

Réponse de l'igname jaune (*Dioscorea cayenensis* Lam.) à la fertilisation organo-minérale sur le transect Catiche – Duchity – Beaumont, Haïti

P. Duvivier, O.N. Carvil, G. Doréus, R.-P. Tescar, J.E. Miyotte, M.J. Dononcourt, H. Augustin, P.J. Duvivier
Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), Université d'État d'Haïti (UEH).

Auteur de correspondance : Duvivier P., pduvivier@yahoo.com.

Résumé

Duvivier P., Carvil O.N., Doréus G., Tescar R.-P., Miyotte J.E., Dononcourt M.J., Augustin H., Duvivier P.J. 2026. Réponse de l'igname jaune (*Dioscorea cayenensis* Lam.) à la fertilisation organo-minérale sur le transect Catiche – Duchity – Beaumont, Haïti. RED 12 (1): 15 - 22.

Le rendement à la ferme de l'igname au niveau mondial est de 10 419 kg/ha de tubercules frais. En Haïti, il est estimé à 5 405 kg/ha en moyenne, largement plus faible et serait imputable à la dégradation des agroécosystèmes, en particulier au manque de fertilité des sols. La présente étude a été réalisée pour tester cette hypothèse, et déterminer le cas échéant, la meilleure combinaison de compost et d'engrais minéraux susceptible d'améliorer le rendement. Le rendement à la ferme dans la zone d'étude a été déterminé par enquêtes. La fertilité chimique du sol a été évaluée par des analyses au laboratoire. Des essais de fertilisation ont été réalisés sur le terrain. Trois doses de compost (0,3 et 6 t/ha) et six doses de fertilisants minéraux (0-0-0, 50-30-50, 100-60-100, 150-90-150, 200-120-200 et 250-150-250 kg/ha NPK) ont été testées. Le compost (facteur principal) et la fertilisation minérale (facteur secondaire) ont été arrangés en parcelles divisées dans un dispositif en trois blocs complets aléatoires. Le rendement a été mesuré neuf mois après plantation. Les données ont été analysées dans Excel et dans R (calcul de statistiques descriptives, analyse de variance comparaison de moyennes). Le test post hoc de Duncan a été utilisé pour la comparaison des moyennes à un seuil de signification $p < 0,05$. Le rendement moyen à la ferme (3 166,82 kg/ha) a été plus faible que la moyenne nationale de 5 405 kg/ha. Les valeurs des paramètres de fertilité du sol ont été adéquates pour le pH et l'azote ; modérées pour la matière organique et le carbone organique ; élevées pour la CEC et le phosphore ; et faibles pour le potassium. Les rendements expérimentaux moyens ont varié de 11 420 à 28 060 kg/ha. L'effet de la fertilisation a été significatif ; ce qui confirme l'hypothèse que le rendement est limité par le manque de fertilité des sols. L'application de 6 t/ha de compost a entraîné une augmentation de 27% du rendement. Celle de 50 kg/ha d'azote + 30 kg/ha de phosphore + 50 kg/ha de potassium en a provoqué une augmentation de 49%.

Mots clés : Igname, rendement, fertilité du sol.

Abstract

Duvivier P., Carvil O.N., Doréus G., Tescar R.-P., Miyotte J.E., Dononcourt M.J., Augustin H., Duvivier P.J. 2026. Yellow yam (*Dioscorea cayenensis* Lam.) response to organic and mineral fertilizers in Catiche – Duchity – Beaumont transect, Haiti. RED 12 (1): 15 - 22.

Yam global average farm yield is 10 419 kg/ha in average. In Haiti, it is significantly lower (5 405 kg/ha) and is hypothetically attributed to poor soil fertility. This study was conducted to test this hypothesis and to determine the combination of compost and mineral fertilizers that could improve yield. Farm yield in the study area was determined through surveys. Soil fertility was assessed through laboratory analyses. Field trials of organic and mineral fertilizers were conducted. Three compost doses (0,3, and 6 t/ha) and six mineral fertilizer doses (0-0-0, 50-30-50, 100-60-100, 150-90-150, 200-120-200, and 250-150-250 kg/ha NPK) were tested. The compost (main factor) and mineral fertilizer (secondary factor) were arranged in split plot in three randomized complete blocks. Yield was measured nine months after planting. Data were analyzed using Excel and R (descriptive statistics, analysis of variance, and comparison of means). Duncan's post-hoc test was used, and the significance level was set at $p < 0,05$. Farm yield was lower than the national average. Soil fertility parameters were adequate for pH and nitrogen; moderate for organic matter and organic carbon; high for cation exchange capacity (CEC) and phosphorus; and low for potassium. Average experimental yields ranged from 11 420 to 28 060 kg/ha. The effect of fertilizers was significant, confirming the hypothesis of yield limited by poor soil infertility. The application of 6 t/ha of compost resulted in a 27% increase in yield. The application of 50 kg/ha of nitrogen + 30 kg/ha of phosphorus + 50 kg/ha of potassium resulted in a 49% increase.

Keywords: Yam, yield, soil fertility.

Introduction

L'igname (*Dioscorea spp.*) est un aliment de base et une culture d'importance pour des millions de personnes à travers le monde (12, 13, 3, 25, 30, 8, 28). La consommation per capita atteint jusqu'à 40 kg/an dans

certain pays. Elle est cultivée dans toute la zone tropicale, notamment en Afrique, en Asie, en Océanie et dans les Caraïbes (9). Depuis 1996, la production mondiale a atteint plus de 32 696 000 tonnes dont 31 396 000 tonnes (96%) ont été as-

suré par les pays de l'Afrique de l'Ouest. L'Amérique latine et les Caraïbes réunies ont fourni 800 000 tonnes (2,5%) contre 500 000 tonnes pour l'Asie et l'Océanie (1,5%). Au début des années 2010, la production mondiale d'igname a excédé 62 000 000 tonnes, avec environ 59 000 000 tonnes (95%) en Afrique de l'Ouest (41). En 1996, la superficie globale emblavée était de 3 138 000 ha dont 96% (3 009 000 ha) en Afrique avec une tendance à la hausse, 3% (96 000 ha) en Amérique latine et Caraïbes et 1% (34 000 ha) en Asie et Océanie (9). Au niveau mondial, le rendement moyen à la ferme est de 10 419 kg/ha, avec de grandes variations entre les régions de production : 8 367 kg/ha en Amérique latine et Caraïbes, 10 435 kg/ha en Afrique, 13 950 kg/ha en Asie et 15 561 kg/ha en Océanie (9). Akom et al. (3) rapportent des rendements expérimentaux de 8 000 à 16 000 kg/ha. Actuellement, la production annuelle mondiale atteint près de 90 millions de tonnes sur une superficie d'environ 9 millions d'hectares, soit un rendement moyen de 10 t/ha (18). Ces données montrent que la production mondiale a augmenté par l'extension des superficies, non par l'amélioration des rendements.

En Haïti, l'igname est importante tant pour la sécurité alimentaire que pour la génération de revenus (14). Cette culture est présente dans les dix départements géographiques du pays, en particulier dans les montagnes de moyenne altitude de Grand'Anse, des Nippes, du Sud-Est, du Nord et du Nord-Est. Deux principaux modes de conduite sont pratiqués (5, 41). L'un consiste à la cultiver en "sous-bois", souvent intégrée au système agroforestier à base de café (*Coffea arabica*, L.) comme à Marmelade dans l'Artibonite ou de cacao (*Theobroma cacao*, L.) comme

à Dame-Marie dans la Grand'Anse où d'autres plantes pérennes de couverture lui servent de tuteurs vivants. Dans ce système, les producteurs n'apportent pas de fertilisants minéraux, la fertilité des sols étant assurée par la décomposition de la litière végétale. L'autre mode de conduite consiste à produire l'igname en culture intensive dans des zones clairsemées (Plateau de Rochelois, axe Catiché – Duchity – Beaumont) où des pieux temporaires d'environ 1 à 1,50 m de haut sont utilisés comme tuteurs courts non-vivants ; c'est le système "sou chouk" (le mot *chouk* renvoie à l'image de court, de petite taille dans le créole haïtien).

Traditionnellement, l'igname, considérée comme exigeante en nutriments tant par les experts que les agriculteurs, était cultivée après une longue jachère (24, 33, 12, 39). Cependant, la croissance démographique et la pression sur les terres ont conduit à la réduction des périodes de jachère et à une baisse des teneurs en nutriments des sols (15, 19, 4, 35). Ainsi, à l'opposé du système "sous-bois", les agriculteurs appliquent couramment la fertilisation minérale dans le système "sou chouk". La dose appliquée varie toutefois avec les possibilités financières de l'agriculteur, la disponibilité et le coût des engrais sans être basée sur une référence technique.

Au début des années 2000, la production annuelle d'igname en Haïti, était estimée à 200 000 tonnes et la superficie emblavée, 37 000 ha (41) ; ce qui correspond à un rendement moyen de 5 405 kg/ha, plutôt faible comparé au rendement mondial estimé à 10 435 kg/ha (9). En 2022, le rendement a été estimé à 4,6 kg/ha en agroforesterie et à 6,2 kg/ha en plein soleil (17). Ces données montrent que les rendements restent faibles et ne changent pas pendant plus de deux décennies. Ces faibles rendements sont généralement attribués aux problèmes phytosanitaires et au manque de fertilité des sols. Seul ce deuxième aspect est pris en compte dans cet article. Ainsi, considérant le manque de dispo-

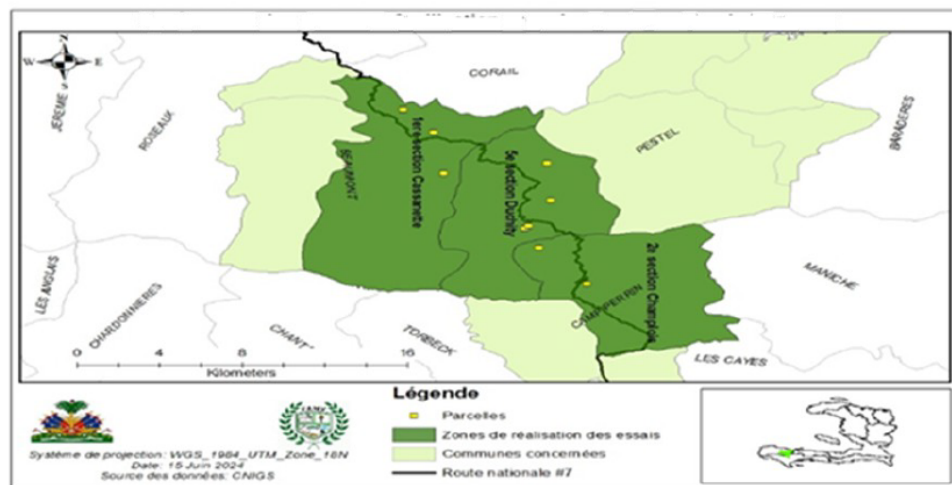


Figure 1. Carte de localisation des essais de fertilisation organique et minérale de l'igname

nibilité et le coût élevé des engrais minéraux d'une part et de l'autre, le déficit en ressources financières des agriculteurs, les faibles rendements observés pourraient effectivement être expliqués par le manque de fertilité des sols. La présente étude a été réalisée pour tester cette hypothèse, et déterminer le cas échéant, la meilleure combinaison de compost et d'engrais minéraux susceptible d'améliorer le rendement.

Matériels et méthodes

Caractéristiques générales de la zone d'étude

L'étude a été réalisée sur le transect Catiché – Duchity – Beaumont entre 2021 et 2023. Catiché et Duchity se trouvent respectivement dans les départements du Sud et de la Grand'Anse dont Beaumont est une commune (Figure 1). La pluviométrie moyenne annuelle de la zone est de 1 357,4 mm. La zone de l'étude jouit d'une température moyenne de 24,52°C, oscillant entre 19 et 27°C (29). C'est une zone de plateau située à environ 850 m d'altitude. Le sol est de type ferralitique, de couleur brun rougeâtre sur substrat calcaire (26, 16, 5). Dans les dépressions, le sol est profond (profondeur $\geq 1,5$ m). Sur les collines, il est moins profond (profondeur = 60-70 cm en moyenne) avec, dans certains cas, des portions de la roche-mère qui affleurent à la surface, témoignant d'une érosion importante (Figure 2). La couverture arborée est clairse-



Figure 2. Vue des signes de dégradation des sols par l'érosion, d'affleurement de la roche mère et début de ravinement sur l'axe Catiché – Duchity – Beaumont

mée, et certains flancs de montagne sont dénudés (5). L'agriculture est pluviale dans la zone et l'igname y est cultivée de manière intensive dans les endroits déboisés. Les principales espèces d'arbres de couverture sont l'avocatier (*Persea americana* Mill), le cèdre (*Cedreria odorata* L.), l'acajou (*Swietenia mahogany* L.) et le chêne (*Catalpa longissima* L.).

L'étude a été réalisée en trois étapes : a) estimation du rendement à la ferme en août 2021 par enquêtes auprès des agriculteurs, b) évaluation de la fertilité des sols par analyses au laboratoire en 2022 et c)

détermination de la meilleure combinaison de compost et NPK par des essais sur le terrain entre mars et décembre 2023.

Évaluation du rendement à la ferme

Pour estimer le rendement à la ferme, dans une base de sondage constituée de 100 agriculteurs répartis dans les trois communes, 51 dont 26% de femmes et 74% d'hommes ont été interviewés aléatoirement. Cet effectif de l'échantillon de 51 enquêtés (51% de la base de sondage) a permis d'obtenir une estimation du rendement à la ferme avec une marge d'erreur de $\pm 10\%$ et un niveau de confiance de 95%. Des données ont été collectées sur les surfaces emblavées et les quantités récoltées au cours de l'année 2020. Le rendement en kg/ha a été obtenu en divisant la quantité récoltée en kg par la superficie récoltée en ha.

Détermination de la fertilité des sols et des caractéristiques du compost

Préalablement aux essais de terrain, 18 parcelles ont été utilisées pour le prélèvement d'échantillons de sol. La superficie moyenne des parcelles était de 0,53 ha. Dans chaque parcelle, un point d'échantillonnage a été retenu et deux échantillons de sol ont été prélevés respectivement à 0-30 cm et de 30-60 cm. Du compost issu des résidus de culture du système agroforestier cacaoyer a été collecté dans la zone de Marfranc, département de la Grand'Anse. Les 36 échantillons de sol et trois échantillons de compost ont été conditionnés dans des sachets en polyéthylène à fermeture zip, étiquetés et transférés au laboratoire des sols de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) de l'Université d'État d'Haïti (UEH) pour analyse. Après mesure du pH à l'aide d'un pH-mètre électronique dans un mélange sol-eau distillée (ratio 1:2,5), les teneurs en matière organique (%) et en carbone organique (%) ont été déterminées par la méthode Walkley et Black. L'azote total (%) et le phosphore assimilable (ppm) ont été

évalués par les méthodes Kjeldahl et Olsen, respectivement. La capacité d'échange cationique (CEC) et le potassium échangeable ont été mesurés par spectrophotométrie de flamme après extraction à l'acétate d'ammonium à pH 7 et les résultats exprimés en milliéquivalents/100 g (méq/100 g) puis convertis en mg/kg à l'aide du coefficient de conversion 1 méq/100 g = 390 mg/kg. Les pourcentages d'argile, de limon et de sable du sol ont été déterminés par la méthode Bouyocos et la texture, à l'aide d'un calculateur de triangle de texture du Centre de Technologie Agricole Pvt, Ltd en ligne (2).

Arrangements des facteurs et dispositif expérimental

Trois doses de compost (0, 3 et 6 t/ha) et six doses d'engrais minéraux correspondant à 0-0-0, 50-30-50, 100-60-100, 150-90-150, 200-120-200 et 250-150-250 kg/ha d'azote-phosphore-potassium (NPK) ont été testées dans des essais participatifs avec des agriculteurs. Ces derniers ont fourni les semences d'igname jaune à partir de leurs récoltes de l'année 2022. Le compost a été considéré comme facteur principal et la fertilisation minérale comme facteur secondaire dans un arrangement en parcelles divisées. Pour chaque dose de compost, trois parcelles d'agriculteurs de 209.25 m² (15,5 m x 13,5 m) chacune ont été choisies dans trois zones agro écologiques différentes

(pente, piedmont et replat) représentant trois blocs ; ce qui correspond à neuf parcelles (Figure 3). Chaque parcelle a été subdivisée en six sous-parcelles de 5 m x 3,5 m (17,5 m²) chacune pour tester les six doses de NPK ; ce qui correspond à 54 sous-parcelles. Chaque sous parcelles a reçu 15 buttes d'igname (3 lignes de 5 buttes).

Procédure expérimentale

Le sol a été préparé à la houe. Des buttes de 90 cm de diamètre à la base x 35 cm de haut, distancées au sommet de 1 m sur une même ligne x 1,17 entre les lignes ont été érigées. Les buttes ont été ouvertes à 2/3 de leur hauteur et trois tubercules germés de 500 $\pm$ 50 g y ont été placés avec le germe pointé vers un tuteur en bois placé en amont, puis recouverts d'une mince couche de terre. Le compost a été appliqué comme fumure de fond à la plantation. Les engrais minéraux ont été apportés sous forme d'urée (46%) et de 12-12-20 en trois applications égales à la plantation, trois mois, puis six mois après plantation. Le désherbage a été fait au besoin pour maintenir les parcelles toujours propres.

Évaluation du rendement expérimental

La récolte a eu lieu neuf mois après plantation. Pour chaque sous-parcelle, le nombre de tubercules

Pente	0	3	0	1	0	4
	1	5	3	2	3	1
	2	4	5	4	2	5
Piedmont	2	3	4	3	4	2
	1	0	1	2	0	1
	5	4	5	0	5	3
Replat	3	2	1	3	1	4
	1	5	4	0	0	2
	4	0	2	5	3	5

Figure 3. Croquis du dispositif expérimental

Les couleurs jaune, orange et mauve signifient 0, 3 et 6 t/ha compost, respectivement. Les nombres 0, 1, 2, 3, 4 et 5 signifient 0-0-0, 50-30-50, 100-60-100, 150-90-150, 200-120-200 et 250-150-250 kg/ha NPK, respectivement.

par butte et le poids moyen d'un tubercule en kg ont été déterminés et enregistrés. Le rendement a été calculé en utilisant la formule suivante : Rendement (t/ha) = (nombre de buttes par sous-parcelle de 17,5 m² x nombre de tubercules par butte x poids moyen d'un tubercule en kg /17,5 m²) x 10.

Analyse statistique des données

Les données de rendement à la ferme obtenues par enquête ont fait l'objet d'analyses statistiques descriptives dans Excel. Les résultats sont présentés sous forme de moyenne accompagnée des coefficients de variation et d'asymétrie ; et de médiane $\pm$ écart semi-interquartile (ESI/2). Pour les données d'analyse de sol, les moyennes ont été calculées et présentées pour les deux profondeurs d'échantillonnage : 0-30 et 30-60 cm. Ces moyennes ont été discutées au regard des valeurs limites disponibles dans la littérature. Les données de rendement des essais au champ ont été saisies dans un fichier Excel, puis transférées dans R pour analyse (11). Elles ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) au seuil de signification α de 0,05. Le modèle suivant a été utilisé :

*Model<-lm(formula = Rendement~Compost+Bloc+Bloc*Compost+NPK+Compost*NPK, data =Dataset).*

Quand il a été approprié, les moyennes ont été comparées par le test de Duncan (40). L'effet d'un facteur, une interaction ou une différence a été considérée comme significative si la valeur p correspondante est inférieure à 0,05. Les différences significatives sont indiquées par des lettres latines minuscules au besoin.

Résultats et discussion

Rendement à la ferme déclaré par les agriculteurs

Le rendement déclaré par les agriculteurs lors des enquêtes a varié de 208,31 kg/ha (minimum) à 10 000 kg/ha (maximum) avec une moyenne de 3 166,82 kg/ha, un coefficient de variation de 84,62% et un

Tableau 1. Teneurs moyennes en éléments majeurs et matière organique (MO) des sols dans l'horizon 0-30 cm sur l'axe Catiche – Duchity – Beaumont

Paramètre	0-30 cm	30-60 cm	Valeur limite	Référence	Valeur SIN (6)
pH	5,68	5,93	5,5	1	4,1 – 6,7
MO	4,22	3,12	2 à 2,5	23, 36, 37, 38	-
CO	2,45	1,81	2	22	0,31 – 2,14
CEC	20,61	21,85	18,75	31, 32	2,14- 8,83
N	0,23	0,17	0,10	10	0,02 – 0,17
P	48,39	46,11	13,37	10	
K	0,25	0,20	0,15	22,23	0,08-0,92
% Argile	50,83	56,94	-	-	
% limon	9,17	9,44	-	-	
% Sable	40,00	33,62	-	-	
Limono-sableux					
Texture	Argileux	Argileux ou sablo-limoneux		6, 34	-

MO : matière organique en % ; CO : carbone organique en % ; CEC : capacité d'échange cationique en méq/100g ; N : azote total en % ; P : phosphore assimilable en ppm ; K : potassium échangeable en méq/100g ; Valeur SIN : valeur observée dans les sols de culture d'igname au Nigéria

coefficient d'asymétrie de 1,05. Le rendement médian a été de 2 695,83 $\pm$ 1 189,23 kg/ha (médiane $\pm$ étendue semi-interquartile). Ces rendements sont inférieurs à la moyenne nationale de 5 405 kg/ha (41), très faibles comparés aux 10 419 kg/ha au niveau mondial (9) et sont généralement attribués aux problèmes phytosanitaires et au manque de fertilité des sols (41, 5).

Caractéristiques du sol et du compost

Le pH du sol a été de 5,68 dans l'horizon 0-30 cm et 5,93 dans l'horizon 30-60 cm (Tableau 1), suggérant une réaction modérément acide (21). Un risque de toxicité aluminique existe en dessous du pH 5,5 (1), mais les valeurs observées sont légèrement supérieures à cette limite. De plus, le pH des sols dans les zones de production d'igname au Nigéria, le plus grand producteur mondial, oscille entre 4,1 et 6,7 (6); ce qui signifie qu'en matière de fertilité des sols et de la fertilisation des cultures, les informations disponibles dans la littérature ont une valeur indicative précieuse, mais les essais locaux sont indispensables.

La teneur en matière organique (4,22% dans l'horizon 0-30 cm et 3,12% dans l'horizon 30-60) est légèrement supérieure à la limite minimale de 2% (23, 36, 37, 38). Cependant, bien que la teneur en matière

organique du sol soit supérieure à la valeur minimale requise pour la culture, il est recommandé d'y ajouter des amendements organiques pour assurer la pérennité du système de production sur le long terme. La teneur en carbone organique (2,45% dans l'horizon 0-30 cm et 1,81% dans l'horizon 30-60 cm) est proche de la limite minimale de 2% (22) pour les sols de production d'igname. Elle est aussi proche de l'intervalle 0,31-2,14% de valeurs observées dans les sols des zones de production d'igname au Nigéria (7). Avec des valeurs de 20,61 et 21,85 méq/100g dans les horizons 0-30 et 30-60 cm, respectivement, la CEC s'est révélée élevée, comparée à la limite minimale de 18,75 méq/100 g pour une bonne production d'igname (31, 32).

L'azote total (azote organique et azote inorganique) dans les échantillons analysés a été de 0,23% dans l'horizon 0-30 cm et 0,17% dans l'horizon 30-60 cm. Les teneurs variant entre 0,10 et 0,15% sont généralement considérées comme normales dans les sols agricoles (16). Pour ce qui concerne la culture de l'igname en particulier, la limite minimale est mise à 0,10% (10). Il convient de faire remarquer que l'azote total dans le sol ne correspond pas à l'azote disponible pour les plantes, ces dernières l'utilisant sous ses formes d'ion ammonium (NH₄⁺) et

Tableau 2. Teneur en matière organique, carbone organique, azote, phosphore et potassium (%) du compost et quantités correspondantes (kg) de ces éléments nutritifs dans les différents traitements

Paramètre	Teneur (%)	0 t/ha compost	3 t/ha compost	6 t/ha compost
Matière organique	27,08	0	812,4	1624,8
Carbone organique	15,70	0	471	942
Azote total	1,10	0	33	66
Phosphore assimilable*	0,01775	0	0,5325	1,065
Potassium échangeable**	0,05577	0	1,6731	3,3462

*Teneur fournie par le laboratoire : 177,5 ppm $\approx$ 0,01775 %; ** Teneur fournie par le laboratoire: 1,43 méq/100 g; comme 1 méq/100 g K = 390 mg/kg, 1,43 méq/100 g = 557,7 mg/kg $\approx$ 0,05577 %.

Tableau 3. Résultats de l'analyse de variance des données de rendement en fonction des doses de compost et de NPK dans les différents blocs

Source de variation	Degré de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	F	Valeur p
Bloc	2	476,49	238,24	9,20	0,0007645***
Compost	2	209,19	104,60	4,04	0,0279416*
NPK	5	557,12	111,42	4,30	0,0045321**
Bloc*compost	4	274,48	68,62	2,65	0,0525098.
Compost*NPK	10	174,21	17,42	0,67	0,7401556
Résiduelle	30	776,65	25,89		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

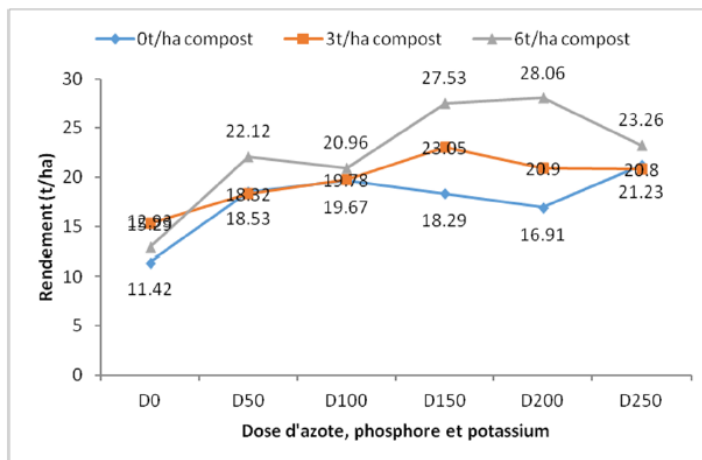


Figure 4. Rendement de l'igname jaune en fonction de la dose de NPK à 0, 3 et 6 t/ha de compost sur l'axe Catiché – Duchity – Beaumont

D0 : aucune application d'engrais minéral ;

D50 : 50 ; 30 et 50 kg/ha d'azote, de phosphore et de potassium, respectivement ;

D100 : 100 ; 60 et 100 kg/ha d'azote, de phosphore et de potassium, respectivement ;

D150 : 150 ; 90 et 150 kg/ha d'azote, de phosphore et de potassium, respectivement ;

D200 : 200 ; 120 et 200 kg/ha d'azote, de phosphore et de potassium, respectivement ;

D250 : 250 ; 150 et 250 kg/ha d'azote, de phosphore et de potassium, respectivement.

d'ion nitrate (NO₃-). L'azote assimilable par les plantes est libéré de l'azote total grâce aux activités des microorganismes du sol au rythme de 1 à 4% l'an (21).

Les teneurs en phosphore assimilable ont été de 48,39 et 46,11 ppm. Ces valeurs sont considérées comme

élevées comparées à limite minimale requise de 13,37 ppm pour la culture d'igname (10, 21). Les teneurs en potassium des échantillons analysés ont été de 0,25 méq/100g dans l'horizon 0-30 cm et 0,20 méq/100g dans l'horizon 30-60 cm. Ces valeurs sont supérieures

à la limite minimale requise de 0,15 méq/100 g pour la culture d'igname (22, 23). Cependant, elles sont considérées comme faibles selon Horneck et *al.* (21) qui fixe le seuil de suffisance à 0,40 méq/100g. Ces faibles teneurs en potassium ont renforcé l'hypothèse que le rendement est limité par le manque de fertilité du sol et ont permis d'anticiper une réponse significative à la fertilisation minérale. En effet, quand les teneurs en nutriments du sol sont faibles, les chances de réponse de la culture aux interventions visant à améliorer la fertilité sont élevées.

Le tableau 2 montre les données de la composition du compost et les quantités de matière organique, de carbone organique, d'azote total, de phosphore disponible et de potassium échangeable qu'il a apportées pour chaque dose appliquée.

Rendement expérimental

Les résultats obtenus n'ont pas montré d'interaction significative entre les facteurs compost et NPK à au seuil de 5%. La valeur p calculée étant de 0,74 (Tableau 3), largement supérieur à 5%. De même, les courbes de rendement en fonction de la dose de NPK ont une allure à peu près similaire pour les trois doses de compost, suggérant l'absence d'interaction significative entre les deux facteurs (Figure 4).

Les rendements moyens ont varié de 11,42 à 28,06 t/ha. L'application du compost a entraîné une augmentation significative du rendement qui est passé de 17,67 t/ha pour le témoin à 22,47 t/ha pour la dose de 6 t/ha de compost, soit une augmentation de 27% (valeur p=0,03 ; Figure 5). Ce résultat n'est pas surprenant, considérant que les taux matière organique et de carbone organique révélés par les analyses de sol n'ont été que légèrement supérieurs aux limites minimales requises (23, 36, 37, 31,22). De même, la fertilisation minérale a entraîné une augmentation significative du rendement (Figure 6). Ce dernier est passé de 13,21 t/ha pour le témoin à 19,66 t/ha pour la combinai-

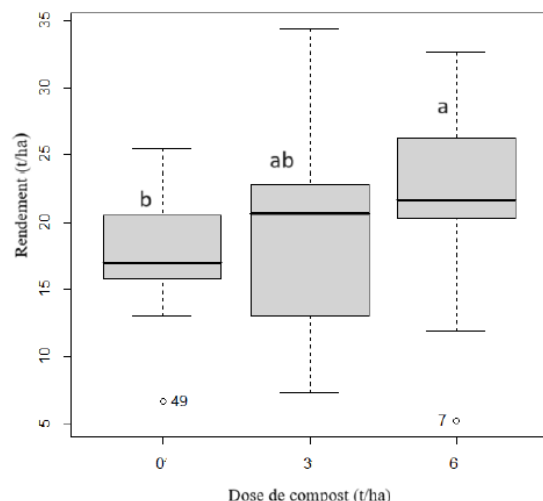


Figure 5. Effet principal de la dose de compost (t/ha) sur le rendement (t/ha) dans les essais de fertilisation organo-minérale de l'igname sur l'axe Catiché – Duchity – Beaumont

son de 50 kg/ha d'azote + 30 kg/ha de phosphore + 50 kg/ha de potassium, soit une augmentation de 49%. Cette réponse a été sans surprise puis que les teneurs en potassium du sol (0,25 méq/100 g dans l'horizon 0-30 et 0,20 méq/100 g dans l'horizon 30-60 cm) se sont révélées faibles comparées à la limite minimale de 0,4 méq/100 g requise (21).

Il convient de signaler qu'au-delà de 50 kg/ha d'azote + 30 kg/ha de phosphore + 50 kg/ha de potassium, le rendement moyen n'a pas augmenté de manière significative. La courbe de réponse a montré un plateau. Cela signifie qu'au-delà de cette dose, la teneur en NPK a cessé d'être le facteur limitant. Le rendement a été bloqué par un autre facteur qui ne peut pas être corrigé par l'engrais minéral. L'effet des éléments nutritifs peut avoir été arrêté par la saturation de la capacité d'absorption de la plante (20). L'azote peut avoir entraîné la priorisation de la croissance des tiges et des feuilles au détriment du transfert des sucres vers les tubercules, limitant par ainsi le rendement (27).

Conclusion

Selon les résultats des essais, la fertilisation organo-minérale a eu un effet significativement positif sur le

rendement de l'igname jaune sur le transect Catiché – Duchity – Beaumont. En effet l'application de 6 t/ha de compost a entraîné une augmentation de 27% du rendement qui est passé de 17,67 t/ha à 22,47 t/ha. Similairement, une augmentation de 49% du rendement a été enregistrée passant de 13,21 t/ha à 19,66 t/ha pour l'application d'une dose de fertilisant constituée de 50 kg/ha d'azote, 30 kg/ha de phosphore et 50 kg/ha de potassium. Ces résultats concordent avec ceux des analyses de sol qui ont montré des valeurs faibles pour le potassium et moyennes pour la matière organique et le carbone organique. En effet, plus les teneurs en nutriments du sol sont faibles, plus les chances de réponses à la fertilisation sont élevées.

Ces résultats sont aussi concluants et montrent que toute intervention visant à améliorer la fertilité des sols affecte positivement le rendement de l'igname jaune dans la zone d'étude. La fertilité du sol est donc un obstacle majeur à tout effort d'augmentation du rendement de cette culture. L'igname est en effet, une culture particulièrement exigeante en nutriments. Ces derniers sont plutôt rares ou en faibles teneurs en sols dégradés par érosion, culture intensive ou réduction des périodes de jachère. Aussi, les

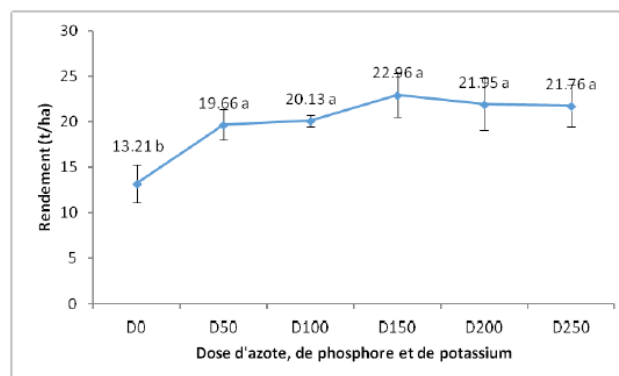


Figure 6. Effet principal de l'engrais minéral sur le rendement dans les essais de fertilisation organo-minérale de l'igname sur l'axe Catiché – Duchity – Beaumont

D0 : aucune application d'engrais minéral ;

D50 : 50, 30 et 50 kg/ha de N, de P et de K, respectivement ;

D100 : 100, 60 et 100 kg/ha de N, de P et de K, respectivement ;

D150 : 150, 90 et 150 kg/ha de N, de P et de K, respectivement ;

D200 : 200, 120 et 200 kg/ha de N, de P et de K, respectivement ;

D250 : 250, 150 et 250 kg/ha de N, de P et de K, respectivement.

faibles rendements de l'igname en Haïti peuvent-ils effectivement s'expliquer, entre autres, par le manque de fertilité des sols soumis à une pression de plus en plus accrue, à la dégradation environnementale et à l'intensification.

Remerciements

Les travaux présentés dans cet article ont été réalisés dans le cadre d'un projet du MARNDR exécuté par le consortium AAI-FAMV en collaboration avec Université McGill, financé par Banque interaméricaine de développement (BID) et Fonds international de développement agricole (FIDA). Nous remercions ces institutions pour leur soutien.

Références bibliographiques

1. Abruna-Rodriguez, F., Vicente-Chandler, J., Rivera, E., Rodriguez, J. 1982. Effect of soil acidity factors on yields and foliar composition of tropical root crops. Soil Science Society Amer J 46, 1004-1007.
2. Agricultural Technology Centre (ATC) Pvt. Ltd. 2024. Texture triangle calculator. Retrieved April 27 April 2024 from: <https://agritechcenter.com.np>
3. Akom, M., Dawoe, E.L.K. and Otoo, E. 2015. Effect of biochar

- and inorganic fertilizer in yam (*Dioscorea rotundata* Poir) production in a forest agroecological zone. *Journal of Agricultural Science*; Vol. 7, No. 3; 2015. ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760. Published by Canadian Center of Science and Education. doi:10.5539/jas.v7n3p211
4. Aldéus, A.-J. 2023. Production végétale sur le Plateau des Roche-lois : analyse au regard du revenu et de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Mémoire d'ingénieur agronome, FAMV/UEH.
 5. Alliance Agricole Internationale (AAI) – Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV). 2023. Diagnostic des méthodes de gestion de la fertilité des sols par les agriculteurs dans les différents systèmes de cultures : rapport final. PITAG/MARNDR- Projet spécial de recherche la mise au point de méthodes durables d'amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture.
 6. Asadu, C.L.A., Akamigbo, F.O.R., Ezumah, H.C., Nweke, F.I. 1990b. The characterization of selected yam-growing soils in southeastern Nigeria. I. Physical and morphological properties. *Nigerian Agricultural Journal* 24, 55-69.
 7. Asadu, C.L.A., Akamigbo, F.O.R., Ezumah, H.C., & Nweke, F.I. 1990a. The characterization of selected yam-growing soils in southeastern Nigeria II. Chemical and mineralogical properties. *Nigerian Agricultural Journal* 24, 71-86.
 8. Babaleye, T. 2003. West Africa: Improving yam production technology. ANA-BIA Supplement Issue/Edition, 463, 56-59.
 9. Berthaud J., Bricas N., Marchand J.L. 1997. L'igname, plante séculaire et culture d'avenir. Actes du séminaire international 3-6 juin 1997. Montpellier. France CIRAD INRA ORSTOM CORAF. Google scholar.
 10. Carsky, R.J., Asiedu, R., Cornet, D. 2010. Review of soil fertility management for yam-based systems in West Africa. *Afr. j. root tuber crops*, 8(2), 1-17.
 11. Core Team, R. 2016. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Retrieved April 30, 2024, from <http://www.R-Project.org>.
 12. Cornet, D. 2005. Étude du fonctionnement physiologique d'un couvert végétal d'igname (*Dioscorea alata* L.). Mémoire DEA. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. Google scholar.
 13. Cornet, D., Hammouya, D., Bonhomme, R. 2005. Étude du fonctionnement physiologique d'un couvert de *Dioscorea alata* pour une utilisation plus rationnelle des engrais chimiques. *Agritrop.cirad.fr* ; Google scholar.
 14. Deyal, Z., Álvarez, L.G., Jean-Baptiste, N., Lotti, G., Mejía, A., Proctor, S.M., Vargas-Moreno, J.C. 2024. Food for Export: An Analysis of Haiti's Agricultural Export Potential in the Nord-Ouest Department.
 15. Diby, L.N., Hgaza, V.K., Tié, T.B., Assa, A., Carsky, R., Girardin, O., Sangakkara, U.R., Frossard, E. 2011. How does soil fertility affect yam growth? Article published online 18 Mar 2011
 16. FAO. 2015. Programme Aligné d'Action National de Lutte contre la Désertification. <http://faolex.fao.org/docs/pdf/Hai175026.pdf>
 17. FAO. 2022. Note d'investissement igname, initiative main dans la main, FAO, Haïti
 18. FAO. 2025. FAOSTAT Database: Crop and livestock products – Yam production statistics. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome, Italie
 19. Froussard, E., Aighewi, B.A., Aké, S., Barjolle, D., Baumann, P., Bernet, T., Dao, D., Diby, L. N., Floquet, A., Valérie, K., Hgaza, V.K., Ilboudo, L.J., Kiba, I.D., Kiba, D.I., Mongbo, R.L., Nacro, H.B., Nicolay, G.L., Oka, E., Ouatarra Y.F., Pouya, N., Senanayake, R.L., Trtore, O.I. 2017. The challenge of improving soil fertility in yam cropping systems of West Africa. *Front Plant Sci.* 21 (8): 1953. doi: 10.3389/fpls.2017.01953
 20. Gaihre, Y.K., Kaizzi, K.C., Wendt, J., Nagarajan, L., Ezui, K.S., Singh, U., ..., Stewart, Z. P. 2026. Soil Heterogeneity and Nutrient Response in Smallholder Maize Systems in Uganda: Implications for Balanced Fertilizer Recommendations. doi:10.20944/preprints202605.1380.v1
 21. Horneck, D.A., Sullivan, D.M., Owen, J.S., Hart, J.M. 2011. Soil test interpretation guide. Google scholar
 22. Kayode, G.O. 1985. Effects of NPK fertilizer on tuber yield, starch content and dry matter accumulation of white guinea yam (*Dioscorea rotundata*) in a forest alfisol of south western Nigeria. *Experimental Agriculture* 21, 389-393.
 23. Koli, S.E. 1973. The response of yam (*Dioscorea rotundata*) to fertilizer application in Northern Ghana. *Journal of Agricultural Science* 80, 245-249.
 24. Kowal, J.M. and Kassam, A.H. 1978. *Agricultural ecology of savanna: A case study of West Africa*. Oxford: Oxford University Press.
 25. Lebot, V. 2009. *Tropical root and tuber crops*. Wallingford: CABI Publishing.
 26. MARNDR. 2012. Stratégie de filière du cacao au niveau des régions du Nord et de la Grand'Anse d'Haïti. www.agriculture.gouv.ht (accessed April 30, 2024)
 27. Matsumoto, R., Ishikawa, H., Asfaw, A., Asiedu, R. 2021. Low soil nutrient tolerance and mineral fertilizer response in White Guinea Yam (*Dioscorea rotunda-*

- ta) genotypes. *Frontiers in Plant Science*, 12, 629762. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.629762>
28. Mondo, J.M., Mugisho, G.M., Chuma, G.B., Agre, P.A., Banda, V.R., Adebola, P., Asfaw, A. 2025. Yam urban market characteristics and consumer preferences in Bukavu City, eastern D.R. Congo. *Front. Sustain. Food Syst.* 9:1553876. doi: 10.3389/fsufs.2025.1553876)
 29. National Aeronautics and Space Administration (NASA). 2023. Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER) at <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>
 30. O'Sullivan, J.N. 2010. Yam nutrition: nutrient disorders and soil fertility management. ACIAR Monograph No. 144. Australian Centre for International Agricultural Research. Google scholar
 31. Ohiri, A.C. 1982. "Soil physical and chemical properties suitable for yam (*D. rotundata*) production." NRCRI, Umudike, Imo State, Nigeria.
 32. Ohiri, A.C., and Nwokoye, J.U. 1983. Soil physical and chemical properties suitable for yam (*Dioscorea rotundata*) production in southeastern Nigeria. In "Proceedings of the 6th s International Symposium of the ISTRC" (F. S. Shideler et H. Rincon, eds.), pp. 1982 annual report. CIP, Lima, Peru.
 33. Orkwor, G.C. and Asadu C.L.A. 1998. Agronomy In. Food Yams. Advances in research. (G. C. Orkwor, R. Asiedu and I. J. Ekanayake, ed.), 249 pp. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. National Root Crop Research Institute, Umuahia, Nigeria.
 34. Orkwor, G.C., Asiedu, R., Ekanayake, I.J. 1998. Food Yams Advances in Research, IITA, Nigeria, Ibadan.
 35. Pierre-Charles, D. 2020. Diagnostic et évaluation du système de production végétale des localités de Javel et de Dupouille : description et analyse au regard de la sécurité alimentaire. Mémoire d'ingénieur agronome, FAMV/UEH.
 36. Sobulo, R.A. 1972a. Studies on white Yam (*Dioscorea rotundata*) I- Growth analysis. *Experimental Agriculture* 8, 99-106.
 37. Sobulo, R.A. 1972b. Studies on white Yam (*Dioscorea rotundata*) II- Changes in nutrient content with age. *Experimental Agriculture* 8, 107-115.
 38. Sobulo, R.A. 1972c. Studies on white yam (*Dioscorea rotundata*) III- Foliar analysis for Nitrogen Nutrition. *Experimental Agriculture* 8, 271-279.
 39. Soro, D., Dao, D., Carsky, R.J., Asiedu, R., Assa, A., Girardin, O. 2003. Amélioration de la production de l'igname à travers la fertilisation minérale en zone de savane de Côte d'Ivoire. In *Savanes africaines: des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis*. Actes du colloque, Garoua, Cameroun (pp. 7-p). Cirad-Prasac.
 40. Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, New York.
 41. Vernier, P. 2005. Appui au système national semencier pour la production d'ignames: rapport de mission, Haïti, 14J. Trared, au 25 juillet 2005.