

ÉVALUATION TECHNOLOGIQUE ET FINANCIÈRE DE LA PRODUCTION DE FROMAGE À BASE DE SOJA A PETITE ÉCHELLE AU BÉNIN

Paul Ayihadji HOUSSOU^{1*}, Patrice Ygué ADEGBOLA², Kouboura Alice Adijatu DJINADOU³, Hermine Yémalin DJIVOH¹, Géraud Fabrice CRINOT², Valère DANSOU¹, Abel Bodéhoussè HOTEgni¹ et Clovis Maurès TODOHOUE¹

¹Programme Technologies Agricole et Alimentaire (PTAA) du Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey (CRA-A) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

²Programme d'Analyse de la Politique Agricole (PAPA) du Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey (CRA-A) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

³Direction Scientifique de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (DS/INRAB)

* Correspondance, e-mail : houssou02@yahoo.fr

RÉSUMÉ

L'étude s'est intéressée à l'évaluation technologique et financière des technologies traditionnelle et améliorée de production de fromage à base de soja à petite échelle au Bénin. A cet effet, des suivis de production ont été faits auprès de trois transformatrices utilisant les deux méthodes de production de fromage de soja. Il s'agit de la méthode traditionnelle et celle améliorée. Au cours de ces suivis, les données technologiques, sensorielles et financières ont été collectées puis analysées. L'évaluation sensorielle a été faite par un panel de 30 dégustateurs pour apprécier la qualité organoleptique des fromages issus des deux technologies. Les résultats obtenus ont montré que sur le plan technologique, aucune différence significative ($p < 0,05$) n'est observée par rapport au rendement de fromage obtenu. Mais la technologie améliorée est plus rapide avec un gain de temps de 14min en moyenne pour transformer 5 kg de soja. L'évaluation des perceptions des consommateurs a révélé que le fromage de soja produit par la technologie améliorée est plus apprécié que le fromage produit par la technologie traditionnelle notamment sur les attributs de qualité, odeur, couleur, goût et texture. Sur le plan financier, la production du fromage de soja par la technologie améliorée est plus rentable avec une marge nette de 680 FCFA contre 602 FCFA pour la technologie traditionnelle pour 5 kg de soja transformés.

Mots-clés : *Glycine maxima, perceptions, technologie traditionnelle, technologie améliorée, rentabilité.*

ABSTRACT

Technological and financial evaluation of soybean cheese production at small scale in Benin

The study was interested to the technological and financial assessment of traditional and improved technologies of soybean cheese at small scale in Benin. For this, follow-ups of soybean cheese production have been done with three different women processors using the two technologies to produce soybean cheese. During these follow-ups, the technological, financial and sensory data were collected and then analyzed. The sensory assessment has been done by a panel of 30 tasters to appreciate the sensory quality of cheeses obtained from the two technologies. The results obtained showed that technologically, no significant difference ($p < 0,05$) is observed about the yield of cheese obtained after processing. But the improved technology is faster than traditional one with a gain of 14 min time when processed 5 kg of soybean. The assessment of the perceptions of the consumers revealed that the soybean cheese produced by the improved technology is more appreciated than the cheese produces by the traditional technology regarding the quality attributes such as odor, color, taste and texture. Financially, the production of the soybean cheese produced using the improved technology is more profitable with 680 FCFA benefice against 602 FCFA for the traditional technology when processed 5 kg of soybean.

Keywords : *Glycine maxima, perceptions, traditional technology, improved technology, profitable.*

I - INTRODUCTION

La graine du soja fait partie des légumineuses les plus riches en protéines avec un taux variant entre 30 à 50 % du poids frais [1]. Pour l'alimentation humaine, le soja est transformé en plusieurs dérivés tels que farine, boisson, biscuits, gâteaux, etc. Aussi à cause de sa richesse en d'autres éléments nutritifs, la consommation des produits dérivés de soja est recommandée comme complément alimentaire des nourrissons (de 6 mois à 2 ans), des enfants de 2 à 5 ans et des femmes enceintes et allaitantes. Au Bénin, l'un des produits dérivés issus de la transformation du soja par les femmes est le fromage. [2] a rapporté que le fromage de soja est un aliment de grande valeur nutritionnelle de par sa teneur élevée en protéines contenant peu de calories, riche en vitamines et en sels minéraux et peut valablement remplacer le lait ou la viande. Il est aussi considéré comme un aliment diététique [3]. Actuellement au Bénin et dans beaucoup de pays africains, la production de fromage

constitue une activité qui occupe les femmes rurales [4]; mais cette production reste artisanale avec de nombreuses contraintes qui affectent négativement la qualité du produit. Il a été rapporté d'ailleurs par les transformatrices que la mouture et le pressage par exemple constituent deux opérations fastidieuses. Faute de moulin approprié, ces transformatrices utilisent les moulins à condiment pour moudre les grains de soja. Conséquence le fromage de soja produit sent l'odeur des condiments. La plupart des transformatrices n'ont pas un équipement approprié pour le pressage de fromage, en lieu et place, elles utilisent les pierres ou tout autre objet lourd. Dans ces cas, le pressage n'est pas très bien contrôlé par ces transformatrices. Face à ces deux contraintes, la recherche a mis au point un moulin spécifique pour la mouture et une presse à vis manuelle pour le pressage de fromage. Ces deux équipements ont été testés en atelier [5], mais il restait à les évaluer avec les utilisatrices que sont les transformatrices de fromage de soja. Ainsi, l'objectif de cette étude est d'évaluer avec les transformatrices, les performances technologique et financière du processus de production de fromage de soja avec l'utilisation du moulin à soja et de la presse à vis manuelle

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1-1. Matériel végétal

La graine de soja (*Glycine maxima*) de variété Jupiter a été utilisée. C'est une variété à cycle moyen (105 à 120 jours) communément utilisée par les transformatrices de soja en fromage au Bénin.

II-1-2. Équipements/matériels utilisés

Pour le suivi technologique, un moulin spécifique pour le soja (**Figure 1**) et une presse manuelle à vis manuelle (**Figure 2**) ont été utilisés. Pour la technologie traditionnelle, le moulin à condiment et les pierres ainsi que d'autres petits matériels usuels des transformatrices ont été utilisés.



Figure 1 : *Photo du moulin spécifique de soja*



Figure 2 : *Photo de la presse à vis manuelle*

Encadré 1 : Le moulin spécifique de soja est fabriqué en matériaux inoxydables avec un moteur de puissance 5 CV. Sa capacité horaire est de 50 kg/h avec un rendement de 99,8%. Sa durée de vie est de 8 ans et sa consommation en essence est de 0,4l/h. Il permet une bonne mouture des graines de soja. Par contre, la presse à vis manuelle est un équipement permettant de presser la pâte de soja. Les parties en contact avec le produit sont en acier inoxydable et les autres parties sont en acier ordinaire. Elle a une durée de vie d'environ 8 ans.

II-2. Méthodes

II-2-1. Suivi technologique de la production de fromage

Trois suivis technologiques ont été conduits auprès de trois différentes unités de transformation de soja en fromage dans la commune d'Adjarra (Sud-Bénin, où beaucoup de femmes se donnent à la production de fromage de soja). Chaque unité a constitué une répétition. Au niveau de chaque unité, le suivi de production de fromage de soja a été réalisé en utilisant la technologie traditionnelle comparée à la technologie améliorée qui utilise le moulin spécifique et la presse à vis manuelle. Les *Figures 3 et 4* montrent les diagrammes de production du fromage de soja par la technologie traditionnelle et améliorée.

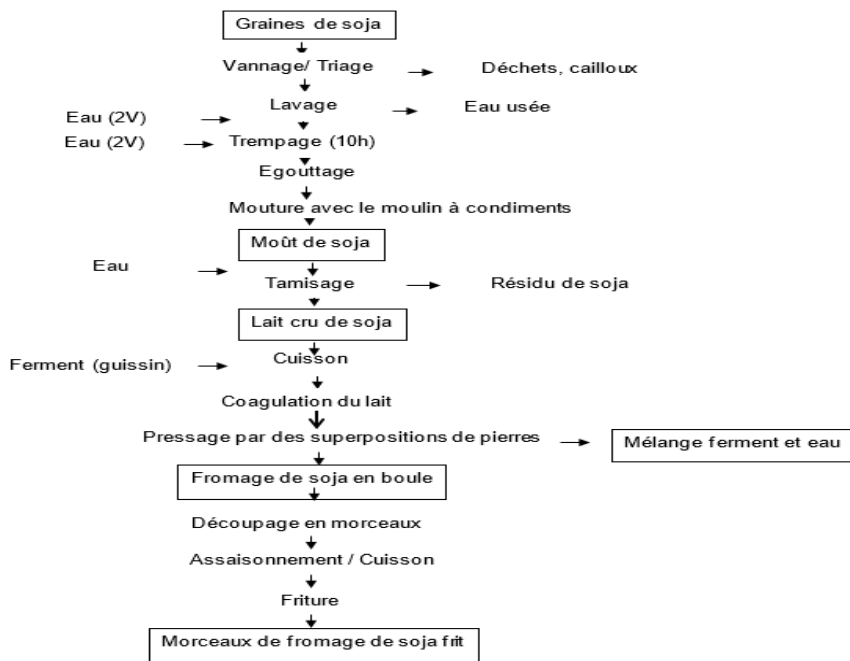


Figure 3 : Diagramme technologique de production du fromage de soja par la technologie traditionnelle

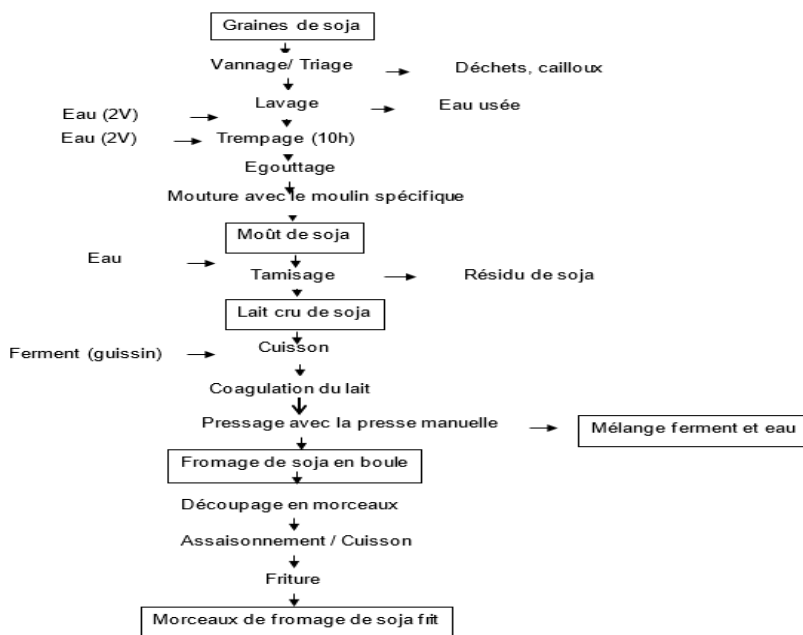


Figure 4 : Diagramme technologique de production du fromage de soja par la technologie améliorée

Au cours du suivi technologique, les données quantitatives et qualitatives liées aux paramètres technologiques et financiers de production du fromage de soja ont été collectées.

- *Évaluation technologiques des deux technologies*

Au cours du suivi, la durée de chaque opération unitaire, le bilan matière et le rendement de production (Rdt) des deux technologies de production du fromage de soja ont été collectés (1). Le rendement (Rdt) a été calculé selon la **Formule** suivante :

$$\text{Rdt} = \frac{\text{Quantité finale du produit obtenu}}{\text{Quantité initiale de produit utilisé}} \times 100 \quad (1)$$

- *Évaluation financière des deux technologies*

Ici, les coûts liés à chaque opération unitaire ainsi que le calcul des marges brutes et nettes ont permis d'élaborer le compte d'exploitation des deux technologies de production du fromage de soja sur la base des indicateurs de performances financières dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Indicateurs de performances financières

Indicateurs	Formules
Produit Brut (PB)	Pu * Qté
Coûts Variables (CV)	Achat matière première+coûts des intrants
Coûts Fixes (CF)	Amortissement des équipements et matériels
Coûts Totaux de production (CT)	CV+CF
Marges Brutes (MB)	MB = PB – CV
Marges Nettes (MN)	MN = MB – CF
Taux de Rentabilité (TR)	MN/CTx100

avec, Pu = prix unitaire de vente ; Qté = quantité de produit vendu.

II-2-2. Évaluation sensorielle et des perceptions sur les fromages produits

Les fromages cuits obtenus en utilisant les deux technologies (traditionnelle et améliorée) de production du fromage ont été soumis à l'appréciation d'un panel de 30 dégustateurs bien entraînés. Un test hédonique et de préférence ont été conduits sur les deux types de fromages codés A et B. Les panélistes ont apprécié chacun les deux types de fromage sur la base des attributs de qualité tels que la couleur, l'odeur, le goût, la texture et l'acceptabilité générale. En plus de l'évaluation sensorielle, les perceptions des consommateurs ont été recueillies à travers un sondage des opinions sur les deux types de fromage a

été réalisé. Pour ce sondage, la méthode des quotas décrite par [6] a été utilisée. Les principales variables ci-après ont été prises en compte : le sexe, l'âge et la catégorie socioprofessionnelle (le type d'activité) de l'individu. Les données collectées sont relatives à la consommation ou non du fromage à base de lait et aux critères de choix pour la consommation du fromage de soja. Le **Tableau 2** présente les variables croisées définissant la répartition de l'échantillon de l'évaluation.

Tableau 2 : Grille des variables de sondage

Variables		Nombre d'individus
Age	35 – 50 ans	23
	50 – 65 ans	07
Sexe	Masculin	05
	Féminin	25
Activité	Consommateurs	05
	Transformatrices/Vendeuses	25

II-2-3. Analyse des données

Les diagrammes interprétant les données collectées ont été obtenus grâce à une analyse statistique descriptive. Aussi, les données obtenues ont-elles été analysées en utilisant une analyse de variance (ANOVA) à un niveau de confiance de 95 % (logiciel SPSS v 16.0). Les appréciations sensorielles individuelles ont été analysées par ANOVA à un facteur pour déterminer la variation significative entre les scores sensoriels moyens. Toutes ces analyses ont été complétées par une analyse de contenu à partir des observations faites par les personnes enquêtées.

III - RÉSULTATS

III-1. Analyse comparative de la technologie traditionnelle et améliorée de production de fromage de soja

La transformation de 5 kg des graines de soja en fromage donne un rendement de 120 % pour la technologie améliorée contre 110 % pour la technologie traditionnelle (**Tableau 3**). Les tests statistiques ont montré qu'il n'y aucune différence significative ($p > 0,05$) entre les rendements des deux technologies de production du fromage de soja. Mais une différence significative a été observée entre les durées moyennes des technologies testées. En effet, lors de la transformation de 5 kg de soja en fromage, la technologie traditionnelle (516 min) a nécessité plus de temps (502 min) par rapport à la technologie améliorée (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Rendement et durée de production de fromage de soja en utilisant la technologie traditionnelle et améliorée

	Méthode traditionnelle	Méthode améliorée
Quantité initiale (kg)	5±0,01a	5±0,00a
Quantité finale (kg)	6±0,21	5,5±0,00
R= rendement (%)	120±0,00a	110±0,00a
Durée de production (mn)	516±0,30a	502±0,62b

Les valeurs portant les mêmes lettres n'ont pas de différence significative

III-2. Évaluation financière des deux technologies

La transformation de 5kg des graines de soja en fromage par la technologie traditionnelle nécessite une charge totale de 4752 FCFA contre 4728 FCFA pour la technologie améliorée (**Figure 5**).

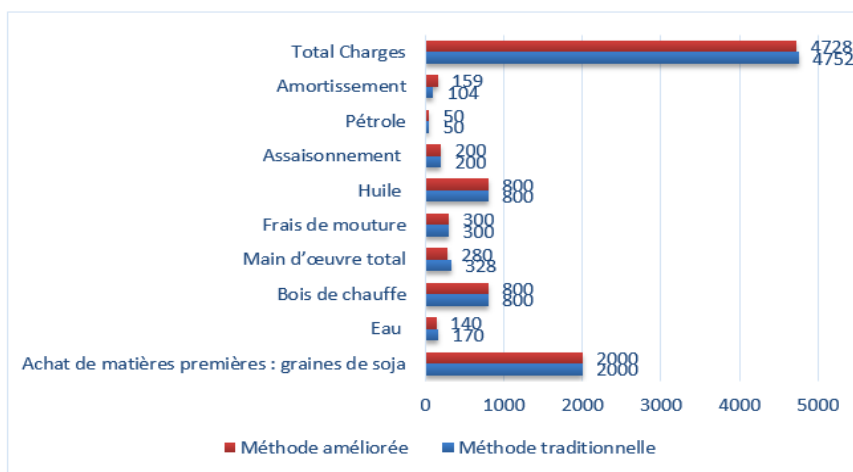


Figure 5 : Comparaison des coûts de production des méthodes traditionnelles améliorées

Pour la technologie améliorée, les charges variables s'élevaient à 4570FCFA en prenant en compte les frais d'achat des graines de soja, des frais d'eau, du bois de chauffe, de la main d'œuvre, des frais de mouture, d'huile et des assaisonnements. Pour ce qui concerne la technologie traditionnelle, les charges s'élevaient à 4648 FCFA et comprennent les coûts d'achat des graines de soja, du bois de chauffe, l'huile et des assaisonnements. Quant aux coûts fixes, ils sont représentés essentiellement par l'amortissement des équipements et matériels de transformation pour les deux technologies. Par ailleurs, la transformation de 5kg des graines de soja en fromage par la technologie

traditionnelle génère une marge brute de 602 FCFA et une marge nette de 498 FCFA. La marge nette étant positive, l'activité de transformation des graines de soja en fromage par cette technologie est rentable. En ce qui concerne la technologie améliorée, la marge brute est de 680 FCFA tandis que la marge nette est de 521 FCFA, ce qui traduit une rentabilité positive pour cette activité. Ainsi la technologie traditionnelle présente un taux de rentabilité de 10,48 % contre 11,04 % pour la méthode améliorée (**Figure 6**). En d'autres termes, pour 100FCFA investis, la technologie traditionnelle génère un profit de 10FCFA contre 11FCFA pour la technologie améliorée.

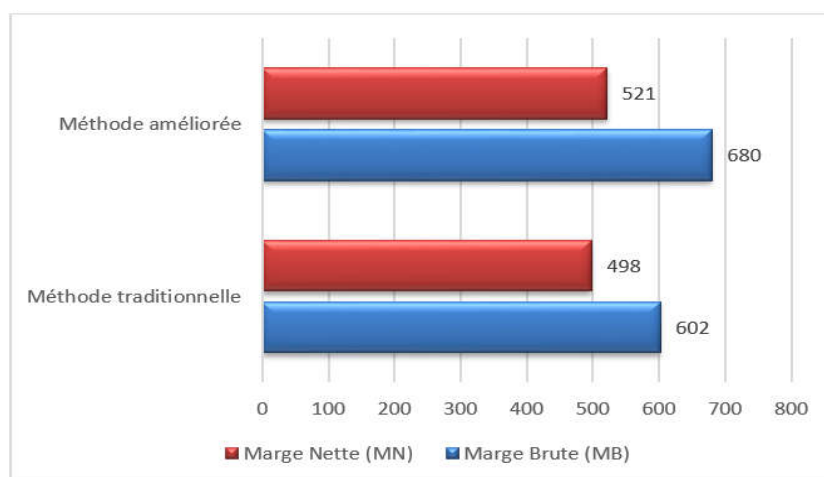


Figure 6 : Comparaison des marges brutes des méthodes améliorées et traditionnelles

III-3. Appréciation des consommateurs sur la qualité des fromages de soja produits

L'analyse de la qualité des deux types de fromages obtenus a montré que 40% des dégustateurs ont apprécié la couleur que présente le fromage produit par la technologie traditionnelle contre 60 % pour la technologie améliorée. Pour le goût, 20 % des dégustateurs ont aimé le fromage produit par la technologie traditionnelle contre 80 % pour la technologie améliorée. Concernant l'odeur, 23,34 % des dégustateurs ont aimé l'odeur du fromage produit par la technologie traditionnelle contre 76,66 % pour la technologie améliorée. Par rapport à la texture, 33,34 % des dégustateurs ont apprécié la texture du fromage produit par la méthode traditionnelle alors que 66,66 % des dégustateurs ont apprécié la texture du fromage produit par la méthode améliorée. Au total, pour la préférence entre les deux fromages, (40 %) des dégustateurs ont préféré le fromage produit par la méthode traditionnelle et (60%) ont préféré le fromage produit par la méthode améliorée (**Figure 7**).

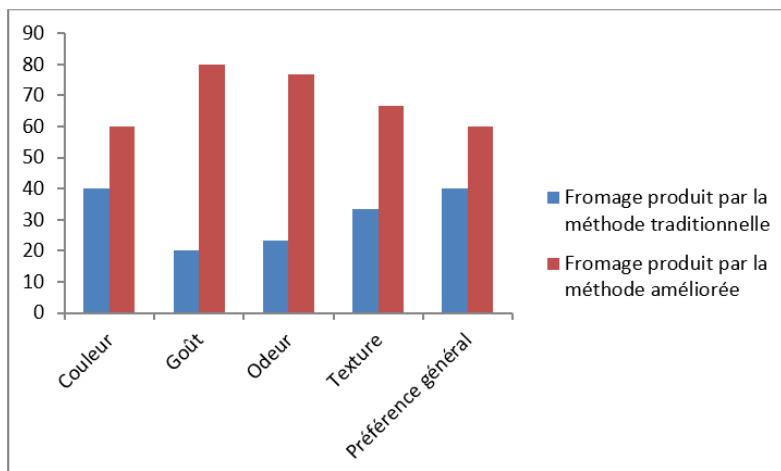


Figure 7 : *Appréciation de la qualité des deux fromages issus des technologies améliorée et traditionnelle*

Par ailleurs, l'analyse des opinions a montré que plus 90 % des dégustateurs consommateurs du fromage estiment que bien que les fromages issus des deux technologies soient acceptables, les conditions de leur préparation et le conditionnement ou la présentation du produit pour la vente doivent être améliorés en vue de garantir la santé des consommateurs.

IV - DISCUSSION

Au regard de l'importance grandissante du soja au Bénin, il est heureux de constater que la production de fromage connaisse de plus en plus une évolution du point de vue technologique. La technologie améliorée introduite diffère essentiellement de la technologie traditionnelle par l'utilisation d'équipement comme le moulin spécifique et la presse à vis manuelle respectivement pour la mouture des graines de soja et le pressage du fromage. Par contre la technologie traditionnelle utilise le moulin à condiments tout venant et des pierres respectivement pour la mouture des graines de soja et le pressage du fromage. L'introduction de ces deux équipements dans la production de fromage de soja n'améliore pas le rendement mais permet de réduire la durée totale de production et améliore la qualité organoleptique du fromage par rapport à la technologie traditionnelle. Les rendements des technologies améliorée et traditionnelle obtenus dans cette étude sont inférieurs à ceux trouvés par [7] lors de ses travaux sur la production artisanale de farine de soja et de fromage de soja avec un rendement de 150,33 %. Cette différence de rendement peut être liée à la variété de soja, au type et la dose de coagulant, ou

le procédé de transformation qui ne sont pas les mêmes dans le cas de cette étude. En effet, le guissi avait été utilisé dans cette étude comme coagulant alors que le vinaigre a été utilisé dans le cas de l'étude conduite par [7]. D'après [8], la variété de soja utilisée est déterminante dans le rendement de fromage obtenu. Par ailleurs, le gain de temps obtenu qui est de 14 min pour 5kg de graines de soja transformées serait plus valorisé encore lorsque la transformatrice décidera de transformer une quantité importante de soja en fromage. Bien que cette technologie améliorée n'induisse pas une nette augmentation du rendement, elle permet d'avoir un gain de temps qui devient plus important au fur-et-à-mesure que la quantité de soja transformée augmente. Les perceptions des dégustateurs ont été recensées auprès d'eux sur les deux types de fromage. Il en ressort que le fromage de soja amélioré est préféré au fromage traditionnel. Plusieurs raisons expliquent leur choix. Les consommateurs choisissent entre les deux types de fromage de soja sur la base d'un certain nombre de critères qui peuvent être regroupés en trois grandes catégories, à savoir : la texture plus ferme, la couleur plus dorée, l'odeur plus attrayante et le goût plus net. En effet, le fromage obtenu par la technologie améliorée donne un goût proche de celui du soja tandis que l'odeur du fromage issu de la technologie traditionnelle est un mélange de soja et de condiments précédemment écrasé dans le moulin.

L'odeur et le goût peu appréciés par les dégustateurs des fromages issus de la technologie traditionnelle sont dus au fait que les transformatrices emploient les moulins multifonctionnelles généralement utilisés pour écraser toutes sortes de condiments. Ainsi le fromage issu de l'utilisation de ces types de moulin donne une odeur de condiment ou une légère sensation de piment ou de tout autre condiment précédemment écrasé juste avant la mouture des graines de soja. Cette sensation n'est pas observée par les dégustateurs pour le fromage de soja obtenu par la technologie améliorée. Par conséquent, le type de moulin utilisé pour la mouture est un facteur très déterminant pour le goût et l'odeur du fromage obtenu à la fin de production. De même, les dégustateurs ont trouvé que le fromage produit par la technologie traditionnelle présente une texture plus compacte avec moins d'alvéoles alors que le fromage produit par la technologie améliorée présente une texture moins compacte avec plus d'alvéoles. Cette différence observée au niveau de la texture pourrait être due à la presse à vis utilisée par la transformatrice en lieu et place des pierres pour la technologie traditionnelle. En ce qui concerne le sondage des perceptions, les consommateurs ayant pris part à la dégustation des fromages issus des deux technologies ont observé que généralement, rare sont les transformatrices de soja en fromage qui produisent le fromage dans les bonnes conditions d'hygiène. Aussi, ont-ils remarqué que le fromage de soja est généralement commercialisé en vrac dans les plastiques transparents. Ce mode de

distribution du fromage de soja ne garantit pas à priori la santé des consommateurs. Ainsi les différentes opinions de ces dégustateurs doivent être prises en compte en vue de l'amélioration de la qualité et de la présentation du fromage pour la commercialisation, car plus le produit sera bon et bien présenté, plus il attirera les consommateurs qui pourraient le préférer au fromage à base de lait de vache et ainsi bénéficier des qualités nutritionnelles du soja. Pour cela, les transformatrices de soja en fromage doivent se faire former ou recycler de temps en temps sur les bonnes pratiques d'hygiène et de production du fromage de bonne qualité. Lors de l'étude, l'investissement à réaliser dans l'achat des deux équipements a paru colossal et tendait à repousser les transformatrices. Il faudrait que les formations et sensibilisations les convainquent que ces dépenses sont nécessaires pour les qualités sanitaire et nutritionnelle de leur fromage, et pour la santé de leurs populations. De plus, et comme l'ont stipulé [9], les actions d'amélioration à mener en perspective devraient concerner les conditions d'hygiène, les modes appropriés de conservation, de présentation et de distribution du produit, la qualité encore à améliorer du fromage pour son adaptation à de nouvelles habitudes alimentaires de différentes catégories de consommateurs et sa valorisation industrielle. Sur le plan économique, la technologie améliorée est plus rentable que la traditionnelle.

En effet la technologie traditionnelle nécessite une charge totale supplémentaire de 24 FCFA par rapport à la technologie améliorée pour 5kg de graines de soja transformées. Cette différence est due dans un premier temps par la faible consommation en eau pour la technologie améliorée soit 140 FCFA contre 170 FCFA pour la technologie traditionnelle pour 5 kg de soja transformé car l'opération de tamisage pour extraction du lait a nécessité moins d'eau lors de la méthode améliorée. Dans un second temps, la main d'œuvre utilisée pour la technologie améliorée est plus faible soit 280 FCFA contre 328 FCFA pour la technologie traditionnelle surtout à cause du gain de temps obtenu pour la technologie améliorée. Quant au taux de rentabilité interne, il est de 10,48 % pour la méthode traditionnelle et de 11 % pour la méthode améliorée. Par contre, [10] obtiennent un taux de rentabilité de 31 % pour la transformation améliorée avec utilisation de moulin qui est largement supérieur à ceux obtenus pour cette étude. Cela traduit une variabilité du niveau de rendement compte tenu de la zone de production mais aussi des techniques de production comme utilisation de moulin pour la production.

V - CONCLUSION

L'étude révèle que l'utilisation de la technologie améliorée pour la production de fromage améliore la qualité du fromage et réduit le temps de production mais n'améliore pas le rendement par rapport à la technologie traditionnelle. Sur le plan économique, l'analyse des comptes d'exploitation des technologies traditionnelle et améliorée montre un profit positif pour ces deux technologies. Mais la technologie améliorée présente une meilleure rentabilité avec une réduction des coûts de la main d'œuvre et du temps de travail par rapport à la technologie traditionnelle.

RÉFÉRENCES

- [1] - P. NYABYENDA, Les plantes tropicales cultivées en région tropicale d'altitude d'Afrique. *Les presses agronomiques de Gembloux*, (2005) 253 p.
- [2] - J. YESSINO, Fromage à base de soja : un produit typiquement béninois, (2016) 3 p.
- [3] - W. D. DOVONOU, Evaluation des procédés du fromage de soja vendu dans la ville de Cotonou (Bénin) à travers sa qualité, Mémoire de Licence professionnelle, Université Africaine de Technologie et de Management (UATM/Gasa-Formation), (2009) 57 p.
- [4] - D. S. D. KOUTON et A. C. OFIO, Analyse de la filière Soja, Initiative « Un monde sans faim » S E W O H, rapport synthèse, (2015) 51 p.
- [5] - L. ADEBIAYE ADANDE et P. Z. HOUNKPE, Amélioration de la technologie de production du fromage de Soja (*Glycine max*) dans la commune de Porto-Novo au sud Bénin. Mémoire de fin de formation pour l'obtention du diplôme de licence professionnelle en Technologie et Sciences des aliments. Université Polytechnique Internationale Obiang Nguema Mbasogo, (2017) 59 p.
- [6] - P. ARDILLY, Les Techniques de Sondage. Éd. Technip, Paris, (1994) 393 p.
- [7] - L. M. RAMILISON, Production artisanale de farine de soja et du tofu. Et analyse comparative des propriétés physico-chimiques des nutriments vis-à-vis des graines de soja. Mémoire de fin de formation 1er cycle, Département des Recherches Technologiques de la FOFIFA (République de Madagascar), (2012) 77 p.
- [8] - C. A. BETRIX, J. C. De GROOTE, O. MOULLET, A. SCHORI et M. CLERC, Aptitude à la transformation du soja, Agroscope, Institut des Sciences en Production Végétale IPV, CH-1260 Nylon, www.agroscope.ch, (2014) 1 p.
- [9] - A. G. SANOU, K. D. DEMBELE, I. OUEDRAOGO et D. D. AKOUO, Problématique de mise en œuvre du système de riziculture intensif dans les périmètres rizicoles irrigués de Karfigué et de la vallée du Kou au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 10 (6) (2016) 2693 - 2709. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i6.23>
- [10] - P. BARIS, D. LAGANDRE, A. GOGAN, M. GANDONOU et M. AFOMASSE, Etude de faisabilité du Projet d'Appui au Développement des Filières Protéïniques (PADEFIP), Nogent, Gret, (2015) 137 p.