



Journal Homepage: - www.journalijar.com

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI: 10.21474/IJAR01/19991

DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/19991>



RESEARCH ARTICLE

EFFET DE DEUX METHODES DE PRESSAGE SUR LA QUALITE DE L'HUILE ROUGE PRODUITE ARTISANALEMENT AU BENIN

V. Dansou^{1,3}, P.A.F. Houssou¹, F. Hongbété³, A.B. Hotègni¹, H. Zannou¹ and P.F. Tchobo²

1. Programme Technologies Agricole et Alimentaire (PTAA), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Porto-Novo, République du Bénin.
2. Département de Génie de Technologie Alimentaire (GTA), Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi (EPAC) Université d'Abomey Calavi (UAC), Abomey-Calavi, République du Bénin.
3. Département de Nutrition et des Sciences Agro-Alimentaires (DNSA), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), Parakou, République du Bénin.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 05 October 2024

Final Accepted: 07 November 2024

Published: December 2024

Key words: -

Oil Palm, Technical Performance, Processing Equipment, Physico-Chemical Qualities, West Africa

Abstract

The aim of the study was to evaluate the effect of two pressing methods on the quality of artisanally produced red oil in Benin. Palm fruits of the tenera type were used. Trials were conducted with processors in three palm fruit processing units, comparing the Improved Motorised Hydraulic Press (PHMA) and the Improved Motorised Dékanmey Press (PDMA), with the Motorised Dékanmey Press (old version) used as control (PDMT). The capacity of the PHMA (603.17±34.51 kg/h) was significantly lower than that of the PDMA (904.30±37.23 kg/h) and the PDMT control (889.76±10.80 kg/h). PHMA recorded an extraction yield (31.30±0.75 %), extraction rate (79.39±0.46 %) and palm nut shattering rate (1.39±0.46 %) were better than PDMA (29.77±0.14 %; 75.51±0.37 % and 24.90±4.13 %) and PDMT (29.18±0.52 %; 74.04±0.85 % and 5.23±0.38 %) respectively. Apart from the percentage of FFA and impurities, no significant differences ($p > 0.05$) were observed between the water content, density, peroxide value and colour of the oils from PDMA, PHMA and PDMT. These results indicate that the improvements made to the PDMA and PHMA had a positive effect on the technical performance of the presses but did not significantly affect the quality of the red oil obtained. These two improved presses can therefore be recommended to palm fruit processors.

Copyright, IJAR, 2024. All rights reserved.

Introduction:-

Au Bénin, comme dans la sous-région Ouest-Africaine, la production de l'huile rouge de palme constitue une importante activité génératrice de revenus qui implique plus de femmes que d'hommes (Dansou et al., 2023a). La production de l'huile rouge au Bénin était estimée à 75.000 tonnes en 2013 (MAEP, 2020) et n'a cessé d'augmenter en raison de la demande de plus en plus croissante en huile. Toutefois, la production de l'huile rouge est confrontée à certaines contraintes majeures telles que la faible compétitivité de l'huile rouge produite qui ne répond pas toujours aux exigences de qualité du marché (Ohimainet et al., 2012 ; Ahouansouet et al., 2018 ; MAEP, 2020) et le faible rendement d'extraction de l'huile de palme obtenue. Le rendement d'extraction actuel de l'huile de palme (18 à 20 % par rapport au régime frais) est encore en deçà des rendements d'extraction moyens observés dans d'autres

Corresponding Author:- Valère Dansou

Address:- Programme Technologies Agricole et Alimentaire (PTAA), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Porto-Novo, République du Bénin.

systèmes de transformation (MAEP, 2020). Ce faible rendement est lié entre autres à la méthode de pressage utilisée par les transformateurs (Baryeh, 2001, Owolarafèet al., 2002). D'autres auteurs ont rapporté que la méthode de pressage utilisée a une influence sur la qualité de l'huile rouge produite (Vincent et al., 2014 ; Kumaradevan et al., 2015 ; Tang et al., 2017). En fait, l'extraction de l'huile rouge à l'échelle artisanale ou semi-mécanique est faite généralement en utilisant trois types de presses à savoir la presse à vis manuelle, la presse hydraulique manuelle ou motorisée et la presse à vis motorisée (Hotègni, 2023). Au Ghana, la presse à vis manuelle est la plus utilisée par 88 % des transformateurs suivie de la presse hydraulique (8%) et de la presse à vis motorisée (4%) (Osei-Amponsah et al., 2012 ; Adjei-Nsiah et al., 2012). Au Nigéria, la presse hydraulique manuelle NIFOR est la plus utilisée (85%) suivie de la presse à vis manuelle (60%) puis vient après la presse à vis motorisée qui reste la moins utilisée (12,5%) (Nwalieji et Ojike, 2018). Au Bénin, 64,46 % des transformateurs utilisent la presse à vis manuelle dénommée presse dékanmey manuelle (PDM) contre 6,27% qui utilisent la presse à vis motorisée dénommée presse dékanmey motorisée (PDM) (Houssouet al., 2021). Bien que la presse dékanmey manuelle (PDM) soit la plus utilisée, les transformateurs béninois estiment que son utilisation est très pénible (Houssouet *al.*, 2021). Elle nécessite assez de temps et de main d'œuvre pour transformer une grande quantité de fruits de palme. Aussi, Fournier *et al.* (2001) ont-ils montré que la technologie semi-mécanique utilisant la presse dékanmey manuelle occasionne des pertes d'huile importantes. La faible utilisation de la presse dékanmey motorisée malgré ses performances techniques est liée surtout à sa complexité et son coût relativement élevé (Poku, 2002, Houssouet al., 2021). De même, la presse dékanmey motorisée engendre un taux élevé de brisure des noix (20%) (FAO, 2002, Ahouansouet al., 2011, Nwankwojike, 2011, Houssouet al., 2021), ce qui non seulement impacte significativement la qualité de l'huile mais réduit aussi le rendement en noix de palmiste. Face à ces contraintes identifiées au niveau de chacune de ces presses en usage au Bénin, Dansouet al. (2023b) ont récemment apporté des améliorations sur la presse dékanmey motorisée. Ces auteurs ont adapté la presse hydraulique motorisée jadis utilisée au Bénin pour le pressage des râpures de manioc pour le pressage de l'huile rouge avec des résultats concluant. Les améliorations apportées sur la presse dékanmey motorisée ont permis de réduire le taux de brisure des noix par rapport à l'ancienne version de la presse. Le présent travail a pour objectif de déterminer l'effet de deux méthodes de pressage sur la qualité de l'huile rouge produite artisanalement au Bénin. L'étude doit permettre aux utilisateurs de choisir au niveau de chaque méthode d'extraction les techniques de pressages les plus appropriées.

Matériels et Méthodes:-

Milieu d'étude

La présente étude a été conduite au Sud-Bénin principalement dans la localité de Sakété (6°44'10" latitude Nord et 2°39'31" longitude Est ; 80 m d'altitude au-dessus de la mer), une grande zone de production et de transformation des fruits de palmier à huile au Bénin selon Aholoukpèet al. (2013) et MAEP (2020). Plus précisément, les essais de transformation ont été réalisés au niveau de trois fermes de la commune de Sakété à savoir : Ferme Polyvalente de la Chaîne de Prospérité (FPCP), Ferme VIGNONFODO et Ferme AVOCEGAN. Ces trois fermes ont été choisies parce qu'elles utilisent les deux méthodes de transformation de fruits de palmier à huile et les différentes presses liées à chaque méthode y sont disponibles.

Matériels:-

Matériel végétal

Les fruits de palmier à huile de type *Tenera* ont été utilisés comme matériel végétal pour les différents tests de production de l'huile de palme rouge à cause de leur teneur élevée en huile selon Nodichaot al. (2017). De plus, ce type de fruits de palmier à huile est le plus produit et transformé au Bénin.

Équipements testés

Pour la première méthode de pressage, la Presse Hydraulique Motorisée Améliorée (PHMA) a été introduite et testée en comparaison avec la Presse Dékanmey Motorisée Améliorée (PDMA) qui était utilisée pour la deuxième méthode de pressage. Ces deux presses ont fait l'objet des travaux d'amélioration de Dansouet *al.*, (2023b). La Presse Dékanmey Motorisée Témoin (PDMT) a été utilisée comme témoin. Les caractéristiques, fonctions et les images de ces deux presses et le témoin ont été présentées dans le Tableau 1.

Insérer Tableau 1 ici

En plus de ces trois types de presses testés, le cuiseur de fruit de palme, le dépulpeur de fruit, le clarificateur et le déshydrateur étaient les autres équipements utilisés.

Méthodes:-

Dispositif expérimental

Les essais ont été conduits dans les fermes de trois entrepreneurs agricoles spécialisés dans la transformation des fruits de palmier à huile en huile rouge. Chaque entrepreneur a été considéré comme une répétition. Au niveau de chaque ferme agricole, trois (03) tonnes de fruits de palmier à huile mûrs ont été transformés en huile rouge en utilisant les trois méthodes de pressage y compris le témoin. Ces différentes technologies de pressage ont été utilisées dans les conditions décrites par Hotègni (2023). Les performances de ces trois technologies de presses ont été évaluées et comparées. Ainsi, les paramètres de performances techniques ont été déterminés pour chaque technologie de pressage et leur témoin. Les huiles de palme rouge obtenues des méthodes de pressage ont été clarifiées, déshydratées et conditionnées dans les bidons de 25 l dans les mêmes conditions comme celles décrites par Hotègni (2023). Par la suite, les qualités physico-chimiques des huiles issues de ces méthodes de pressage ont été évaluées ainsi que la perception des transformateurs.

Détermination des performances techniques des presses testées

La capacité horaire d'extraction des presses a été déterminée en rapportant la masse d'huile obtenue à la durée de pressage des fruits de palmier à huile cuits suivant la méthode décrite par Ahouansouet al. (2008). Le rendement d'extraction d'huile (R_t) a été déterminé suivant la formule de Owolarafèet al. (2002), Pakdeechotet al. (2020) et Zhang et al. (2022). Le taux d'extraction Tex a été déterminé suivant la méthode décrite par Owolarafè (2008). Le taux de noix brisées a été déterminé en suivant la méthode décrite par Ahouansouet al. (2008).

Détermination des paramètres de qualité physico-chimiques des huiles rouges produites

La teneur en eau (exprimée en pourcentage) a été déterminée suivant la norme ISO 662 et décrite par Onwuka et Akaeru (2006). La densité a été déterminée suivant la norme AFNOR (1988). Le taux d'impuretés a été déterminé selon Onwuka et Akaeru (2006). L'acidité est l'expression conventionnelle du pourcentage d'acides gras libres (AGL). Elle a été déterminée suivant la norme NF T 60-204. L'indice de peroxyde a été déterminé par la norme AFNOR NF T 60-220 (1988). La couleur des huiles a été mesurée à l'aide d'un colorimètre (The tintometer Ltd, Salisbury, England) selon la méthode AOCS (Td 1a-64, 2009) à travers les paramètres de l'espace chromatique (L^* : clarté ; a^* : degré de saturation en rouge ; b^* : degré de saturation en jaune). La composition en acides gras a été déterminée suivant la méthode de méthylation décrite par Tchoboet al. (2009) en utilisant la Chromatographie en Phase Gazeuse (CPG) couplée avec la spectrométrie de masse (MS).

Analyse statistique des données

Les données relatives aux paramètres de performances techniques des presses testées ainsi qu'aux analyses physico-chimiques des huiles issues de ces presses ont été traitées à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2019. L'analyse des données pour la comparaison des moyennes de ces paramètres a été réalisée avec le logiciel SPSSv23 en utilisant le test de Student Newman Keuls (SNK) au seuil de 5%.

Résultats:-

Performances techniques des presses testées

La transformation de trois (03) tonnes de fruits du palmier à huile avec la Presse Hydraulique Motorisée Améliorée (PHMA) a nécessité en moyenne 06 heures 42 min qui était significativement inférieure ($P < 0,05$) à la durée de transformation des fruits avec les presses Dékanmey Motorisée Améliorée (PDMA) et la presse Témoin (PDMT) qui ont duré respectivement en moyenne 07 heures 23 min et 07 heures 12 min (Tableau 2). La capacité horaire de la PHMA était 1,47 fois inférieure celle de la PDMT avec une différence significative au seuil de 5%. Tandis que la capacité horaire de la PDMA est 1,03 fois supérieure au témoin sans différence significative au seuil de 5%. Le rendement en huile et le taux d'extraction avec la PHMA étaient tous deux 1,05 fois supérieures au rendement et le taux d'extraction de la presse témoin avec une différence significative. Alors qu'aucune différence significative ($P > 0,05$) n'a été notée entre le rendement et le taux d'extraction de la PDMA par rapport au témoin (Tableau 2). En ce qui concerne le taux de brisure des noix, la PHMA et la PDMA avaient toutes deux enregistrées respectivement 17,91 fois et 4,76 fois moins de brisure par rapport à la presse Témoin.

Insérer Tableau 2 ici

Qualités physico-chimiques des huiles rouges de palme des trois (03) technologies de pressage

La qualité des huiles issues de la méthode de pressage a montré qu'aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été observée entre les deux technologies de pressage et le témoin par rapport à la teneur en eau, la densité de l'huile et la

couleur (Tableau 3). Toutefois, les impuretés de l'huile issues de la PHMA étaient 2,01 et 2,25 fois inférieures respectivement aux impuretés des huiles de la presse PDMA et le témoin. Par rapport à l'indice de peroxyde, aucune différence significative n'a été observée entre la PHMA et la PDMA qui ont été toutes d'eux 1,23 fois inférieur au témoin PDMT. Enfin, l'acidité de l'huile de la PHMA était 1,14 fois moins acide par rapport à la PDMA et 1,27 fois plus acide que le témoin PDMT.

Insérer Tableau 3 ici

Profil d'acides gras de l'huile issue de la Presse Dékanmey Motorisée Témoin (PDMT)

Dans le but de vérifier l'effet de la cassure des noix de palmiste au cours de l'opération de pressage sur la qualité des huiles issues de la Presse Dékanmey Motorisée Témoin (PDMT), cette huile a été analysée avec la Chromatographie en Phase Gazeuse (CPG) couplée avec la spectrométrie de masse (MS). Les résultats obtenus ont montré que les principaux acides gras présents dans les huiles analysées étaient par ordre d'importance l'acide oléique (C18 :1), suivi de l'acide palmitique (C16 :0), l'acide linoléique (C18 :2) et l'acide stéarique (C18 :0) (Figure 1). Il a été noté l'absence de l'acide laurique ou de ces traces dans les échantillons d'huiles analysés.

Insérer Figure 1 ici

Discussion:-

La durée totale de transformation de trois (03) tonnes de fruits de palme en huile rouge avec la Presse Hydraulique Motorisée Améliorée (PHMA) est plus courte par rapport à l'utilisation des Presses Dékanmey Motorisée (PDM). Cette différence de temps total de production au niveau de ces deux chaînes est due à deux opérations critiques à savoir le malaxage-pressage et/ou le malaxage + pressage puis la clarification. En considérant uniquement l'opération de malaxage et de pressage, l'utilisation de la PDMA est significativement plus rapide par rapport à la PHMA car le malaxage-pressage se fait en continu au niveau de la PDMA alors qu'il se fait de façon discontinue pour la PHMA (Poku, 2002). En effet, cette opération est effectuée de façon séparée pour la PHMA alors qu'elle est faite simultanément pour les presses dékanmey motorisées, ce qui explique la durée de pressage relativement élevée de la PHMA. Par contre, concernant l'opération de la clarification de l'huile obtenue, la PHMA était plus rapide par rapport à la PDMA et la PDMT. La longue durée de la clarification de l'huile observée pour les presses dékanmey motorisées est due à la présence d'une quantité importante de boue dans l'huile l'obtenue avec les presses dékanmey motorisées par rapport à la PHMA. Ce résultat est similaire à celui rapporté par Poku (2002) et Houssouet *al.* (2021) qui ont rapporté que les raisons qui expliquent la faible utilisation de la presse dékanmey motorisée sont liées à la quantité élevée d'effluents rejetés après extraction, ce qui augmente le temps de clarification et d'autres charges (coût de la main d'œuvre et combustibles). Cependant, dans le cas de cette étude, la PDMA permet une réduction de la main d'œuvre par rapport à la PHMA. Ce résultat est comparable à plusieurs auteurs (Poku, 2002 ; Osei-Amponsahet *al.*, 2012 et Adjei-Nsiahet *al.*, 2012) ayant rapporté que la presse à vis motorisée est la plus économique en termes de main-d'œuvre, de matériel et d'espace au sol. La faible capacité horaire de la PHMA par rapport aux presses PDMA et PDMT est due à la longue durée de pressage de la PHMA qui est liée à sa discontinuité. Toutefois, l'introduction de la Presse Hydraulique Motorisée Améliorée (PHMA) permet d'avoir un rendement et un taux d'extraction meilleur par rapport aux presses PDMA et PDMT. Ce résultat est dû à l'effet de la forte pression déployée par le système hydraulique qui provoque la libération de l'huile contenue dans les cellules oléifères. Ainsi, la forte pression du système hydraulique motorisée a libéré l'huile sans mélange de boue. Tandis que la pression de la PDM a libéré l'huile mélangée à la boue, ce qui a contribué aux faibles rendement et taux d'extraction de l'huile. Aussi, aucune différence significative n'a-t-il été observée ($p > 0,05$) entre le rendement et le taux d'extraction d'huile de la Presse Dékanmey Motorisée Témoin (PDMT) et celle améliorée (PDMA). La capacité horaire des deux PDMA et PDMT ainsi testées est similaire à celle rapportée par Ahouansouet *al.* (2011) qui était de 700 à 900 kg/h de fruits

Dans cette étude, le rendement d'extraction de 31,29 % avec la PHMA était inférieur à 35% obtenu par Owolarafèet *al.* (2008) en utilisant le même type de fruitstenera. Ces différences de rendement peuvent être liées aux conditions de prétraitement des fruits, à l'âge des palmiers, aux degrés de maturité des fruits et à l'expérience des opérateurs. Ces mêmes observations ont été faites par Fournier et al. (2001), Owolarafè (2008), Vincent et al. (2014), Tang et al. (2017) et Dansouet al. (2022). Les rendements en huile trouvés dans cette étude pour la PDMA et son témoin sont supérieurs à ceux rapportés par Owolarafèet *al.* (2002) et Agbotse et Polycarp (2016) qui étaient respectivement de 27,6 % et 26,27 %. Cette différence de rendement observée dans cette étude peut être liée à l'expérience des ouvriers. Par ailleurs, le taux d'extraction de la PDMA et son témoin était inférieur à ceux rapportés par Owolarafèet *al.* (2002), Adétolaet al. (2014) et Kiggundu et Jjagwe (2020) qui étaient respectivement de 89,1 %, 79,56 % et 77,13 %. Ce faible taux peut être dû aux pertes d'huiles occasionnées lors de la clarification et du pressage. De plus,

l'utilisation de la PDM permettait d'obtenir un taux de 79,39 % qui était similaire aux valeurs obtenues par Poku (2002), Owolarafèet al. (2002) et Rafflegeauet al. (2018) qui étaient comprise entre 78-87%. Les différences de taux d'extraction peuvent être liées à la performance des équipements d'extraction utilisés

Par rapport au taux de brisure, la PHM et la PDMA ont permis d'enregistrer 17,91 fois et 4,76 fois respectivement moins de brisure par rapport à la PDMT et la PDMA (Figure 3). Cette différence est due à l'amélioration apportée à la PDMA et à la PHMA. En effet, les presses dékanmey motorisées engendrent assez de noix cassées au cours de l'extraction selon plusieurs auteurs (Poku, 2002 ; Ahouansouet al., 2011 ; Nwankwojike, 2011 ; Housouet al., 2021), ce qui peut impacter la qualité de l'huile rouge de palme par la présence des acides lauriques issues de l'huile de palmiste. Nwankwojike (2004) a rapporté que des traces d'huile de palmiste dans l'huile rouge de palme extraite provoquent une congélation/solidification et une odeur/goût désagréable de cette huile, surtout lorsqu'elle est stockée. Ce taux élevé de brisure constitue un manque à gagner pour les transformateurs des fruits de palme par rapport à la valorisation des sous-produits dont l'amande (Ahouansouet al., 2008). Une autre conséquence du taux élevé de brisure de noix palmiste est la mauvaise qualité de l'huile de palmiste extraite des amandes traitées car la teneur en acides gras libres augmente beaucoup plus rapidement dans les amandes cassées ou défectueuses lors du stockage (Nwankwojike, 2004).

Insérer Figure 2 et Figure 3

Par ailleurs, dans cette étude, malgré le taux élevé de cassure des noix pour les PDMT, aucune trace des acides gras laurique n'ont pas été notée dans l'huile produite. Les résultats sont en accord avec ceux rapportés par plusieurs auteurs (Mbaet al., 2015 ; Cassiday, 2017 ; Delisle, 2018 ; Tan et al., 2021) qui ont montré que les principaux acides contenus dans l'huile rouge de palme sont l'acide oléique, l'acide palmitique, l'acide linoléique et l'acide stéarique. L'absence de l'acide laurique ou de ces traces dans les huiles analysées montre que la proportion de l'huile de palmiste qui pouvait être infiltrée dans l'huile rouge de palme était très faible, voire négligeable, bien que le taux de brisure de ces noix palmistes soit relativement élevée. Cette absence des acides gras de l'huile de palmiste dans l'huile rouge pouvait s'expliquer par la dureté des amandes des noix de palmiste concassées. En effet, la pression exercée par la PDMA et son témoin n'était pas suffisante pour libérer l'huile palmiste contenue dans les noix de palmiste. Cette pression a permis juste de concasser les noix et amandes en plusieurs morceaux. L'extraction de l'huile de palmiste nécessite une forte pression et une force d'écrasement plus importante que celles fournies par la PDMA dans cette étude. Toutefois, le taux de brisure relativement élevé obtenu pour les presses dékanmey motorisées induit un manque à gagner par rapport aux sous-produits "noix de palmiste" issues de la transformation.

Enfin, la qualité de l'huile rouge obtenue est déterminée par un certain nombre de paramètre important dont la teneur en eau, les impuretés, la densité, l'indice de peroxyde, l'indice d'acide ou le pourcentage d'acides gras libres (AGL) et la couleur (NB 04.01.12, 2022). Dans cette étude, hormis le pourcentage d'AGL et l'impureté, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été observée entre la teneur en eau, la densité, l'indice de peroxyde et la couleur dans les huiles issues de la Presse Dékanmey Motorisée Améliorée et la Presse Hydraulique Motorisée Améliorée (PHMA). Ces résultats témoignent que les améliorations apportées aux PDMA et PHMA n'ont pas affecté la qualité de l'huile rouge obtenue. Ces résultats sont similaires à ceux rapportés par Agbotse et Polycarp (2016) au Nigéria qui ont montré que les presses utilisées (presse hydraulique, presse à vis manuelle, et presse à vis motorisée) n'influencent pas significativement la couleur des huiles. Toutefois, les valeurs élevées d'acides gras libres (AGL) obtenues dans cette étude peuvent être liées à plusieurs facteurs aussi bien intrinsèques qu'exogènes au matériel végétal. Au nombre de ces facteurs, on peut citer la gestion des fruits avant la transformation. Dans le cas de cette étude, la période qui sépare la récolte des régimes et la transformation est en moyenne de 10 jours, ce qui peut affecter négativement la qualité de l'huile. Ces mêmes constats ont été faits par Domonhédoet al. (2018). Ces auteurs ajoutent aussi que l'acidité est fortement influencée par la blessure des fruits lors de la récolte et du transport des régimes, ainsi que du temps de stockage des régimes avant leur traitement. C'est pourquoi pour éviter la dégradation qualitative, en particulier l'acidification de l'huile, les producteurs d'huile doivent procéder rapidement à la cuisson des régimes récoltés et à l'extraction de l'huile. Enfin, le taux d'impuretés élevé observé pour la PDMA par rapport à la PHMA est lié à l'effluent rejeté par cette presse au cours de l'extraction. En ce qui concerne le profil d'acide gras des huiles, la présence des acides C16 et C18 en majorité pour la plupart des huiles analysées révèle qu'il s'agit de l'huile de palme comme plusieurs auteurs (Gunstone et al., 2007 ; Mbaet al., 2015) l'ont constaté. Selon ces auteurs, l'acide palmitique et l'acide oléique sont généralement les acides les plus abondants dans l'huile de palme. L'absence de l'acide laurique ou de ces traces dans les huiles analysées issues des presses dékanmey motorisées améliorées et le témoin montre que la proportion de l'huile de palmiste qui pouvait être infiltrée dans l'huile rouge de palme lors du pressage était très faible, voire négligeable, bien que le taux de brisure de ces noix

palmistes soit relativement élevée. Cette absence des acides gras de l'huile de palmiste dans l'huile rouge pouvait s'expliquer par la dureté des amandes des noix de palmiste concassées. En effet, la pression exercée par la PDMAV et PDMT n'était pas suffisante pour libérer l'huile palmiste contenue dans les noix de palmiste. Cette pression a permis juste de concasser les noix et amandes en plusieurs morceaux. L'extraction de l'huile de palmiste nécessite une forte pression et une force d'écrasement plus importante que celles fournies par la PDMAV dans cette étude.

Tableau 1:- Caractéristiques et fonctions des équipements de pressage testés.

N°	Nom de la presse	Caractéristiques et rôles	Photo
1	Presse Hydraulique Motorisée Améliorée (PHMA)	<p>➤ Caractéristiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Type de moteur : électrique Puissance du moteur : 10 CV Diamètre de la cage : 70 cm Hauteur de la cage : 80 cm Diamètre des perforations de la cage : 10 mm Type de vérin : hydraulique à deux positions <p>➤ Fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> Permet de presser les fruits de palme malaxés 	
2	Presse Motorisée Dékanmey Améliorée (PDMA)	<p>➤ Caractéristiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Type de moteur : diesel Puissance du moteur : 8 CV Longueur totale de la vis sans fin : 60 cm Espace de pressage : 7 cm Diamètre de la cage : 20 cm <p>➤ Fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> Permet de malaxer et d'extraire l'huile rouge 	
3	Presse Motorisée Dékanmey Témoin	<p>➤ Caractéristiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Type de moteur : diesel Puissance du moteur : 8 CV Longueur totale de la vis sans fin : 60 cm Espace de pressage : 7 cm Diamètre de la cage : 20 cm <p>➤ Fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> Permet de malaxer et d'extraire l'huile rouge 	

Tableau 2:- Performances techniques des presses pour trois (03) tonnes de fruits transformés.

Paramètres		Méthodes de pressage		
		PHMA	PDMT	PDMA
Durée des opérations unitaires (min)	Cuisson	157,17±7,51	157,17±7,51	161,40±12,76
	Malaxage +pressage	106,31±7,22	68,68±4,73	71,33±3,51
	Clarification	86,19±38,22	145,17±21,05	156,17±14,85
	Déshydratation	59,00±7,21	59,00±7,21	54,67±9,07

Durée de production (min)	402,13	432,00	443,57
Nombre d'opérateurs nécessaires pour malaxage + pressage	4	3	3
Capacité des presses (kg/h)	603,17±34,51 ^b	889,76±10,80 ^a	904,30±37,23 ^a
Rendement d'extraction (%)	31,30±0,75 ^b	29,77±0,14 ^a	29,18±0,52 ^a
Taux d'extraction	79,39± 0,46 ^b	75,51±0,37 ^a	74,04±0,85 ^a
Taux de noix brisées (%)	1,39±0,46 ^b	24,90±4,13 ^a	5,23±0,38 ^b

Les valeurs sont les moyennes ± Ecart type. Les valeurs portant les mêmes lettres sur la même ligne et au niveau de la même méthode de pressage ne sont pas significativement différentes ($p=0,05$) d'après le test d'ANOVA one way PHMA : Presse Hydraulique Motorisée Améliorée ; PDMT : Presse Dékanmey Motorisée Témoin ; PDMA : Presse Dékanmey Motorisée Améliorée

Tableau 3:- Qualités physico-chimiques des huiles issues des deux méthodes de pressage.

Paramètres		Méthode de pressage		
		PHMA	PDMT	PDMA
Teneur en eau (%)		0,22±0,04 ^a	0,25±0,03 ^a	0,24±0,03 ^a
Densité de l'huile (%)		89,68±0,26 ^a	88,82±2,57 ^a	89,72±0,29 ^a
Impuretés (%)		0,72±0,03 ^b	1,62±0,31 ^a	1,45±0,03 ^a
Indice de peroxyde (meqO ₂ /kg)		0,13±0,01 ^a	0,16±0,01 ^a	0,13±0,01 ^a
% AGL		13,34±0,42 ^b	16,99±0,97 ^a	11,70±0,09 ^b
Couleur	L*	47,93±0,02 ^a	47,9±0,04 ^a	47,90±0,03 ^a
	a*	9,81±0,09 ^b	9,75±0,03 ^b	9,89±0,09 ^b
	b*	2,73±0,09 ^c	2,68±0,04 ^c	2,73±0,04 ^c

Les valeurs portant les mêmes lettres sur la même ligne et au niveau de la même méthode de pressage ne sont pas significativement différentes ($p=0,05$) d'après le test d'ANOVA one way. PHMA : Presse hydraulique Motorisée Améliorée ; PDMT : Presse Dékanmey Motorisée Témoin ; PDMA : Presse Dékanmey Motorisée Améliorée

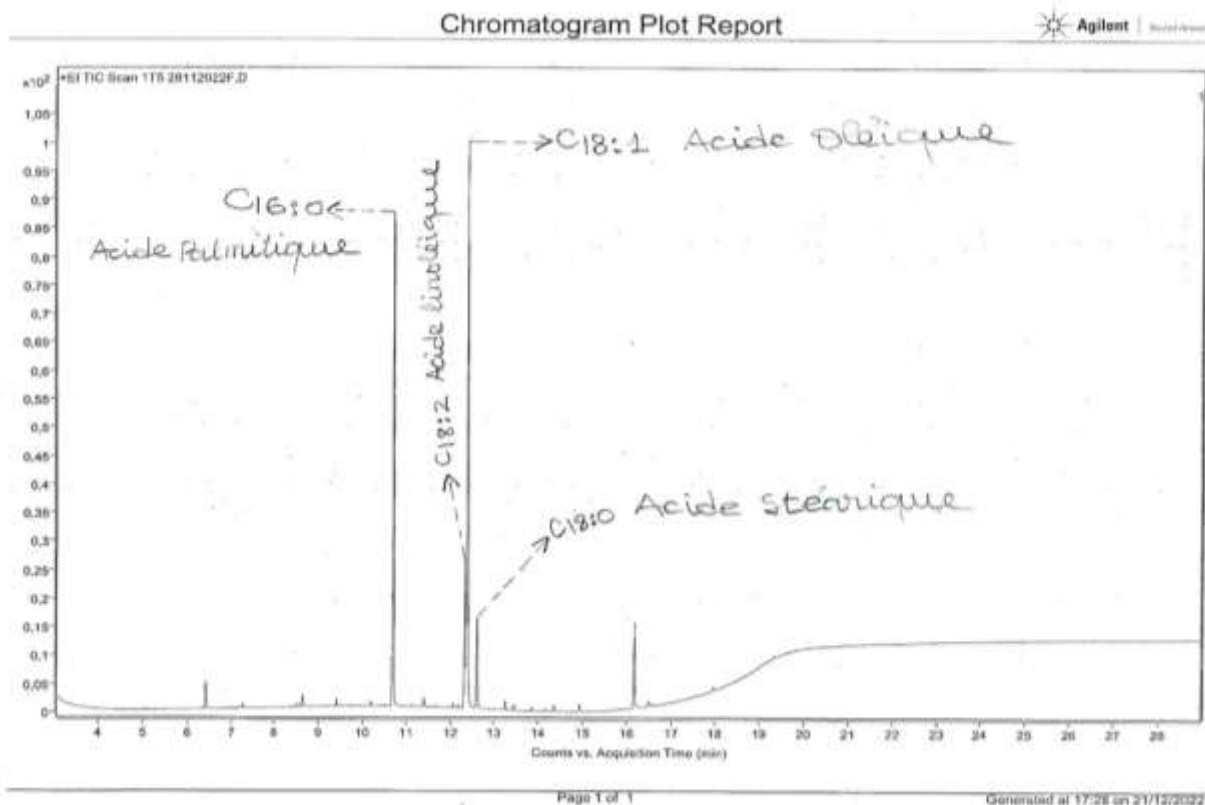


Fig.1:- Profil d'acide gras des huiles issues des technologies évaluées.



Figure 2:- Photo montrant les tourteaux issus de la PDMT avec les noix de palme cassées.



Figure 3:- Photos montrant les tourteaux issus du PDMA avec les noix de palme.

Conclusion:-

L'étude sur l'effet de deux méthodes de pressage sur le rendement et la qualité de l'huile rouge produite artisanalement au Bénin a montré que les améliorations apportées à la Presse Hydraulique Motorisée Améliorée (PHMA) et la Presse Dékanmey Motorisée Améliorée (PDMA) ont eu un effet positif sur les performances techniques et sur la qualité de l'huile rouge obtenue. Toutefois, la chaîne de production de l'huile impliquant la Presse Hydraulique Motorisée Améliorée (PHMA) est plus courte avec un rendement et taux d'extraction, puis un taux de brisure meilleur par rapport à l'utilisation de la Presse Dékanmey Motorisée Améliorée (PDMA). Les Presses Hydrauliques Motorisées Améliorées (PHMA) et les Presses Dékanmey Motorisées Améliorées (PDMA) peuvent être ainsi recommandées aux transformateurs de fruits de palmier en huile rouge.

Remerciements:-

Nos remerciements vont d'abord à l'endroit de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin pour le financement de cette étude puis à l'endroit des producteurs et transformateurs de fruits de palmier à huile pour avoir accepté abriter les différents essais.

Références:-

1. Adétola OA, OlajideJO, Olalusi AP. 2014. Development of a Screw Press for Palm Oil Extraction. *Int. J. Sci. Eng. Res.* 5 (7) :1416-1422.
2. Adjei-Nsiah S, Zu AKS, Nimoh F. 2012. Technological and Financial Assessment of Small-Scale Palm Oil Production in Kwaebibrem District, Ghana. *J. Agric. Sci.*; 4(7):111-120. DOI:10.5539/jas.v4n7p111
3. AFNOR 1988. Recueil des normes françaises sur les corps gras, graines oléagineuses, produits dérivés, 4e édition. Association Française de Normalisation, Paris.
4. Agbotse P, Polycarp D. 2016. Variability in yield, oxidative status and appearance of palm (*Elaeis guineensis* Jacq) oils as affected by fruit type and extraction equipment. *International journal of scientific & technology research* 5 (10):120-124. doi:10.5539/jas.v4n7p111
5. Aholoukpè H, Vissoh VP, Amadji G, Deleporte P, Dubos B, Nodichao L, GleleKakai R, Chotte JL, Blavet D. 2013. Typologie des plantations villageoises de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) dans le département du Plateau au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(3) : 978-999
6. Ahouansou, R. H., Monhouannou, J., Savi, M-C., Akplogan, F., Djossou, P. (2008). Évaluation des performances technique et économique d'un dépulpeur de fruits de palme au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*. 60 :43-49.
7. Ahouansou RH, Adégbola PI, Houssou P, Ahounou JL, Akplogan F, Savi M-C, Singbo A, Olou D, Monhouanou J, Mensah GA. 2011. Fiche technique : Technologies améliorées de transformation des fruits de palme à petite échelle au Bénin. ISBN : 978-9991 9-868-1-4. 1 page (Poster)
8. Ahouansou RH, Agbobatinkpo PB, Sossou CH, Sanya EA (2018). Analyse des performances techniques des clarificateurs et déshydrateurs d'huile de palme au Bénin, *Tropicultura*, 36 (4) :773-785. DOI: [10.25518/2295-8010.501](https://doi.org/10.25518/2295-8010.501)
9. Baryeh, EA. 2001. Effect of palm oil processing parameters on yield. *J. Food Eng.*, 48 :1-6. OI:10.1016/S0260-8774(00)00137-0
10. Cassidy L. 2017. Red palm oil. *INFORM* 28 : 6–10.
11. Dansou V, Zannou H, Houssou P, Hotègni A B. 2023b. Amélioration des paramètres technologiques de deux presses motorisées pour l'extraction de l'huile de palme rouge au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*, 33 (5), 45-60. <https://doi.org/10.62344/brab.v33i05.10>
12. Dansou V, Houssou PAF, Hongbeté F, Agbangba DD et Tchobo PF. (2022). Évaluation des performances techniques d'un cuiseur amélioré de fruits de palme et qualité de l'huile rouge produite au Bénin. *Journal Applies Biosciences*. Vol : 177. <https://doi.org/10.35759/JABs.177.11>
13. Dansou, V., Houssou, P.A.F., Hongbeté F., Agbangba, D.D. et Tchobo P.F. (2023a). Analysis of the processor's practices for red palm oil production in Benin. Rapport d'activité, PTAA/INRAB. 23p.
14. Delisle, H.(2018). The nutritional value of red palm oil. in Series in Agricultural Science France; Rival, A. Burleigh Dodds Science Publishing, Cambridge, UK, pp.217-232
15. Domonhèdo H, Cros D, NodichaoL, Billotte N, Ahanhanzo C. 2018. Enjeux et amélioration de la réduction de l'acidité dans les fruits mûrs du palmier à huile, *Elaeis guineensis* Jacq. (Synthèse bibliographique). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 22(1) :54-66. DOI: [10.25518/1780-4507.16228](https://doi.org/10.25518/1780-4507.16228)
16. Fournier, S., Ay, P., Jannot, C., Okounlola-Biaou, A., Pédé, E. (2001). La transformation artisanale de l'huile de palme au Bénin et au Nigéria. La Librairie du Cirad : Montpellier, France, p. 139.
17. Gunstone F. (2007). Oils and fats in the food industry. Food industry briefing series. Oxford: Ed. Wiley-Blackwell, 2007
18. Hotègni, A.B. (2023). Effet des techniques de pressage sur la qualité de l'huile rouge de palme produite au Bénin. Mémoire de fin de formation Pour l'obtention du Diplôme de master professionnel en Sciences et Technologie des Aliments et Nutrition Humaine (STANH), Option Contrôle et Assurance Qualité à l'École des Sciences et Techniques de Conservation et de Transformation des Produits Agricoles (ESTCTPA) de l'Université Nationale d'Agriculture (UNA). Rep. Bénin. 93 p
19. Houssou APF, Dansou V, Aboudou K, Tchobo PF. 2021. Pratiques endogènes de production et qualité des huiles rouges de palme produites au Bénin. PTAA/CRA-Agonkanmey/INRAB. Rapport d'activité 30p.
20. Kiggundu N, Jjagwe J. 2020. Performance evaluation of a motorized palm oil extractor with quality assessment of the palm oil extracted in comparison with a manual vertical press. Article in Press. 10 pages. DOI : <https://doi.org/10.21894/jopr.2020.0096>
21. Kumaradevan D, Chuah KH, Moey KL, Mohan V, Wan TW. 2015. Optimizing the operational parameters of a spherical sterilizer for the treatment of oil palm fresh fruit bunch. 7th International Conference on Cooling & Heating Technologies (ICCHT 2014). IOP Conf. Series: Materials Science

22. Mba O I, Dumont M, Ngadi M. 2015. Palm oil: Processing, characterization and utilization in the food industry. A review. *Food Biosciences*, 10: 26-41. DOI: [DOI:10.1016/j.fbio.2015.01.003](https://doi.org/10.1016/j.fbio.2015.01.003)
23. Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche (MAEP), 2020. Programme National de Développement de la Filière : Palmier à Huile au Bénin (PNDF-PH). Rapport d'étude de faisabilité détaillé. 157p.
24. Nondichao L, Ahoyo-Adjovi NR, Dossou R. 2017. Catalogue béninois des variétés de palmier à huile (CaBeVPaH) *Elaeis Guineensis* Jacq. Dépôt légal : N° 9815 du 29 Novembre 2017, Bibliothèque Nationale du Bénin, 4^{ème} trimestre ISBN : 978 - 99919 - 828 - 4 – 7. 57p.
25. Norme Béninoise NB 04.01.12 (2022). L'huile rouge de palme ordinaire-spécifications. 11 pages.
26. Nwalieji HU, Ojike HU. 2018. Characteristics of Small-Scale Palm Oil Production Enterprise in Anambra State. *J. Agric. Ext.* Vol. 22 (1) February, 2018. <https://dx.doi.org/10.4314/jae.v22i1.3>
27. Nwankwojike B N. 2004. Application of Optimization Techniques to Maximize the Revenue of Palm Oil Mills. A Case Study of Nigerian Institute for Oil Palm Research Oil Mill. M. Eng. Project. Department of Mechanical Engineering University of Nigeria, Nsukka
28. Nwankwojike BN, Odukwe AO, Agunwamba JC. 2011. Modification of sequence of unit operations in mechanized palm fruit processing. *Niger. J. Technol.* Vol. 30 (3) : 41-49. DOI: <https://doi.org/10.4314/njt.303.19>
29. Ohimain EI, Daokoru-Olukole C, Izah SC, Alaka EE. 2012. Assessment of the quality of crude palm oil produced by smallholder processors in Rivers State, Nigeria. *Niger Food J*, 8(2) : 28-34.
30. Onwuka GI, Akaerue BI. 2006. Evaluation of the quality of palm oil produced by different methods of processing. *Int. J. Biol. Sci.*, 1(1-4), 16-19.
31. Osei-Amponsah C, Visser LE, Adjei-Nsiah S, Struik PC, Sakyi-Dawson Stomph TJ. 2012. Processing practices of small-scale palm oil producers in the Kwaebibirem district, Ghana: A diagnostic study. *NJAS-Wagen J. Life. Sci.* 60 –63 : 49–56. [10.1016/j.njas.2012.06.006](https://doi.org/10.1016/j.njas.2012.06.006).
32. Owolarafé OK, Taiwo EA, Oko OO. 2008. Effect of processing conditions on yield and quality of hydraulically expressed palm oil. *Int. AgroPhy.*, 22(4) :349–52.
33. Owolarafé OK, Faborodé MO, Ajibola OO. 2002. Comparative evaluation of the digester–screw press and a hand-operated hydraulic press for palm fruit processing. *J. Food Eng.* 52 : 249-255.
34. Pakdeechot S, Hanifarianty S, Wae-hayee M. 2020. Effects of Sterilization Times of Palm Bunches on Fruit-Bunch Separation, Crude Palm Oil Yield and Quality Using Direct Steaming. *J. Adv. Res. Fluid Mech. Therm. Sci.* 82 (2):39-46. <https://doi.org/10.37934/arfmts.82.2.3946>
35. Poku 2002. Small-scale palm oil processing in Africa. Food and Agriculture Organization (FAO) Agricultural Services Bulletin 148. 60 pages.
36. Rafflegeau S, Nanda D, Genot C. 2018. Artisanal mills and local production of palm oil by smallholders. Achieving sustainable cultivation of oil palm Volume 2: Diseases, pests, quality and sustainability, Burleigh Dodds Science Publishing Limited, 2018, Burleigh Dodds Series in Agricultural Science, 978 1 78676 108 8. AS 10.19103/AS.2017.0018.36. <http://dx.doi.org/10.19103/AS.2017.0018.36>
37. Tan CH, Lee CJ, Tan SN, Poon DTS, Chong CYE, Pui LP. 2021. Red Palm Oil: A Review on Processing, Health Benefits and Its Application in Food. Review. *Journal of Oleo Science* Copyright ©2021 by Japan Oil Chemists' Society J-STAGE Advance Publication date: 70(9):1201-1210 Doi: 10.5650/jos.ess21108 *J. Oleo Sci.*
38. Tang MM, Xia QY, Holland BJ, Wang H, Zhang YF, Li R, Cao HX. 2017. Effects of different pretreatments to fresh fruit on chemical and thermal characteristics of crude palm oil. *J. Food Sci* 82 : 2857–286. DOI: [10.1111/1750-3841.13972](https://doi.org/10.1111/1750-3841.13972)
39. Tchobo FP, Piombo G, Pina M, Soumanou MM, Villeneuve P, Sohounhloùe DCK. 2009. Enzymatic synthesis of cocoa butter equivalent through transesterification of *pentadesma Butyracea* butter. *J. Food Lipids*, 16 : 605–617. DOI: [10.1111/j.1745-4522.2009.01169.x](https://doi.org/10.1111/j.1745-4522.2009.01169.x)
40. Vincent CJ, Shamsudin R, Baharuddin AS. 2014. Pre-treatment of oil palm fruits: A review, *J. Food Eng.* 143, 123–131.
41. Zhang H, Yuan Y, Zhu X, Xu R, Shen H, Zhang Q, Ge X. 2022. The Effect of Different Extraction Methods on Extraction Yield, Physicochemical Properties, and Volatile Compounds from Field Muskmelon Seed Oil. *Foods* 11 (5), 721. <https://doi.org/10.3390/foods11050721>.