

Date	Submitted	Accepted	Published
	12 th August 2024	16 th June 2025	3 rd October 2025

DIAGNOSTIC DES PROCEDES TRADITIONNELS DE PRODUCTION DU FROMAGE TCHOUKOU AU NIGER: CAS DE LA REGION DE ZINDER

Oumarou AR^{*1}, Oumarou DH², Abdou SR¹ and B Abdourahamane¹



Rahinatou Oumarou Adamou

*Corresponding author email: omarrahina1@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5466-2469>

¹Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté d'Agronomie, Laboratoire de Recherche en Hygiène, Sciences Alimentaires et Nutritionnelles, B.P: 10960 Niamey-Niger

²Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté d'Agronomie, Département des productions végétales, B.P: 10960 Niamey-Niger



ABSTRACT

Tchoukou is a traditional cheese from Niger, made from raw cow or goat milk and rennet. The production method for *Tchoukou* remains artisanal. This study aims to evaluate the production processes of *Tchoukou* in the production areas of Gouré, Belbedji, and Tanout, located in the Zinder region. It involved a cross-sectional descriptive study that included one hundred and twenty (120) producers distributed across eight (8) villages known for high cheese production, covering three municipalities (Kellé, Tarka, and Tenhya) in the Zinder region. The study revealed a single production process across all surveyed areas, consisting of six (6) steps: preparation of rennet, collection of raw milk, filtering, curdling, draining, and drying. The results showed a variety of ingredients used in the preparation of rennet, including chili, garlic, onion, ginger, and Guinea pepper. The χ^2 test showed a significant link ($P=0.001$) between the shelf life of the ferment and the type of ingredients used. Production is predominantly carried out by women (70%), with the know-how primarily passed down through inheritance among them (86.9%), while men (69.4%) acquire it through apprenticeship. Furthermore, the majority of respondents (60.5%) engage in this activity for economic reasons, while 39.5% do so to preserve their cultural heritage. The processing equipment remains rudimentary, and *Tchoukou* is stored without specific packaging, allowing for a shelf life of up to 12 months. Most producers (79%) use cow's milk compared to 21% who use goat's milk. Thus, *Tchoukou* production represents a key activity for food security and poverty alleviation among producers. Its improvement could open up economic and cultural valorization prospects, enhancing its potential in local and international markets. Overall, *Tchoukou* not only serves as a source of income but also plays a significant role in preserving the cultural identity of the communities involved in its production. By focusing on enhancing production techniques and marketing strategies, *Tchoukou* could gain greater recognition and value both locally and globally.

Key words: *Tchoukou*, raw milk, small-scale production, nutritional security, Zinder-Niger

Citation: Oumarou AR, Oumarou DH, Abdou SR and B Abdourahamane
Diagnostic des Procédés Traditionnels de Production du Fromage
Tchoukou au Niger: Cas de la Région de Zinder. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.* 2025; **25(8)**: 27574-27590.
<https://doi.org/10.18697/ajfand.145.25240>



RESUME

Le *Tchoukou* est un fromage traditionnel du Niger, élaboré à partir de lait cru de vache ou de chèvre et de présure. Les méthodes de production du *Tchoukou* restent toujours artisanales. Cette étude a pour objectif l'évaluation des procédés de production du *Tchoukou* dans les zones de production de Gouré, Belbedji et Tanout, situées dans la région de Zinder. Il s'est agi d'une étude descriptive transversale ayant touché cent-vingt (120) producteurs repartis dans huit (8) villages à forte production de fromage (*Tchoukou*), couvrant trois communes (Kellé, Tarka et Tenhya) de la région de Zinder. L'étude a révélé l'existence d'un seul procédé de production pour l'ensemble des zones enquêtées. Il comprend six (6) étapes à savoir la préparation de la présure, la collecte du lait cru, le filtrage, le caillage, l'égouttage et le séchage. Les résultats ont montré une diversité d'ingrédients utilisés dans la préparation de la présure, il s'agit notamment du piment, l'ail, l'oignon, du gingembre, du poivre de Guinée. Le Test de χ^2 a montré un lien significatif ($P=0,001$) entre la durée de conservation du ferment et le type d'ingrédients utilisés. La production est majoritairement assurée par des femmes (70%) et le savoir-faire se transmet principalement par héritage chez elles (86,9%), tandis que les hommes (69,4%) l'acquièrent par apprentissage. Par ailleurs, la majorité des enquêtés (60,5%) pratiquent cette activité pour des raisons économiques tandis que 39,5% le font pour préserver leur patrimoine culturel. Le matériel de transformation demeure rudimentaire et la conservation du *Tchoukou* est réalisée sans conditionnement spécifique, permettant une durée de stockage allant jusqu'à 12mois. La majorité des producteurs (79%) utilisent du lait de vache contre 21% du lait de chèvre. Ainsi, la production du *Tchoukou* représente une activité majeure pour la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté des producteurs. Son amélioration pourrait ouvrir des perspectives de valorisation économique et culturelle, renforçant son potentiel sur les marchés locaux et internationaux.

Mots clés: *Tchoukou*, lait cru, production artisanale, sécurité nutritionnelle, Zinder-Niger



INTRODUCTION

Le lait, source de protéine animale importante, joue un rôle vital dans l'alimentation humaine [1]. Les pays en développement sont confrontés à une augmentation accrue de la demande en protéines animales. Les causes principales de cette augmentation sont la croissance démographique, l'urbanisation galopante, l'accroissement des revenus et la modification des habitudes alimentaires [2]. En Afrique, la production laitière est caractérisée par une forte saisonnalité. Les importantes quantités de lait sont obtenues en saison hivernale du fait d'une alimentation herbacée abondante [3]. Etant donné que le lait est une denrée hautement périssable, la transformation du lait en fromage demeure la meilleure alternative de conservation. La production du fromage permet d'allonger la durée de vie et d'augmenter la plus-value du lait. Les fromages constituent une forme ancestrale de conservation des constituants du lait, et ils présentent toutes les qualités du lait et possèdent par ailleurs un haut intérêt à la fois nutritif et épicurien [4]. Toutefois, malgré l'essor que connaît le secteur du fromage dans les pays industrialisés, dans les pays en développement, la fabrication du fromage garde toujours un caractère traditionnel [5,6]. Au Niger, le fromage le plus répandu et le plus

Consommé, tant en milieu rural qu'en milieu urbain, demeure le *Tchoukou* [7]. Le *Tchoukou* se présente sous une couleur blanche ou légèrement jaunie, variant selon le type de lait utilisé et les conditions de séchage. Sa forme peut être rectangulaire ou carrée, et sa texture est généralement solide, oscillant entre une consistance ferme et une légère humidité, en fonction du degré de séchage. La croûte, quant à elle, peut être fine ou épaisse, lisse ou rugueuse. En termes de saveur, le *Tchoukou* offre une expérience gustative riche, avec une dominante lactique agrémentée d'une note salée et parfois d'une subtile acidité. Son goût est généralement doux et agréable, mais peut également révéler des nuances légèrement amères ou épicées, selon les ingrédients utilisés. Ce fromage unique est donc une véritable invitation à la découverte des saveurs, alliant tradition et diversité (figure1).





Figure 1: fromage *Tchoukou* produit en zone pastorale du Niger

Cependant, l'évaluation scientifique des méthodes de production artisanale du *Tchoukou*, en rapport avec les exigences modernes en matière d'hygiène, de sécurité alimentaire et de durabilité, restent limitées. Ainsi, la présente étude va contribuer à combler ce vide d'évidences scientifiques à travers la réalisation d'un diagnostic des procédés de production du fromage traditionnel *Tchoukou* au Niger.

MATERIEL ET METHODES

Matériel

Cadre d'étude

L'étude s'est déroulée dans la région de Zinder, Située au centre-est du Niger, couvrant une superficie de 155 778 km². Elle s'étend en latitude entre les parallèles 12°48' et 17°30 Nord et en longitude entre 7°20 et 12°0 Est. L'enquête a concerné trois (3) communes à savoir Kellé (département de Gouré), Tarka (département de Belbédji) et Tenhya (département de Tanout) (Figure 2).

L'élevage est la seconde activité économique de la Région. Avec un cheptel estimé à 4 792 871 UBT en 2021 et une production laitière estimée à environ 317 947 611 litres soit 22,7% de production nationale, la région de Zinder se place au premier rang national [8].

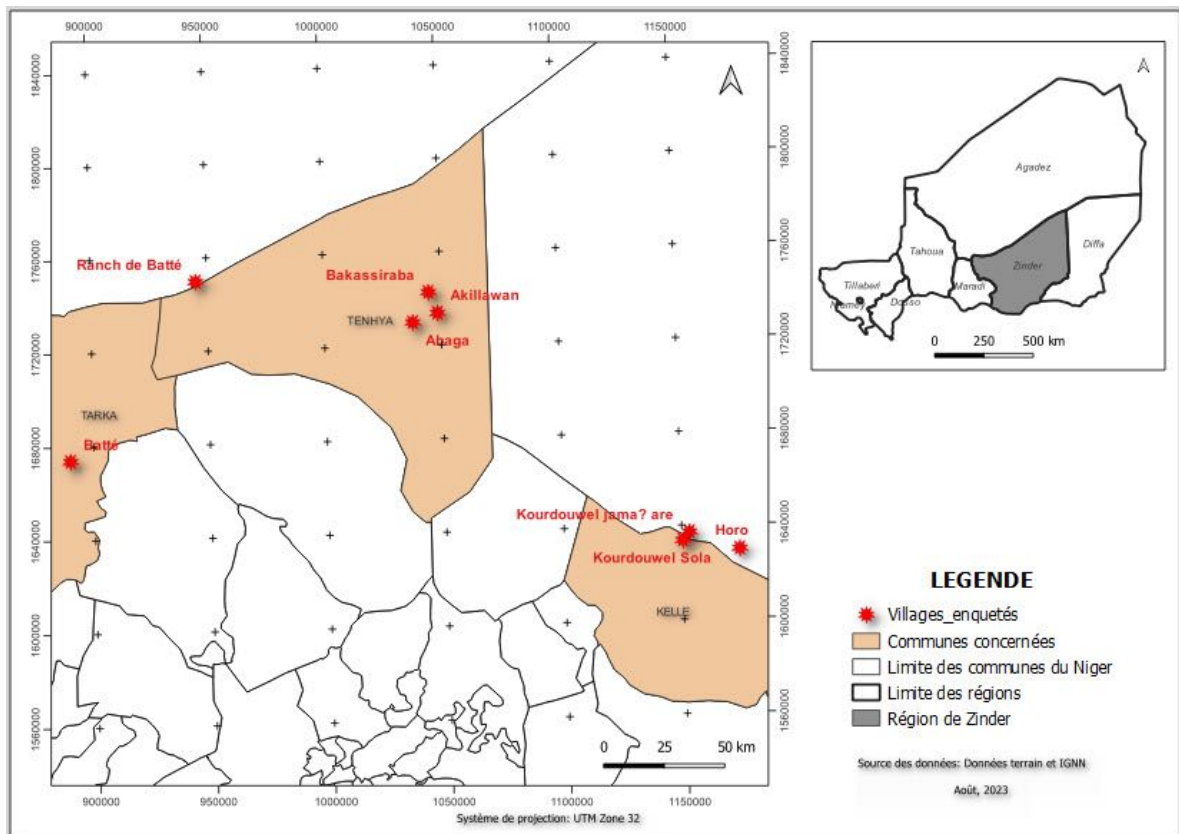


Figure 2: Localisation des sites d'étude

Outils de collecte des données

Les informations de cette étude ont été recueillies à travers un guide d'entretien conçu au préalable. Après la validation de ce dernier, un masque de saisie a été développé sur le logiciel KoboToolBox pour faciliter la collecte des données. Ainsi les informations collectées ont concerné les aspects suivants : les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés, les procédés de production et la conservation du fromage.

Méthodes

Type et période d'étude

C'est une étude descriptive transversale qui a été utilisée dans le cadre de cette enquête sur les procédés de production du fromage Tchoukou. L'étude a été réalisée du 29 Août au 20 Septembre 2022 dans la région de Zinder.

Population cible

Les cibles de cette étude sont les producteurs ruraux de fromage *Tchoukou* composés d'hommes et de femmes de la région de Zinder.

Echantillonnage

L'échantillonnage stratifié a été utilisé pour déterminer l'échantillon de l'étude. Trois niveaux de stratification ont été retenus : les départements de forte production de

fromage *Tchoukou* (1), les villages à enquêter (2) et l'accessibilité aux sites (3). Ce dernier aspect prend en compte la situation sécuritaire et l'état des routes.

Au total huit (8) villages ont été retenus pour l'enquête sur les procédés de production du fromage *Tchoukou*. La taille de l'échantillon a été déterminée par la méthode des quotas selon trois critères à savoir l'âge, le sexe et la pratique de l'activité. Ainsi au total 120 producteurs de *Tchoukou* composés d'hommes et de femmes âgés de plus de 18 ans ont été enquêtés.

Collecte des données

Pour recueillir les informations sur les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés et sur les procédés de production du *Tchoukou*, des entretiens individuels semi-structurés et des discussions en focus group ayant regroupé 10 à 15 personnes selon la disponibilité des enquêtés, ont été organisés.

Analyse des données

Les informations recueillies ont été traitées et analysées à l'aide des logiciels Excel (version 2013) et SPSS (version 27)

RESULTATS ET DISCUSSION

Caractéristiques des enquêtés

Les résultats de l'étude (tableau I) montrent que la production du *Tchoukou* est pratiquée par les deux sexes, hommes et femmes. Bien que les femmes représentent la majorité des producteurs de *Tchoukou* (70%), l'implication des hommes (30%) dans cette activité n'est pas négligeable.

Cette implication massive des femmes (70%) dans la production du *Tchoukou* montre que la transformation du lait est réservée pendant longtemps exclusivement aux femmes pendant que les hommes s'occupaient du troupeau. Ce résultat corrobore avec celui de [9], qui avait affirmé que les femmes sont au cœur de l'économie laitière en Afrique de l'Ouest. Elles assurent la transformation et la commercialisation des produits laitiers. Cependant, les producteurs de fromage *Tchoukou* se répartissent dans différentes tranches d'âge. C'est ainsi que la tranche d'âge des moins de 31 ans représente 15,84%, tandis que les tranches d'âge de 31 à 40 ans, de 41 à 50 ans et de 50 ans et plus représentent respectivement 22,50%, 29,16% et 32,50% des enquêtés. La représentativité de la tranche de 50 ans et plus pourrait s'expliquer par le fait que les producteurs les plus âgés sont les détenteurs du savoir-faire. Aussi, Les producteurs de *Tchoukou* sont regroupés en quatre (4) principales ethnies, dont la majorité sont des Peuls (61,67%), suivie par les Haoussas (24,16%), et une minorité de Kanuris (10%) et de Touaregs (4,17%). Une frange importante des enquêtés est analphabète (94,17%) contre une minorité (5,83%) instruite.



L'analphabétisme découle de plusieurs facteurs tels que la transhumance, la réticence des parents à inscrire leurs enfants à l'école, l'insuffisance des infrastructures d'accueil et des enseignants dans les zones pastorales. En effet selon le rapport de l'INS il existe une différence entre l'éducation rurale et urbaine [10].

Transmission du savoir-faire de la production du *Tchoukou* selon les enquêtés

L'étude fait ressortir par ailleurs que le savoir-faire de l'activité se transmet à travers deux modes à savoir l'héritage qui est un mode de transmission passif et familial et l'apprentissage dont l'acquisition du savoir-faire se fait à travers une formation intentionnelle. Ainsi la relation entre le mode d'acquisition du savoir-faire et le genre des enquêtés révèle une disparité. En effet, les femmes (86,9%) ont acquis ce savoir – faire de production de *Tchoukou* à travers l'héritage tandis que les hommes (69,4%) ont appris cette production de *Tchoukou* grâce à l'apprentissage (Figure1). Néanmoins, certaines femmes (30,6%) et d'autres hommes (13,1%) ont eu le savoir – faire de *Tchoukou* à travers respectivement l'apprentissage et l'héritage.

En effet selon [11], les aliments traditionnels sont considérés comme un élément essentiel du patrimoine culturel de chaque nation transmis de génération en génération, et empreinte de connaissances ancestrales. Les produits laitiers et les fromages traditionnels font partie de ce patrimoine.

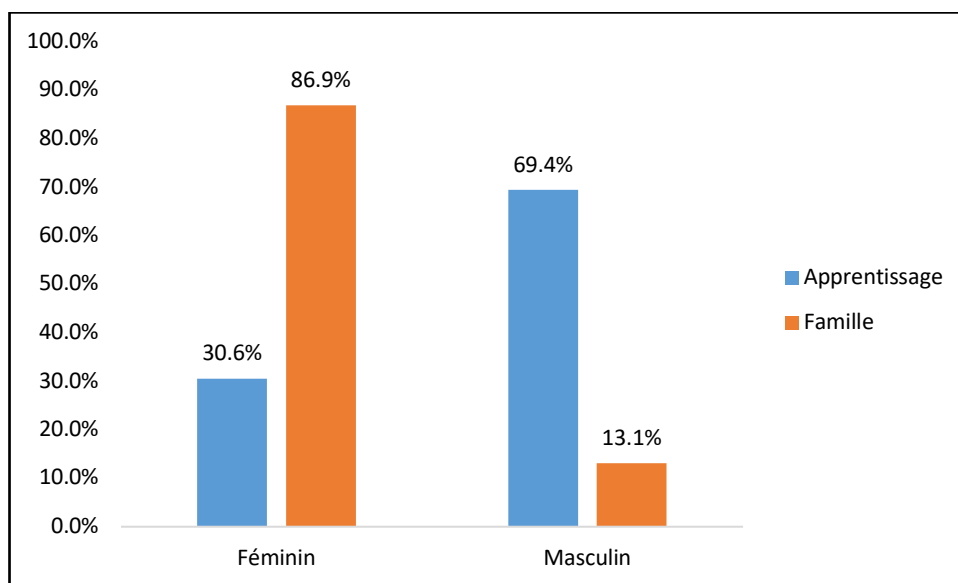


Figure 3: Mode de transmission du Savoir – faire de production de *Tchoukou* selon le genre des enquêtés

Raisons de la production du *Tchoukou* selon les enquêtés

Deux raisons principales raisons expliquent la pratique de la production du *Tchoukou* selon les enquêtés. Ainsi, 60,5% des enquêtés pratiquent l'activité pour des raisons financières afin d'améliorer leurs conditions de vie. Cependant une

partie des producteurs 39,5% s'engage dans cette activité pour maintenir les savoirs traditionnels, les coutumes et l'identité locale (figure 4).

En effet la vente du *Tchoukou* fournit un revenu hebdomadaire conséquent aux producteurs notamment pendant la période hivernale où la production laitière atteint son pic. Ainsi la vente du fromage leur permet d'acheter les produits de première nécessité (nourriture, habillements).

Ce résultat corrobore avec celui de [12] ayant trouvé dans la région de Tillabéry (Filingué) que 64% des revenus en espèces des producteurs proviennent de la vente du *Tchoukou*. Ce qui leur a permis de confirmer que la vente du *Tchoukou* au Niger contribue à la sécurité alimentaire et à la résilience des communautés.

Le résultat se conforme également à celui de [11] ayant affirmé que Les produits laitiers et les fromages traditionnels offrent à la fois un riche héritage culturel et une ressource économique aux petits producteurs, et spécialement dans les régions reculées.

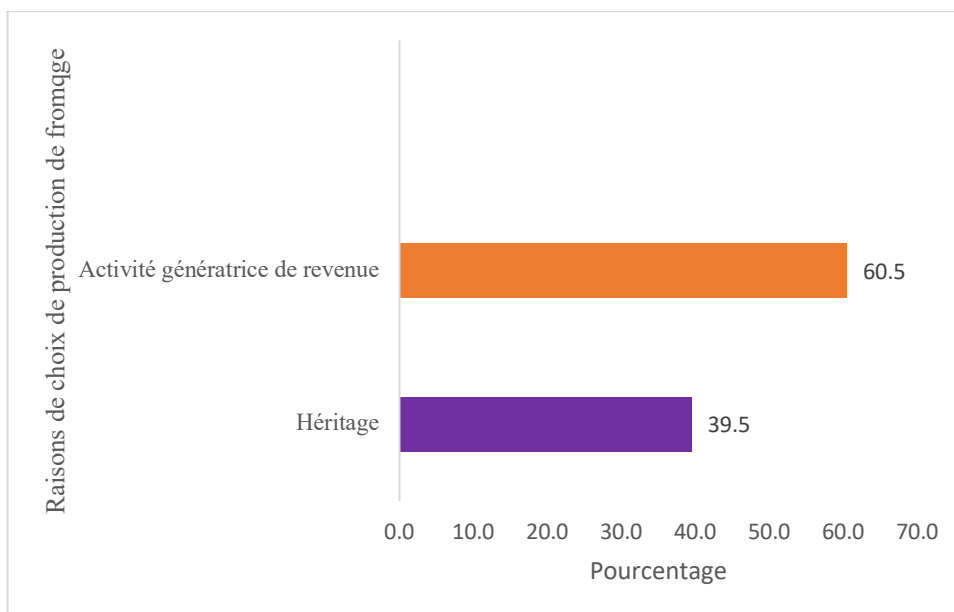


Figure 4: raison de la pratique de l'activité selon les enquêtés

Procédés de production du fromage *Tchoukou*

Les informations recueillies ont relevé un seul procédé de production du *Tchoukou* dans les zones enquêtées. Aussi, ce procédé de production du *Tchoukou* a été décrit par les enquêtés comme suit:

La préparation du ferment (présure) est réalisée 24 à 48 heures avant la production de *Tchoukou*. En effet, la solution de présure obtenue à partir de la caillette séchée des petits ruminants et des ingrédients locaux est ensuite filtrée et est ajoutée au lait collecté et filtré. Le mélange est mis à macérer pendant une durée de 30 minutes

à 1 heure, ce qui favorise la formation du caillé. Le caillé est séparé du lactosérum par égouttage sur une natte à base de tige de fenouil (*Deverra scoparia* Coss. & Dur) puis séché à l'air ambiant pendant 12 à 24 heures selon la saison. Le processus de production est décrit dans la figure (5). Ainsi six (6) étapes ont été recensées pour la fabrication du *Tchoukou* à savoir la préparation de la présure, la collecte du lait cru, le filtrage, le caillage, l'égouttage et le séchage. Néanmoins il existe des nuances par rapport aux ingrédients utilisés pour la fabrication traditionnelle de la présure mais également pour le temps d'exécution entre les différentes étapes.

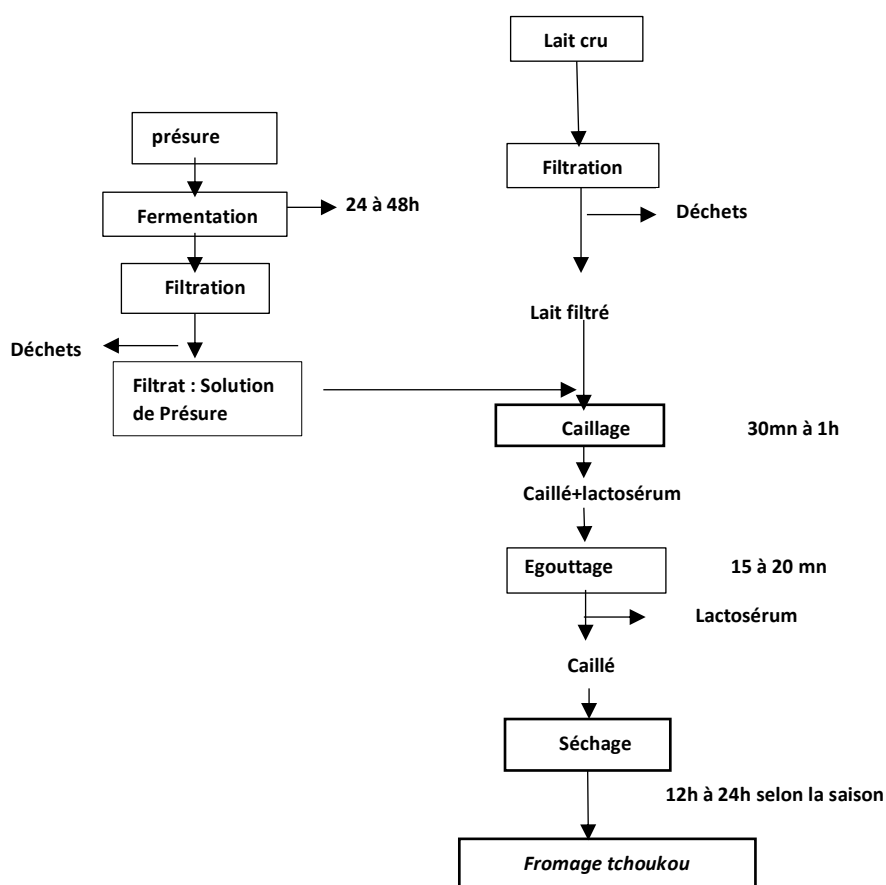


Figure 5: Diagramme communautaire de production du fromage *Tchoukou* (région de Zinder)

Caractéristiques des intrants utilisés dans la production du *Tchoukou*

Type de lait utilisé

Le *Tchoukou* est obtenu à partir de lait cru de vache ou de chèvre. La majorité des enquêtés (79%) utilisent le lait de vache tandis que le reste (21%) produisent le *Tchoukou* à partir du lait de chèvre (figure 6). Ceci pourrait s'expliquer par le fait que l'espèce bovine possède une production laitière journalière supérieure à celle de l'espèce caprine. Ce qui a été démontré par la FAO [13] concernant la productivité

moyenne de lait des bovins et des caprins au Niger qui est respectivement de 330 l et 60l.

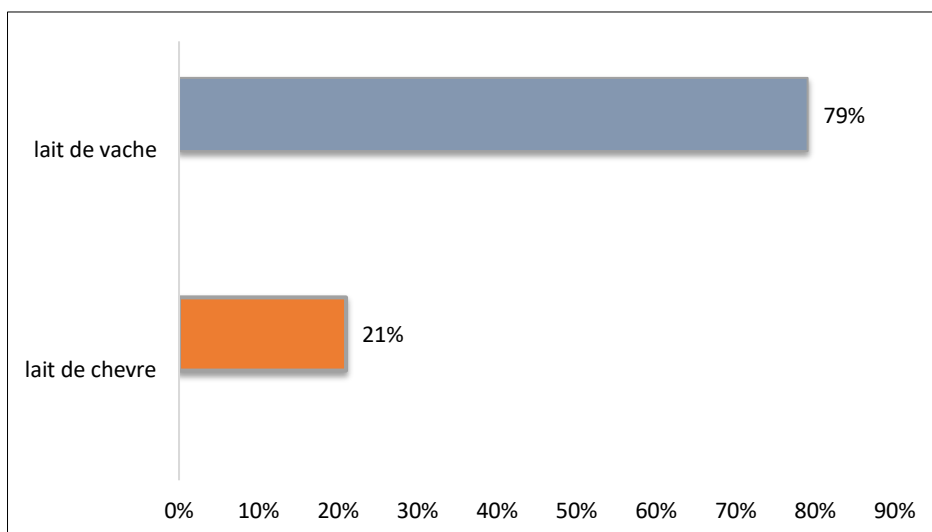


Figure 6: Type de lait utilisé par les enquêtés

Caractéristique du ferment

La présure est le principal ferment utilisé pour la production du *Tchoukou* par l'ensemble des enquêtés (100%). Elle est préparée traditionnellement avec d'autres ingrédients locaux.

En effet selon la perception des enquêtés, ces ingrédients sont ajoutés dans la fabrication de la présure pour jouer le rôle de substances aromatiques ou pour contrôler l'acidité du fromage.

Les raisons de l'utilisation de ces ingrédients pourraient être liées également à la tradition locale et à la géolocalisation des producteurs.

L'étude révèle l'existence de trois formules de préparation de la présure, identifiées comme types I, II et III. Ces formules se distinguent par les ingrédients utilisés, chacun d'eux jouant un rôle spécifique dans la production du fromage Tchoukou, selon les témoignages des enquêtés (Tableaux II).

Sur le plan nutritionnel, les ingrédients tels que le gingembre, le piment sec, le poivre de guinée peuvent avoir des activités antimicrobienne, antifongique et anti inflammatoire. En effet plusieurs travaux ont par exemple montré que l'extrait éthanolique du gingembre (*Zingiber officinale*) exerce une activité anti fongique et antibactérienne importantes notamment sur les bacilles [14]. Aussi selon [15], des variétés de piment (*Capsicum sp*), testées ont présenté des diamètres d'inhibition quel que soit la nature de l'extrait sur 4 des souches fongiques étudiées, notamment *Altenaria sp.*, *Penicillium sp.*, *Fusarium sp.*, et *Aspergillus flavus sp.*

Durée de conservation du ferment selon les enquêtés

Le ferment est conservé à l'air ambiant. La figure 7 présente l'appréciation de la durée de conservation de la présure par les enquêtés, réparties selon trois types distincts (TYPE I, TYPE II et TYPE III).

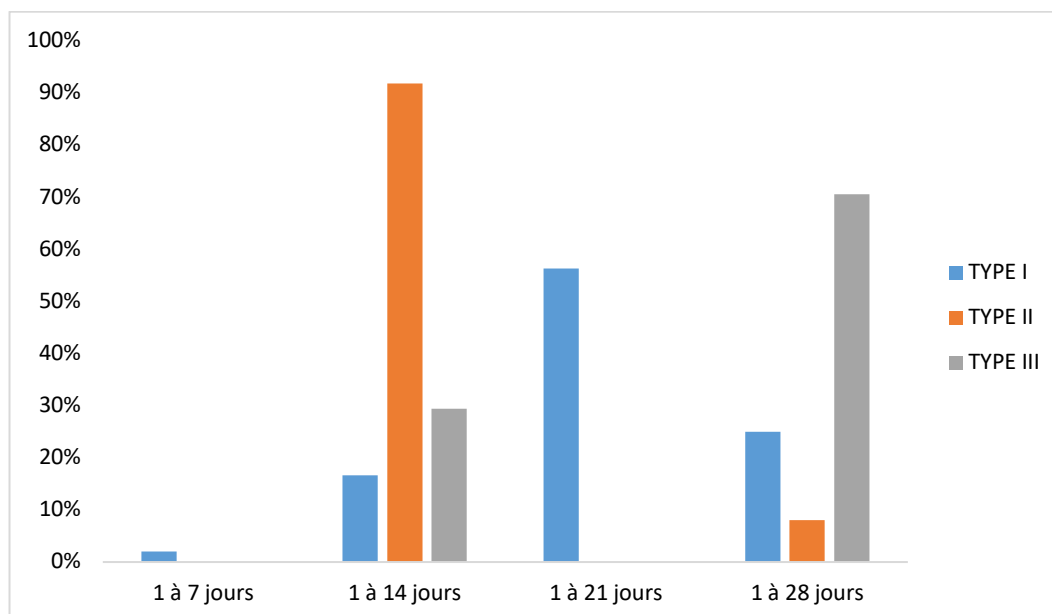


Figure 7: Appréciation de la durée de conservation de la présure selon les enquêtés

Il ressort de l'analyse de la figure 6 que la présure de TYPE II est majoritairement associée à une courte durée de conservation, avec 91,9 % des répondants qui estiment qu'il se conserve entre 1 à 14 jours. Cette concentration élevée dans une seule plage temporelle suggère que le TYPE II est perçu comme étant le moins stable ou destiné à une utilisation rapide après sa production. En revanche, le TYPE I présente une répartition plus étalée sur les différentes plages de durée. En effet 56,30 % des enquêtés estiment qu'il peut se conserver entre 1 à 21 jours, tandis que 25 % considèrent une conservation allant jusqu'à 28 jours. Ce profil indique une meilleure stabilité perçue ou une flexibilité d'utilisation plus large.

Le TYPE III se distingue par une forte préférence pour une conservation à long terme, avec 70,60 % des enquêtés indiquant une durée de 1 à 28 jours. Ce résultat met en évidence une perception de plus grande durabilité pour ce type de présure, ce qui pourrait s'expliquer par sa composition, sa méthode de fabrication ou ses conditions de stockage.

Aussi, le test du Chi-carré montre une différence significative entre les types de présure en termes de durée de conservation du ferment (valeur de 93,286 avec 6 degrés de liberté et une p-value de 0,001).

Ainsi, la durée de vie du ferment pourrait être liée également à la composition chimique des ingrédients utilisés dans la préparation de la présure. En effet, d'après les travaux menés par [16], la solution de présure préparée à partir de la caillette et le lactosérum a une durée de conservation d'une semaine.

Caractéristique du matériel de transformation du *Tchoukou*

Les matériels de production du *Tchoukou* demeurent traditionnels et communs pour toutes les zones enquêtées. Il s'agit des matériels tels que:

- les bidons en plastique pour la préparation de la présure;
- les Calebasses (pour la collecte du lait et du caillage);
- les tamis pour la filtration;
- des nattes à base de tige de fenouil (*Deverra scoparia* Coss.& Dur) pour l'égouttage et le séchage du coagulum et;
- Autres matériels constitués des tasses et seaux en plastique.

En revanche, par rapport à l'étude réalisée par [17] dans la région de Zinder sur le *Tchoukou*, il est à noter que les méthodes de production et les équipements utilisés pour le *Tchoukou* demeurent toujours traditionnels dans ces zones de production.

Mode et durée de conservation du fromage *Tchoukou* selon les enquêtés.

Le *Tchoukou* est stocké dans des Calebasses avant d'être vendu sans conditionnement approprié. Sa durée de conservation pouvant aller jusqu'à 12 mois d'après la majorité des enquêtés (80,7%), (figure 8). En effet la durée de conservation du *Tchoukou* dépend surtout des conditions de production et de conditionnement.

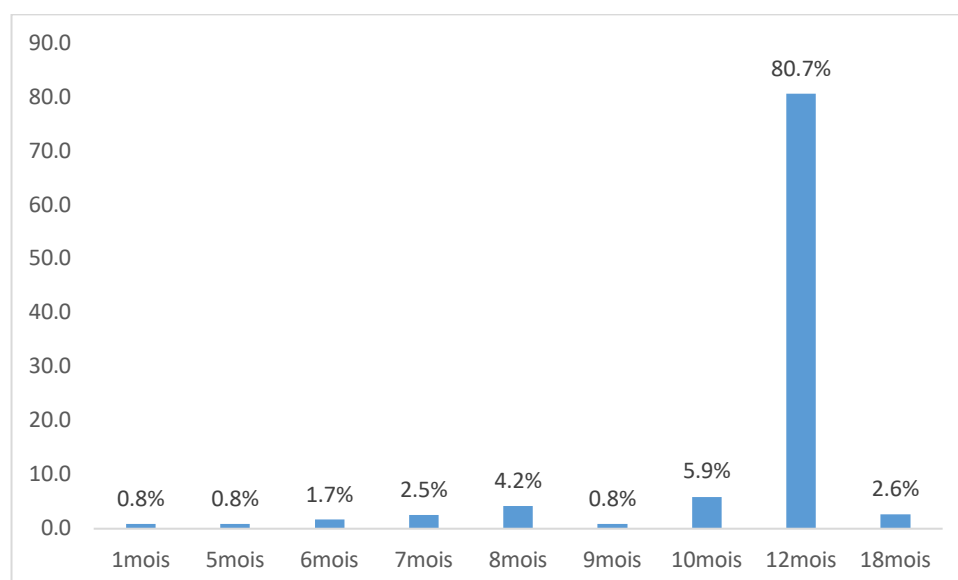


Figure 8: Estimation de la durée de conservation du *Tchoukou* selon les enquêtés

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS POUR LE DEVELOPPEMENT

L'objectif de ce travail était de réaliser un diagnostic des procédés de production du fromage *Tchoukou* dans la région de Zinder (Niger). Les résultats obtenus ont permis de constater l'existence d'un seul procédé de production pour toutes les zones enquêtées. Il ressort de l'étude, l'existence d'un savoir-faire autochtone lié à la préparation traditionnelle de la présure, facteur déterminant dans la production du *Tchoukou*.

Ainsi la production de *Tchoukou* repose sur deux principales motivations qui témoignent de l'importance de cette activité dans la vie des producteurs. D'une part l'aspect économique joue un rôle prépondérant, puisque plus de la moitié des producteurs pratiquent l'activité pour améliorer leurs conditions de vie. Cela montre que le *Tchoukou* est plus qu'un simple produit alimentaire, il constitue un levier économique essentiel pour de nombreuses familles.

D'autre part, une proportion significative des producteurs s'investit dans cette activité pour préserver le patrimoine culturel local. En produisant le *Tchoukou*, ils participent à la transmission d'un savoir-faire ancestral, garantissant ainsi la continuité des traditions propre à leur région.

Cependant, en établissant des références et des standards pour le *Tchoukou*, il devient possible de travailler vers une appellation d'origine contrôlée, ce qui pourrait valoriser le produit sur le marché national et international.

L'étude peut également servir à sensibiliser les consommateurs sur l'importance des produits locaux et traditionnels, encourageant ainsi leur consommation et leur valorisation.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur reconnaissance au Centre d'Excellence Régional sur les Productions Pastorales (CERPP) pour avoir financé cette étude. Ils tiennent également à remercier chaleureusement le personnel de la Direction Régionale de l'Élevage de Zinder et de ses services décentralisés pour avoir facilité l'accès aux producteurs, ainsi que ces derniers pour leur disponibilité et leur collaboration sincère.

Conflits d'intérêts

Les auteurs affirment qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêt.



Tableau I: Caractéristiques socio-démographiques des enquêtés

Caractéristiques	Effectifs	Pourcentage (%)
Classe d'âge		
<31	19	15,84
[31- 40]	27	22,50
[41-50]	35	29,16
[50 à plus [	39	32,50
Total	120	100
Sexe		
Féminin	84	70
Masculin	36	30
Total	120	100
Ethnies		
Peulh	74	61,67
Haoussa	29	24,16
Kanuri	12	10,00
Touareg	5	4,17
Total	120	100
Niveau d'instruction		
Aucun	113	94,17
Alphabétisé	7	5,83
Total	120	100

Tableau II: Rôle des ingrédients selon la perception des enquêtés

Présure	Ingrédients	Rôles des ingrédients
TYPE I	Caillette séché	Accélère la coagulation
	Eau	Eau
	Grain de mil (<i>Pennisetum glaucum</i>)	Consistance
	Grain de niébé (<i>Vigna unguiculata</i>)	Réducteur d'acidité
	Fruit de gingembre sec (<i>Zingiber officinale</i>)	Aromatisant
	Fruit de Accacia nilotica	Contre maux de ventre
	Fruit de piment sec (<i>Capsicum frutescens</i>)	Aromatisant
	Bulbe d'oignon (<i>Allium cepa</i>)	Aromatisant
	Gousse d'ail (<i>Allium sativum</i>)	Aromatisant
TYPE II	Caillette séché	Accélère la coagulation
	Eau	Eau
	Grain de mil (<i>Pennisetum glaucum</i>)	Consistance
	Grain de niébé (<i>Vigna unguiculata</i>)	Réducteur d'acidité
	Fruit de gingembre sec (<i>Zingiber officinale</i>)	Aromatisant
	Fruit de piment sec (<i>Capsicum frutescens</i>)	Aromatisant
TYPE III	Caillette séché	Accélère la coagulation
	Eau	Eau
	Grain de niébé (<i>Vigna unguiculata</i>)	Réducteur d'acidité
	Fruit de gingembre sec (<i>Zingiber officinale</i>)	Aromatisant
	Fruit du poivre de Guinée (<i>Xylopi aethiopica</i>)	Aromatisant

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Mansour Lynda Maya** Etude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité du lait: effet de l'alimentation. Thèse de doctorat en production animale, 2015; 190.
2. **Leksir C et M Chemmam** Contribution à la caractérisation du klila, un fromage traditionnel de l'Est de l'Algérie. *Livestock Research for Rural Development*. 2015; **27(5)**: 5-27.
3. **Broutin C et MC Goudiaby** Transformer le lait local en Afrique de l'Ouest procédés et clés de développement des minilaiteries, Éditions du Gret/Éditions Quæ, 2021; 272.
4. **Leksir C** Caractérisation, fabrication et consommation du dérivé laitier traditionnel «Klila» dans l'Est algérien. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques, 2018; 190
5. **Kora S** Lait et fromage au Bénin, 2005.
http://www.memoireonline.com/04/10/3418/m_lait-et-fromage-au-Benin.htm.consulté le 12/09/2022.
6. **Birali M, Walangululu J et Z Sumbu** Diagnostic des procédés de fabrication du fromage blanc traditionnel «Mashanza» dans les zones productrices du Sud-Kivu. *Journal of Applied Biosciences*. 2019; **138**: 14017-14028.
7. **Issoufou A, Oumarou S, Mahamadou E et AG Adamou** Transformation du lait en fromage traditionnel «Tchoukou» par les coagulants des extraits des organes de *Calotropis procera*. *Rev. Ramres*. 2019; **7(00)** ** ISSN 2424-7235.
8. **DREL-Zr, Service des statistiques**. Bilan diagnostic et analyse de la dynamique socioéconomique de la région de Zinder. 2021; 272.
9. **Issa A** Étude de la coagulation du lait par l'extrait de feuilles de *Calotropis procera* en réponse au contexte laitier dans la région de Maradi, au Niger. Thèse en Sciences de l'aliment/ l'Université Bretagne Loire. 2017; 272.
10. **Institut National de la Statique du Niger**. Rapport sur l'alphabétisation, le niveau d'instruction et la fréquentation scolaire, 2012; 59.
11. **Bohra B, Anissa C et D Yousra** Caractérisation rhéologique d'un fromage traditionnel (Klila). Mémoire de Master en Sciences Alimentaires Production et Transformation Laitière, 2023; 51.



12. **Sabo H, Aminou I, Bako A, Hassimi S, Amoukou I, Ousmane I, Muhammad M, Ramat S and M Saadou** Contribution of Traditional *Tchoukou* Cheese From Niger To The Food Security of Households in Niger. *Int J Recent Sci Res.* 2019; **10(01)**: 30190-30194.
13. **FAO and ECOWAS.** Revue des filières Bétail/viande & Lait et des politiques qui les influencent au Niger, 2017. www.fao.org/publications), consulté le 13/07/2022.
14. **Sekoura M et B Maya** Etude comparative de l'activité antimicrobienne du *Zingiber officinale* (Gingembre) frais et sec. Mémoire de fin d'études En vue de l'obtention du diplôme de Master académique Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie, 2021; 68p.
15. **Affoué K, Carole, Ahua R, René, Kossonou Y et R Koffi** Activité antimicrobienne et composition phytochimique d'extrait de piment «*Capsicum sp*». *Revue RAMSes- serie pharm. Méd. Trad. Afr.* 2021; **20**: 29-38.
16. **Lambert JC et A Soukehal** Amélioration de la technologie du fromage *Tchoukou* au Niger, *Rev. Mond. Zootech.*, 1992.
17. **AFCA.** Amélioration de la production et de la conservation du *Tchoukou* au Niger. Rapport Final, 2013; 79.