

Étude de la fabrication traditionnelle du beurre au Tchad

Laurent ROY¹ Jérôme GAUTHIER², Mahamat ABOUBAKAR³, Alain Le MASSON²

¹ 25, route de Bressuire, 79150 Argenton-Château, France

² Cirad-emvt, TA 30/A, 34398 Montpellier Cedex 5, France

³ Laboratoire de Farcha, BP 433, N'Djamena, Tchad

le_masson@cirad.fr

Résumé. Etude de la fabrication traditionnelle du beurre au Tchad. Le volet final de l'Action thématique programmée intitulée : Le lait et les produits laitiers traditionnels dans l'approvisionnement des villes africaines a été consacré au Tchad à l'amélioration des modes de conservation du lait et à l'amélioration des rendements de transformation des produits laitiers. Après l'évaluation du rendement beurrier actuel de la méthode traditionnelle, cette étude est consacrée aux tests de techniques de barattage permettant d'améliorer le rendement beurrier. Pour la méthode de fabrication traditionnelle du beurre, avec 6 l de lait, le rendement beurrier moyen obtenu est de 67,8 % pour une durée de barattage de 35,4 minutes. Ont été déterminés également les principaux paramètres influençant le rendement beurrier : un taux de remplissage de la *buxa* inférieur à 40 % et la teneur en matière grasse du lait la plus élevée possible en choisissant le lait des vaches en fin de lactation pour la fabrication du beurre. Deux techniques améliorées ont été testées : l'introduction d'un agitateur à palettes dans la *buxa* et l'abaissement de la température de la *buxa* en l'entourant d'un linge humide. La technique de l'agitateur interne permet de diminuer le temps de barattage de 10,5 minutes. En revanche, les essais effectués avec la seconde méthode n'ont pas permis de mettre en évidence une diminution significative de la température entraînant une amélioration du rendement beurrier.

Introduction

Au Tchad, le problème de l'adéquation entre l'offre et la demande de produits laitiers est crucial. Alors qu'à la fin de la saison sèche, la production est trop faible pour approvisionner une ville en pleine croissance comme N'Djamena, pendant les mois de juillet, d'août et de septembre, on observe une surproduction de lait entraînant une mévente. Dans le premier cas de figure, il faut chercher à augmenter la productivité ou à agrandir la zone de collecte tout en restant compétitif. Dans le deuxième cas, il s'agit d'un problème de gestion des surplus et donc de conservation des produits dans la mesure où les circuits d'écoulement ne sont pas extensibles (Zafindrajaona *et al.*, 1997).

La conservation directe n'est pas envisageable pour des raisons techniques et économiques, une transformation avant conservation est donc nécessaire. Le barattage est une des possibilités existantes. Le beurre est d'ailleurs un des produits laitiers les plus commercialisés autour de N'Djamena. Une fois fondu et l'eau éliminée, il devient moins oxydable et se conserve dans un récipient clos jusqu'à un an. Mais la technique traditionnelle de barattage au Tchad semble peu performante. En fait, si la technique a souvent été décrite et ne semble pas avoir évolué depuis ces trente dernières années, les données quantitatives sont moins importantes mais laissent cependant penser que le rendement beurrier est assez faible (Créac'h, 1993).

Le récipient utilisé est une *buxa*, calebasse végétale surmontée d'un col en vannerie cerclée de cuir. Le lait de zébu est chauffé puis conservé dans un de ces récipients jusqu'au barattage afin de permettre le caillage. La durée de caillage est généralement de 12 à 36 h. Le lait caillé est préféré car il permet de récupérer après le barattage un babeurre acide apprécié par les consommateurs. Le lait est soit baratté dans la *buxa* qui a servi au caillage, soit transvasé dans une autre *buxa*. Le barattage est réalisé au lever du soleil, vers 6 h, par les femmes, et consiste à agiter le récipient contenant le lait caillé, tenu dans les bras ou suspendu à un arbre par des courroies en cuir. Au cours du barattage, la femme ajoute toujours une certaine quantité d'eau. Le beurre formé est ensuite retiré à la main.

En 1969, Deconinck, décrivant déjà cette technique, calculait un rendement beurrier de 66 % pour un barattage qu'il avait suivi. Plus récemment, après avoir observé 6 productrices arabes, Soumare (1995) estimait le rendement à environ 250 g pour 6 l de lait avec un temps de barattage de 20 à 40 minutes pour 3 à 4 l de lait.

Dans le deuxième site retenu par l'Atp, l'Éthiopie, la même technique traditionnelle de fabrication du beurre existe mais les *buxas* peuvent être remplacées par des jarres en terre. Dans ce pays, des essais d'amélioration du rendement beurrier ont été réalisés par le Cipea (Centre international pour l'élevage en Afrique) en 1985, en utilisant un modèle d'agitateur interne (O'Mahony et Bekele, 1985).

En considérant ce bilan, cette étude vise à :

- déterminer précisément les caractéristiques de la situation actuelle au Tchad, concernant la fabrication traditionnelle de beurre ;
- tester des techniques améliorées de barattage afin d'optimiser les rendements. En effet si le rendement beurrier de 66 % est confirmé, il est intéressant alors de tester des techniques pouvant améliorer ce rendement ;
- vérifier la validité économique des techniques améliorées en vue de leur diffusion.

La méthodologie

L'échantillon

L'objectif était donc de faire le point sur la technique de barattage actuellement utilisée au Tchad puis de tester en milieu réel des innovations sur les plans technique et économique. L'idéal aurait été d'avoir le même échantillon et des paramètres standardisés pour les différents essais. La réalisation pratique n'a pas permis d'atteindre cet idéal mais les essais ont tous été réalisés dans des conditions environnementales similaires. Toutes les observations ont été faites chez des éleveurs arabes sédentaires ou transhumants. Le choix de ce groupe s'explique par leur forte représentativité au sein des éleveurs du bassin de production laitière de N'Djamena. L'ensemble des mesures ont été faites en juillet et en août et donc dans des conditions climatiques identiques. Au cours des essais, les habitudes des productrices ont été perturbées le moins possible. La préparation du lait caillé et le barattage ont été à chaque fois réalisés selon les habitudes des formatrices. Le seul paramètre imposé aux opératrices était le volume de lait à baratter fixé à 6 l. En fonction de ce volume, les femmes choisissaient parmi leurs *buxas* celle qui par expérience leur semblait la plus appropriée au volume considéré.

L'étude sur la technique traditionnelle a été réalisée à partir d'un échantillon de 19 femmes réparties sur 6 villages. Le choix des villages et des femmes ne s'est pas appuyé sur des critères particuliers. Les connaissances familiales du personnel tchadien impliqué dans ce travail ont souvent orienté ce choix afin de faciliter la coopération des populations locales. Le point sur la technique traditionnelle a dû être fait dans une première phase afin de vérifier les données trouvées dans la littérature sur le rendement beurrier. Seule, la confirmation de ces données justifiait les essais de techniques dites amélioratrices.

Les essais améliorateurs ont été menés un mois plus tard. Ce décalage s'explique entre autres par le temps passé à construire et à tester les modèles améliorateurs au laboratoire de recherches vétérinaires et zootechniques de Farcha, à N'Djamena. Pour cette deuxième série d'essais, les observations et les mesures n'ont pu être réalisées qu'avec 14 des 19 femmes ayant participé à la première étude. Ces essais ont été plus difficiles à mettre en place en milieu réel et le manque de prototypes a été un frein à la multiplication des expériences.

Le matériel

Pour l'étude sur la technique traditionnelle, aucun matériel n'a été introduit dans les villages. Les *buxas* étaient celles que les femmes utilisent chaque jour. Le lait était acheté auprès de chaque productrice. Pour les essais améliorateurs, les *buxas* étaient aussi celles des productrices et les 6 l de lait utilisés pour chaque expérience étaient achetés auprès des femmes.

La première technique amélioratrice testée concernait l'utilisation de toile de jute humide fixée autour de la *buxa*. Le but était de provoquer un refroidissement du lait afin de faciliter la cristallisation et le rassemblement de la matière grasse. Avant le barattage, les *buxas* des femmes étaient donc enveloppées d'un sac de toile de jute humidifié. Ces sacs avaient été achetés sur les marchés de N'Djamena 500 francs cfa pièce.

La deuxième technique faisait appel à un agitateur interne construit selon le modèle du Cipea en Ethiopie. Il permet d'augmenter le rendement beurrier et de diminuer le temps de barattage par une agitation plus énergique du lait caillé.

Les paramètres étudiés

Pour tous les essais réalisés avec la technique traditionnelle ou avec les techniques améliorées, l'objectif principal des analyses était d'évaluer le rendement beurrier et le temps de barattage. Afin de permettre les comparaisons avec les essais réalisés en Ethiopie, la définition du rendement beurrier utilisée par l'Irri a été retenue :

Rendement beurrier = taux de récupération de la matière grasse = mg du lait entier – mg du babeurre/mg du lait entier

Les teneurs en matière grasse du lait et du babeurre ont été évaluées à partir de prélèvements réalisés après la traite avant le chauffage du lait frais et à la fin du barattage après récupération du beurre dans la *buxa*. La méthode de Gerber a été utilisée pour déterminer le taux butyreux des échantillons (NF V 04-210). La durée de barattage calculée correspond au temps écoulé entre le début de l'agitation et le moment où la femme arrête d'agiter pour sortir le beurre de la *buxa*. Afin d'essayer d'expliquer les variations de rendement et de temps de barattage, d'autres paramètres ont été suivis au cours des différents essais.

Pour tous les prélèvements de lait effectués — l'acidité titrable a aussi été mesurée par le titrage de 10 ml de lait par de la soude N/9 en présence de phénolphthaleïne jusqu'à une coloration rose permanente —, le taux de remplissage en lait de la *buxa* a été calculé en divisant le volume de lait utilisé par le volume du récipient. Le volume et la température de l'eau ajoutée au cours du barattage ont aussi été notés. Enfin la température du lait baratté et la température ambiante au cours de l'expérience ont été systématiquement relevées.

Les résultats

La technique traditionnelle

Les résultats obtenus pour l'étude de la méthode traditionnelle sont présentés globalement dans le tableau I. La température ambiante pour toutes les observations était comprise entre 23 °C et 25 °C. Les quantités d'eau ajoutées varient entre 0,25 et 1 l. Le rendement beurrier moyen obtenu est de 67,8 % pour un temps moyen de barattage de 35,4 minutes (de 18 à 70 minutes). Cependant, 1/3 des essais réalisés atteignent un rendement supérieur à 78 %.

Tableau I. Résultats du barattage du beurre par la méthode traditionnelle.

Essai	Mg du lait entier	Mg du babeurre	Taux de remplissage (%)	Temps de barattage (min.)	Taux de récupération de la mg
1	4,3	1,8	94	30	58
2	4,9	1,55	43	25	68
3	4,1	2,3	60	40	44
4	6,0	1,7	50	41	72
5	6,05	1,1	39	40	82
6	6,5	1,0	25	36	85
7	3,7	2,2	87	38	41
8	4,15	2,0	45	34	52
9	6,2	1,2	37	32	81
10	3,85	1,0	66	70	74
11	3,75	1,2	69	35	68
12	5,3	1,15	55	30	78
13	4,0	1,5	67	38	62
14	5,05	1,4	29	30	72
15	5,7	1,0	24	43	82
16	5,2	1,1	35	18	79
17	5,5	1,6	39	31	71
18	4,55	2,25	43	26	51
Moyenne	4,9	1,5	50,4	35,4	67,8
Ecart-type	0,9	0,5	20,1	10,7	13,6

Mg : matière grasse

Certains paramètres ont été étudiés en corrélation avec le rendement beurrier. Ainsi la figure 1 présente la valeur des rendements beurriers obtenus en fonction du taux de remplissage de la *buxa*. Le sous-groupe 1 correspond aux essais dont le taux de remplissage est inférieur à 40 %, le sous groupe 2 à ceux dont le taux est supérieur à 40 %. Une régression linéaire avec le premier sous-groupe donne un coefficient de - 0,27 ($R^2=0,11$), et pour le deuxième, la valeur est de - 0,17 ($R^2=0,05$). La figure 2 donne une représentation graphique de l'évolution du rendement beurrier en fonction de la teneur en matière grasse du lait frais. Le calcul du coefficient de corrélation linéaire donne pour ces points une valeur de $R^2=0,83$.

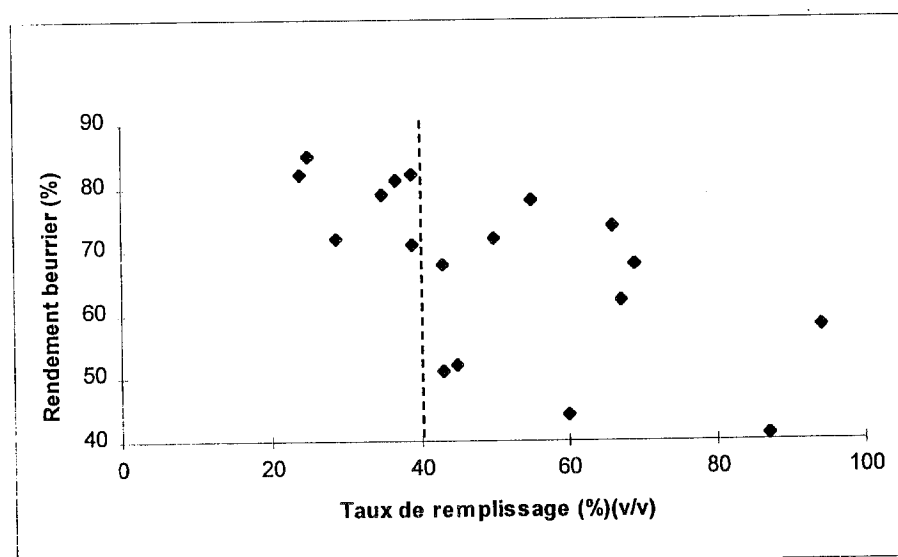


Figure 1. Rendement beurrier en fonction du taux de remplissage de la *buxa*.

Les techniques dites améliorées

Les résultats présentés dans le tableau II correspondent aux essais avec les toiles humides, et ceux du tableau III aux essais avec l'agitateur interne. La température ambiante pour toutes les observations était comprise entre 23,5 et 24,5 °C. La méthode utilisant un linge humide autour de la *buxa* a permis d'obtenir un rendement beurrier moyen de 79 % pour un temps moyen de barattage de 35 minutes et un taux de remplissage moyen des *buxas* de 36 %. La différence de température entre le lait caillé et la température ambiante, ΔT , obtenue pour ces essais était quasiment nulle, inférieure à 1 °C en moyenne et comprise entre 0 et 1,5 °C.

Tableau II. Résultats du barattage du beurre en utilisant un linge humide.

Essai	Mg du lait entier	Mg du babeurre	Taux de remplissage	ΔT (°C)	Temps de barattage (min.)	Taux de récupération de la mg (%)
1	5,2	0,7	30	- 0,5	33	87
2	5,5	1,5	66	- 0,2	35	73
3	5,2	0,8	36	- 0,5	35	85
4	4,5	0,9	27	- 0,5	38	80
5	4,7	1,0	35	- 1,5	38	79
6	6,8	0,8	29	- 0,5	40	88
7	5,05	1,4	29	0	30	72
8	5,5	1,6	39	0	31	71
Moyenne	5,3	1,1	36,0	- 0,34	35,0	79,0
Ecart-type	0,7	0,4	12,0	0,6	4,0	7,0

Tableau III. Résultats du barattage du beurre en utilisant un agitateur interne.

Essai	Mg du lait entier	Mg du babeurre	Taux de remplissage (%)	ΔT (°C)	Temps de barattage (min.)	Taux de récupération de la mg (%)
1	6,7	0,8	27	- 0,5	25	88
2	5,7	1,0	36	- 0,3	24	82
3	6,4	1,2	39	- 0,5	26	81
4	5,5	1,0	35	- 0,5	25	82
5	6,5	1,5	50	- 1,5	24	81
6	6,5	1,0	39	- 1,0	24	81
Moyenne	6,22	1,1	37,7	- 0,72	24,7	83,0
Ecart-type	0,5	0,2	7,5	0,45	0,8	2,7

En revanche, les essais réalisés avec l'agitateur interne permettent d'atteindre un rendement beurrier moyen de 83 % avec un temps de barattage constant de 25 minutes (24 à 26 minutes). Ainsi par rapport à la technique traditionnelle cette méthode permet d'augmenter le rendement moyen de 14 % et de diminuer le temps moyen de barattage de 10 minutes. La différence de température (ΔT) obtenue avec ce procédé pour les essais considérés est quasiment nulle (inférieure à 1 °C).

Discussion

La technique traditionnelle

Les valeurs obtenues pour le rendement beurrier après le barattage traditionnel rejoignent les chiffres mentionnés par Deconinck, soit un rendement de 66 % obtenu en 30 à 40 minutes. Ainsi, en presque trente ans, les techniques n'ont pas changé et les performances sont restées apparemment identiques. Les résultats ont été obtenus alors que la température ambiante était supérieure à 23 °C. Sachant que 19 °C est la température limite au-dessus de laquelle le rendement beurrier chute de façon importante, il est probable que le rendement du barattage traditionnel soit meilleur en saison sèche froide.

Le rendement moyen de 67,8 % cache aussi une grande variabilité, les rendements calculés s'échelonnant de 44 à 85 %. L'étude du rendement beurrier en fonction du taux de remplissage apporte une première réponse à cette variabilité. C'est lorsque le taux de remplissage est inférieur à 40 % que le rendement beurrier est le meilleur et supérieur à 70 %. Lorsque le taux dépasse 40 %, le rendement beurrier prend alors des valeurs très aléatoires ($R^2=0,05$). Le taux de matière grasse du lait, élevé chez le zébu, influence aussi le rendement beurrier. Plus le lait contient de matière grasse, plus l'opératrice parvient à obtenir un babeurre pauvre en matière grasse : le coefficient de corrélation linéaire entre le taux de matière grasse du lait frais et le rendement beurrier est de 0,83. En fait, pour des taux de matière grasse du lait frais supérieurs à 5 %, le rendement beurrier obtenu est supérieur à 70 %. En prenant en compte l'évolution de la teneur en matière grasse du lait pendant la lactation (figure 2), on peut établir que le lait est d'autant plus gras que la lactation est avancée. Au cours de notre étude, un groupe d'éleveurs nous a signalé avoir remarqué ce fait ; ils en tenaient compte pour le choix du lait destiné à la fabrication du beurre.

Il est aussi intéressant de comparer les résultats obtenus au Tchad avec les données existant en Ethiopie où une technique traditionnelle identique est pratiquée. Selon les résultats de O'Mahony et Bekele, le temps moyen de barattage est de 90 minutes et le taux de récupération de la matière grasse est de 75 %, ceci pour une température moyenne du lait de 18 °C et un taux de remplissage de 50 %. La température est dans cette étude plus favorable à l'amélioration du rendement beurrier et explique certainement en partie la différence de 9 % trouvée entre les deux moyennes. Par ailleurs, le temps de barattage est presque trois fois supérieur à celui trouvé au Tchad. On peut s'interroger sur ces différences de pratiques. Pour tous les essais réalisés le coefficient de corrélation linéaire entre le temps de barattage et le rendement beurrier est de 0,13 : il n'existe donc pas de corrélation entre ces deux paramètres dans nos essais. Il est possible aussi que d'autres facteurs, non envisagés ici, influencent la valeur du rendement beurrier. Ces différences sont peut-être à mettre en relation avec les caractéristiques de l'étape de caillage, ou avec la méthode de préparation des *buxas*, ou alors peut-être avec les volumes parfois importants, jusqu'à 19 l, barattés par les Ethiopiennes.

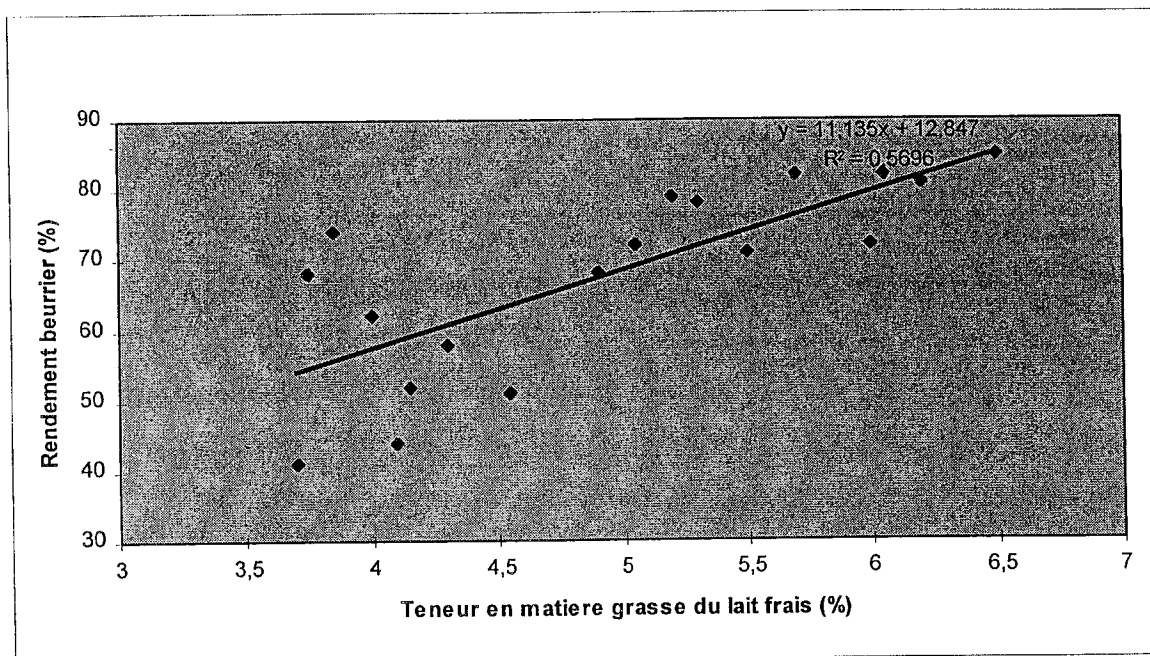


Figure 2. Rendement beurrier en fonction du taux de matières grasses du lait.

Les techniques dites améliorées

La technique avec une toile de jute humidifiée

Cette technique semble, à première vue, augmenter le rendement beurrier mais cette affirmation est remise en cause par l'analyse des autres paramètres. La différence de température mesurée entre le lait caillé et la température ambiante ($^{\circ}\text{T}$) mesurée pour les essais avec la *buxa* entourée d'un linge humide est inférieure à la différence de température (ΔT) mesurée pour les essais avec l'agitateur interne. Ainsi, lors de nos essais, la toile humide ne permet pas de diminuer la température du lait caillé. L'évaporation de l'eau de la toile n'est donc pas suffisamment efficace. Deux raisons peuvent expliquer ce phénomène : pendant le caillage, la *buxa* est conservée dans la case à l'ombre et à l'abri de tout courant d'air. Or, la vitesse de renouvellement de l'air autour de la *buxa* et le rayonnement direct du soleil sur le linge humide sont des facteurs influençant la vitesse d'évaporation de l'eau du linge humide et donc de la diminution de la température du contenu de la *buxa*. Une troisième raison peut être envisagée : laalebasse peut aussi être un mauvais conducteur thermique. Quoiqu'il en soit, l'amélioration du rendement beurrier n'est pas atteinte avec l'utilisation d'une toile humidifiée. La comparaison des résultats obtenus selon la méthode traditionnelle et les techniques dites améliorées permet de confirmer les deux conclusions établies précédemment concernant le taux de remplissage de la *buxa* et le taux de matière grasse.

Or les essais concernant la toile de jute présentent un biais dans la mesure où le taux de remplissage est inférieur à 40 % dans 7 cas sur 8 et que le taux de matière grasse est supérieur à 5 % dans 6 cas sur 8. En considérant uniquement les essais pour lesquels le taux de remplissage est inférieur à 40 % et la teneur en matière grasse est supérieure à 5 %, dans le tableau I on obtient les valeurs suivantes : méthode traditionnelle ($n=7$, $m=78,9$, e.t. = 5), linge humide ($n=7$, $m=80,6$, e.t. = 8). La différence entre les deux moyennes n'est pas significative, on retrouve donc des rendements identiques avec les deux méthodes (tableau IV). La première technique ne semble pas apporter de solutions réelles au problème du rendement. Un inconvénient majeur s'ajoute en plus à la faiblesse des résultats : les femmes ayant testé cette technique se sont en effet plaintes de l'augmentation de poids qui rend le travail d'agitation plus pénible.

Tableau IV. Comparaison des méthodes de barattage du beurre à partir de laits à plus de 5 % de matière grasse et remplissage < 40 % (moyennes et écarts-types).

Méthodes (effectif)	Mg du lait	Taux de remplissage (%)	ΔT (°C)	Temps de barattage	Taux de récupération (min.) de la mg (%)
Traditionnelle (n = 7)	5,7 ± 0,5	32,6 ± 6,5		32,9 ± 8	78,9 ± 5
Linge humide (n = 5)	5,55 ± 0,7	32,6 ± 4,6	- 0,3 ± 0,3	33,8 ± 4	80,6 ± 8
Agitateur (n = 5)	6,16 ± 0,5	35,2 ± 4,9	- 0,6 ± 0,3	24,8 ± 1	82,8 ± 3
					Différence non significative

La technique avec un agitateur interne

Les résultats obtenus pour cette technique semblent plus probants mais doivent tout de même être nuancés. L'échantillon utilisé est tout d'abord assez limité. De plus, le biais signalé pour la première technique dite améliorée est aussi valable dans ce cas, en particulier pour le taux de matières grasses. En considérant dans le tableau I les essais pour lesquels le taux de remplissage est inférieur à 40 % et la teneur en matière grasse est supérieure à 5 %, on obtient les valeurs suivantes : méthode traditionnelle (n=7, m=78,9, e.t.=5), agitateur (n=5, m=82,8, e.t.=3). La différence entre les deux moyennes n'est pas significative, on retrouve donc des rendements identiques avec les deux méthodes (tableau IV). En revanche, le temps de barattage a été réduit, passant de 35 à 25 minutes.

L'utilisation de cette technique a par ailleurs été mieux perçue par les transformatrices. Elles ont en effet trouvé la technique intéressante mais se sont inquiétées de savoir si le bois ne transmettait pas de mauvais goût au beurre et au lait caillé. Cette technique ne semble cependant pas pouvoir permettre un gain de productivité supérieur à 10 %. Les résultats sont, de plus, assez différents de ceux trouvés en Ethiopie où l'agitateur interne permettait de réduire le temps de barattage de 90 minutes à 61 minutes et d'augmenter le rendement de 75 % à 90 %.

En considérant les résultats techniques présentés ci-dessus, on peut réaliser une simulation afin d'évaluer le gain possible en utilisant un agitateur interne. Trois situations sont envisagées : une situation avec un rendement beurrier de 70 % (la moyenne observée avec la technique traditionnelle), une situation avec un rendement de 80 % (la moyenne observée pour nos expériences avec l'agitateur interne) et une autre avec 90 % (le rendement potentiellement accessible avec un agitateur interne selon le Cipea). Le taux de matière grasse retenu pour le lait frais est la valeur moyenne obtenue au cours des essais, soit 4,95 %. L'ajout d'eau réalisé par les femmes au cours du barattage et entraînant une augmentation du nombre de litres de babeurre récupéré par rapport au nombre de litres de lait frais utilisé a été estimé à 1 l d'eau pour 6 l de lait (valeur moyenne observée au cours des essais). Les prix de vente utilisés sont ceux relevés au cours d'une étude réalisée en 1997 sur le marché des produits laitiers à N'Djamena.

Dans le tableau IV, pour les trois rendements beurriers, les produits bruts procurés par la vente de beurre et de lait caillé d'une part, et par la vente de lait frais d'autre part sont calculés. La comparaison des produits bruts générés par la vente du beurre et du lait caillé d'une part, et du lait frais d'autre part (a-b) permet d'établir clairement qu'en saison humide il n'est pas intéressant, sur un plan économique, de fabriquer ni de vendre le beurre quel que soit le rendement du barattage. En saison sèche, le produit de la vente du beurre est légèrement positif par rapport à celui du lait frais. La marge est la plus importante si le rendement beurrier est de 90 % (+ 507 francs cfa contre + 97 francs cfa pour un rendement de 70 % et 398 francs cfa pour un rendement de 80 %).

Cette simulation repose sur les prix moyens des produits au cours des deux saisons. Les conclusions doivent donc être nuancées en fonction des variabilités intra-saisonnière et géographique existantes. L'opportunité de vente supposée identique pour chacun des produits, quelles que soient la saison et la localisation, est donc certainement la principale limite du modèle présenté. En saison des pluies, certaines zones se trouvent en effet inaccessibles et le lait frais perd toute sa valeur marchande. La fabrication du beurre devient alors une solution pour valoriser les surplus de lait non absorbés par l'autoconsommation. Il convient enfin de garder à l'esprit que cette simulation n'a pris en compte que des facteurs économiques immédiats. Il est certain que d'autres paramètres, en particulier sociologiques, influencent le choix de fabriquer du beurre ou non.

Quel que soit l'intérêt économique de vendre du beurre plutôt que du lait frais, il est aussi intéressant d'évaluer le gain supplémentaire espéré par l'introduction d'une technique dite améliorée. Selon l'étude sur le marché laitier réalisée en 1997, la taille moyenne d'un troupeau bovin dans le bassin d'approvisionnement en lait de la capitale est de 28 têtes avec un pourcentage de femelles en lactation de 18 %. La quantité de lait prélevée par traite est de 0,42 l en saison sèche, et l'indice de commercialisation de 0,47. On obtient une estimation de la production de lait disponible pour la vente de 2 l par jour ($28 \times 0,18 \times 2 \times 0,42 \times 0,47 = 1,99$), soit rapportée à un mois, une quantité de 60 l. A partir du tableau IV, on peut donc estimer les revenus mensuels potentiels, selon la méthode utilisée, issus de la transformation en beurre et en lait caillé de la totalité du lait disponible. La recette mensuelle pour un rendement beurrier de 70 % est de $60/29 \times 4\,927$, soit 10 194 francs cfa. Le revenu mensuel pour un rendement de 80 % est de $60/25,2 \times 4\,463$, soit 10 626 francs cfa. Ainsi pour une exploitation de 28 bovins, la différence de recettes obtenue sur un mois est de 432 francs cfa. Le prix de l'agitateur permettant ce gain ayant été estimé à 2 500 francs cfa ; le temps pour rentabiliser l'investissement est donc de 6 mois. Le transfert de cette technique sur des critères purement économiques est donc loin d'être évident. De plus, on peut s'interroger sur l'opportunité de vente d'un lait caillé pauvre en matière grasse résiduelle. Mais d'autres critères doivent être pris en compte. Ainsi un gain de temps, une fatigue moindre peuvent aussi être des facteurs déterminant le choix d'une technologie.

Conclusion

Les essais faits sur l'amélioration du rendement beurrier ont permis dans un premier temps de préciser les performances de la fabrication du beurre selon la méthode traditionnelle. Le rendement moyen est de 67,8 % et la durée de barattage est de 35 minutes pour 6 l de lait. Deux paramètres influençant le rendement beurrier ont été déterminés : le taux de remplissage de la *buxa* et la teneur en matière grasse du lait. Pour améliorer le rendement beurrier, il est préférable d'utiliser un taux de remplissage de la *buxa* inférieur à 40 %. Parallèlement, le lait le plus riche en matière grasse doit être préférentiellement utilisé pour la fabrication du beurre. Ce lait provient des vaches les plus avancées dans leur période de lactation, le lait des autres vaches étant plutôt utilisé pour la consommation en frais.

Les tests réalisés avec des techniques améliorées ont permis de réduire en moyenne le temps de barattage de 10 minutes. Les essais utilisant la technique du sac humide appliqué autour de la *buxa* n'ont pas permis de mettre en évidence une diminution significative de la température et une augmentation du rendement beurrier. Il conviendrait de les reprendre dans de meilleures conditions expérimentales (humidification constante et ventilation).

Le gain de productivité relativement faible obtenu avec la technique dite améliorée faisant appel à un agitateur interne ne permet pas une augmentation significative du revenu pour justifier économiquement le transfert de cette technique. Le gain de temps et la diminution de la pénibilité du travail pourraient être des facteurs supplémentaires permettant le transfert. Cependant ces améliorations restent aussi de faible amplitude et il n'a pas pu être démontré au cours des essais la perception de ces améliorations.

Cette étude a donc démontré qu'il était déjà possible d'améliorer le rendement beurrier par une utilisation déjà plus rationnelle de la méthode traditionnelle. Des messages de vulgarisation simples concernant le taux de remplissage de la *buxa* et le choix des animaux devraient permettre d'obtenir un rendement beurrier déjà très acceptable étant donné le niveau technologique. La mise au point d'une technique améliorée dans les systèmes d'élevage laitier traditionnels ne permettra pas d'obtenir un gain de rendement considérable. L'intérêt financier direct est donc négligeable. La mise au point d'une technique améliorée se justifie tout de même afin de limiter la durée et la pénibilité du travail. Il serait intéressant d'approfondir l'étude qui vient d'être réalisée en fixant certains paramètres comme le taux de remplissage de la *buxa* afin d'avoir un calcul plus objectif de l'amélioration du rendement et en cherchant à mieux cerner les paramètres influençant le choix d'appropriation d'une nouvelle technologie.

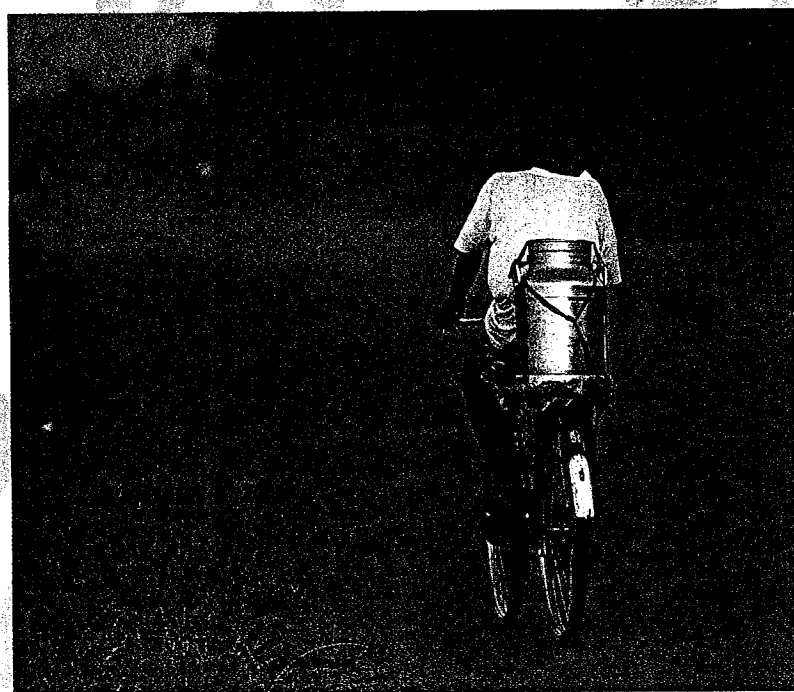
Remerciements

Que soient remerciés ici Idriss Alfarouk, directeur du Lrvz (Laboratoire de recherches vétérinaires et zootechniques) de Farcha ; François Colas, conseiller technique auprès de la direction ainsi que l'ensemble des chercheurs du laboratoire ayant appuyé cette étude et en particulier Mian-Oudanang Koussou, coordinateur des activités lait.

Références bibliographiques

- Alais C., 1984. Sciences du lait. Principes des techniques laitières. Paris, France, Sepsac éd., 814 p.
- Deconinck P.A.J., 1969. Le beurre au Tchad. Thèse vétérinaire. Env Toulouse, France n° 73, 75 p.
- O'Mahony F., Bekele E., 1985. La fabrication du beurre en Ethiopie : techniques traditionnelles et perspectives d'améliorations. Addis-Abeba, Ethiopie. Bulletin du Cipea n° 22 : 10-16.
- Soumare A. M., 1995. Etude des pratiques traditionnelles de transformation du lait et des produits laitiers au Tchad, influence de ces pratiques sur la qualité du lait et des produits laitiers. Mémoire d'ingénieur d'agronomie. Montpellier, France, Cnearc, 100 p.
- Zafindrajaona P. S., Gauthier J., Bouchel D., Koussou M.O., 1997. Mission d'identification d'un projet visant à l'amélioration de l'approvisionnement laitier de N'Djamena. Montpellier, France. Rapport Cirad-emvt n° 97.022, 78 p.
- Créac'h P., 1993. Se nourrir au Sahel : l'alimentation au Tchad, 1937-1939. Paris, France, L'Harmattan, 299 p.

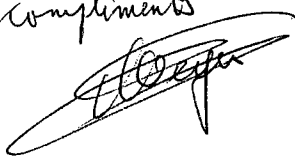
Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne



Cirad

Actes de l'atelier international
9-10 septembre 1998
Montpellier, France

Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne

Avec mes compliments


Guillaume DUTEURTRE et Christian MEYER
Editeurs scientifiques

Actes de l'atelier international
9-10 septembre 1998
Montpellier, France

Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne

Cet ouvrage rassemble les actes de l'atelier international « Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne », qui s'est tenu au Cirad à Montpellier les 9 et 10 septembre 1998. Cet atelier a été organisé par le Cirad avec l'appui de la Région Languedoc-Roussillon. Il a réuni une cinquantaine de participants du Nord et du Sud représentant des centres de recherche, des agences de développement, des Ong et des entreprises privées. L'objectif était de faire le point sur les évolutions récentes du secteur laitier en Afrique subsaharienne, en particulier sur l'impact de l'essor des villes. Au total, 28 articles sont présentés. Ils abordent tour à tour des aspects méthodologiques, les évolutions socio-économiques des filières laitières, la qualité des produits laitiers traditionnels, l'amélioration des procédés de collecte ou de transformation et les perspectives de recherche. Ces études s'intéressent de près aux produits traditionnels et au commerce informel, ce qui représente une nouveauté. L'émergence des ceintures laitières périurbaines, qui constitue un phénomène récent dans bien des pays, fait l'objet de plusieurs communications. Ces actes fourniront un outil de travail indispensable à tous ceux qui, de près ou de loin, œuvrent pour un développement durable de l'élevage dans les pays du Sud.

Urban markets and milk development in Subsaharan Africa

This document assembles the proceedings of the international workshop "Urban markets and dairy development in Subsaharan Africa" held in Montpellier, France, the 9th and 10th September 1998. The workshop was organised by CIRAD with a financial support from the Region Languedoc-Roussillon. It has gathered about 50 participants from Northern and Southern countries, representing research institutes, development agencies, NGOs and private firms. The objective of the workshop was to discuss the recent changes that affected the dairy sector in subsaharan Africa in order to propose some improvements, particularly the impact of urban development. A total of 28 papers are presented. They deal successively with methodological issues, socio-economics changes in the dairy marketing systems, quality of traditional dairy products, improvement of the milk collection and processing techniques and research priorities. Most of the papers are deeply focused on traditional dairy products and on the informal market, what has not been done so far. A large number of communications also show the fast changes occurring in the milksheds surrounding the main towns. These proceedings provide a very useful tool for all those working for a sustainable development of livestock in Southern countries.



Centre de coopération internationale en recherche agronomique
pour le développement

Diffusion : La librairie du Cirad
TA 283/04, Avenue Agropolis, 34398 Montpellier Cedex 5, France

ISBN 2-87614-455-7
ISSN 1264-112X