

CIRAD-EMVT  
10, rue Pierre Curie  
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Ecole Nationale Vétérinaire  
d'Alfort  
7, avenue du Général de Gaulle  
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique  
Paris-Grignon  
16, rue Claude Bernard  
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle  
57, rue Cuvier  
75005 PARIS

---

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

---

**SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

**LA FILIERE LAITIERE CAMELINE**

*par*

Sylvie GRILLET

année universitaire 1994-1995



**Référence :** GRILLET S., 1995. *La filière laitière cameline. Synthèse bibliographique*, DESS Productions animales en régions chaudes. Maisons-Alfort, France, CIRAD-EMVT, année universitaire 1994-1995, 27 p.

**Résumé :** Dans les zones arides, le lait de chamelle (*Camelus dromedarius*) est à la base du régime alimentaire des ménages. La production journalière d'une femelle de dromadaire couvre la totalité des besoins d'un homme adulte. (En Afrique, il y a des dromadaires mais pas de vrais chameaux).

Les chameaux sont potentiellement de meilleures laitières que de nombreux bovins tropicaux. Leur lactation dure plus longtemps (elle varie de 9 à 18 mois), et les quantités de lait produites sont supérieures (3 à 15 l/jour). Une chamelle peut fournir de 1 000 à 4 000 l par lactation selon les conditions. Mais le lait de chamelle est de qualité inférieure à celui de la vache. Il est pauvre en matières sèches, matières grasses, protéines, caséine. En revanche il est très riche en vitamine C.

Les modes d'élevage, tout comme les pratiques de traite sont extrêmement variables d'une région ou d'une ethnie à l'autre. La fréquence de traite et sa régularité influent sur les quantités produites. Il s'établit une concurrence entre l'homme et le chameau. Ce dernier peut survivre en consommant seulement 25 % du lait maternel.

Le lait de chamelle est consommé sous différentes formes : lait cru, caillé, pasteurisé, transformé. La transformation du lait en beurre ou en fromage permet la conservation des surplus de saison de pluies. Elle est difficilement réalisable, en raison de la composition chimique du lait. Toutefois, ces techniques sont actuellement bien maîtrisées.

On attribue au lait de chamelle de nombreuses vertus curatives et des propriétés mystiques. Il est rarement vendu. La commercialisation est un effet du phénomène urbain. Dès que la vente devient régulière, elle représente vite la principale source de revenus. La production est limitée par des performances de reproduction médiocres, une nutrition et un encadrement sanitaire insuffisant. La commercialisation, quant à elle, est freinée par des prix bas et non fixes, un réseau de collecte et de distribution peu développé. Cependant, il existe des laiteries dans quelques pays. En Mauritanie, des dromadaires sont élevés dans et autour de Nouakchott. La laiterie de cette ville transforme le lait frais de dromadaire en lait fermenté en périodes d'excédent, car il revient plus cher que le lait frais. Des yaourts sont fabriqués.

Le marché du lait et des produits laitiers est déficitaire en Afrique. De plus, une forte hausse de la demande est prévisible étant donné la croissance démographique importante et l'urbanisation. Ceci représente l'occasion rêvée pour s'engager dans la production laitière et développer la filière laitière cameline.

#### Plan succinct

- I. Généralités sur le dromadaire
- II. Production laitière cameline
- III. Exploitation des chameaux et de leur production laitière
- IV. Le marché du lait et des produits laitiers camelines

**Mots-clés :** Dromadaire, lait, production laitière, produit laitier, traite, consommation, commercialisation, marché, filière, Afrique.

## PLAN

### **I) Généralités sur le dromadaire**

- A) Adaptations aux conditions arides**
- B) Répartition géographique**
- C) Influence de la pathologie sur la production laitière**
- D) Reproduction**

### **II) Production laitière cameline**

#### **A) Lactation**

- 1) Durée de lactation
- 2) Quantités produites
- 3) Lactations mesurées dans diverses régions

#### **B) Composition chimique du lait de chamelle**

- 1) Composition du colostrum et du lait
- 2) Evolution de la composition au cours de la lactation
- 3) Effet de la déshydratation sur la composition du lait

#### **C) Facteurs de variation**

- 1) Facteurs écologiques
- 2) Facteurs propres à l'animal
- 3) Facteurs liés à l'éleveur

#### **D) Besoins couverts par la consommation de lait**

- 1) Comparaison du lait de chamelle avec celui d'autres espèces
- 2) Besoins couverts par le lait de diverses espèces
- 3) Besoins couverts par le lait de chamelle

### **III) Exploitation des chameles et de leur production laitière**

#### **A) Modes d'élevage du dromadaire laitier**

- 1) Composition spécifique des troupeaux
- 2) Intensification en vue d'une commercialisation du lait

#### **B) Traite de la chamelle**

- 1) Importance du chamelon
- 2) Fréquence de traite

#### **C) Les produits laitiers**

- 1) Les différentes formes consommées
- 2) Transformation du lait en beurre et en fromage

#### **D) Propriétés attribuées au lait de chamelle**

- 1) Propriétés curatives
- 2) Coutumes traditionnelles

### **IV) Le marché du lait et des produits laitiers camelins**

- A) Importations laitières en Afrique**
- B) Commercialisation du lait de chamelle dans différents pays**
- C) La laitière de Mauritanie**
- D) Développement de la production laitière cameline**

## INTRODUCTION

Domestiqué depuis plus de trois mille ans avant Jésus-Christ, le dromadaire (*Camelus dromedarius*) est élevé essentiellement dans les zones climatiques recevant des précipitations inférieures à 500 mm par an. En effet, il est tout particulièrement bien adapté aux conditions arides. De ce fait le dromadaire joue un rôle important dans les régions pastorales désertiques et subdésertiques, où il est parfois le seul herbivore domestique capable de survivre et de produire.

Le potentiel de production du dromadaire est considérable. Il est utilisé comme animal de bât, ou comme monture et peut également être attelé. Ses os servent de piquets de tente, ses excréments de combustible, et son poil et sa laine sont tissés. On consomme sa viande, et le lait de chamelle est l'aliment de base des populations nomades. En outre, le dromadaire joue un rôle social important puisqu'il participe aux parades lors des fêtes, est offert en dot à chaque cérémonie (naissance, circoncision, mariage), et constitue une monture de course.

Le dromadaire est une marque de notoriété chez de nombreuses tribus bédouines, pour qui il représente la plus haute valeur d'échange.

Le lait de chamelle est considéré comme un produit noble, symbole de l'hospitalité. Le lait et les produits laitiers constituent la base du régime alimentaire des ménages, dont la survie est parfois entièrement tributaire de la production continue de ces aliments (NICHOLSON, 1984). Pourtant le lait de chamelle est rarement commercialisé.

Les rendements laitiers du dromadaire sont faibles. Mais l'aptitude à la production de lait en dépit d'un stress nutritionnel, et à survivre dans des conditions climatiques très rudes constitue souvent un critère plus important qu'un rendement élevé.

### **I) GENERALITES SUR LE DROMADAIRE**

#### **A) ADAPTATION AUX CONDITIONS ARIDES**

Le dromadaire possède un régime alimentaire varié, incluant des espèces halophytes et des épineux. Il exploite aussi bien des arbres que des espèces buissonnantes ou des herbacées. Il sait tirer profit de la rare végétation trouvée en zone aride. De plus, par sa grande mobilité, il peut exploiter la végétation sur des distances

plus importantes que les autres espèces. Ainsi le dromadaire exerce une faible pression de pâturage et préserve le couvert végétal.

En outre, les dromadaires possèdent un pied plat et tendre, sans sabot, et ils ne se déplacent pas en formation serrée. Ainsi ils ne dégradent pas le sol par leur piétinement (STILES, 1988).

Par ailleurs, cet animal présente diverses adaptations anatomiques et physiologiques qui lui permettent de supporter de très fortes températures et de lutter contre la déshydratation. Il limite les pertes en eau par évaporation en faisant fluctuer sa température interne au cours de la journée. D'autre part, il réabsorbe un maximum d'eau intestinale, et émet ainsi des fèces très sèches, et une urine concentrée (ACOINE, 1985). Le dromadaire est ainsi capable de rester de longues périodes sans s'abreuver (7 à 10 jours). Ceci permet aux éleveurs de vivre à 80 Km d'un point d'eau, et donc de mieux exploiter les surfaces pâturables.

Le dromadaire est le seul animal domestique capable de produire du lait de manière continue pendant des périodes de restriction hydrique.

De plus, la chamelle est plus efficace que la vache pour transformer les végétaux en lait. Au Nord du Kenya, il faut 2 Kg de matière sèche à une chamelle pour produire 1 litre de lait, alors qu'il en faut 9 à une vache pour obtenir le même résultat.

Le dromadaire est donc l'animal domestique le mieux adapté aux régions désertiques et subdésertiques.

## **B) REPARTITION GEOGRAPHIQUE**

Le dromadaire, par son régime alimentaire et ses particularités anatomiques et physiologiques est particulièrement bien adapté à la sécheresse. Il est donc élevé en zone aride et sub-aride.

En 1990, la population de camélidés mondiale s'élevait à 19,45 millions d'individus, dont 95% de dromadaires. Ceux-ci sont principalement situés en Inde, au Moyen Orient et surtout en Afrique. En effet ce continent contient 14,51 millions de dromadaires, ce qui correspond à 74% de la population mondiale.

Cinq pays se partagent 84% de la population des dromadaires africains: la Somalie, l'Ethiopie, le Soudan, le Kenya et la Mauritanie (SHALASH, 1983)

On peut classer les pays africains en quatre groupes selon la proportion de dromadaires par rapport à la biomasse totale d'herbivores domestiques du pays:

- < 1% : Nigeria, Sénégal, Burkina Faso
- 1 à 8% : Egypte, Ethiopie, Maroc, Mali, Algérie, Kenya, Libye
- 8 à 20% : Niger, Tchad, Tunisie, Soudan
- > 20% : Mauritanie, Djibouti, Somalie

Figure 1 : Répartition de la population cameline en Afrique



**Tableau 1 : Importance de la population cameline en Afrique (CREIGNOU, 1992).**

<b>PAYS</b>	<b>Superficie (x 1000 Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Effectif (x 1000)</b>	<b>Densité ( / Km<sup>2</sup>)</b>
Somalie	637.7	6855	10.75
Soudan	2505.8	2800	1.12
Ethiopie	1221.9	1080	0.88
Mauritanie	1030.7	820	0.80
Kenya	582.6	810	1.39
Tchad	1284	540	0.42
Niger	1267	420	0.33
Mali	1240	241	0.19
Libye	1759.5	193	0.11
Egypte	1001.4	190	0.19
Tunisie	163.6	187	1.14
Algérie	2381.7	135	0.06
Djibouti	23	59	2.57
Maroc	446.5	43	0.10
Nigeria	923.8	18	0.02
Sénégal	196.2	15	0.08
Burkina-Faso	274.2	5	0.02

### **C) INFLUENCE DE LA PATHOLOGIE SUR LA PRODUCTION LAIÈRE**

Le lait est un milieu d'origine biologique fortement altérable par voie microbienne ou enzymatique en raison de sa forte teneur en eau, de son pH proche de la neutralité et de sa richesse en composants biodégradables (lactose, protéines, lipides). Mais, comparé au lait de vache, celui de chamelle présente une résistance particulièrement élevée à la prolifération bactérienne (GNAN et al.,1994). Par ailleurs, une atteinte à la santé de la chamelle aura des répercussions négatives sur sa production laitière.

#### **Mammites**

Très peu d'études portent sur ce sujet.

Les germes impliqués sont généralement les mêmes que ceux responsables des principales mammites de la vache. Les principaux sont des Streptocoques et Staphylocoques (AL-ANI, AL-SHAREEFI, et ABDURAHMAN,1994).

Il existe différentes formes de mammites: aiguë, subaiguë, chronique, latente. Les caractéristiques d'une mammite aiguë sont: une mamelle chaude et douloureuse à la palpation; le lait contient des flocons ou des grumeaux, et il est souvent teinté de sang.(QUANDIL et OUDAR, 1984)

## **Parasitoses**

Les parasites du dromadaire sont des trypanosomes (*Trypanosoma evansi*), des tiques (*Rhipicephalus sp*, *Amblyoma sp*), des strongyloses gastro-intestinales (haemonchoses) et la gale à *Sarcoptes sp* (JACQUIET et al., 1994).

Le parasitisme a plusieurs conséquences, qui toutes vont aboutir à la diminution de la production laitière de la chamelle parasitée.

- Réduction de la consommation alimentaire.
- Altération de la digestion.
- Modification des métabolites: détournement de peptides pour assurer l'homéostasie sanguine et l'intégrité des muqueuses digestives. Ceci au détriment des sites classiques d'anabolisme protéique essentiels à l'exploitation économique de l'animal.
- Modification endocrinienne.

## **D) REPRODUCTION**

Les performances de reproduction du dromadaire sont faibles.

La maturité sexuelle est atteinte tard: à 4-5 ans pour la femelle, et 6-7 ans pour le mâle. (BAXTER, 1991)

La fertilité est seulement de 45 à 50% (MUKASA-MUGUERWA, 1981)

La gestation dure environ un an.

Les mises bas ont lieu toute l'année, mais il existe toutefois une saisonnalité des naissances. Au Tchad, les plus nombreuses se situent en fin de saison sèche et début de saison des pluies (BURON et SAINT-MARTIN, 1988).

Le chamelon est sevré vers un an, parfois plus tôt. Dans les troupeaux exploités pour leur lait, il est sevré vers 3 mois.

L'intervalle entre mises bas varie de 12 à 36 mois (DOUDOU, 1994)

L'oestrus dure 4 à 15 jours. L'ovulation est provoquée par l'accouplement.

La lactation est inhibitrice du fonctionnement ovarien.

Les avortements sont fréquents. La mortalité des jeunes est élevée.

## **II) PRODUCTION LAITIERE CAMELINE**

### **A) LACTATION**

L'estimation de la production laitière des chameaux est difficile; ceci est dû au mode d'élevage des dromadaires: la part prélevée par le chamelon n'est pas connue précisément; les migrations saisonnières rendent difficiles les suivis de production; les traites irrégulières faussent les résultats; et les éleveurs refusent parfois de donner les renseignements demandés.

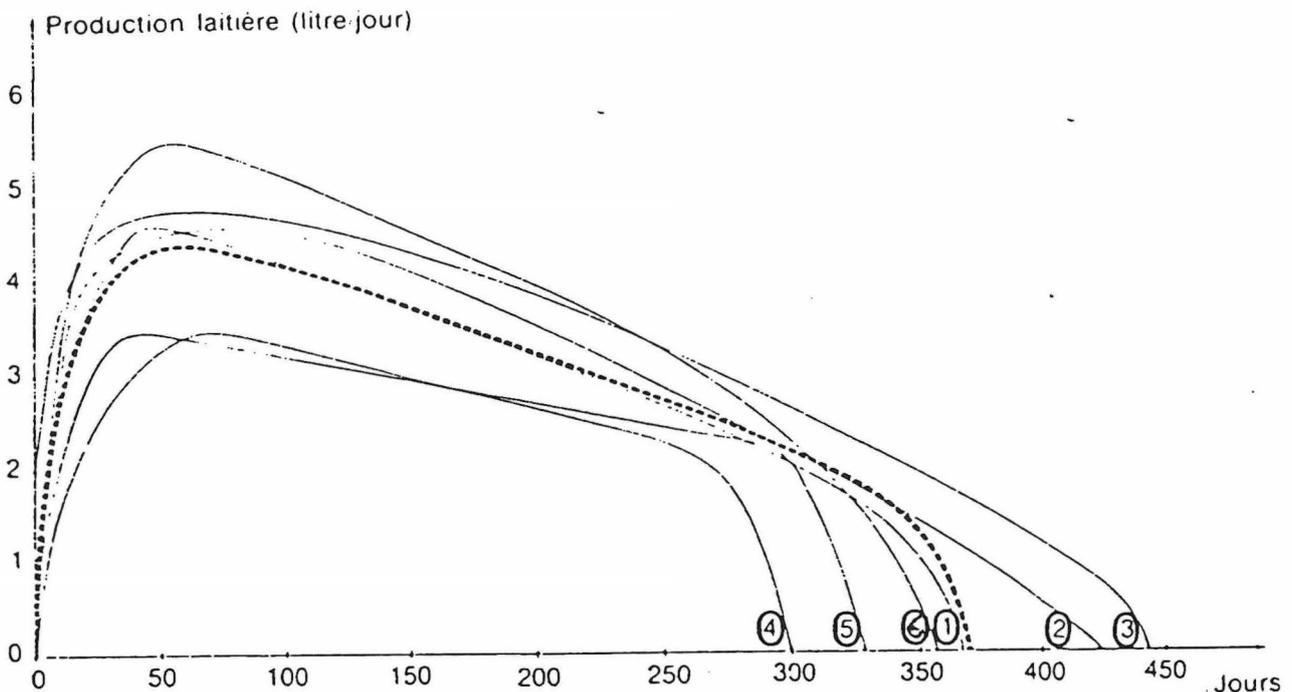
## 1) Durée de lactation

La durée de lactation est très variable. Selon les cas elle peut durer de 9 à 18 mois. (KNOESS, 1977) La lactation peut se poursuivre jusqu'à un stade avancé de la gestation (RICHARD et GERARD, 1989). La lactation chez la chamelle dure plus longtemps que chez la vache

## 2) Quantités produites

La production journalière et la production de lait par lactation varient énormément. Généralement on observe une plus forte production en début de lactation, puis elle diminue progressivement. Mais des courbes de lactation inverses on également été décrites (BACHMANN et SCHULTHESS, 1987).

**Figure 2 :** Courbe de lactation individuelle (—) et courbe moyenne de 6 lactations observées (---) (RICHARD et GERARD, 1989).



Les plus grandes productions de lait ont été constatées au Pakistan, en Inde, en Libye, et en Union Soviétique.

Lorsque la femelle n'a plus de chamelon, elle donne moins de lait et sa lactation dure moins longtemps (YAGIL, 1982).

Les chamelles sont potentiellement de meilleures laitières que de nombreux bovins tropicaux. En effet leur lactation dure plus longtemps et les quantités de lait produites sont généralement supérieures. Mais leur lait est de qualité moindre.

### 3) Lactations mesurées dans diverses régions

Tableau 2 : quantités de lait produites et durées de lactation dans divers pays.

PAYS	l/lactation	l/ jour	durée de lactation (mois)	source
Emirats Arabes Unis	2000	4	18	QUANDIL, OUDAR, 1984
Ethiopie	1123	4.4	12.25	RICHARD, GERARD, 1989
Mauritanie		4	9 à 12	MARTINEZ, 1989
Somalie		5	8 à 18	YAGIL, 1982
Kenya		4 à 12	12 à 17	YAGIL, 1982
Inde	2000 à 6000	3.5 à 10	9 à 18	KHANNA, 1986
Djibouti		4	4 à 12	CREIGNOU, 1992
Maroc		5 à 10	12 à 18	ACOINE, 1985
Israël		7 à 15	9 à 18	YAGIL, 1982
Egypte	1500 à 4000	4 à 15		YAGIL, 1982
Pakistan	1350 à 3600	4 à 15	9 à 18	YAGIL, 1982
Tunisie	915 à 3900	3 à 12	10	KAMOUN, 1990
Tchad	2280	4 à 8	12	BURON, S <sup>t</sup> -MARTIN, 1988

## B) COMPOSITION CHIMIQUE DU LAIT DE CHAMELLE

Tout comme les quantités de lait produites, sa qualité est très variable. On peut toutefois noter des caractéristiques propres au lait de chamelle.

### 1) Composition du colostrum et du lait

Il faut distinguer le colostrum, sécrété les 4 à 5 premiers jours après la mise bas, du lait qui sera ensuite produit tout au long de la lactation.

#### Colostrum

Le colostrum de chamelle est moins riche en lactose que le lait; il a une forte teneur en matières sèches, protéines et cendres.

Le colostrum de chamelle est plus riche que celui de vache.

Ce liquide est très riche en anticorps, et donc il est important pour les défenses immunitaires du jeune dromadaire. Mais le colostrum est considéré comme toxique pour le chamelon et pour l'homme. Ainsi, généralement l'éleveur traite la chamelle en laissant le colostrum s'écouler sur le sol. Seule une faible quantité est attribuée au chamelon.

En Somalie, le colostrum est utilisé comme laxatif.

Il peut parfois être donné aux chevaux (OHRI et JOSHI, 1961).

### Lait

Le lait de chamelle est blanc opaque. Il a généralement un goût sucré, mais il peut parfois être salé. Le goût du lait est influencé par l'alimentation de la chamelle. (YAGIL et ETZION, 1980).

Son pH est compris entre 6,5 et 7,5 (tout comme celui de mouton.) (KHANNA, 1986, YAGIL, 1982)

L'énergie contenue dans 100g de lait est de 70 calories. (SHALASH, 1983)

Le lait de chamelle est pauvre en matière sèche, matière grasse, protéine et caséine.

**Tableau 3 : Composition du lait de chamelle.**

RÉFÉRENCES	eau %	matière sèche %	matière grasse %	protéines %	lactose %	cendres %
ABDEL RAHIM 1987	87,40	13,40	3,20	4,00	4,80	0,70
LONNERDAL 1976	-	11,91	3,24	3,35	4,52	0,80
MUKASA-MUGERWA 1982	86,60	13,36	4,33	4,02	4,21	0,79
LAMPERT 1947	86,50	12,33	3,02	3,50	5,20	0,70
ELMIN, WILCOX 1992	88,33	10,95	3,15	2,81	4,16	0,83

### Composition en minéraux (ELAMIN et WILCOX, 1992)

Cu : 30,03 mg/g

K : 72,48 mg/g

Na : 43,10 mg/g

Fe : 0,28 mg/g

Pb : 0,18 mg/g

Mg : - 4,50 mg/g

Composition en acides aminés (MEHAIA et AL-KAHNAL, 1989)

Lysine : 7,08 g/100g de protéines  
Valine : 6,87 g/100g de protéines  
Leucine : 9,53 g/100g de protéines  
Proline : 11,12 g/100g de protéines  
Ac glutamique : 19,46 g/100g de protéines

Composition en azote (MEHAIA et AL-KAHNAL, 1989)

N total : 5,26 mg/ml  
N protéique : 4,70 mg/ml  
N non protéique : 0,56 mg/ml

Le lait de chamelle est particulièrement riche en vitamine C (5g/100g) (SHALASH, 1983)

Sa teneur en vitamine C est 3 fois supérieure à celle du lait de vache, et 1,5 fois supérieure à celle du lait de femme.

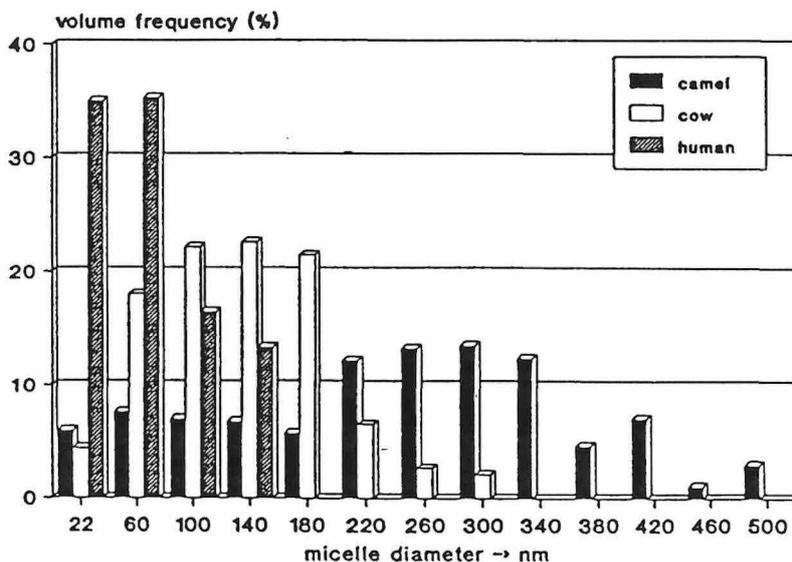
La vitamine C permet de pourvoir la ration humaine généralement carencée, car dépourvue de fruits et de légumes dans les conditions arides.

Les lipides sont riches en acides gras insaturés. Les globules gras sont beaucoup plus nombreux que dans le lait de vache. Ils sont de petite taille (2,31 à 3,93  $\mu\text{m}$  de diamètre), et entourés par une membrane très épaisse, celle-ci provoque une résistance à la coagulation.

Le lait de chamelle est riche en acides linoléiques.

La teneur en caséine est de 2,7 g/100g de lait. Les micelles de caséine ont un diamètre moyen de 280 nm. La distribution de taille est significativement plus large que celle de la vache ou de la femme. Le nombre de grandes particules est supérieur (FARAH et RÜEGG, 1989).

**Figure 3 :** Distribution de la taille des particules de caséine dans le lait de chamelle, comparé au lait de vache et au lait humain (FARAH et RÜEGG, 1989).



L'activité antibactérienne et antivirale du lait est réalisée par le lysozyme, la lactoferrine, la lactoperoxydase, et les immunoglobulines G et A. (EL SAYED et al, 1992, et ELAGAMY, 1994).

## **2) Evolution de la composition au cours de la lactation**

Les teneurs en matière grasse, matière azotée, et matière sèche sont inversement proportionnelles à la quantité de lait produite.

Les teneurs en lactose et en cendres restent constantes tout au long de la lactation.

Le taux d'acides aminés diminue au cours de la lactation.

La teneur en vitamine C augmente.

## **3) Effet de la déshydratation sur la composition du lait**

Le pourcentage en eau du lait de chamelle varie de 84 à 90% selon que l'animal peut s'abreuver à volonté, ou bien est rationné en eau. Dans le même temps, la teneur en matière grasse varie de 4,5 à 1%. Alors que les autres mammifères, dans les conditions de déshydratation, diminuent la teneur en eau de leur lait, et augmente celle en matière grasse. L'augmentation de la teneur en eau du lait en cas de sécheresse est une adaptation qui préserve le chamelon de la déshydratation. (YAGIL, 1982)

La dilution du lait est due à la sécrétion d'une quantité supérieure de deux hormones: l'ADH et l'aldostérone.

Lors de la déshydratation de la chamelle, la concentration en Ca et Mg diminue, alors que celle en Na, K, Cl et Phosphate augmente. (YAGIL et ETZION 1980)

Ainsi le lait de chamelle en condition de restriction hydrique est une excellente nourriture pour l'homme en zone aride, puisque l'eau et le sel contenus dans le lait sont importants, et la valeur nutritive reste bonne.

## **C) FACTEURS DE VARIATION**

Les résultats obtenus sur la durée de lactation, les quantités de lait produites, et la composition chimique du lait de chamelle varient fortement. En effet, ces paramètres dépendent de nombreux facteurs.

### **1) Facteurs écologiques**

- Région
- Saison, conditions climatiques: les productions sont moins importantes durant la saison sèche.
- Disponibilité en eau: la déshydratation modifie la qualité du lait.
- Alimentation: le goût du lait est influencé par la consommation alimentaire de la chamelle

## 2) Facteurs propres à l'animal

- Performances individuelles, génétique
- Race: il n'existe pas de limites nettes entre les races. Cependant on peut distinguer certains types de chammes meilleures laitières. Type Regueibi et Hodl (Mauritanie), type Majaheem et Wadhah (Soudan).
- Age
- Stade de gestation
- Stade de lactation
- Rang de lactation
- Etat sanitaire

## 3) Facteurs liés à l'éleveur

- Mode d'élevage: transhumant, intensif avec complémentation.
- Nombre de kilomètres parcourus
- Fréquence de traite: Par exemple si on traite 3 ou 4 fois par jour une chamelle habituellement traite 2 fois par jour, la production est accrue de 10 à 12%. (SHALASH, 1982)

## D) BESOINS COUVERTS PAR LA CONSOMMATION DE LAIT

### 1) Comparaison du lait de chamelle avec celui d'autres espèces

Tableau 4 : Composition du lait de différentes espèces (WILSON, 1984).

ESPECES	eau %	matière sèche sans MG %	matière grasse %	protéine %	lactose %	cendres %
chamelle	86.3-87.6	7.0-10.7	2.9-5.4	3.0-3.9	3.3-5.8	0.6-0.8
taurin	86.2-87.6	8.7-9.4	3.7-4.4	3.2-3.8	4.8-4.9	0.7
zébus	86.1	8.5	5.4	3.2	4.6	0.7
bufflesse	83.1	9.0-10.5	7.4	3.8	4.9	0.8
chèvre	87.1-88.2	7.8-8.8	4.0-4.5	2.9-3.7	3.6-4.2	0.8
brebis	79.5-82.0	11.6-12.0	6.9-8.5	5.6-6.7	4.3-4.7	0.9-1.0
jument	90.1-90.2	8.6-8.9	1.0-1.2	2.0-2.7	6.3-6.9	0.3-0.4
truie	82.8	12.1	5.1-6.7	7.1-7.3	3.7	1.0-1.1
femme	88.0-88.4	8.3-8.9	3.3-4.7	1.1-1.3	6.8-6.9	0.2-0.3

**Tableau 5 :** Teneur en différents composés du lait de diverses espèces par rapport au lait de chamelle  
(exemple: teneur en eau du lait de femme > au lait de chamelle)

ESPECE	eau	matière sèche	matière grasse	protéine	lactose	cendres	C H A M E L L E
Vache	~	>	>	<	>	<	
Chèvre	~	<	~	<	~	~	
Brebis	<	>	>	>	>	>	
Bufflesse		>	>	>			
Cheval	>	<	<	<	>	<	
Femme	>	<	<	<	>	<	

## 2) Besoins couverts par le lait de diverses espèces

**Tableau 6 :** Pourcentage des besoins (d'un homme, d'une femme, et d'un enfant de 7 à 9 ans) couverts par 1 Kg de lait de différentes espèces (GAST et al, 1969).

ESPECES	Calories			Protéines			Lipides			Calcium		
	H	F	7-9	H	F	7-9	H	F	7-9	H	F	7-9
chèvre	32	39	45	48	54	54	59	71	82	100	100	100
vache	30	36	42	46	52	52	51	61	71	100	100	100
brebis	37	44	51	62	71	71	67	81	93	100	100	100
chamelle	26	30	35	25	28	28	44	53	62	100	100	83

La production de lait en Afrique intertropicale est fournie pour 56% par les bovins, 23% par les petits ruminants, et 21% par les camelins. Ce sont les zones arides et semi-arides qui sont traditionnellement productrices de lait.

## 3) Besoins couverts par le lait de chamelle

Un nomade peut ingérer 3 à 5 litres de bon lait en une seule fois (GAST, et al, 1969).

Le lait de chamelle fournit un niveau satisfaisant de minéraux pour le consommateur.

1,8 Kg de ce lait couvrent les besoins protéiques quotidiens d'un homme adulte; tandis que 4 Kg satisfont ses besoins énergétiques. (KHANNA, 1986)

La production journalière d'une chamelle couvre la totalité des besoins énergétiques, lipidiques, protéiques et calciques d'un homme adulte.

55 à 60% des calories de ce lait sont d'origine lipidique, alors qu'on estime que dans la ration alimentaire seulement 30 à 35% des calories doivent être d'origine lipidique (GAST, 1969).

### **III) EXPLOITATION DES CHAMELLES ET DE LEUR PRODUCTION LAITIÈRE**

#### **A) MODES D'ELEVAGE**

##### **1) Composition spécifique des troupeaux**

Il existe des troupeaux mixtes. Ceux-ci permettent d'associer la production laitière de différentes espèces (dromadaire, petits ruminants, bovins). C'est une sécurité puisque l'éleveur s'assure ainsi un approvisionnement continu en lait tout au long de l'année. L'espèce la plus souvent associée au dromadaire est la chèvre. Ceci en raison de leurs habitudes alimentaires assez proches.

D'autres troupeaux sont uniquement constitués de dromadaires. On les trouve notamment dans les zones arides où les autres espèces ne pourraient pas survivre, ou tout du moins ne donneraient pas suffisamment de lait (SHALASH, 1983). Les éleveurs spécialisés possèdent des troupeaux très importants, pouvant dépasser les 200 têtes.

##### **2) Intensification en vue d'une commercialisation du lait**

Les chameles sont surtout élevées en mode extensif, par des éleveurs transhumants, qui exploitent des parcours naturels valorisables uniquement par le dromadaire. Le lait est autoconsommé. Il fournit au chamelier un apport alimentaire régulier et parfaitement équilibré. Parfois l'éleveur se nourrit uniquement du lait de ses chameles.

A proximité des grandes métropoles à pouvoir d'achat élevé, telles que Djibouti, Mogadiscio et Nouakchott, se développent des élevages péri-urbains. Ces troupeaux sont constitués de femelles en lactation avec leur chamelon. Le lait récolté est destiné à la commercialisation. Les chameles bénéficient parfois d'une complémentation alimentaire. Lorsqu'elles arrivent en fin de lactation, elles retournent dans leur troupeau d'origine nomadisant.

Il existe également quelques rares troupeaux élevés en intensif (ceci représente moins de 1% des troupeaux). On trouve ce mode d'élevage essentiellement dans la péninsule arabe. Les animaux sont élevés dans des conditions écologiques favorables à de fortes productions (sur cultures irriguées ou en stabulation libre). Cette

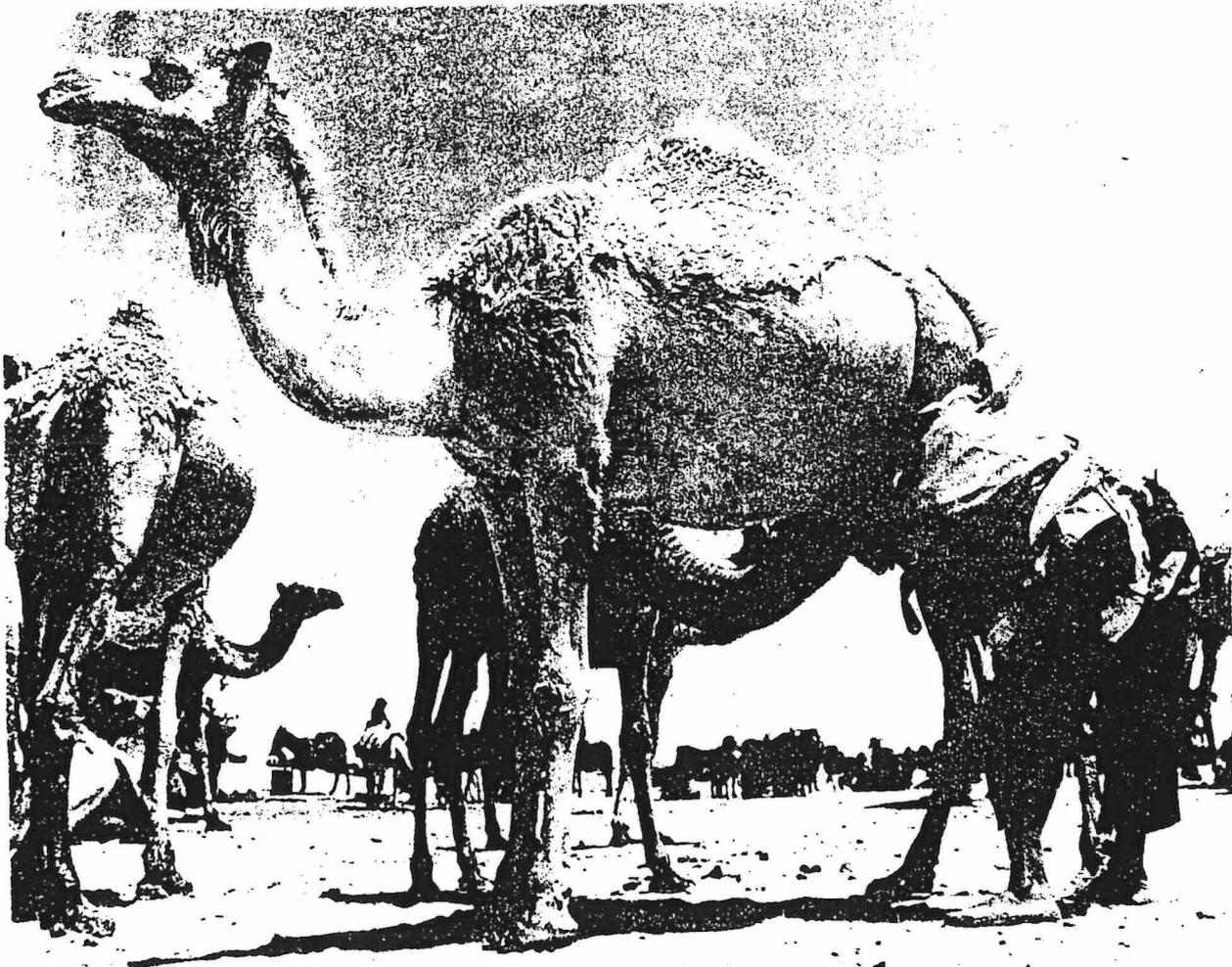
exploitation de type industrielle n'est justifiée que par la préférence culturelle pour le lait de chamelle, de populations nomades urbanisées et à très haut pouvoir d'achat.

## **B) TRAITE DE LA CHAMELLE**

De nombreuses superstitions et coutumes rituelles accompagnent la traite de la chamelle dans certaines régions. Seuls certains membres de la famille peuvent toucher l'animal et le traire (les hommes et les femmes non mariées) (YAGIL, 1982).

Les pratiques de traite (part laissée au chamelon, fréquence de la traite) varient selon les régions et les ethnies.

La production laitière subit des fluctuations saisonnières, et la diminution du rendement en saison sèche provoque une concurrence sévère entre l'homme et le chamelon (NICHOLSON, 1984).



(YAGIL, 1982)

## 1) Importance du chamelon

Généralement le trayeur laisse le chamelon amorcer la montée du lait avant de le repousser.

Le chamelon peut survivre en consommant au minimum 25% du lait maternel. Les pastoralistes savent par expérience doser la quantité de lait qui peut être traitée pour la consommation humaine, et celle à laisser au chamelon (SHALASH, 1984). Les Maures, Touareg, Toubou, Arabes Schukriya et Bédouins ne laissent au chamelon guère plus du tiers de la production maternelle.

Pour empêcher le jeune de prélever la part de lait réservée pour la consommation humaine, plusieurs techniques peuvent être adoptées. Certains éleveurs séparent la chamelle de son petit durant la nuit, laissant ainsi le chamelon téter uniquement la journée, ou inversement (CREIGNOU, 1992). D'autres protègent la mamelle de la mère avec des bandelettes de tissu et un petit bâton ou une épine qui pique le chamelon s'il essaye de téter. En Somalie, l'éleveur ligature au moins deux des mamelons, déterminant ainsi la part attribuée au chamelon et celle réservée pour la consommation humaine (COSSINS, 1971).

Afin de sevrer le chamelon, on lui place sur la tête une bande de cuire munie d'épines. Ainsi il pique sa mère dès qu'il essaie de téter, et celle-ci le repousse (YAGIL, 1982).

Parfois le chamelon meurt, ou est volontairement sacrifié, afin de conserver pour la consommation humaine la part de lait qu'il aurait prélevé. Or une chamelle qui perd son petit refuse de livrer son lait. L'éleveur peut utiliser la dépouille du chamelon comme leurre pour stimuler la sécrétion de lait chez la femelle. Ou encore, il peut recouvrir un autre chamelon avec le placenta du jeune décédé; ainsi la chamelle accepte le nouveau chamelon comme le sien. Ce dernier va téter aussi bien sa propre mère que sa mère adoptive (SHALASH, 1983).

## 2) Fréquence de traite

Le rythme de traite varie selon les régions. Il influe sur les quantités produites. Dans les élevages nomades, où le lait n'est pas orienté vers une commercialisation organisée, la traite fluctue en fonction des besoins du jour, et peut donc être très irrégulière. C'est le cas par exemple en Ethiopie, où les chammelles peuvent être traitées 6 ou 7 fois certains jours, puis pas du tout pendant 24 heures. Cette irrégularité fait chuter le niveau de production (YAGIL, 1982).

**Tableau 7: Nombre de traites pratiquées par jour selon les régions**

<b>REGION</b>	<b>nombre de traites / jour</b>	<b>références</b>
Arabie Saoudite	1	SHALASH, 1983
Mauritanie	2	MARTINEZ, 1989
Inde	2	YAGIL, 1982
Pakistan	2	YAGIL, 1982
Tchad	2	BURON, SAINT-MARTIN, 1988
Djibouti	2 à 3	CREIGNOU, 1992
Kenya	2 à 4	YAGIL, 1982
Somalie	2 à 4	SHALASH, 1983
Algérie (Ahaggar)	3	YAGIL, 1982
Ethiopie	6 à 7	SHALASH, 1983

Les traites effectuées deux fois par jour sont réalisées le matin à l'aube avant la conduite au pâturage, et en fin d'après midi, au retour du pâturage.

### **C) LES PRODUITS LAITIERS**

#### **1) Les différentes formes consommées**

##### **Lait cru**

Lait recueilli à la mamelle, sans aucun procédé d'assainissement. Il est énormément consommé, notamment par les nomades.

##### **Lait caillé**

Lait cru qui a subi une acidification provoquant la coagulation des micelles de caséine. Il constitue une excellente boisson.

##### **Lait pasteurisé**

Lait soumis à un traitement thermique provoquant la destruction de la totalité des formes végétatives de la microflore pathogène, et de la quasi totalité des agents d'altération. Ce traitement permet d'améliorer la qualité du lait. C'est le cas du lait vendu par exemple par la laitière de Mauritanie.

##### **"Dagla"= pâte à dattes**

Fabriquée au Maroc par les nomades. Ce sont de petites boules qui se conservent longtemps et pourront ainsi servir d'alimentation en plein désert.

##### **Beurre**

Rarement fabriqué à partir de lait de chamelle. Les femmes nomades de l'Ahaggar l'utilisait comme cosmétique pour leur chevelure.

## **Fromage**

La plupart des fromages au lait de chamelle sont de consistance molle. Dans certaines régions où la population n'est pas habituée à consommer du fromage (en Mauritanie par exemple), celui-ci n'est pas commercialisé.

### **2) Transformation du lait en beurre et en fromage**

Au moment de la saison des pluies, les éleveurs disposent d'un surplus qu'ils ne peuvent écouler parce qu'ils sont pour la plupart itinérants et loin des lieux de consommation. Le lait se conservant très peu de temps, tout particulièrement dans les conditions arides de la zone tropicale subsaharienne, on a cherché à le transformer pour prolonger sa conservation. Le lait de chamelle, par sa composition chimique, est difficilement transformable. Toutefois on réussit à fabriquer deux produits à base de lait de chamelle: le beurre et le fromage.

#### **Fabrication du beurre**

La petite taille des globules gras ainsi que le haut point de fusion des matières grasses du lait de chamelle rendent sa transformation en beurre difficile.

La faible teneur en matières grasses de la crème nécessite deux centrifugations. Une bonne production de beurre peut être obtenue par barattage pendant 11 mn à 25°C (ce qui correspond à la température optimum pour une crème à 22,5% de matières grasses) (FARAH et al, 1989).

Le beurre obtenu avec du lait de chamelle est blanc et de consistance plus grasse que celui de vache. (YAGIL, 1982).

Sur les hauts plateaux éthiopiens, on a constaté qu'en équipant une barratte traditionnelle en terre cuite avec un batteur interne, on peut améliorer nettement la récupération de la matière grasse du lait. En outre, cette agitation interne permet de réduire la durée et la difficulté du barattage, et ainsi d'augmenter les rendements (O'MAHONY et BEKELE, 1985).

#### **Fabrication du fromage**

Les teneurs en calcium et en caséine du lait de chamelle sont faibles. De ce fait sa coagulation enzymatique est lente. De plus, la faible teneur en matière sèche de ce lait et les pertes importantes en matière sèche et en matière grasse dans le lactosérum ne permettent pas d'obtenir de bons rendements fromagers.

Nous savons aujourd'hui fabriquer ce fromage en utilisant une enzyme coagulante et des sels de calcium. La technique consiste à ajouter, avant l'empresurage, du chlorure ou monophosphate de calcium. Ceci permet de réduire le temps de prise. En effet, ces sels provoquent une chute de pH du milieu qui favorise l'activité de la présure et le processus d'agrégation de la caséine qui conduit à la coagulation. Cependant, un trop fort taux de calcium donne au fromage un goût amer. Il convient

donc de trouver un compromis entre l'amélioration de la coagulation et la fixation de bonnes qualités organoleptiques. **J.P. RAMET (1987)**, spécialiste de la technique fromagère, conseille l'ajout de 1 à 2 mM de sels de calcium. Ceci permet de réduire le temps de prise de 50%. Les risques d'amertume sont alors minimales.

La coagulation est obtenue par l'ajout de présure de veau, ou bien d'une préparation enzymatique coagulante, dont la concentration doit être quatre fois supérieure à celle nécessaire pour la coagulation du lait de vache (**FARAH et FARAH-RIESON, 1985, RAMET, 1985**).

Il est possible de pratiquer un traitement thermique du lait avant la coagulation, afin d'améliorer la qualité microbienne du milieu.

Le fromage au lait de dromadaire peut également être fabriqué plus simplement en ajoutant du lait de chèvre ou de brebis (**YAGIL, 1982, OULD ELEYA et RAMET, 1994**).

La fabrication de fromage en zone aride permet de conserver le lait, et ainsi de régulariser l'apport alimentaire en réalisant des provisions pour les périodes difficiles.

Deux catégories de fromages peuvent être réalisées:

- les fromages humides, acides, qui sont consommés frais, à court terme.
- les fromages de report, à humidité réduite. La déshydratation peut être réalisée à l'air au soleil, ou par déshydratation osmotique en immergeant le fromage dans une saumure concentrée ou un bain d'huile (**RAMET, 1985**).

**J.P. RAMET** propose un petit ensemble portable, le "Camifloc", qui permet de transformer le lait de chamelle en divers fromages, à un échelon familial.

## **D) PROPRIETES ATTRIBUEES AU LAIT DE CHAMELLE**

### **1) Propriétés curatives**

Le lait de chamelle est très proche de celui des bovins par son aspect très doux et léger. Mais il est légèrement laxatif notamment pour les personnes qui ne sont pas habituées à en boire.

On prête au lait de chamelle de nombreuses vertus curatives. Il est préconisé notamment contre les piqûres de scorpion, contre l'asthme, la tuberculose, la jaunisse, l'anémie, l'hépatite, les hémorroïdes, les complications de la rate, et la carie dentaire (**KNOESS, 1979**). Les Bédouins pensent que le lait de chamelle peut guérir n'importe quelle maladie.

Ce lait est donné aux personnes âgées, aux jeunes enfants et aux malades, car on considère qu'il constitue un fortifiant et favorise la formation des os (**YAGIL, 1982**).

On le recommande aux femmes enceintes, car il faciliterait l'accouchement. En revanche, elles doivent s'abstenir d'en boire tant qu'elles allaitent (GODET, 1985).

En Ethiopie on pense que le lait de chamelle possède des propriétés aphrodisiaques.

## **2) Coutumes traditionnelles**

Dans certaines régions on attribue à cette boisson des propriétés mystiques.

En Somalie, on pense que le lait bu la nuit, quand les dromadaires boivent pour la première fois après une longue période de soif, a des pouvoirs magiques.

Dans le Sahara, quand on accueille un invité, on lui donne à boire le lait d'une seule chamelle. Ainsi, s'il porte un mauvais oeil sur le troupeau, seule la femelle dont il aura bu le lait sera affectée et arrêtera sa lactation (GAST et al, 1969).

## **IV) LE MARCHE DU LAIT ET DES PRODUITS LAITIERS CAMELINS**

L'offre de produits laitiers en Afrique est bien inférieure à la demande. Les déficits actuels et la forte hausse prévisible de la demande (croissance démographique) offrent aux producteurs locaux l'occasion rêvée de s'engager dans la production laitière.

### **A) IMPORTATIONS LAITIÈRES EN AFRIQUE**

Dans le passé, les déficits étaient comblés par des importations. Mais l'augmentation des cours mondiaux, la dévaluation du FCFA et le manque de devises ont largement érodé la capacité d'importation des produits laitiers des pays africains.

La production laitière africaine est très insuffisante pour couvrir les besoins de la population, et les pays d'Afrique Noire sont le plus souvent contraints d'importer massivement du lait entier ou écrémé et de l'huile de beurre.

L'aide alimentaire internationale fournit également une grande part des produits laitiers en Afrique.

La concurrence du lait importé, souvent moins cher que le lait local, étouffe littéralement l'élevage laitier local.

Les importations de l'Afrique en produits laitiers représentent environ 25% des importations annuelles mondiales (BRUMBY et GRYSEELS, 1984).

Les causes de l'augmentation des importations sont: (VON MASSOW, 1985)

- la croissance démographique
- l'urbanisation
- l'augmentation des revenus

- les prix internationaux
- la disponibilité de devises
- l'aide alimentaire.

## **B) COMMERCIALISATION DU LAIT DE CHAMELLE DANS DIFFERENTS PAYS**

La commercialisation du lait de chamelle est un effet du phénomène urbain. Les populations nomades, qui se sont sédentarisées et installées en ville, n'ont pas modifié leurs habitudes alimentaires. La commercialisation est pratiquée par des pasteurs de condition sociale moyenne. Les nobles ne vendent pas leur lait, mais distribuent gratuitement l'excédent. Certains préfèrent même le jeter plutôt que de le commercialiser. Le lait est rarement vendu. Le plus souvent il est consommé à l'état frais ou fermenté par les membres de la famille et les bergers conduisant les troupeaux lors de la transhumance. Dès que la vente de lait devient régulière, elle représente vite la principale source de revenus, supérieure même à la commercialisation des petits ruminants. Elle peut alors s'effectuer au détriment de la survie du chamelon.

### **Somalie**

Les éleveurs ont été forcés de vendre leur lait suite à la désastreuse sécheresse de 1974-1975. Le lait est vendu au marché de Mogadiscio. La commercialisation est essentiellement effectuée par les femmes. La vente de la production laitière pose le problème du transport au point de vente, qui est souvent très éloigné du campement. L'unité de mesure à la vente est le "kombo".

Le prix est souvent discuté entre acheteur et vendeur. L'acheteur demande à goûter le lait pour vérifier la qualité.

Il existe une coopérative dans la région de Yaq Bariweyne, avec des employés qui effectuent la collecte le matin. Le lait est vendu l'après midi au marché de Mogadiscio à d'autres femmes et des commerçants laitiers urbains, qui le revendent aux consommateurs.

### **Djibouti**

La commercialisation du lait de chamelle semble avoir débuté en 1940. Elle fut probablement liée au blocus économique qui provoqua une période de privation qui incita la population à exploiter toutes sortes de ressources. La vente est généralement prépondérante sur l'autoconsommation. L'éleveur vend sa production et consomme les excédents.

Les quantités vendues par jour sont de 3 l/jour/chamelle. Soit un total de 1000 l/jour.

L'unité de mesure à la vente est le "marmari" (boite de 80 cl).

Le lait est généralement vendu de 100 à 250 FD, dans la capitale il est vendu 500 FD (CREIGNOU, 1992). Le prix varie en fonction de la conjoncture saisonnière et économique, et de l'éloignement par rapport à la capitale. La traite de l'après midi est vendue 20% plus cher que celle du matin.

Le lait est souvent coupé (parfois jusqu'à 50%) ou mélangé à d'autres laits.

La vente à lieu le long des routes, ou directement en ville, près des écoles ou au niveau des places et artères principales.

### **Mauritanie**

Il existe des troupeaux de chamelles élevées autour et dans Nouakchott spécialement pour la commercialisation de leur lait.

On vend de 3 à 4 l/jour/chamelle. Ce qui correspond à 12000 l/jour.

La vente s'effectue directement sur le bord des routes, ou à la laiterie, ou à des revendeurs en ville.

Le prix du lait vendu le matin est faible: 85 à 140 Ouguiya le litre, car l'offre est supérieure à la demande. Le soir le lait est vendu 163 à 196 Ouguiya /l, car la demande est plus importante (DOUDOU, 1994).

L'élevage des chamelles laitières est une activité très lucrative (MARTINEZ, 1989).

### **Tchad**

La commercialisation est réalisée directement du pasteur au consommateur. Le lait est autoconsommé ou offert lors de visites. Seul le surplus est vendu. Certains groupes ethniques arabes refusent de vendre leur lait et préfèrent le donner aux chevaux. La demande en produits laitiers est faible en ville, de plus les laits de vache et de chèvre sont préférés.

L'unité de mesure à la vente est le "koro" (2 à 3 l).

Le prix du lait varie de 200 à 250 FCFA.

Le lait caillé est vendu 100 à 150 FCFA.

### **Arabie-Saoudite**

Le lait de chamelle devient plus populaire et plusieurs fermes commerciales se mettent en place pour fournir du lait frais aux consommateurs. La plupart du lait est consommé frais (ELAMIN et WILCOX, 1992).

### **Ethiopie**

Les Afars ne transforment pas le lait et ne le vendent pas (YAGIL, 1982). La religion orthodoxe interdit sa consommation. Les Musulmans consomment la totalité de la production.

### **Tunisie**

Le dromadaire est exploité pour la viande. Le peu de lait produit est autoconsommé immédiatement après la traite, l'éleveur n'étant pas capable de le transformer en beurre ou en fromage.

### **Soudan**

Le lait de dromadaire n'est pas commercialisé.

### **Libye**

Il existe un marché spécialisé.

**Niger**

Les pasteurs ne transforment jamais le lait.

### **C) LA LAITIÈRE DE MAURITANIE**

Des laiteries existent en Mauritanie, au Mali, en Centrafrique et au Burundi.

La laitière de Mauritanie, créée en 1989, emploie aujourd'hui 26 employés. Elle a une capacité de 600 l/heure, et pasteurise ainsi 3000 l/jour (SPORE, 1995, et ABEIDERREHMANE, 1994).

La laiterie organise un circuit de collecte avec ses propres véhicules et bidons. Cette collecte pose un problème en saison des pluies, car les éleveurs sont éloignés.

La capitale constitue un vaste marché de consommateurs. Le lait de chamelle est le seul lait frais disponible dans les environs de Nouakchott. Un projet à l'étude se propose de combiner la transformation de poudre de lait importée et l'exploitation du lait de chamelle.

Le seul produit élaboré par la laiterie à partir du lait de chamelle est le lait fermenté. Mais il ne peut être produit qu'en période d'excédents, donc de faible demande de produits laitiers. Le coût de production de lait fermenté est supérieur au lait frais alors que traditionnellement il est vendu moins cher. La laiterie envisage la fabrication de fromages pour l'exportation, car les Mauritaniens n'ont pas l'habitude de sa consommation. En effet, elle doit pouvoir disposer d'un moyen d'écouler les excédents de lait pour sécuriser et fidéliser les éleveurs, sûrs de vendre la totalité de leur production pendant toute l'année.

Les laiteries se trouvent confrontées au problème de l'approvisionnement régulier en lait. Un suivi des éleveurs, afin d'améliorer l'alimentation et l'hygiène des troupeaux, permet peu à peu d'obtenir un approvisionnement constant en lait local.

A Nouakchott, se situe une industrie pour la fabrication de yaourts (SIPFYM). Elle se propose même de les aromatiser avec des fruits locaux (des dattes par exemple). Elle projette l'installation d'une deuxième usine, à Nouadhibou (capitale économique de Mauritanie).

### **D) DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION LAITIÈRE CAMELINE**

Le développement de la production et de la commercialisation du lait de chamelle est freinée par plusieurs facteurs:

- des performances de production médiocres.
- un mode de collecte et de commercialisation peu développé.
- des prix trop bas et non fixes.

Il faudrait apporter un appui technique aux éleveurs. En effet, l'augmentation de la production laitière passe nécessairement par une amélioration de la nutrition, et par un encadrement sanitaire, permettant de réduire les contraintes pathologiques.

Il est nécessaire de maintenir des prix stables (il serait possible de fixer deux prix en fonction de la saison), et de trouver un prix qui stimulerait les producteurs, tout en ne freinant pas la consommation. La disponibilité de produits de qualité différente, vendus à des prix différents au consommateur, permettrait de réaliser certains objectifs alimentaires. Alors que dans les pays déficitaires en lait, les politiques gouvernementales visent souvent à maintenir des prix bas pour le consommateur urbain, ce qui a pour effet de décourager la production locale.

Il conviendrait de doter le secteur laitier d'un réseau de collecte et de distribution adéquate, équipé de camions frigorifiques et de chambres froides pour conserver le lait pendant les périodes d'abondance (MBOGOH, 1984).

## CONCLUSION

Le dromadaire est le seul animal domestique capable de nourrir l'homme dans les conditions très rudes des zones arides. Les populations nomades de ces régions peuvent survivre en consommant uniquement le lait de leurs chamelles. Le dromadaire est donc un animal très important pour les populations vivant en zone aride, et le lait de chamelle paraît être un produit à promouvoir.

Cependant cet animal ne semble pas intéresser les chercheurs, car peu d'études lui ont été consacrées. Cette négligence peut être attribuée au fait que le dromadaire est considéré comme appartenant à une civilisation démodée, il est le symbole des populations nomades qui incarnent le sous-développement; et comme ayant une faible rentabilité économique (SHALASH, 1983).

Contrairement aux autres animaux laitiers, le dromadaire n'a pas subi de processus de sélection organisée (KHANNA, 1986). Ceci peut s'expliquer par les conditions d'élevage pastoral peu favorables à la mise en place d'un programme d'amélioration génétique. Mais également par les faibles performances reproductrices de cette espèce. Pourtant la grande variabilité entre les animaux (quantité de lait produite, durée de lactation, qualité du lait) est prometteuse pour la sélection génétique (BACHMANN, 1987). Dans un troupeau l'éleveur connaît les lignées résistantes aux maladies, ou bonnes laitières. Au Tchad, ces femelles sont conservées et le mâle reproducteur est issu de ces lignées (BURON et SAINT-MARTIN, 1988).

Le marché des produits laitiers est déficitaire. Il faut donc sensibiliser les éleveurs et leur donner les moyens de satisfaire cette demande.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 **ABDEL RAHIM (A.G.)**. The chemical composition and nutritional value of camel (*Camelus dromedarius*) and goat (*Capra bircus*) milk.  
Khartoum, 1987. World Review of Animal Production, Vol 23, n°1, p 9-12.
- 2 **ABDURAHMAN (O.A.Sh.)**. Detection of subclinical mastitis in camels relationship between udder infection and inflammatory indicators in milk.  
Colloque: Chameaux et dromadaires, animaux laitiers. Nouakchott, 1994, vol 2.
- 3 **ABEIDERRAHMANE (N.)**. La pasteurisation du lait de chamelle: une expérience en Mauritanie.  
Colloque: Chameaux et dromadaires, animaux laitiers. Nouakchott, 1994, vol 1.
- 4 **ACOINE (A.)**. Le dromadaire au Maroc.  
Thèse (Doctora Vétérinaire) ENVA, Maison-Alfort, 1985. 123 p
- 5 **AL-ANI (F.K.), AL-SHAREEFI (M.R.)**. Studies on mastitis in lactating one humped camels (*Camelus dromedarius*) in Iraq.  
Colloque: Chameaux et dromadaires, animaux laitiers. Nouakchott, 1994, vol 1.
- 6 **BACHMANN (M.R.), SCHULTHESS (W.)**. Lactation of camels and composition of camel milk in Kenya.  
Milchwissenschaft 42 (12), 1987. p 766-768
- 7 **BAXTER (P.T.W.)**. When the grass is gone.  
Development intervention in African Arid Lands. Uppsala, 1991. Seminar Proceeding 25. 212 p
- 8 **BRUMBY (P.J.), GRYSEELS (G.)**. Pour un accroissement de la production laitière dans les pays déficitaires d'Afrique et d'Asie.  
Bulletin du CIPEA, Centre international pour l'élevage en Afrique. n°19, 1984. p2-8.
- 9 **BURON (S.), SAINT-MARTIN (G.)**. Evaluation du dromadaire dans le Ouaddaï géographique (Tchad).  
Maisons-Alfort, IEMVT, 1985. 58 p.
- 10 **COSSINS (N.J.)**. Pastoralism under pressure: a study of the Somali Clans in the jijiga area of Ethiopia.  
Mimeo, Addis Abeba, LMB (Livestock & Meat board): 101, 1971.
- 11 **CREIGNOU (P.)**. Productivité du troupeau camelin en République de Djibouti.  
Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Direction de l'Élevage et des Pêches. Ministère de la Coopération, Paris, 1992.
- 12 **DOUDOU (D.)**. Production du lait de chamelle (*Camelus dromedarius*) en

Mauritanie: étude technico-économique.

Sidi Thabet, Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire. Thèse Doct. Vét., 1994.

86 p.

- 13 **ELAGAMY (E.I.)**. Camel colostrum. Antimicrobial factors.  
Colloque: Chameaux et dromadaires, animaux laitiers. Nouakchott, 1994, vol 1.
- 14 **ELAMIN (F.M.), WILCOX (C.J.)**. Milk composition of Majaheim camels.  
J. Dairy Sci. 75, 1992. p 3155-3157.
- 15 **EL SAYED (I.), EL AGAMY, RUPPANNER (R.), AMIN (S.), CHAMPAGNE (C.P.), ASSAF (R.)**. Antibactériel and antiviral activity of camel milk protective proteins.  
Journal of Dairy Research, 1992. 59, p 169-175.
- 16 **FARAH (Z.), FARAH-RIESEN (M.)**. Séparation and characterization of major components of camel milk casein.  
Milchwissenschaft 40., 1985. p 669-671.
- 17 **FARAH (Z.), RÜEGG (M.W.)**. The size distribution of casein micelles in camel milk.  
Food Microstructure. USA, 1989. 8, p 211-216.
- 18 **FARAH (Z.), STREIFF (T.), BACHMANN (M.R.)**. Camel milk butter.  
Milchwissenschaft, 1989. 44 (7), p 412-414.
- 19 **GAST (M.), MAUBOIS (J.L.), ADDA (J.), BLANC-PATIN (E.), JEUNET (R.)**. Le lait et les produits laitiers en Ahaggar.  
Cah. Nut. Diét. IV, 2, 1969. p 35-53.
- 20 **GNAN (S.O.), MOHAMED (M.O.), SHEREHA (A.M.), IGWEGBE (A.O.)**. Antimicrobial activity of camel milk.  
Colloque: Chameaux et dromadaires, animaux laitiers. Nouakchott, 1994, vol 1.
- 21 **GODET (J.)**. Notes sur l'élevage camelin en République de Djibouti.  
ISERST, Djibouti, 1985. 84 p.
- 22 **HERREN (V.J.)**. The commercial sale of camel milk from pastoral herds in the Mogadishu hinterland, Somalia.  
ODI Pastora development network, 30a, 1990. 23 p.
- 23 **JACQUIET (P.), DIA (M.L.), CHEIKH (D.), THIAM (E.), AMINETOU (M.M.)**. Parasitisme et production laitière.  
Colloque: Chameaux et dromadaires, animaux laitiers. Nouakchott, 1994, vol 1.
- 24 **KAMOUN (M.)**. Dromadaire et intensification.  
41 Réunion annuelle de la fédération européenne de zootechnie. Toulouse, 1990.

15 p.

- 25 KHANNA (N.D.).** Camel as a milch animal.  
Indian Farming, 1986. 36. 5. p 37 et p 39-40.
- 26 KNOESS (K.H.).** Le chameau producteur de viande et de lait.  
Rev. mond. zootech. 1977 (FAO); 22, p 39-44.
- 27 KNOESS (K.H.).** Improvement of camel production. Range and Livestock development in the Gefara plain.  
Rome, FAO, 1979.
- 28 MARTINEZ (D.).** Note sur la production de lait de dromadaire en secteur périurbain en Mauritanie.  
Revue Elev. vét. pays trop.; 1989, 42 (1). p 115-116.
- 29 MBOGOH (S.G.).** Quelques indicateurs préliminaires de l'impacte des politiques sur le développement et la commercialisation de la production laitière en Afrique Sub-saharienne.  
Bulletin du CIPEA, Centre international pour l'élevage en Afrique, n°19, 1984. p 9-18.
- 30 MEHAIA (M.A.), AL-KAHANAL (M.A.).** Studies on camel and goat milk protéines: Nitrogen distribution and amino acid composition.  
Nutrition reports international, 1989. vol 39, n°2, p 351-357.
- 31 MUKASA-MUGUERWA (E.).** The camel (*Camelus dromedarius*): a bibliographical review.  
Addis Abeba, ILCA, 1981
- 32 MUKASA-MUGUERWA (E.).** The camel ILCA Donograph International Livestock Centre of Africa.  
Addis Abeba, 1982.
- 33 NICHOLSON (M.J.L.).** La production laitière dans le cadre du pastoralisme.  
Bulletin du CIPEA 20, 1984. p 24-30.
- 34 O'MAHONY (F.), BEKELE (E.).** La fabrication du beurre en Ethiopie: techniques traditionnelles et perspectives d'amélioration.  
Bulletin du CIPEA 22, 1985.
- 35 OHRI (S.P.), JOSHI (B.K.).** Composition of colostrum of camel.  
The Indian Vétérinary Journal, 1961. 38. p 604-607.
- 36 OULD ELEYA (M.), RAMET (J.P.).** Amélioration de l'aptitude à la coagulation des laits de dromadaire, chèvre et vache par supplémentation en lait de brebis.  
Colloque: Chameaux et dromadaires, animaux laitiers. Nouakchott, 1994, vol 2.

- 37 QUANDIL (S.S.), OUDAR (J.).** Etude bactériologique de quelques cas de mammites chez la chamelle (*Camelus dromedarius*) dans les Emirats Arabes Unis. Rev. Med Vét., 1984. 135, 11. p 705-707.
- 38 RAMET (J.P.).** Study of enzymatic coagulation of camel milk. Report W/R 5322. Saoudi-Arabia, 1985. FAO, Rome. p 1-73.
- 39 RAMET (J.P.).** La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéen. Etude FAO production et santé animales, n°48. Rome, FAO, 1985, 191p.
- 40 RAMET (J.P.).** Utilisation de la présure de veau pour la coagulation du lait de chamelle cru. Rev. mond. de zootech. 61, 1987. p 11-16.
- 41 RICHARD (D.).** La production laitière du dromadaire Dankali (Ethiopie). Rev. Elev. Med. Vét. Pays Trop., 1989. 42 (1). p 97-103.
- 42 SHALASH (M.R.).** Future contribution of camels in World Dairy Industry. Egypte. J. Vét. Sci., 1983. 20, n°1, p 1-11.
- 43 SPORE.** Lait transformé, lait conservé. Bulletin trimestriel du Centre Technique de Coopération Agricole et Rural. CTA, 55, 1995. p 1-16.
- 44 STILES (D.N.).** Le dromadaire contre l'avancée du désert. La Recherche n° 201, 1988. p 948-952.
- 45 VON MASSOW (V.H.).** Les importations laitières de l'Afrique Sub-saharienne et leur implication stratégique. Bulletin du CIPEA, n° 21, 1985. p 17-29.
- 46 YAGIL (R.).** Camels and camel milk. Rome, FAO, 1982. FAO Animal production and health paper n°26.
- 47 YAGIL (R.), ETZION (Z.).** The effect of drought conditions on the quality of camel's milk. J. Dairy Res., 1980. 47, p 159-166.