

Connaissance indigène des procédés de production du beurre de *Pentadesma butyracea* Sabine au Bénin

M.V. Aïssi¹, R.A. Sogbégnon², A.K. Natta² & M.M. Soumanou^{1*}

Keywords: *Pentadesma butyracea*- Butter- Production- Ethnic group- Benin

Résumé

Pentadesma butyracea Sabine est une espèce forestière qui produit des fruits contenant des graines oléagineuses dont on extrait un beurre similaire au beurre de karité. Ce beurre, jusque-là très peu connu, est obtenu traditionnellement par un procédé peu documenté. Basée sur une enquête technologique en milieu rural et une analyse factorielle des correspondances (AFC), cette étude contribue à une meilleure connaissance de la technologie traditionnelle de production du beurre de *P. butyracea* au Bénin. Ainsi, d'après les résultats obtenus, le beurre de *P. butyracea* est produit par douze principales opérations unitaires successives mises en œuvre par des transformatrices appartenant à huit ethnies différentes. Deux types de prétraitements thermiques, à savoir la cuisson à l'eau et la torréfaction dans un four traditionnel sont appliqués aux graines de *P. butyracea*. L'influence ethnique, notamment sur le type de prétraitement thermique appliqué aux graines d'une part et les différentes opérations unitaires de transformation mises en œuvre depuis le ramassage des fruits jusqu'à l'obtention du beurre d'autre part, a été rapportée. La meilleure connaissance des procédés traditionnels de production de ce beurre permettra d'envisager leur amélioration en milieu rural.

Summary

Indigenous Knowledge on Production Processes of *Pentadesma butyracea* Sabine Butter in Benin

Pentadesma butyracea Sabine is a tree that produces fruits containing oleaginous seeds from which butter, similar to shea butter, is extracted. This butter so far insufficiently known, is obtained traditionally by a poorly documented process. Based on a technological investigation in the rural area and a factorial correspondences analysis (FCA), this study contributes to a better knowledge of the traditional technology of the *P. butyracea* butter production in Benin. *P. butyracea* butter is extracted by twelve main successive unit operations. The transformers involved in the butter production belong to eight different ethnic groups. Two types of thermal pretreatments, namely cooking with water and roasting in a traditional furnace are applied to *P. butyracea* seeds. The influence of the ethnic group was reported, especially on the type of the thermal pretreatment applied to the seeds as well as the various unit operations of transformation implemented from fruit picking up to obtaining butter. This better knowledge will allow improving the traditional processes of the *P. butyracea* butter production in rural environment.

¹Université d'Abomey-Calavi, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Unité de Recherche en Génie Enzymatique et Alimentaire, Laboratoire d'Etude et de Recherche en Chimie Appliquée, Cotonou, Bénin

²Université de Parakou, Faculté d'Agronomie, Parakou, Bénin

*Auteur correspondant: Email: msoumanoufr@yahoo.fr, mohamed.soumanou@epac.uac.bj.

Introduction

Les forêts africaines regorgent de nombreuses agro-ressources encore peu connues et souvent mal exploitées de ce fait. Parmi les essences forestières en général et les espèces ligneuses à usages multiples (LUM) en particulier, on distingue des espèces fruitières qui produisent des fruits dont les graines peuvent être transformées. *Pentadesma butyracea* Sabine (*Clusiaceae*) est l'une de ces espèces dont l'aire de répartition s'étend dans plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. C'est une des espèces ligneuses sauvages négligées, menacées de disparition et prioritaires pour plusieurs pays d'Afrique au Sud du Sahara (10, 17). Cet arbre retrouvé au Bénin dans les forêts galeries (1, 13) produit des fruits contenant des graines oléagineuses dont on peut tirer un beurre semblable au beurre de karité (*Vitellaria paradoxa*) (3).

Depuis un peu plus d'une décennie au Bénin, la recherche en matière de conservation et d'utilisation durable de cette espèce ligneuse s'est accrue et est entrain de combler le manque d'informations dans des domaines variés. Citons entre autres la localisation et la quantification de la ressource (13, 15-16), l'ethnobotanique et l'importance socio-économique de la ressource (5, 6, 14, 18), la caractérisation morphologique de l'arbre, des fruits et des graines (9), l'étude chimique des extraits de différentes parties de l'arbre (4), la caractérisation chimique du beurre (19), la caractérisation physique des graines (2), l'étude de l'effet des prétraitements des amandes sur la technologie d'extraction et la qualité du beurre (3), la transformation du beurre en équivalent de beurre de cacao (20). Tout ceci contribue à la conservation, à la promotion et à la valorisation de *P. butyracea* Sabine et permettra de disposer d'informations pour la création d'un embryon de filière. Toutefois, il est à relever que la technologie de production du beurre, produit phare de cette espèce ligneuse demeure peu connue. Le procédé d'extraction est peu documenté. Or, dans nos pays en voie de développement, les conditions de stockage et de transformation des produits agricoles sont essentiellement artisanales et traditionnelles.

En raison de la méconnaissance de ce beurre, les transformatrices mélangent les graines de *P. butyracea* aux amandes de karité et produisent un beurre mixte issu d'un mélange à proportion très variable des amandes de ces deux espèces (3). Ce fait permet d'envisager une similarité des procédés traditionnels d'extraction des beurres fournis par ces deux espèces. Selon Masters (12), les méthodes d'extraction traditionnelles constituent un savoir technique précieux, une source de revenus pour les plus pauvres des pauvres. L'étude du procédé traditionnel de production du beurre de *P. butyracea* est donc opportun en ce sens qu'il permettra de mieux le connaître et d'envisager des voies de son amélioration. Ainsi, pourra-t-on mieux valoriser ce beurre et permettre aux transformatrices d'améliorer subséquemment leurs revenus sans être obligées de vendre le beurre et/ou les graines de *P. butyracea* mélangés à ceux du karité. La présente étude vise donc à documenter les connaissances endogènes relatives à la technologie de production du beurre de *P. butyracea* en montrant l'influence ethnique notamment sur le type de prétraitement thermique appliqué aux graines d'une part et les différentes opérations unitaires de transformation mises en œuvre depuis le ramassage des fruits jusqu'à l'obtention du beurre.

Matériel et méthodes

Collecte des données

Ce travail est essentiellement basé sur une enquête et une analyse de données. L'enquête a été réalisée en deux étapes. Une première étape de prospection générale a été effectuée dans l'aire de répartition de l'espèce afin de recenser les sites de présence du *P. butyracea* en présentant aux populations rencontrées une photo de l'arbre, des fruits et des graines. Cette première prospection réalisée un mois plus tôt a permis de mieux préparer l'étape de collecte de données proprement dite. La collecte de données sur la base d'un questionnaire et par l'entremise d'entretiens semi-structurés individuels et collectifs a eu lieu de février à mars 2010. Les questions concernaient les types de prétraitement thermique post-récolte appliqués aux graines fraîches de *P. butyracea*, les opérations unitaires de

transformation traditionnelle des graines de *P. butyracea* en beurre et les différents groupes ethniques des transformatrices impliqués dans cette activité.

Au Bénin, *P. butyracea* est plus abondant dans deux grandes régions: au Nord-Ouest dans les communes de Toucountouna et de Natitingou (15) et au centre dans les communes de Bassila et de Tchaourou (16). Les données ont été collectées chez 307 personnes (301 femmes et 6 hommes) dans onze localités de ces quatre communes choisies sur la base de l'abondance des peuplements naturels de *P. butyracea* et d'une tradition de transformation des fruits de cette espèce.

Analyse des données

Les fiches d'enquêtes ont été dépouillées et encodées à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2007 qui a également servi au calcul des fréquences. Une étude des relations entre les différents groupes ethniques des transformatrices enquêtées et les prétraitements thermiques d'une part et les opérations unitaires mises en œuvre d'autre part a ensuite été faite grâce à une analyse factorielle des correspondances (AFC) proposée par Benzécri (7) et appliquée aux tableaux de contingence récapitulant les proportions des différents groupes ethniques réalisant les différents prétraitements thermiques d'une part et les différentes opérations unitaires de transformation des graines en beurre d'autre part identifiés au cours de l'enquête. Cette méthode statistique exécutée à l'aide du logiciel SAS 9.1 a permis la projection sur un système d'axes des points-lignes correspondant aux ethnies et des points colonnes correspondant aux prétraitements thermiques ou aux opérations unitaires. Ainsi, a-t-il été possible d'identifier les ethnies appliquant les prétraitements thermiques et mettant en œuvre les différentes opérations unitaires.

Résultats et discussion

Caractéristiques socio-démographiques des producteurs de beurre de *P. butyracea*

Au Bénin, la transformation des graines de *P. butyracea* est une activité féminine qui occupe environ 300 femmes d'origines diverses et appartenant à huit groupes ethniques: Anii (10,33 %) et Nago (6,33%) au Centre; Otamari (31,67 %), Waama (41%), Nateni (7%), Natimba (2,33%), Bariba (1%) et Peulh (0,33%) au Nord-Ouest. Elles sont âgées de 19 à 80 ans, dont la majorité se situe entre 25 et 50 ans (78%). La plupart des transformatrices était des autochtones (70,67%) et analphabètes (98,77%). Tout comme la production du beurre de karité, la transformation des graines de *P. butyracea* est une activité secondaire aux travaux champêtres auxquels ces femmes sont principalement occupées.

Description du procédé traditionnel de production du beurre de *P. butyracea*

La transformation des graines de *P. butyracea* en beurre se résume à 12 opérations unitaires majeures (Tableau 1). Ces opérations ne sont ni toutes mises en œuvre en même temps, ni effectuées de la même façon par les transformatrices. Les différences observées sont relatives les unes au choix des opérations unitaires successives exécutées entre le dépulpage des fruits et l'obtention du beurre, les autres à leurs conditions de réalisation et à leur durée. Deux principales variantes du procédé de production de beurre de *P. butyracea* essentiellement artisanal peuvent être distinguées (Figure 1). Ces variantes sont liées aux groupes ethniques. Ainsi, la variante 1 qui est la plus utilisée par les Otamari, les Waama, les Nateni, les Natimba, les Bariba et les Peulh se révèle être la plus dominante tandis que la variante 2 est la plus utilisée par les Anii et les Nago. Cette dernière variante est en train d'être progressivement abandonnée principalement en raison de son très faible rendement en beurre (soit au plus le vingtième de la masse d'amandes) et de la pénibilité du pilage des graines non traitées séchées qui sont particulièrement très dures.

Tableau 1

Principales opérations unitaires de la technologie traditionnelle d'extraction aqueuse du beurre de *P. butyracea*.

N° de l'opération unitaire	Identification	Description
1	Ramassage/collecte et dépulpage du fruit/extraction des graines	Les fruits mûrs tombés à terre sont ramassés et les graines extraites de la pulpe du fruit de deux façons : les graines fraîches sont directement extraites de la pulpe des fruits laissés décomposer quelques jours ou les fruits mis en tas sont laissés sécher durant quelques jours et sont ensuite pilés pour extraire les graines.
2	Prétraitement thermique des graines fraîches	Deux types de prétraitements thermiques des graines sont effectués : l'ébouillantage ou la cuisson à l'eau et le traitement au four traditionnel désigné par plusieurs termes : « fumage », « rôtissage », « séchage » et « torréfaction ».
3	Séchage solaire des graines prétraitées	Les graines prétraitées en général et bouillies en particulier sont séchées au soleil pendant quelques jours à quelques semaines.
4	Lavage et séchage solaire des graines fraîches	Les graines fraîches entières ne subissant aucun prétraitement thermique (non traitées) sont nettoyées à l'eau puis séchées au soleil pendant quelques semaines.
5	Pilage / Concassage des graines prétraitées	La taille des graines prétraitées séchées est réduite à l'aide de pilons et de mortiers.
6	Grillage / Torréfaction des graines à la marmite	Les graines pilées sont directement grillées dans une marmite tandis que les graines entières souvent non traitées le sont en présence de petites pierres ou dans du beurre de karité.
7	Pilage ou concassage des graines torréfiées	Un pilage des graines prétraitées ou non, grillées ou torréfiées est effectué surtout lorsque les graines doivent être moulues à la pierre.
8	Mouture à la pierre/moulin des graines grillées pilées	Les graines grillées pilées sont moulues sur des meules en pierre ou au moulin à maïs.
9	Barattage ou malaxage de la pâte de graines grillées	La pâte obtenue après mouture des graines grillées est pétrie vigoureusement à la main avec des ajouts périodiques d'eau froide, tiède ou chaude ou malaxée sur le feu après ajout d'eau froide à l'aide d'une palette en bois.
10	Rinçage/Lavage du beurre sale	Le surnageant solide (beurre sale) obtenu après le barattage manuel est rincé à l'eau froide.
11	Chauffage/Cuisson du beurre	Le beurre lavé après barattage ou le beurre liquide surnageant récupéré après malaxage au feu est chauffé à feu doux dans une marmite jusqu'à évaporation complète de l'eau qu'il contient.
12	Décantation/Filtrage, refroidissement et conditionnement.	Le beurre liquide chaud obtenu est laissé au repos afin que les résidus de cuisson se déposent au fond de la marmite. Il peut être filtré sur toile pour davantage séparer le beurre des impuretés. Le beurre décanté filtré est laissé refroidi et est conditionné soit en petites boules pour la vente, soit dans divers récipients pour l'usage domestique.

Il est à noter qu'une inter combinaison des opérations unitaires préliminaires à l'extraction proprement dite du beurre est possible entre les deux variantes. Le procédé de transformation des graines de *P. butyracea* en beurre se rapproche de celui de la transformation des amandes de karité en beurre rapporté par Honfo et *al.* (11) au Bénin et Dandjouma et *al.* (8) au Cameroun, excepté l'étape de décorticage des noix de karité.

Les graines de *P. butyracea* n'ont en effet pas de coques.

Relations entre les groupes ethniques des transformatrices et le type de prétraitement thermique appliqué aux graines fraîches

Les proportions de l'effectif total des personnes interrogées appartenant à différentes ethnies, appliquant ou non un prétraitement thermique aux graines fraîches de *P. butyracea* ont été déterminées (Tableau 2). Ainsi, quatre catégories de transformatrices ont été répertoriées à savoir: celles qui prétraitent les graines fraîches au four traditionnel (Four), celles qui les bouillissent (Bouilli), celles qui font l'un ou l'autre des deux prétraitements précédents (Four ou Bouilli) et celles qui n'appliquent aucun prétraitement thermique (Non traité).

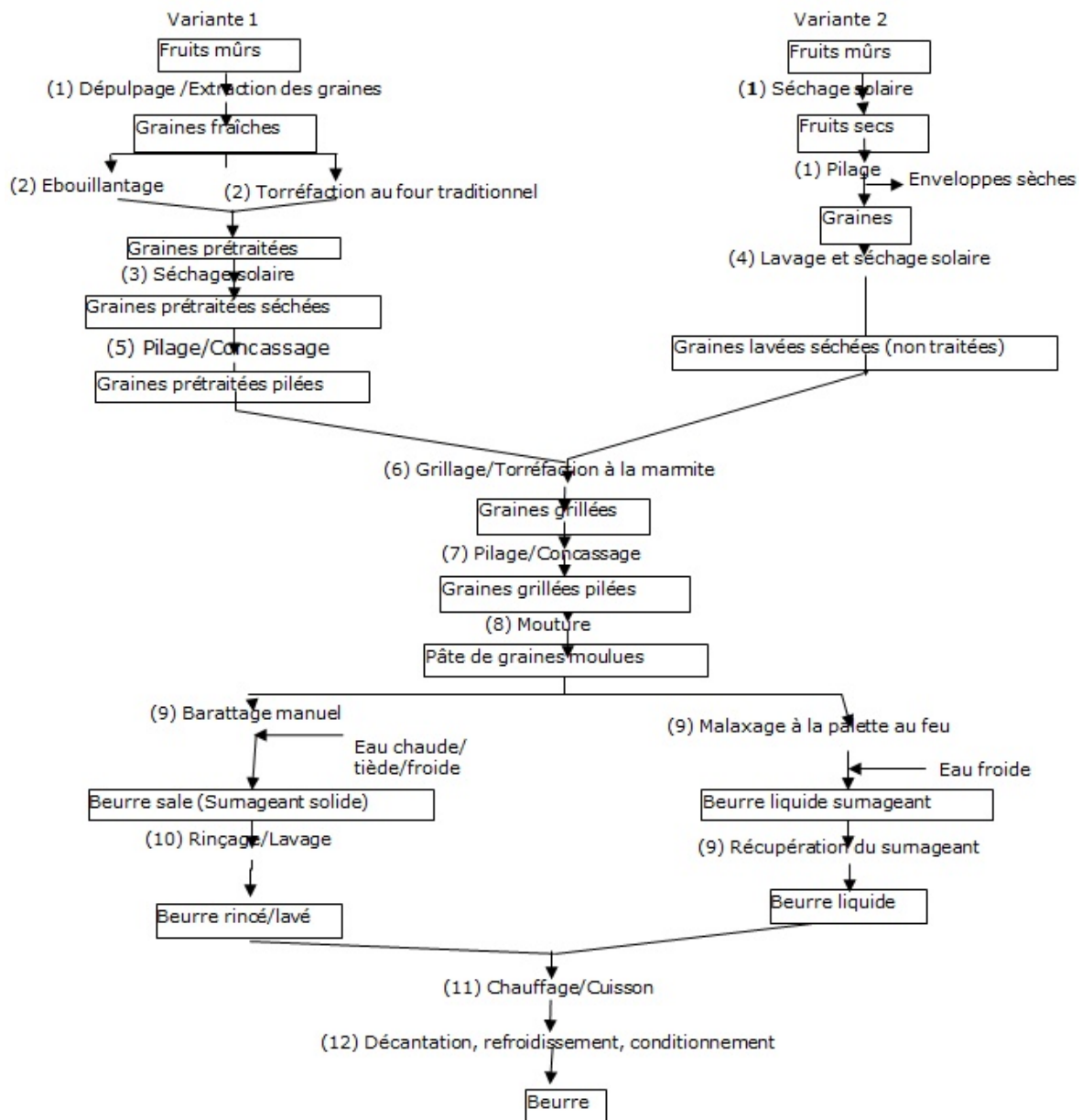


Figure 1: Procédé traditionnel de production de beurre de *P. butyracea*.

Tableau 2

Proportion (%) de l'effectif total des personnes interrogées d'ethnies différentes réalisant les différents prétraitements thermiques.

Groupe ethnique	Prétraitements			
	Four	Bouilli	Four ou bouilli	Non traité
Otamari	24,33	3,67	3,67	0
Bariba	0	1	0	0
Waama	4,67	32	4,33	0
Nateni	0,67	6,33	0	0
Anii	0	0	0	10,33
Nago	0	0	0	6,33
Natimba	0	2,33	0	0
Peulh	0	0,33	0	0

Les résultats relatifs à l'importance des axes de l'analyse AFC ont montré que les deux axes permettent d'expliquer 99,22% des variations relatives aux informations initiales sur les ethnies et les prétraitements thermiques.

L'analyse de la qualité de représentation des points à partir de leur cosinus carré et de la contribution des points à la formation des axes a permis de préciser l'axe sur lequel la position des points sera interprétée.

Ainsi, en ce qui concerne les points-lignes, les ethnies Anii et Nago sont mieux représentées sur l'axe 1 tandis que les ethnies Otamari, Bariba, Waama, Nateni, Natimba et Peulh le sont sur l'axe 2. Quant aux points-colonnes, les prétraitements Four ou Bouilli d'une part et Non Traité d'autre part sont mieux représentés sur l'axe 1. Sur l'axe 2, sont mieux représentés, le prétraitement Four d'une part et le prétraitement Bouilli d'autre part. La figure 2, montre le positionnement des points-lignes et points-colonnes correspondant respectivement aux groupes ethniques et types de prétraitement sur les deux axes.

L'analyse du graphique a révélé que sur l'axe 1, une opposition entre les prétraitements Four ou Bouilli d'une part et Non traité d'autre part est notée. Par contre, une convergence entre les ethnies Anii et Nago qui sont toutes deux du côté du prétraitement Non Traité a été constatée.

On peut donc dire que les transformatrices d'ethnies Anii et Nago (16,66 %) ne traitent pas les graines de *P. butyracea* alors que celles de toutes les autres ethnies (83,34 %) bouillissent ou traitent les graines au four.

Sur l'axe 2, une opposition entre l'ethnie Otamari d'une part et les ethnies Bariba, Waama, Nateni, Natimba et Peulh d'autre part a été observée. Par contre, une convergence entre les ethnies Waama, Nateni, Bariba, Natimba et Peulh a été remarquée. Cette convergence est totale pour ces trois dernières ethnies. Au niveau, des prétraitements, une opposition nette entre le prétraitement Four qui est du côté de l'ethnie Otamari et le prétraitement Bouilli qui est du côté des ethnies Waama, Nateni, Bariba, Natimba et Peulh par ordre décroissant d'importance est observée. On peut donc déduire que les transformatrices d'ethnie Otamari préfèrent prétraiter les graines de *P. butyracea* au four traditionnel tandis que celles des ethnies Waama, Nateni, Bariba, Natimba et Peulh ont une préférence pour l'ébouillantage. Il importe de signaler que les transformatrices qui pratiquent les deux types de prétraitements thermiques ont une préférence pour l'ébouillantage qui d'après elles, est le prétraitement qui permet d'obtenir les taux d'extraction en beurre les plus élevés, soit en moyenne le tiers de la masse d'amandes séchées transformées contre le cinquième avec les amandes prétraitées au four.

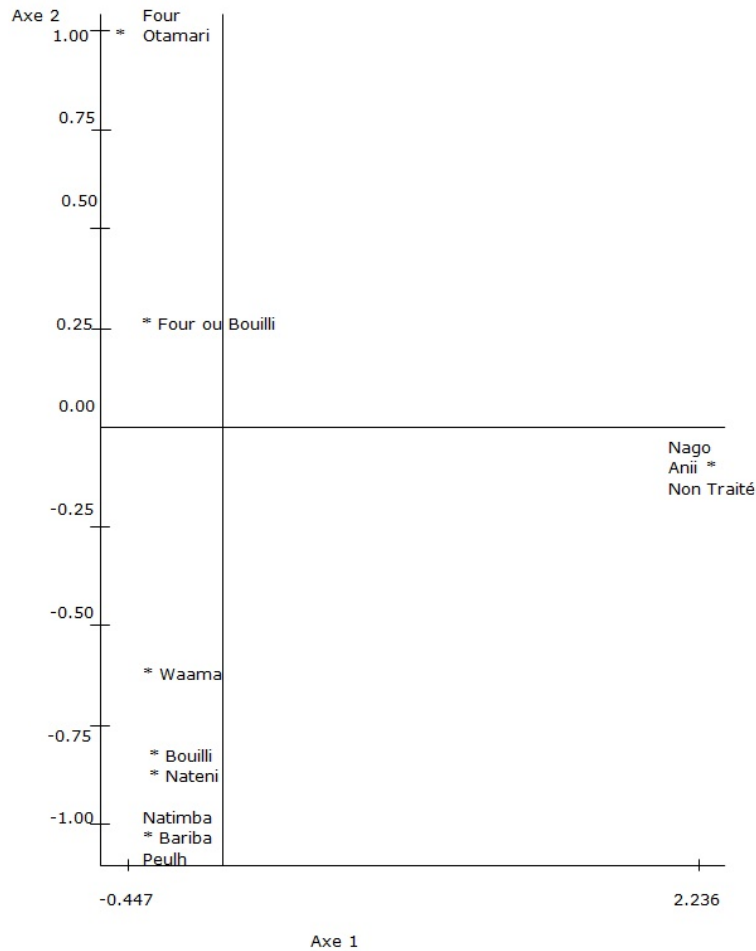


Figure 2: Relations entre groupes ethniques et types de prétraitement.

Légende: Four= Torréfaction, fumage ou séchage des graines fraîches au four traditionnel; Bouilli= Ebouillantage ou cuisson à l'eau des graines fraîches; Non Traité= Aucun prétraitement thermique appliqué aux graines fraîches.

Tableau 3

Proportion (%) de l'effectif total des personnes interrogées d'ethnies différentes réalisant chacune des douze opérations unitaires.

Groupe ethnique	N° Opérations unitaires											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Otamari	31,33	31,67	27,33	0	31,67	31,67	27,33	31,67	31,67	31,67	31,67	31,67
Bariba	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Waama	41	40,67	40,33	0	41	41	41	41	41	41	41	41
Nateni	7	6,67	6,67	0	7	7	7	7	7	7	7	7
Anii	10,33	0	10,33	10,33	0	10,33	10,33	10,33	10,33	0	10,33	10,33
Nago	6,33	0	6,33	6,33	0	6,33	6,33	6,33	6,33	0	6,33	6,33
Natimba	2,33	2,33	2,33	0	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
Peulh	0,33	0,33	0,33	0	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33

Cette observation a été confirmée expérimentalement par Aïssi *et al.* (3) qui ont obtenu des taux d'extraction de $33,5 \pm 4,1\%$ avec les amandes bouillies séchées et de $25 \pm 2,3\%$ avec les amandes rôties au four lors de l'étude de l'influence des prétraitements post-récolte des amandes de *Pentadesma butyracea* (Sabine) sur la technologie d'extraction en milieu réel et la qualité du beurre. Ces auteurs ont révélé que les prétraitements thermiques appliqués aux graines influencent les teneurs en divers constituants du beurre.

L'ébouillantage des graines préserve mieux la composition du beurre qui reste marquée par les deux acides gras prépondérants que sont l'acide stéarique et l'acide oléique et les tocophérols tels que l' α et le δ -tocophérol.

Relations groupes ethniques des transformatrices - opérations unitaires de transformation

La fabrication du beurre de *P. butyracea* telle que réalisée traditionnellement dans les différentes régions visitées suit, à quelques variantes près, un schéma similaire. Les proportions de l'effectif total des personnes interrogées appartenant à différentes ethnies réalisant chacune des douze opérations unitaires ci-avant identifiées ont été récapitulées dans le tableau 3. Dans chaque ethnie, une des douze opérations unitaires n'est souvent pas réalisée.

Les douze principales opérations unitaires identifiées et décrites ont été analysées par rapport aux groupes ethniques à l'aide de l'outil d'analyse AFC afin de mieux cerner les relations entre les groupes ethniques des transformatrices et les différentes opérations unitaires exécutées depuis le ramassage des fruits de *P. butyracea* jusqu'à l'obtention du beurre. Ainsi, les douze opérations unitaires et les huit groupes ethniques identifiés ont été projetés sur un système de deux axes choisis par ordre décroissant d'importance selon leur valeur. Avec les deux premiers axes, 99,99% des informations de départ sont expliquées; ce qui garantit la précision des interprétations.

En ce qui concerne les points-lignes, les ethnies Otamari, Anii et Nago sont mieux représentées sur l'axe 1 pendant que les ethnies Waama, Bariba, Nateni, Natimba et Peulh, le sont sur l'axe 2. Par rapport aux points-colonnes, les opérations 2, 4, 5, et 10 sont mieux représentées sur l'axe 1 tandis que les opérations 7 et 3 d'une part et 1, 6, 8, 9, 11 et 12 d'autre part sont mieux représentées sur l'axe 2. Les points qui ont un même cosinus carré se chevauchent sur le graphique. Le positionnement des points-lignes et points-colonnes correspondant respectivement aux groupes ethniques et opérations unitaires sur les deux axes (Figure 3) permet de déterminer la relation entre les ethnies et les opérations unitaires.

L'examen de la représentation a montré que sur l'axe 1, les ethnies Anii et Nago d'une part et l'ethnie Otamari d'autre part sont opposées. Par contre, une convergence entre les ethnies Anii et Nago qui se situent du côté de l'opération 4 a été constatée. On peut donc dire que les transformatrices d'ethnies Anii et Nago appliquent les mêmes opérations unitaires pour extraire le beurre à partir des graines de *P. butyracea* et que leur procédé de transformation diffère de celui des Otamari. L'opération 4 correspondant au lavage et séchage solaire des graines fraîches est exclusivement mise en œuvre par les femmes de ces deux groupes ethniques. Les opérations 2, 5 et 10 correspondant aux prétraitements thermiques des graines, au pilage des graines avant torréfaction à la marmite et au rinçage ou lavage du beurre sale respectivement et qui se situent du côté des Otamari sur la représentation sont l'apanage de ces derniers.

Sur l'axe 2, une opposition entre l'ethnie Otamari d'une part et les ethnies Waama, Bariba, Nateni, Natimba et Peulh d'autre part a été remarquée. Par contre, une convergence entre ces 5 dernières ethnies a été notée. Cette convergence est totale pour trois de ces dernières ethnies à savoir Natimba, Peulh et Bariba.

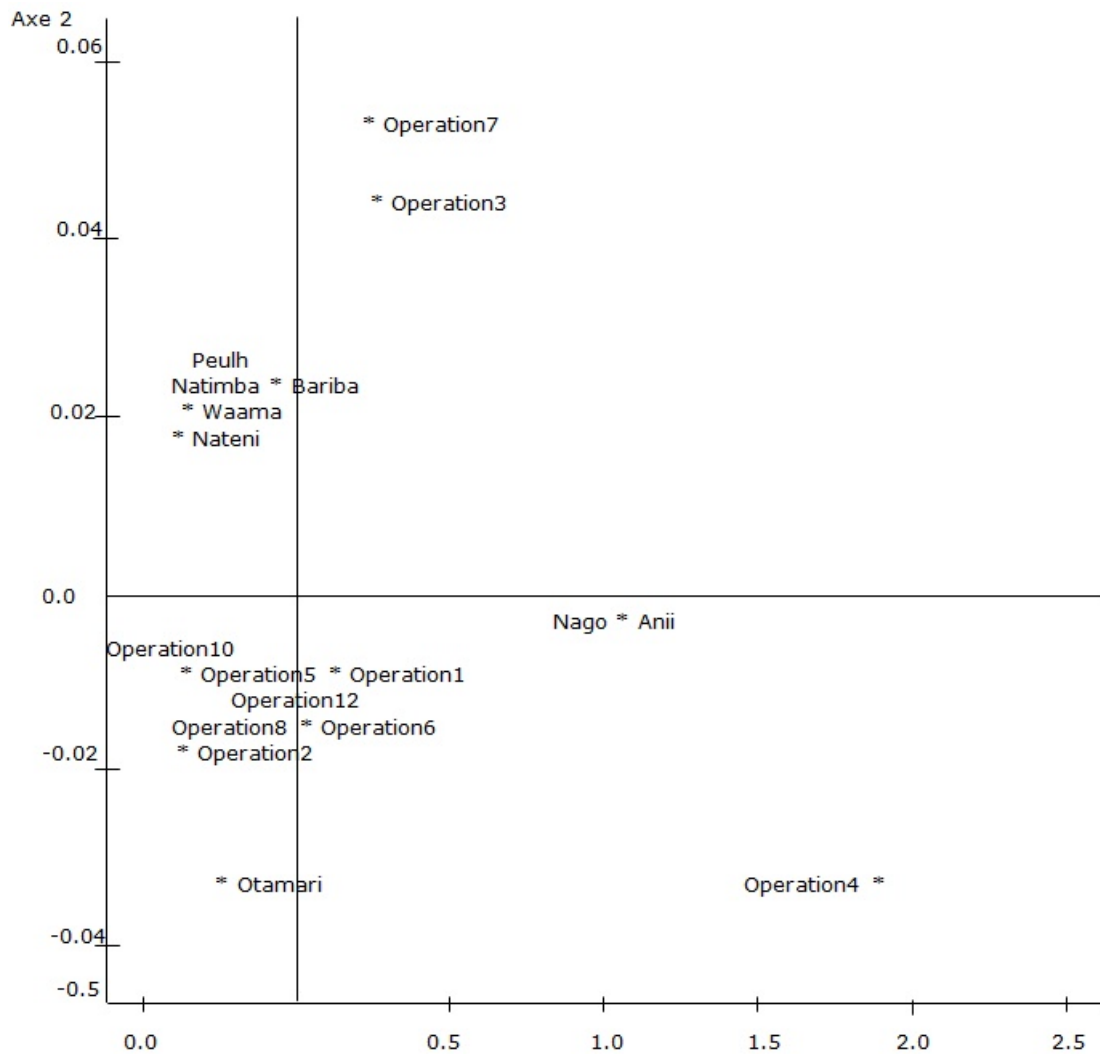


Figure 3: Relations entre groupes ethniques et opérations unitaires.

Légende: Opération 1=Ramassage/collecte et dépulpage du fruit/extraction des graines; Opération 2= Prétraitement thermique des graines fraîches; Opération 3= Séchage solaire des graines prétraitées; Opération 4=Lavage et séchage solaire des graines fraîches; Opération 5= Concassage/Pilage des graines prétraitées; Opération 6= Grillage /Torréfaction des graines à la marmite; Opération 7=Pilage ou concassage des graines torréfiées; Opération 8= Mouture à la pierre/moulin des graines grillées pilées; Opération 9= Barattage ou malaxage de la pâte de graines grillées; Opération 10= Rinçage/Lavage du beurre sale; Opération 11= Chauffage/Cuisson du beurre; Opération 12= Décantation/Filtrage, refroidissement et conditionnement.

En ce qui concerne les opérations unitaires, une opposition est notée entre les opérations 3 et 7 correspondant respectivement au séchage solaire après prétraitement thermique et au pilage des graines grillées qui sont du côté des ethnies Waama, Bariba, Nateni, Natimba et Peulh d'une part et les opérations 1, 6, 8, 9, 11 et 12 qui sont du côté de l'ethnie Otamari. On peut donc déduire que le séchage solaire est une particularité des transformatrices des ethnies Waama, Bariba, Nateni, Natimba et Peulh. En effet, ces dernières appliquent préférentiellement l'ébouillantage des graines. Le pilage des graines grillées est aussi pratiqué par ces ethnies sans relever particulièrement de leur prérogative.

Les opérations 1, 6, 7, 8, 9, 11 et 12 correspondant respectivement aux ramassage et extraction des graines des fruits, à la torréfaction des graines dans une marmite, à la mouture des graines grillées, au malaxage ou barattage de la pâte de graines grillées, à la cuisson ou chauffage du beurre ou du surnageant liquide et à la décantation - refroidissement - conditionnement de l'huile sont les opérations communes à tous les groupes ethniques.

Conclusion

Cette étude de terrain a permis de mieux connaître le contexte de production du beurre de *P. butyracea* au Bénin. D'après les résultats, il apparaît sans équivoque que la production de beurre de *P. butyracea* au Bénin est essentiellement artisanale et traditionnelle. Les enquêtes réalisées auprès des transformatrices des deux grandes zones de

présence de l'espèce forestière au Bénin ont permis d'identifier et de décrire chacune des douzes principales opérations unitaires du procédé depuis l'approvisionnement en matière première jusqu'à la commercialisation du beurre. Dans toutes les régions et chez toutes les transformatrices quelque soit le groupe socioculturel, les procédés d'extraction du beurre de *P. butyracea* sont globalement les mêmes et sont caractérisés par des étapes minimales communes. On note cependant quelques différences d'une transformatrice à une autre concernant l'ajout de l'eau froide, tiède ou chaude pendant le barattage manuel ou le malaxage à la palette, le nombre de rinçage du surnageant solide, les modes de conditionnement. Deux types de prétraitements thermiques, dominants spécifiques, sont appliqués aux graines de *P. butyracea*.

Un trait caractéristique des Otamari est la torréfaction des graines fraîches de *P. butyracea* au four traditionnel et l'absence d'un second pilage après torréfaction à la marmite, pendant que les femmes Waama préfèrent bouillir les graines avant de les sécher au soleil et que les femmes Anii et Nago n'appliquent aucun prétraitement thermique avant le séchage solaire. Le choix du mode de mouture (pierre à écraser ou moulin à maïs) dépend de la quantité de graines et de la capacité financière des transformatrices à payer les frais de mouture. La production du beurre se fait sur une base individuelle, mais de multiples formes d'organisation fournissent à l'artisane de la main-d'œuvre.

Références bibliographiques

1. Adomou A.C., 2005. *Vegetation patterns and environmental and conservation gradient in Benin: implication for biogeography and conservation*, PhD Dissertation, Wageningen University, the Netherlands, 136.
2. Ahouansou R.H., Aïssi M.V., Sanya E.A. & Soumanou M.M., 2012, Propriétés physique et mécanique des graines de *Pentadesma butyracea* produites au Bénin, *J. App. Biosci.*, **50**, 3485-3493.
3. Aïssi M.V., Tchobo F. P., Natta A.K., Piombo G., Villeneuve P., Sohounhloué D.C.K. & Soumanou M. M., 2011, Effet des prétraitements post-récolte des amandes de *Pentadesma butyracea* (Sabine) sur la technologie d'extraction en milieu réel et la qualité du beurre, *Oléagineux Corps Gras Lipides*, **18**, 6, 384-392.
4. Alitonou G., Avlessi F., Sohounhloué D.C.K., Bessiere J. M. & Menut C., 2010, Chemical and biological investigation on volatile constituents of

- Pentadesma butyracea* Sabine (Clusiaceae) from Benin, *J. Essent. Oil Res.*, **22**, 2, 138-140.
5. Avocèvou-Ayisso C., Sinsin B., Adégbidi A., Dossou G. & van Damme P., 2009, Sustainable use of non-timber forest products: Impact of fruit harvesting on *Pentadesma butyracea* regeneration and financial analysis of its products trade in Benin, *Forest Ecol. Manage.*, **257**, 1930-1938.
 6. Avocèvou-Ayisso C., Avohou T.H., Oumorou M., Dossou G. & Sinsin B., 2011, Ethnobotany of *Pentadesma butyracea* in Benin: A quantitative approach *Ethnobotany, Res. Appl.*, **9**, 151-166.
 7. Benzécri J.P., 1973, *Analyse des données : leçons sur l'analyse factorielle et la reconnaissance des formes et travaux du Laboratoire de statistique de l'Université de Paris* 6. Tome 2, l'analyse des correspondances, Paris: Dunod., 619.
 8. Dandjouma A.K.A., Adjia H.Z., Kameni A. & Tchiégang C., 2009, Procédés traditionnels de production et circuit de commercialisation du beurre de karité au Nord-Cameroun, *Tropicultura*, **27**, 1, 3-7.
 9. Ewédjè E.B.K., Parmentier I., Natta A., Ahanchédé A. & Hardy O.J., 2012, Morphological variability of the tallow tree, *Pentadesma butyracea* Sabine (Clusiaceae), in Benin, *Genetic Res. & Crop Evolution*, **59**, 4, 625-633.
 10. Eyog Matig O., Gaoué O.G. & Dossou B. (éditeurs), 2002, *Réseau « Espèces Ligneuses Alimentaires »*. *Compte rendu de la première réunion du Réseau tenue 11-13 décembre 2000 au CNSF Ouagadougou, Burkina Faso*. Institut International des Ressources Phytogénétiques, 235p. + Annexe.
 11. Honfo F.G., Linnemann A.R., Akissoe N.H., Soumanou M.M. & van Boekel M.A.J.S., 2012, Indigenous knowledge of shea processing and quality perception of shea products in Benin, *Ecol. Food Nutr.*, **51**, 6, 505-525.
 12. Masters E., 2002, *La ressource en karité: vue d'ensemble de la recherche et du développement en Afrique* In : Atelier international sur le traitement, la valorisation et le commerce du karité en Afrique, Actes de l'atelier organisé par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, le Fonds Commun pour les Produits de Base et le Centre de Suivi Ecologique, 13-31.
 13. Natta A.K., 2003, *Ecological assessment of riparian forests in Benin : phytodiversity, phytosociology and spatial distribution of tree species*, Ph.D. Thesis Wageningen University, 215.
 14. Natta A., Sogbégnon R. & Tchobo F., 2010, Connaissances endogènes et importance du *Pentadesma butyracea* (Clusiaceae) pour les populations autochtones au Nord Ouest Bénin, *Fruit Vegetable Cereal Sc. Biotechnol.*, **4** (Special Issue I), 18-25.
 15. Natta A.K., Adomou A.C., Tchabi V.I., Sogbégnon A.R., Mensah G.A. & Sinsin B.A., 2011, Inventaire, typologie et structure des populations naturelles de *Pentadesma butyracea* (Clusiaceae) de la chaîne de l'Atacora au Nord-Ouest du Bénin, *Bull. de la Rech. Agron. du Bénin*, **70**, 10-24.
 16. Natta A.K., Yédomonhan H., Zoumarou-Wallis N., Houndéhin J., Ewédjè E.B. K. & Glèlè Kakaï R. L., 2011, Typologie et structure des populations naturelles de *Pentadesma butyracea* dans la zone Soudano-Guinéenne du Bénin, *Annales Sci. Agron.*, **15**, 2, 137-152.
 17. Sacandé M. & Pritchard H.W., 2004, *Seed research network on African trees for conservation and sustainable use. Forest genetic resources*, FAO, Rome, Italy, **31**, 31-35.
 18. Sinsin B. & Sinadouwirou T.A., 2003, Valorisation socio-économique et pérennité du *Pentadesma butyracea* Sabine en galeries forestières au Bénin, *Cah. Agric.*, **12**, 75-79.
 19. Tchobo F.P., Natta A.K., Barea B., Barouh N., Piombo G., Pina M., Villeneuve P., Soumanou M.M. & Sohounhloué D.C.K., 2007, Characterization of *Pentadesma butyracea* Sabine butters of different production regions in Benin, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **84**, 755-760.
 20. Tchobo F.P., Piombo G., Pina M., Soumanou M.M., Villeneuve P. & Sohounhloué D.C.K., 2009, Enzymatic synthesis of cocoa butter equivalent through transesterification of *Pentadesma butyracea* butter. *J. Food Lipids*, **16**, 605-617.

M.V. Aïssi, Béninois, Doctorat, Enseignant-Chercheur, Université d'Agriculture de Kétou, Cotonou, Bénin.

R.A. Sogbégnon, Béninois, Master, Assistant de recherche, Université de Parakou, Parakou, Bénin.

A.K. Natta, Béninois, Doctorat, Enseignant-Chercheur, Université de Parakou, Parakou, Bénin.

M.M. Soumanou, Béninois, Doctorat, Enseignant-Chercheur, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin.