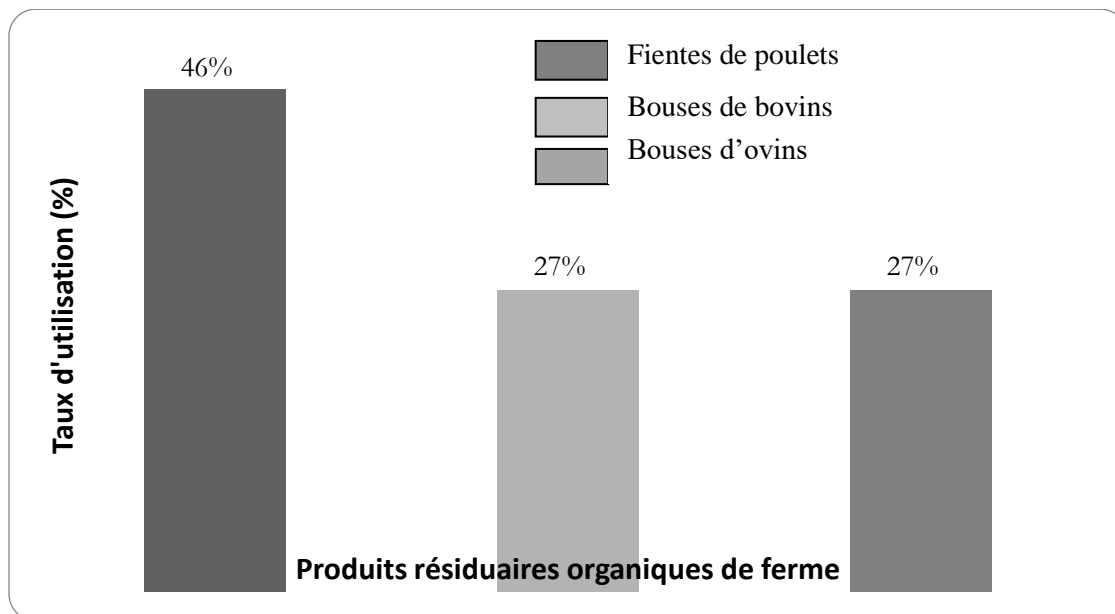


Figure 3 : Types de produits résiduaire organiques de ferme et taux d'utilisation par les producteurs.

4.2 Nature des fientes de poulet utilisées par les maraîchers : Trois types de fiente de poulet sont essentiellement utilisés par les maraîchers comme fertilisants (figure 4). Il s'agit des fientes de poulets de chair, de poules pondeuses et de poulets d'élevage traditionnel

appelés communément «poulets africains». Les fientes de poulets de chair sont fortement utilisées (35 %) par les maraîchers comme fertilisants en cultures maraîchères, suivies de celles de poulets pondeuses et de poulets d'élevage traditionnel utilisées à 32,5 % chacune.

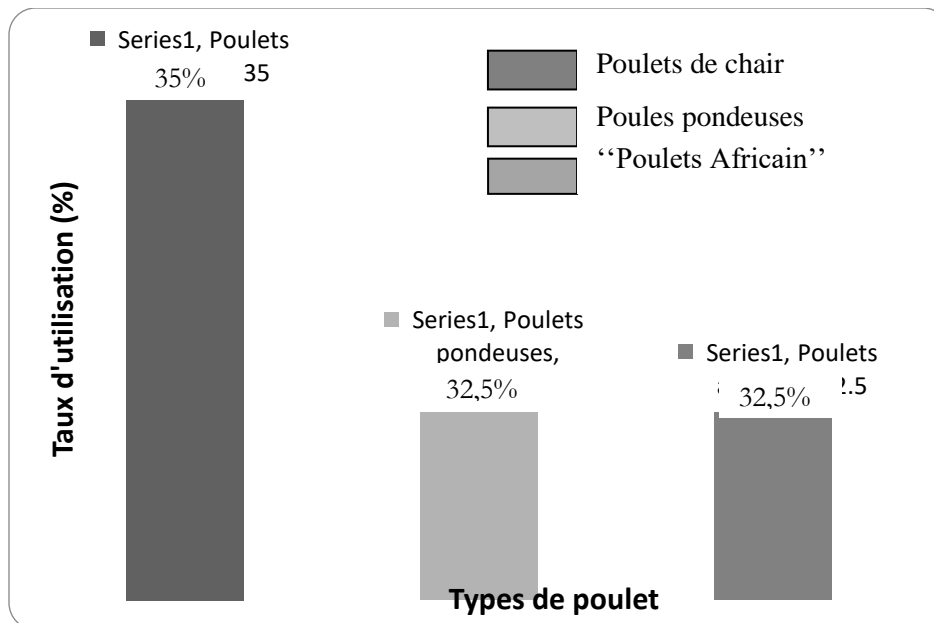


Figure 4 : Compositions des fientes utilisées par les maraîchers.

4.3 Caractéristiques chimiques des produits résiduels organiques de ferme

4.3.1 Acidité: Il est ressorti de l'analyse des variances qu'il existe une différence significative ($p = 0,023$) entre les différents produits résiduels organiques au niveau de l'évolution des valeurs de pH (tableau I). Cependant, toutes les valeurs de pH obtenues au niveau des différents produits résiduels organiques de fermes sont toutes supérieures à 7. En effet, ces valeurs ont varié entre 7,2 et 8,1.

4.3.2 Matières organiques: Une différence significative a été observée au niveau de l'évolution des valeurs des taux de carbone (C), d'azote (N) et de matière organique (MO) des produits résiduels organiques de ferme (tableau 1). Les valeurs ont été plus élevées au niveau des fientes, comparativement aux bouses de bovins et aux déjections d'ovins. Les fientes de poulets d'élevage traditionnel ont obtenu les valeurs les plus élevées, suivies des fientes de poules pondeuses et de poulets de chair. En effet, s'agissant du taux de carbone, ces valeurs ont été de 53,04 %, 45,38 % et 38,67 % respectivement pour les fientes de poulets issus d'élevage traditionnel (poulet africain), de poules pondeuses et de poulet de chair. Au niveau du taux d'azote, les valeurs ont été 3,46 %, 2,70 %

et 1,96 pour les fientes de poulets issus d'élevage traditionnel, de poules pondeuses et de poulets de chair, respectivement. Quant aux taux de matière organique, les valeurs respectives de 91,22 %, 78,05 % et 66,51% ont été obtenues au niveau des fientes de poulets issus d'élevage traditionnel, de poules pondeuses et de poulets de chair.

4.3.3 Rapport C/N: L'analyse de variances a montré une différence significative entre les valeurs de C/N au niveau des produits résiduels organiques de fermes utilisés en maraîchage (tableau 1). En effet, la plus faible valeur (C/N = 10,66) a été obtenue au niveau de la fiente de poulet d'élevage traditionnel. Par contre, les valeurs obtenues au niveau des autres produits résiduels ont été supérieures à 15 et comprises entre 15,43 et 20,06.

4.3.4 Capacité d'échange cationique (CEC): L'analyse de variances a révélé que les valeurs les plus élevées de CEC ont été obtenues au niveau des fientes de poulets issus d'élevage traditionnel (23,80 cmol.kg^{-1}), de poules pondeuses (22,40 cmol.kg^{-1}) et de poulets de chair (19,60 cmol.kg^{-1}) comparativement aux bouses de bovins (15,30 cmol.kg^{-1}) et aux déjections d'ovins (17,60 cmol.kg^{-1}) qui ont eu des valeurs faibles (tableau 1).



**Tableau 1:** Composition physico-chimiques et organiques des produits résiduaux de ferme utilisés en maraîchage

Produits résiduaux organiques	Paramètres physico-chimiques								
	pH	Matières organiques				P. ass. (g.kg ⁻¹)	CEC (cmol.kg ⁻¹) ¹⁾	Oligo-éléments (g.kg ⁻¹)	
		C (%)	N (%)	MO (%)	C/N			Fe ²⁺	Zn ²⁺
Fientes de poules pondeuses	7,40b±0,11	45,38b ±1,63	2,70b ±0,16	78,05b ±2,81	16,96ab±1,53	495a±27,53	22,40a±0,93	51,7b±4,2	11,3b±1,1
Fiente de poulets de chair	7,70ab±0,20	38,67c±1,96	1,96c ±0,13	66,51c±3,38	19,80ab±0,68	408ab±22,27	19,60a±1,04	49,26b±5,2	12,75b±1,2
Fiente d'élevage traditionnel	7,20b±0,11	53,04a±2,73	3,46a ±0,3	91,22a±4,69	15,43b±0,51	530a±36,69	23,80a±1,39	53,3b±3,2	18,09b±2,6
Bouse de bovin	7,60ab±0,2	5,20d±0,49	0,24d ±0,04	8,97±0,84	20,06a±1,9	212bc±27	15,30b±10	134,5a±7,3	86,80a±5,8
Déjections d'ovins	8,10a±0,11	3,64d±0,4	0,35d ±0,04	6,26d±0,69	10,66bc ±1,59	368b±18,9	17,60b±1,4	108,4a±7,3	88,5a±6,3
CV	1,70	4,81	5,66	4,87	7,01	6,18	5,18	8,36	8,47
P	0,023	<0,0001	<0,001	<0,0001	0,001	<0,0001	0,002	<0,0001	<0,0001

Les valeurs suivies de la même lettre dans la colonne ne sont pas statistiquement différentes au seuil de probabilité de 5%

5 DISCUSSION

5.1 Produits résiduaire organiques de ferme utilisés en maraîchage: L'utilisation des produits résiduaire organiques de ferme par les producteurs pour la fertilisation de leurs cultures pourraient s'expliquer par le fait que ces produits sont disponibles, accessibles et moins coûteux et peuvent constituer un bon substitut aux engrais chimiques (N'Dienor, 2006 ; Useni *et al.*, 2013). Cette préférence pour ces produits organiques de fermes par les maraîchers pourrait également s'expliquer par la prolifération des élevages à la périphérie des villes pour satisfaire les besoins croissants des populations urbaines et périurbaines (Savadogo *et al.*, 2011) en protéines animales. Aussi, la recherche d'alternatives à la hausse des prix des engrais sur les marchés pourrait-elle expliquer l'utilisation des produits résiduaire organiques de ferme par les producteurs (Useni *et al.*, 2013).

5.2 Fertilité chimique des produits résiduaire organiques de ferme utilisés : Les résultats des analyses chimiques au laboratoire ont révélé que tous les produits résiduaire organiques de ferme ont des valeurs de pH supérieures à 7 (pH neutre), attestant de leur richesse en éléments nutritifs. En effet, selon Yé (2007), les pH alcalins permettent une meilleure fixation des bases échangeables (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+) sur le complexe absorbant permettant d'augmenter ainsi, leur concentration dans les déjections. L'obtention de ces pH alcalins explique les fortes concentrations en éléments minéraux des déjections. En effet, selon Onana (2006), les fientes sont d'excellentes sources de matières organiques car riches en éléments nutritifs comme l'azote, le phosphore, le calcium, le potassium et le magnésium. La

richesse en éléments nutritifs de ces déjections et leur valorisation en agriculture a été démontrée par les travaux de Bakayoko *et al.* (2009) et Kouadio *et al.* (2014) en production du manioc en Côte d'Ivoire. Les fortes concentrations des fientes en carbone, azote et en matières organique par rapport aux bouses de bovin et d'ovins seraient liées à la nature des aliments consommés (Znaïdi, 2002). En effet, les aliments des poulets sont constitués principalement de protéines riches en éléments minéraux que ceux des ruminants essentiellement à base de feuilles et de pailles. Aussi, ces fortes concentrations dans les fientes pourraient également s'expliquer par le fait que les poulets étant élevés dans les cages ou dans les fermes, les fientes produites sont à l'abri des intempéries comparativement aux bouses de bovins et aux déjections d'ovins qui sont à l'air libre ou exposés aux fortes pluies dans les pâturages ; ce qui pourrait favoriser des pertes d'éléments minéraux par lessivage ou sous forme de composés volatiles (Hien *et al.*, 2018). Cependant, les concentrations élevées dans les fientes de poulet d'élevage traditionnel et de poules pondeuses par rapport aux poulets de chair pourraient s'expliquer par le temps de séjour plus long de ces fientes dans les cages ou dans les fermes permettant une meilleure minéralisation de celles-ci par les micro-organismes, justifiant ainsi, les faibles valeurs de C/N dans les fientes de poulet d'élevage traditionnel. Ces résultats sont en accord avec les travaux de Onana (2006) qui lors d'une étude sur les pratiques de fertilisation en zone maraîchère au Cameroun a montré que la fiente de poule pondeuse est plus concentrée en éléments nutritifs que celle de poulet de chair.

6 CONCLUSION

La réalisation de cette étude a permis d'identifier 5 types de produits résiduaire organiques de ferme qui sont couramment utilisés par les maraîchers pour la fertilisation de leurs cultures. Il s'agit des fientes de poulets d'élevage traditionnel, de poules pondeuses, de poulets de chair, de bouses de bovins et de déjections

d'ovins. Il est ressorti également des résultats d'analyse chimique que ces déjections de ferme diffèrent les unes des autres par leur composition chimique. Ainsi, les fientes de poulets sont plus concentrées en éléments nutritifs que les bouses de bovins et les déjections d'ovins. Toutefois, tous ces produits

résiduaux organiques de ferme vue leur forte concentration en éléments nutritifs majeurs pourraient être recommandée aux maraîchers. Cependant, les fientes de poulets d'élevage

traditionnel suivies de celles de poules pondeuses sont les plus concentrées en éléments nutritifs.

7 RÉFÉRENCES

- Avenard JM, 1971. Aspect de la géomorphologie in : Milieu naturel de Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM, Paris, France, 50 : 8-73.
- Bakayoko S, Tschannen A, Nindjin C, Dao D, Girardin O and Assa A, 2009. Impact of water stress on fresh tuber yield and dry matter content of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in Côte d'Ivoire. African Journal of Agricultural Research, 4: 21-27.
- Dabbadie LM, 1996. Étude de la viabilité d'une pisciculture rurale à faible niveau d'intrants dans le centre-ouest de la cote d'ivoire : approche du réseau trophique. Thèse de doctorat Université Paris 6. 214 pp.
- Essui AR, 2020. Effets des durées de compostage de la fiente de poulet sur les paramètres agronomiques de la laitue (*Lactuca sativa* L.). Mémoire de Master en Bioressources-Agronomie, option Amélioration des ressources agricoles. Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (Côte d'Ivoire), 45 pp.
- Hien OC, Salissou I, Ouédraogo A, Ouattara L, Diarra B and Hancock JD, 2018. Effets comparés de rations à base des variétés de maïs « ESPOIR » et de maïs « SR21 » sur la productivité du poulet de chair de souche Cobb-500. International Journal of Biological and Chemical Science, 12(4): 1557-1570.
- Hillebrand WF, Lundell GEF, Bright HA and Hoffman JI, 1953. Applied inorganic analysis, 200 ed. John Wiley and Sons, Inc., New York (USA), 1034 pp.
- Jacques P and Jobin P, 2005. La fertilisation organique des cultures : Les bases. Document de formation des acteurs de l'agriculture biologique du Québec (Canada), 48 pp.
- Jama B, Palm CA, Buresh RJ, Niang AI, Gachengo C and Nziguheba G, 2000. Tithonia as a green manure for soil fertility improvement in Western Kenya: a review. *Agroforestry Systems*, 49: 201-221.
- Kasongo LME, Mwamba MT, Tshipoya MP, Mukalay MJ, Useni SY, Mazinga KM and Nyembo KL, 2013. Réponse de la culture de soja (*Glycine max* L. (Merril) à l'apport des biomasses vertes de *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray comme fumure organique sur un Ferralsol à Lubumbashi, R.D. Congo. Journal of Applied Biosciences, 63: 4727-4735.
- Koffie-bikpo CY and Kra KS, 2013. La région du Haut-Sassandra dans la distribution des produits vivriers agricoles en Côte d'Ivoire. Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, 9 pp.
- Konaté Z, Abobi AHD, Soko DF, Yao-Kouamé A, 2018. Effets de la fertilisation des sols à l'aide des déchets ménagers solides compostés dans les décharges sur le rendement et la qualité chimique de la laitue (*Lactuca sativa* L.). International Journal of Biological and Chemical Science, 12(4): 1611-1625
- Kouadio KKH, Bakayoko S, Soro D, Ettien DJB and Yoboue KE, 2014. Étude de la durabilité économique et environnementale de la production de manioc sur ferralsols. Journal of Applied Biosciences, 78 : 6894-6704.
- N'Dienor M, 2006. Fertilité et gestion de la fertilisation dans les systèmes maraîchers périurbains des pays en développement : intérêts et limites de la valorisation agricole des déchets urbains dans ces systèmes, cas de l'agglomération

- d'Antananarivo (Madagascar). Thèse de doctorat, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA), Université d'Antananarivo (Madagascar), 242 pp.
- Onana OLG, 2006. Pratiques de fertilisation et caractéristiques des sols en zone maraîchère périurbaine de Yaoundé : cas des bas-fonds de Nkolondom. Mémoire de fin d'étude, Université de Dschang (Cameroun), 73 pp.
- Savadogo I, 2011. Évaluation de l'efficacité agronomique du compost de déchets urbains solides de la ville de Ouagadougou. Mémoire d'ingénieur : Vulgarisation Agricole, Université polytechnique de Bobo- Dioulasso (Burkina Faso), 72 pp.
- Traoré KD, 2021. Évaluation des risques sanitaires liées à l'ingestion des ETM (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn) contenus dans les cultures maraîchères de la ville de Daloa (Côte d'Ivoire). Mémoire de Master en Physique-chimie, Option Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (Côte d'Ivoire), 67 pp.
- Useni SY, Chukiyabo KM, Tshomba KJ, Muyambo ME, Kapalanga KP, Ntumba NF, Kasangij KP, Kyungu KA, Baboy LL, Nyembo KL and Mpundu MM, 2013. Utilisation des déchets humains recyclés pour l'augmentation de la production du maïs (*Zea mays* L.) sur un ferralsol du sud-est de la RD Congo. Journal of Applied Biosciences, (66): 5070-50811.
- Yao AB, Goula BTA, Kouadio ZA, Kouakou KE, Kané A and Sambou S, 2012. Analyse de la variabilité climatique et quantification des ressources en eau en zone tropicale humide : cas du bassin versant de la Lobo au centre-ouest de la Côte d'Ivoire. Revue Ivoirienne de Science et Technologie, 19 : 136-157.
- Yé L, 2007. Caractérisation des déchets urbains solides utilisables en agriculture urbaine et périurbaine : cas de Bobo-Dioulasso. Mémoire de DEA, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), 48 pp.
- Znaïdi IA, 2002. Etude et évaluation du compostage de différents types de matières organiques et des effets des jus de composts biologiques sur les maladies des plantes. Mémoire de Maîtrise en sciences de l'agriculture biologique méditerranéenne, Institut Agronomique Méditerranéen de Bar (Tunisie), 104 pp.