

Détermination de quelques conditions optimales de la fertilisation de palmier à huile à base de cendre issue de vidange de chaudière d'huilerie

[Determination of some Optimal Conditions for Fertilizing Oil Palm using Ash from Oil Mill Boiler Emptyings]

Kouassi Quevin Yao¹, Bini Yao Christophe Adou², Dramane Koné³, and Kouakou Hilaire Tonoh³

¹Université Jean Lorougnon Guédé, UFR Agroforesterie, Laboratoire de Physiologie et Pathologie Végétale, PB 150 Daloa, Côte d'Ivoire

²Centre Nationale de Recherche Agronomique (CNRA), Programme Palmier à Huile, Station de La Mé, 13 PB 989 Abidjan 13, Côte d'Ivoire

³Université Peleforo Gon Coulibaly, UFR de Biologie Végétale, Unité Pédagogique de Recherche de Physiologie Végétale, PB 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

⁴Université Nangui Abrogoua, UFR des Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, 02 PB 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

Copyright © 2025 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Mineral fertilization is difficult in rural areas due to the very high price of chemical fertilizers. However, organic waste, which sometimes disrupts the environment, can boost plant production. This investigation aims to determine some optimal conditions for fertilizing oil palms using ash from oil mill boilers to improve palm fruit production. To do this, different doses of this ash were tested on oil palm trees in production. Agronomic, physical, and agro-climatic parameters were evaluated. The results showed that fertilization using this ash, regardless of the dose, contributed to improving palm fruit production. To optimize this fertilization, a dose of 5 kg of this ash per palm tree, a significant amount of fine elements in this ash, and adequate levels of agro-climatic parameters are required.

KEYWORDS: Organic waste, bunches production, agronomic parameters, agro-climatic parameters, Ivory Coast.

RESUME: La fertilisation minérale est difficile dans le milieu paysan du fait du prix très élevé des engrais chimiques. Pourtant, les déchets organiques qui gênent parfois l'environnement sont capables de booster la production végétale. C'est ainsi que la présente investigation vise à déterminer quelques conditions optimales de la fertilisation de palmier à huile à base de cendre issue de vidange de chaudière d'huilerie afin d'améliorer la production de régimes de palme. Pour ce faire, différentes doses de cette cendre ont été testées sur des palmiers à huile en production. À cet effet, des paramètres agronomiques, physiques et agro-climatiques ont été évalués. Les résultats ont montré que la fertilisation à base de cette cendre, quelle que soit la dose, a contribué à l'amélioration de la production de régimes de palme. Pour optimiser cette fertilisation, il faut une dose de 5 kg de cette cendre par palmier, une quantité importante d'éléments fins dans cette cendre et des niveaux de paramètres agro-climatiques adéquats.

MOTS-CLEFS: Déchets organiques, production de régimes, paramètres agronomiques, paramètres agro-climatiques, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

La culture du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) a débuté au XX^{ème} siècle en Asie du sud-est [1]. Cette culture s'est développée en Afrique entre la première et la deuxième guerre mondiale [2]. En Côte d'Ivoire, elle occupe une place très importante dans l'économie au point qu'il a été envisagé d'augmenter sa production à 800 000 tonnes d'ici 2025 [3]. Pour ce faire, le respect des itinéraires techniques et la mise à disposition de matériel végétal performant et de fertilisants adaptés à l'environnement pour les producteurs villageois et industriels doivent être exigés.

La baisse de la fertilité des sols est une contrainte pour la productivité agricole en Côte d'Ivoire [4]. Pour la culture du palmier à huile en production, la déficience potassique est la principale, voire même l'unique déficience minérale rencontrée sur les sols ferrallitiques d'Afrique de l'ouest et plus précisément de la Côte d'Ivoire [5]. Ainsi, le potassium est l'élément essentiel pour le bon fonctionnement de la production des régimes de palme et apparaît comme le premier facteur limitant des rendements en régimes de palme [6].

En outre, pour obtenir de bonnes productions de régimes de palme, le palmier à huile, cultivé sur des sols tropicaux généralement très altérés, nécessite d'importantes quantités d'engrais. L'une des stratégies d'apport d'engrais est l'enrichissement en matière organique en utilisant des produits résiduaires organiques sous forme d'amendement ou de fertilisant [7] comme solutions pour l'amélioration des sols et la compensation des pertes en nutriments et des carences nutritionnelles observées au niveau des systèmes de production [8].

Au sein des huileries de palme, les déchets solides, notamment la cendre issue de la vidange de chaudière d'huilerie, sont rejetés généralement dans l'environnement sans disposition particulière et encombrant ainsi les huileries. Ces pratiques de gestion inappropriée des déchets issus des résidus d'exploitation de palmier à huile entraînent une perte nette de nutriments pour les sols à vocation agricole dans la mesure où ces déchets ne sont plus restitués aux palmeraies. En effet, diverses recherches ont mis en évidence le fort potentiel des résidus de palmier comme source de nutriments et de matière organique pour améliorer la fertilité des sols [9], [10], [11]. Toutefois, l'optimisation de ces déchets en tant que source de fertilisation organique pourrait dépendre de plusieurs facteurs. C'est ainsi que la présente étude vise donc à déterminer quelques conditions optimales de la fertilisation de palmier à huile à base de cendre issue de vidange de chaudière d'huilerie afin d'améliorer la production de régimes de palme.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 SITE D'EXPÉRIMENTATION

L'étude a été menée à la station expérimentale CNRA de La Mé, située dans le sud-est de la Côte d'Ivoire, à 24 km d'Abidjan. Les coordonnées géographiques de cette station sont 05°26' de latitude Nord et 03°50' de longitude Ouest. Le climat y est de type subtropical humide, avec des saisons marquées. Il présente également des caractéristiques du climat Attiéen en bordure côtière. La pluviométrie annuelle est abondante mais très irrégulière, avec une moyenne de 1750 mm au cours des dix dernières années. La répartition mensuelle des précipitations révèle un cycle bimodal, avec deux saisons de pluies alternant avec deux saisons sèches. Les températures moyennes mensuelles oscillent entre 24 et 28 °C, tandis que l'hygrométrie varie de 75 à 90 % [5]. Le sol, dérivé des sables tertiaires, est de type ferrallitique et fortement désaturé et pauvre en potassium [12]. Il est profond, sableux en surface et ne contient pas d'éléments grossiers. L'argile présente dans ce sol est principalement de type kaolinite et possède une faible capacité d'échange [13].

2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal utilisé a été constitué de palmier à huile âgés de 10 ans. Ces palmiers sont issus de la catégorie de semence C1001F sélectionnée et vulgarisée par le CNRA depuis 1995. Cette catégorie de semence est issue du second cycle de sélection récurrente réciproque. Elle a un potentiel de production de 25 tonnes de régimes/ha/an, une teneur en huile de 26 % et un taux d'extraction industriel compris entre 22 et 23 % [5]. Elle est aussi caractérisée par une précocité de productivité en régimes, une forte résistance à la fusariose et une durée d'exploitation économique d'environ 30 ans.

2.3 MATÉRIEL DE FERTILISATION

Le matériel fertilisant est constitué de cendre issue d'incinération de rafles (Figure 1a) et de cendre issue de vidange de chaudière d'huilerie (Figure 1b). Cette vidange de chaudière d'huilerie est une cendre issue d'une combustion de résidus d'exploitation des régimes de palme en vue d'alimenter le moteur de l'huilerie. Ces résidus sont composés de fibres de graines

de palme et de graines dépourvues de leur pulpe. La cendre issue de l'incinération de rafles a servi de témoin relatif pour le présent essai. Elle a été recommandée par Uribe & Bernal [14] à la dose de 2 kg par palmier à huile.



Fig. 1. Différentes cendres constituant le matériel de fertilisation
a: cendre de rafles incinérées; b: vidange de chaudière d'huilerie

2.4 DÉTERMINATION DE LA TENEUR DES CENDRES EN ÉLÉMENTS MINÉRAUX

Les teneurs en éléments minéraux des cendres ont été déterminées au Laboratoire d'Étude des Sols et Procédés Industriels, de Synthèse, d'Environnement et d'Énergies Nouvelles (LAPISEN) de l'Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INPHB) de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire). Les analyses ont porté sur la l'azote (N), le phosphore (P), le potassium (K), le calcium (Ca) et le magnésium (Mg).

2.5 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

L'essai a été conduit sur une parcelle de palmier à huile délimitée par des bordures d'une ligne au niveau des périphéries. Les plants ont été plantés en quinconce (triangle équilatéral) de 9 m, donnant une densité de 143 plants/ha. Le dispositif expérimental qui a été utilisé est celui en blocs de Fisher complètement randomisés avec six traitements (Tableau 1) en trois répétitions, soit dix-huit micro-parcelles. Chaque micro-parcelle a été composée de quatre arbres utiles et douze arbres de bordure.

Tableau 1. Différents traitements appliqués aux palmiers à huile

Traitements	Description
Ta	Sans fertilisation organique ni minérale (Témoin absolu)
Tr	Cendre de rafles incinérées [2 kg/palmier (Témoin relatif)]
Tv1	Vidange de chaudière d'huilerie (1,5 kg par palmier)
Tv2	Vidange de chaudière d'huilerie (3 kg par palmier)
Tv3	Vidange de chaudière d'huilerie (5 kg par palmier)
Tv4	Vidange de chaudière d'huilerie (7 kg par palmier)

Ta: témoin absolu; Tr: témoin relatif; Tv: traitement vidange de chaudière d'huilerie

2.6 EPANDAGE DES DIFFÉRENTS FERTILISANTS

Avant l'épandage des fertilisants (différentes cendres), des ronds de 2 m de rayon ont été d'abord effectués autour des pieds des palmiers. Quelle que soit la nature du fertilisant, les différentes quantités à épandre ont été mesurées à l'aide de gabarits. Ces différentes quantités de fertilisants ont été épandues sur toute la surface des ronds, à partir de 1 m des pieds des palmiers. Pour ce faire, des gants ont été utilisés afin d'éviter tout contact corporel avec ces fertilisants.

2.7 ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DE CENDRES ISSUES DE LA VIDANGE DE CHAUDIÈRE D'HUILERIE ET DE L'INCINÉRATION DE RAFLES

L'analyse granulométrique représente la distribution massique des tailles de particules de la vidange de chaudière d'huilerie en comparaison à celles de la cendre issue de rafles incinérées. Pour ce faire, 1 kg de chacune de ces cendres (vidange de chaudière et rafles incinérées) a été prélevé et soumis individuellement au tamisage, à l'aide d'une tamiseuse de laboratoire, à une amplitude de 3.0 pendant 5 minutes. La masse de chaque fraction recueillie en fonction des dimensions des mailles des tamis constituant le dispositif de la tamiseuse a été déterminée par pesée. À chaque dimension des mailles des tamis, les masses des fractions recueillies ont été comparées entre elles, en fonction de leurs natures (vidange de chaudière et rafles incinérées).

2.8 EVALUATION DES PARAMÈTRES AGRONOMIQUES

Les données agronomiques ont concerné le nombre (NR) et le poids total de régimes (PTR) récoltés par traitement. La récolte des régimes de palme a été effectuée tous les 15 jours à l'aide de faucille. À chaque récolte, le nombre de régimes récoltés par traitement a été déterminé par comptage. Par traitement, les poids de régimes récoltés y compris des graines détachées ont été déterminés par pesée. Le nombre de régimes et le poids total des régimes ont permis de déterminer le poids moyen des régimes (PMR) par traitements selon la formule suivante:

$$PMR = \frac{PTR}{NR}$$

PMR: poids moyen de régime; **PTR:** poids total de régime; **NR:** nombre de régime

2.9 EVALUATION DES PARAMÈTRES AGRO-CLIMATIQUES EN FONCTION DE LA PRODUCTION DES PALMIERS À HUILES

Les données agro-climatiques ont concerné la pluviométrie, l'hygrométrie et la température. La collecte de ces données a été effectuée journalièrement à la station météorologique du CNRA-La Mé. Les données ont été collectées, un (1) mois avant la mise en place et durant l'expérimentation. Ces données ont servi à établir une corrélation entre le climat et la production des régimes de palme.

2.10 ANALYSES STATISTIQUES

Les données recueillies ont été traitées à l'aide du logiciel SAS version 9.4. Les tests de vérification de la normalité ont été effectués pour réaliser des tests statistiques paramétriques. La normalité étant respectée, les variantes étudiées étaient comparées par une analyse de variance à un facteur fixe. Les comparaisons des moyennes ont été faites au seuil $p=0,05$ à l'aide du test de Student Newman-Keuls. Les divers graphes et histogrammes ont été construits à l'aide des logiciels SAS 9.4 et Excel 2016.

3 RÉSULTATS

3.1 ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DE RAFLES INCINÉRÉES ET DE VIDANGE DE CHAUDIÈRE D'HUILERIE

Les éléments grossiers ont été constitués de particules qui n'ont pas pu passer la maille de 1 mm. L'analyse de la Figure 2 révèle que la cendre issue de la vidange de chaudière d'huilerie a été plus composée d'éléments grossiers (46 %) qu'il en a été de la cendre issue de l'incinération de rafles (26 %). A l'inverse, la teneur en éléments fins de la cendre issue de la vidange de chaudière d'huilerie (54 %) a été moins importante, comparativement à celle de la cendre issue de l'incinération de rafles (74 %).

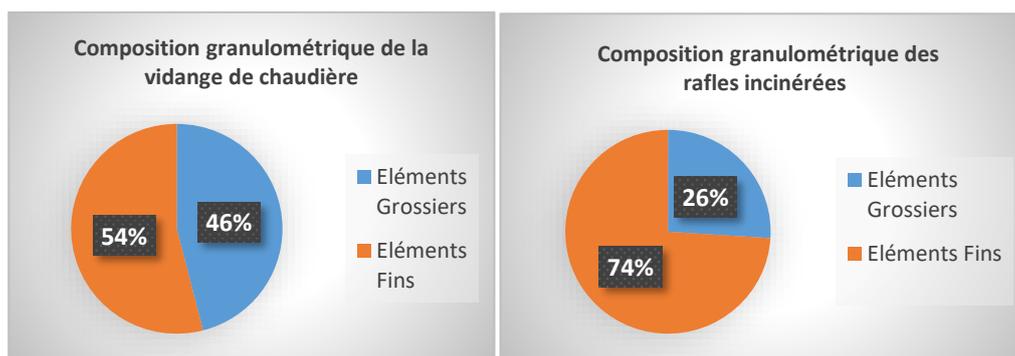


Fig. 2. Composition granulométrique de la vidange de chaudière d'huilerie et des rafles incinérées

3.2 TENEUR DES CENDRES EN ÉLÉMENTS MINÉRAUX

L'analyse des teneurs en minéraux consignées dans le tableau 2 montre que les différentes cendres utilisées dans la présente étude se sont distinguées de par leur teneur très élevée en potassium suivie de celle en magnésium. Les teneurs en azote ont été les plus faibles, suivies de celles en phosphore.

Tableau 2. Principales teneurs en éléments minéraux de vidange de chaudière d'huilerie et de rafles incinérées

Éléments minéraux	Teneurs en éléments minéraux (% m.s.)	
	Vidange de chaudière d'huilerie	Rafles incinérées
N	0,86	0,81
P	1,41	2,32
K	21,72	26,00
Ca	5,27	7,23
Mg	18,14	20,14

N: azote; P: phosphore; K: potassium; Ca: calcium; Mg: magnésium; m.s: matière sèche

3.3 NOMBRE DE RÉGIMES DE PALME EN FONCTION DES DIFFÉRENTS TRAITEMENTS

L'analyse du tableau 3 montre qu'il n'existe aucune différence significative entre les nombres de régimes de palme quel que soit le traitement appliqué aux arbres ($P > 0,05$).

Tableau 3. Nombres de régimes de palme en fonction des différents par traitements

Traitements	Nombre de régimes
Ta	1,65 ± 0,9 ^a
Tr	2,05 ± 1,45 ^a
Tv1	1,68 ± 1,12 ^a
Tv2	1,81 ± 0,91 ^a
Tv3	2,21 ± 1,9 ^a
Tv4	2,02 ± 1,87 ^a
F	0,090
p	0,529

Dans chaque colonne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes (test de Newman-Keuls à 5%).

Ta: témoin absolu; Tr: témoin relatif; Tv: traitement vidange de chaudière d'huilerie

3.4 POIDS TOTAL DE RÉGIMES DE PALME

L'analyse de la figure 3 laisse observer une augmentation de la production de régimes avec la dose de vidange de chaudière d'huilerie. Le traitement sans fertilisant (Ta: Témoin absolu) a présenté la plus faible valeur de production de régimes de palme (19,58 kg). Cette valeur a été statistiquement identique à celle obtenue avec la vidange de chaudière d'huilerie à plus faible dose (Tv1: 22,47 kg). Par contre, le traitement Tv4 ayant la plus forte dose de vidange de chaudière d'huilerie a engendré la plus forte production de régimes de palme (35,17 kg). Cette valeur a été statistiquement identique à celles présentées par les traitements Tr (Témoin relatif: 27,47 kg) et TV3 (34,05 kg).

Par ailleurs, l'analyse du tableau 4 montre que tous les traitements ont provoqué des gains de production par rapport au traitement sans fertilisant (Ta: témoin absolu).

Comparativement au traitement à base de cendre issue de rafles incinérées (Tr: témoin relatif), seuls les traitements Tv3 et Tv4 qui ont des doses supérieures ou égales à 5 kg de vidange de chaudière d'huilerie par palmier ont présenté des gains de production allant de 24 à 28 %.

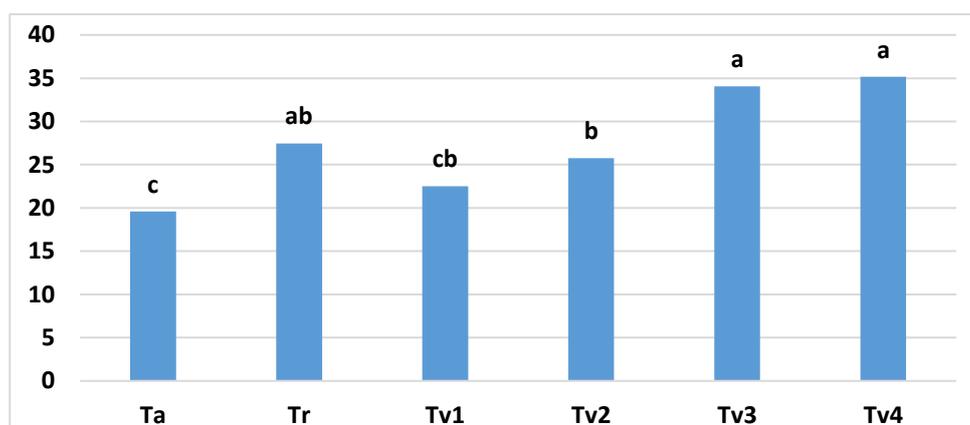


Fig. 3. Poids total de régimes de palme en fonction des différents traitements
Ta: témoin absolu; Tr: témoin relatif; Tv: traitement vidange

Tableau 4. Gains de production de régimes de palme par traitement et par rapport aux différents témoins

Traitements	PTR (kg)	Gain par rapport au Ta (%)	Gain par rapport au Tr (%)
Ta	19,58	-	-28,7
Tr	27,47	40,3	-
Tv1	22,52	15,0	-18,0
Tv2	25,75	31,5	-6,3
Tv3	34,05	73,9	24,0
Tv4	35,17	79,6	28,0

Ta: témoin absolu; Tr: témoin relatif; Tv: traitement vidange

3.5 POIDS MOYENS DES RÉGIMES DE PALME

L'analyse de la figure 4 montre que le poids moyen de régimes (PMR) a augmenté avec la dose de vidange de chaudière d'huilerie. Le traitement sans fertilisant (Ta: Témoin absolu) a présenté la plus faible valeur de PMR (11,26 kg/régime).

A l'inverse, le traitement Tv4 ayant la plus forte dose de vidange de chaudière d'huilerie a présenté le PMR le plus élevé (16,08 kg/régime). Celui-ci a été statistiquement identique à ceux affichés par les traitements Tr (Témoin relatif: 15,22 kg/régime) et Tv3 (15,92 kg/régime).

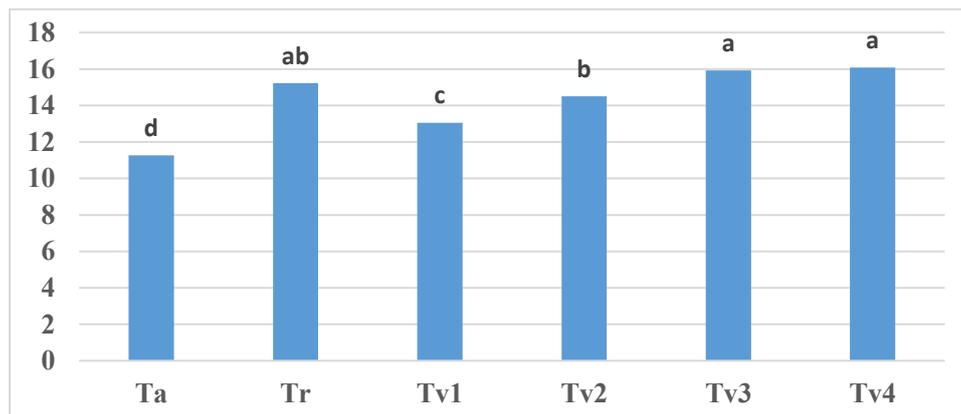


Fig. 4. Poids moyens de régimes de palme en fonction des différents traitements
Ta: témoin absolu; Tr: témoin relatif; Tv: traitement vidange

3.6 INFLUENCE DES PARAMÈTRES AGRO-CLIMATIQUES SUR LA PRODUCTION DE RÉGIMES DE PALME

3.6.1 PLUVIOMÉTRIE

L'analyse de la figure 5 montre que, durant l'expérimentation, le poids moyen de régime (PMR) a évolué dans le même sens que celui de la pluviométrie. La diminution de la pluviométrie allant de 249 mm en octobre 2023 à 6 mm en février 2024 a induit une réduction du PMR de cette période (PMR d'octobre 2023: 13,08 kg/régime; PMR de février 2024: 11 kg/régime). De même, l'augmentation de pluviométrie allant de 6 mm en février 2024 à 166 mm en mai 2024 a entraîné une hausse du PMR de la même période (PMR de février 2024: 11 kg/régime; PMR de mai 2024: 16,08 kg/régime). Les hauteurs de pluie et PMR les plus faibles ont été enregistrées en février 2024 (Pluviométrie: 6 mm; PMR: 11 kg/PMR). La période allant de mars à mai 2024 a présenté les PMR les plus élevés (14,86 à 16,08 kg/régime) bien que les valeurs pluviométriques de cette période aient été sensiblement égales à celles de la période d'octobre à décembre 2023.

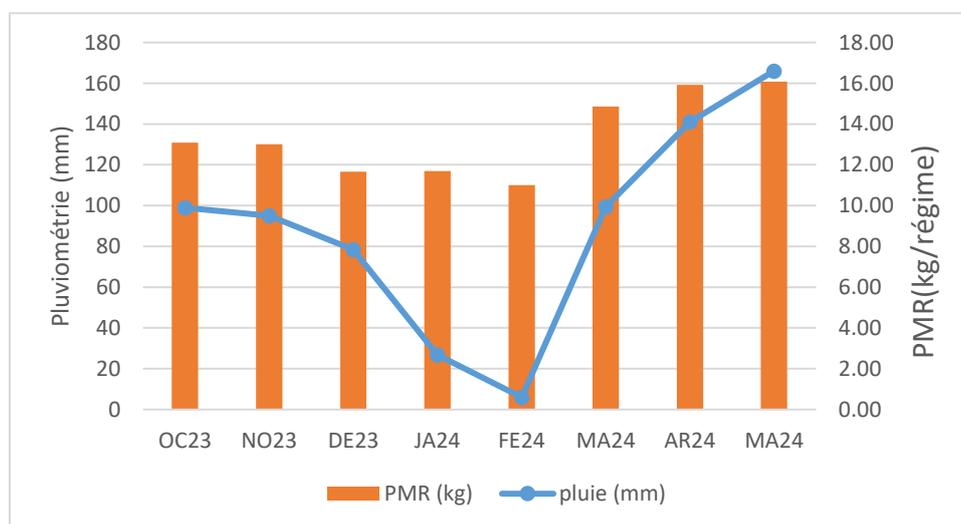


Fig. 5. Evolution de poids moyens de régimes en fonction de la pluviométrie

3.6.2 HYGROMÉTRIE

Globalement, durant l'expérimentation, le PMR a évolué avec l'hygrométrie (Figure 6). La diminution de l'hygrométrie allant de 77 % en octobre 2023 à 67 % en février 2024 a entraîné une réduction du PMR de cette période (PMR d'octobre 2023: 13,08 kg/régime; PMR de février 2024: 11 kg/régime). De même, l'augmentation de l'hygrométrie allant de 67 % en février 2024 à 82 % en mai 2024 a suscité une élévation du PMR de la même période (PMR de février 2024: 11 kg/régime; PMR de mai 2024: 16,08 kg/régime).

16,08 kg/régime). Durant la saison sèche (décembre 2023, janvier et février 2024), les valeurs de l'hygrométrie et de PMR étaient les plus faibles. Cependant, la période de mars à mai 2024 a enregistré les PMR les plus élevés (entre 14,86 et 16,08 kg/régime), malgré des valeurs hygrométriques sensiblement égales à celles observées d'octobre à novembre.

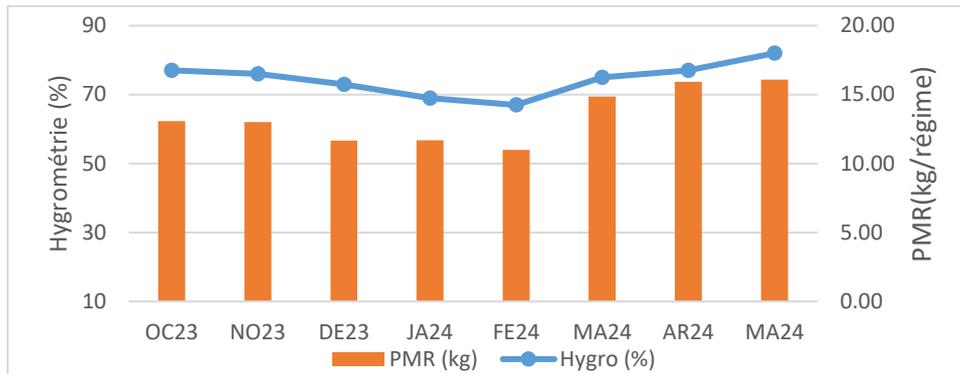


Fig. 6. Evolution de poids moyens de régimes en fonction de l'hydrométrie

3.6.3 TEMPÉRATURE

Durant l'expérimentation, la température a évolué de 28 à 35 °C (Figure 7). La plus faible valeur (28 °C) a été affichée au mois d'octobre 2023, tandis que la valeur maximale a été obtenue aux mois de janvier et février 2024 (35 °C). Cette valeur a été sensiblement constante pendant la période allant de décembre 2023 à mars 2024 (34 à 35 °C). De manière générale, le PMR a évolué dans le sens contraire de celui de la température (Figure 7). L'augmentation de la température allant de 28 °C en octobre 2023 à 35 °C en janvier et février 2024 a entraîné la diminution du PMR pendant cette période (PMR d'octobre 2023: 13,08 kg/régime; PMR de février 2024: 11 kg/régime). A l'opposé, la diminution de la température allant de 35 °C en février 2024 à 31 °C en mai 2024 a entraîné l'augmentation du PMR de la même période (PMR de février 2024: 11 kg/régime; PMR de mai 2024: 16,08 kg/régime).

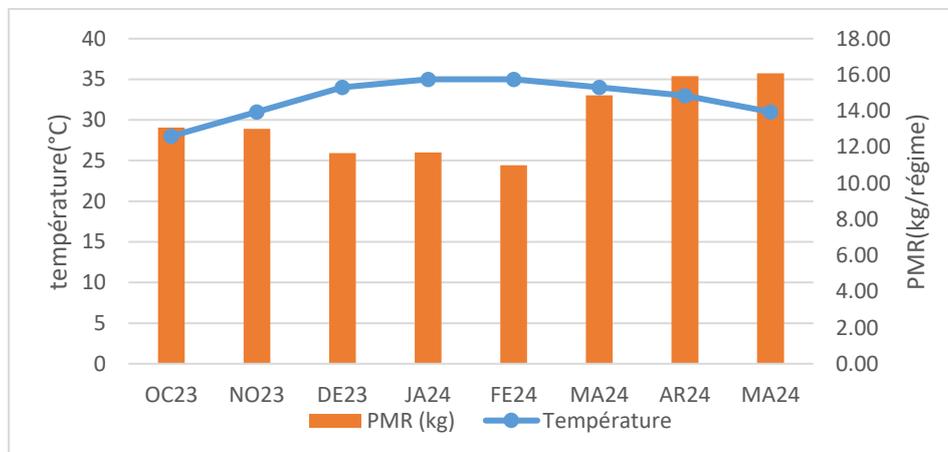


Fig. 7. Evolution de poids moyens de régimes en fonction de la température

4 DISCUSSION

L'analyse granulométrique des fertilisants, à savoir la cendre issue de la vidange de chaudière d'huilerie et celle issue des rafles incinérées, a révélé des différences dans leur répartition granulométrique. En effet, la teneur de la cendre issue de l'incinération de rafles en éléments fins a été plus importante, comparativement à celle de la cendre issue de la vidange de chaudière d'huilerie. Cette concentration de la vidange de chaudière d'huilerie en éléments fins affecterait sa capacité d'être dissoute pour être à la disposition des palmiers à travers l'absorption racinaire. Ceci traduirait le fait que la production de régimes exprimée par le traitement Tr (Fertilisation à 2 kg de rafles incinérées par arbre recommandée par Uribe & Bernal [14]) soit statistiquement égale à celle affichées par les traitements à base de fortes doses de vidange de chaudière d'huilerie. Des

résultats similaires ont été observés par Schenkel & Miserque [15] qui soulignent que la teneur en éléments grossiers des fertilisants influent sur leurs qualités.

L'analyse des résultats relatifs aux paramètres de production, à l'exception du nombre de régimes (NR), a révélé une existence de différence significative entre les variables liées à la production de régimes [poids total des régimes (PTR) et poids moyen des régimes (PMR)]. Cette indépendance du nombre de régimes est liée à la courte durée de l'essai (10 mois). Nos résultats corroborent les recherches antérieures de Goh [16] qui stipule que l'influence de l'application d'un fertilisant sur le nombre de régimes de palme est perceptible 24 mois après la mise en place de l'essai. Toutefois, selon ce dernier auteur, seule la production en termes de poids, et par conséquent le poids moyen de régimes, est observable à court termes. Cela pourrait justifier la différence entre les traitements relativement à la production de régimes de palme. Cette différence basée sur la production en termes de poids s'explique par le fait que les inflorescences et les régimes immatures présents sur les palmiers durant l'essai ont puisé les minéraux nécessaires des fertilisants pour le bon fonctionnement de leur métabolisme jusqu'à leur maturité.

L'analyse minérale a montré que les différentes cendres utilisées dans la présente étude se sont distinguées de par leur teneur élevée en potassium, suivie de celle en magnésium. L'amélioration des paramètres de production (PTR et PMR) observée au cours de l'expérience pourrait être due au fait que la vidange de la chaudière d'huilerie est riche en potassium puisque, selon Caliman *et al.* [17], la fertilisation pour la production de régimes de palmiers à huile est dominée par le potassium. Cela pourrait être confirmé par le fait que les traitements aux cendres de vidange de la chaudière d'huilerie, quelles que soient leurs doses, ont exprimé des gains par rapport au traitement sans fertilisant. Ce privilège du potassium en faveur de la production de palmiers à huile a été confirmé par des études antérieures menées au Cameroun par Rafflegeau [18] et en Asie du sud-est par Jamaluddin & Zulkifli [19]. Les travaux de Ballo [13] ont également montré que les engrais potassiques augmentent le rendement des régimes de palmiers à huile de 35 % sur les sols ferrallitiques du sud-est de la Côte d'Ivoire.

L'analyse des résultats des paramètres agro-climatiques de la présente étude a mis en évidence une relation dynamique entre les paramètres agro-climatiques et la production de régimes de palmiers à huile. Aussi, une certaine corrélation a été observée entre les pluviométries, températures, hygrométries moyennes mensuelles et le PMR. En effet, dans les mois de décembre 2023, janvier et de février 2024, les faibles précipitations et les valeurs de production les plus faibles ont été enregistrées. La sécheresse manifestée à cette période aurait eu une entrave sur l'humidification du sol, la dissolution et la minéralisation des fertilisants. Ceci pourrait compromettre l'optimisation de la nutrition minérale des palmiers et, par ricochet, la stimulation des activités biologiques au niveau des régimes. En effet, l'eau est un excellent solvant pour le transport des éléments nutritifs et des assimilés via le xylème et le phloème vers tous les organes de la plante. Une autre fonction de l'eau est le maintien de la turgescence qui est essentiel pour le développement et la croissance cellulaire. Sans doute, c'est le transit d'eau des pluies véhiculant des éléments nutritifs et des assimilés via le xylème et le phloème vers les organes, notamment les régimes de palme, qui serait à l'origine de l'évolution des poids de régimes qui va dans le sens de celle de la pluviométrie.

Relativement à l'hygrométrie et à la température, les palmiers à huile nécessitent un taux d'humidité moyen de 75 % pour une température de 30 °C pour un bon rendement en régime de palme [1]. Cependant, dans le cadre de la présente étude, une baisse du taux d'hygrométrie allant de 73 à 67 % a été observée avec des températures supérieures à 30 °C dans les mois de décembre 2023 à février 2024. Ceci entraîne la fermeture des stomates entravant ainsi l'activité photosynthétique du palmier [1]. Alors, contrairement à l'élévation des poids de régimes qui serait suscitée par les précipitations, il est évident que la baisse du taux d'hygrométrie allant de 73 à 67 % et la hausse de la température à plus de 30 °C aurait suscité une déshydratation des régimes de palme: d'où la perte de poids des régimes de palme qui serait l'équivalent d'eau évaporée par les régimes.

5 CONCLUSION

Aux termes de la présente investigation, il convient de noter que la fertilisation à base de cendre issue de la vidange de chaudière d'huilerie a contribué à l'amélioration de la production de régimes de palme. Pour optimiser cette fertilisation, il faut une dose de 5 kg de cendre issue de la vidange de chaudière d'huilerie par palmier, une quantité importante d'éléments fins dans cette cendre et des niveaux de paramètres agro-climatiques adéquats.

CONFLITS D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts concernant la publication de cet article.

REFERENCES

- [1] J. C. Jacquemard, Le palmier à huile. Editions Quae, CTA, presses agronomiques de Gembloux, passage des déportés, 2, B-5030 Gembloux, Belgique, 234 p., 2012.
- [2] B. Cochard, B. Adon, K. R. Kouamé, T. Durand-Gasselien and P. Amblard, «Intérêts des semences commerciales améliorées de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.)», *Oilseeds & fats Corps Lipids*; vol. 8, no. 6, pp. 654–658, 2001.
- [3] A. N'Guessan, D. Gogoue, B. Anougba, I. Dembélé and K. Allou, «Evaluation of Different Types of Substrates on the Development of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Plantlets in Côte d'Ivoire», *European Scientific Journal*, vol. 17, no. 37, pp. 1857-1881, 2021.
- [4] Y. T. Brou and J-C. Chaléard, «Visions paysannes et changements environnementaux en Côte d'Ivoire», *Annales de Géographie*, vol. 653, pp. 65-87, 2007.
- [5] K. Kouamé, S. Aké, W. Yté, S. Doumbia, K. E. Konan, N. A. Kouassi, B. Koné and D. Sékou, «Détermination de la dose optimale de fumure potassique sous culture de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) dans les conditions du sud-est de la Côte d'Ivoire: cas du matériel végétal en cours de vulgarisation», *European Scientific Journal*, vol. 10, no. 18, pp. 447-463, 2014.
- [6] R. H. V. Corley and P. B. Tinker, The Oil Palm. John Wiley & Sons, New York, site net: <http://dx.doi.org/10.1002/9781118953297>, 2016, Consulté le 16 février 2024.
- [7] B. Koné, S. Diatta, A. Saïdou, I. Akintayo and B. Cissé, «Réponses des variétés interspécifiques du riz de plateau aux applications de phosphate en zone de forêt au Nigeria», *Canadian Journal of Soil Science*, vol. 89, no. 5, pp. 555-565, 2009.
- [8] A. Bationo, A. Hartemink, O. Lungu, M. Naimi, P. Okoth, E. Smaling and L. Thiombiano, African soils: their productivity and profitability or fertilizer use. Document de base présenté à l'occasion du sommet africain sur les engrais, Abuja, Nigéria: pp. 9-13, 2006.
- [9] F. Schuchardt, D. Darnoko and P. Guritno, Composting of empty oil palm fruit bunch (EFB) with simultaneous evaporation of oil mill waste water (POME): International Oil Conference, Nusa Dua, Bali: pp. 8-12, 2002.
- [10] R. Singh, M. H. Ibrahim, N. Esa and M. Iliyana, «Composting of waste from palm oil mill: A sustainable waste management practice», *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, vol. 9, no. 4, pp. 331-344, 2010.
- [11] C. Bessou, A. Verwilghen, L. Beaudoin-Ollivier, R. Marichal, J. Ollivier, V. Baron, X. Bonneau, M. P. Carron, D. Snoeck, M. Naim, A. A. K. Aryawan, F. Raoul, P. Giraudoux, E. Surya, E. Sihombing and J. P. Caliman, «Agroecological practices in oil palm plantations: examples from the field», *Oilseeds & fats Crops and Lipids*, vol. 24, no. 3, pp. 2257-6614, 2017.
- [12] M. Ollagnier and R. Ochs, «Gestion des de la nutrition minérale plantations industrielles de palmiers à huile», *Oléagineux*, vol. 36, no. 8-9, pp. 410-421, 1981.
- [13] K. Ballo, «Incidence de la fertilisation à base de potassium sur les composantes du rendement du palmier à huile et sur les caractéristiques d'un sol: cas des ferralsols du sud de la Côte d'Ivoire», Thèse de doctorat, UFR de Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Agro-pédologie, Université de Cocody, Côte d'Ivoire, 140 p. 2009.
- [14] A. Uribe and G. Bernal, «Incinérateur de rafles des régimes de palmier à huile. Utilisation des cendres. *Oléagineux*, vol. 28, no. 3, pp. 147-149, 1973.
- [15] Y. Schenkel and O. Miserque, «Les caractéristiques physiques des particules d'engrais: mesure et influence», Rapport final du Programme d'appui scientifique à la normalisation et aux réglementations techniques du centre de recherches agronomiques de Gembloux département génie rural, (42/43), 63p., 2005.
- [16] K. J. Goh, Climatic requirements of the oil palm for high yields. In Managing Oil Palm for High Yields: Agronomic Principles, Goh KJ (ed). *Malaysian Soc. Of Soil Sc. and Param Agric. Surveys*, Kuala Lumpur: pp. 1-17, 2000.
- [17] J. P. Caliman, C. Daniel and B. Tailliez, La nutrition du palmier à huile; PRD: sept-oct.: PORIM advisory committee programme. Kuala Lumpur, Malaisie, vol. 1, no. 3, pp. 36-48, 1994.
- [18] S. Rafflegeau, «Dynamiques d'implantation et conduite technique des palmeraies villageoises de palmier à huile au Cameroun», Thèse de Doctorat, Institut National Agronomie, Agronomie, Paris, France, 192 p., 2008.
- [19] N. Jamaluddin and Z. I. Zulkifli, Potassium requirement on costal soil. In: Proceeding of PIPOC, 863 p., 2005.