

PRODUCTION D'ATTIEKE (COUSCOUS A BASE DE MANIOC FERMENTE) DANS LA VILLE D'ABIDJAN

Krabi Ekoua Regina
Assamoi Allah Antoine
Ehon Ayawovi Fafadzi

Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences,
Laboratoire de Biotechnologies, Abidjan, Côte d'Ivoire

Bréhima Diawara

Centre National de Recherches en Sciences et de Technologies (CNRST),
Institut de Recherche en Sciences Appliquées et de Technologies (IRSAT),
Logements, Ouagadougou, Burkina Faso

Niamké Lamine Sébastien

Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences,
Laboratoire de Biotechnologies, Abidjan, Côte d'Ivoire

Thonart Philippe

Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège,
Unité de Bioindustries, Passage des Déportés, Gembloux Belgique

Abstract

A socio-economic and technological survey was conducted encompassing producers of *attieké* (a fermented cassava couscous) in Abidjan in order to determinate difficulties for the promotion of this activity. It was found that small women's individual businesses, with low education level, decide on their activity according to their capacity and the socio-economic environment. They are integrated in the family economy by both the production place, which is confused with the producer residence, that by the time sharing between productive activities and the family activities. The production is carried out traditionally in arduous conditions according to the traditional experience of the producer and not on a theoretical and rational knowledge. Three types of *attieké* (*garba*, *agbodjama*, *normal*) occurred whose the most met nationally is the normal type, which is an acid food, relatively poor in protein, high moisture content over than 45% and with an absence of *Salmonella*, which can ensure consumer safety. Professionalization and training of producers, establishment of good practice

guides, labeling and standardization, are among other proposals to promote this activity.

Keywords: Survey, consumer, fermentation, female company, food

Résumé

Une enquête socio-économique et technologique a été réalisée auprès des productrices d'*attiéké* (couscous de manioc fermenté) de la ville d'Abidjan afin de déterminer les freins à la promotion de cette activité. Il en est ressorti que celles-ci, de niveau d'instruction faible, se présentent suivant de petites entreprises qui décident de leur activité en fonction des moyens et de l'environnement socio-économique. Elles sont intégrées dans l'économie familiale tant par le lieu de production qui est confondu avec le lieu de résidence que par le partage du temps entre les activités productives et les activités familiales. La production s'effectue artisanalement dans de pénibles conditions suivant leur expérience traditionnelle et non sur un savoir théorique et rationnelle. La professionnalisation et la formation des productrices, l'instauration de guides de bonnes pratiques, la labellisation et la normalisation, sont entre autres, les propositions pour la promotion de cette activité. Trois types d'*attiéké* (*garba*, *agbodjama*, *normal*) sont produits dont le plus rencontré est le *normal*, un aliment acide, relativement pauvre en protéine, de forte teneur en humidité (plus de 45%) et présentant une absence en salmonelle, pouvant garantir la sécurité du consommateur.

Mots clés : Enquête, consommateur, fermentation, entreprise féminine, mets

1. INTRODUCTION

La racine du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) constitue la quatrième production végétale pour sa contribution (92 842 000 de tonnes en 1992) à l'alimentation de la population mondiale après le riz (365 961 000 de tonnes), le blé (338 361 000 de tonnes) et le maïs (112 953 000 de tonnes) (Bokanga, 2001; Koko et al., 2014). La production annuelle mondiale est estimée à environ 237 millions de tonnes en 2010. Le Nigeria en est le plus gros producteur (37 504 100 de tonnes). Viennent ensuite le Brésil (24 354 000 de tonnes) et l'Indonésie (23 908 500 de tonnes). La production annuelle de la Côte d'Ivoire est de 2,45 millions de tonnes (FAOSTAT, 2010). Eu égard à sa brève durée de vie après-récolte, différentes technologies aussi variables les unes que les autres sont utilisées en fonction des régions, des habitudes alimentaires et des produits à obtenir. La transformation de la racine du manioc améliore sa digestibilité, son attrait, la stabilité des produits dérivés, augmente leur durée de conservation et permet de réduire leur teneur en composés cyanogéniques. Les techniques sont multiples et font intervenir

une combinaison de méthodes dont l'épluchage, le lavage, le découpage, le trempage, le broyage, le râpage, le séchage, la cuisson et la fermentation, etc. En Côte d'Ivoire, l'*attiéké*, dérivé de la transformation de la racine de manioc, est le produit fermenté le plus consommé (Kakou, 2000). Appelé couramment couscous de manioc, c'est une semoule cuite à la vapeur avant consommation. Au cours de sa préparation, les productrices utilisent un ferment traditionnel à base de 1/10 de racines fraîches de manioc dont la préparation dure deux à trois jours et qui constitue la source de microorganismes (Assanvo *et al.*, 2006) qui servira par la suite à la fermentation en 12-24 heures de la pâte obtenue des 9/10 de racines de manioc fraîches. Ce mets est progressivement introduit en Europe, en Amérique et en Asie grâce aux migrations des populations, par le biais de la diaspora noire africaine (Kakou, 2000). Sa forte propension réside dans le fait qu'il constitue un fast-food (aliment rapide) pouvant être consommé aussi bien chaud que froid (Assanvo *et al.*, 2006). Il constitue environ 5% des dépenses alimentaires et 20,5% des calories dans la ration alimentaire de nombreuses populations ivoiriennes dont pour celles de la région côtière d'Abidjan reconnues grandes productrices et consommatrices, l'*attiéké* représente la principale source d'activité génératrice de revenu (Akely, 2012). Ainsi, la production annuelle de l'*attiéké* frais est estimée entre 18 965 tonnes et 40 000 tonnes. Quant à la consommation annuelle, elle varie entre 28 kg et 30 kg par tête d'habitant (Trèche, 1995; Giraud *et al.*, 1995; FAO, 2001). Abidjan, la capitale économique de la Côte d'Ivoire, est située dans le complexe lagunaire qui constitue la zone d'origine de l'*attiéké*. L'agglomération d'Abidjan constitue la plus forte zone de production et de consommation de l'*attiéké*. Compte tenu de l'importance socio-économique de ce produit, et eu égard au peu d'informations sur sa production, ainsi que les difficultés à surmonter pour la promotion de la filière, cette étude a été conduite en vue de mieux faire connaître ce mets et procéder à la description de l'ensemble des flux au cours de l'activité de production.

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. Méthode de travail

L'étude s'est déroulée de janvier à juin 2014 en raison de la forte activité de production de l'*attiéké* en cette période de l'année, et à Abidjan à cause de son statut de première ville de Côte d'Ivoire, lieu d'intense activité de production et commerciale d'*attiéké*, et région d'origine de ce mets. La méthode d'échantillonnage adoptée dans le cadre de ce travail est l'échantillonnage en grappes à trois degrés d'unités avec, au niveau primaire les neuf communes enquêtées de la ville d'Abidjan (Abobo, Adjamé, Attécoubé, Cocody, Koumassi, Marcory, Port-Bouet, Treichville et Yopougon), au niveau secondaire les sites de production et au niveau

tertiaire les productrices enquêtées. Les unités primaires (les neuf communes) ont été choisies de manière raisonnée parce qu'elles représentent les zones de production de l'attiéké à l'exception de la commune de plateau (quartier des affaires) où des travaux préliminaires n'y ont pas permis de déceler une activité de production de l'attiéké. Dans chaque commune, le site de production le plus important en nombre de productrices est choisi. Sur chaque site de production, 10 productrices choisies de manière aléatoire sont interrogées. Au total 90 productrices ont été auditionnées pour leur esprit coopératif et leur compréhension et ce, dans le but de collecter un maximum d'informations permettant de déterminer leur fonctionnement, les procédés et équipements employés sur la base d'un questionnaire standard testé au préalable. Une pré-enquête a d'abord été réalisée en décembre 2012 pour recueillir les informations devant servir à établir les fiches d'enquêtes. Les différentes données obtenues ont été codifiées, traitées par le logiciel de statistique SPSS18.0 pour la détermination des fréquences. Toutes les figures ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel version 2010.

2.2. Caractérisations physico-chimiques et microbiologiques de l'attiéké normal

Pour la caractérisation, 90 échantillons d'attiéké normal, soit 45 échantillons obtenus par chacune des deux variétés de manioc IAC (Improved African Cassava) et Bonoua, sont collectés sur les 90 sites de production de l'étude. Le rendement de transformation (%) en attiéké est obtenu à partir du rapport de la quantité d'attiéké obtenue (g) à partir de 10 Kg de racines fraîches de manioc (g) utilisée. Les taux de matière sèche, teneurs en cendre, protéine totale, acidité titrable et le pH sont déterminés. Le taux de matière sèche est déterminé sur 10 g d'échantillon séché à l'étuve à $103 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant 48 heures jusqu'à poids constant (AOAC, 1990). Le taux de protéine totale est déterminé sur 1 g d'échantillon suivant la méthode de Kjeldahl après minéralisation à 650°C pendant 1 h sous l'action de 15 ml d'acide sulfurique concentré et en présence de catalyseur (10 g de sulfate de potassium et 30 mg de sulfate de cuivre anhydre). Le taux de cendre est déterminé suivant la méthode gravimétrique (AOAC, 1990) à partir de 3 g d'attiéké après une minéralisation complète dans un four à moufle à 450°C . Pour le pH et l'acidité titrable, 10 g de chaque échantillon d'attiéké sont mis en suspension dans 90 ml d'eau distillée contenu dans un Erlenmeyer et le tout homogénéisé à l'aide d'un agitateur magnétique (SODIPRO, 3100260), jusqu'à désintégration complète. Le pH de la solution est mesuré à l'aide d'un pH-mètre (WTW, 7110). Après addition de 8 gouttes de phénophtaléine 2%, la solution est titrée avec de la soude 0,1 N jusqu'à virage au rose vif et le volume de NaOH correspondant mesuré afin de déterminer la teneur en acidité totale en g/100 g d'échantillon (Koussemon et al., 2010). Pour les

analyses microbiologiques, une suspension mère est préparée avec 10 g d'échantillon d'*attiéké* délayée dans 90 mL d'eau peptonée tamponnée stérile (BioMerieux, France). Après cette étape, une solution homogène appelée 'suspension mère de dilution 10^{-1} est obtenue. Des dilutions subséquentes sont ensuite effectuées jusqu'à la dilution 10^{-8} . Les milieux de culture sont stérilisés pendant 15 min à 121°C. Les bactéries lactiques sont énumérées sur milieu de Man Rogosa et Sharpe (MRS) selon la norme NF ISO 15214 (Afnor, 2002), la flore aérobie mésophile totale (FAMT) est énumérée sur milieu PCA (Plate Count Agar, Difco) après 72 heures d'incubation à 30°C (boîtes de Pétri contenant des colonies entre 30-300) et les salmonelles conformément à la norme NF ISO 6579.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Profil et organisation des productrices

En Côte d'Ivoire, l'*attiéké* fait l'objet d'importantes transactions et constitue la source de revenus de nombreuses femmes de niveau d'étude modeste, peu organisées qui ont fait de sa production une activité à part entière. Le profil de celles-ci est similaire à ceux observés dans la production du *gari* et du *chikwangue* qui sont deux mets issus de la fermentation de la racine de manioc respectivement au Bénin et au Congo (Trèche, 1995; Massamba et al., 2001). En effet, les productrices d'*attiéké* d'Abidjan sont majoritairement (97,8 %) âgées de 25-40 ans et plus, présentent généralement (97,8 %) une ancienneté dans ce métier de plus d'un an. Elles sont essentiellement de niveau d'instruction du primaire (37,8 %), du secondaire (31,1%), illettrées (25,6%) contre seulement 5,6% de niveau universitaire. Elles sont originaires du sud (71,1 %), du centre (10%), de l'est (7,8%), de l'ouest (6,7%), du nord (3,3%) de la Côte d'Ivoire contre 1,1% de ressortissants ouest-africains. Elles habitent essentiellement à proximité des sites de production (90 %) et effectuent cette activité soit seules (58,9 %) ou soit regroupées ou associées (41,1 %). Comparativement au mode de production seule, le mode de production en groupe semble être relativement récent et serait dû à des mutations (plutôt qu'à des facteurs socio-culturels) liées à l'urbanisation croissante de la ville d'Abidjan et de l'adaptation nécessaire que cela implique. Deux raisons peuvent expliquer cette conséquence de l'urbanisation. D'abord, les mesures d'hygiène et de salubrité publique emmènent les pouvoirs publics à confiner les productrices si possible sur un seul espace géographique afin de faciliter la gestion des déchets issus de cette activité. Une deuxième raison vient de la volonté, des productrices, de se regrouper en équipes ou en mini-entreprises ou mini GVC (groupements à vocation coopérative) où les tâches sont réparties suivant une chaîne (mini-spécialisation); ce mode d'organisation favorise une meilleure flexibilité et adéquation entre la gestion du temps et les autres activités de la

vie quotidienne.... Les productrices individuelles quant à elles sont obligées de sous-traiter certaines étapes, gestion du temps oblige, afin de pouvoir s'occuper simultanément des activités ménagères ou familiales. Du coup, elles ne sont plus maîtresses de leur métier, incapables de contrôler toute la chaîne de production. Ainsi, la gestion du temps est une notion assez importante dans ce métier où les activités de préparation du ferment traditionnel et les activités conduisant à la fermentation de la pâte de manioc en *attiéké* sont effectuées séparément suivant une programmation hebdomadaire. Même si la quantité produite par semaine d'*attiéké* normal dépend de la taille du groupe, la conséquence de cette situation est que la production/semaine est en général en moyenne dix fois plus élevée au niveau des productrices en groupe (de cinq) qui produisent pendant six jours de la semaine qu'au niveau des productrices individuelles qui ne peuvent parfois effectuer qu'une seule production/semaine. Ce mode d'organisation en GVC peut également être exploité par les pouvoirs publics et privés afin de se rapprocher davantage des productrices pour mieux les encadrer (formation, sensibilisation...). En effet, cette tendance féminine, à l'entrepreneuriat dans le secteur informel agro-alimentaire, est couronnée de succès car répondant aux attentes initiales de ces femmes (Kaffo, 2005 ; Anthopoulou, 2008) et donc nécessite des accompagnements en vue d'aboutir à des entreprises viables durablement dans un environnement de plus en plus contraignant.

3.2. Niveau de connaissances générales de l'*attiéké*

L'appellation de cette denrée alimentaire varie d'une ethnie à une autre de la Côte d'Ivoire. Le terme "*attiéké*" (suivant 20 % seulement des productrices contre 80 % utilisant d'autres appellations) est issu de la déformation "*AdjaiKé*" qui signifie "*fait pour vendre*" en *Ebrié*" (groupe ethnique du sud lagunaire ivoirien, principalement de la zone d'Abidjan) ou encore le produit à finalité commerciale par opposition à celui destiné à sa consommation propre. L'apprentissage de cette activité s'effectue par un membre de la famille (pour 91,1% des productrices) et au village ou à la campagne (pour 88,9 % des productrices). Ce qui explique le caractère fondamentalement traditionnel de cette activité et une volonté de pérenniser cette situation de génération en génération par ces populations du sud lagunaire ivoirien, zone d'origine de ce mets. Cette situation également pourrait expliquer pourquoi les plus jeunes filles occupées par les études en ville sont moins présentes dans cette activité. Une partie de la production sert aussi bien à la commercialisation qu'à la consommation quotidienne familiale (près de 53,3 % des productrices) généralement accompagnée d'une source de protéine à base de poisson (56,7 % des cas des productrices). En plus du savoir-faire et de l'expérience capitalisée de terrain, trois éléments, à savoir le type de manioc, le ferment traditionnel de

manioc "*magnan*" et l'adjonction d'huile de palme (0,1-2 %) sont très déterminants dans l'obtention de la qualité de l'*attiéké* suivant les productrices enquêtées. Aussi, selon elles, trois types d'*attiéké* (*agbodjama*, *garba*, *attiéké normal*) sont généralement produits dont le plus demandé est le type "*agbodjama*" à 48%, le type *normal* à 37% et le type "*garba*" à 15%. Le type "*agbodjama*" que nous nommons *attiéké "prestige"*, à l'origine, était préparé exceptionnellement, avec tous les meilleurs soins possibles (choix des meilleures matières premières, meilleure fermentation de la pâte de manioc, défibrage complet, uniformisation de la taille des grains...) et était destiné exclusivement aux invités d'honneur pendant les importantes cérémonies publiques ou privés (mariage, réceptions...). Tandis que l'*attiéké normal* était celui habituellement préparé et consommé à domicile, l'*attiéké "garba"* que nous nommons *attiéké "rapide"* n'en est pas un selon les productrices. La préparation de l'*attiéké "garba"* nécessite le moins possible de soins, moins de temps, soit 24 heures seulement contre 48 heures pour les deux autres types d'*attiéké* (*normal* et *agbodjama*). Il est préparé pour des raisons purement commerciales, de nombreuses étapes comme celles de la fermentation étant presque absentes ou rapidement exécutées. Ce type d'*attiéké* contenant probablement une forte teneur en acide cyanhydrique coûte moins cher, est destiné aux clientèles de masses relativement sans grand moyen (élèves/étudiants, adolescents, sans emploi...) et se commercialise dans de nombreux points de vente de fortune à travers toute la ville d'Abidjan. Ces points de vente sont détenus par les populations étrangères immigrées d'Afrique de l'Ouest qui se sont spécialisées dans ce type de commerce et en ont effectué leur activité principale. Cette situation devrait inciter les autorités à être plus rigoureuses et regardantes sur ce type d'*attiéké* relativement de mauvaise qualité très fortement consommé par les populations les plus dépourvues de moyens. Par ailleurs, ces différences entre les types d'*attiéké* pourraient, à travers des cahiers de charges et de spécifications définies, conduire à une labellisation de ceux-ci. Tout comme pour le *chikwangue* au Congo (Trèche, 1995), le goût pour 28% des productrices est le critère le plus déterminant dans le choix de l'*attiéké* par les consommateurs suivi de la qualité de la racine de manioc (16%), de la texture (14%), de la couleur (14%), de la taille des grains (12%), de l'arôme (10%) et de l'origine (6%) de l'*attiéké*. Concernant la matière première principale, les variétés de manioc amère IAC (Improved African Cassava) communément appelées Yacé et douce Bonoua sont les plus utilisées pour la production (suivant 98,9% des productrices).

3.3. Connaissances et préparation du ferment traditionnel de manioc

La préparation de l'*attiéké* nécessite la préparation préalable d'un ferment traditionnel de manioc. Excepté le traitement technologique (soit

braisé au feu, soit bouilli à l'eau, soit frais c'est-à-dire sans aucun traitement préalable) appliqué aux racines de manioc épluchées lors de la préparation de celui-ci, il n'existe pas de différence fondamentale dans le diagramme des opérations conduisant à la préparation de *l'attiéké*. Si l'appellation suivant le groupe *ebrié* de "magnan" désigne couramment ce ferment ou levain traditionnel de manioc (suivant 97,8 % des productrices), d'autres appellations "lidjrou" et "bédé fon"... existent. Trois types sont rencontrés: le *magnan "braisé"* (utilisé par 24,4 % des productrices), le *magnan "bouilli"* (utilisé par 75,6 % des productrices) et le *magnan "frais"* (utilisé par 0 % des productrices enquêtées). La non-utilisation du ferment traditionnel de manioc de type frais par les productrices d'Abidjan alors que ce type de ferment traditionnel de manioc a déjà été décrit par Tetchi et al. (2012) comme celui utilisé par les productrices d'ethnie *abouré* de Bonoua (à plus de 100 Km d'Abidjan) montre que le type de ferment ou levain traditionnel de manioc est typique du terroir ou du groupe ethnique de la localité de production. Comparé à d'autres mets (*gari, lafun, fufu, agbelima, bikedi, mapoka, chikwangué, ...*), le recours au ferment traditionnel, préalablement élaboré, tout comme le pied de cuve est une pratique courante en industrie de fermentation. Contrairement à la fermentation solide de la pâte de manioc pratiquée en Afrique Occidentale, le procédé de rouissage des racines entières est celui appliqué en Afrique Centrale. Ce procédé consiste à laisser ramollir les racines de manioc dans un bain d'eau. Suivant les productrices enquêtées, les caractéristiques organoleptiques de *l'attiéké* obtenu à partir du ferment traditionnel "*magnan braisé*" sont respectivement meilleures que celles obtenues avec les ferments traditionnels "*magnan bouilli*" et "*magnan frais*". Cela supposerait des activités fermentaires (bactéries lactiques, acétiques, levures, *Bacillus...*) différentes selon le type de ferment traditionnel. Dans la majorité des cas (pour 85,4 % des productrices), le rôle exact de ce ferment traditionnel, à savoir de levain ou de responsable du procédé fermentaire de la pâte de manioc est bien connu des productrices. Aussi, sa préparation est variable (plus de 91,1 % de productrices utilisent une quantité variable de manioc se situant entre 5-20 %). Toutefois, une durée exacte de fermentation est en général pratiquée suivant 80,9 % des productrices. Paradoxalement, malgré la pénibilité de leurs conditions de travail, les productrices en général (pour 78,9 %) ne souhaitent pas une réduction de la durée de préparation du ferment traditionnel qui est de l'ordre de 2-3 jours. Les productrices traditionnelles à l'unanimité (100%) affirment que sans le ferment traditionnel, il n'est point possible d'obtenir de *l'attiéké*. Aussi, l'étape de fermentation de la racine de manioc en ferment traditionnel *magnan* est impactée respectivement par la durée de fermentation (38% des réponses), la température de fermentation (35% des réponses), la qualité de la racine de manioc (15% des réponses),

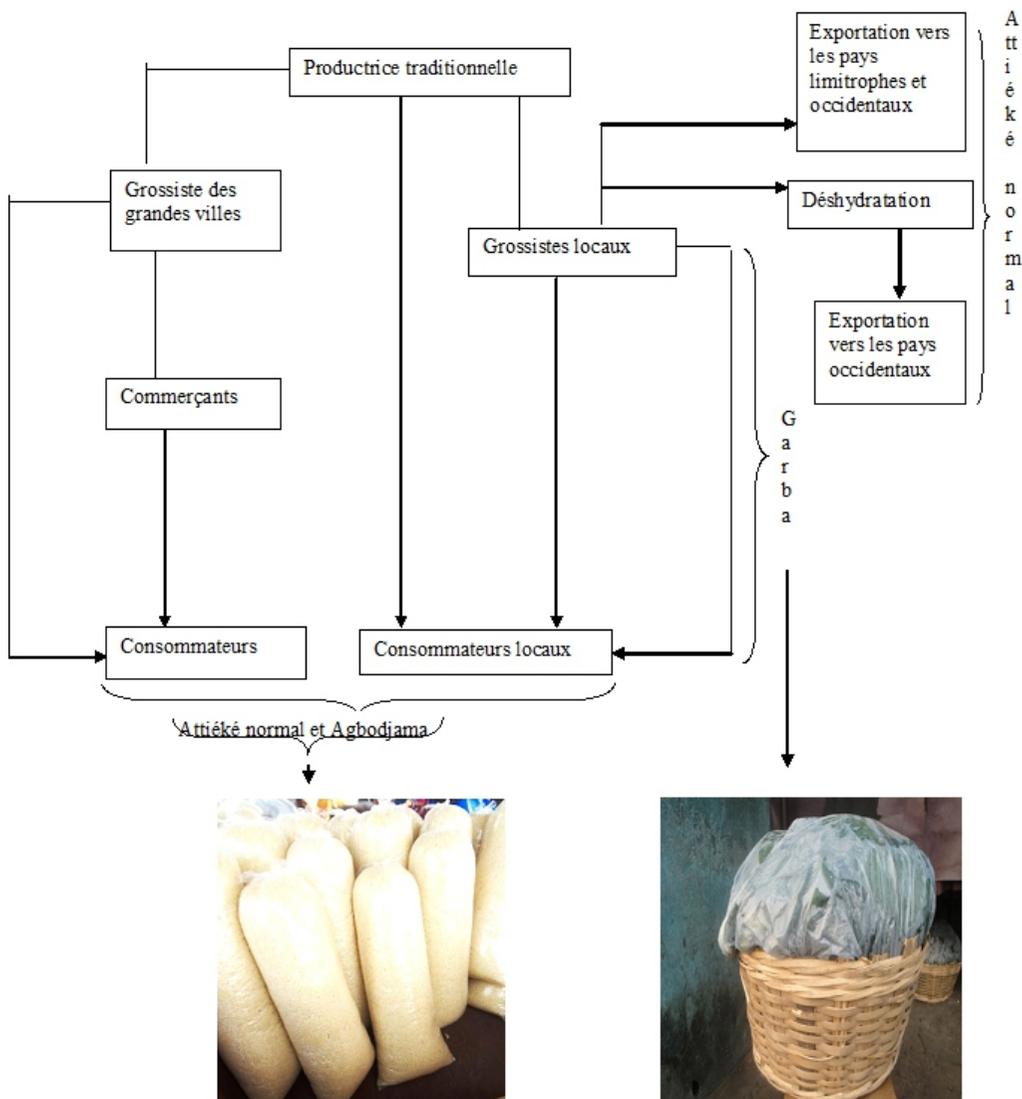
l'humidité ambiante (5% des réponses) et l'aération ambiante (5% des réponses).

3.4. Préparation, conservation et distribution de *l'attiéké*

En général, la production de *l'attiéké* est effectuée tout au long de l'année (suivant 87,8 % des productrices). La période de forte production a lieu lorsque la demande est très forte suivant 67,8% des productrices contre respectivement soit 27,6% occasionnellement et 4,6% des productrices en cas de forte production de racine de manioc. Les pics de la demande se situent aux périodes événementielles (fêtes, manifestations publiques...) selon 64% des productrices ou occasionnellement pour 36% des productrices. La racine de manioc est fournie par plusieurs fournisseurs pour 56,3% des productrices contre un seul pour 44,7% des productrices, et les raisons d'achat de celle-ci chez un fournisseur donné se situent respectivement en sa qualité pour 94,4 %, la proximité par rapport au lieu du fournisseur pour 2,2% et au prix pratiqué pour 3,6% des productrices. Après la cuisson, le succès de la préparation est déterminé par une combinaison de critères organoleptiques que sont le goût, l'aspect, l'arôme, et la texture respectivement pour 50%, 47%, 12% et 30% des productrices. *L'attiéké* se conserve pour 78,9 % des productrices pendant au maximum une semaine contre plus d'une semaine pour 21,1 % d'entre elles s'il est bien séché et bien cuit. Les conditionnements proposés aux grossistes dans des paniers en raphia ou sacs en nylon se situent en général au-delà de 200 F CFA (82,2 % des cas) tandis que ceux proposés directement aux consommateurs sont emballés, conditionnés à 100, 200, 500 F CFA (1 euro = 655,97 F CFA) respectivement dans des sachets plastiques, feuilles de bananier ou *Tomatococcus danielli*, lesquels emballages n'impactent pas la qualité du produit pendant sa conservation pour 81,1 % des productrices. La distribution (Figure 1) s'effectue *via* un réseau diversifié et bien structuré suivant une commercialisation dans les zones de production, dans un espace géographique restreint à destination des consommateurs proches (par la productrice elle-même) suivant 21,1% des cas, un approvisionnement des centres urbains (niveau de distribution le plus important) par des grossistes des grandes villes suivant 40% des cas et une exportation non officielle vers les pays voisins et occidentaux (Nigeria, Niger, Togo, USA, Europe...) également par les grossistes (locaux) suivant 38,9% des cas. Ces derniers effectuent ou non une déshydratation de *l'attiéké normal* faisant passer son taux d'humidité de 44-53% à une valeur de 5-6% afin d'en faire un produit de plus longue durée de conservation (environ 6 mois) essentiellement destiné à l'exportation. Cette organisation de la distribution à trois niveaux dominés par des grossistes provenant des grandes villes, grossistes locaux et

les productrices elles mêmes est similaire à celle observée dans le cas du *gari* au Bénin (Trèche, 1995).

Figure 1 : Organisation de la distribution de l'*attiéké*- *Attiéké* distribution organization : à gauche : *Attiéké normal* (conditionnement de 500 F CFA en sachet plastique), à droite : *Attiéké garba* en panier de raphia recouvert de feuilles de bananier ou *Tomatococcus danielli*



Pour la fermentation de la pâte de manioc lors de la préparation de l'*attiéké*, les facteurs les plus influents selon les productrices sont respectivement par ordre d'importance croissante l'air ambiant (6%), la teneur en eau de la pâte de manioc (8%), la qualité de la racine de manioc

(14%), la température de fermentation (19%), la durée de fermentation (25%) et la quantité de ferment traditionnel de manioc (28%). Un pourcentage de 63,3 % d'enquêtées produisent trois types de taille bien définie de grains *d'attiéké* (petit, moyen, gros) tandis que 36,7 % produisent en plus de ceux-ci d'autres tailles de grains *d'attiéké* qui sont en fait des mélanges des trois principaux types de taille de grain suivant différentes proportions.

3.5. Description de chaque étape du procédé de production

Malgré sa popularité et comme pour d'autres métiers informels en Afrique Subsaharienne (cas de *l'adjuevan* : poisson fermenté de Côte d'Ivoire (Kouakou et al., 2013) et du *lanhouin* au Bénin : condiment à base de poisson fermenté du golfe de Guinée (Anihouvi et al., 2005)), *l'attiéké* est obtenu artisanalement après plusieurs opérations unitaires, successives (Tableau 1).

Tableau 1 : Description des équipements utilisés suivant les étapes de production de *l'attiéké*
- Description of equipments used according to the steps of *attiéké's* production

Opérations successives	Equipements/outils
Epluchage	Couteaux
Concassage	Couteaux
Lavage	Bassine, cuvette en aluminium ou en plastique
Broyage	Broyeur mécanique à moteur électrique
Fermentation	Bassines en aluminium bien fermées, sacs en toile de jute bien fermés
Pressage	Presse manuelle à vis sans fin
Emottage	Bassine, cuvette en aluminium ou en plastique
Premier tamisage	Tamis en fibres de raphia à dimensions de mailles variables. Tamis métallique à dimension de mailles fixes (diamètre de 5 mm)
Granulation	Ecuelle en bois, cuvettes en plastique, vans. Cuvettes en plastique ou en aluminium
Séchage	Plateaux métalliques, vans à grand diamètre, nappes ou bâches en plastique, natte
Second tamisage	Tamis métallique à dimension de mailles fixe (diamètre de 2 - 4 mm), tamis en fibre de raphia à mailles carrées constantes (diamètre de 2-4 mm).
Troisième tamisage	Tamis métallique à dimension de mailles fixes (diamètre de 1 mm), tamis en raphia à mailles carrées constantes (diamètre de 1 mm).
Vannage	Larges bassines, petits vans.
Cuisson à la vapeur	Marmites ou bassines en aluminium criblées, foyer en ferraille alimenté au bois ou au gaz, ou trois pierres, foyer trois pierres alimenté au bois, spatule en bois, palette en bois, métallique ou en aluminium.

Cette situation ne garantit pas la reproductibilité de la production. Les productrices opèrent avec des équipements ménagers

rudimentaires traditionnels (en bois) ou modernes (en plastique ou en acier): couteaux, seaux, ustensiles de cuisine, sacs en plastique, de jute...; ce qui implique une multitude d'intenses activités physiques fastidieuses et éprouvantes. Récemment, l'utilisation de machine à broyer fixe ou mobile et de presse mécanique à vis sans fin permettent d'automatiser les deux étapes de broyage et de pressage qui autrefois étaient effectuées manuellement à l'aide de grattoirs (conçus par les productrices) et de grosses pierres. Selon Akely et al., (2010), l'utilisation d'une presse pneumatique en lieu et place de la presse à vis sans fin et d'un granulateur semi-industriel sont nécessaires afin d'automatiser et de standardiser les étapes de pressage et de granulation. Nous pensons que ces études devraient s'effectuer en synergie d'action avec des études de fermentation contrôlée où l'on recourt à l'utilisation de cultures starters spécifiques de microorganismes comme ce fut le cas dans la production du *gari* au Bénin (Kostinek et al., 2008 ; Yao, 2009). A cet effet, la caractérisation de la microflore contenue dans le ferment traditionnel de manioc servant à la préparation de l'attiéké en Côte d'Ivoire est d'une importance cruciale comme indiqué par Coulin et al. (2006). Les conditions de travail (eaux usées partout, canalisations et égouts bouchés, mauvaise gestion des déchets issus de l'activité, séchage des grains au sol ou sur des bâches en plastique en mauvais état...) constituent de sérieux risques de contamination marchande, chimique et physique du produit fini et de l'environnement. Sachant que la journée de dimanche est consacrée au repos en famille, la fréquence de production est en général de deux cycles/ semaine pour l'*attiéké normal*, d'un cycle/semaine pour l'*attiéké 'agbodjama'* et de quatre cycles/semaine pour l'*attiéké 'garba'*. En général, la planification adoptée comprend deux phases : une phase de production en cours (phase 1) pendant que se déroule la préparation du ferment traditionnel (phase 2) qui servira au prochain cycle de production. La productrice sous-traitant certaines étapes (si exerçant seule) ou aidée d'autres productrices (si exerçant en groupe), achète la matière première, effectue l'épluchage, le concassage-lavage, le broyage et la fermentation le premier jour du cycle de production, le pressage, l'émottage-tamissage et la granulation le second jour, puis le troisième jour du cycle de production termine respectivement par le séchage sur des bâches en plastique ou des vans, le tamissage, le vannage, la cuisson à la vapeur à l'aide de couscoussier de type moderne (cuisson au gaz) ou traditionnel (cuisson au feu de bois) et le conditionnement (en gros ou en petits : 100, 200 et 500 F CFA). La commercialisation ou la vente sur place par la productrice se déroule généralement tous les après-midis y compris la journée de dimanche.

3.6. Analyses physico-chimiques et microbiologiques de l'*attiéké normal*

Les caractéristiques des échantillons de l'*attiéké normal* suivant la

variété de manioc utilisée (IAC ou Bonoua) sont résumées au tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des échantillons de *l'attiéké normal* suivant la variété de manioc utilisée (IAC ou Bonoua)

Variété de manioc	Rendement (%)	Cendre (%)	Protéine (%)	pH	Acidité titrable (%)	Taux d'humidité (%)	Flore totale (UFC /g)	Bactéries lactiques (UFC/g)	Salmonella
IAC	30,12 ± 2,71	1,76 ± 0,15	4,06 ± 0,33	4,4 ± 0,1	0,6 ± 0,02	47 ± 2,1	± 100	< 10 ²	0
Bonoua	22,21 ± 1,99	1,97 ± 0,12	4,06 ± 0,33	4,3 ± 0,1	0,6 ± 0,03	48,53 ± 2,7	± 100	< 10 ²	0

Trois principaux types de grains (gros, moyens, petits) sont principalement produits entre les tailles de 0,8 mm-3mm (Assanvo, 2008) un peu plus grandes que celles du *gari* : 0,5-2 mm (Trèche, 1995). L'on remarque des caractéristiques similaires quel que soit la variété de manioc utilisée. Il en ressort que l'*attiéké* est un aliment acide (pH de l'ordre de 4), relativement pauvre en protéine (autour de 4%) et en minéraux (moins de 2% de cendres), de forte teneur en humidité jusqu'à plus de 45%. Les analyses physico-chimiques présentent des caractéristiques proches du *gari* à l'exception de la forte teneur en humidité (plus de 45%) qui ne garantit pas la stabilité enzymatique et microbiologique de ce produit comparativement au *gari* (8-10% de taux d'humidité) et à *l'attiéké* déshydraté (6% de teneur en humidité). Les analyses microbiologiques indiquent un seuil de flore totale acceptable (inférieure à 100 unités formant colonie/gramme *d'attiéké*) sensiblement équivalente au nombre de bactéries lactiques) avec une absence de salmonelle. Ces valeurs qui tendent à rassurer le consommateur *d'attiéké* sont à relativiser cependant par rapport à *l'attiéké garba* dont les caractéristiques n'ont pas fait l'objet d'étude dans ce présent article. Dans l'ensemble, ces valeurs sont conformes à celles émises par Fortin et al. (1998). La dernière étape de la préparation, à savoir la cuisson à la vapeur constitue un point critique dont le couple température et durée de cuisson doit être suffisamment maîtrisé afin d'éliminer la quasi-totalité de la microflore restante dans les grains séchés. Le rendement de transformation est plus élevé d'environ 10% avec la variété de manioc amère IAC (Improved African Cassava) qu'avec la variété douce Bonoua.

5. CONCLUSION

Ce travail présente le courage dont font preuve ces productrices traditionnelles, de faible niveau d'instruction, qui sans formation adéquate (gestion d'entreprise, sécurité sanitaire des aliments...), s'organisent tant bien que mal entre les activités familiales et la production quotidienne

d'attiéké qu'elles en ont fait un travail à part entière, source de revenus pour la famille mais aussi pour l'économie nationale. Au regard des conditions pénibles de leur métier, les recherches sur la mécanisation et l'automatisation des différentes étapes du procédé de production sont à encourager afin de garantir une qualité constante de la production. Pour la promotion de la filière, il est nécessaire d'entreprendre une série d'actions à court-terme telles:

- la formation des productrices à la sécurité sanitaire des denrées alimentaires (hygiène alimentaire, HACCP), à la gestion d'entreprise (marketing, comptabilité,...)
- l'instauration d'une politique de gestion des déchets issus de cette activité, particulièrement au niveau de l'environnement de travail afin d'éviter des contaminations croisées du produit fini
- la professionnalisation des productrices déjà organisées en GVC (cartes d'identité professionnelle, accords de crédits...)

Aussi, pour *l'attiéké garba*, une étude sur ses caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques est nécessaire.

A long terme, vu l'impact de la modernité où les équipements traditionnels (en bois) ont tendance à disparaître au profit des équipements modernes (en plastique ou en acier), il est important de labéliser les différents types d'*attiéké* afin de garantir une appellation de terroir surtout pour les productions des campagnes hors de la ville d'Abidjan.

Enfin, un guide de bonnes pratiques de production et la normalisation de cette denrée alimentaire seraient des atouts pour l'exportation vu les obligations des agences de sécurité sanitaire des pays occidentaux.

REMERCIEMENT

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements au programme de productivité agricole en Afrique de l'Ouest (contrat N°55/PPAAO/2012) et à l'agence universitaire de la francophonie pour le financement de cette recherche (convention BAO-2013-02-U-52220FT3B0), de même qu'aux évaluateurs pour tout le suivi accordé à notre étude, la relecture et les corrections pertinentes apportées au texte.

References:

Afnor, 2002. N F en ISO 15214, septembre 1998. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des bactéries lactiques mésophiles - Technique par comptage des colonies à 30 degrés Celsius.

- Afnor, 2002. N F en ISO 6579, Décembre 2002. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour la recherche des *Salmonella* spp.
- Akely, P. M. T., 2012. Influence de la Fermentation Contrôlée, du Pressage et de la Granulation Mécanisés du Manioc (*Manihot esculenta* Crantz) Râpé sur les Caractéristiques Physicochimiques et Sensorielles de «l’Attiéké». Thèse de doctorat, Université Nanguy Abrogoua, Abidjan (Côte d’Ivoire).
- Akely, P. M. T., Ouézou, Y. A. & N’guessan, G. A., 2010. Mechanical pressing and semolina preparation from fermented cassava paste during “attiéké” (yuca flour) processing. *Journal of Food Engineering*, 101: 343-48.
- Anihouvi, V. B., Hounhouigan, J. D. & Ayernor, G. S., 2005. Production et commercialisation du « lanhouin», un condiment à base de poisson fermenté du golfe du Bénin. *Cahiers Agricultures*, 14: 323-30.
- Anthopoulou T., 2008. Savoir-faire alimentaires et création d’entreprise par les femmes en milieu rural. Étude locale dans le Péloponnèse (Grèce). *Cahiers Agricultures*, 17: 577-81.
- AOAC, 1990. Association of Official Analytical Chemists-Official methods of analysis AOAC, 16th edition, Vol. 2. Gaithersburg, Maryland (Etats-Unis): *AOAC International* : 1141
- Assanvo, B. J., 2008. Enquêtes de production et de consommation de l’attiéké traditionnel ivoirien et caractérisation physicochimique, microbiologique et organoleptique d’attiéké issus de 4 variétés de manioc. Thèse de doctorat, Université de Cocody-Abidjan (Côte d’Ivoire).
- Assanvo, J. B., Agbo, G. N., Behi, Y. E. N., Coulin, P., & Farah, Z., 2006. Microflora of traditional starter made from cassava for attiéké production in Dabou (Côte d’Ivoire). *Food Control*, 17: 37- 41.
- Bokanga, M., 2001. Cassava: Post-harvest Operations, eds. *International Institute of Tropical Agriculture (IITA)*, Ibadan, Nigeria, 220p.
- Coulin, P., Farah, Z., Assanvo, J., Spillmann, H. & Puhan, Z., 2006. Characterisation of the microflora of attieke, a fermented cassava product during traditional small-scale preparation. *International Journal of Food Microbiology*, 106 : 131-36.
- FAO, 2008. Le manioc pour la sécurité alimentaire et énergétique-Investir dans la recherche pour en accroître les rendements et les utilisations. *FAO salle de presse, Juillet, 2008, Rome*, <http://www.fao.org/newsroom/FR/news/2008/1000899/index.html>
- FAO, 2010. Guide d’exportation pour les Plantes à Racines et Tubercules en Afrique de l’ouest et du centre. *Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA)* : Février 2010.
- Fortin, J., Desmarais, G., Assovié, O. & Diallo, M., 1998. L’attiéké, couscous de la Côte d’Ivoire. *Le Monde alimentaire*, 2 : 22-24.

- Giraud, E., Brauman, A., Keleke, S., Gosselin, L. & Raimbault, M., 1995. Contrôle de la fermentation du manioc pour un meilleur gari: utilisation d'un starter de *Lactobacillus plantarum* à activitéélinamarase et amylase. In : Agbor E, Brauman A, Griffon D, Trèche S, eds. *ORSTOM*, Colombie: 353-65.
- Kacou, A. C. ;, 2000. Optimisation des conditions d'application d'une méthode de conservation longue durée de la pâte de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) en vue d'améliorer la qualité alimentaire de l'attiéké et du placali. Thèse de doctorat, Université de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)
- Kaffo, C., 2005. Cultures maraîchères dans les montagnes du Cameroun occidental. *Cahiers Agricultures*, 22: 559-67.
- Koko, C. A., Benjamin, K. K., Blanchard, Y. A., Georges, N. A. & Assidjo, E. N., 2014. Comparative study on physicochemical characteristics of cassava roots from three local cultivars in côte d'ivoire. *European Scientific Journal*, 10 (33): 418-32.
- Kostinek, M., Hanak, A., Specht, I., Dortu, C. M., Thonart, P., Mbugua, S., Holzappel, W. H., Hertel, C., & Franz C. M., 2008. Use of *Lactobacillus* strains to start cassava fermentations for Gari production. *International Journal of Food Microbiology*, 128: 258–67.
- Kouakou, A. C., Kouadio, F. N. G, Dadie, A. T., Montet, D. & Djè, M. K., 2013. Production et commercialization de l'adjuevan, poisson fermenté de Côte d'Ivoire. *Cahiers Agricultures*, 22: 559-67.
- Koussemon, M. C., Abodjo, K. C., Tagro, G. S., Olo, K., Akissi, K. F. & Koffi, N. R., 2010. Biochemical and microbial changes during traditional spontaneous lactic acid fermentation process using two varieties of cassava for production of a "Alladjan" starter. *International Food Research Journal*, 17: 563-73.
- Massamba, J., Adoua, O. G. M. & Trèche, S., 2001. Perception et acceptation d'une innovation technologique dans la préparation de la chikwangué. In : *Food nutrition and agriculture*, 29 : 22 -31.
- Tetchi, F. A., Solomen, O. W., Célah, K. A. & Amani, N. G., 2012. Effect of cassava variety and fermentation time on biochemical and microbiological characteristics of raw artisanal starter for attiéké production. *Innovative Romanian food biotechnology*, 10: 40-47.
- Trèche S., 1995. Importance du manioc en alimentation humaine dans différentes régions du monde. In : Aglor E., Brauman A., Griffon D, Trèche S. *Transformation Alimentaire du manioc*, 1995, Paris: ORSTOM, 234-43.
- Yao, A., 2009. La fermentation du manioc en gari dans l'Afrique de l'Ouest : production d'un starter de bactéries lactiques lyophilisées. Thèse de Doctorat, Université de Liège (Belgique).