

Université Montpellier II  
Sciences et Techniques du Languedoc  
Place Eugène Bataillon  
34095 MONTPELLIER Cedex 5

CIRAD-EMVT  
Campus International de Baillarguet  
TA 30 / B  
34398 MONTPELLIER Cedex 5

---

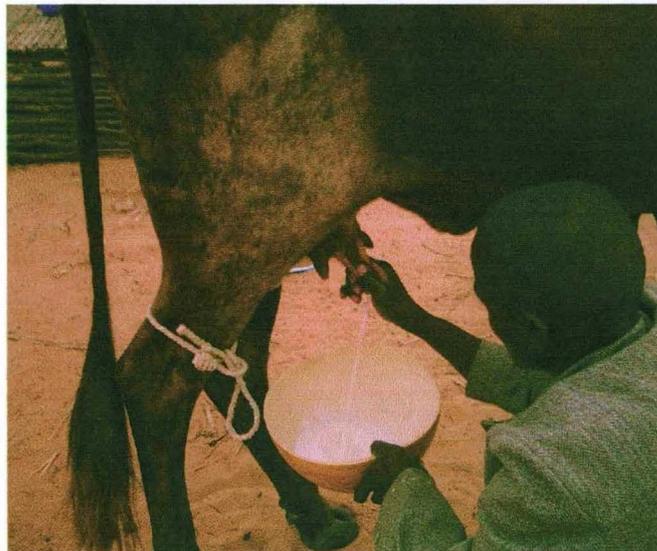
**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES  
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

**Année 2002-2003**

---

**RAPPORT DE STAGE**

*L'hygiène du lait cru en zone urbaine et périurbaine  
de Niamey, Niger*



*Par*

*Véronique SIOUSARRAN*

Le 13 octobre 2003

**CIRAD-Dist  
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE  
Baillarguet**

Réalisé sous la direction de Patrick RUPPOL  
Organisme d'accueil : VSF/Belgique (Vétérinaires Sans Frontières Belgique)



# L'HYGIENE DU LAIT CRU EN ZONES URBAINE ET PERIURBAINE DE NIAMEY, NIGER

## RESUME ET MOTS-CLES

Cette étude a été menée dans le bassin laitier de Niamey au Niger d'avril à août 2003. Elle avait pour objet de déterminer les sources de contamination dans la filière laitière traditionnelle selon les acteurs, ainsi que par le biais de tests de qualité du lait.

Les populations locales sont sensibles aux problèmes d'hygiène et de qualité du lait. Toutefois, le lait dans les sociétés peules revêt un caractère sacré, il ne peut rendre malade celui qui le consomme même s'il est altéré (vache malade, mauvaise conservation).

La principale source de contamination mise en évidence par l'étude est le bidon dans lequel est transporté le lait pendant la collecte. Cette contamination, due à un nettoyage inefficace des bidons ne pourra être évitée que si on les remplace par des bidons à large ouverture et aluminium pour un meilleur nettoyage.

L'utilisation du complexe lactoperoxydase permet d'augmenter la durée de conservation du lait de 6 heures au moins.

*Mots clés : Lait cru, zone urbaine, zone périurbaine, Niamey, hygiène, qualité, démarche participative, test de qualité, lactoperoxydase*

## REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier l'équipe pédagogique du Cirad-emvt, pour la qualité des enseignements dispensés ainsi que pour sa disponibilité.

Je remercie VSF/Belgique (siège et équipe locale) de m'avoir accueilli en stage et avoir mis à ma disposition les moyens matériels et humains pour réaliser mon travail dans de bonnes conditions.

Merci à Patrick Ruppel, mon maître de stage de m'avoir laissé une totale liberté quant à la gestion de mon travail.

Merci aux animateurs de l'ONG Agropast ainsi qu'à M Adamou Sandagou et M Boubacar Beïdou pour leur collaboration et leur aide inestimable sur le terrain

Je remercie la Société Niger-Lait pour son aide dans les manipulations au laboratoire.

Je remercie le personnel de l'IRD de son accueil et plus particulièrement M. Guengant d'avoir mis à ma disposition pendant tout mon séjour à Niamey un bureau, une connexion Internet ainsi que la climatisation !!!

Merci à Mme Luxereau, à M. Loiseau et à Patricia pour leurs précieux conseils.

Merci à Wil de m'avoir encouragé à reprendre les études.

Je remercie tous ceux qui d'une manière directe ou indirecte, m'ont apporté leur soutien pour la réalisation de ce travail ; ma famille, Mery, Marie, Paola, Mike, Simon, François c'est surtout à vous que je m'adresse.

Mais je crois que je n'aurais pas eu un tel plaisir à réaliser ce travail si je n'avais pas eu l'opportunité de rencontrer sur le terrain des familles d'éleveurs qui par leur disponibilité, leur attention, leur participation ont donné une dimension humaine à ce qui à l'origine n'était qu'un protocole de travail.

RESUME ET MOTS-CLES.....	1
REMERCIEMENTS.....	2
Listes de tableaux.....	5
Liste des figures.....	6
INTRODUCTION – Présentation de l'étude .....	7
PREMIERE PARTIE : Présentation du contexte .....	10
1 Le Niger.....	10
2 La zone d'étude .....	11
2.1 Le milieu naturel .....	12
2.2 Le milieu humain et son organisation .....	12
2.3 Les productions agricoles.....	13
2.4 L'élevage.....	13
2.5 Approvisionnement de la ville de Niamey en produits laitiers .....	14
2.5.1 Le bassin laitier autour de Niamey .....	14
2.5.2 Systèmes d'élevage laitier .....	14
2.5.2.1 Les producteurs.....	15
2.5.2.2 Origine, formation du troupeau .....	15
2.5.2.3 Gestion du troupeau.....	15
2.5.2.4 Alimentation du bétail .....	16
2.5.2.5 Production laitière moyenne .....	18
2.5.2.6 Reproduction .....	18
2.5.2.7 Santé animale.....	18
a) Soins vétérinaires .....	18
b) Vaccination .....	18
c) Brucellose .....	18
d) Tuberculose.....	18
2.5.3 La commercialisation du lait et des produits laitiers.....	19
2.5.3.1 Secteur traditionnel.....	19
a) La vente de lait cru.....	19
b) La vente des produits laitiers .....	19
2.5.3.2 Secteur industriel .....	20
a) La collecte du lait .....	20
b) Les unités industrielles de transformation.....	21
DEUXIEME PARTIE : Enquête participative et de sensibilisation sur l'hygiène du lait .....	23
1 Problématique et déroulement .....	23
1.1 Première étape : l'identification du problème.....	23
1.1.1 Identifier les différentes étapes de la production du lait à la vente de lait et des produits laitiers.....	23
1.1.2 Poser le problème de l'hygiène du lait .....	23
1.2 Deuxième étape : Analyse du problème.....	24
1.3 Troisième étape : planification des actions à entreprendre .....	24
1.4 Quatrième étape : restitution .....	24

2	<i>Résultats et discussion</i> .....	24
2.1	Les différentes étapes de la production à la commercialisation du lait.....	24
2.2	Définition locale du bon lait.....	26
2.3	Les facteurs reconnus par les familles d'éleveurs comme influençant la qualité du lait.....	27
2.3.1	<b>La santé animale</b> .....	27
2.3.2	<b>L'alimentation</b> .....	27
2.3.3	<b>La propreté des ustensiles</b> .....	27
2.3.3.1	<b>Le nettoyage des calebasses</b> .....	27
2.3.3.2	<b>Le nettoyage des ustensiles en plastique</b> .....	28
2.3.4	<b>Le séchage et l'entreposage des ustensiles</b> .....	28
2.3.5	<b>La poussière et les mouches</b> .....	28
2.3.6	<b>Le mélange de lait</b> .....	29
2.3.7	<b>La chaleur</b> .....	29
2.4	Les facteurs et pratiques non mentionnés par les familles d'éleveurs .....	29
2.4.1	<b>La propreté du lieu de traite</b> .....	29
2.4.2	<b>La propreté des mains du trayeur</b> .....	30
2.4.3	<b>L'immersion des doigts dans le lait pendant la traite pour les lubrifier</b> .....	30
2.4.4	<b>Le lavage des trayons</b> .....	30
2.4.5	<b>L'attachement de la queue de la vache</b> .....	30
2.5	Classement par ordre d'importance des facteurs et des pratiques établis par les familles d'éleveurs .....	30
<i>TROISIEME PARTIE : Evaluation de la qualité du lait</i> .....		33
1	<i>Protocole de travail</i> .....	33
1.1	Matériel nécessaire.....	33
1.2	Mode opératoire .....	33
1.2.1	<b>Echantillonnage</b> :.....	33
1.2.2	<b>Les tests de qualité</b> .....	34
2	<i>Résultats et discussion</i> .....	35
2.1	Acidité.....	35
2.2	La densité .....	36
2.3	La contamination microbienne.....	36
2.3.1	<b>Mise en évidence de la contamination microbienne</b> .....	36
2.3.2	<b>Les mammites</b> .....	38
2.3.3	<b>La flore bactérienne</b> .....	39
2.3.4	<b>Résidus d'antibiotiques</b> .....	42
<i>Quatrième partie : Amélioration de la collecte du lait cru par l'activation du système lactoperoxydase</i> .....		44
1	<i>Matériel et méthode</i> .....	44
2	<i>Résultats et discussion</i> .....	45
<i>CONCLUSION</i> .....		49
<i>BIBLIOGRAPHIE</i> .....		51
<i>ANNEXES</i> .....		54

## Listes de tableaux

Tableau 1 : Effectif du cheptel de la Communauté Urbaine de Niamey en 1995

Tableau 2 : Taux d'animaux saisis à l'abattoir de Niamey pour le motif de tuberculose (2001 à 2003)

Tableau 3 : Hiérarchisation des facteurs influençant la qualité du lait – Hommes

Tableau 4 : Hiérarchisation des facteurs influençant la qualité du lait – Femmes

Tableau 5 : Sites visités

Tableau 6 : Paramètres physico-chimiques du lait collecté sur différents sites de la CUN

Tableau 7 : Heure de caillage des échantillons au laboratoire et chez les éleveurs

## Liste des figures

- Figure 1 : Bassin laitier de Niamey (carte 1/200000)
- Figure 2 : Importance de 4 facteurs (note sur 10) pour quatre villages
- Figure 3 : pH du lait
- Figure 4 : Acidité du lait
- Figure 5 : Densité du lait
- Figure 6 : Contamination microbienne révélée par la décoloration du bleu de méthylène
- Figure 7 : Niveau de contamination microbienne révélée par le test au bleu de méthylène
- Figure 8 : Les points critiques de contamination du lait
- Figure 9 : Taux de prévalence des mammites sur 3 sites
- Figure 10 : Evolution de la concentration en germes totaux aérobies mésophiles du lait cru
- Figure 11 : Evolution de la concentration en *Staphylococcus aureus* du lait cru
- Figure 12 : Evolution de la concentration en coliformes totaux dans le lait cru
- Figure 13 : Evolution de la concentration de *Salmonella typhi* du lait cru
- Figure 14 : Détection de la présence d'antibiotiques dans le lait
- Figure 15 : Echantillon. To T, To, To S et T1 laissés sur le site
- Figure 16 : Evolution de l'acidité Dornic - site de Gouroukirey
- Figure 17 : Evolution de l'acidité Dornic - site de Taladje
- Figure 18 : Echantillon ToS, To, ToT caillés, T1 non acidifié 10 heures après le traite
- Figure 19: Variations de températures du lait par rapport à la température ambiante

## INTRODUCTION – Présentation de l'étude

Le développement du secteur laitier nécessite une véritable prise en compte de la maîtrise des risques sanitaires pour garantir la santé du consommateur et la qualité des produits qui lui sont destinés. Aussi, pour drainer cette production dans les meilleures conditions et ouvrir un large marché permettant de mieux valoriser les productions, l'hygiène et la qualité doivent être promues et vulgarisées.

En effet, beaucoup des pathologies sont transmissibles par le lait et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) confirme que les maladies d'origine alimentaire constituent un problème courant et croissant de santé publique dans les pays en développement. Les consommateurs attachent une importance de plus en plus grande à la qualité des produits laitiers. Ils sont également demandeurs de produits plus fragiles comme le lait frais alors que l'hygiène du lait récolté dans le système d'élevage traditionnel est déplorable. Les éleveurs éprouvent des difficultés à faire face à cette exigence croissante de qualité.

La consommation du lait et des produits laitiers contaminés est responsable des zoonoses majeures graves comme la brucellose ou la tuberculose. Depuis 1981, la tuberculose connaît une progression par interaction avec le VIH. L'OMS estime à 170 millions le nombre de porteurs du bacille de la tuberculose et à 10% les décès d'enfants de moins de cinq ans imputables à la tuberculose dans le monde.

Il ne faut également pas sous-estimer les agents responsables de toxi-infections alimentaires, comme les *Salmonella* et les souches d'*E. coli* entéropathogènes, entraînant des diarrhées parfois mortelles ainsi que d'autres agents responsables d'intoxications sévères comme les *staphylococcies* et les *mycotoxicoles*. La diarrhée est en outre, une cause importante de malnutrition chez le jeune enfant.

Au-delà de l'impact direct sur la santé humaine, la contamination du lait engendre, dans un premier temps une dégradation significative de sa valeur nutritionnelle et ensuite, des pertes économiques considérables lorsque celui-ci devient impropre à la consommation. C'est ainsi qu'au Niger la quantité de lait refusé par la Laiterie Solani est évaluée entre 17 et 30 % du lait présenté au quai. Les principaux facteurs responsables de cette situation sont (Ruppel et Dan Gomma, 2000) :

Le statut sanitaire du cheptel porteur de zoonoses majeures comme la brucellose ou la tuberculose mais aussi des mammites à staphylocoques, de salmonelloses ...

Les mauvaises conditions de la traite, en particulier, la propreté du pis, des mains du trayeur et du récipient de collecte du lait ;

Les mauvaises conditions de transport et l'absence de réseau organisé de collecte du lait.

Ce travail a été réalisé dans l'environnement de la communauté urbaine et périurbaine de Niamey, sur une période de 5 mois d'avril à août 2003. Il s'inscrit dans le cadre du projet d'Appui aux Petits Producteurs de Lait de la communauté urbaine et périurbaine de Niamey (APPLN), mené par VSF / Belgique depuis juillet 2000. Le projet APPLN se propose d'aider les éleveurs à améliorer la qualité du lait en intervenant aux différentes étapes de la production : la santé du cheptel, l'hygiène de la traite, la collecte du lait et lorsque le lait ne peut être livré aux laiteries, la transformation. Il m'a été demandé de réaliser un « état des lieux » de la filière lait local à Niamey, ainsi que d'investiguer la perception que les producteurs de lait en zone urbaine et périurbaine ont de la « qualité du lait ».

Mon travail s'est articulé autour de 3 axes d'intervention :

## **1. Investiguer la perception que les producteurs de lait en zone urbaine et péri-urbaine ont de la « qualité du lait » à l'aide une approche participative.**

Les conclusions des ateliers « lait sain pour le Sahel » qui se sont tenus en février- mars 2003 à Bamako au Mali ont mis l'accent sur le fait que les acteurs de la filière laitière s'impliqueront pour améliorer l'hygiène des produits laitiers seulement s'ils y voient un intérêt tangible. Ils soulignent également l'intérêt de normes de qualité endogènes c'est-à-dire créées par les acteurs de la filière eux-mêmes, pour avoir une pérennité des mesures d'hygiène. C'est en s'appuyant sur ces 2 conclusions, que mettre en place une démarche participative de sensibilisation à l'hygiène du lait est apparue comme une méthode pertinente dans le contexte de cette étude. En effet, cette méthode permet de sensibiliser les acteurs de la filière en les rendant « concepteurs-acteurs » des solutions qu'ils vont proposer d'appliquer. Ces mesures colleront plus à leur réalité socio-culturelle et économique et seront plus pérennes.

Dans le cadre de ce travail, il a été choisi d'associer aux sensibilisations un travail d'enquête et d'observation sur le terrain. Il est fondamental de comprendre les pratiques et la représentations qu'il y a autour du lait au sein de ces sociétés d'éleveurs peuls avant de sensibiliser les populations locales à l'hygiène.

L'enquête participative devrait permettre de percevoir si les populations sont conscientes des problèmes de qualité et d'hygiène du lait. C'est également un moyen d'identifier les grands problèmes d'hygiène du lait et ceci également du point de vue des acteurs de la filière. Les objectifs poursuivis par la mise en application de cette méthode consistent à :

- déterminer comment la population perçoit la notion d'hygiène,
- améliorer les comportements en matière d'hygiène,
- enseigner les concepts de l'hygiène du lait,
- permettre aux populations de surmonter leur résistance aux changements.

## **2. Dresser un premier état des lieux de la qualité hygiénique du lait des élevages de la zone.**

Le lait est un produit largement consommé, d'une importance sociale particulièrement importante dans un pays d'élevage comme le Niger. Il représente une source d'énergie et de protéines bon marché d'un intérêt capital pour les populations. Elle s'approvisionne sur le marché local en lait frais et produits laitiers fabriqués selon un mode artisanal ou industriel. Dès qu'il s'agit de consommation de masse il faut s'assurer de la qualité hygiénique du lait afin d'éviter les conséquences négatives sur la santé publique. Pour ce faire, la qualité du lait cru de vache a été évaluée par la réalisation de tests physico-chimiques (pH, acidité Dornic, test au bleu de méthylène, ...) et des tests bactériologiques (germes totaux, salmonelles, staphylocoques, ...) sur des échantillons de lait cru prélevés aux différents points critiques depuis la production jusqu'à la vente.

## **3. Proposer et tester des moyens pour améliorer la conservation du lait**

Une contrainte majeure rencontrée dans la filière laitière traditionnelle en zone subsaharienne est la conservation du lait cru. Cette difficulté est d'autant plus importante que l'environnement est favorable au développement de la flore bactérienne présente dans le lait (températures élevées, humidité, manque d'hygiène de la traite et de la collecte). Classiquement, la réfrigération du lait cru immédiatement après la traite permet de lever partiellement cette contrainte. Cependant la réfrigération est inaccessible aux populations d'éleveurs paupérisés de la zone périurbaine de Niamey et inadaptée aux conditions sahéniennes (pas d'électricité). C'est en réponse à cette difficulté, que le projet APPLN a mis en place auprès des éleveurs, des démonstrations de l'activation du système lactoperoxydase, ainsi que des essais d'adaptation de procédés traditionnels de réfrigération.

L'échantillon de travail est constitué d'une centaine d'élevages laitiers situés en zone urbaine et périurbaine de Niamey. Il s'agit d'élevages appartenant à des familles d'éleveurs Peuls, installés dans la zone au cours de ces 30 dernières années. Ces éleveurs sont regroupés au sein de groupements. Cette structuration des éleveurs (encouragée par l'ONG VSF-Belgique et son partenaire local l'ONG Agropast) a pour objet de faciliter l'exécution de certaines activités (regroupement de commandes, construction et gestion des magasins de stockage, formation). Ils pratiquent un élevage dit traditionnel qui a dû s'adapter aux conditions particulières de la zone d'étude et qui est orienté pour la production de lait. On va distinguer un élevage semi-intensif en zone urbaine où les animaux sont maintenus au piquet autour de la case au retour du pâturage et un élevage extensif (zone périurbaine).

Les informations qui seront dans ce rapport concernent notre échantillon et ne peuvent être généralisées à tous les élevages laitiers de la zone urbaine et périurbaine de Niamey en raison de leurs grandes variabilités. Il s'agit de données recueillies sur le terrain ou provenant d'études antérieures.

Ce rapport présente le protocole de travail suivi pour atteindre les objectifs précédemment cités ainsi qu'une discussion des résultats obtenus.

# PREMIERE PARTIE : Présentation du contexte

## 1 Le Niger

Le Niger est un pays sahélien enclavé, ce qui constitue un important handicap pour son développement. Il ne possède aucun accès à la mer et le port le plus proche, Cotonou au Bénin, se situe à 700 km de ses frontières.

La population avoisinant les 11 millions d'habitants est à 84 % rurale mais l'exode vers les villes est de plus en plus important. Le taux d'accroissement annuel, 3,10 %, est supérieur à celui de la production agricole et aggrave le déficit alimentaire, désormais devenu structurel. En 1998, le PNUD classe le Niger en 173<sup>e</sup> position sur 174 pays pour l'indice de développement humain. Son PIB (Produit Intérieur Brut) en 1999 ne s'élève qu'à 2 018 000 000 \$ tandis que celui de son voisin et principal partenaire économique, le Nigéria, atteint 35 045 000 000 \$. Le revenu par habitant, 190 \$, est bien inférieur à la moyenne africaine (677 \$).

L'élevage revêt une importance économique considérable pour le pays. Il occupe 80 % de la population, fait vivre de façon exclusive deux millions de nigériens, contribue à plus de 11 % du PIB et constitue la seconde recette d'exportation du pays après l'uranium. Malgré son rôle socio-économique très important, tant sur le plan de l'économie nationale qu'au niveau de l'économie familiale, le sous-secteur de l'élevage ne parvient que très difficilement à valoriser ses potentialités, et les systèmes de production sont fortement inféodés aux aléas climatiques.

Cette forte dépendance des systèmes de production aux aléas climatiques ainsi que la faible productivité du bétail ont pour conséquence, la faible couverture de la population en protéines animales. A titre d'exemple, depuis 1960, la consommation annuelle individuelle de viande a diminué de 23 à 13 kg/habitant/an (Direction de la Statistique et des comptes Nationaux, 1999). La consommation annuelle individuelle en lait a suivi cette tendance. Elle a baissé de 168 à 37 litres par habitant. Cette consommation est très largement inférieure aux normes recommandées par la FAO : 50 litres/personne et par an. Ces chiffres montrent à l'évidence une dégradation progressive de la situation alimentaire au Niger.

Le Nigérien est un grand consommateur de lait. Pour certains groupes ethniques (Peul, Touareg, Toubou, Arabe), la base de l'alimentation est le lait et les produits laitiers. La faible production nationale de lait au Niger en fait un grand importateur de poudre de lait. Le montant annuel des importations est de 6 milliards de francs CFA par an depuis une dizaine d'années, soit 85% des besoins nationaux (Direction de la Statistique et des Comptes Nationaux, 2000).

Depuis une vingtaine d'années, un effort important a été réalisé dans la promotion de la filière laitière en Afrique Subsaharienne. Au Niger, cela s'est traduit par la mise en œuvre d'une politique de promotion de la production laitière autour de 3 axes :

- la sélection, la multiplication et la diffusion de géniteurs performants (races locales) ;
- l'amélioration de l'alimentation du cheptel ;
- la promotion de l'industrie laitière.

Les résultats de cette politique n'ont été que partiellement atteints. Quelques acquis peuvent être cités (création de quatre centres de multiplication de bétail, création de la coopérative laitière de Kirkissoye, création de la Société laitière du Niger, ...).

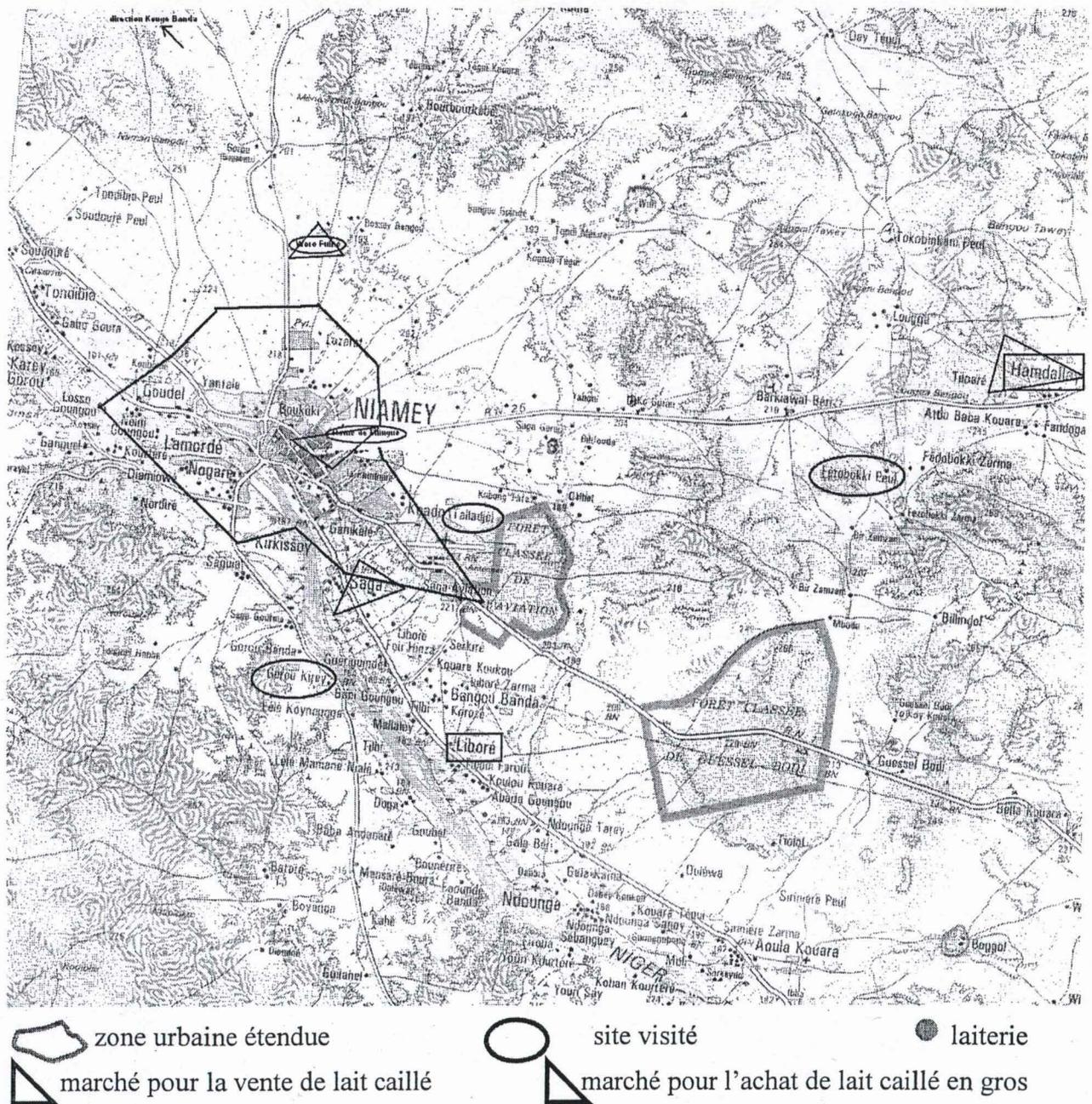
En 2002, le Gouvernement nigérien a entrepris une politique de relance du secteur de l'élevage. La promotion de la filière laitière fait partie des treize programmes prioritaires (le lait confère à cette filière un enjeu très important en terme de sécurité alimentaire), d'autant plus que la production laitière nationale ne répond qu'à 50% de la demande.

## 2 La zone d'étude

La communauté urbaine de Niamey (CUN) couvre une superficie de 23 926 ha, c'est la plus grande agglomération du Niger, elle est divisée en trois communes (commune I, II, III). Sur le plan de l'activité primaire, on lui reconnaît deux grandes zones (Beidaberi, 1999) : la zone urbaine de Niamey correspond à la grande agglomération de Niamey et la zone périurbaine de Niamey qui comprend tous les quartiers périphériques et les villages administratifs dépendants des communes I, II, III.

Notre zone d'étude comprend les sites de Route Filingué, Taladjé, Wuro Ful'bé qui sont des quartiers périphériques de Niamey et les sites de Gourou Kirey, Kougo Banda, Feto 'Bokki qui se situent hors des limites de la ville. Nous avons considéré les postes de péages routiers, comme les limites entre la zone urbaine et la zone périurbaine. Voir carte de Niamey et du bassin laitier (Figure 1).

**Figure 1 : Bassin laitier de Niamey (carte 1/200 000)**



## **2.1 Le milieu naturel**

### ❖ Le relief

Il est constitué d'un plateau entaillé par la vallée du fleuve Niger, avec des sols hydromorphes ferrugineux, latéritiques mais aussi des dunes. La CUN est traversée par le fleuve Niger sur une distance de 15 km du nord-ouest au sud-est. Malgré le caractère saisonnier de son débit le fleuve Niger offre des potentialités agricoles et fourragères à la communauté urbaine et périurbaine de Niamey. Sur toute la traversée du territoire de la CUN par le fleuve, il y a des aménagements hydro-agricoles pour la riziculture, le maraîchage et les cultures fourragères peu représentées.

### ❖ Les ressources en eau

Outre le fleuve qui constitue la première ressource en eau de la CUN, les autres ressources en eau sont :

Les eaux de surfaces : deux mares plus ou moins permanentes sont situées sur la Route de Filingué et dans le nord-ouest du quartier de Bandabari. De plus de nombreuses mares temporaires se forment pendant l'hivernage, et peuvent fournir de l'eau pour trois ou quatre mois.

Les eaux souterraines : la CUN dispose de plusieurs forages et puits dans les quartiers périphériques de la ville.

L'abreuvement joue un rôle important pour les vaches-laitières car le sous-abreuvement a des conséquences négatives sur la production laitière.

### ❖ Le climat

Il est de type soudano-sahélien, la pluviométrie variant de 319 à 813 mm, avec une moyenne de 564 mm/an. On assiste, cependant une variabilité spatiale et inter-saison importante, et une tendance à la baisse depuis le début des années soixante dix (la moyenne sur la période 1968-1989 est de 495 mm). La saison des pluies dure en moyenne 105 jours (juin à septembre) avec une variabilité annuelle importante qui influe fortement sur la pousse des graminées appréciées par le bétail.

La saison sèche se compose d'une saison sèche froide d'octobre à février et d'une saison sèche chaude de mars à juin. La température maximale moyenne est de 36,02°C, la minimale moyenne est de 22,13°C. Le moment le plus chaud de l'année est de mars à mai avec 40,90°C au mois d'avril.

## **2.2 Le milieu humain et son organisation**

Niamey (13°31'N, 02°05'W) est une ville enclavée et très peu industrialisée. Créé vers 1898, le village de Niamey a connu divers statuts et mutations rapides à partir de 1927 en devenant capitale de la colonie puis la capitale de la République du Niger en août 1960.

Les premiers habitants de Niamey étaient des chasseurs, des pêcheurs et des Peuls. Les Peuls venant du Fouta-Toro et du Fouta-Djalou, peuplèrent la rive droite où ils s'adonnèrent à l'élevage et à l'agriculture, pratiques qu'ils perpétuent jusqu'à nos jours. Niamey, aujourd'hui est un creuset des ethnies de tout le pays : les principaux groupes ethniques vivant à Niamey sont les Zarma-Songhaï, les Haoussa et les Peuls qui constituent 89% des éleveurs de la zone.

La population de Niamey est estimée à plus de 651 000 habitants en 1999, avec un taux d'accroissement de 4,96% supérieur à la croissance démographique nationale (3,1%), montrant que la ville accueille de nombreux migrants ruraux dont des éleveurs peuls.

L'extension de la ville a été très rapide. En 1970, Niamey couvrait 1 367 ha, aujourd'hui elle dépasse les 4 500 ha. Cet agrandissement rapide réduit les espaces périurbains et compromet les

activités agricoles ; d'un autre côté il engendre de nouveaux modes de consommation et constitue un marché en pleine extension pour les denrées alimentaires d'origine animales et végétales.

### 2.3 Les productions agricoles

L'agriculture est pratiquée en zone urbaine et périurbaine sous forme de :

- cultures pluviales : mil, sorgho, niébé sur environ 10 200 ha ;
- cultures irriguées à travers les aménagements hydro-agricoles. Il s'agit principalement de la double culture du riz sur 703 ha, pour l'ensemble des aménagements tout le long du fleuve ;
- cultures maraîchères et arboricoles qui sont pratiquées dans les vergers, jardins et au niveau des sites de cultures de contre saison, occupant près de 650 ha.

### 2.4 L'élevage

Activité complémentaire à l'agriculture, l'élevage est pratiqué en zone urbaine et périurbaine de Niamey. L'élevage de petits ruminants et l'aviculture traditionnelle sont exercés en majorité par les femmes, mais elles pratiquent également l'embouche bovine et l'élevage laitier. Toutes les espèces animales domestiques sont représentées (tableau 1).

**Tableau 1 : Effectif du cheptel de la Communauté Urbaine de Niamey en 1993**

Espèces	Effectif (nombre de têtes)	Effectif (en UBT*)
Bovins	23 285	18 628
Ovins	64 655	12 931
Caprins	39 605	7 921
Camelins	307	307
Equins	3 500	3 500
Asins	1 600	841

Source : DRRA/CUN (1995).

\*UBT : Unité Bovin Tropicale ; 1UBT=0,8 bovin

Dans la communauté urbaine de Niamey, trois races bovines sont rencontrées et élevées pour la production laitière. Il s'agit des races Djelli, Azawak et Bororo. Les deux premières étant les plus représentées ; l'autre constituant un patrimoine animal chez les éleveurs peuls (Boutrais, 2002). Les Bororos seront régulièrement présentes au sein des troupeaux malgré une production laitière médiocre (les vaches Bororo produisent 2 litres de lait par jour au maximum pour une durée de lactation de 180 à 200 jours).

Le zébu Djelli (zébu peul nigérien) : C'est un animal de taille moyenne 1,15 m à 1,30 m avec un poids moyen de 300 à 350 kg chez le mâle et 250 à 300 kg chez la femelle. La mamelle est réduite avec de petits trayons. La robe est généralement blanche mais les robes pie noires, pie rouges ou rouannes sont fréquentes. C'est un bon animal de boucherie. L'aptitude à la production laitière est très faible : 2 à 3 l par jour en début de lactation. La durée de lactation est de 160 à 200 jours pour une production moyenne de 400 à 450 litres.

Le zébu Azawak : Le zébu Azawak tire son nom de la vallée de l'Azawak, région située dans le Nord à cheval sur la frontière du Mali et du Niger. Il représente 60% de l'effectif bovin au Niger. C'est un animal de taille moyenne 1,10m à 1,30m, avec un poids moyen de 300 kg chez la vache. La robe est généralement fauve. Dans de bonnes conditions d'élevage, la production laitière journalière peut atteindre 7 à 8 litres ; en élevage extensif sur pâturage naturel non complétement, la vache produit 500 à 600 kg de lait en 270 jours. A la station expérimentale de Toukounous, la production est estimée entre 800 à 1100 kg pour une durée de lactation de 270 à 300 jours (Achar, 1995). Le zébu Azawak présente également de bonnes aptitudes bouchères.

## **2.5 Approvisionnement de la ville de Niamey en produits laitiers**

La communauté Urbaine de Niamey est dépendante de l'extérieur (localités voisines et autres pays) en lait, poisson, œuf, et volaille ; Elle est en grande partie, autosuffisante en ce qui concerne la viande et le son (complément alimentation bétail).

Niamey abrite 99% des unités de transformation du lait du pays et représente un marché important pour la commercialisation des produits laitiers. La couverture des besoins en produits laitiers (lait frais et caillé) est assurée par le système traditionnel et par les industries laitières qui transforment 90% du lait de poudre importé.

### **2.5.1 Le bassin laitier autour de Niamey**

Le bassin laitier de la ville de Niamey s'étend sur 50 km (Voir carte 1), avec un site excentré le Ranch de Toukounous à 180 km de Niamey. Si l'éloignement permet de se mettre à l'abri de l'extension rapide de la ville, il pose le problème de la collecte et de l'acheminement du lait en ville. Au-delà de 14 km, c'est la coexistence d'infrastructures routières, d'une organisation communautaire de la collecte du lait ainsi que la possession d'un moyen de déplacement qui rendra possible l'installation des éleveurs dans la zone périurbaine de Niamey.

Les sécheresses qui ont frappé le Niger en 73 puis 84 ont provoqué de lourdes pertes dans le cheptel bovin des pasteurs peuls. Cette paupérisation des éleveurs jointe sans doute à la réduction des zones de pâtures de plus en plus mises en culture, incitent certains à l'exode vers la ville de Niamey, à la recherche d'activités économiques complémentaires de l'élevage.

Le lait étant un produit à courte durée de conservation, les éleveurs désireux d'écouler leurs productions de lait ont dû quitter la brousse pour se rapprocher de la ville.

Il s'agit là d'une mutation profonde du système d'élevage peul traditionnel ; l'élevage en zone urbaine étant désormais tourné vers la production de lait comme bien marchand.

### **2.5.2 Systèmes d'élevage laitier**

En élevage laitier à Niamey et en périphérie, on identifie deux systèmes d'élevage :

Un système intensif : c'est le système des fermes laitières des grands commerçants et des hauts fonctionnaires ainsi que les coopératives laitières de Kirkissoye et de Dembou. Les animaux sont en stabulation libre et reçoivent à l'auge de la paille de riz, du bourgou (plante fourragère des bords du fleuve Niger) en vert, de la paille de brousse, des résidus de cultures, des sons industriels et artisanaux.

Un système semi-intensif qui se rapproche du système traditionnel.

Les éleveurs de notre étude pratiquant ce type d'élevage, seul ce système d'élevage sera décrit dans la partie qui va suivre.

### 2.5.2.1 Les producteurs

L'élevage laitier bovin en zone périurbaine de Niamey est une activité à dominante masculine exercée majoritairement par les Peuls (77,08%). La majorité des éleveurs laitiers traditionnels pratiquent parallèlement à la production laitière l'agriculture mais aussi d'autres activités socioprofessionnelles (commerce, taximan, artisanat, etc.). On va distinguer 2 cas de figure :

Des éleveurs sédentarisés qui pratiquent l'agriculture sur des champs, le plus souvent loués en périphérie de Niamey.

Des éleveurs qui sont saisonniers souvent « en transition vers la sédentarisation ». Ce sont des éleveurs qui quittent leur terroir d'attache en zone pastorale ou agropastorale, habituellement au mois de novembre au moment où les champs sont libérés, pour s'installer en périphérie de la ville avec un troupeau de femelles en lactation, le reste du troupeau est laissé en brousse à la famille. Cette installation se traduit par la vente de lait pendant 8 mois (de novembre à juin). Avec l'arrivée de l'hivernage, l'éleveur retourne dans son terroir d'attache où il fait sa transhumance. Le revenu généré par la vente de lait lui permet de constituer en partie une provision pour les 3 mois qu'il passe en brousse.

### 2.5.2.2 Origine, formation du troupeau

Dans le système laitier traditionnel de la zone périurbaine, l'acquisition du bétail se fait par plusieurs voies :

- Le système de confiage ou « *ha'b'banaye* » est pratiqué en milieu peul, il se fait dans un cadre familial et amical. Il consiste pour un éleveur propriétaire de troupeau, à confier à un membre de sa famille une génisse. Il incombe au nouveau détenteur de la génisse de s'occuper totalement de son entretien et de tous les soins jusqu'à la mise bas d'une velle qui lui reviendra de droit ; la vache prêtée reviendra alors à son propriétaire. Cette pratique est considérée comme un moyen de sécurisation du cheptel.
- Le « *sukaaji* » est constitué de vaches que le père donne à ses fils de son vivant au fur à mesure de leur participation à l'activité pastorale.
- Le « *sogaraaji* » est l'ensemble des vaches qu'une femme reçoit en cadeaux de mariage ou en héritage de ses parents.
- L'achat : l'acquisition du troupeau par l'achat d'animaux est une pratique peu fréquente chez les éleveurs peuls.

### 2.5.2.3 Gestion du troupeau

Il existe plusieurs situations en fonction de la localisation de l'exploitation et de l'effectif du cheptel familial.

En zone périurbaine, on observe une scission du troupeau en 2 lots :

Le « troupeau de case » c'est le noyau laitier qui vit près de l'habitation et qui est exploité pour le lait. C'est un troupeau de petite taille constituée des meilleures vaches laitières et leurs veaux, ainsi que des animaux incapables de faire la transhumance, plus rarement on peut y trouver un géniteur.

Ce petit noyau laitier séjourne au campement durant la période de lactation (6 à 8 mois) qui s'achève avec la nouvelle gestation.

L'effectif varie entre 1 à 6 têtes, rarement jusqu'à 10 vaches laitières. La taille du noyau est essentiellement fonction de la disponibilité en ressources naturelles.

Le « troupeau de brousse », le gros du cheptel (plusieurs dizaines à quelques centaines de têtes). Il est composé de vaches sèches (taries), de femelles gestantes, de taurillons, de jeunes

sevrés, et de géniteurs pour la reproduction ainsi que de quelques vaches en lactation pour l'alimentation du berger et de sa famille. Ce troupeau est gardé sur le terroir d'attache par des bergers salariés ou des parents de l'éleveur (frère, fils, etc.). C'est le troupeau de stockage des animaux ; il assure les fonctions de renouvellement du cheptel. Ce troupeau part en transhumance pendant la période de culture.

Les échanges entre le troupeau de brousse et le troupeau de case se font toute l'année. La vache gestante et tarie est parfois renvoyée dans le troupeau de base jusqu'à la mise bas prochaine. De nouvelles vaches lactantes sont choisies dans le troupeau de base pour regagner le campement. Il n'existe pas de règles strictes pour le transfert des animaux du troupeau de brousse vers le noyau laitier et inversement. L'éleveur pourra décider de garder au campement des vaches tarées et de les remettre à la reproduction s'il les estime bonnes laitières ou parce qu'elles se sont habituées au son de mil et ont perdu une certaine rusticité.

En zone urbaine, on rencontre également 2 situations :

- Si le troupeau familial est réduit (moins de 10 têtes), l'ensemble du cheptel reste à la concession de l'éleveur pendant toute l'année, sauf pendant la période de culture. Durant cette période, les quelques non productrices (non en lactation) sont envoyées en petite transhumance à moins de 50 km de Niamey dans une zone où la disponibilité en parcours subsiste. La conduite des animaux est confiée à un berger qui regroupe les animaux de différents propriétaires. Les quelques vaches laitières (1 à 3 têtes) sont gardées au sein de la concession en compagnie de leurs veaux et d'éventuels animaux affaiblis ou à commercialiser.
- Si le troupeau familial est plus grand (plus de 20 têtes), il est scindé en 2 :
  - Le gros du troupeau, l'équivalent du troupeau de brousse est maintenu toute l'année en dehors de la ville à environ 40 km de Niamey. Lors de la période de culture, le troupeau est emmené en transhumance le plus souvent jusqu'à la vallée de l'Azawak.
  - Les meilleures vaches laitières et leurs veaux sont maintenus dans la concession du propriétaire de Niamey. On trouve éventuellement quelques vieilles vaches ou animaux affaiblis inaptes à la transhumance. C'est le troupeau de case.

L'effectif en vaches laitières oscille entre 3 à 5 têtes et est limité par la disponibilité fourragère et l'espace de la concession.

On retrouve également dans le troupeau de case (zone urbaine et péri-urbaine), des vaches gardées pour le compte d'« étrangers » (citadins, fonctionnaires, commerçants) contre la rémunération de 300 francs CFA/vache/mois. Ces vaches sont exploitées pour le lait par l'éleveur.

Seul les troupeaux de case (noyau laitier) sont concernés par notre l'étude en zone urbaine et périurbaine.

#### 2.5.2.4 Alimentation du bétail

Au Niger comme dans la majorité des pays sahéliens, l'alimentation est une contrainte majeure au développement de l'élevage. Les disponibilités fourragères (quantitatives et qualitatives) sont tributaires de plusieurs facteurs dont le principal sont les aléas climatiques. L'alimentation se différencie en fonction de la saison ainsi qu'en fonction de la localisation de l'élevage.

D'une manière générale l'alimentation se fait sur parcours naturels en zone péri-urbaine et en zone urbaine. Les animaux sont ordinairement conduits aux pâturages à partir de 9 heures, ils y restent jusqu'à 16 heures. Au retour des pâturages les éleveurs distribuent un complément (fourrages, son de céréales). Les animaux reçoivent une complémentation minérale sous forme de natron ou de sel, compte tenu de leur conformation satisfaisante (le complément minéral n'est donné qu'aux animaux bien alimentés et en forme).

Les parcours naturels de saison sèche : de la fin des récoltes au début de la saison des pluies, les ressources fourragères sont les parcours naturels et les parcours post-culturels. Les pâturages sont composés de fourrages secs, de résidus de récoltes, d'espèces ligneuses notamment les Acacias et les Combrétacées, du pâturage vert (*Echinochloa stagnina* ou bourgou) sur les berges du fleuve et des bougoutières naturelles de Goudel et de Djéri-Djindé.

Les parcours naturels en saison des pluies : les pâturages, composés essentiellement de graminées (*Cenchrus biflorus*, *Eragrostis tremulata*, *Aristida mutabilis*, *Andropogon gayanus*) et de légumineuses (*Zornia glochidiata*, *Alysicarpus ovalifolius*), se situent au niveau des jachères, des bordures des pistes rurales et des champs, des brousses, des bas-fonds et également au niveau des zones loties non mises en valeur.

Pour le noyau laitier en zone périurbaine, l'alimentation se fait sur des parcours naturels toute l'année. En saison sèche, les animaux reçoivent des résidus de récoltes (tiges de céréales et fanes de légumineuses). Les animaux bénéficient également d'une complémentation en son (son de mil, de blé, de riz). Les quantités distribuées varient en fonction de la saison : 1 à 3 tias en hivernage ; 2 à 4 tias en saison froide ; 3 à 6 tias en saison chaude (une tia équivaut à 900 gr de son en vrac). Elles sont également fonction de la production et du gabarit de la vache laitière. La distribution se fait deux fois par jour avant la traite.

En zone urbaine, l'espace pâturable est réduit et l'alimentation en hivernage est basée sur un apport de verdure coupé par les enfants ou achetés (150 francs CFA le sac de 10 kg) en plus des maigres parcours naturels. Les animaux bénéficient d'un appoint assez important en son 3 à 6 tias/j/vache. La quantité de son distribuée est souvent fonction de la production laitière de la vache.

Cette alimentation concerne également les laitières maintenues en stabulation permanente qui faute de couloir de passage n'ont aucune voie d'accès aux espaces pastoraux pendant la saison des pluies.

En saison sèche, la verdure est le plus souvent remplacée par du foin, de la paille de brousse, des fanes de niébé et parfois du bourgou.

L'abreuvement :

En saison des pluies l'abreuvement des animaux se fait au niveau des mares, marigots et du fleuve.

En saison sèche, l'abreuvement se fait le plus souvent à partir des puits, parfois au niveau du fleuve. En saison sèche froide il se fait une fois par jour et monte à 2 fois par jour en saison sèche chaude.

En zone urbaine, les propriétaires sont obligés d'acheter l'eau pendant toute l'année au niveau des fontaines.

#### 2.5.2.5 Production laitière moyenne

La quantité de lait trait est fonction de la saison et de la complémentation. En moyenne, la production s'établit entre 4 et 6 l en hivernage (août à octobre), entre 3 et 5 litres en saison sèche froide et entre 2 et 3 litres en saison sèche chaude.

#### 2.5.2.6 Reproduction

En ce qui concerne le troupeau de campement, les éleveurs ne pratiquent pas le système de saison de monte. Si l'éleveur détecte les chaleurs il va choisir un taureau dans un élevage voisin, sinon la reproduction se fait par monte naturelle au pâturage avec des mâles « tout-venant ».

Avec des vaches bien alimentées, on arrive à un retour des chaleurs et une mise-bas par an.

#### 2.5.2.7 Santé animale

##### *a) Soins vétérinaires*

Les éleveurs pratiquent l'automédication, les médicaments souvent achetés à des vendeurs ambulants (problème de qualité et d'efficacité des produits). Très souvent le traitement consiste en un déparasitage de l'animal. En cas de nécessité absolue il peut être fait appel aux agents des services de l'élevage et dans une moindre mesure aux tradi-praticiens.

##### *b) Vaccination*

La vaccination contre la Péri-Pneumonie Contagieuse Bovine est la seule obligatoire au Niger ; les vaccins contre les maladies telluriques comme le charbon bactérien et le charbon symptomatique ainsi que la pasteurellose sont recommandés. Les prestations sont assurées par des agents du ministère de l'élevage, le coût de la prestation est de 100 francs CFA la dose.

Très souvent les éleveurs arrêtent de vacciner les animaux au bout de 4 à 5 années consécutives. Ils estiment que les animaux, après 5 ans de vaccination sont à l'abri d'une contamination et qu'ils sont vaccinés à vie (âge de réforme d'une vache entre 15 et 20 ans).

##### *c) Brucellose*

La dernière enquête sérologique (test d'agglutination avec l'antigène coloré au rose de Bengale) réalisée sur une banque de 8406 sérums bovins collectés à l'échelle nationale a révélé une prévalence de 1,88% (Ministère des Ressources Animales du Niger, 1997).

Dans le cadre du suivi pratiqué au niveau des Centre de multiplication du bétail (CMB), les zébus azawaks de la station de Toukounous font l'objet de dépistage systématique. La prévalence était toujours nulle jusqu'en 2002, où l'introduction de la détection au test ELISA a donné une prévalence de 6,11 (Ministère des Ressources Animales du Niger, 2003).

En juillet 2002 une mission de prospection et d'appui de la filière laitière au Niger (Niamey-Agadez) a été menée dans le cadre du projet « Lait Sain pour le Sahel ». Sur 48 échantillons de lait prélevés en zone périurbaine et urbaine de Niamey 2 étaient positifs.

Au regard de ces résultats on peut dire que la brucellose ne semble pas être un problème majeur dans les élevages au Niger (au Mali, le taux de prévalence de la maladie est de 30% en zone urbaine de Bamako).

##### *d) Tuberculose*

Tout comme pour la brucellose il existe très peu de données sur la prévalence de la tuberculose au Niger.

En 1999, les tests effectués à la station de Toukounous n'ont détecté aucun positif sur 449 bovins. Toutefois dans 4 villages voisins sur 173 bovins, 6 étaient positifs.

En 1989, le motif de saisies sur abattoirs pour la tuberculose ne représentait que 0,06% du nombre total d'animaux abattus. On assiste ces dernières années à une sensible augmentation de ce taux.

**Tableau 2 : Taux d'animaux saisis à l'abattoir de Niamey pour le motif de tuberculose. (2001 à 2003)**

<b>Motifs de saisies</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>01/2003 à 08/03</b>
Tuberculose	212 bovins 3 dromadaires 1 ovin 1 porcin	170 bovins 5 dromadaires 2 ovins	85 bovins 1 dromadaire
Total tuberculose	217	177	86
Autres (cysticerose, putréfaction, cachexie, preiz-nocard, tétanos)	16	17	13
Total	233	194	99
% saisies tuberculose (nombre de saisies)	93%	91%	86%
% bovins saisis tuberculose (nombre abattus)	0,34%	0,27%	
% animaux saisis tuberculose (nombre abattus)	0,1%	0,09%	

**Source : Abattoir de la ville de Niamey.**

### 2.5.3 La commercialisation du lait et des produits laitiers

Comme dans tous les centres urbains d'Afrique de l'Ouest, on va trouver une filière traditionnelle et une filière industrielle de commercialisation et de transformation des produits laitiers.

#### 2.5.3.1 Secteur traditionnel

La vente du lait cru est sous la responsabilité du chef de famille, la production et la commercialisation des produits laitiers incombent aux femmes.

##### *a) La vente de lait cru*

Elle se fait immédiatement après la traite, « au piquet » dans l'exploitation, au niveau des points de vente ou par des vendeurs ambulants qui circulent dans la ville (vente à la criée) et à des clients abonnés.

Le prix du litre varie de 200 à 400 francs CFA. Cette variation du prix est fonction du niveau de vie des clients, de l'importance de l'offre par rapport à la demande ainsi que du producteur.

##### *b) La vente des produits laitiers*

Le secteur informel concerne a priori la transformation artisanale du lait basée sur :

- La fabrication du lait caillé, « *Kossam lamoda* » en fulfulde: c'est une activité qui relève des femmes des éleveurs. En général une partie du lait de la traite du soir est transformée en lait caillé ; 75% des femmes des éleveurs procèdent au caillage du lait

dont une partie est auto-consommée et l'autre partie (la plus importante) est vendue (Idrissa, 1999).

- La fabrication du beurre ou « *ghee* » : il s'agit de la crème prélevée après caillage et barattage ; le *ghee* est un produit très périssable, il est conditionné en boule vendue 50 francs CFA l'unité. 69% des femmes des éleveurs pratiquent cette transformation (Idrissa, 1999). Elles utilisent également le *ghee* dans la préparation des repas ;
- La fabrication de l'huile de beurre « : c'est un produit de transformation obtenu après chauffage du *ghee* qui peut se conserver plusieurs mois. Ce produit est très apprécié par les consommateurs urbains et par les éleveurs. Le beurre préparé est auto-consommé ou commercialisé par les femmes entre 1500 et 2000 francs CFA le litre.

Les différentes transformations des produits laitiers et leurs ventes sont réalisées par les femmes et les bénéfices leur appartiennent. Ces dernières se répartissent en trois catégories :

- o Les femmes des éleveurs, elles utilisent la traite du soir pour fabriquer le lait caillé, ainsi que la traite du dimanche, rétrocédée par les hommes. Avec l'avènement des laiteries certaines femmes doivent acheter la traite du matin à leurs maris pour obtenir une quantité suffisante de lait caillé pour la vente au marché. Le lait est vendu aux femmes au même prix qu'aux collecteurs.
- o Les femmes (des éleveurs ou des revendeuses) qui achètent auprès d'autres femmes en brousse du lait caillé. C'est une situation que l'on retrouve surtout dans la périphérie proche ou dans la zone urbaine de Niamey.
- o Les femmes (vendeuses) qui fabriquent du caillé à partir de la poudre de lait, la reconstitution se fait en raison de 1 kg de lait en poudre pour 8 à 10 l d'eau.

#### 2.5.3.2 Secteur industriel

La grande majorité des éleveurs vendent la traite du matin aux unités de transformation que sont la SOLANI et la société Niger-Lait.

La livraison de lait aux unités de transformation se fait sur la base d'un paiement au comptant. Les prix pratiqués par ces unités est de 235 francs CFA pour la société NIGER-LAIT et de 240 francs CFA pour la SOLANI. Ce prix est fixe, il n'y a pas de paiement du lait à la qualité.

##### **a) La collecte du lait**

Les deux unités se sont désengagées du processus de collecte du lait qu'elles laissent à la charge des éleveurs. Ces derniers s'organisent à travers un circuit de collecte du lait cru à pied, ou à bicyclette. Il s'agit souvent d'éleveurs qui, après avoir traité leurs vaches, vont collecter le lait chez les différents éleveurs ou en un point de collecte, pour ensuite l'apporter à la laiterie. Cette organisation est informelle et basée sur le lien de parenté, proximité, amitié, etc. entre le collecteur et les éleveurs. Il n'existe pas de professionnalisation des collecteurs au sens où nous l'entendons, ces derniers n'ont pas de formation pour la collecte (hygiène de la collecte, reconnaissance d'un lait douteux, etc.).

On trouve également une collecte en voiture le long des axes routiers de Kolo et de Dosso. Cette collecte en voiture peut atteindre jusqu'à 800l/j en saison des pluies, elle constitue la principale source de revenu des collecteurs en voiture.

Le paiement du lait collecté se fait au retour de la laiterie. Le prix de cession du lait au collecteur varie en fonction de la distance à la laiterie. Il est respectivement de 220 et 225 francs CFA sur les sites de Route Filingué et Taladjé situés à moins de 10 kilomètres des unités industrielles de transformation. Pour des sites éloignés des laiteries comme ceux de Kougo Banda

et Feto 'Bokki (une trentaine de kilomètres de la laiterie) le prix de cession du lait est de 175 francs CFA.

Malgré le faible prix de cession du lait par les petits producteurs aux collecteurs, deux facteurs favorisent un système de collecte du lait. Il s'agit :

du transport du lieu de production aux unités de transformation pour l'écoulement du lait : ces déplacements qui sont souvent coûteux n'avantagent pas le producteur pour de faibles quantités.

de la mévente du lait au niveau local : la durée de conservation du lait étant brève, le producteur doit impérativement livrer son lait, même à perte.

### ***b) Les unités industrielles de transformation***

#### **❖ La Société de lait du Niger (SOLANI)**

Créée en 1970 par le Gouvernement du Niger avec l'aide des bailleurs de fonds, la SOLANI avait pour mission d'améliorer la santé, l'état nutritionnel des populations (femmes enceintes et enfants) pour la consommation des produits laitiers hygiéniques commercialisés à des prix accessibles. Depuis 1998 la société est privatisée, elle a un capital de 750 millions de francs CFA. La production (transformation) et la commercialisation de lait et produits laitiers constituent les principales activités de cette société. Le lait local collecté ne suffit pas à couvrir la demande du marché notamment pendant la période sèche chaude. En conséquence de quoi, la SOLANI utilise une proportion importante de lait en poudre (environ  $\frac{3}{4}$ ) pour la fabrication des différents produits (lait caillé sucré, etc.).

La SOLANI a une capacité de transformation de 40 000 l/j, mais la production réelle varie entre 5 000 et 15 000 litres par jour. Le lait caillé sucré représente environ 96% de la production locale, le lait frais pasteurisé 3% et les autres produits représentent 1%. La réception du lait se fait une fois par jour le matin entre 9h et 12h.

En ce qui concerne le contrôle de la qualité du lait il se fait à différents niveaux :

Sur le quai de réception : test au pourpre de bromocrésol (test coloré qui renseigne immédiatement sur l'acidité du lait). Des échantillons peuvent également être prélevés pour une analyse physico-chimique pour déterminer l'acidité, la densité, le pH.

Au conditionnement : le produit fini fait l'objet d'une analyse bactériologique et technique

#### **❖ La société Niger-lait**

Niger-lait est une société anonyme créée par des privés nigériens avec un capital de 101 millions de francs CFA. La société Niger-lait a une capacité de transformation de 18 000 l/j ; Cette capacité est exploitée à raison de 50% soit à 9 000 l/j. A l'image de la SOLANI, la société Niger-lait s'approvisionne auprès des éleveurs périurbains. L'heure limite de livraison du lait est 11h30. L'approvisionnement en lait en poudre est assuré par les importations à partir des pays de l'Europe occidentale. Niger-lait fabrique une gamme de produits laitiers dont les principaux sont le lait caillé sucré, le yaourt liquide et le lait frais.

Le contrôle sanitaire est rigoureusement observé au sein de la société. Le personnel a été formé. En ce qui concerne le contrôle de la qualité, il se fait sur le quai de réception par des examens préliminaires : contrôle du pH et de la température, l'acidité Dornic et la densité font également l'objet de contrôles qui sont aléatoires. Des analyses bactériologiques sont effectuées sur le produit fini.

Si la faible disponibilité fourragère pendant la saison sèche reste une contrainte majeure au développement de la filière laitière, on assiste depuis deux décennies à une évolution de l'élevage traditionnel vers un élevage semi-intensif pour la production de lait (distribution d'un complément en son aux vaches laitières, recours plus fréquent aux soins vétérinaires, etc.).

Cette évolution est à l'origine de changements socio-économiques au sein de la famille de l'éleveur. La vente du lait devenant une activité lucrative, il y a une augmentation de la commercialisation du lait au détriment de l'autoconsommation. Ceci se traduit par une mainmise des hommes sur cette commercialisation et donc la réduction de l'autonomie financière des femmes, traditionnellement propriétaires du lait et des revenus de la vente de celui-ci.

## DEUXIEME PARTIE : Enquête participative et de sensibilisation sur l'hygiène du lait

### 1 Problématique et déroulement

La sensibilisation des acteurs de la filière à l'hygiène du lait s'est faite au travers d'une démarche participative basée sur l'évaluation de la perception qu'ont les acteurs de la notion d'hygiène du lait ainsi que sur l'identification des sources de contamination potentielle à travers la description de leurs pratiques.

La démarche participative utilisée pour sensibiliser aux problèmes de l'hygiène du lait est inspirée de la méthode PHAST\* (Participatory Hygiene and Sanitation Transformation) en français Participation à la transformation de l'hygiène et de l'assainissement. C'est une méthode pour promouvoir l'hygiène de l'eau, rédigée par le PNUD/Banque Mondiale et l'OMS pour un programme d'assainissement de l'eau en 1993 dans 4 pays d'Afrique (Botswana, Kenya, Zimbabwe, Ouganda).

Les animations sont prévues sur 4 jours avec des séances de travail d'une durée maximale de 3 heures de façon à maintenir la concentration des participants.

L'approche genre a été retenue d'une part pour des raisons culturelles (les femmes s'exprimant plus librement en l'absence des hommes dans les sociétés musulmanes) ; d'autre part parce que les hommes et les femmes n'interviennent pas au même niveau dans la filière laitière. Les groupes seront de tailles réduites autant que possible (une quinzaine de participants) de façon à permettre à chacun de s'exprimer.

#### 1.1 Première étape : l'identification du problème

1.1.1 Identifier les différentes étapes de la production du lait à la vente de lait et des produits laitiers.

Les participants doivent :

1. Dessiner sur des planches chacune des étapes qui vont s'écouler jusqu'à l'ultime étape qui est la vente du lait frais.
2. Dessiner sur des fiches à part qui seront indexées pour chacune des étapes, le matériel utilisé et l'organisation nécessaire (qui, quand, comment, ...).

1.1.2 Poser le problème de l'hygiène du lait

Les participants doivent :

1. Définir au préalable ce qu'ils entendent par « bon lait ». S'il s'agit de la qualité nutritionnelle (gras...), organoleptique (couleur/goût), d'un lait accepté par la laiterie, d'un lait qui caille vite ou lentement, d'un lait qui se conserve longtemps, etc.
2. Représenter sur des cartes, à partir des fiches cartonnées des différentes étapes de la production à la vente du lait, les différents facteurs qui vont influencer la qualité du lait.

Noter les thèmes qui ne seront pas abordés par les participants de façon à les interroger plus tard sur ces thèmes et comprendre pourquoi ils ont été omis et les sensibiliser ensuite sur le sujet.

## **1.2 Deuxième étape : Analyse du problème**

Les participants doivent :

1. Constituer trois piles avec les cartes dessinées précédemment, une pile avec les bonnes pratiques qui vont garantir un lait sain, une avec celles qui sont acceptables, et une avec celles qui sont mauvaises.

Discuter autour des choix

2. Expliquer pour chacune des cartes des 3 piles, les contraintes qui peuvent leur empêcher de mettre en oeuvre ces pratiques et les raisons qui les conduisent à avoir recours à de mauvaises pratiques.
3. Choisir parmi les cartes, celles qu'ils jugent incontournables pour avoir un lait sain.

Discuter autour des choix

4. Hiérarchiser les pratiques retenues.

## **1.3 Troisième étape : planification des actions à entreprendre**

Analyse de la participation sous forme de tableau

Pour chaque pratique nouvelle (ou améliorée) les participants doivent déterminer les moyens humains, financiers et matériels nécessaires, ainsi que leur participation et celle qu'ils attendent de l'extérieur pour la mise en oeuvre.

## **1.4 Quatrième étape : restitution**

La restitution du travail se fait pour une assemblée constituée des deux groupes réunis.

## **2 Résultats et discussion**

Les sites visités sont ceux de Route Filingué et de Wuro Ful'bé pour la zone urbaine et ceux de Feto 'Bokki et de Gourou Kirey pour la zone périurbaine. Les travaux se sont déroulés du 16/07/03 au 14/08/03.

La participation a été importante (une vingtaine de participants en moyenne par groupe), particulièrement en zone périurbaine où les éleveurs ont montré un grand intérêt pour les activités proposées. Les temps de transport du lait à la laiterie dépassant l'heure (3h pour Feto 'Bokki, 4h30 pour Kugo Banda), les éleveurs sont souvent confrontés au problème d'altération du lait au cours du transport et de rejet par la laiterie. Ainsi ils sont beaucoup plus sensibles aux questions d'hygiène du lait.

Il faut également souligner une plus grande implication des femmes par rapport aux hommes, même si elles semblent moins concernées par la mévente du lait pour des motifs de mauvaises qualités.

La méthodologie de travail qui consiste à faire dessiner les participants permet d'une part de créer une atmosphère de travail détendue où les participants sont à l'aise et enclins à discuter. D'autre part, les symboles dessinés sont propres à leur groupe ce qui permet une meilleure appropriation des activités.

### **2.1 Les différentes étapes de la production à la commercialisation du lait**

Des travaux de groupes réalisés avec les hommes et les femmes sont ressorties les étapes suivantes :

- 1<sup>ère</sup> étape : avoir une vache en lactation bien nourrie et en bonne santé
- 2<sup>ème</sup> étape : alimenter la vache (son, fourrage, eau)
- 3<sup>ème</sup> étape : laisser téter le veau quelques secondes pour amorcer la descente lactée
- 4<sup>ème</sup> étape : apporter les 2 cordes et les 2 calebasses
- 5<sup>ème</sup> étape : attacher le veau à la patte antérieure droite et attacher les pattes postérieures pour immobiliser la vache
- 6<sup>ème</sup> étape : faire la traite
- 7<sup>ème</sup> étape : obtention du lait
- Les schémas classiques d'utilisation du lait cru sont les suivants :

➤ traite du matin, vente à la laiterie :

- 8<sup>ème</sup> étape : mesure du volume de lait et mise en bidon
- 9<sup>ème</sup> étape : collecte du lait, chaque éleveur porte son lait au point de collecte (maison du collecteur)
- 10<sup>ème</sup> étape : transport du lait à la laiterie à vélo
- 11<sup>ème</sup> étape : contrôle qualité du lait à la laiterie
- 12<sup>ème</sup> étape : lait accepté ou refusé

Le lait refusé est ramené à son propriétaire ou donné en ville à une connaissance (si le collecteur vit en zone périurbaine). Il n'est jamais jeté. Ce lait est autoconsommé par la famille de l'éleveur et rentre dans la préparation de la boule (repas traditionnel nigérien à base de mil et de lait caillé). Le lait caillé dans le bidon ne permet pas de fabriquer du beurre.

➤ traite du soir, transformation du lait par les femmes en produits laitiers :

- 8<sup>ème</sup> étape : caillage
- 9<sup>ème</sup> étape : écrémage
- 10<sup>ème</sup> étape : barattage
- 11<sup>ème</sup> étape : vente du lait caillé et du beurre.

La vente se fait sur les marchés voisins (les femmes de Feto 'Bokki se rendent sur le marché d'Hamdallaye, celles de Gourou Kirey vont à Saga, les femmes de Wuro Ful'bé ont leur marché sur place). La vente peut se faire également sur le site pour la consommation des familles. Certaines femmes (Route Filingué) pratiquent la vente ambulante du lait caillé et parcourent la ville de Niamey, sinon elles s'installent à proximité des vendeuses de « boule » (repas traditionnel nigérien à base de farine de mil et de lait caillé).

Toutefois sur les sites en zones urbaines où la clientèle est importante les traites du matin et du soir sont vendues à des consommateurs (vente au piquet, points de vente, à la criée, etc.). Le prix du litre de lait varie entre 250 à 400 francs CFA. La vente à la laiterie n'intervient qu'en cas de mévente du lait aux consommateurs urbains.

Ainsi les femmes ont dû trouver d'autres circuits d'approvisionnement que celui du don de la traite du soir comme :

- Achat du lait aux maris (au prix de vente de la laiterie 235 francs CFA).

➤ Approvisionnement en lait caillé sur les marchés de brousse :

- 1<sup>ère</sup> étape : Achat du lait caillé en brousse.

Les femmes de Route Filingué achètent du lait caillé en gros sur les marchés de brousse de Hamdallaye, Wankama, Baleyara. Celles de Gourou Kirey, traversent le fleuve en pirogue pour se rendre au marché de Liboré.

- 2<sup>ème</sup> étape : transport du lait caillé
  - 3<sup>ème</sup> étape : Vente du lait au campement en gros à des revendeuses ou en détail pour la consommation des familles
  - 4<sup>ème</sup> étape : Revente sur les marchés urbains ou vente ambulante en ville.
- Achat du lait à des collecteurs de la brousse qui se rendent à la laiterie
- 1<sup>ère</sup> étape : Achat de lait cru aux collecteurs sur les axes routiers
  - 2<sup>ème</sup> étape : chauffage du lait
  - 3<sup>ème</sup> étape : transformation et vente (voir plus haut)

## **2.2 Définition locale du bon lait**

Le lait a un caractère sacré chez les Peuls, il est à la base de l'alimentation et sert à certains rites sociaux ainsi qu'à la médication. Un lait sera toujours bon et ne pourra jamais rendre malade. Pour les populations enquêtées, les personnes qui sont malades après avoir consommé du lait sont des individus sensibles, qui ne sont pas habituées. Les troubles observés alors sont la fièvre, la diarrhée et les vomissements.

Pour les hommes, un bon lait est celui qui répond aux exigences du client : il doit être du lait de vache (pas de mélange avec du lait en poudre ou du lait d'une autre espèce, chèvre, brebis), il ne doit pas être mouillé et ne doit pas être acide. Le lait refusé par la laiterie sera consommé par l'éleveur et sa famille.

Les femmes, dans la définition du bon lait, mettent en avant les propriétés technologiques du lait. Le bon lait doit être visqueux jaunâtre et cailler de façon homogène. Elles citent en général comme bon lait, celui de la vache Bororo par opposition au lait de la Djelli, trop liquide qui caille mal.

Les femmes enquêtées disent ne pas pouvoir déterminer si un lait est bon ou mauvais avant le caillage. Un mauvais lait n'est pas homogène au caillage, on aura une partie solide et une partie liquide. Elles vont distinguer deux sortes de mauvais lait caillé :

Un lait caillé avec la partie solide au-dessus de la partie liquide. Une fois que l'on a jeté la partie liquide, on peut commercialiser le lait caillé après homogénéisation avec l'agitateur de la partie solide.

Un lait caillé avec la partie liquide au-dessus de la partie solide. Ce lait ne peut être commercialisé, il a une odeur désagréable. En brousse, il est incorporé à l'alimentation et donné aux enfants. En zone urbaine, ce lait n'est pas consommé, il est donné aux animaux ou jeté si l'odeur est trop putride.

De manière générale, le lait même altéré est rarement jeté, il sera autoconsommé ou laissé aux animaux.

## 2.3 Les facteurs reconnus par les familles d'éleveurs comme influençant la qualité du lait

### 2.3.1 La santé animale

Une vache malade est une vache présentant des symptômes de hérissément des poils et de perte d'appétit. La conséquence est une diminution de la production laitière pouvant aller jusqu'à son arrêt, contraignant l'éleveur à suspendre la traite.

Les éleveurs reconnaissent une perte des qualités gustatives du lait, son altération plus rapide, la transmission de la maladie au veau (fièvre aphteuse). Toutefois, ils considèrent que le lait d'une vache malade ne rend pas malade, parce qu'une vache malade ne produit pas de lait.

Ainsi le lait d'une vache malade est autoconsommé et vendu.

L'animal malade reçoit un traitement. Le premier réflexe de l'éleveur est de pratiquer un déparasitage, si les symptômes persistent, il achète des antibiotiques auprès de vendeurs ambulants ou il fait appel à un agent d'élevage. La traite est maintenue pendant le traitement.

Les mammites subcliniques ne sont pas détectées, en cas de mammites cliniques la traite est poursuivie si l'animal l'accepte, les soins apportés à l'animal sont rudimentaires, les plaies sont enduites de vaseline.

### 2.3.2 L'alimentation

Les participants ont mentionné l'existence de plantes dont l'ingestion par la vache va modifier l'odeur et le goût du lait de façon désagréable. Il s'agit de :

- *Zornia glochidiata* (Denngere en peul Marak en zarma)
- *Boscia angustifolia* (Hassou en zarma)
- *Kaya senegalensis* (Farré en zarma)
- *Acacia albida* (Gao)

### 2.3.3 La propreté des ustensiles

Laalebasse est traditionnellement chez les Peuls l'unique ustensile utilisé pour toutes les opérations à réaliser sur le lait (traite, caillage, écrémage, barattage). Il s'agit du fruit d'une cucurbitacée qui, vidée et séchée, sert de récipient (forme et taille variées).

Toutefois pour certaines tâches pour des raisons de commodité, les populations locales ont été contraintes d'abandonner laalebasse et d'utiliser des ustensiles manufacturés (bidon, pot, entonnoir, bouteille, ...).

#### 2.3.3.1 Le nettoyage desalebasses

Le nettoyage desalebasses est une tâche traditionnellement réservée aux femmes ; le nettoyage des autres ustensiles est fait par l'utilisateur.

Le nettoyage desalebasses se fait soit immédiatement après la traite, soit quand le soleil est zénith pour un séchage plus rapide de laalebasse.

En brousse les femmes utilisent les tiges de *Combretum glutinosum* (Kokorbé en zarma) ou de *Gueria senegalensis* (Sabara en Zarma) qu'elles écrasent pour en faire un frottoir pour le nettoyage desalebasses. La durée d'utilisation de ce frottoir végétal est d'une semaine en moyenne. Ces plantes sont utilisées communément pour le nettoyage à cause des propriétés

abrasives des tiges, et aussi parce qu'on les trouve communément en brousse. En ville l'utilisation des tiges pour le nettoyage a été remplacée par l'utilisation de tampon en paille de fer associé à un morceau de sac en plastique.

L'usage du savon (savon de Marseille ou savon en poudre) n'est pas systématique. Certaines femmes refusent le savon « car il gâte la calebasse » : la calebasse par sa nature poreuse s'imprègne du goût du savon ce qui modifie par la suite le goût du lait qui y aura séjourné. D'autres disent l'utiliser uniquement pour laver les calebasses après la traite du matin, le lavage après la traite du soir se limitant à un rinçage des calebasses. Elles estiment qu'il faut deux utilisations pour qu'une calebasse soit sale.

Le savon est employé pour ses propriétés dégraissantes. Ainsi il sert principalement à nettoyer les ustensiles utilisés pour la réalisation du beurre. En plus du savon les femmes rajoutent du natron qui joue le rôle de détergent pour le nettoyage de ces ustensiles. Pour aider au dégraissage elles utilisent de l'eau chaude.

#### 2.3.3.2 Le nettoyage des ustensiles en plastique

L'éleveur lave ses bidons après la collecte (si le collecteur transvase les bidons remis individuellement dans de gros bidons de 40 litres), sinon au retour du collecteur qui restitue à chaque éleveur ses bidons.

Le collecteur rince les bidons à la laiterie. Ordinairement, son retour au village se fait dans l'après midi.

Le nettoyage se fait avec de l'eau froide, du savon, un morceau de sac en fibre plastique et des petits cailloux qui servent de décapant pour décoller les matières grasses du lait déposées sur les parois à l'intérieur des bidons.

Sur certains sites les femmes utilisent de l'eau tiède pour le nettoyage des ustensiles en plastique (seaux, bidons, pots) dont elles se servent. Cette pratique n'est pas systématique, le lavage à l'eau tiède intervient quand les instruments sont jugés trop gras. L'utilisation de l'eau chaude est refusée par les éleveurs pour le nettoyage des bidons car elle abîme les bidons qui durcissent et se cassent.

#### 2.3.4 Le séchage et l'entreposage des ustensiles

Le séchage des ustensiles est jugé très important, car la présence d'eau dans les récipients favorise l'altération du lait. Le séchage se fait à l'extérieur, en déposant les ustensiles sur les lits traditionnels (sorte de transat en bois) ou sur des hangars. Les gourdes de barattage et les bidons sont placés dans des piquets pour faciliter l'égouttage de l'eau. Les ustensiles sont rentrés le soir. Les calebasses utilisées pour le lait (vides ou pleines) sont placées dans des paniers et suspendues dans la case sinon elles sont posées avec les autres calebasses et ustensiles de cuisine. Toutefois leurs usages restent dévolus au lait uniquement et elles ne peuvent être confondues avec les autres calebasses. Les bidons et le reste du matériel en plastique sont rangés dans un coin de la case.

#### 2.3.5 La poussière et les mouches

Durant la traite, la calebasse de collecte du lait est couverte, afin d'empêcher les mouches et les matières en suspension dans l'air de venir s'y déposer.

Les mouches sont reconnues par tous comme vecteurs de maladies. Les poussières, les poils et par extension les germes de l'environnement sont estimés ne pas présenter de danger pour l'altération et la contamination du lait. Cependant, il s'agit d'une exigence des clients qui refusent d'acheter un lait avec des poussières et des poils.

L'enlèvement des poils (quand il a lieu) est réalisé avec un petit bâton ramassé par terre. L'utilisation d'un filtre (grillage métallique) dépend du client final, si c'est un consommateur, on veillera beaucoup plus à la propreté visuelle du lait. Quand c'est la laiterie, les éleveurs disent ne pas voir l'intérêt de filtrer le lait puisqu'il sera fait plus tard à la laiterie.

### 2.3.6 Le mélange de lait

Les participants distinguent quatre types de mélange de lait :

- Le mélange du lait de deux traites différentes.
- Le mélange du lait d'une vache malade avec celui d'une vache saine.
- Le mélange de lait d'espèces différentes (chèvres, brebis), ou le mélange avec du lait en poudre.
- Le mélange du lait avec de l'eau (mouillage).

Certains éleveurs pensent qu'il existe un phénomène de dilution du mauvais lait dans le bon lait qui restera toujours dominant dans le mélange obtenu.

### 2.3.7 La chaleur

Si la chaleur est reconnue comme un facteur d'altération du lait cru, les femmes considèrent qu'elle n'a pas d'impact sur la conservation du lait caillé. Il n'y a pas de lien entre un mauvais caillage du lait et la chaleur, ce phénomène est observé toute l'année. Toutefois sur les sites de Gourou-Kirey et Wuro Ful'bé, certaines femmes font bouillir le lait pendant la saison sèche pour augmenter sa durée de conservation.

A Wuro Ful'bé le chauffage du lait est une pratique utilisée systématiquement par les femmes si le lait est acheté à des collecteurs le long des axes routiers. C'est pour elles un moyen d'éliminer éventuellement l'eau (suspicion de mouillage) et de stabiliser le lait fortement secoué par le trajet à vélo. Le lait acheté aux mains des éleveurs de leur village n'est pas réchauffé. Le lait entrant dans la consommation familiale n'est jamais chauffé, il est consommé cru ou caillé.

Le chauffage du lait est refusé soit parce qu'il change le goût du lait, soit parce que c'est une tâche supplémentaire qui demande du temps et retarde d'autant l'heure de départ du collecteur ; de plus, les éleveurs craignent que la laiterie refuse le lait s'il a été chauffé.

## **2.4 Les facteurs et pratiques non mentionnés par les familles d'éleveurs**

Si les participants sont unanimes sur l'importance d'avoir des récipients propres, les conditions de salubrité de la traite et de l'environnement ne sont pas des facteurs qu'ils perçoivent comme influençant l'hygiène et la qualité du lait. Ainsi un certain nombre de facteurs n'ont pas été cités :

### 2.4.1 La propreté du lieu de traite

Sur aucun des sites visités, la propreté du lieu de traite n'a été mentionnée spontanément. En brousse les éleveurs ont justifié cet oubli en précisant qu'ils ont suffisamment d'espace ou qu'ils changent le lieu du parcage de nuit chaque semaine. Ce problème est donc perçu comme celui de la zone urbaine.

En zone urbaine, les éleveurs expliquent qu'ils ne peuvent maintenir un lieu de traite propre faute d'espace et ils en reconnaissent l'importance.

#### 2.4.2 La propreté des mains du trayeur

La traite du matin se fait entre 6h30 et 8h, celle du soir à partir de 17h30. Les heures de traite étant précédées de la prière du matin (5h30) et de celle de l'après-midi (16h), les éleveurs qui auront fait les ablutions à cette occasion, considèrent leurs mains propres au moment de débiter la traite. Les ablutions se font sans l'utilisation de savon.

Il n'y a pas de lavage des mains entre la traite de 2 vaches malgré la manipulation des animaux et des cordes souvent posées par terre, ce lavage est jugé inutile.

#### 2.4.3 L'immersion des doigts dans le lait pendant la traite pour les lubrifier

Conscients que cette pratique ne garantit pas la salubrité du lait, les éleveurs affirment qu'il leur est impossible de l'arrêter, car la mamelle a besoin d'être lubrifiée pour faciliter la traite.

#### 2.4.4 Le lavage des trayons

Le lavage des trayons est systématiquement écarté, les éleveurs disent que les vaches n'accepteront pas.

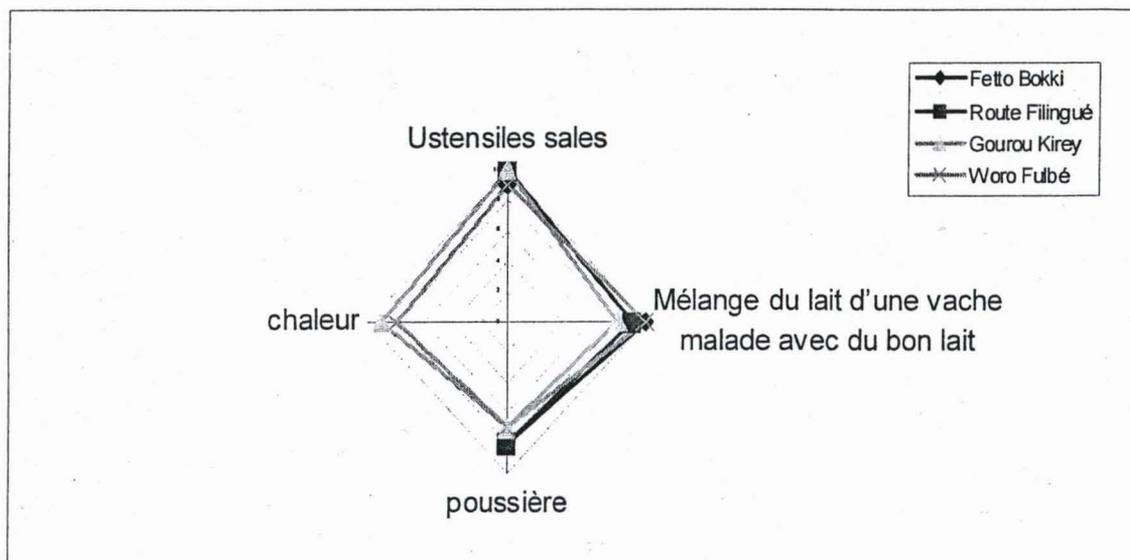
#### 2.4.5 L'attachement de la queue de la vache

Les éleveurs ne voient pas la nécessité d'attacher la queue des vaches pour éviter les projections de poussières et les éclaboussures. Seules celles des vaches insubordonnées sont attachées ; les autres sont normalement dociles et ne bougent pas la queue pendant la traite.

### 2.5 Classement par ordre d'importance des facteurs et des pratiques établis par les familles d'éleveurs

L'utilisation d'ustensiles propres s'avère à mon sens, la première pratique assurant un lait sain pour les participants, car elle est citée spontanément en premier sur tous les sites. Viennent ensuite la chaleur, le mélange de lait et la présence de particules (poussières, poils) dans le lait.

**Figure 2 : Importance de 4 facteurs (note sur 10) pour quatre villages**



**Tableau 3 : hiérarchisation des facteurs influençant la qualité du lait – Hommes.**

Lieu	Fetto Bokki	Route Filingué	Gourou Kirey	Woro Fulbé	
<b>Facteurs influençant la qualité du lait pour hommes</b>	1	Ustensiles sales	Ustensiles sales	Ustensiles sales	
	2	Mélange du lait d'une vache malade avec du bon lait	Mélange du lait d'une vache malade avec du bon lait	propreté des mains du trayeur mouillage	
	3	Ustensiles mouillés	Chaleur	Ne pas mettre les mains dans le lait	Sous alimentation
	4	Mélange du lait lors de la collecte	poussières	Laver le trayon	Ustensiles mouillés
	5	poussière	alimentation	poussière	Mélange de lait espèces différentes
	6	chaleur	Mélange du lait lors de la collecte	Mélange du lait lors de la collecte	Mélange du lait d'une vache malade avec du bon lait
	7	Attacher la queue		Chaleur	Mélange de différentes traites
	8				Chaleur
	9				poussière
	10				alimentation

**Tableau 4 : hiérarchisation des facteurs influençant la qualité du lait – Femmes.**

Lieu	Fetto Bokki	Route Filingué	Gourou Kirey	Woro Fulbé	
<b>Facteurs influençant la qualité du lait pour les femmes</b>	1	Mélange du lait d'une vache malade avec du bon lait	Ustensiles sales	Ustensiles sales	Mélange du lait d'une vache malade avec du bon lait
	2	Ustensiles sales	Mélange de bon et de mauvais lait	chaleur	Ustensiles sales
	3	Poussière	Poussière	Mélange de bon et de mauvais lait	chaleur
	4	Mains du trayeur sale		poussière	poussière
	5	Ustensiles mouillés			propreté des mains du trayeur
	6	Mélange de bon et de mauvais lait			mouillage

L'enquête a permis de mettre en évidence un savoir-faire des populations sur certains aspects d'hygiène, particulièrement chez les femmes qui ont une plus grande expérience du lait. Toutes les règles d'hygiène de la traite, de la collecte garantissant un lait de bonne qualité sont des notions nouvelles pour les hommes. Traditionnellement, ils étaient chargés de faire la traite et de remettre le lait aux femmes qui se chargeaient de sa commercialisation sous la forme de lait cru ou de produits laitiers. Cette appropriation récente du lait explique le décalage observé dans la maîtrise des pratiques par rapport aux femmes.

Les exigences des clients en matière de qualité sont de plus en plus poussées. Les notions d'hygiène de qualité véhiculées en « Occident » qui font leur apparition ici ne peuvent être perçues de la même façon par les sociétés traditionnelles peules.

Certains gestes qui nous semblent évidents, comme le lavage des mains alors qu'elles semblent propres avant de manipuler le lait sont inutiles pour ces populations. Nous sommes sur 2 registres de représentations et de savoirs différents. L'hygiène ne porte pas sur les mêmes gestes, pour eux et pour nous.

Pour être considéré pour sale, un objet doit être maculé, la souillure est visuelle. La poussière, le dépôt de gras sur les parois des ustensiles en sont les principaux indicateurs.

Il est très difficile d'interpréter l'opinion des populations enquêtées sur le lait d'une vache malade comme facteur influençant la qualité du lait. Il est souvent cité en début de classement. Or les populations lors des discussions que nous avons eues déclarent boire et vendre le lait de la vache malade, aussi longtemps qu'elle est en mesure d'en produire car le lait ne rend jamais malade. Pourquoi le citer dans ce cas en début de classement ? Il semble que la réponse est faite pour « faire plaisir », les participants ont répondu ce qu'ils pensent que l'on souhaitait entendre.

Le lait chez les Peuls est sacré, il n'est jamais jeté et ne peut rendre malade.

Ainsi, il était très difficile de soutenir une argumentation sur les risques de santé liés à la consommation d'un lait contaminé. Les Peuls semblent « immunisés » contre les agents pathogènes du lait. De plus, les personnes malades après avoir bu du lait, sont l'objet de moqueries (« petites natures »). Pour justifier l'importance d'avoir de bonnes pratiques d'hygiène, nous avons insisté sur les pertes économiques liées au refus du lait par les clients, plutôt que sur les risques sanitaires.

Plutôt que d'apporter de nouvelles pratiques (filtrage du lait, lavage des trayons, des mains entre chaque traite, etc.) la stratégie de sensibilisation retenue s'appuie sur le savoir-faire des acteurs en leur expliquant le rôle de chacune des pratiques. En comprenant la fonction d'une pratique, on peut espérer qu'elle apparaîtra nécessaire et devienne systématique, perdant ainsi son caractère mécanique et occasionnel.

Cette méthode participative est très efficace dans une optique d'enquête sur les pratiques. Son jumelage avec des sensibilisations même brèves, fausse certaines interprétations. La hiérarchisation des facteurs et des pratiques en fin de travail, ne semble pas représentative de l'opinion réelle des participants. Tout au plus elle permet d'évaluer l'efficacité de la sensibilisation à moins qu'elle ne traduise une attitude des enquêtés à répondre ce qu'ils pensent que l'on souhaiterait les entendre dire.

A la suite à cette première phase de sensibilisations succincte, il s'agit de pérenniser les actions entreprises. Des formations aux pratiques d'hygiène devront être faites en reprenant chacun des thèmes abordés plus en profondeur. Les modules de sensibilisations devront être accompagnés de démonstrations et d'essais sur les terrains des pratiques par les acteurs. Ceci permettra aux éleveurs de tester les pratiques, d'en voir les avantages et les inconvénients ce qui leur fournit un élément de comparaison par rapport à leurs propres usages.

Cette enquête montre que si les familles d'éleveurs sont soucieuses de satisfaire aux exigences des clients sur la qualité du lait et acceptent des pratiques qui vont dans ce sens (utilisation du savon, filtrage, ...), la perception qu'elles ont de la notion de bon lait est organoleptique et technologique. Un lait sera toujours sain.

# TROISIEME PARTIE : Evaluation de la qualité du lait

## 1 Protocole de travail

La qualité du lait a été évaluée par la réalisation de tests physico-chimiques (pH, acidité Dornic, test au bleu de méthylène...). Des tests bactériologiques (germes totaux, salmonelles, staphylocoques) ont été effectués par le laboratoire de laiterie Niger-Lait sur des échantillons de lait cru prélevés aux différents points critiques (voir protocole en annexe).

La réalisation de ces tests demande peu de logistique. En plus du matériel de laboratoire nécessaire, un plan de travail (ou une natte posée sur le sol) et de l'eau propre sont les 2 seules conditions à réunir pour la réalisation des tests sur le terrain ou dans un mini laboratoire.

### 1.1 Matériel nécessaire

Le matériel suivant doit être porté sur le terrain à chaque intervention :

- matériel de prélèvement (tubes à essais de 10 ml stériles et seringues de 10 ml)
- 1 thermomètre pour prendre la température du lait
- 1 thermomètre pour prendre la température ambiante
- 1 Ph-mètre
- 1 lactodensimètre
- 1 glacière avec de la glace ou des blocs-froids pour la conservation des échantillons
- 1 pissette
- eau
- des chiffons propres

Pour les tests physico-chimiques, en plus du petit matériel de labo (bêchers, pipettes de 1, 5 et 10 ml) les réactifs suivants ont été utilisés :

- soude Dornic
- phénolphaléine
- solution de bleu de méthylène à 5mg/100ml
- Teepool pour les détections de mammites

### 1.2 Mode opératoire

#### 1.2.1 Echantillonnage :

Les sites retenus sont ceux de Taladjé et de Route Filingué pour la zone urbaine et ceux de Feto 'Bokki Peul et de Kougo Banda pour la zone périurbaine.

Des prélèvements de la traite du matin ont été faits pour 2 ou 3 vaches d'un même éleveur. Les éleveurs n'ont pas été sélectionnés, compte tenu des faibles quantités de lait disponible en saison sèche, les éleveurs retenus sont ceux qui livraient à la laiterie dans la mesure du possible.

La qualité du lait est évaluée aux points critiques suivants :

- Pis de la vache
- Calebasse de traite

- Calebasse de collecte des différentes traites
- Bidons des éleveurs remis au collecteur
- Bidons du collecteur au moment du départ pour la laiterie
- Bidons du collecteur à l'arrivée à la laiterie

### 1.2.2 Les tests de qualité

❖ Température ambiante et température du lait au moment du prélèvement

❖ Mesure du pH qui renseigne sur l'état de non de l'acidité du lait.

A la traite, la valeur du PH du lait est comprise entre 6,4 et 6,8 avec une moyenne de 6,56. La détermination du PH donne une première idée sur le stade d'évolution du produit et sur la présence de germes qu'on peut éventuellement y trouver.

❖ Mise en évidence de la contamination microbienne globale par le test au bleu de méthylène.

La décoloration du bleu de méthylène par le lait se fait à partir de 3 heures (Température supérieure à 20°C) pour un lait de bonne qualité.

❖ Mise en évidence du mouillage (ajout d'eau dans le lait) par la mesure de la densité du lait.

La masse volumique du lait est comprise 1,028 à 1,033 selon la teneur en matières grasses et en protides.

❖ Mesure de l'acidité totale du lait par le titrage à la soude Dornic.

Les laits normaux ont une acidité totale comprise entre 14 et 18 degrés Dornic; Les laits qui ont une acidité Dornic supérieure ou égale à 25° D coagulent au chauffage.

❖ Mise en évidence de résidus d'antibiotiques dans le lait par le test du Yaourt

Un laitensemencé avec un yaourt ne coagule pas s'il contient des antibiotiques (inhibiteurs de la fermentation).

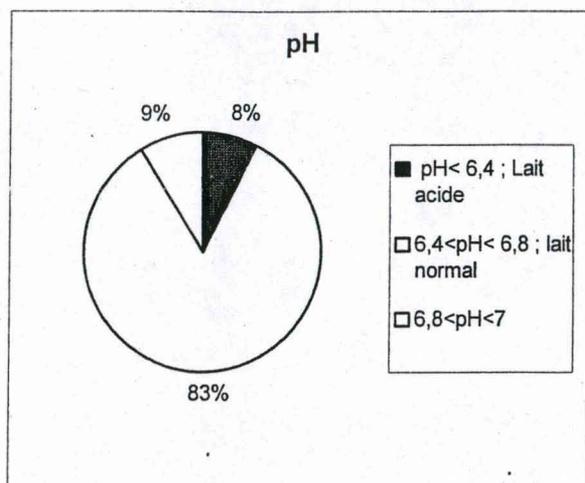
❖ Estimation de la concentration du lait en cellules somatiques par le test du CMT (Californian Mastitis Test).

L'ensemble des protocoles est détaillé en annexe 1.

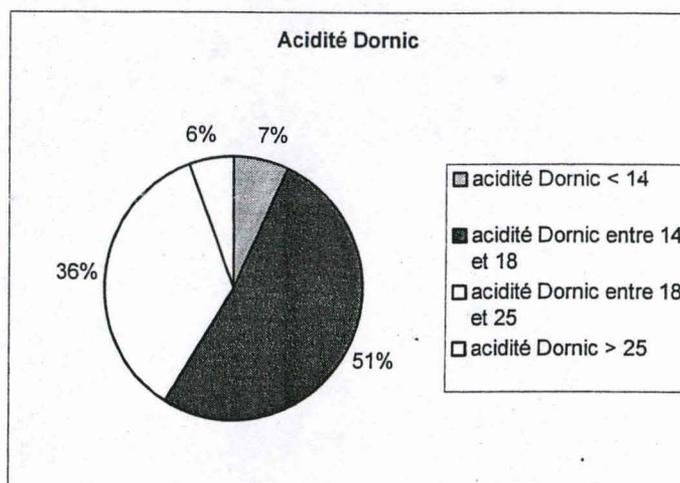
## 2 Résultats et discussion

L'ensemble des résultats obtenus pour les différents tests est consigné en annexe 2 **Acidité**

**Figure 3 : pH du lait**



**Figure 4 : Acidité du lait**



Le pH du lait varie entre 5,5 et 6,9 pour les échantillons de lait prélevés aux différents points critiques. Parmi les échantillons de lait recueillis, 83% rentrent dans les normes des standards lait de vache au niveau des pH (entre 6,4 et 6,8).

La moitié des échantillons ont une acidité Dornic entre 14 et 18 D, il s'agit du lait prélevé au niveau de l'élevage (pis de la vache, calebasses, bidons des éleveurs), c'est l'acidité d'un lait frais.

Les échantillons ayant une acidité supérieure proviennent soit de lait qui ont déjà une forte acidité dès le pis de la vache, soit ce sont les échantillons de lait collectés à la laiterie.

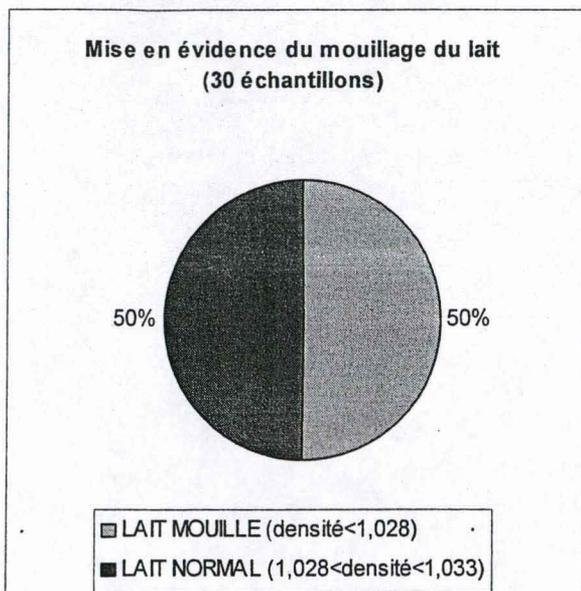
Les laits ayant une acidité supérieure à 25°D (6% des échantillons) coagulent au chauffage et sont rejetés par les laiteries. Or celles-ci ne mesurent pas systématiquement l'acidité Dornic lui préférant des méthodes de contrôle plus rapide comme le test au bromocrésol (test avec un indicateur coloré réalisé pour juger de l'acidité du lait, équivalent au test au bleu de bromothymol réalisé dans notre étude) ou la mesure du pH. Ainsi ces laits acides n'ont pas été écartés à la réception par les laiteries.

Les résultats des tests au bleu de bromothymol réalisés pour notre étude n'ont pas fourni de résultats exploitables. Nous avons obtenu une trop grande diversité de la coloration des échantillons testés (bleu, gris, vert, violet, jaune ...) par rapport aux couleurs standards.

Il est à noter la présence d'échantillons ayant une acidité Dornic et un pH inhabituels (acidité variant entre 5 et 13 et pH compris entre 6,8 et 7). Il s'agit d'échantillons de lait pour lesquels on peut supposer qu'il y a eu mouillage ; c'est à dire rajout d'un liquide autre que le lait (eau, urine, etc.) afin d'en augmenter le volume, d'où l'augmentation du pH et les faibles acidités Dornic.

## 2.2 La densité

Figure 5 : Densité du lait



Sur les 30 échantillons testés, la mesure de la densité a permis de mettre en évidence la pratique frauduleuse du mouillage du lait (rajout d'eau ou d'urine). Ce qui explique des valeurs de pH proche de 7 pour certains échantillons.

Cette pratique a été mise en évidence particulièrement sur l'axe de collecte Dosso-Niamey. Les éleveurs ne l'ont pas nié, expliquant que c'était le seul moyen de rentabiliser la vente du lait en saison sèche en raison du faible niveau de production laitière et du prix de vente très faible pratiqué par le collecteur (175 francs CFA le litre).

## 2.3 La contamination microbienne

Les microorganismes du lait sont, les levures, les moisissures et les bactéries. Les bactéries du lait peuvent être classées d'une manière plus fonctionnelle en trois catégories (Maurice, 1996) :

- Les germes d'altérations provoquent l'autolyse des aliments. Ils ne sont pas dangereux pour le consommateur parce que leur présence en grande quantité est visible par l'état du produit (odeur, aspect, etc.).
- Les germes indicateurs renseignent sur l'état microbiologique du lait. Leur dénombrement donne une idée du niveau global de contamination du lait. Parmi ces germes citons, les bactéries aérobies mésophiles indicateurs de la qualité globale du produit et la flore coliforme qui témoigne d'une contamination fécale.
- Les germes pathogènes dont la présence n'est pas tolérable (*Salmonella typhi* à l'origine de diarrhées violentes et de fièvre qui peuvent être très graves chez les enfants, les personnes âgées et les malades chroniques; *Clostridium botulinum* à l'origine de toxoinfection alimentaire, diarrhées et *Mycobacterium bovis tuberculosis*, *Brucella abortus*) ou des germes courants mais dangereux s'ils sont présents en grande quantité (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*).

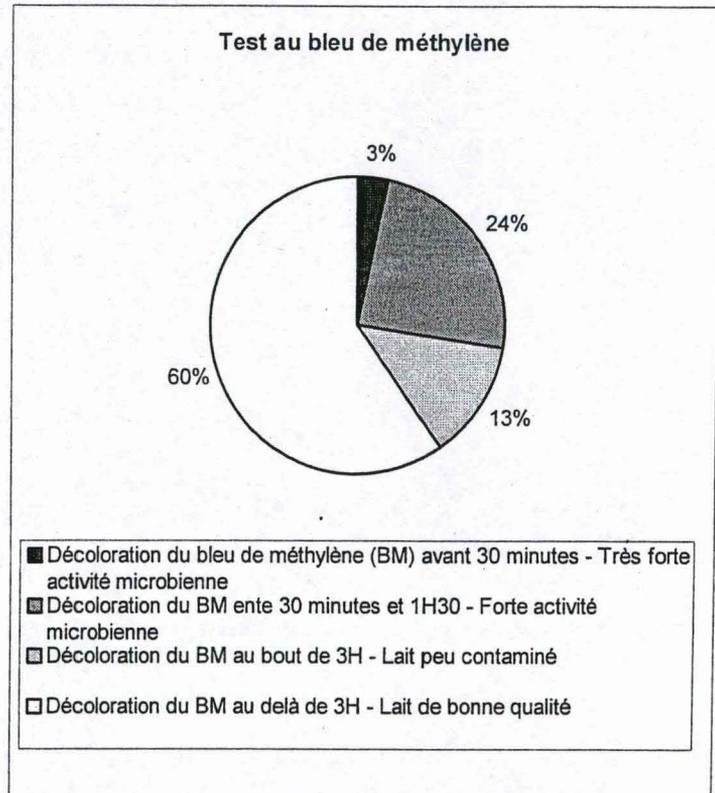
### 2.3.1 Mise en évidence de la contamination microbienne

La contamination microbienne a été mise en évidence par les tests du bleu de méthylène et (figure 6 et 7).

**Figure 5 : Contamination microbienne révélée par la décoloration du bleu de méthylène**



**Figure 6 : Niveau de contamination microbienne révélée par le test au bleu de méthylène**



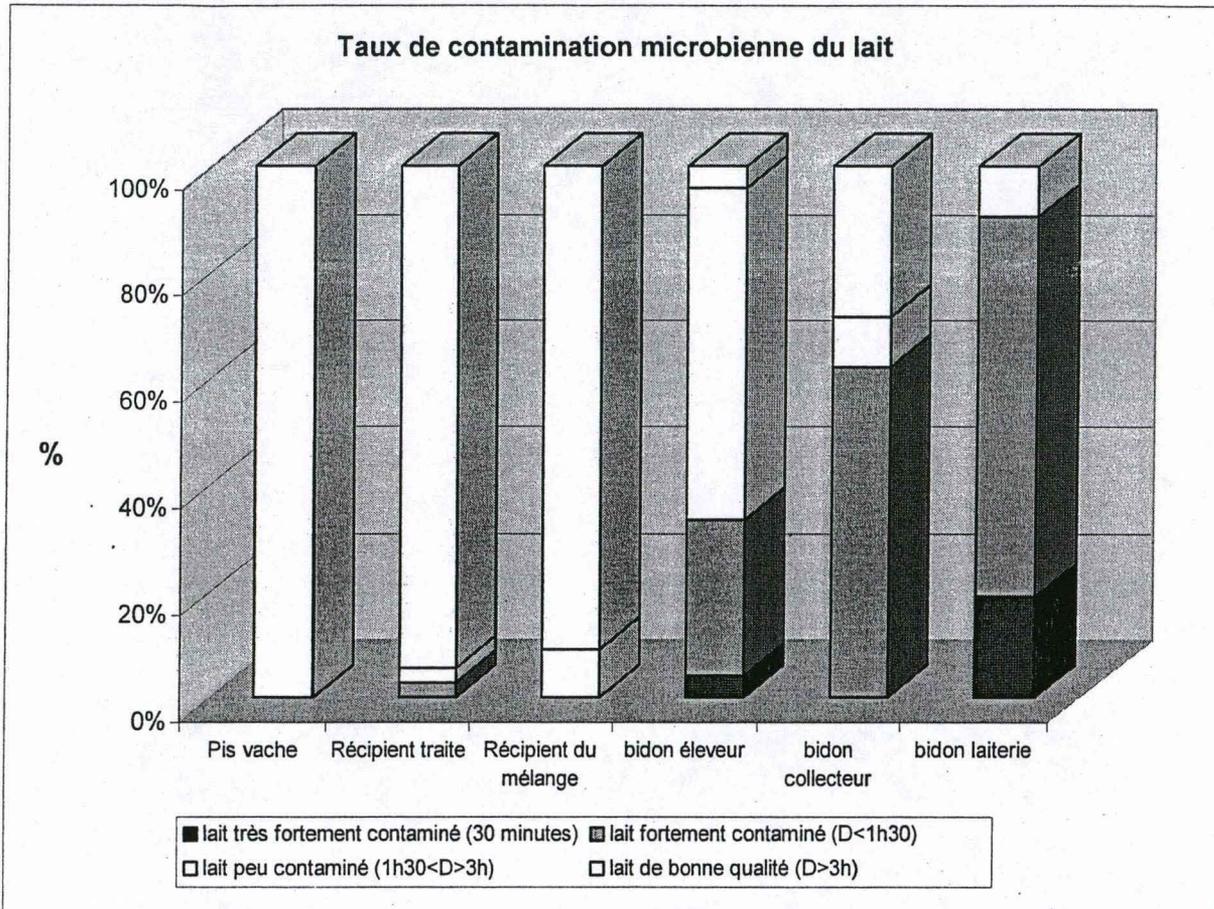
60% du lait est de bonne qualité hygiénique avec le test au bleu de méthylène. Un tiers du lait testé présente une contamination microbienne importante.

Les échantillons de lait très fortement contaminés sont ceux prélevés à la laiterie mais également dans les bidons (éleveurs et collecteurs) avant la phase de transport (figure 8). Ceci laisse supposer qu'il y a **contamination du lait à l'intérieur des bidons**, cette contamination serait due à un nettoyage et une désinfection inefficaces et/ ou un mauvais séchage (Faye et Loiseau, 2002). Il y a ensuite, **multiplication de ces agents pathogènes sous l'effet de la chaleur lors du transport** du lait vers la laiterie (80% du lait fortement contaminé à l'arrivée à la laiterie). La collecte du lait cru se faisant sans chaîne du froid, il convient que celle-ci soit la plus rapide possible et en particulier inférieure au temps de latence qui caractérise le développement microbien (Pissang Tchangaï, 1992 et Tourette, 2002). Cette période de latence est d'autant plus longue que le nombre de germes initial est bas (Carlier *et al.*, 1984).

Les laits prélevés au pis et dans les calebasses (à l'exception de 2 échantillons) sont de bonne qualité (la décoloration du bleu de méthylène se fait au-delà de 3 heures). Ainsi la qualité microbiologique du lait subit une détérioration majeure entre la production et la vente : des laits qui étaient consommables au moment de la traite peuvent être considérés comme impropres à la consommation au moment de la vente.

Toutefois, le résultat de 100% de lait de bonne qualité prélevé au pis de la vache, doit être interprété avec une certaine circonspection car certaines mammites à streptocoques ne décolorent pas le bleu de méthylène. De plus les taux de concentration microbienne à ce stade peuvent être trop faibles pour être révélés par le test au bleu de méthylène (voir Figure 7).

**Figure 8 : Les points critiques de contamination du lait**



### 2.3.2 Les mammites

La détection des mammites peut être faite en observant les mamelles de l'animal. Si l'animal présente des blessures ou un gonflement des mamelles, que le lait est anormal, c'est un cas de mammite clinique. Le Californian Mastitis Test (CMT) est utilisé pour la détection des mammites subcliniques, invisibles à l'œil nu.

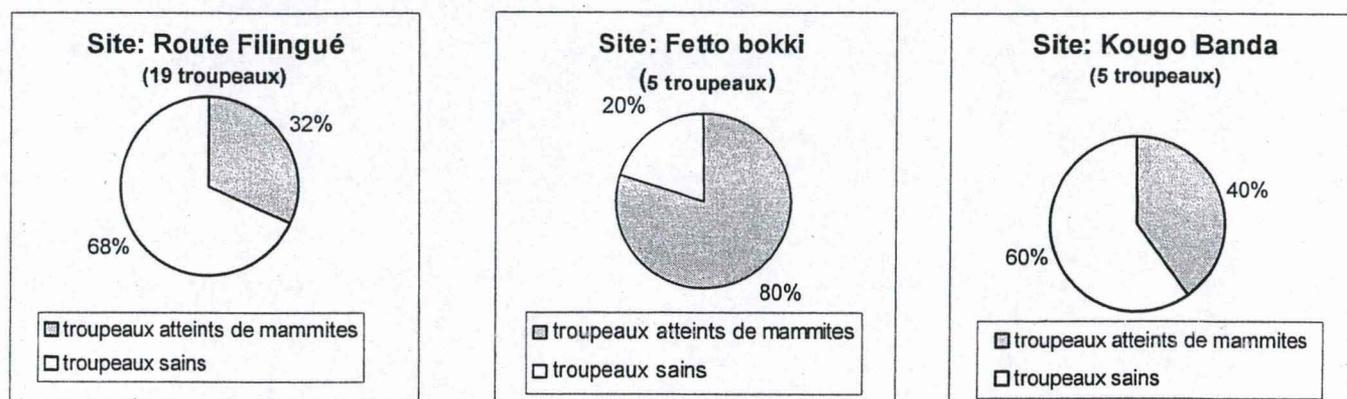
Pour la révélation, en plus de la coloration obtenue par le mélange lait/teepool qui signale l'infection des mamelles, on observe la formation d'un gel qui renseigne sur la concentration en cellules somatiques dans le lait. S'agissant des tests que nous avons réalisés, nous nous sommes limités à l'observation de la couleur du mélange obtenu et à la présence ou l'absence de formation d'un gel.

Des tests de détection des mammites ont été faits sur 3 sites. Ces tests pouvant être faits sur un mélange de lait, des prélèvements ont été réalisés sur du lait des bidons des éleveurs. Ceci a permis d'estimer la prévalence des mammites, pour un ensemble de troupeau d'une zone.

Aucun cas de mammites cliniques (mamelles gonflées, lait anormal) n'a été détecté, le test a permis de révéler des mammites subcliniques.

Les taux de prévalence observés sont très variables mais restent importants (32% à Route Filingué 80% à Fetto Bokki et 40% Kougo Banda). Ces fortes valeurs peuvent être biaisées du fait de la faible taille des échantillons (5 troupeaux).

**Figure 9 : Taux de prévalence des mammites sur 3 sites :**



De plus, des tests ont été réalisés sur 5 bidons de 50 litres d'un collecteur sur l'axe Niamey-Dosso ; des mammites ont été détectées dans le lait de 4 bidons, avec dans le dernier bidon la présence de colostrum (les laits à colostrum sont impropres à la consommation).

La sensibilité du test ne permet pas d'estimer la proportion de lait souillé dans les bidons. Toutefois il semble que les mammites soient un problème concret dans les élevages de la zone urbaine et périurbaine de Niamey. Si la consommation du lait n'est pas dangereuse pour la santé il y a une perte de la qualité du lait (changement dans sa composition) mais surtout une très forte baisse de la production très préjudiciable pour les éleveurs (perte jusqu'à un tiers de la production). Les mammites subcliniques sont « invisibles » et donc impossibles à détecter par l'éleveur. De plus une vache infectée est un réservoir d'organismes qui peuvent provoquer des infections chez d'autres vaches.

Les bactéries contaminant le lait peuvent avoir une origine extramammaire (coliformes) ou intramammaire (streptocoques, staphylocoques). Pour limiter les risques de contamination il faut agir sur l'hygiène de l'environnement (litière, matières fécales, peau de l'animal) et de la traite (lavage des mamelles et des mains du trayeur). Or, ces mesures élémentaires d'hygiène ne sont pas prises systématiquement dans les élevages visités.

### 2.3.3 La flore bactérienne

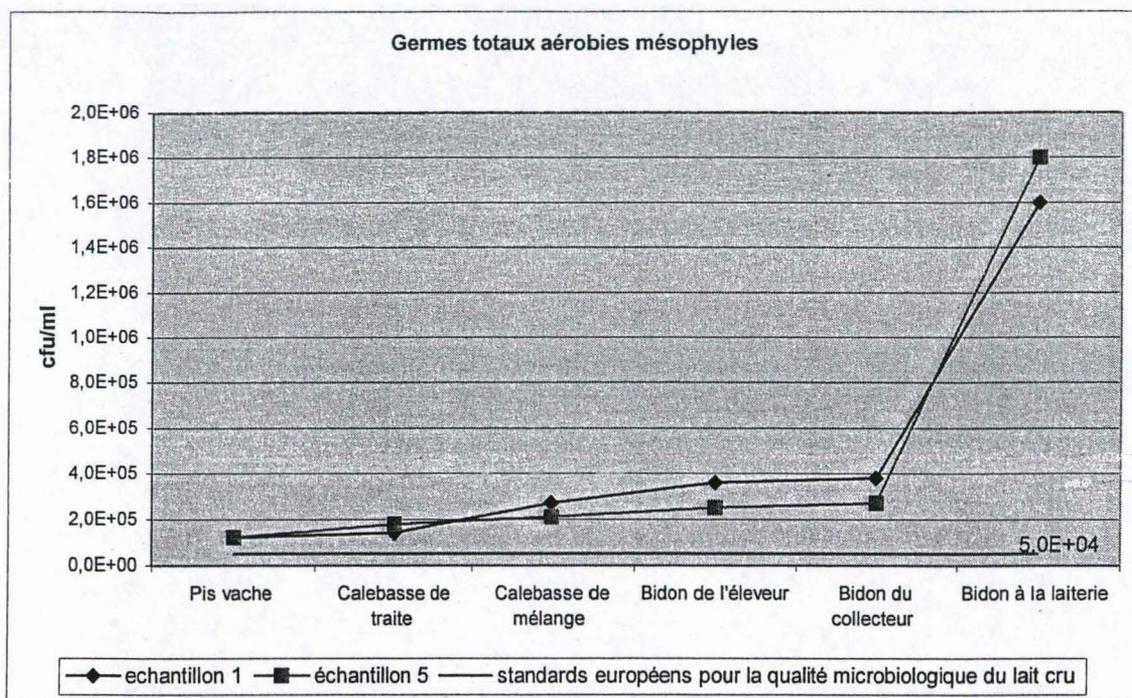
Les conditions de prélèvements ne sont pas conformes aux protocoles en vigueur pour le prélèvement au pis de la vache. Il n'y a pas eu de nettoyage du pis avec un produit antiseptique permettant de s'assurer que le lait est prélevé en évitant autant que possible les contaminations par le milieu extérieur. Les résultats obtenus à ce niveau de prélèvements pouvant présenter des anomalies et ne seront pas interprétés. Signalons cependant, que les contaminations observées au niveau du pis peuvent mettre en évidence des cas de mammites à staphylocoques et/ ou à coliformes.

Pour juger de la salubrité du lait nous avons utilisé les normes européennes en vigueur (arrêté ministériel du 30 mars 1994) pour le lait cru destiné à la vente.

Pour tous les agents pathogènes recherchés on remarque globalement une augmentation de leur concentration entre la traite et la vente du produit.

#### ❖ Germes totaux aérobies mésophiles :

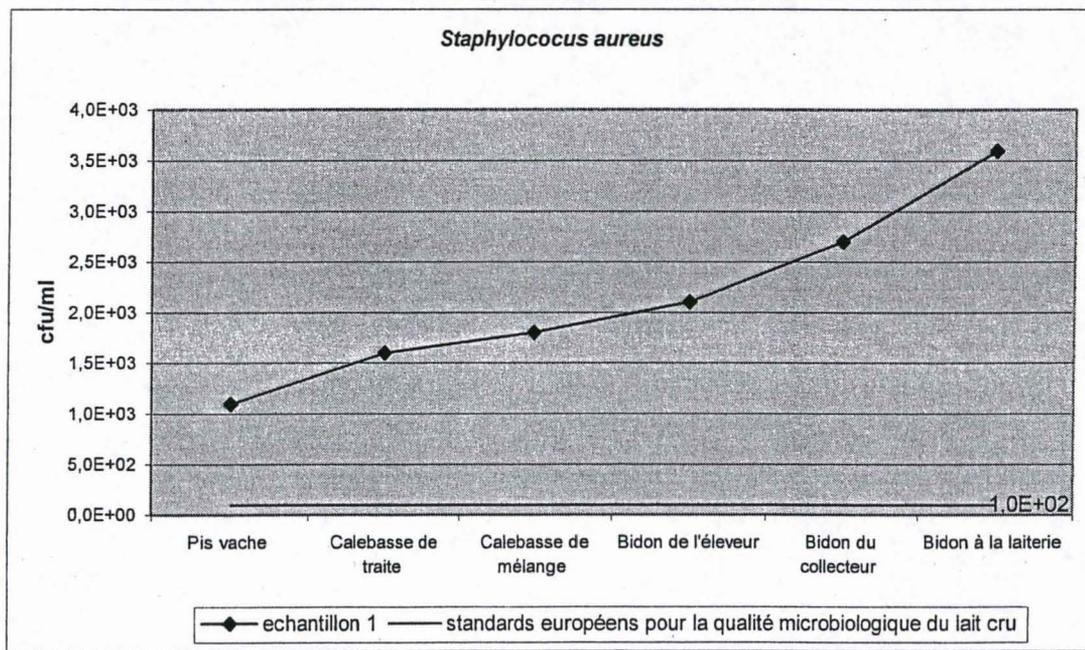
La concentration en germes totaux est supérieure aux standards recommandés par les normes à chacun des niveaux de prélèvement. L'augmentation du nombre de colonies bactériennes dans le lait se fait progressivement puis d'une façon exponentielle pendant la phase de transport.



❖ **Staphylococcus aureus**

La contamination du lait par les staphylocoques est exogène. Il peut s'agir des staphylocoques présents sur la mamelle et qui rejoignent le lait lors de la traite (plaies, pis non lavés avant la traite), ou de staphylocoques portés par le trayeur (sphère bucco-nasale, peau, plaies). La contamination serait due à une mauvaise hygiène du trayeur et à des mauvaises pratiques de traite comme le trempage des doigts dans le lait pour lubrifier la mamelle.

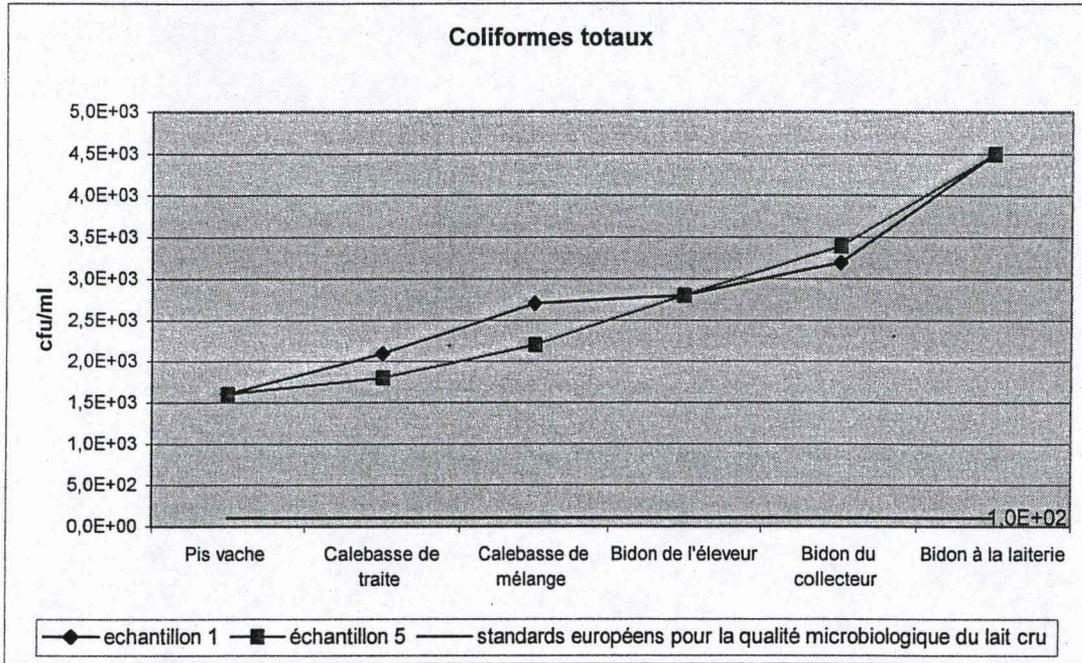
**Figure 11 : Evolution de la concentration en *Staphylococcus aureus* du lait cru**



❖ Coliformes totaux :

La concentration en coliformes totaux est de beaucoup supérieure à celle autorisée. La présence de coliformes témoigne d'une contamination par les matières fécales et d'un environnement insalubre.

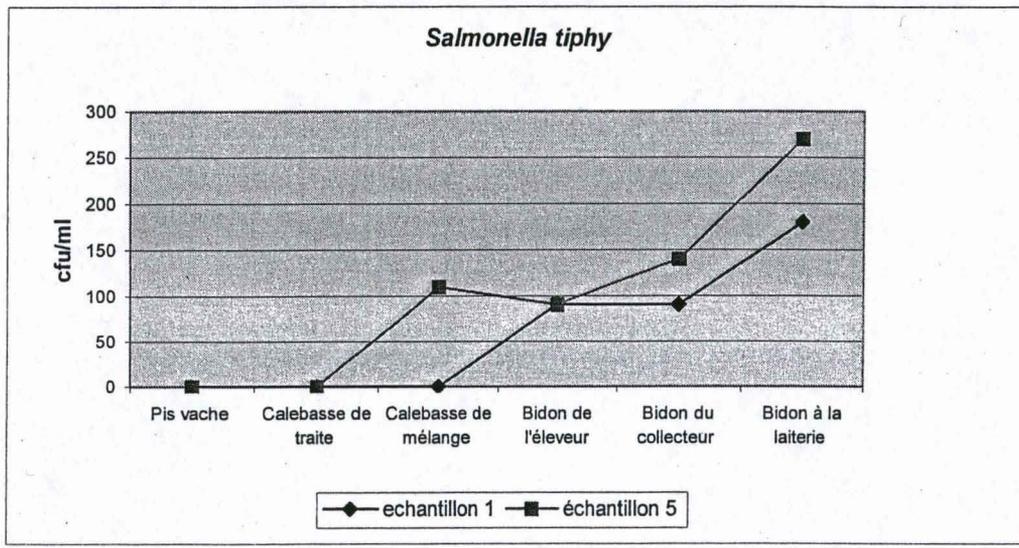
**Figure 12 : Evolution de la concentration en coliformes totaux dans le lait cru**



❖ Salmonelles :

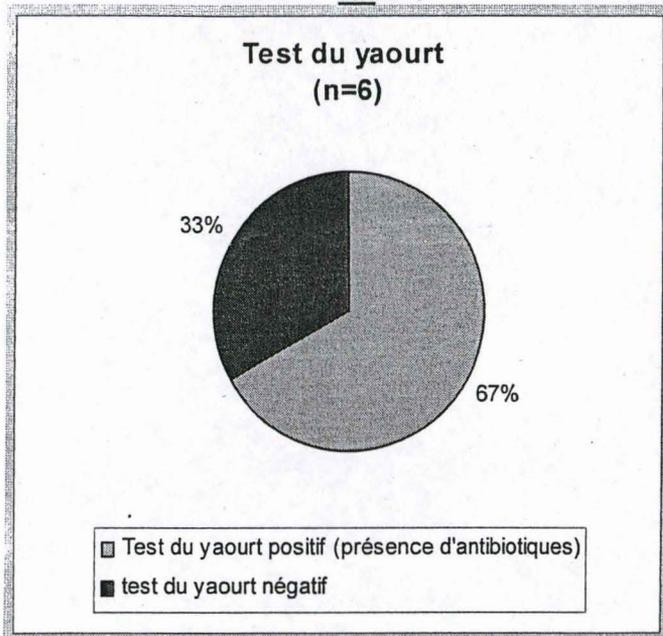
La contamination par les salmonelles débute au niveau des calebasses de traite et de mélange. La présence de *Salmonella* témoigne d'une contamination fécale. Il peut s'agir de germes transmis par les mains du trayeur ou des éclaboussures lorsque l'animal bouge la queue et que la calebasse est laissée à proximité sans couvercle.

**Figure 13 : Evolution de la concentration de *Salmonella typhi* du lait cru**



### 2.3.4 Résidus d'antibiotiques

**Figure 13 : Détection de la présence d'antibiotiques dans le lait**



Pour mettre en évidence la présence d'antibiotiques dans le lait nous avons fait des yaourts avec 6 échantillons de lait prélevé sur le quai de livraison des laiteries.

2/3 des échantillons présentaient des résidus d'antibiotiques. Le nombre d'échantillons n'est pas représentatif, mais les résultats confirment les conclusions d'une mission menée en Juillet 2002 dans le cadre de l'atelier « Lait Sain pour le Sahel » et qui avait mis en évidence la présence d'antibiotiques dans plus de la moitié des échantillons soumis au test du yaourt (Bonfoh, 2002<sup>b</sup>).

Il semble que la présence d'antibiotiques dans le lait n'est pas due uniquement à des résidus de traitements administrés aux animaux. Ce serait plutôt, une méthode développée par les collecteurs pour contrôler l'activité microbienne pendant le transport.

Cette pratique est un problème de santé publique car la présence de résidus antibiotiques dans les aliments, peut provoquer l'apparition de bactéries résistantes aux antibiotiques qui pourraient être dangereuses pour l'homme.

De plus du point de vue de la technologie laitière, la présence d'antibiotiques dans le lait empêche le caillage de celui-ci, limitant ainsi la gamme de produits que peut offrir la laiterie (yaourt, fromage, etc.).

Les résultats d'analyses physico-chimiques et microbiologiques témoignent d'une mauvaise qualité microbiologique du lait.

Dès la sortie du pis, le lait est porteur de certains germes (mammites à streptocoques et à staphylocoques). Or comme nous avons pu le voir lors de l'enquête les éleveurs ne sont pas formés aux pratiques d'hygiène de la traite (lieu de traite propre, lavage des mains et des trayons avant chaque traite). On peut supposer donc une contamination également au moment de la traite par le trayeur et par l'environnement.

Toutefois, contrairement à ce que l'on aurait pu croire, les calebasses qui de par leur nature poreuse sont des foyers potentiels à microorganismes ne constituent pas un point critique de contamination. En effet, le nettoyage de celles-ci fait l'objet d'une attention particulière chez les femmes, même si on peut déplorer un usage non systématique du savon.

De forts taux de contamination sont observés pour les bidons. Le nettoyage des bidons, malgré le plus grand soin dont il peut faire l'objet ne peut en aucun cas garantir leur salubrité. Le petit diamètre de l'orifice du bidon ne permet pas d'y introduire la main pour le nettoyage. Ce nettoyage (eau froide, éponge, cailloux, savon) est inefficace ; certaines parties du bidon sont hors d'atteinte (l'anse du bidon). Ce processus doit faire l'objet d'une amélioration. Les solutions à tester sont le lavage systématique à l'eau tiède savonneuse et l'emploi de bidons à large ouverture.

Le transport du lait à la laiterie se fait à bicyclette, sous des températures élevées. Ceci accélère le développement des microorganismes nuisibles ainsi que celui de la flore lactique, provoquant une acidification du lait.

Les temps de transport du lait à la laiterie sont de loin supérieurs sur les 2 sites en zones péri-urbaines (Kougo Banda 4h30 et Fetto Bokki 3h), par rapport à ceux de la zone urbaine (30 minutes maximum pour les sites de Route-Filingué et de Taladjé). Compte tenu de cette grande différence des temps de transport à la laiterie, on s'attendrait à avoir une différence de qualité du lait entre les 2 zones : le lait de la ville arrivant plus vite à la laiterie il devrait moins subir les effets de la chaleur au cours du transport et être de meilleure qualité. Or, les résultats ne permettent de dégager une telle tendance, le lait de la ville est aussi contaminé en arrivant à la laiterie que le lait collecté en zone péri-urbaine. Ce résultat reflète une meilleure prise en compte des règles d'hygiène par les éleveurs éloignés du centre de Niamey. Les risques d'acidification du lait augmentant avec la durée des transport, les éleveurs font très attention à avoir un lait le plus propre possible. En ville les éleveurs ne se préoccupent pas autant de l'hygiène du lait.

Au regard de ces résultats, on voit toute l'importance limiter la contamination initiale du lait et de procéder à un traitement thermique et d'utiliser le système lactoperoxydase, autres....

On est en droit de s'interroger sur les risques encourus par les populations d'éleveurs qui consomment le lait cru. Il apparaît nécessaire d'approfondir les investigations sur l'incidence des zoonoses transmises par le lait au sein des populations d'éleveurs et également chez les consommateurs. Ce travail pourra faire l'objet d'une enquête épidémiologique sur l'impact de la brucellose, de la tuberculose et des mammites et plus largement sur l'impact de la consommation d'un lait corrompu sur la population.

# Quatrième partie : Amélioration de la collecte du lait cru par l'activation du système lactoperoxydase.

## 1 Matériel et méthode

Les démonstrations d'activation du système lactoperoxydase ont débuté en 2002 suite à la mission du consultant de la Food and Agricultural Organisation for the United Nation (FAO), M. Soukehal, dans le cadre du lancement du programme Lait de Brousse. Pour l'année 2003, ces démonstrations ont été reconduites par Vétérinaires Sans Frontières – Belgium auprès des groupements d'éleveurs et de leurs collecteurs.

L'activation du système lactoperoxydase (s-LP) comporte 3 éléments : l'enzyme lactoperoxydase, le thiocyanate et le peroxyde d'hydrogène naturellement présents dans le lait. Ces éléments ont des propriétés bactériostatiques qui inhibent la flore bactérienne. Le lait conservé à l'ombre ou dans un local sombre et bien aéré à environ 30°C, pourra être ainsi conservé 7-8 heures. Le protocole d'activation du système LP est celui décrit dans le Manuel sur la lactoperoxydase pour la manutention et la conservation du lait de la FAO.

Parallèlement aux tests réalisés sur l'activation du système lactoperoxydase, des essais ont été réalisés pour évaluer l'efficacité d'un autre mode de conservation du lait. Il s'agit d'une méthode de réfrigération répandue dans les zones arides du Niger par les populations pour conserver la fraîcheur de leur eau de boisson. Le lait a été mis dans une bouteille en plastique emballée dans une housse en toile de jute (récupération de sacs utilisés pour transporter les céréales). Ce tissu a été constamment humidifié.

Les éleveurs ont été contactés au moment de la traite, entre 6h30 et 7h tandis que les collecteurs ont été contactés au point de collecte 30 minutes plus tard. Après avoir donné des explications aux éleveurs sur le rôle de la lactoperoxydase, le lait a été filtré sur un tissu en coton léger. Les particules (poussières, poils animaux, débris végétaux...) ont été récupérées sur le filtre.

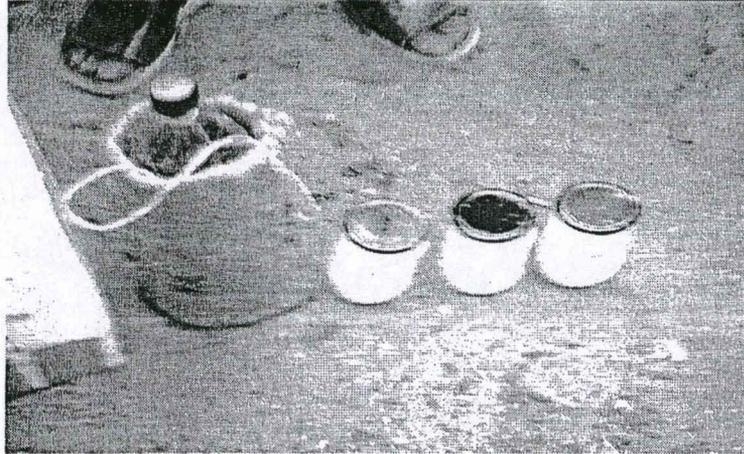
A partir du lait filtré quatre échantillons ont été prélevés :

- To : lait filtré
- To S : lait filtré + particules récupérées sur la gaze de coton
- To T : lait filtré placé dans un sac de jute humidifié
- T1 : lait filtré traité à la lactoperoxydase

Les échantillons To et T1 sont remis au collecteur afin d'être livrés à la laiterie suivant le mode de transport habituel (à vélo ou à pied). Le lait est mis dans des bouteilles en plastique.

Les 4 échantillons ToS, To, ToT et T1 ont été remis aux éleveurs afin qu'ils puissent observer les délais avant caillage du lait (Figure 16).

Figure 14 : Echantillon. To T, To, To S et T1 laissés sur le site



Pour des raisons de commodités de transport (bidon de 50l en almasilium) le lait traité à la lactoperoxydase était transporté en voiture jusqu'à la laiterie. Le récipient métallique était mis dans un sac en toile de jute humidifiée.

Tableau 5 : sites visités

Sites	Date	Distance laiterie	temps	Nombre de collecteurs	Mode de collecte
Gorou Tondibia	15/04/2003	18 Km	1h10	2	Vélo
Taladje	16/04/2003	4 Km	30 min	7	Vélo + à pied
Goroukirey	17/04/2003	16 Km	1h	5	Vélo
Route Filingué	29/04/2003	6 Km	30 min	2	Vélo
Fetto Bokki	02/05/2003	30 Km	3h	5	Vélo
Kubo Banda	09/05/2003	38 Km	4h30	3	Vélo

Les tests physico-chimiques (T°, pH, Densité, Acidité Dornic) ont été effectués sur l'échantillon To, afin de juger de la qualité du lait avant transport à la laiterie. Ces paramètres seront mesurés pour To et T1 à l'arrivée à la laiterie puis toutes les heures afin d'évaluer leurs évolutions.

## 2 Résultats et discussion

Globalement, les laits recueillis rentrent dans les normes des standards lait de vache au niveau des pH (entre 6,2 et 6,8) de l'acidité Dornic (entre 14 et 18,) de la densité (masse volumique du lait comprise 1,028 à 1,033), pas de mise en évidence de mouillage.

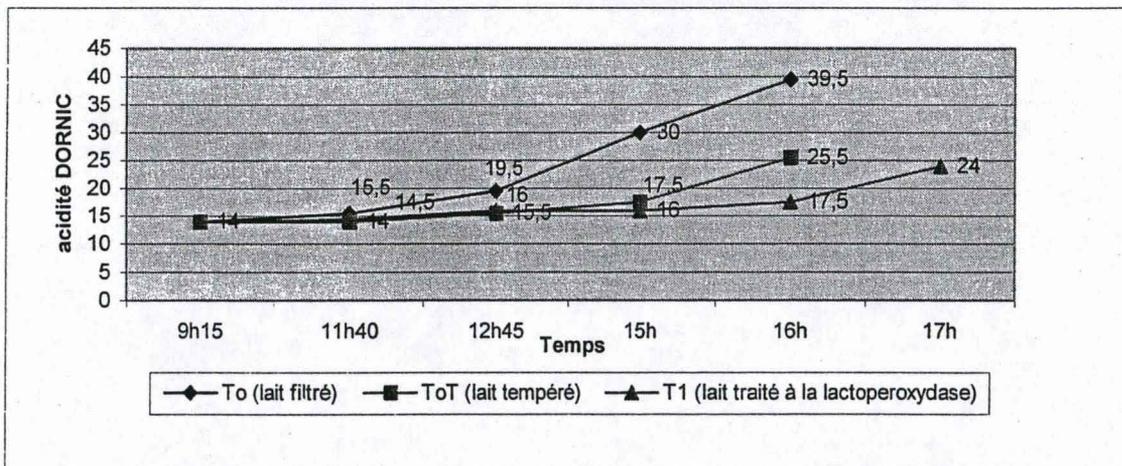
**Tableau 6 : paramètres physico-chimiques du lait collecté sur différents sites de la CUN :**

Echantillon T0 filtré pas de traitement à la lactoperoxydase						
Sites	Heure	Γ° Ambiante	Γ° Lait	pH	densité	A.Dornic
Taladje	8h07	31	32	6,5	1,0274	15
Fétto Boki	8h05	32	28	6,6	1,0294	17
Gorou Tondibia	9h15	32	32	6,54	1,0270	15
Route Filingué	8h30	33	32	6,55	1,0270	17
Kubo Banda	8h43	31	31	6,52	1,0270	16
Goroukirey+Timéré	9h15	33	34	6,52	1,0274	15

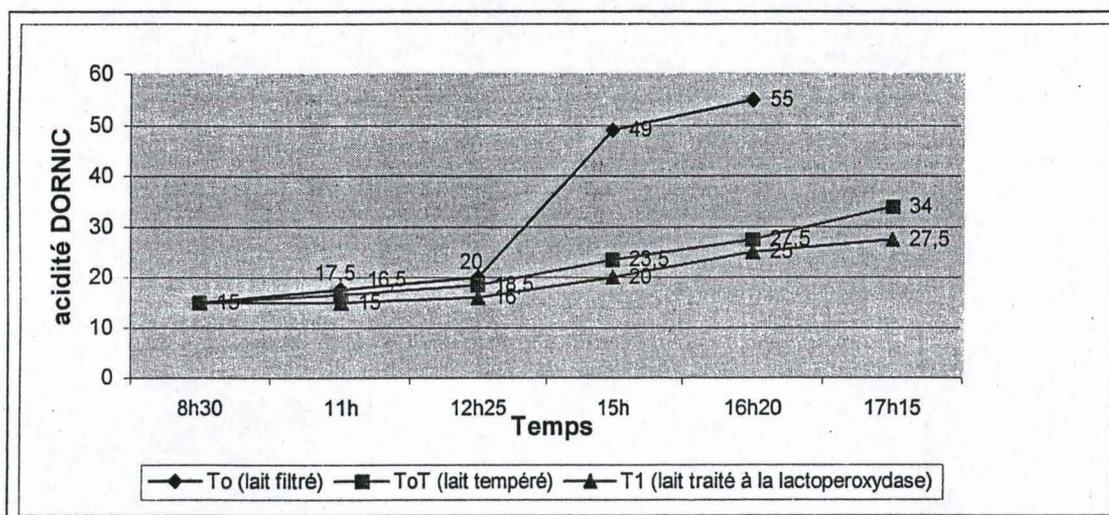
A l'arrivée à la laiterie les paramètres physico-chimiques du lait traité furent mesurés, ils ne présentaient aucune différence notable par rapport aux mesures avant le départ pour la laiterie. La présence du tissu humide n'a aucun effet de refroidissement sur le lait contenu dans le bidon en almasalium. Cela s'explique par le grand volume de lait contenu dans le bidon.

Le lait acheminé à la laiterie par le collecteur est récupéré afin d'observer comment évoluent les paramètres physico-chimiques au cours du temps. L'évolution de l'acidité DORNIC a été présentée pour 2 sites (voir graphique 1 et 2).

**Figure 15 : Evolution de l'acidité Dornic - site de Gouroukirey**



**Figure 16 : Evolution de l'acidité Dornic - site de Taladje**



Les premiers échantillons à cailler sont les échantillons de lait filtré (To) puis de « lait tempéré » ToT et enfin le lait filtré. Cette chronologie fut respectée sur les sites où les échantillons avaient été laissés, avec un caillage plus précoce pour le « lait avec particules » ToS.

**Figure 17 : Echantillon ToS, To, ToT caillés, T1 non acidifié 10 heures après le traite**



**Tableau 7 : Heure de caillage des échantillons au laboratoire et chez les éleveurs :**

sites	heure d'échantillonnage	heure de caillage labo			heure de caillage sur le site			
	To/To S/ To T / T1	To	To T	T1	To S	To	To T	T1
Taladje	8h07	13h	17h15	18h15	16h	20h	20h30	nuit
Féto 'Bokki	8h05	15h30	22h	0h/2h	18h	19h	2h	4h
Kugo Banda	8h43	14h	18h	21h	16h	19h	21h	1h

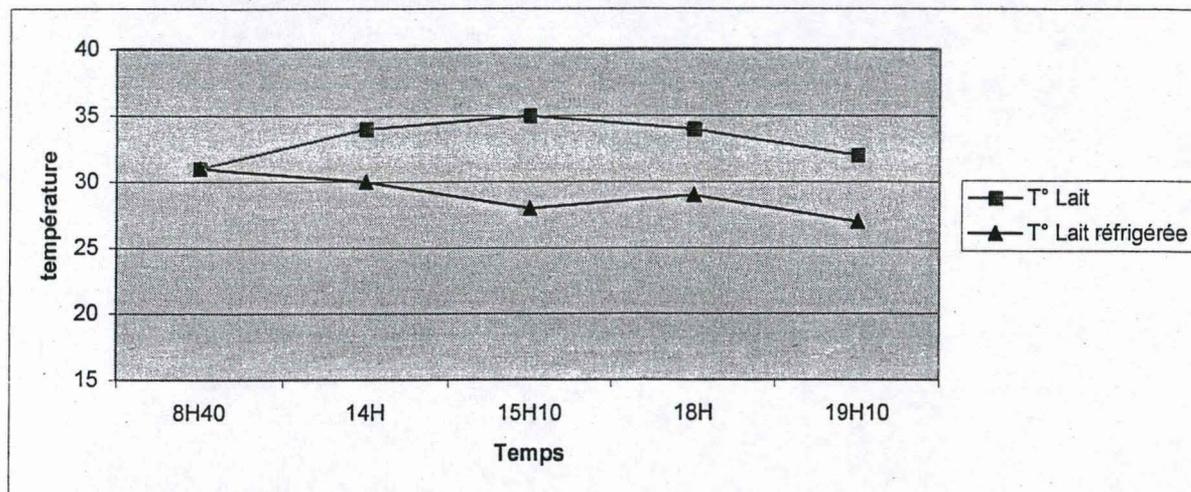
On remarque que le lait caille plus rapidement dans le laboratoire que chez les éleveurs. Cette différence s'explique par des températures moins élevées et une meilleure ventilation dans les cases des éleveurs par rapport au laboratoire.

L'échantillon de lait filtré To est soumis à des températures au laboratoire proches de celles que rencontre le collecteur lorsqu'il se rend à la laiterie. To caille au bout de 5-6 heures en moyenne.

L'évolution de l'acidité montre qu'au-delà de midi, l'acidité DORNIC est voisine de 20, ces laits sont refusés par les laiteries. L'utilisation de la lactoperoxydase permet de maintenir une acidité inférieure à 20 au minimum 6 heures après la collecte du lait. Le lait peut être ainsi conservé jusqu'au milieu de l'après midi.

L'utilisation de la toile de jute sur des bouteilles en plastique donne des résultats encourageants : en plus de maintenir le lait à des températures très inférieures aux températures ambiantes (voir Figure 18), il permet de maintenir une acidité en dessous de 20 au moins 2 heures de plus qu'en absence de « réfrigération » classique. Il serait intéressant de reprendre des essais en demandant aux collecteurs de transporter les bidons en plastique qu'ils utilisent pour la collecte en utilisant ce système de réfrigération, afin de voir si l'on observe des variations des paramètres physico-chimiques.

Figure 18: Variations de températures du lait par rapport à la température ambiante



D'autres méthodes traditionnelles de réfrigération seront testées telle que l'enfouissement des bidons contenant la traite du soir dans le sol humide, pour cela il faudra attendre l'installation de la période des pluies où les nuits sont plus fraîches et les sols plus humides.

L'utilisation de la lactoperoxydase revient à 7 francs CFA par litre de lait traité. Les essais menés sur le terrain étant probants, le Ministère des Ressources Animales devrait prochainement autoriser son utilisation par les collecteurs.

C'est un produit qui est très attendu par les éleveurs, car ils subissent de lourdes pertes financières liées au refus du lait par la laiterie (acidification au cours du transport). La mise en circulation de la lactoperoxydase comporte un risque; celui que les éleveurs le considèrent comme un produit miracle assainissant le lait et qu'ils négligent par conséquent les pratiques d'hygiène.

L'utilisation de la lactoperoxydase permettraient d'agrandir le bassin laitier de Niamey. Les collecteurs des zones éloignées auraient le temps de transporter le lait vers la ville sans risquer son altération. On peut même penser à une utilisation de la lactoperoxydase pour la traite du soir, permettant de conserver ce lait jusqu'au lendemain.

Il faut cependant signaler les conséquences sociales que pourrait avoir l'utilisation de ce produit. Elle marginaliserait encore plus les femmes de ce nouveau processus de commercialisation du lait qui se développe en zone urbaine et périurbaine. On peut même penser que c'est toute la filière traditionnelle qui serait menacée car les femmes perdraient la propriété du lait dans des zones exclues du rayon de collecte des laiteries. Or ce sont ces femmes qui sont comme nous l'avons vu les grossistes en lait caillé pour les femmes des éleveurs de la ville.

## CONCLUSION

Des entretiens avec la population il est ressorti que le lait a un caractère sacré chez les Peuls. Il est à la base de l'alimentation, mais il sert aussi à certains rites sociaux ainsi qu'à la médication.

Selon les familles d'éleveurs, un lait est toujours sain et ne peut jamais rendre malade. Ainsi, les producteurs vont raisonner la qualité du lait en fonction des exigences des clients (consommateurs, laiteries).

Les facteurs reconnus par la population locale comme influençant la qualité du lait sont la santé animale, l'alimentation, la propreté des ustensiles, leurs séchages et entreposages, la poussière et les mouches, le mélange de laits et la chaleur. D'autres facteurs et pratiques tels que la propreté du lieu de traite, la propreté des mains du trayeur, l'immersion des doigts dans le lait, le lavage des trayons et l'attachement de la queue de la vache ne sont pas mentionnés par les familles d'éleveurs.

L'état sanitaire du cheptel ne semble pas être à l'origine de problèmes de qualité du lait selon les acteurs mais plutôt d'une diminution de la production. Si les résultats des tests semblent corroborer les affirmations des acteurs, la littérature scientifique montre des taux de prévalence de la brucellose variant entre 4% et 8% au Niger.

Les résultats des tests (test du bleu de méthylène, détection des mammites et tests bactériologiques), ainsi que les informations de la littérature scientifique, sur les zoonoses majeures du cheptel bovin au Niger corroborent les affirmations des acteurs : le lait prélevé au pis de la vache semble sain.

L'étude conduite lors de ce stage a permis d'identifier les bidons dans lesquels est transporté le lait comme étant un point majeur de contamination (ou d'altération) du lait du point de vue des acteurs de la filière et de le confronter à celui mis en évidence par des tests physico-chimiques et bactériologiques.

Les populations sont conscientes de l'importance d'avoir du matériel propre et sec pour conserver le lait. Toutefois en dépit de l'attention qu'elles apportent au nettoyage des bidons, il ne leur sera jamais possible compte tenu du type de bidons employés (bidons à goulot, coins, anse) de garantir la salubrité de ceux-ci. Il s'avère indispensable de mettre à leur disposition des bidons adaptés (bidons en aluminium à large ouverture).

Le temps de transport excessif du lait jusqu'aux laiteries et les températures ambiantes très élevées constituent deux autres facteurs de contamination critique de la filière mis en évidence par l'étude.

L'utilisation de la lactoperoxydase permet d'augmenter la durée de conservation du lait d'au moins six heures. La mise à la disposition du système lactoperoxydase aux collecteurs permettrait de réduire les pertes, d'augmenter les rayons de collecte et d'améliorer la qualité hygiénique du lait. Cette technique permettrait également de mettre fin à une pratique qui a pu être mise en évidence par les tests de qualité et qui consiste à mettre des antibiotiques dans le lait au moment de la collecte pour en augmenter la durée de conservation.

Cette étude a permis de mettre en évidence un certain nombre de changements des pratiques autour du lait (pratiques d'élevage, traite, collecte, conservation, etc.) des familles d'éleveurs Peuls « traditionnels » pour répondre à un nouvel enjeu de la production laitière en zone urbaine et périurbaine qui est de fournir du lait de qualité à un marché en pleine expansion.

On peut regretter le manque d'implication des laiteries dans le soutien d'une démarche globale de qualité. Le paiement du lait à la qualité inciterait les éleveurs à avoir des pratiques d'hygiène

garantissant la salubrité du lait. Il n'existe aucune donnée sur la qualité des laits livrés (volume de lait rejeté, collecteur ayant des problèmes de qualité du lait), seuls les volumes livrés semblent importer. Il n'y a pas de fidélisation des collecteurs, de formation de ceux-ci ni des éleveurs à l'hygiène, pas de mise à disposition de matériel, même sous forme de prêt ou de location. La relation entre les laiteries et les éleveurs n'est pas un partenariat, mais une relation de client-fournisseur.

Les produits fabriqués par les unités industrielles sont soumis à des tests bactériologiques à la sortie de la chaîne de production pour garantir leur innocuité. Or, une fois sortis de l'usine, on assiste à une rupture de la chaîne de froid, le transport se fait sans réfrigération jusqu'au lieu de vente. Les produits pourront de nouveau être réfrigérés s'ils sont vendus dans des points de vente fixes, sinon ils sont mis dans des glacières et distribués dans la ville par des vendeurs ambulants.

Les produits transformés préparés artisanalement et industriellement pourraient faire l'objet d'une étude similaire (tests physico-chimiques et analyses bactériologiques).

La prise en compte des questions de qualité et de santé publique devrait être une initiative des associations de consommateurs beaucoup trop discrètes pour le moment.

Il ne s'agit pas de concentrer uniquement les efforts sur les éleveurs, c'est toute la population qui devrait être sensibilisée à l'hygiène des produits laitiers pour une meilleure prise en compte des risques de santé publique tout au long de la filière.

L'une des caractéristiques de la filière laitière globale est son organisation complexe, avec une atomisation de la production, un manque global d'infrastructures ainsi que le caractère informel et la relative jeunesse de ces filières. L'amélioration de la qualité du lait suppose une amélioration globale de la filière.

## BIBLIOGRAPHIE

- ABEIDERRAHMANE N; 2001. Collecte, transformation et commercialisation du lait pour l'approvisionnement de Nouakchott : l'expérience de la laitière de Mauritanie *In* : Duteurtre G., Meyer C., 2001. L'atelier de recherche « Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne », Montpellier, France, p 157-168.
- ABATTOIR FRIGORIFIQUE DE NIAMEY, 1992. Rapport d'activités 1992. Ministère de l' Agriculture et de l'Elevage du Niger
- ABATTOIR FRIGORIFIQUE DE NIAMEY, 2001. Saisie sur abattoir 2001. (document interne) 1 p.
- ABATTOIR FRIGORIFIQUE DE NIAMEY, 2002. Saisie sur abattoir 2002. (document interne) 1 p.
- ABATTOIR FRIGORIFIQUE DE NIAMEY, 2003. Saisie sur abattoir 2003. (document interne) 1 p.
- ACHARD F., CHANONO M., 1995. Un système d'élevage performant bien adapté à l'aridité: Toukounous, dans le Sahel nigérien. *Secheresse, science et changements planétaires*, 6 : 215-222.
- AMADOU I, 2000. Etude technico-économique des systèmes de production laitière bovine dans la zone périurbaine de Niamey. Thèse pour l' obtention du diplôme de Magister en Science Agronomique et Développement Rural. Institut National Agronomique et Développement Rural d'EL Harach- Alger- Algerie.
- AQUADEV-VIE, 2001. Les méthodes participatives de diagnostic et de planification des actions de développement. Actes du séminaire international de Niamey (Niger), juin 2001. Bruxelles, Belgique, 136 p.
- BEIDARI S., 1999. Bilan et perspectives des la production laitière en zone périurbaine au Niger: cas de la communauté urbaine de Niamey. Mémoire de fin d' études. Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée de Katibougou, Mali. 102 p.
- BONFOH B., 2002<sup>a</sup>. Méthodes de prélèvement des échantillons de lait pour le laboratoire. Mission d'appui au PACLA et la CAPEN du 21 juin au 04 juillet 2002 au Niger. 4 p. (document interne).
- BONFOH B., 2002<sup>b</sup>. Mission de prospection et d'appui au Niger Niamey-Agadez, du 21 juin au 05 juillet 2002, LCV-INSAH : Mali, STI-ETH : Suisse, 22 p.
- BONFOH B., 2002<sup>c</sup>. Hygiène et qualité du lait et des produits laitiers au Mali : Implications en production laitière et en santé publique. Atelier de restitution des résultats du séminaire lait Sain pour le Sahel, Bamako Mali 16 avril 2002. LCV-INSAH (Mali) & STI- ETH (Suisse). 50 p.
- BONFOH B., 2003. Rapport technique du séminaire lait Sain pour le Sahel, Bamako Mali 23 au 28 février 2003. LCV-INSAH (Mali) & STI- ETH (Suisse), 58p.
- BORNAREL P., AKAKPO A.J., 1982. Brucelloses animales : Sondages sérologiques dans quatre pays de l'Afrique de l'Ouest (Bénin, Cameroun, Haute-Volta, Niger). *Med. Afr. Noire*. 1982. – vol. 29, n 12, p.829-836 : article de périodique).
- BOUTRAIS J., 2002. Patrimoine animal et territoire chez des sociétés peules. *In* : Boutrais J., Cormier-Salem M.C., Juhe-Beaulaton D. et Roussel B., *Patrimonialiser la nature tropicale. Dynamiques locales, enjeux internationaux*. Coll. Colloques et séminaires, Paris, IRD éditions., p. 167-188.
- CAMARA M, 1997. L'élevage périurbain. Contraintes et perspectives. Bamako; Communication au séminaire sur l'étude des contraintes au développement des productions animales en Afrique Subsaharienne du 18- 22 Février 1997, Abidjan ,Côte d'Ivoire.,9 p.
- CARLIER V., ROZIER J., BOLNOT F., 1984. Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Ecole Vétérinaire de Maisons-Alfort, France, 232 p.

DEGRE M., 2001. Amélioration de la stabilité du lait cru par activation du système lactoperoxydase : l'expérience de Bio Serae. *In* : Duteurtre G., Meyer C., 2001. L'atelier de recherche « Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne », Montpellier, France, p 157-168.

DIRECTION DE LA STATISTIQUE ET DES COMPTES NATIONAUX ( DSCN), 1992. Enquête sur le budget et consommation des ménages au Niger 1989-1990 "Phase urbaine". Volet A: Les dépenses, la consommation et l'approche de la pauvreté en milieu urbain (Août 1992) Direction Générale du Plan- Ministère des Finances et du Plan- Niger

DIRECTION DE LA STATISTIQUE ET DES COMPTES NATIONAUX ( DSCN), 1994. Enquête sur le budget et consommation des ménages au Niger" Phase urbaine 1989-1990".Volet B : Alimentation et état nutritionnel de la population (Novembre 1994). Direction Générale du Plan- Ministère des Finances et du Plan- Niger

DIRECTION DE LA STATISTIQUE ET DES COMPTES NATIONAUX ( DSCN), 1995. Enquête de conjoncture sur l'Agriculture et l'Elevage. Rapport d'analyse- Ministère du Plan du Niger.

DIRECTION DE LA STATISTIQUE ET DES COMPTES NATIONAUX ( DSCN), 1999. Statistiques Annuelles par division et bureau. Chapitre lait et produit laitiers, oeufs d'oiseaux.

DIRECTION DE LA STATISTIQUE ET DES COMPTES NATIONAUX ( DSCN), Septembre 2000. Résultats définitifs 1997-1998-1999. Commerce Extérieur -Ministère du Plan- République du Niger .

FAYE B., LOISEAU G., 2002. Sources de contamination dans les filières laitières et exemples de démarches qualité. *In* : Hanake E., Boutrif E., Fabre P., Pineiro M., (éditeurs scientifiques), 2002. Gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement. Actes de l'atelier international, CIRAD-FAO, 11-13 décembre 2000, Montpellier, France. Cédérom du CIRAD, Montpellier, France.

ISSOU I, DAOUDA H., 2002. Installation d'un mini laboratoire de contrôle de qualité à la mini-laiterie de l'Aïr CAMELAC ; Rapport de mission, Niamey, Niger, ONG Karkara, 29 p. (document interne).

LOISEAU G., ROY L., BOHUON P., MONTET D., GAUTHIER J., 2001. Etude d'une méthode permettant de différer l'utilisation du lait au tchad : l'activation de la lactoperoxydase. *In* : Duteurtre G., Meyer C., 2001. L'atelier de recherche « Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne », Montpellier, France, p 153-156.

MAURICE Y., 1996. Analyse industrielle de la laiterie Shola : points critiques et facteurs de risques sanitaires. Rapport Cirad-emvt N°96057, septembre 1996, Montpellier, France, 43 p.

MEYER C., DENIS JP., 1999. Elevage de la vache laitière en zone tropicale. CIRAD, Montpellier, France, 314 p.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE DU NIGER, 1999. Référentiel commenté des prix des produits agricoles du Niger. Direction des études et de la programmation.

MOULLEC M., 2002. Les sources de la contamination microbiologie du lait de bovins dans des régions sélectionnées de Gambie. Rapport de stage, DESS Productions animales en régions chaudes, Montpellier, France, 40 p.

MOULLEC M., 2002. Les sources de contamination microbiologie du lait de bovins de la production à la consommation dans les pays du Sud. Synthèse bibliographique, DESS Productions animales en régions chaudes, Montpellier, France, 26 p.

PISSANG TCHANGAÏ D., 1992. Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des laits et des produits laitiers commercialisés au Togo. Thèse vétérinaire n°19, E.I.S.M.V., Dakar (Sénégal), 89p.

PISSANG TCHANGAÏ D., 2001. Evaluation de la qualité du lait et des produits laitiers dans les systèmes traditionnels de transformation au tchad. *In* : Duteurtre G., Meyer C., 2001. L'atelier de recherche « Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne », Montpellier, France.

RUPPOL P., DAN GOMMA A., 2000. Etude sur la production des ruminants en milieu urbain et périurbain de Niamey. Niger, 84 p. (document interne).

SAIDOU I, 1997. La coopérative de production laitière de Kirkissoye et les contraintes à l'intensification de la production laitière dans le système fourrager irrigué. Mémoire de fin d'étude: Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA), Faculté d'Agronomie, Université d'Alger, Algérie.

SAWYER R, SIMPSON-HEBERT M, WOOD S., 1998. PHAST Step-by-Step Guide: A Participatory Approach for the Control of Diarrhoeal Diseases. [On line]. [2003/06/18]. <URL: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/hygiene/envsan/phastep/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/envsan/phastep/en/)>

SIOUSARRAN V., 2003. Le rôle de la femme peule dans l'élevage laitier en Afrique Subsaharienne. Synthèse bibliographique, DESS Productions animales en régions chaudes, Montpellier, France, 26 p.

SOW S., 1995. L'introduction du lait industriel chez un peuple de pasteurs, les Peuls : réalités et représentations. *In* : Les mécanismes du changement culturel et linguistique. Revue d'ethnolinguistique, Paris, France, Françoise Grenand (éditeur), p 225-241.

TOURETTE I., 2002. Filières laitières en Afrique et points critiques pour la maîtrise des dangers sanitaires des laits et produits laitiers. Synthèse bibliographique, DESS Productions animales en régions chaudes, Montpellier, France, 31 p.

VAN VLAENDEREN, 2003. Appui aux Petits Producteurs de Lai de la communauté Urbaine de Niamey, Mission d'évaluation externe, VSF / Belgique

## ANNEXES

# ANNEXE 1 : Protocoles des tests de qualité

## Tests physico-chimiques

### ❖ Estimation de l'activité microbienne par le bleu de méthylène (bain-marie 37°C)

- 1) 10 ml de lait + 1ml de bleu de M
- 2) Observation toutes les demi-heures, pour voir au bout de combien de temps il y a décoloration du bleu de méthylène

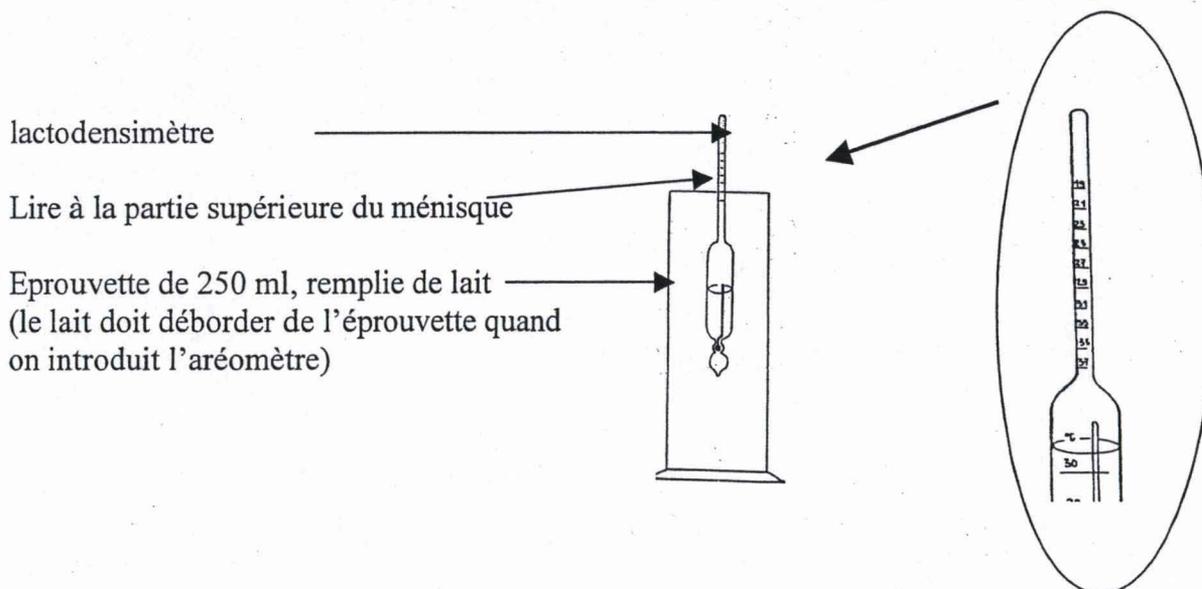
---

### ❖ Mise en évidence mouillage (ajout d'eau dans le lait) par densitométrie

La densité se mesure à l'aide d'un lactothermodensimètre ou d'un lactodensimètre. Cette mesure permet de déceler le lait falsifié soit par mouillage (eau, eau salée, lait de mélange)

**La masse volumique du lait est comprise 1,028 à 1,033 selon la teneur en matières grasses et en protides.**

Un lait mouillé a une densité plus faible, d'autant plus proche de 1 que l'on a ajouté plus d'eau.

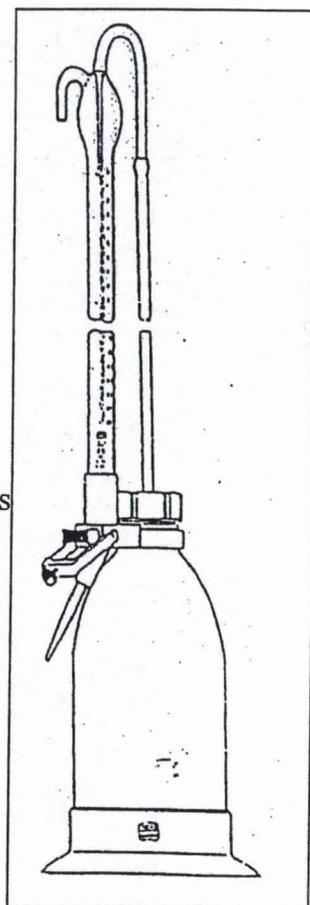


Si la température du lait au moment de la mesure est supérieure à 20°C, la densité est augmentée de 0,0002 par degré au-dessus de 20°C. par contre, si la température est inférieure à 20°C, la densité est diminuée de 0,0002 par degré en dessous de 20°C.

### ❖ Mesure acidité du lait par le titrage à la soude DORNIC

- 1) Mettre la soude Dornic dans le récipient de l'appareil
- 2) remplir la colonne graduée de soude Dornic en appuyant sur le récipient en plastique
- 3) Prélever 10ml de lait et placer les dans un Becher
- 4) Ajouter 3 gouttes de phénol phtaléine dans le lait
- 5) Verser goutte à goutte la soude dans le lait en remuant doucement
- 6) Attendre l'apparition d'une coloration rose pâle persistant 10 secondes
- 7) Lire sur la colonne : le nombre de dixième de ml de soude versé indique l'acidité du lait en degré Dornic .  
(si le niveau de la soude est sur la graduation 1.8 : le lait analysé titre 18° D)

- Une acidité de 14 à 18D caractérise un lait frais
- 16 à 18D lait acceptable
- Au delà de 25D le lait coagule au chauffage, ne peut être pasteurisé



---

### ❖ Mise en évidence de résidus d'antibiotiques dans le lait par le test du Yaourt

- 1) Porter à 70°C-80°C un litre de lait cru.
- 2) Laisser refroidir à 65°C.
- 3) Ensemencer avec un yaourt
- 4) Placer au bain marie 3' 4 heures à 37°C
- 5) Observer si il y a coagulation. Si le lait ne caille pas on peut suspecter la présence d'inhibiteurs de la fermentation (antibiotiques)

---

### ❖ Estimation de la concentration en cellules somatiques par le CMT (Californian Mastitis Test)

(signale la présence d'infection mamelle, par exemple lors de mammites) – avantage rapidité des résultats

- 1) 2ml de lait + 2 ml de réactif teepool
- 2) agiter par rotation
- 3) observation de la viscosité
- 4) observation de la couleur

## Tests bactériologiques

Protocole de dilution :

Référence : norme AFNOR NF V 08-010 : Règles générales pour la préparation des dilutions en vue de l'examen microbiologique.

(dilutions décimales de la solution mère : 1/10 ; 1/100 ; 1/1000 ; 1/10000 ; 1/100000 ...)

Comptage des germes totaux aérobies mésophyles :

Référence : norme AFNOR NF V 08-51 : Méthode de routine pour le dénombrement des microorganismes - méthode par comptage des colonies obtenues à + 30°C

Comptage des coliformes :

Référence : norme AFNOR NF V 08-017 : Directives générales pour le dénombrement des coliformes fécaux (annexe NF V 08-015).

Comptage des *Salmonella* :

Référence : norme AFNOR NF V 08-52 : Directives générales pour la recherche des *Salmonella*.

Comptage des Staphylocoques à coagulase positive :

Référence : norme AFNOR NF V08-057 - Méthode de routine pour le dénombrement des staphylocoques à coagulase positive par comptage des colonies à 37° C - Partie 2 : technique sans confirmation des colonies ;

## ANNEXE 2 : Résultats des tests de qualité

site	désignation	PH	Acidité DORNIC	Bleu de méthylène	code
Coll Dosso	Bidon 8 laiterie	5,57	16	1H30	L8
Coll Dosso	Lait suspecté par collecteur 2	6,58	17	3H	LS2
Coll Dosso	Bidon 8	6,59	12	1H30	B8
Coll Dosso	Bidon 9 laiterie	6,68	12	1H30	L9
Coll Dosso	Bidon 2 laiterie	6,69	11	1H30	L2
Coll Dosso	Bidon 9	6,7	10	1H30	B9
Coll Dosso	Bidon 1	6,76	13	1H30	B1
Coll Dosso	Bidon 2	6,77	12	1H30	B2
Coll Dosso	Lait suspecté par collecteur 1	6,77	12	3H	LS1
Coll Dosso	Bidon 6 laiterie	6,78	5	1H30	L6
Coll Dosso	Bidon 1 laiterie	6,79	10	1H30	L1
Coll Dosso	Bidon 6	6,96	5	1H30	B6
Fetto Bokki	Bidon collecteur arrivée laiterie		20	30 minutes	BL
Fetto Bokki	Bidon mélange		19	3H	AM
Fetto Bokki	Calebasse de Mélange		19	Non décoloré >3H	BM
Fetto Bokki	Pis vache 1		18	Non décoloré >3H	AP1
Fetto Bokki	2ème calebasse transvasement		18	Non décoloré >3H	ACT2
Fetto Bokki	Récipient traite 3		18	Non décoloré >3H	AT3
Fetto Bokki	Récipient traite 1		17,5	Non décoloré >3H	BT1
Fetto Bokki	Pis 3		17	Non décoloré >3H	AP3
Fetto Bokki	Bidon 1L livrée par éleveur D		17	Non décoloré >3H	D
Fetto Bokki	Bidon collecteur arrivée laiterie		17	Non décoloré >3H	AL
Fetto Bokki	Récipient traite 1		16,5	Non décoloré >3H	AT1
Fetto Bokki	Bouteille de verre 1L livrée par éleveur C		16,5	3H	C
Fetto Bokki	Bidon collecteur départ laiterie		16,5	Non décoloré >3H	AB
Fetto Bokki	Pis vache 1		16,5	Non décoloré >3H	BP1
Fetto Bokki	Pis vache 2		16	Non décoloré >3H	BP2
Fetto Bokki	Récipient traite 2		16	Non décoloré >3H	BT2
Fetto Bokki	Bidon collecteur départ laiterie		16	3H	Co
Fetto Bokki	Pis vache 2		15,5	Non décoloré >3H	AP2
Fetto Bokki	calebasse traite 2		15,5	Non décoloré >3H	AT2
Fetto Bokki	Pot plastique pr transvaser bidon		15	Non décoloré >3H	ABP2

site	désignation	PH	Acidité DORNIC	Bleu de méthylène	code
Kougo Banda	Bidon collecteur (vente Woro Fulbé)	5,92	27	30 minutes	Co
Kougo Banda	Pis vache 1	6,51	16	Non décoloré >3H	EP1
Kougo Banda	Récipient traite 2	6,52	16	Non décoloré >3H	DT2
Kougo Banda	Pis vache 1	6,52	15,5	Non décoloré >3H	CP1
Kougo Banda	Récipient traite 2	6,54	16	3H	AT2
Kougo Banda	Pis vache 2	6,55	18	Non décoloré >3H	EP1
Kougo Banda	Récipient traite 2	6,55	17	Non décoloré >3H	ET1
Kougo Banda	Pis vache 2	6,55	15	Non décoloré >3H	AP2
Kougo Banda	Récipient traite1	6,61	18,5	Non décoloré >3H	BT1
Kougo Banda	Récipient traite2	6,61	18,5	Non décoloré >3H	BT2
Kougo Banda	Pis vache 2	6,63	18	Non décoloré >3H	DP2
Kougo Banda	Récipient traite 1	6,64	18	Non décoloré >3H	DT1
Kougo Banda	Récipient traite 1	6,64	17	Non décoloré >3H	AT1
Kougo Banda	Pis vache 1	6,65	19	Non décoloré >3H	DP1
Kougo Banda	Récipient traite 3	6,65	19	Non décoloré >3H	ET1
Kougo Banda	Calebasse de Mélange	6,65	18	Non décoloré >3H	DM
Kougo Banda	Pis vache 1	6,65	15	Non décoloré >3H	AP1
Kougo Banda	Pis vache 3	6,68	18	Non décoloré >3H	EP1
Kougo Banda	Récipient traite 1	6,68	18	Non décoloré >3H	CT1
Kougo Banda	V1	6,69	18	Non décoloré >3H	1P1
Kougo Banda	Récipient traite3	6,7	21	Non décoloré >3H	BT3
Kougo Banda	Calebasse de Mélange	6,7	17	Non décoloré >3H	ET1
Kougo Banda	Récipient traite 1	6,7	16	Non décoloré >3H	ET1
Kougo Banda	Récipient traite1	6,72	18,5	1H30	1T1
Kougo Banda	Calebasse de Mélange	6,85	16	Non décoloré >3H	BM
Kougo Banda	Récipient traite 3	6,85	15,5	Non décoloré >3H	BT3
Kougo Banda	Récipient traite 1	6,89	16	Non décoloré >3H	BT1
Kougo Banda	Pis vache 2	6,9	15	Non décoloré >3H	BP2
Kougo Banda	Récipient traite 2	6,9	15	Non décoloré >3H	BT2
Kougo Banda	Pis vache 1	6,94	15,5	Non décoloré >3H	BP1
Kougo Banda	Pis 3	6,96	14	Non décoloré >3H	BP3
Kougo Banda	V2		20,5	Non décoloré >3H	BP2
Kougo Banda	V1		18	Non décoloré >3H	BP1

site	désignation	PH	Acidité DORNIC	Bleu de méthylène	code
Route Filingué	Calebasse de Mélange		25	Non décoloré >3H	GM
Route Filingué	Bidon		22,5	3H	GB
Route Filingué	Pis vache 2		22,5	Non décoloré >3H	FP2
Route Filingué	Bidon		22,5	3H	FB
Route Filingué	Bidon		22,5	3H	IB
Route Filingué	Arrivée laiterie		22,5	30 minutes	L2
Route Filingué	Récipient traite 2		22	Non décoloré >3H	IT2
Route Filingué	Récipient traite 1		20,5	Non décoloré >3H	IT1
Route Filingué	Pis vache 1		20	Non décoloré >3H	GP1
Route Filingué	Récipient traite 1		20	Non décoloré >3H	GT1
Route Filingué	Pis vache 2		20	Non décoloré >3H	GP2
Route Filingué	Récipient traite 1		20	Non décoloré >3H	HT1
Route Filingué	Pis vache 1		20	Non décoloré >3H	IP1
Route Filingué	Pis vache 2		20	Non décoloré >3H	IP2
Route Filingué	Calebasse de Mélange		20	3H	IM
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		20	1H30	2
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		19	1H30	D
Route Filingué	Pis vache 1		18,5	Non décoloré >3H	FP1
Route Filingué	Récipient traite 2		18	Non décoloré >3H	GT2
Route Filingué	Arrivée laiterie		18	30 minutes	L1
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		18	1H30	10
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		18	3H	11
Route Filingué	Récipient traite 1		17	Non décoloré >3H	FT1
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		17	3H	6
Route Filingué	Pis vache 1		16,5	Non décoloré >3H	HP1
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		16	3H	3
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		16	3H	1
Route Filingué	Lait du collecteur		15	1H30	BA
Route Filingué	Bidon2 rempli départ laiterie		15	1H30	Co2
Route Filingué	Lait du collecteur		15	1H30	A
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		15	30 minutes	C
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		14	3H	8
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		14	3H	5
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		14	3H	4
Route Filingué	Bidon1 rempli départ laiterie		14	1H30	Co1
Route Filingué	Lait livré par éleveurs		14	3H	15

site	désignation	PH	Acidité DORNIC	Bleu de méthylène	code
Taladje	mélange lait NON	6,35	25	1H30	X
Taladje	bidon arrivée laiterie/9H20 mélange lait OUI	6,36	D	1H30	L1
Taladje	Bidon 5 remis au collecteur arrivée laiterie / 9H20	6,36	25	1H30	L5
Taladje	Bidon remis au collecteur 1 arrivée laiterie / 9H20	6,36	25	1H30	L1
Taladje	mélange lait OUI	6,39	26	1H30	N'
Taladje	Bidon 5 remis collecteur 7H45	6,47	20,5	1H30	B5
Taladje	Pis vache A	6,48	20	Non décoloré >3H	P5A
Taladje	bidon arrivée laiterie/9H20 mélange lait NON	6,49	D	1H30	F'
Taladje	bidon arrivée laiterie/9H20 mélange lait NON	6,49	24	Non décoloré >3H	G'
Taladje	bidon arrivée laiterie/9H20 mélange lait OUI	6,49	21	1H30	O'
Taladje	bidon arrivée laiterie/9H20 mélange lait NON	6,5	D	1H30	B'
Taladje	Bidon remis au collecteur 1 départ laiterie (ajout lait) / 8H30	6,5	21	1H30	C1
Taladje	Récepteur traite A	6,5	21	Non décoloré >3H	T5A
Taladje	Bidon 5 remis au collecteur départ laiterie (ajout lait) / 8H30	6,5	20	1H30	C5
Taladje	Pis vache	6,5	16	Non décoloré >3H	P7
Taladje	Bidon départ laiterie/8H30 mélange lait NON	6,53	D	Non décoloré >3H	A
Taladje	bidon arrivée laiterie/9H20 mélange lait NON	6,53	D	1H30	A'
Taladje	Récepteur traite	6,53	17	Non décoloré >3H	T7
Taladje	Pis vache 1	6,54	19,5	Non décoloré >3H	P1
Taladje	bidon arrivée laiterie/9H20 mélange lait NON	6,55	22,5	1H30	E'
Taladje	Pis vache B	6,55	20	Non décoloré >3H	P5B

site	désignation	PH	Acidité DORNIC	Bleu de méthylène	code
Taladje	Bidon départ laiterie/8H30 mélange lait NON	6,56	D	Non décoloré >3H	B
Taladje	bidon arrivée laiterie/9H20 mélange lait NON	6,56	D	1H30	C'
Taladje	bidon remis collecteur/7H45 mélange lait NON	6,56	22	3H	B1
Taladje	Bidon départ laiterie/8H30 mélange lait OUI	6,56	22	Non décoloré >3H	C1
Taladje	Récipient traite B	6,56	20,5	Non décoloré >3H	T5B
Taladje	Récipient traite	6,58	20	Non décoloré >3H	T3
Taladje	Récipient traite B	6,58	19	Non décoloré >3H	T2B
Taladje	Pis vache B	6,58	18	Non décoloré >3H	P2B
Taladje	Bidon départ laiterie/8H30 mélange lait NON	6,6	D	Non décoloré >3H	C
Taladje	Récipient du mélange	6,62	20	Non décoloré >3H	M5
Taladje	Bidon départ laiterie/8H30 mélange lait NON	6,62	20	Non décoloré >3H	G
Taladje	Pis vache	6,62	18	Non décoloré >3H	P3
Taladje	Bidon départ laiterie/8H30 mélange lait NON	6,62	18	1H30	E
Taladje	Récipient du mélange	6,63	19	Non décoloré >3H	M7
Taladje	Pis vache 5	6,64	18	Non décoloré >3H	P5
Taladje	Pis vache B	6,64	18	Non décoloré >3H	P3B
Taladje	Récipient traite 5	6,65	18	Non décoloré >3H	T5
Taladje	Bidon départ laiterie/8H30 mélange lait NON	6,67	21	Non décoloré >3H	F
Taladje	Bidon départ laiterie/8H30 mélange lait OUI (O=E+X)	6,67	20	1H30	O=E+X
Taladje	Récipient traite 1	6,68	20,5	Non décoloré >3H	T1
Taladje	Récipient traite A	6,68	20	Non décoloré >3H	T1A
Taladje	Calebasse de mélange 1	6,7	21	Non décoloré >3H	M1
Taladje	Pis vache A	6,7	18	Non décoloré >3H	P1A
Taladje	Récipient traite A	6,7	18	Non décoloré >3H	T3A
Taladje	Pis vache A	6,74	18	Non décoloré >3H	P3A
Taladje	Récipient du mélange	6,78	18	Non décoloré >3H	M3
Taladje	Récipient traite B	P	D	Non décoloré >3H	T3B
Taladje	bidon arrivée laiterie/9H20 mélange lait OUI (3 laits)	P	26	1H30	M
Taladje	mélange lait OUI	P	25	1H30	N

Résultats des détections de mammites :

Troupeau	Lieu	Mammite	code
troupeau 1	Route Filingué	non	A
troupeau 2	Route Filingué	non	C
troupeau 3	Route Filingué	non	D
troupeau 4	Route Filingué	non	2
troupeau 5	Route Filingué	oui	1
troupeau 6	Route Filingué	non	10
troupeau 7	Route Filingué	oui	6
troupeau 8	Route Filingué	non	11
troupeau 9	Route Filingué	oui	15
troupeau 10	Route Filingué	non	BA
troupeau 11	Route Filingué	non	3
troupeau 12	Route Filingué	non	8
troupeau 13	Route Filingué	non	2
troupeau 14	Route Filingué	non	5
troupeau 15	Route Filingué	oui	4
troupeau 16	Route Filingué	oui	FB
troupeau 17	Route Filingué	non	GB
troupeau 18	Route Filingué	non	HB
troupeau 19	Route Filingué	oui	IM
troupeau 1	Fetto Bokki	oui	BM
troupeau 2	Fetto Bokki	oui	AM
troupeau 3	Fetto Bokki	oui	C
troupeau 4	Fetto Bokki	non	D
troupeau 5	Fetto Bokki	oui	AB
troupeau 1	Kougo Banda	non	éleveur A
troupeau 2	Kougo Banda	non	éleveur B
troupeau 3	Kougo Banda	oui	éleveur C
troupeau 4	Kougo Banda	oui	éleveur D
troupeau 5	Kougo Banda	non	éleveur E

Résultats des tests bactériologiques:

	salmonelles/ml		staphylocoques/ml	coliformes/ml		germes totaux/ml	
	Echantillon 1 Echt1	échantillon 5 Echt5)	echantillon 1	Echt1	Echt5	Echt1	Echt5
<b>Pis vache</b>	0	0	1,1E+03	1,6E+0 3	1,6E+03	1,2E+05	1,2E+05
<b>Calebasse de traite</b>	0	0	1,6E+03	2,1E+0 3	1,8E+03	1,4E+05	1,8E+05
<b>Calebasse de mélange</b>	0	110	1,8E+03	2,7E+0 3	2,2E+03	2,7E+05	2,1E+05
<b>Bidon de l'éleveur</b>	91	91	2,1E+03	2,8E+0 3	2,8E+03	3,6E+05	2,5E+05
<b>Bidon du llecteur</b>	91	140	2,7E+03	3,2E+0 3	3,4E+03	3,8E+05	2,7E+05
<b>Bidon à la laiterie</b>	180	270	3,6E+03	4,5E+0 3	4,5E+03	1,6E+06	1,8E+06

Mesure de la densité:

<b>Site</b>	<b>Bidon</b>	<b>densité</b>
Coll Dosso	bidon éleveur	1,01974
Taladje	bidon collecteur	1,0212
Coll Dosso	bidon éleveur	1,02126
Coll Dosso	bidon éleveur	1,0213
Coll Dosso	bidon éleveur	1,02136
Coll Dosso	bidon éleveur	1,02138
Coll Dosso	bidon éleveur	1,02138
Coll Dosso	bidon éleveur	1,022
route filingué	bidon collecteur	1,0232
Taladje	bidon collecteur	1,0246
Taladje	bidon collecteur	1,0246
Taladje	bidon collecteur	1,0262
Taladje	bidon collecteur	1,0262
Coll Dosso	bidon éleveur	1,02662
Taladje	bidon collecteur	1,0272
Taladje	bidon collecteur	1,028
Taladje	bidon éleveur	1,028
Taladje	bidon collecteur	1,0282
Taladje	bidon collecteur	1,0282
Taladje	bidon collecteur	1,0282
Taladje	bidon éleveur	1,0282
Taladje	bidon éleveur	1,0282
route filingué	bidon collecteur	1,0282
Taladje	bidon collecteur	1,0284
Taladje	bidon éleveur	1,0284
Taladje	bidon collecteur	1,0288
Taladje	bidon collecteur	1,0306