

NO = UT 92 0 166

15638

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie
94704 Maisons-Alfort cédex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, av. du Général de Gaulle
94704 Maisons-Alfort cédex



Institut National Agronomique
Paris Grignon
15, rue Claude Bernard
75005 Paris

Muséum d'Histoire Naturelle
57, rue Curie
75005 Paris

DIPLÔME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES DE
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

BIBLIOTHÈQUE
CIRAD-EMVT
10, rue P. Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

LE LAIT DE CHAMELLE :
PRODUCTION, CONSOMMATION,
COMMERCIALISATION

par

Hassiba Khelili

Année universitaire 1991-1992



PLAN

1. INTRODUCTION.

2. GENERALITES SUR LE DROMADAIRE.

2.1. LES ADAPTATIONS.

2.2. LES PRODUCTIONS.

2.3. FORMES D'ORGANISATION DE L'ELEVAGE CAMELIN.

2.3.1. L'ELEVAGE EXTENSIF.

2.3.2. L'ELEVAGE PERI URBAIN.

2.3.3. L'ELEVAGE INTENSIF.

3. LA PRODUCTION LAITIERE.

3.1. PHYSIOLOGIE DE LA LACTATION.

3.2. COMPOSITION CHIMIQUE DU LAIT .

3.3. PROPRIETES DU LAIT DE CHAMELLE.

3.4. TRAITES ET QUANTITES PRODUITES.

4. CONSOMMATION ET TRANSFORMATION DU LAIT DE CHAMELLE.

4.1. LES FORMES CONSOMMEES.

4.2. LES TRANSFORMATIONS DU LAIT.

5. LA COMMERCIALISATION DU LAIT DE CHAMELLE.

5.1. COMMERCIALISATION A DJIBOUTI.

5.2. COMMERCIALISATION AU TCHAD DANS LE OUDDAI
GEOGRAPHIQUE.

5.3. COMMERCIALISATION EN MAURITANIE.

5.4. COMMERCIALISATION EN SOMALIE DANS LA REGION
DE YAQ BARIWENE.

6. LES CONTRAINTES DE LA PRODUCTION LAITIERE.

7. LES PROPOSITIONS.

8. CONCLUSION GENERALE.

1. INTRODUCTION

En Afrique la famine sévit de manière endémique, elle est le fait principal des longues sécheresses périodiques souvent fatales.

En 1983 pas moins de 70 millions d'Africains étaient et seront au bord de la famine, et 4 à 6 millions d'entre-eux meurent chaque année (14) faute de disponibilité alimentaire liée à la décimation de plus de 80 % du cheptel bovin, ovin, et caprin, très sensible à la chaleur et à la restriction hydrique. Néanmoins, dans les conditions difficiles de chaleur torride et de pluie insignifiante, le Dromadaire, cet animal nourricier, apprécié à sa juste valeur dans le coran, résistant, peu exigeant et productif, permet la survie des hommes en leur assurant une disponibilité en lait durant de longs mois. Le lait étant l'alimentation de base des population essentiellement nomades. Obtenu grâce à une traite quotidienne, il est constitué du même type de composant (eau, matières grasses, lactose, caséine, autres protéines, matières minérales....) que les laits des autres mammifères mais dont les constituants varient selon les espèces.

Etablir des relations générales entre la composition du lait et les caractéristiques physiologiques des espèces est difficile; on peut néanmoins penser que chaque femelle secrète le lait le mieux adapté aux besoins de ses petits. Ainsi le lait des espèces de milieux froid (baleine, renne,..) est plus énergétique car plus riche en matière sèche et en matière grasse que celui des espèces vivant en milieu thermique moins agressif, la chamelle quant à elle, soumise à des conditions de restriction hydrique produit un lait riche en eau.

Aliment complet, il peut être consommé à l'état frais ou subir des transformations permettant sa conservation et son transport vers les lieux les plus reculés.

2. GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

Né en Amérique du nord il y a environ 40 millions d'années alors que les masses terrestres ne s'étaient pas encore séparées (13, 45). Les dromadaires étaient de petits animaux, de la taille du lièvre. Ceux qui ont migré vers le sud ont acquis des caractéristiques anatomiques et physiologiques contre le froid et le manque d'oxygène. Il s'agit des lamas, des alpacas, des vigognes et des guanaces. Ceux qui ont migré vers les déserts froids d'Asie sont devenus les chameaux bactriens à deux bosses. Ceux qui ont migré vers les régions chaudes et arides d'Afrique du nord et du Proche-Orient se sont mués en animaux à une bosse, aux pattes longues et au cou allongé, produit final d'une adaptation complète au milieu hostile (planche 1).

En Australie, une population de 25 000 têtes est entièrement sauvage. Les animaux importés au 19^e siècle n'ont plus été employés à la fin du siècle et ont été laissés dans les zones arides du centre où ils se sont remarquablement multipliés. Le dromadaire est le représentant numériquement le plus important de la famille des camélidés, son effectif est estimé à 16,4 millions de têtes dont 70 % dans les pays arabes (tabl 1). Sa répartition est cantonnée à une zone climatique recevant une pluviométrie inférieure à 500 mm (planche 2).

Tableau 1 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CAMELINS
(x 1.000 têtes)

Source : F.A.O. - 1982

PAYS	EFFECTIFS EN 1974	EFFECTIFS EN 1981
- SOMALIE	3.022	5.550
- SOUDAN	3.600	2.500
- INDE	1.149	1.150
- ETHIOPIE	1.001	980
- PAKISTAN	827	867
- MAURITANIE	713	740
- CHINE	17	610
- KENYA	335	608
- MANGOLIE	670	591
- TCHAD	331	420
- NIGER	354	365
- AFGANISTAN	300	270
- IRAQ	322	241
- MAROC	233	230
- U.R.S.S.	230	205
- MALI	159	173
- TUNISIE	180	170
- ARABIE SAOUDITE	593	162
- ALGERIE	180	149
- LIBYE	122	134
- REPUBLIQUE ARABE YAMANE	60	115
- YAMANE DEMOCRATIQUE	40	100
- EGYPTE	120	84
- ARABE UNIE	-	58
- IRAN	110	27
- DJIBOUTI	23	26
- NIGERIA	18	17
- TURQUIE	25	13
- JORDANIE	9	12
- ISRAEL	10	11
- QATAR	17	10
- SENEGAL	21	7
- SYRIE	9	7
- HAUTE-VOLTA	5	6
- OMAN	-	6
- KOWEIT	6	5
- BAHRAIN	-	1
- LIBAN	-	0,5
- ALBANIE	41	-
TOTAL	14.922	16.620,5

2.1. Les adaptations.

Animal favori des écologistes anti-bétail car contrairement aux animaux de pâture intensive tels que les ovins caprins et bovins, il ne détruit pas la végétation. Il broute en hauteur (feuilles d'arbres et d'arbrisseaux) et au ras du sol, permettant ainsi un élagage naturel des plantes. La pression qu'il exerce sur les pâturages dans l'espace vertical et horizontal est faible. Ses végétaux préférés appartiennent aux genres ACACIA, SALSOLA, et ATRIPLEX, presque toutes amères et épineuses mais riches en eau et en sel; évitées le plus possible par les autres animaux dont les reins éliminent difficilement la charge en sel. La quantité de liquide que le dromadaire puise dans la végétation peut être considérable. Les plantes annuelles et les végétaux salés renferment jusqu'à 80 % d'eau en toute saison. Son aptitude à excréter une urine concentrée (37) lui permet de brouter les Atriplex et boire de l'eau saumâtre. La teneur en sel consommée peut représenter jusqu'à 10 % du poids humide du végétal et couvre ses besoins en sel qui varient de 30 à 140 g par jour et dont une carence rendrait l'animal incapable d'une rehydratation complète.

Le liquide salé contenu dans l'estomac et l'intestin, peut parfois constituer jusqu'à 30 % de son poids corporel, il lui sert de réservoir d'eau quand celle-ci vient à manquer.

Il peut voyager durant 40 à 50 jours sans se nourrir (41) et entraîné à peu boire il peut avoir un rythme d'abreuvement très espacé : de 7 à 10 jours en saison sèche pour des mâles en conditions habituelles et peut même supporter une soif de 50 jours (16). L'animal n'est mené à l'abreuvoir qu'entre mai et octobre, en dehors de cette période l'eau contenue dans les aliments lui suffit (13). Il peut même survivre après une perte rapide de 30 % de son poids (30).

Doté d'un sens d'orientation instinctif, il peut humer l'eau à plusieurs kilomètres et lorsqu'il en est privé pendant plus de deux semaines sa température corporelle fluctue fortement, passant tôt le matin quand la température ambiante est basse de 34 °C environ à 41 °C en fin d'après-midi lorsque le désert commence à se rafraîchir (planche 3). Ces grandes variations présentent deux avantages:

a. A mesure que la température corporelle de l'animal s'élève l'écart entre la température corporelle et ambiante reste minime, si bien que l'animal absorbe moins de chaleur par radiation.

b. L'eau n'est pas dissipée aux fins de refroidissement par évaporation.

2.2. Les productions.

Nombreux sont ses services rendus à l'homme. En plus de son lait et sa viande, c'est un moyen de transport (selle, bât) et de trait (labour, attelage, puisage d'eau..).

Son poil est utilisé pour le tissage de vêtements, ses os comme piquets de tente (3) et ses excréments comme combustible en substitution au bois dont les flammes qui s'en dégagent sont plus chaudes et plus claires (7).

Dans de nombreux pays, obligations et rites c'est-à-dire toute la vie sociale repose plus ou moins solidement sur son élevage. Il sert lors des fêtes publiques et privées comme monture d'apparat, lors des fantasias et des courses de chameaux, ainsi que comme dot lors de la contraction d'un mariage.

Au Tchad par exemple, chaque cérémonie est l'occasion d'un don de dromadaire, l'enfant en reçoit à sa naissance, lorsqu'on lui rase la tête, à sa circoncision puis à son mariage(34).

2.3. Forme d'organisation de l'élevage camelin.

Il existe trois formes d'organisation :

2.3.1. L'élevage extensif

Principal système de production pratiqué au niveau des grands troupeaux par les éleveurs transhumants. Ces derniers se déplacent avec la totalité ou une partie de leur troupeau vers le sud en début de saison sèche pour profiter de l'eau de surface et des pâturages plus productifs, et remontent vers le nord avec les pluies.

L'éleveur divise son troupeau en unité de production, généralement les femelles en lactation sont proches du campement de telle sorte qu'elles puissent être traites matin et soir. Ce groupe est abreuvé régulièrement de façon que la production laitière ne souffre pas du manque d'eau. Les femelles gravides et les jeunes de 1 à 4 ans constituent un deuxième troupeau qui s'éloigne des points d'eau en gardant les mêmes puits. Les mâles constituent un troisième troupeau emmené loin des campements sur de bons pâturages parfois très éloignés d'un puits (30).

En Mauritanie, les mâles sont conduits au Sénégal pour être engraisés et vendus par la suite comme animaux d'embouche (2).

Au Tchad, les agriculteurs qui ont gagné suffisamment pour acheter des animaux et les éleveurs qui se sont sédentarisés envoient leurs animaux transhumer sous la garde des enfants, en gardant cependant quelques mâles pour le transport et quelques femelles laitières (34).

2.3.2. L'élevage péri-urbain

C'est le cas notamment des troupeaux somaliens, djiboutiens et mauritaniens, regroupés autour des grandes métropoles (Mogadisho, Djibouti, Nouakchott) à pouvoir d'achat élevé.

A Nouakchott, les troupeaux laitiers maintenus en extensif sont constitués d'environ dix à vingt femelles suitées parfois accompagnées d'un mâle. Les laitières séjournent en ville pendant plusieurs mois jusqu'à ce qu'elles arrivent en fin de lactation puis retournent dans leur troupeau nomadisant en brousse et sont remplacées par d'autres femelles allaitantes. Ces dernières bénéficient d'un complément d'aliment destiné au bétail. Au cours de la courte saison des pluies centrée sur le mois d'août la population cameline se raréfie afin de profiter de la repousse de la végétation en brousse (25).

A Djibouti on compte un millier de têtes de dromadaire à dorale et la plaine côtière vers loyada. Les pâtures habituelles s'étendent sur des terrains basaltiques à végétation buissonnante. Les mangroves constituent un appoint non négligeable en été. Les femelles laitières fournissant en même temps du lait à l'agglomération djiboutienne sont au nombre de 300 à 350 têtes. Ces dernières bénéficient pendant les périodes difficiles d'un apport de niébé pour compenser les carences en matières azotées. A d'autres moments il y a utilisation du sorgho fourrager, du lest grossier, du pain, ainsi que des détritux qui constituent un appoint non négligeable (15).

2.3.3. L'élevage intensif

Il est basé sur le transfert des animaux vers des zones écologiques moins hostiles, ou même sur la stabulation libre et les cultures irriguées. (23) rapporte la pratique d'intensification de cet élevage chez un paysan de BENGHAZI en LIBYE possédant 30 chamelles suitées qu'il traite une fois par jour et qui pâturent de décembre à mars les champs de luzerne et de "medic" clôturés électriquement et pâturent librement les terres communales en octobre et novembre, moments pendant lesquels elles sont gardées hors des semis d'orge et de luzerne. Au moment de la traite les femelles reçoivent une complémententation d'environ 2 kg d'orge.

Le paysan obtenant entre 4 à 10 l/j/femelle estime vendre à BENGHAZI quotidiennement 100 l de lait.

En réalité l'élevage intensif représente moins de 1 % des troupeaux et est essentiellement présent dans les pays de la péninsule arabique (17) où le reste des troupeaux souffre de l'absence de gardiens malgré les offres de salaires élevées (200 rials par mois en Arabie Saoudite). Les propriétaires font souvent appel aux gardiens du Soudan.

En U.R.S.S. des coopératives de 3000 à 5000 têtes de chameaux ont été créées et chaque berger a la charge de 100 à 120 têtes qu'il conduit au pâturage et abreuve à intervalles réguliers à des points d'eau déterminés.

3. LA PRODUCTION LAITIÈRE.

Fiers de leurs animaux, les grands éleveurs chameliers dans la zone sahélienne de l'Afrique de l'ouest, du centre et de l'est savent combien ils peuvent avoir confiance dans leur production laitière à des moments critiques. Effectivement la chamelle peut fournir du lait dont la composition convient parfaitement à l'être humain puisque 1,8 à 2,5 kg de lait couvrent respectivement les besoins protéiques et énergétiques quotidiens d'un homme adulte. Aussi il complète bien les fournisseurs traditionnels (vaches, brebis, chèvres) de lait en année pluvieuse et représente pratiquement la seule source d'aliments en année de sécheresse.

Semblable à tous les laits ses propriétés sont nombreuses mais les quantités produites par l'animal et la composition varient cependant selon divers facteurs.

3.1. Physiologie de la lactation

Dans les conditions normales d'abreuvement le lait de chamelle renferme 84 % d'eau et 4,5 % de matières grasses mais une chamelle fortement déshydratée n'ayant bu qu'une heure une fois par semaine produit un lait contenant 91 % d'eau et seulement 1 % de matières grasses (40) ce qui répond entièrement aux besoins hydriques du chamelon lorsque l'eau potable n'est disponible qu'une fois par semaine et lui évite les accidents sanitaires dûs à l'ingestion d'un lait à fort taux butyreux dans des conditions d'exposition à la chaleur et à la déshydratation.

A l'inverse de la chamelle (6) a observé que dans des conditions sévères de déshydratation, les mammifères autres que le chameaux réduisent leur pourcentage en eau en augmentant celui de la matière grasse et l'ingestion de leur lait peut provoquer des dermatites et même la mort de l'animal.

Le phénomène de dilution du lait a été expliqué par la sécrétion d'une plus grande quantité dans le sang de deux hormones :

L'ADH, l'hormone antidiurétique sécrétée par la neurohypophyse et l'aldostérone sécrétée par les glandes surrénales (38) . L'action de ces hormones a été vérifiée expérimentalement sur des animaux de laboratoire soumis à des températures élevées.

Concernant le taux de matières grasses (22) en étudiant les lactations de sept chameaux dans la région du Penjab estime que le taux de matière grasse dépend vraisemblablement du climat, plus exactement de la température qui chute le taux de matière grasse de 2,9 % à 2,6 % durant les mois chauds et l'augmente jusqu'à 4 % durant les mois froids. Il estime par ailleurs que le type d'alimentation et le résultat de la mobilisation des réserves corporelles pour la synthèse du lait influencent la fluctuation du taux butyreux.

3.2. Composition chimique du lait

Comme la composition varie avec :

- l'âge de l'animal,
- la performance individuelle,
- l'état sanitaire,
- l'alimentation,

les données bibliographiques sont donc variables.

Les teneurs en matières grasses passent de 1,1 % à 4,8 %, celle des protéines de 2,5 % à 5,2 %, celle du lactose de 2,1 % à 5,8 %, et enfin celle des cendres de 0,4 % à 1 % (tabl 2).

Le taux d'acides aminés contenu dans le lait diminue avec la progression de la lactation. Ce qui n'est pas le cas du lactose qui reste sensiblement inchangé tout au long de la lactation (35).

Toutefois (41) ont observé une diminution du taux de lactose avec la dilution du lait, passant de 4,6 % à 2,9 % (tabl 2).

Tableau 2 : GENERAL COMPOSITION OF CAMEL MILK

Source : YAGIL - 1985

	Fat (%)	Water (%)	Protein (%)	Lactose (%)	Ash (%)
Leese (1929)	2.9	10.1	3.7	5.8	0.6
Davies (1939)	3.1	10.4	4.0	5.6	0.8
Lampert (1947)	3.0	9.3	3.5	5.2	0.7
Kherasov (1953)	4.5	9.2	3.5	5.0	0.7
Kon and Cowie (1961)	4.2	8.7	3.7	4.1	0.8
Ohri and Joshi (1961)	3.8	9.6	4.0	4.9	1.0
El-Bahay (1962)	3.8	8.2	3.5	3.9	0.8
Knoess (1976)	5.5	8.9	4.5	3.4	0.9
Dahl and Hjort (1976)	3.3	11.0	5.2	5.2	0.7
El-Amin (1979)	4.8	7.2	4.2	2.1	0.9
Yagil and Etzion (1980b)					
Watered	4.3	14.3	2.5	2.9	0.6
Dehydrated	1.1	8.3	4.6	4.6	0.4

Il est connu que le lait de chamelle est riche en chlore, riche en vitamine C (21), dont le taux varie de 5,7 % à 9,8 %, étant trois fois supérieur au lait de vache et une fois et demi au lait de femme (12) et augmentant avec la progression de la lactation.

Par sa présence dans le lait la vitamine C permet de pourvoir la ration humaine généralement carencée car dépourvue de fruits et de légumes dans les conditions des zones arides.

Les concentrations en vitamines B1 et B2 sont plus élevées que celles observées dans le lait de brebis Affar (19).

La vitamine B12 est présente à une concentration allant de 3,9 à 2,3 $\mu\text{g/l}$.

La vitamine A varie de 0,037 mg (18) à 1,264 mg (1). Les quatre quartiers de la mamelle produisent un lait de valeur nutritive semblable. Son goût peut-être soit sucré ou amer selon la disponibilité en eau potable et le fourrage consommé.

L'ingestion d'Atriplex halimus lui donne un goût salé, celle de Schowia purpurea une odeur de choux (12).

3.3. Propriétés du lait de chamelle.

Il est très proche de celui des bovins par son aspect très doux, léger mais il est légèrement laxatif et acide. On lui prête de nombreuses vertus curatives notamment contre les piqûres de scorpion et en traitement contre l'asthme, la tuberculose, la jaunisse et la carie dentaire. Il aurait même un effet aphrodisiaque et faciliterait l'accouchement.

En U.R.S.S. il est préconisé par la médecine moderne en traitement hépatique. En Afrique du nord, le Docteur Landowski avait obtenu en 1876 une concession de 199 Ha pour y créer une maison de santé où l'un des principaux moyens curatifs annoncés était le lait de chamelle, préconisé contre les affections respiratoires (4).

3.4. Traités et quantités produites

Après la mise bas le lait des quatre à cinq premiers jours (colostrum) est considéré comme toxique pour le chamelon et pour l'Homme, il est donc soit utilisé comme laxatif, soit donné aux chevaux, soit jeté, ce qui n'est pas sans étonner quant à la forte mortalité des chamelons entre 0 et 1 an.

Après la phase colostrale le lait est consommé par l'homme et l'animal, dans certains cas le chamelon est soutenu pour ses premières tétées, et en général le trayeur le laisse amorcer la montée du lait avant de le repousser.

Il arrive que les mâles soient sacrifiés, surtout s'ils sont le produit d'une première mise bas, mais une femelle qui perd son petit refuse de livrer son lait. La substitution même si elle est effectuée rapidement ne déclenche pas pour autant à coup sûr ce réflexe; pour y aider, les pasteurs couvrent le substitut du placenta de celui qu'ils ont éliminé. Parfois ils utilisent la dépouille du sacrifié comme leurre présenté replié ou mieux disposé sur une armature.

Deux quartiers sont assignés au chamelon, et tant qu'il est en alimentation lactée, il reste près du campement. Son sevrage se fera vers un an ou plus tôt. Chez les Touaregs, les chamelons sont allaités un an durant et ne sont sevrés qu'au terme de leur seconde année (5).

Pour dissuader le chamelon de téter les éleveurs ligaturent les tétines avec des bandelettes de tissu introduisant dans la ligature un petit bâton ou une épine.

Le rythme de traite est variable selon les régions. Chez les Murrah d'Arabie Saoudite les femelles ne sont traitées qu'une seule fois par jour, à la fin de la journée de pâturage (8). En Somalie elles sont traitées deux fois par jour (24), mais parfois peuvent l'être jusqu'à six ou sept fois par jour, puis pas du tout durant 24 heures (20), pratique qui incontestablement fait baisser la production.

Certains perturbent leur fréquence de traite lorsque la production est abondante, ou bien pour répondre à des besoins ponctuels (accueil d'invités par exemple) ou bien sûr dans le cas où le lait est commercialisé et les femelles complémentées. La lactation s'étale sur 9 à 18 mois et les quantités produites sont variables.

Elles varient de 4 Kg/j à 35 Kg/j (20) et peuvent même atteindre 50 Kg/j au Kenya (11).

Même si la femelle ne s'abreuve qu'une seule fois par semaine sa production ne baisse pas pour autant.

Dans le troupeau de chamelles, l'éleveur connaît les lignées résistantes aux maladies, ou bonnes laitières. Ces dernières se reconnaissent à Djibouti souvent à leur poils fins et lustrés. Mais quantité ne rime pas toujours avec qualité, elles s'avèrent plus fragiles, plus nerveuses, se laissent traire plus difficilement mais supportent par contre les traites rapprochées.

Au Tchad ces femelles sont précieusement conservées et le mâle reproducteur est issu de ces lignées.

Parmi les aptitudes d'une bonne laitière il y a la persistance de la lactation souvent variable. Ainsi les pasteurs djiboutiens distinguent deux phases principales : les premiers mois sont une période "faste" où la production atteint sa pointe vers la troisième semaine de lactation après la mise bas et où le lait est onctueux, puis la production baisse et le lait devient insipide.

(31) observa qu'en Ethiopie une chamelle donne 4 à 5 l environ (non comprise la quantité de lait absorbée par le chamelon) les trois premiers mois de lactation dans un bon pâturage, mais cette production baisse au fur et à mesure jusqu'à 2 l ou moins.

Mais (32) à la suite d'une étude et d'un suivi fait sur la production laitières des chamelles Dankali observa une bonne persistance de la lactation tout au long de sa durée.

De même que (25) il observa une bonne persistance chez les laitières à Nouakchott (tabl 3).

Tableau 3 : RESULTATS SELON LE MOIS DE LACTATION.

Source : MARTINEZ - 1989

Mois de lactation	N	M
3° mois	16	4,3 ± 0,9
4° mois	12	3,1 ± 0,5
5° mois	62	4 ± 1
6° mois	127	3,7 ± 0,6
7° mois	23	3,8 ± 0,6
8° mois	38	3,9 ± 0,7
Total	278	
Moyenne générale		3,8 ± 0,8

N = nombre de mesures quotidiennes (traite du matin +
traite du soir)

M = nombre de litres de lait vendus quotidiennement.

En général la lactation se maintient jusqu'à la fécondation puis s'arrêtent entre la 4 et 8 semaines après le début de la gestation. Les observations ont montré qu'une lactation pouvait être compatible avec une gestation de plusieurs (32).

4. CONSOMMATION ET TRANSFORMATION DU LAIT DE CHAMELLE

4.1. Les formes consommées.

Etant donné que le chameau est une marque de notoriété chez de nombreuses tribus bédouines et représente la plus haute valeur d'échange, le lait de sa femelle est considéré comme un produit noble, il représente le symbole de l'hospitalité. Il n'est donc jamais vendu, exception faite dans certains pays contraints par des raisons divers à commercialiser des quantités variables. C'est notamment le cas de la Somalie, de la Mauritanie, du Tchad, de l'Ethiopie, et de l'Arabie Saoudite où une quantité négligeable est mise sur le marché.

Le lait de chamelle est le plus souvent consommé à l'état frais ou fermenté, par les membres de la famille et les bergers conduisant les troupeaux lors de la transhumance.

En Inde, Egypte, Soudan et autres pays, en plus de sa consommation en frais, il est consommé sous forme de lait caillé, fromage humide, beurre et beurre clarifié destiné le plus souvent à un usage culinaire.

Au Maroc les pasteurs du sud préparent avec le lait et la pâte de datte "Dagla" une préparation pouvant se conserver longtemps sous forme de petites boules et servant d'alimentation aux nomades en plein désert.

En Ethiopie la religion Orthodoxe interdit sa consommation. C'est donc les musulmans qui consomment la totalité de la production.

4.2. Les transformations du lait.

Contrairement aux pasteurs d'autres pays, les pasteurs Nigériens ne transforment jamais leur lait. Ils estiment qu'il ne si prête ni au traitement fromager ni à la fabrication du beurre (26). Comme ceci est en partie vrai, car sa transformation n'étant pas impossible mais difficile, de nombreux chercheurs se sont penchés sur l'étude des particularités de ce lait et des méthodes pouvant lever les contraintes à sa transformation; notamment en fromage.

(22) rapporte que la taille des particules grasses du lait de chamelle est plus petite que celle des particules grasses des laits de brebis Kachi et Lohi, de bufflesses Ravi et de vaches Sahiwal. Leur diamètre varie entre 2,31 et 3,93 μm .

Sous microscope, les particules grasses présentent une membrane épaisse qui expliquerait peut-être la résistance à la coagulation.

(28) s'appuyant sur des travaux d'autres chercheurs explique que l'inaptitude à la coagulation résulterait vraisemblablement de la composition et de la structure des micelles de caséine qui présentent une taille moyenne différente ainsi que des fractions caséiques qui sont par leur proportion et leur charge électrique autres que celle du lait de vache.

Les équilibres minéraux du sodium et du calcium dont le rôle inhibiteur et l'effet activateur sur la coagulation sont connus interviendraient également, probablement de manière déterminante. Malgré ces contraintes, (29) et (39) mentionnent la possibilité de fabriquer du fromage mais en mélangeant le lait de chamelle à celui de chèvre ou de brebis.

Par ailleurs (12) préconisent l'utilisation de la présure à une concentration élevée entre 50 à 100 fois la dose habituelle pour obtenir un coagulum qui reste néanmoins très mou.

Les observations de (28) confirment la difficulté de ce lait à coaguler, entraînant un surdosage d'environ quatre fois la concentration en enzymes coagulantes. Mais ses essais en 1989 montrent que cette difficulté peut être partiellement levée par l'ajout au lait de chlorure ou du phosphate de calcium.

Ces sels induisant à la fois un renforcement de la concentration en calcium ionisé, et un abaissement du pH du milieu favorisant l'activité de la présure est donc réduisent le temps de floculation de 20 % à 50 % selon l'origine des laits. Mais la concentration en sels calciques ne doit pas excéder 15 g/100 l, car il existe un risque important de formation de précipités lorsque le lait est acide et le développement de défauts organoléptiques tels que : texture crayeuse, goût de lessive et saveur amère du produit fini.

Une particularité importante d'utilisation du lait pour la fabrication de fromage reste la teneur élevée en matière sèche (12-13 %) qui permettrait une plus grande fermeté et une moindre fragilité des gels.

Moyennant ces ajustements il a été possible de réaliser dans des conditions simples et satisfaisantes différents types de fromages ayant une bonne qualité organoleptique. Les fromages les mieux adaptés, tant à une production à caractère artisanal et familial qu'à l'environnement bioclimatique sont de deux types :

a. Des fromages humides à caractère acide destinés à être consommés à l'état frais dans un délai limité

b. Des fromages de report à humidité réduite dont la présentation à moyen et long terme pourrait être assurée par des méthodes simples utilisant par exemple :

- la déshydratation à l'air et au soleil,
- la déshydratation osmotique par immersion dans une saumûre concentrée ou dans un bain d'huile.

Aux côtés de cette fabrication qui semble être une potentialité pour les pays à tradition "lait de chamelle", (2) signale qu'un grand pas dans ce sens a été franchi, en effet à Nouakchott une première industrie pour la fabrication du yaourt a vu le jour, il s'agit de la SIPFYM qui fabrique des yaourts à base de lait de chamelle en plusieurs variétés : nature, fraise, vanille,... et qui se propose même de les aromatiser en exploitant les fruits locaux tels que les dattes.

La SIPFYM projetait l'installation d'une seconde usine à Nouadhibou, capitale économique dans le nord du pays. Un autre projet était à l'étude. Il se proposait de combiner la transformation de la poudre de lait importée et l'exploitation du lait de chamelle. Son objectif est de réaliser les qualités suivantes : zrig, yaourt, lait aromatisé.

Quant au beurre, (22) réussit à le fabriquer d'une manière artisanale telle qu'elle se pratique chez les pasteurs soudanais. Il utilisa 9 l de lait qu'il fit bouillir, agita puis laissa agir toute une nuit, puis récupéra le lait caillé qu'il agita encore 30 mn durant lesquelles du beurre ayant la couleur et l'apparence de celui de bufflesse se forma sur la paroi du récipient.

Il semble donc que moyennant des efforts techniques et économiques, le lait de chamelle s'apprête aux différentes transformations.

5. COMMERCIALISATION DU LAIT DE CHAMELLE.

5.1. Commercialisation à Djibouti.

A Djibouti, la commercialisation du lait de chamelle semble avoir débuté en 1940 lorsqu'un propriétaire ruiné par la sécheresse avait pris l'initiative d'écouler en ville le lait de ses six chameaux. Elle est aussi probablement liée au blocus économique; cette période de privation qui incita la population à exploiter toutes sortes de ressources. Cependant quels que soit l'événement particulier qui a joué le rôle de déclencheur, ce passage à la commercialisation s'inscrit dans une évolution économique, démographique et sociale.

L'évaluation de la commercialisation est difficile. En théorie elle a été estimée à 1000 l/j à raison de 3 l/j/femelle. L'unité de mesure à la vente est le "marmari" équivalent à une boîte standard de 80 cl.

Le prix du lait dépend de la conjoncture, aussi bien saisonnière qu'économique. En effet la vente des autres laits, surtout celui de brebis peut exercer une certaine concurrence.

En moyenne le prix varie de 100 à 250 FD. La traite de l'après midi est d'environ 20 % plus chère que celle du matin provenant de la traite de l'aube additionnée de celle de la veille au soir.

Le lait est souvent coupé, parfois très largement jusqu'à 50 % ou mélangé à d'autres laits, ceci entraînant un gonflement de la production traduisant une économie de prélèvement en faveur du chamelon ou cas échéant augmentation de l'autoconsommation.

Bien des citadins sont restés fidèles à ce breuvage, certains vont en chercher les week-ends sur place à la périphérie où stationnent les anciens nomades sédentarisés. D'autres tels que les voyageurs s'arrêtent le long de la route où sont postés les "caanaley" pour s'approvisionner en bon lait de brousse.

Les laitières quant à elles, le vendent directement en ville en démarchant les clients à domicile et en stationnant aux endroits "stratégiques" c'est à dire près des écoles et au niveau des principales artères et places(15).

5.2. Commercialisation au Tchad dans le Ouddai géographique

Au Tchad, la commercialisation qui se fait directement du pasteur au consommateur n'a lieu que lorsqu'il y a surplus de production, non vendu chez les ethnies arabes qui préfèrent le donner au chevaux. De toute façon la demande en produits laitiers dans les villes et les villages est faible, de plus le lait de vache et de chèvre est souvent préféré à celui de la chamelle, celui-ci n'étant le fait que d'anciens éleveurs.

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

Les prix des produits laitiers trouvés sur le marché sont comme suit:

- lait frais : 200 à 250 FCFA le koro.

- beurre : 50 FCFA pour une petite motte de la taille d'un citron.

- lait caillé : il n'est généralement pas vendu mais échangé à part égale avec le mil (1 koro de mil contre 1 koro de lait caillé). Quand il est vendu c'est au prix de 100 à 150 FCFA le koro(34).

5.3. Commercialisation en Mauritanie.

Autour de Nouakchott gravitent 4000 chameilles dont la production journalière a été estimée à 12000 l/j (à raison de 3 l/j/femelle).

La vente du lait au détail commence tôt le matin, elle a lieu au niveau de petites coopératives situées au centre ville qui centralisent la collecte du lait faite par le pasteur .

Le litre coûte en moyenne entre 80 et 100 UM (400 à 500 FCFA) (2).

Une usine privée de conditionnement le commercialise à présent pasteurisé dans des boîtes cartonnées d'un litre de contenance.

5.4. Commercialisation en Somalie dans la région de YAQ BARIWENE.

A Mogadisho la vente du lait a débuté depuis très longtemps, (les années 50) mais il ne semble pas que le marché ait subi une quelconque organisation et très peu de vendeurs professionnels existaient. C'est la construction de la route allant à WANTA WERP qui a été un élément essentiel pour la pratique de vente que l'on observe aujourd'hui. La commercialisation est essentiellement pratiquée par les femmes en ville et dans les villages, elle se fait soit par démarchage à domicile du client soit au niveau de la place du village lorsque le lait est difficilement écouable.

La production commercialisable

est estimée entre 3200 et 5200 l (tabl 4) répartie entre :

- les ménages villageois,
- les routiers, voyageurs et les citadins venus de la capitale passer quelques jours dans la région durant la saison des pluies,
- les teashops qui le diluent, soit pour l'utiliser, soit pour le revendre,

- les habitants de MOGADISHO.

Tableau 4 : ESTIMATED TOTAL AMOUNT OF CAMEL MILK SOLD IN THE STUDY AREA, BY SEASON, IN IT.

Source : URS - 1990

Sales to	Late gu / early hagai	Height of jilaal
Local villagers	50	250
Teashops	150	250
Milk tourists	1 000	-
Abakaar	4 000	1 800
Total	5 200	2 300

L'unité de mesure est le kombo.

Le prix est souvent discuté entre acheteur et vendeur, l'acheteur demande à goûter le lait pour vérifier la qualité. Le lait dilué est souvent refusé et son prix est de 15 % à 20 % plus bas.

De même, le lait aigri, acidifié par la chaleur au cours du trajet a un prix plus bas.

Semblable à la MAURITANIE (36) signale l'existence d'une coopérative dans la région de YAQ BARIWENE. Elle compte 19 membres, et pour ses services de collecte loue un ou deux camions (selon la saison) où 4 à 6 de ses membres prennent places avec leur container de 50 l chacun, ainsi qu'une dizaine de commerçantes libres qui payent leur transport et qui sont soumises à des conditions telles-que : leur approbation de ne pas opérer dans les zones où le lait est vendu à bas prix.

Le matin les 16 collecteurs sont éparpillés dans des lieux éloignés les uns des autres et vaquent à la collecte du lait, seuls ou aidés par des tiers. L'après-midi ils sont récupérés et se dirigent vers le marché de MOGADISHU où le lait est vendu à d'autres femmes et des commerçants laitiers urbains qui le revendent aux consommateurs. (tabl 5)

Le prix producteur est plus bas en saison des pluies où les collecteurs empruntent les pistes impraticables.

Tableau 5 : COSTS, RETURNS AND PROFITS OF ABAKAAR AND JAQAFLEY TRADE, APRIL 24, 1989.

Source : URS - 1990

	Abakaar	Jaqafley
Amount bought (kombo)	330	90
Cost per kombo (SoSh)	75	90
Cost of milk (SoSh)	24 750	8 100
Taxes (SoSh)	540	310
Transport (SoSh)	1 750	1 200
Total costs (SoSh)	27 040	9 610
Amount sold (kombo)	390	105
Return per kombo (SoSh)	95	100
Total Return (SoSh)	37 050	10 500
Profit (SoSh)	10 010	890
Profit per liter (SoSh)	37	12
Profit margin (Percent)	36	9

6. CONTRAINTES A LA PRODUCTION LAITIERE.

Comme le lait est une finalité importante de l'élevage camelin des populations démunies (44) pense que l'intensification de la production laitière qui est une solution non négligeable devrait être possible vu l'état des connaissances actuelles qui pourraient être utilisées avec profit par exemple pour une meilleure alimentation des chameaux à l'étable, l'amélioration des performances de reproduction, pour la mise en oeuvre des programmes d'insémination artificielle et de transfert d'embryon et pour l'instauration de meilleures pratiques d'élevage.

Mais ceci est-il réellement faisable ?

Il est à remarquer que la nature même de l'animal est un frein à l'amélioration de ses performances, en effet :

- la femelle n'est pas fertile avant l'âge de cinq ou six ans et le mâle de six ou sept ans (42).

- l'apparition de l'oestrus post partum ne se produit qu'un ans après la mise bas, d'ou un intervalle de deux ans entre les mises bas (20).

- Il existe un phénomène inexplicable d'avortement fréquent chez la femelle (26).

Aussi (32) rapporte qu'il n'existe guère d'études complètes rapportant les productions sur une lactation complète ou précisant le rang de lactation, il est également très rare de disposer de suivis pour une race donnée, avec un type d'alimentation connu (exception faite pour les travaux de D. RICHARD 1989 sur la race Dankali). Or il est évident qu'il existe plusieurs types génétiques chez le dromadaire (9, 10) et que chaque type peut-être caractérisé par ses productions.

(34) confirme la faiblesse des connaissances des paramètres déterminant l'élevage du dromadaire en milieu naturel en insistant tout particulièrement sur l'absence d'études concernant:

- L'incidence réelle des diverses maladies.
- Les différents systèmes d'élevages du dromadaire existants.
- Les paramètres de productivité numérique et pondérale.

Considéré comme l'élevage oublié des développeurs et pour causes:

- L'absence de connaissances scientifiques suffisantes .
- Le mode de vie du chamelier constamment en mouvement et sa nature méfiante vis à vis des étrangers .

- L'absence de volonté politique nécessaire très souvent due à la méconnaissances du cheptel par les responsables n'ayant pas de données statistiques et la marginalisation de certains secteurs, tel le cas du Soudan dont les responsables préfèrent investir dans le développement du maraîchage et de l'aviculture plutôt que l'industrie laitière en générale.

Tout ceci fait que les éleveurs (quels que soit leur pays) se trouvent livrés à eux-mêmes et souffrent de l'absence totale d'un appui technique qu'ils revendiquent fortement, car malgré sa méfiance le pasteur reste sensible à la santé de ses animaux et à l'action des services vétérinaires qui sont normalement bien placés pour l'aborder.

A cela s'ajoute l'absence :

- D'un réseau de collecte et de distribution adéquat où l'on déplore l'inexistence de camions frigorifiques et de chambres froides pour conserver le lait pendant les périodes d'abondance.

- De prix stables et d'un marché régulier. Les éleveurs Somaliens se plaignent de cette situation et nombreux sont ceux qui refusent par exemple de vendre leur lait lorsque le prix est trop faible préférant l'offrir aux visiteurs et aux voisins.

A Djibouti ce commerce n'est pas sans traduire la paupérisation de ses pratiquants, en effet peut-on parler de bénéfice lorsque l'on sait qu'une chamelle rapporte 800 FD/j (en supposant une régularité des écoulements auprès d'une clientèle d'abonnés) mais que très souvent surtout durant les périodes difficiles l'éleveur est contraint de supplémenter les femelles. L'achat de niébé lui revient à 400 FD/j/femelle ajouté à cela les courses, les frais de transport, l'achat de bottes de "khat", le pasteurs ne tirent pratiquement pas de profit pour pouvoir vivre.

7. PROPOSITIONS.

Il n'est pas nécessaire de proposer une intensification dans l'état actuel des choses surtout si elle est calquée sur le modèle Saoudien de type industriel avec bâtiment d'élevage (150 à 200 têtes) et salle de traite qui ne se justifie que par la préférence culturelle d'une population nomade urbanisée à haut pouvoir d'achat pouvant se permettre le litre de lait à plus de 10 FF.

Il semble à l'heure actuelle qu'il est plus urgent :

- d'assurer un encadrement sanitaire des troupeaux de dromadaires pour diminuer les contraintes pathologiques qui sont le principal facteur limitant et améliorer leur productivité grâce à des unités mobiles suffisamment équipées pour répondre immédiatement à un besoin de l'éleveur,

- de sensibiliser progressivement les éleveurs aux techniques d'élevage et aux traitements systématiques (déparasitage et vaccination),

- d'encourager la prise en charge des éleveurs par eux-même en mettant à leur disposition des produits vétérinaires de base. organiser les pasteurs en coopératives qui animerait la collecte du lait dans les principales zones de pâturage, sans omettre de les équiper en camion frigorifique et chambre froide,

- d'organiser la promotion des produits laitiers par une petite "campagne publicitaire",

- de créer un marché du lait avec fixation de deux prix "stables" selon les saisons.

De toute évidence aucune mesure incitative en vue d'une intensification et d'une valorisation réelle de la production laitière ne pourra être efficacement proposée sans la maîtrise des contraintes cités précédemment et sans une véritable étude socio-économique qui devra autant que possible associer les producteurs.

8. CONCLUSION GENERALE.

Il ressort de cette étude que le Dromadaire, animal peu étudié cantonné dans les zones arides et semi-arides, est producteur de lait, viande et travail même dans les conditions les plus difficiles de fortes températures et de restriction hydrique, et ceci grâce à sa capacité à fluctuer sa température corporelle et à résister à la soif même au delà d'une semaine.

Sa femelle, qui produit une quantité de lait variable allant de 5 à 50 litres selon les régions et qui ne semble pas être affectée par la restriction hydrique présente la particularité contrairement aux autres espèces de diluer son lait dans les conditions extrêmes de déshydratation permettant ainsi une bonne hydratation du chamelon.

Le lait dont l'aspect et la composition chimique est semblable aux autres laits et à qui l'on prête de nombreuses vertus est consommé surtout à l'état frais, mais aussi sous forme de beurre et de fromage humide préparé traditionnellement ou expérimentalement par adjonction de sels de calcium qui permettent de lever partiellement sa contrainte à la coagulation.

Très peu commercialisé il n'est le fait que d'un besoin financier ou de population à habitude lait de chamelle à haut pouvoir d'achat. Les circuits de collectes sont peu organisés et il ya absence de moyens de stockage et de réfrigération , mais ceci ne semble pas être les préoccupations majeures des producteurs qui souffrent surtout de la fluctuation du prix de vente selon les saisons et la conjoncture et l'absence totale d'appui technique essentiellement en ce qui concerne la santé de leurs animaux.

Certes la production de lait de chamelle est intéressante dans les contrées où sévit presque endémiquement la sécheresse et où les autres espèces ne peuvent produire dans les conditions rudes du milieu, mais ceci justifie-t-il pour autant la mise en place d'infrastructures pour le conditionnement et la transformation du lait partant de l'état actuel des connaissances sur le Dromadaire et les conditions socio-économiques des pays à vocation élevage camelin ?

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

1. ANDERSON, H.D., ELVHJEM, C.A., GONCE, J.E. 1940. Comparaison of the nutritive value of raw pasteurised and evaporated milks. J. Nutr., 20 : 433-443.
2. BELLIL, M.A. 1985. L'industrie du lait de chamelle en Mauritanie. Cent. Rech dev. Int. Explore. V13; 2: 20-21.
3. BENGHARBI, D. 1988. Aspect de l'élevage camelin en Algerie, "Camelus dromedarius": Connaissances générales et zootechniques. Thèse Ing., Mostaganem; 98p.
4. BENHOUSSEINE, B. 1983. Le dromadaire en Tunisie: Rôle économique et social. Thèse Doct vét., Ecole Nationale Vétérinaire d'alfort. 61p.
5. BERNUS, E. 1975. Les composantes géographiques et sociales des types d'élevage en milieu Touareg in th. Monod, ed (1975) : 229-244.
6. BIANCA, W. 1965. Cattle in hot environment. Reviews of the progress of dairy science. Section A. Physiology. J. Dairy Res. 32: 291-345.
7. CHAPMAN, M.J. 1985. Le chameau de Mongolie. Rev. Mond. Zootech. 55 : 14-19.
8. COLE, D.P. 1975. Nomads of the nomads: The Al-Murrah bedouin of the empty quarter. Arlington heights, Illinois : AHM Published Corporation.
9. DOUTRESSOULE, G. 1947. L'élevage en Afrique Occidentale Française. Paris, Larose. 299 p.
10. EPSTEIN, H. 1971. The origin of the domestic animals in Africa. New-York, African Publishing Corporation. Vol 2 : 719.

11. FIELD, C.R. 1980. Camel growth and milk production Marabit District, Northern Kenya. In Proe. Workshop on camels, Khartoum, the Sudan, 18-20.
12. GASTON, M., MAUBOIS, J.L. & ADDA, J. 1969. Le lait et les produits laitiers en Ahaggar. Cent. Rech. Anthr. Prehist. Ethn. Alger.
13. GAUTIER-PILTERS, H. 1956. Observation sur l'écologie du dromadaire en Moyenne Mauritanie. Bull. IFAN. Dakar, 27 : 1259-1380.
14. GLYNN, L. JENSEN, H. 1983. Timetable for a Catastrophe : Famine in Africa. Newsweek 3 : 40-41.
15. GODET, J. 1985. Note sur l'élevage camelin en République de Djibouti. Djibouti, ISERT, 65 p.
16. HASSAN, Y.M. 1971. A note of the effect of dehydration on a camel. Sudan j. Vet. Anim. Husb., 12 : 111-112.
17. Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (I.E.M.V.T.). 1991. Production laitière mondiale.
18. KHERASOV, S.G. 1961. Composition, Properties and Nutritive Value of Camel's milk. Vopr. Pitan., 20 : 69-72.
19. KNOESS, K. H. 1976. Assignment Report on animal production in the Middle Awash Valley. F.A.O. Rôme. 58 p.
20. KNOESS, K.H. 1977. Le chameau producteur de viande et de lait. Rev. mond. Zootech. (F.A.O.). 22 : 39-44.
21. KNOESS, K. H. 1979. Milk production in the dromedary. In IFS Int. Symp. Camels, Sudan. 201-214.

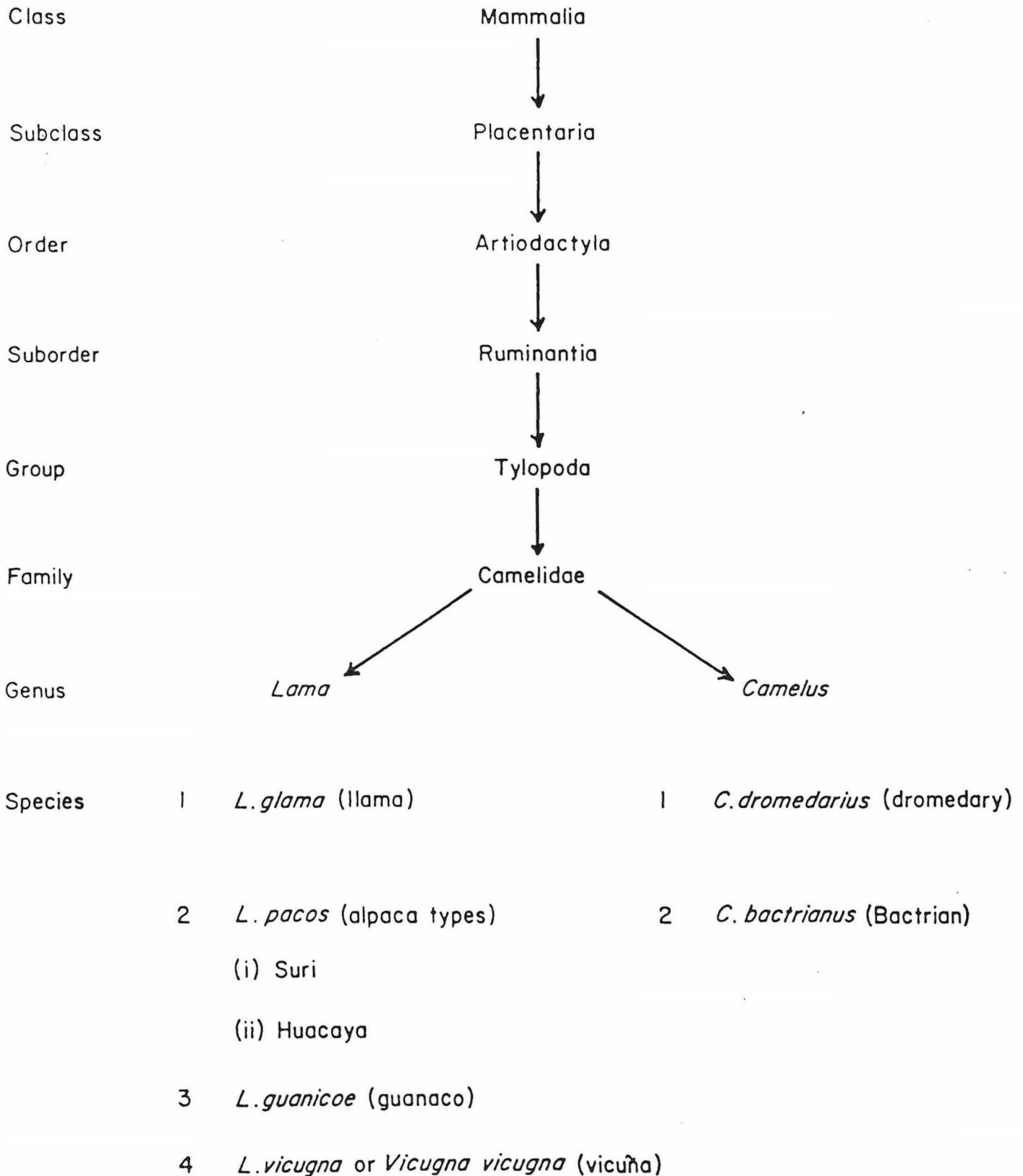
22. **KNOESS, K.H., MAKHUDUM, A.J., RAFIQ, M., HAFEEZ, M.** 1986. Milk production political of the dromadary, with special reference to the province of Punjob, Pakistan. *Wild Anim. Rev.*, 57 : 11-21.
23. **MACFARLANE, S.** 1985. Une ferme laitière pour chameaux en Libye. *Bull. de liaison*, 4 : 8.
24. **MARES, R.G.** 1954. Animal Husbandry, animal industry and animal disease in the Somaliland Protectorate. Parts 1 and 2. *Brit. Vet. J.*, 110 : 422-423, 470-481.
25. **MARTINEZ, D.** 1989. Note sur la production de lait de dromadaire en secteur périurbain en Mauritanie. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 42(11) : 115-116.
26. **MENUDIER, N. & RUBIO, J.M.** 1990. L'élevage dans le cercle de Niafunke Rapport, Coopération Suisse, Adron-Niafunke.
27. **RAMET, J.P.** 1985. Study of enzymatic coagulation of camel milk. Rôme, F.A.O., p. 1-73.(Report W/R 5322. Saudi Arabia).
28. **RAMET, J.P.** 1989. L'aptitude fourragère du lait de dromadaire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 42(1) : 105-111.
29. **RAO, M.B., GUPTA, R.C., DASTUR, N.N.** 1970. Camel's milk ans milk products. *Ind. J. Dayry Sci.* 23 : 71-78.
30. **RICHARD, D.** 1980. Le dromadaire de la légende à la production. *Rev. Africa agricul.* 63 : 18-20.
31. **RICHARD, D. HOSTE, C., PEYRE de Fabregues, B.**1984. Le dromadaire et son élevage. *Rapport 19* :162.
32. **RICHARD, D. GERARD, D.** 1989. La production laitière des dromadaires Dankali (Ethiopie). *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 42(1) : 97-103.

33. RIPINSKY, M. 1983. Camel ancestry and domestication in Egypt and the Sahara. Archeology. May-June : 21-27.
34. ST MARTIN, G. 1988. Evaluation de l'élevage du dromadaire dans le Ouaddaï géographique au Tchad. Maisons-Alfort, G.T.Z./I.E.M.V.T., 58 p.
35. SESTUVA, V. 1958. Effect of stage of lactation on camel's milk. Mol. Prom. 19 : 33-39.
36. URS, M. 1990. Camel Milk & Marketing in Yaq Bariweyne area southern Somalia in the camel forum working paper 32-93.
37. YAGIL, R. et BERLYNE, G.M. 1978. Glomerular filtration rate and urine concentration in the camel in dehydration. Renal physiol., 1 : 104-112.
38. YAGIL, R. & ETZION, Z. 1979. Antidiuretic hormone and aldosterone in the dehydrated and rehydrated camel. Comp. Biochem. Physiol. A., 63 : 275-278.
39. YAGIL, R. & ETZION, Z. 1980. Milk yields of camels (*Camelus dromedarius*) in drought areas. Comp. Biochem. Physiol, A., 67 : 207-209.
40. YAGIL, R. & ETZION, Z. 1980 b. The effect of drought conditions on the quality of camels milk. J. Dairy Res. 47 : 159-166.
41. YAGIL, R. & ETZION, Z. 1983. Lactation in drought areas. In Ecology and environmental quality. Vol.II. Balaban Inter. Sci. Rehovot. Israël.
42. YAGIL, R. & ETZION, Z. 1984. Enhanced reproduction in camels (*C. dromedarius*). Comp. Biochem. Physiol. A. 79 : 201-206.
43. YAGIL, R. BASEL, KRAGER. 1985. The desert camel : comparative physiological adaptation. 163 p.

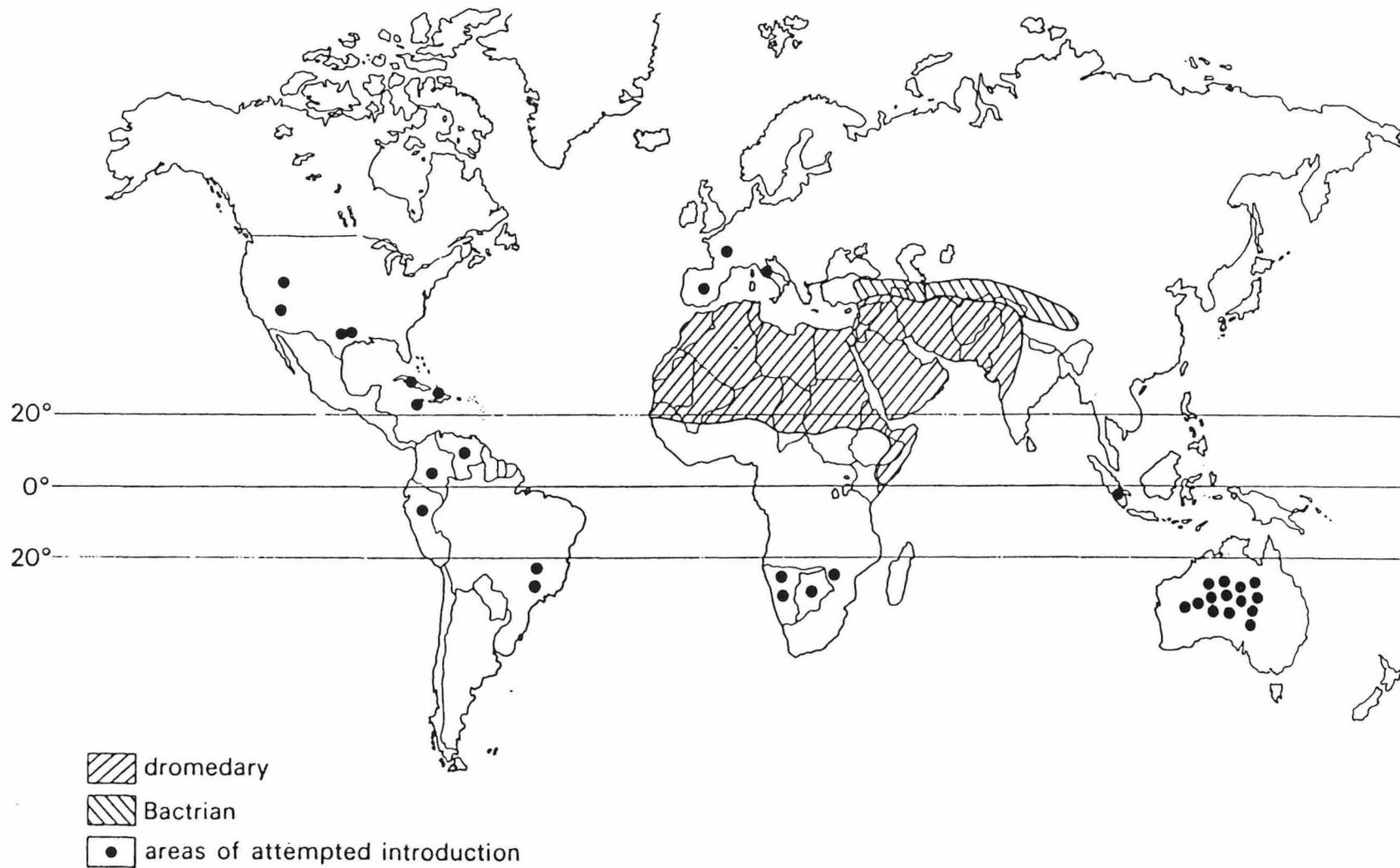
44. YAGIL, R. 1986. Le chameau : autosuffisance en protéines animales dans les zones frappées par la sécheresse. Rev. Mond. Zootech. 55 : 2-10.
45. ZEUNER, F.E. 1963. A history of domestic animals. Hutchinson. London.

ANNEXE

Representation of the classification of the dromedary and other Camelidae.

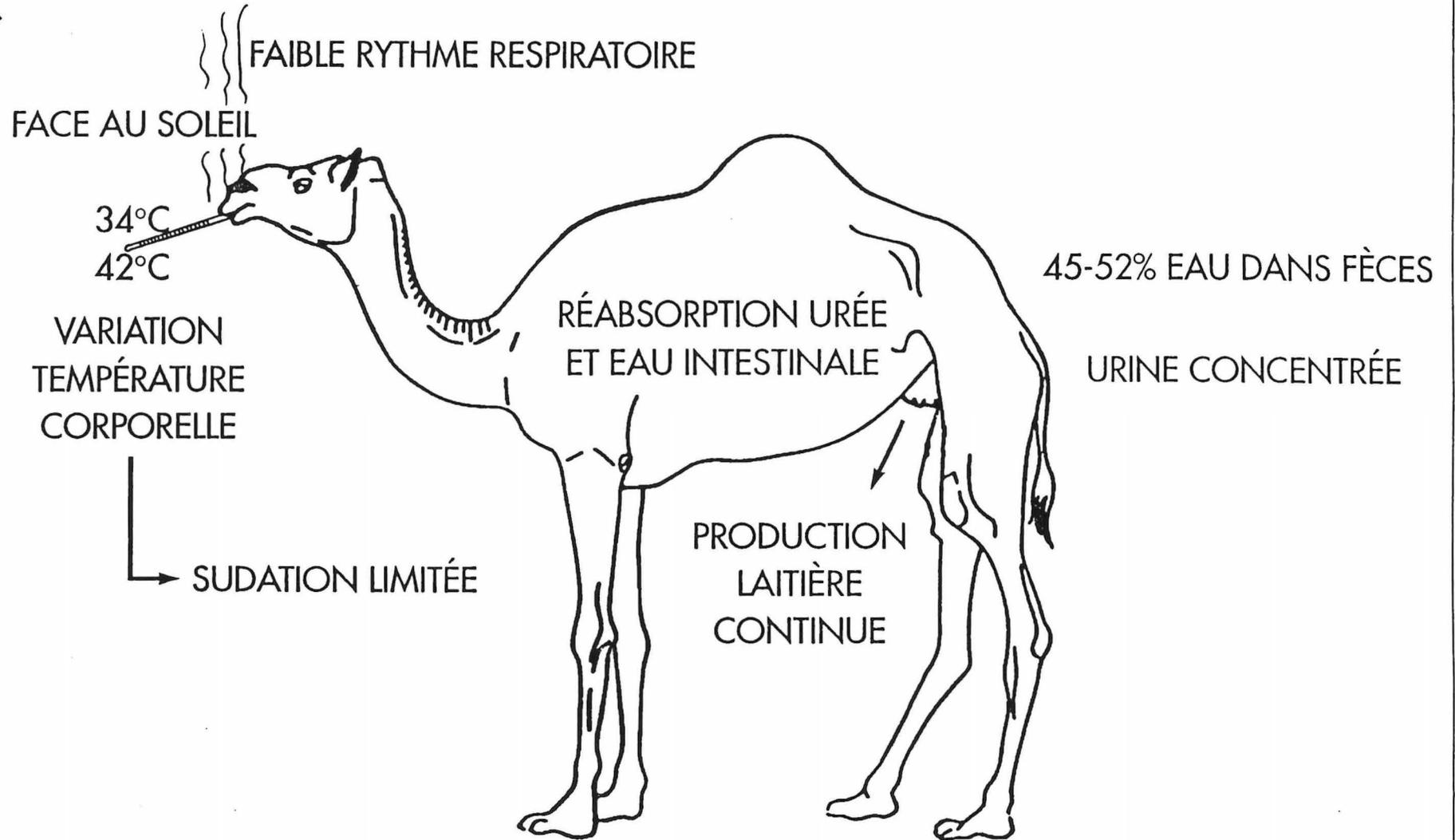
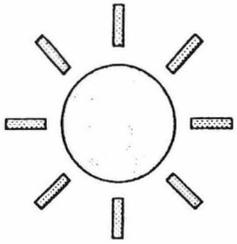


Source: Compiled by author, from Cauvet (1925), Leese (1927), Curasson (1947), Fernandez-Baca (1978) and Mason (1979).



The normal distribution of the camel and areas of attempted introduction

(WILSON, R.T., 1984)



FAIBLE RYTHME RESPIRATOIRE

FACE AU SOLEIL

34°C

42°C

VARIATION
TEMPÉRATURE
CORPORELLE

SUDATION LIMITÉE

RÉABSORPTION URÉE
ET EAU INTESTINALE

PRODUCTION
LAIITIÈRE
CONTINUE

45-52% EAU DANS FÈCES

URINE CONCENTRÉE