

## La viande de dromadaire : production, aspects qualitatifs et aptitudes à la transformation

Kamoun M.

*in*

Tisserand J.-L. (ed.).  
Elevage et alimentation du dromadaire

Zaragoza : CIHEAM  
Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 13

1995  
pages 105-130

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=95605345>

To cite this article / Pour citer cet article

Kamoun M. **La viande de dromadaire : production, aspects qualitatifs et aptitudes à la transformation**. In : Tisserand J.-L. (ed.). *Elevage et alimentation du dromadaire*. Zaragoza : CIHEAM, 1995. p. 105-130 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 13)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

## La viande de dromadaire : production, aspects qualitatifs, et aptitudes à la transformation

M. KAMOUN  
ECOLE SUPERIEURE D'AGRICULTURE  
MATEUR  
TUNISIE

RESUME - Ce document présente une partie des travaux menés depuis plusieurs années par l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur (Tunisie) sur la croissance, l'embouche et la qualité de la carcasse et de la viande des dromadaires. En vue de rechercher la meilleure ration de croissance, 16 jeunes dromadaires répartis en plusieurs groupes ont reçu un fourrage médiocre (paille de blé ou foin d'avoine récolté tardivement) *ad libitum*, et un aliment concentré distribué, soit en quantités variables (0,4-3,2 kg), soit en qualités variables (15,8, 22,0 et 28,1% de MAT par kg MS). Maintenus en stabulation entravée, ils ont consommé de 1,4 à 1,8 kg de MS par 100 kg de poids vif. L'ingestion de fourrage était supérieure pour le foin, mais elle a peu varié en fonction de la quantité et de la qualité du concentré. Une liaison significative de type  $y = 284 + 5,4 x$ , est apparue entre le gain quotidien de poids ( $y$ , en grammes) et la quantité journalière de concentré consommé ( $x$  en g par kg  $P^{0,75}$ ). Un niveau surprenant de croissance (280 g par j) a été atteint avec une ration très médiocre. La croissance des chamelons a été modélisée par une équation de type : Poids vif (kg) =  $Po e^{2,15(1-e^{-0,0059 t})}$ , et les données de la croissance linéaire ont permis la détermination d'une formule de prédiction du poids vif en kg à partir de deux mensurations : la circonférence thoracique (CT) et la hauteur à la bosse (HB) en mètres, (poids en kg =  $52,17 HB^{1,64} CT^{1,71} + 1,35$ ). Cette équation a servi à la réalisation d'un abaque. L'abattage des dromadaires mâles, qui étaient suivis dès la naissance à la station, a permis de déterminer les rendements à l'abattage et en découpe, la composition tissulaire de la carcasse et la qualité de la viande. L'abattage d'un mâle âgé de  $37 \pm 12$  (15-51) mois et pesant  $477 \pm 78$  kg (301-560 kg), fournit  $269 \pm 46$  kg (184-343 kg) de carcasse. Le 5<sup>ème</sup> quartier, le sang et le contenu du tube digestif représentent respectivement  $21,72 \pm 1,33\%$ ,  $5,94 \pm 3,6\%$  et  $15,82 \pm 2,05\%$  du poids vif. Le rendement à l'abattage exprimé par le rapport entre le poids de la carcasse et le poids vif vide est de  $67,15 \pm 3,6\%$  (60,3-71,4%). Cette carcasse contient en moyenne 57% de viande, 25,5% d'os et 16,9% de gras. Les tissus sont inégalement répartis dans la carcasse, les compositions en viande, gras et os sont respectivement de 59,3%, 4,5%, 36,2% pour la moitié avant et de 66,5%, 14,9%, 17,3% pour la moitié arrière. L'épaule et la cuisse contiennent respectivement 77,6% et 74,1% de viande. La bosse qui est comptabilisée avec le gras, représente 8,6% du poids de la carcasse. La qualité de la viande a été étudiée à partir des muscles *Longissimus dorsi*, *Psoas major*, *Triceps Brachii caput longum*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus* et *Vastus lateralis* (LD, PM, TB, SM, ST et LV) ; prélevés à chaud sur les 9 carcasses, ces muscles pèsent respectivement 3,1 kg, 1,7 kg, 3,8 kg, 2,3 kg, 1,1 kg et 2,3 kg. L'analyse chimique globale révèle que le dromadaire a une viande maigre riche en eau. 100 g de viande contiennent  $22,3 \pm 1,9$  g de matière sèche, dont  $18,7 \pm 1,7$  g de protéine,  $1,0 \pm 0,3$  g de cendre et  $2,6 \pm 1,8$  g de matière grasse. Le muscle LD a la composition chimique la plus variable avec l'âge. Au-delà de 3 ans, des infiltrations intramusculaires de graisse, venant de la bosse, l'enrichissent de matière grasse et donnent une viande marbrée. Les analyses sensorielles ont été faites sur une viande mature, chauffée par immersion (40 minutes) dans de l'eau bouillante. Au chauffage, le volume des morceaux s'est réduit de  $44,3 \pm 2,2\%$  et la viande a perdu  $48,2 \pm 2,6\%$  de son poids initial. Le classement par les dégustateurs des muscles, en allant du plus dur au plus tendre, du plus sec au plus juteux et de celui qui laisse le plus fort résidu dans la bouche après mastication (avant déglutition) au plus faible résidu, était respectivement LV-ST-SM-TB-LD-PM, ST-LV-SM-TB-PM-LD et SM-LV-TB-ST-LD-PM. Pour des chamelons soumis au même régime alimentaire, abattus entre 15 et

51 mois, l'âge n'apparaît pas comme un facteur prédominant de la variation du rendement et de la qualité de la viande. Les résultats de croissance, de rendement et de la qualité de la carcasse ont été discutés afin que ce travail aboutisse à des conclusions pratiques, comme, par exemple l'approche de l'âge idéal à l'abattage.

**Mots-clés :** Dromadaire, viande, carcasse, qualité.

**SUMMARY - "Dromedary meat: production, qualitative aspects and capability for transformation".** This paper includes part of the work conducted for several years at l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur (Tunisia) on growth, fattening and carcass and meat quality in dromedaries. In order to find the best ration for growth, 16 young dromedaries, distributed in several groups, were fed a medium quality forage (wheat straw or oats hay of late harvest) ad libitum and concentrates in different quantities (0.4-3.2 kg) and of different qualities (15.8, 22.0 and 28.1% MAT per kg DM). Their intake during the tethered period ranged from 1.4 to 1.8 kg of DM per 100 kg of live weight. Forage intake was higher for the hay, but it may have been affected by the quantity and quality of the concentrate. A significant relationship ( $y = 284 + 5.4x$ ) between daily gain ( $y$ , in g) and daily intake of concentrate ( $x$ , in g per kg  $W^{0.75}$ ) is shown. An amazing growth rate (280 g per day) has been observed using a medium quality ration. The growth of the youngest dromedaries has been modelled using the following equation: live weight (kg) =  $W_0 e^{2.15(1-e^{-0.0059 t})}$ , and data on lineal growth permitted us to determine a prediction formula for live weight using two measurements: thoracic circumference (TC) and hump height (HH) expressed in metres (weight kg =  $52.17 HH^{1.64} TC^{1.71} + 1.35$ ). This equation was useful for building an abacus. After slaughtering the males, the following aspects were studied: (i) slaughtering and jointing yield, (ii) carcass tissue composition and (iii) meat quality. The slaughtering males, aged  $37 \pm 12$  (15-51) and weighing  $477 \pm 78$  kg (301-560) provides  $269 \pm 46$  kg (184-343) of carcass. The 5th quarter, blood and digestive tract content represent  $21.72 \pm 1.33\%$ ,  $5.94 \pm 3.6\%$  and  $15.82 \pm 2.05\%$  of the live weight respectively. Slaughtering yield, expressed as the carcass weight/empty live weight ratio, is  $67.15 \pm 3.6\%$  (60.3-71.4%). This carcass contains, as an average, 57% meat, 25.5% bone and 16.9% fat. The tissues are unevenly distributed in the carcass. Meat, bone and fat composition is 59.3%, 4.5% and 36.2% for the fore half and 66.5%, 14.9% and 17.3% for the hind half respectively. The back and thigh contain 77.6% and 74.1% of meat respectively. The hump, fat included, accounts for 8.6% of the carcass weight. Meat quality was studied in several muscles: Longissimus dorsi, Psoas major, Triceps Brachii caput longum, Semimembranosus, Semitendinosus and Vastus lateralis (LD, PM, TB, SM, ST, and LV), in 9 carcasses and using the hot deboning technique. The weights of these muscles were: 3.1, 1.7, 3.8, 2.3, 1.1 and 2.3 kg respectively. A complete chemical analysis shows that dromedaries have a lean meat with high water content. 100 g of meat contain  $22.3 \pm 1.9$  g of dry matter, being  $18.7 \pm 1.7$  g protein,  $1.0 \pm 0.3$  g ash and  $2.6 \pm 1.8$  g fat. The chemical composition of LD is the one that varies the most with age. After 3 years, intramuscular fat deposited, coming from the hump, makes meat richer in fat, producing, as a result, a marbled meat. A sensorial analysis was conducted using mature meat, boiled in water for 40 min. After boiling, the volume of the meat was reduced by  $44.3 \pm 2.2\%$  and weight by  $48.2 \pm 2.5\%$ . Meats were classified by tasters: tougher to softer (LV-ST-SM-TB-LD-PM), dryer to juicier (ST-LV-SM-TB-PM) and from those leaving stronger to weaker residues after mastication (before swallowing) (SM-LV-TB-ST-LD-PM). It seems that age is not a predominant factor in yield variation and meat quality, in the case of dromedaries fed on the same diet and slaughtered between 15 and 51 months of age. Results concerning growth, quality and yield of carcass are discussed in order to draw some practical conclusions regarding, for instance, the best age for slaughtering

**Key words:** Dromedary, meat, carcass, quality.

## Introduction

En Tunisie, l'un des objectifs assignés à l'élevage à l'horizon 1991 était la limitation des importations de viande. Aussi ces importations passeraient de 16 500 t à 9 500 t (VII<sup>ème</sup> Plan version définitive, Juillet 1987).

Après les bovins, environ 400 000 unités femelles, la Tunisie comptait sur un effectif de 3 700 000 brebis, 700 000 chèvres et 61 000 Neggas pour combler son déficit en viande. Dans cette perspective le dromadaire avait un rôle non négligeable à jouer. En effet, les productions de viande impliquant différentes espèces animales, peuvent se réaliser selon des modalités fort diverses, et à des rythmes plus ou moins rapides, aboutissant à des résultats économiques et à des rendements variés. Mais dans tous les cas, l'objectif ultime reste identique, il s'agit d'obtenir, dans les meilleures conditions de rentabilité, une quantité optimum de viande de la meilleure qualité possible.

L'aspect quantitatif dépend des performances de reproduction des animaux, de leurs vitesses de croissance et de leurs rendements à l'abattage. L'aspect qualitatif est en rapport avec la croissance relative des diverses régions corporelles et des principaux tissus les uns par rapport aux autres.

Ainsi, la bonne réalisation des objectifs évoqués plus haut dépend dans une large mesure de la conduite alimentaire, de l'âge, du poids et du format à l'abattage. Or, ces paramètres sont mal connus chez le dromadaire car cet animal, symbole des populations mouvantes, a été peu étudié comme animal producteur de viande, malgré que ça soit sa vocation principale.

En effet, en Tunisie la viande de dromadaire est bien appréciée dans le Centre et dans le Sud du pays. Le prix d'un kg de cette viande varie selon l'âge, la saison et la région, de trois à cinq dinars six cent millimes, mais le plus souvent aligné au prix du mouton.

En 1987 la production nationale en viande cameline nette est de 424 tonnes, provenant de 2 500 têtes abattues dans les abattoirs contrôlés. Soit un poids moyen de carcasse de 169,5 kg. Or, en tenant compte de la productivité de 100 Unités femelles, les 61 000 Neggas donneraient 2 785 t de viande. Cette différence est dû à un abattage non contrôlé, qui est très important et favorisé par l'application d'une législation vétuste, qui date de 1942 et qui n'est plus justifiée actuellement. Cette législation en vigueur interdit l'abattage des femelles et n'autorise que l'abattage des mâles ayant atteint 15 ans d'âge. Aussi, l'abattage des jeunes dromadaires se pratique clandestinement pour les raisons suivantes : (i) la viande du chamelon est mieux appréciée par le consommateur que celle des animaux âgés ; (ii) la vente précoce des chamelons assure aux éleveurs un fond de roulement qui leur permet de couvrir une partie des charges ; et (iii) les chamelons mâles âgés de plus de 18 mois posent un problème au sein du troupeau. Ils sont pourchassés et régulièrement agressés par le géniteur.

Par conséquent, il est nécessaire de promulguer un nouveau texte législatif, permettant l'abattage de jeunes mâles ayant atteint une conformation et un poids vif logiques, faciles à apprécier dans les abattoirs.

L'objectif de ce modeste travail est triple :

- i. Effectuer une approche préliminaire des besoins des jeunes dromadaire à l'embouche.

- ii. Déterminer le poids, le format et l'âge idéaux à l'abattage.
- iii. Fournir un moyen simple pour apprécier la croissance pondérale et linéaire du dromadaire sur le terrain.

Ceci aiderait à acquérir l'indispensable bonne connaissance zootechnique, qui permettra d'aboutir à un jugement économique fiable sur l'avenir de la production de la viande cameline.

## Matériels et méthodes

Le protocole envisageait deux phases : (i) Suivi zootechnique de la croissance dès la naissance, avec un contrôle des aliments consommés. (ii) Etude technologique de la viande des dromadaires depuis les rendements en abattage et en découpe, et jusqu'à la qualité vu sous l'angle du consommateur.

### Suivi zootechnique

#### *Les animaux*

Bien que l'élevage camelin n'y soit pas pratiqué, un troupeau de dromadaires a été constitué à la ferme expérimentale de l'ESA de Mateur, à partir d'animaux provenant d'élevages situés plus au Sud du Pays. Huit Neggas (dromadaires femelles) gravides, une vide, un géniteur et 10 jeunes nés début 1987 (4 mâles et 6 femelles) ont été achetés. Les adultes avaient un âge de 5 ans (soit un âge de dromadaires primipares). Quant aux jeunes, ils ont été triés sur place, selon le mois de naissance et l'origine géographique, puis ils ont été sevrés et livrés. 24 autres dromadaires nés sur place dans la ferme expérimentale de l'ESA à Mateur (9 mâles et 15 femelles) ont fait l'objet du suivi.

#### *Alimentation*

Dès le sevrage, la réponse des chamelons à l'embouche est étudiée en stabulation entravée. Ils sortent quotidiennement à l'abreuvoir et séjournent ensuite quelques heures dans un paddock nu. En stabulation, ces jeunes dromadaires reçoivent une ration d'aliment concentré et un aliment grossier (de la paille de blé dur ou bien du foin à volonté). Une pesée quotidienne et individuelle des quantités offertes et refusées, a permis d'estimer les quantités ingérées.

#### *Les mensurations*

Les pesées : des pesées hebdomadaires ont été faites sur différentes bascules pèse-bétail de la ferme expérimentale. Ces différentes pesées sont faites dans un même temps et avant l'abreuvement.

Les mesures linéaires : pour l'évaluation de la croissance linéaire, 19 mesures ont été faites mensuellement (Fig. 1). Cinq mesures ont été finalement retenues en raison de leur précision et de leur forte corrélation avec le poids vif.

Hauteurs	Garrot (HG)	Circonférences	Thoracique (CT)
	Bosse (HB)		Abdominale (CA)
	Sacrum (HS)		Tour spiral (TS)
Largeurs	Poitrine (LP)	Longueurs	Cou dessous (LCD)
	Epaulé (LE)		Chignon-Naseau (LCN)
	Hanche (LH)		Entre-Yeux (LEY)
	Trochanter (LT)		Métacarpe (Mpe)
Périmètres	Cou 1ère VC (VC1)		Métatarse (Mse)
	Cou 4ère VC (VC4)		Scap. Ischiale (LS)
	cou 7ère VC (VC7)		

Fig. 1. Fiche de mensurations des dromadaires.

## Abattage

Les 9 dromadaires mâles nés à Mateur (Table 1) ont été abattus à la fin de la phase "A". Les abattages ont démarré, en collaboration avec des bouchers, au mois de Mars 1992, et ont eu lieu dans un abattoir du Sud Tunisien près de Mareth, à environ 500 km de Mateur. Les différentes étapes de l'abattage figurent dans la Table 2.

Les pesées réalisées lors de l'étude de l'abattage ont été effectuées avec une balance et une bascule. En collaboration avec les bouchers a été étudiée l'incidence sur le rendement en carcasse du facteur âge. Une demi-carcasse par animal, dont le rendement à l'abattage a été contrôlé, a été disséquée pour l'étude de l'incidence de l'âge sur le rendement en découpe et la composition globale (muscle, os, gras). L'autre demi-carcasse a été livrée intégralement au boucher. Afin d'apprécier la qualité de la viande de dromadaire, six muscles représentatifs, qui couvrent une large gamme de tendreté et qui donnent suffisamment d'échantillons homogènes pour l'analyse, ont été identifiés. Prélevés à chaud, les muscles ont été pesés et transportés pour Mateur afin d'étudier la qualité de la viande et, plus particulièrement, la composition chimique (eau, lipide, protéine et cendre), la tendreté par analyse sensorielle, les modifications géométriques et les pertes au chauffage.

Les études ont ainsi porté sur les muscles suivants : *Triceps Brachii caput longum* (TB), *Longissimus Dorsi* (LD), *Psoas Major* (PM), *Semitendinosus* (ST), *Semimembranosus* (SM) et *Vastus Latéralis* (VL).

Dès l'arrivée à Mateur, environ 24 h *post mortem*, la matière sèche a été déterminée et les muscles ont été stockés à une température comprise entre 4 et 6°C. Huit jours après, la viande était découpée en tranches et les échantillons destinés à l'analyse chimique ont été congelés. Trois tranches de viande fraîche par muscle et

par animal ont été chauffées. Ces tranches, d'environ 150 g, avaient une forme parallélépipédique, mesuraient 7 x 4 x 4 cm<sup>3</sup> (L x l x h), la plus grande dimension était déterminée dans le sens des fibres.

Table 1. Caractéristiques des chameçons mâles abattus

Date de naissance	Chameçon no.	Mère no.	Age (jours) au 11/03/1992	Poids (kg) au 11/03/1992	Groupe
20/12/90	9102	8308	447	301	III
01/02/90	9001	8206	780	391	III
06/09/89	8906	8201	928	494	III
08/04/89	8903	8307	1079	470	II
05/04/89	8902	8304	1082	519	II
11/03/89	8901	8305	1107	510	II
02/02/88	8803	8203	1510	559	I
27/01/88	8802	8201	1516	560	I
22/12/87	8801	8304	1552	489	I

Les échantillons de viande étaient pesés, mesurés et puis immergés dans de l'eau bouillante durant 40 minutes. Les pertes de jus et les modifications géométriques durant le chauffage, étaient estimées directement à partir des échantillons chauffés, essuyés avec du papier filtre.

Après le chauffage, des échantillons correspondants aux six muscles de dromadaire, la viande a été ramenée à la température ambiante et a été proposée aux dégustateurs qui ont jugé outre la tendreté et la jutosité, et le résidu de mastication restant dans la bouche avant déglutition, suivant un barème entre zéro et dix (Fig. 2). Par ailleurs, les caractéristiques des muscles PM, LD, TB de deux chameçons ont été comparées à ceux d'un taurillon appartenant à la même classe d'âge.

## Résultats

### Nutrition et croissance des dromadaires

#### *Nutrition*

Les chameçons nouveau-nés se nourrissent essentiellement de lait. Dès la deuxième semaine, les chameçons consomment en plus du lait maternel, un peu d'aliment concentré et du foin. Ces derniers prennent peu à peu une part croissante

dans la ration. L'alimentation des jeunes chamelons durant les deux premières années d'âge, phase de croissance accélérée, est déterminante pour la production de la viande.

Table 2. Différentes étapes de l'abattage traditionnel des dromadaires

Principales étapes	Opérations
1. Amenée des dromadaires (de Mateur à Mareth)	- Transport - Stabulation avant abattage (moyenne de 48 heures)
2. Abattage	(a) Etourdissement avec une massue (b) Attachement en position accroupie avec la tête tiré à gauche vers l'arrière (c) Saignée : Veines jugulaires tranchées au niveau de la 7 <sup>ème</sup> vertèbre tout près de la pointe du thorax (d) Dépouille : La fente de la peau se fait de l'avant vers l'arrière en passant par la bosse sur l'animal accroupi. Non complètement séparée de l'animal au niveau des genoux, la peau est étalée au sol afin de préparer le traitement de la carcasse
3. Traitement chronologique de l'animal dépouillé	(a) Séparation de la bosse (b) Séparation du collier (c) Séparation des épaules (d) Séparation de la partie dorso-thoracique (e) Séparation de la partie dorso-lombaire (f) Eviscération (g) Séparation des côtes (h) Séparation des flanchets (i) Séparation des cuisses (j) Séparation des pattes (k) Ramassage de la peau

En vu de rechercher la meilleure ration, deux approches préliminaires de l'embouche des jeunes dromadaires durant cette phase de croissance critique ont été démarrées : la première avec les dix chamelons achetés sur le marché et à partir de un an d'âge, pour évaluer l'effet d'un aliment concentré sur l'ingestion de matière sèche et la croissance. Dans cet essai, les chamelons répartis en trois lots ont reçu pendant 175 jours du foin d'avoine *ad libitum* et un aliment concentré composé à 80% de son de blé, distribué en quantités variables de 0,4 à 3,2 kg par jour (Kamoun *et al.*,

1988, 1989). La seconde, avec six chamelons sevrés nés dans la station (3 mâles et 3 femelles) âgés de 18 mois pour évaluer l'effet de la concentration protéique de la ration sur l'ingestion de matière sèche et la croissance. Dans cet essai, les chamelons répartis en trois lots sont passés par trois régimes. A chaque régime et durant 45 jours, les chamelons ont reçu de la paille de blé *ad libitum* et un complément de 1,6 kg de l'un des 3 aliments concentrés contenant 15,8, 22,0 et 28,1% de PB sur la base de la MS. L'ingestion de MS a été comparée à celle de 12 agneaux soumis au même protocole expérimental, et recevant 0,4 kg de concentré (Kamoun, 1992). Durant ces deux expériences la quantité d'eau ingérée a également été mesurée.

Date:.....	Echantillon N°.....	Nom: .....
Jugez les 3 critères dans l'ordre du questionnaire		
Marquez l'emplacement des échantillons sur l'axe par les lettres correspondantes		
Tendreté	très dure	très tendre
	difficile à mastiquer	facile à mastiquer
	I 0 I 1 I 2 I 3 I 4 I 5 I 6 I 7 I 8 I 9 I 10	
Jutosité	sèche	très juteuse
	I 0 I 1 I 2 I 3 I 4 I 5 I 6 I 7 I 8 I 9 I 10	
Résidu de mastication	fort résidu	faible résidu
	I 0 I 1 I 2 I 3 I 4 I 5 I 6 I 7 I 8 I 9 I 10	

Fig. 2. Grille de dégustation de la viande.

Maintenus en stabulation entravée, les 10 premiers chamelons ont consommé en moyenne 1,6 kg (1,4-1,8) de MS par 100 kg de poids vif ou 61 (52-71) g MS par kg P<sup>0,75</sup>. Les capacités d'ingestion ont peu varié en fonction de la quantité de concentré distribuée. Le taux de substitution du foin par l'aliment concentré, a été élevé (0,6 kg MS foin par kg MS concentré). Les six autres chamelons ont consommé moins de MS (soit en moyenne 1,4 kg de MS par 100 kg de poids vif ou 58,6 g MS par kg P<sup>0,75</sup>). La paille a été consommée à raison de 0,94 kg par 100 kg de poids vif, et représente 67% de la matière sèche totale ingérée. La différence d'ingestion entre mâles et femelles est non significative. La capacité d'ingestion a peu varié en fonction du niveau de protéine dans la ration et les chamelons ont ingéré 0,1, 0,13 et 0,16 kg PB par 100 kg de poids vif par jour pour les 3 régimes respectivement.

Les dromadaires consomment moins d'aliment que les agneaux, ces derniers ingéraient 3,2 kg de MS par 100 kg de poids vif et 73,6 g MS par kg P<sup>0,75</sup>

La consommation moyenne d'eau (eau bue) a été de 2 l par kg MS (ou 93 g par kg P<sup>0,82</sup>) et 1,8 l par kg MS (ou 70 g par kg P<sup>0,82</sup>) dans le premier et dans le second essai respectivement.

Dans le premier essai, les gains de poids quotidiens moyens (GQM) ont varié entre

326 et 525 g sous l'influence de la quantité de concentré distribuée quotidiennement ( $x$  en g par kg de  $P^{0,75}$ ) selon la relation significative :  $y = 284 + 5,4x$ . L'expérimentation a établi des indices moyens de consommation de 7,4 kg de MS et 5,2 UFV par kg de gain. L'augmentation du taux de protéine dans la ration lors du second essai, n'augmentait pas d'une manière significative le GQM. Les GQM des chamelons étaient 253, 296 et 306 g respectivement pour les trois régimes. Dans ces cas le niveau énergétique de la ration était trop faible. La valorisation azotée de la ration, est nettement supérieure à celle constatée pour les autres espèces.

### Croissance pondérale

L'évolution du poids (kg) en fonction du temps (j) est étudiée. Une première approche a permis de modéliser la croissance pondérale entre la naissance ( $P_0$ ) et l'âge de 18 mois, de 6 chamelons nés à la ferme de l'ESA Mateur (Levrel, 1989). La croissance de ces chamelons a été modélisée selon une équation de type Compertz :

$$\text{Poids vif (kg)} = P_0 e^{2,15(1-e^{-(0,0059 t)})} \quad (\text{CD} = 0,96).$$

A Mateur, où les Neggas ont été soumises à la même conduite alimentaire, le poids à la naissance va de 24 à 48 kg, avec une moyenne de  $33,1 \pm 5,9$  kg ( $n = 24$ ). A la naissance, les mâles sont sensiblement plus lourds que les femelles, mais cette différence est non significative au seuil de 5%.

La courbe moyenne de croissance (Fig. 3), comprend une phase initiale de croissance accélérée allant jusqu'à un poids voisin de  $380 \pm 24$  kg pour les mâles et de  $350 \pm 25$  kg pour les femelles, suivie d'une phase de croissance retardée qui progressivement tend vers un poids adulte de 650 kg pour les mâles et 550 kg pour les femelles.

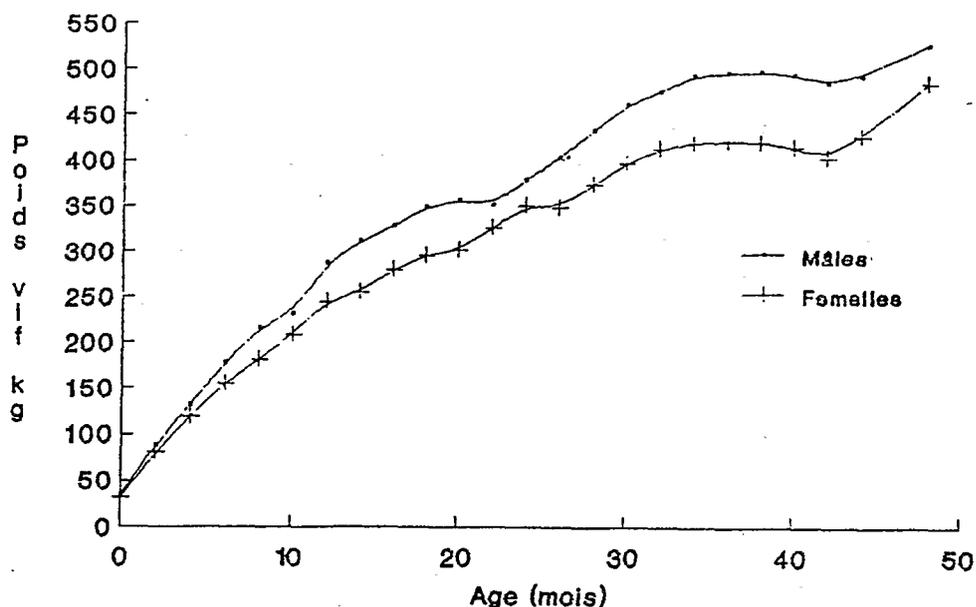


Fig. 3. Croissance pondérale chez les dromadaires.

Durant l'allaitement on enregistre les GMQ les plus importants. Malgré le passage progressif d'une alimentation liquide à une alimentation solide, le sevrage, même tardif (vers 8-9 mois d'âge), est toujours marqué par une sensible inflexion au niveau de la courbe des GMQ (Fig. 4). En effet, les GMQ de 760 et de 620 g enregistrés avant sevrage chez les jeunes mâles et femelles, chutaient pour se stabiliser à des valeurs respectives de 580 g et 480 g durant le mois qui suivait le sevrage. Après le sevrage, malgré le ralentissement, la vitesse de croissance reste sensiblement supérieure chez les mâles et ceci jusqu'à la maturité sexuelle. En effet, la différence de vitesse de croissance entre mâle et femelle creuse la différence dans l'accroissement de poids. A partir de 6 mois d'âge, les mâles deviennent significativement plus lourds.

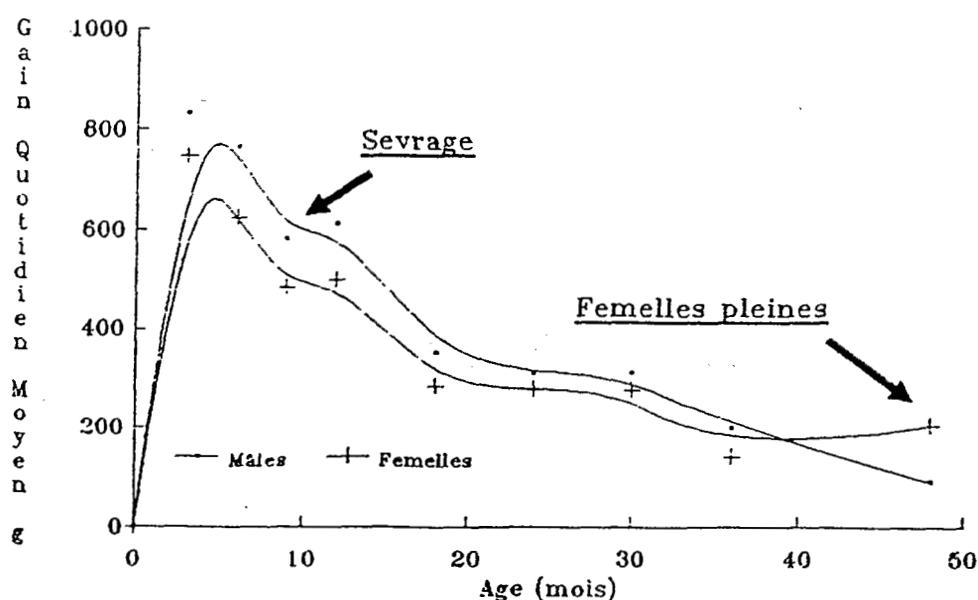


Fig. 4. Vitesse de croissance chez les dromadaires.

Au sevrage, les chamelons nés à Mateur pesaient entre 200 et 260 kg soit environ 70 kg de plus que ceux qui ont été achetés au départ de l'étude. Ces derniers provenaient d'un élevage extensif. En effet, la comparaison, dans la station de Mateur, des croissances des dromadaires achetés, sevrés sur le marché (groupe 1) et des dromadaires nés sur place (groupe 2), révèle des différences notables. Comparés à deux poids types (200 et 350 kg) les individus du groupe 1 ont un retard d'environ 6 mois par rapport aux individus du groupe 2 (Table 3). Ces derniers atteignent plus rapidement la conformation adulte. Les chamelons du premier groupe, rattrapent mal le retard de croissance enregistré durant la phase d'allaitement. Toutefois, à l'âge de 2 ans ils ont une conformation nettement meilleure que celle des jeunes au même âge, rencontrés dans les élevages traditionnels extensifs (Kamoun, 1990).

La croissance pondérale des mâles est perturbée durant la saison de reproduction (Figs 3 et 4). Le premier accident est observé vers 24 mois d'âge. Age de la manifestation des premiers signes de rut. En effet, durant la saison de reproduction

(Décembre-Mars) les mâles pubères réduisent leur consommation d'aliment (Kamoun, 1990 ; Kamoun et Wilson, 1991). Au delà de 24 mois, il y a ralentissement d'accroissement du poids chez les Mâles et les Femelles. L'expression de la croissance par rapport au poids adulte et par rapport au GMQ maximum (Fig. 5) montre que malgré une vitesse de croissance supérieure, les mâles accomplissent plus tardivement leur poids adulte. Pour les deux sexes, le chamelon triple son poids en 90 jours et réalise à 12, 24 et 36 mois respectivement 47,6%, 63,0% et 82,7% du poids adulte pour les mâles et 48,8%, 70,0% et 84,2% du poids adulte pour les femelles. A 4 ans les mâles et les femelles atteignent respectivement 88% et 95% du poids adulte.

Table 3. Ages (jours) des chamelons à des poids types (Kamoun, 1990)

	Poids types (kg)	
	200	350
Groupe 1	430 ± 48	876 ± 180
Groupe 2	230 ± 28	687 ± 150
Ecart entre groupes	200 jours	189 jours

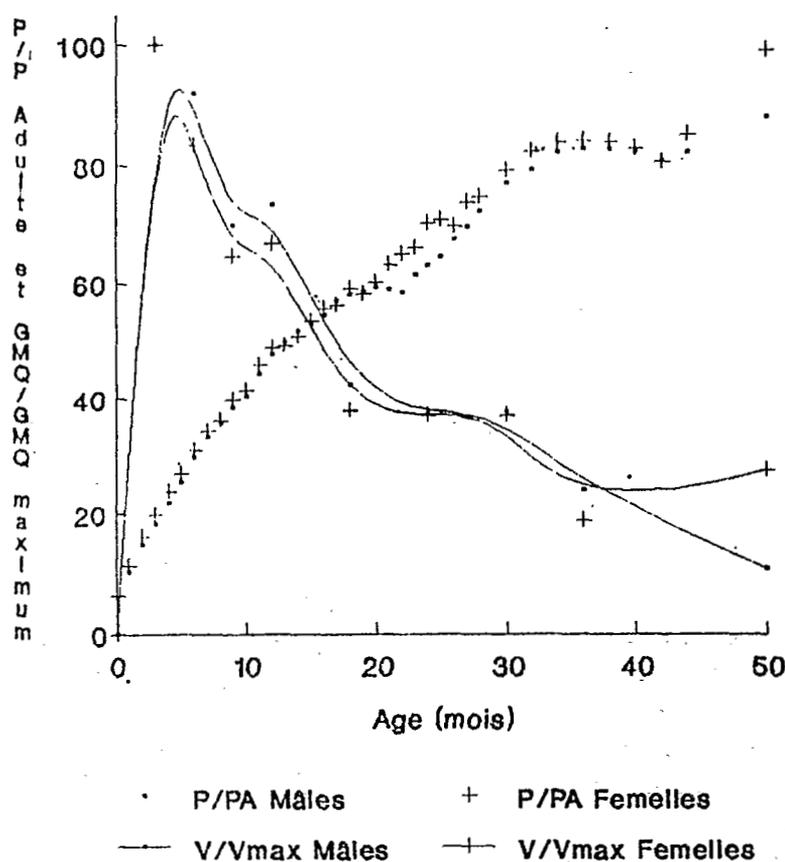


Fig. 5. Croissance relative chez les dromadaires.

### Croissance linéaire

On se limite à comparer l'allure de l'évolution de certaines mensurations, en fonction de l'âge chez les dromadaires mâles nés dans la ferme expérimentale de Mateur (Fig. 6).

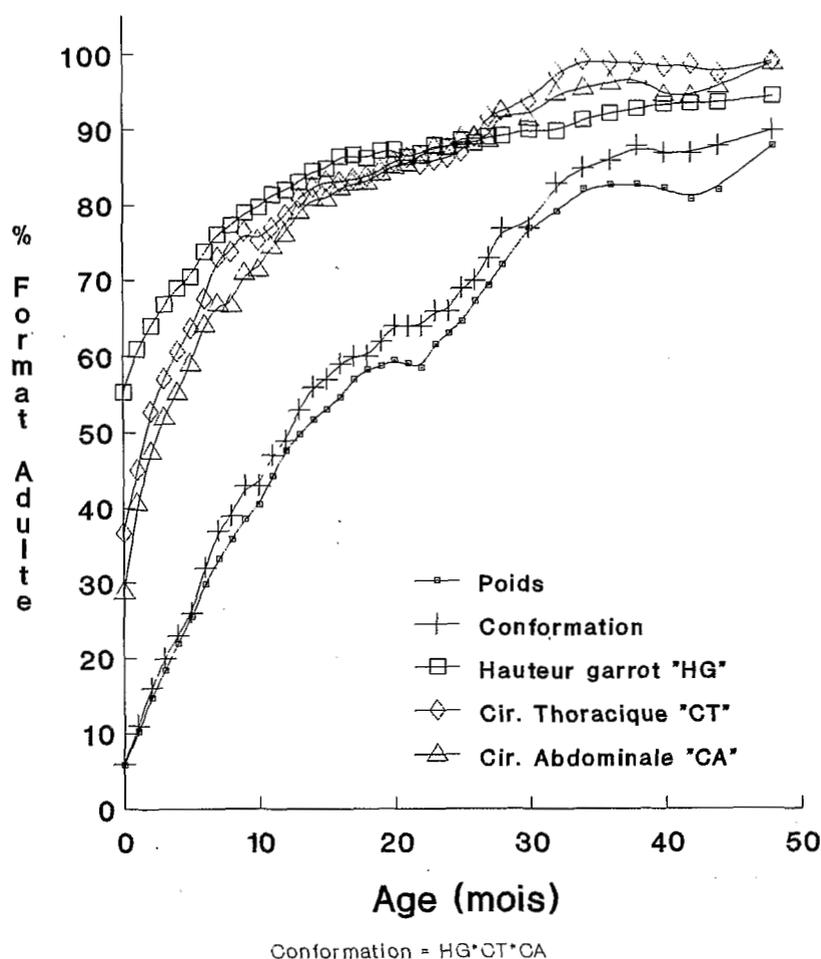


Fig. 6. Croissance linéaire relative chez les jeunes dromadaires mâles.

On a pu remarquer que certaines mensurations atteignent très tôt leur vitesse maximum et sont donc rapidement bien développées ; d'autres, au contraire, ne prennent leur plus grand développement que beaucoup plus tardivement, on observe ainsi un décalage dans le temps des différentes mensurations, donc les régions concernées par ces trois mensurations, ne réalisent une même fraction de leur croissance linéaire que successivement dans le temps.

Par exemple, à la naissance, la croissance de la circonférence abdominale (CA) est en retard par rapport à la circonférence thoracique (CT), elle même en retard par

rapport à la hauteur au garrot (HG). Le chamelon né haut sur pattes, avec une poitrine plus profonde que l'abdomen.

La conformation de l'animal est la résultante de cette évolution linéaire décalée dans le temps et qui serait proportionnelle à son volume. D'ailleurs le produit d'ordre 3 des 3 grandeurs mesurées à différents âges (HG \* CT \* CA), est présenté sur la Fig. 6 comme conformation. Cette dernière courbe se superpose avec la croissance pondérale.

D'autre part, les données de la croissance linéaire ont permis la détermination d'une formule de prédiction du poids vif des jeunes chamelons à partir de deux mensurations, la circonférence thoracique (CT) et la hauteur à la bosse (HB) en mètres (Levrel, 1989) :

$$\text{Poids vif (kg)} = 52.17 \text{ HB}^{1.64} \text{ CT}^{1.71} + 1,35$$

$$r^2 = 0,9634 \text{ significative au seuil } 5\%$$

Cette équation a servi à la réalisation d'un abaque (Fig. 7). Ce travail confirme également l'efficacité des formules baryométriques de Graber (1966) et Field (1980).

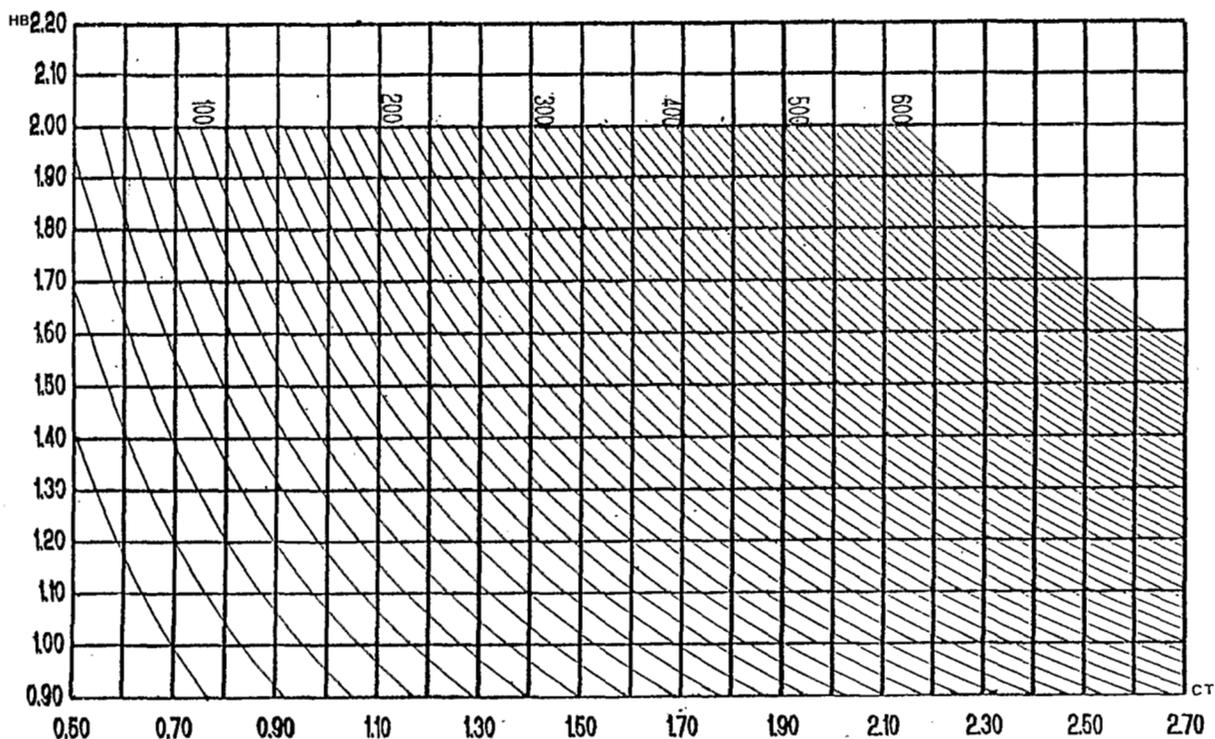


Fig. 7. Evaluation du poids des dromadaires (kg). En fonction de la hauteur à la bosse (HB = m) et de la circonférence thoracique (CT = m) (Kamoun et Levrel, 1991).

## Abattage des dromadaires

Avant d'étudier le rendement à l'abattage, il est nécessaire de rappeler les transformations que subit l'animal à l'abattoir, pour bien comprendre comment à partir du poids de l'animal sur pieds on aboutit au poids de viande commercialisable ; ces transformations peuvent être résumées par la Fig. 8.

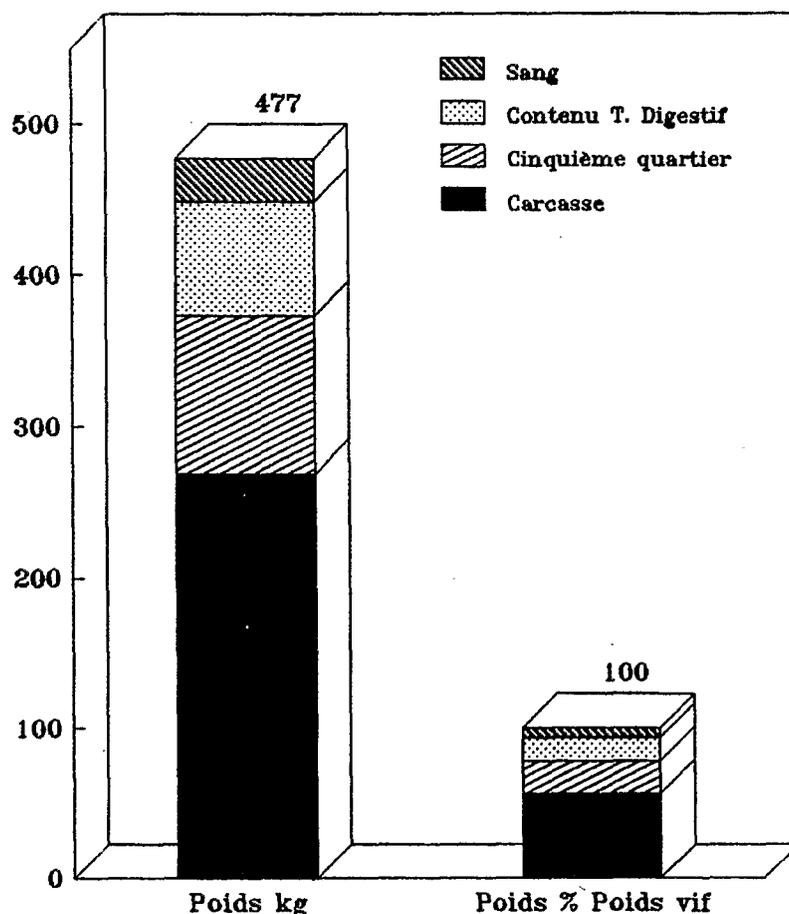


Fig. 8. Composition globale d'un dromadaire.

Après étourdissement, l'animal est saigné, puis dépouillé et la carcasse est débitée en 9 pièces plus les viscères thoraciques et abdominaux. On aboutit finalement à la carcasse, au 5<sup>e</sup> quartier et au contenu digestif qui comprend les matières fécales. Le sang perdu dans les égouts, représente environ 29 litres (5,9% du poids vif).

### *Poids et rendement de la carcasse*

Le poids de la carcasse, qui sert pour calculer son rendement, est fonction du poids vif (PV), du contenu du tube digestif (CTD) et du poids du cinquième quartier.

- i. Poids vif vide (PVV) : L'évolution du poids vif qui a été mesurée par bascule au départ de Mateur pour Mareth 48 heures avant l'abattage, dépend du régime alimentaire et des conditions imposées à l'animal pendant les derniers moments précédant l'abattage. Malgré toutes les précautions prises et afin de diminuer les facteurs de variation, nous utilisons le poids vif vide (PVV) obtenu en déduisant du poids vif le contenu du tube digestif. Pour des dromadaires ayant été soumis aux mêmes régimes alimentaire (Paille + Concentré), le contenu du tube digestif représente  $15,8 \pm 2,0\%$  du PV ( $75,7 \pm 15,8$  kg brut) et n'évolue pas avec l'âge.
- ii. Rendement en carcasse : C'est à partir du poids de la carcasse et du poids vif vide qu'est calculé le rendement à l'abattage ; celui-ci exprime le rapport entre le poids de la carcasse et le poids vif vide. Les résultats sont réunis dans la Table 4. Le rendement moyen en carcasse des dromadaires est  $67,15 \pm 3,6\%$ . La bosse, qui a une valeur commerciale réduite, représente  $8,6 \pm 1,7\%$  du poids de la carcasse et est souvent retranchée de cette dernière pour le calcul du rendement en carcasse débossée (Karray, 1992). Pour des chamelons soumis au même régime alimentaire, abattus entre 24 et 51 mois, l'âge n'apparaît pas comme un facteur de variation du rendement en carcasse.

Table 4. Rendement à l'abattage des dromadaires (Karray, 1992)

	Groupe I <sup>a</sup>		Groupe II <sup>b</sup>		Groupe III <sup>c</sup>		Moyennes <sup>d</sup>	
	Moy.	E. types	Moy.	E. types	Moy.	E. types	Moy.	E. types
Poids vif vide (kg)	456	22	413	21	334	21	401	66
Carcasse totale (kg)	305	36	279	19	223	19	269	46
Bosse (kg)	32	8	22	3	17	3	24	8
Rend. abattage(%)								
Carcasse totale	66,6	4,9	67,6	2,9	67,6	2,9	67,15	3,6
Carcasse débossée	59,7	3,6	62,1	2,3	62,1	2,3	61,34	3,2

<sup>a</sup> Age  $50,9 \pm 0,6$

<sup>b</sup> Age  $36,3 \pm 0,4$

<sup>c</sup> Age  $13,9 \pm 6,7$

<sup>d</sup> Age  $37,0 \pm 11,7$

- iii. Cinquième quartier : Ce terme est généralement utilisé pour les gros bovins dont la carcasse est découpée en quart, d'où la dénomination de cinquième quartier pour les autres parties. Chez le dromadaire, le cinquième quartier, comprend une partie comestible (les abats rouges et blancs, la tête et les 4 pattes) et une partie non comestible (la peau) (Table 5). Le 5ème quartier, qui représente en moyenne  $21,7\%$  du poids vif, est un élément du rendement non négligeable. Il a une sensible tendance à l'évolution avec l'âge des chamelons ( $a = 6\%$ ). La tendance est à l'augmentation avec l'âge quand les résultats sont exprimés en

valeurs absolues ; la tendance est inversée quand ces derniers sont reportés aux poids vif. Parmi les abats comestibles, le foie, le coeur, et les reins se vendent aux mêmes prix que la viande, le reste est bradé au même titre que la bosse. La peau est généralement jetée.

Table 5. Poids et composition du cinquième quartier chez les dromadaires (Karray, 1992)

	Groupe I <sup>a</sup>		Groupe II <sup>b</sup>		Groupe III <sup>c</sup>		Moyennes <sup>d</sup>	
	Moy.	E. types	Moy.	E. types	Moy.	E. types	Moy.	E. types
<b>Comestible</b>								
Tête (kg)	16,0	1,5	14,7	1,2	11,9	1,7	14,2	2,3
4 pieds	16,3	1,8	14,8	0,9	12,9	1,9	14,7	2,1
2 pieds avant	10,1	1,1	9,2	0,5	8,0	1,3	9,1	1,3
2 pieds arrières	6,2	0,7	5,7	0,4	4,9	0,7	5,6	0,8
Tube digestif	21,4	1,7	21,2	2,0	16,6	2,8	19,7	3,1
Foie	5,6	0,3	6,3	0,9	4,8	0,6	5,6	0,9
Poumons	4,8	0,6	4,6	0,2	4,2	0,7	4,5	0,6
Coeur	2,2	0,3	2,0	0,1	1,5	0,3	1,9	0,4
Reins	1,4	0,1	1,3	0,2	1,2	0,1	1,3	0,2
Rate	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1
<b>Non comestible</b>								
Peau (kg)	45,4	5,2	43,8	4,5	33,1	4,3	40,8	7,2
5 <sup>ème</sup> quartier (kg)	113	9	109	8	86	11	103	15

<sup>a</sup> Age 50,9 ± 0,6

<sup>b</sup> Age 36,3 ± 0,4

<sup>c</sup> Age 23,9 ± 6,7

<sup>d</sup> Age 37,0 ± 11,7

### *Composition tissulaire et découpe de la carcasse*

En plus du rendement en carcasse le rendement à la découpe et la composition de la carcasse, sont des critères de qualité qui déterminent la valeur commerciale de l'animal. Les résultats de découpe et de dissection des 9 carcasses de dromadaires sont résumés par les Figs 8 et 9 et la Table 6.

- i. Composition tissulaire des carcasses : La carcasse idéale renferme une quantité maximale de muscles, une quantité suffisante de lipides intramusculaires nécessaires pour l'extériorisation des qualités organoleptiques de la viande avec

toutefois, un état d'engraissement pas trop élevé pour limiter les déchets au cours de la préparation de la carcasse. Une carcasse de  $269,3 \pm 46,9$  kg contient en moyenne  $153,0 \pm 24,5$  kg de viande,  $68,3 \pm 9,6$  kg d'os,  $46,6 \pm 14,5$  kg de gras et 1,4 kg de déchets (Karray, 1992). Cette composition évolue peu avec l'âge (Fig. 9). Ces tissus sont inégalement répartis dans la carcasse, les compositions en viande, gras et os sont respectivement 59,3%, 4,5%, 36,2% pour la moitié avant et 66,5%, 14,9%, 17,3% pour la moitié arrière (Table 6). Toutefois, vu que la partie avant est plus importante pondéralement, elle englobe 53,5% de la viande, 13,7% du gras et 72,9% des os présents dans la carcasse.

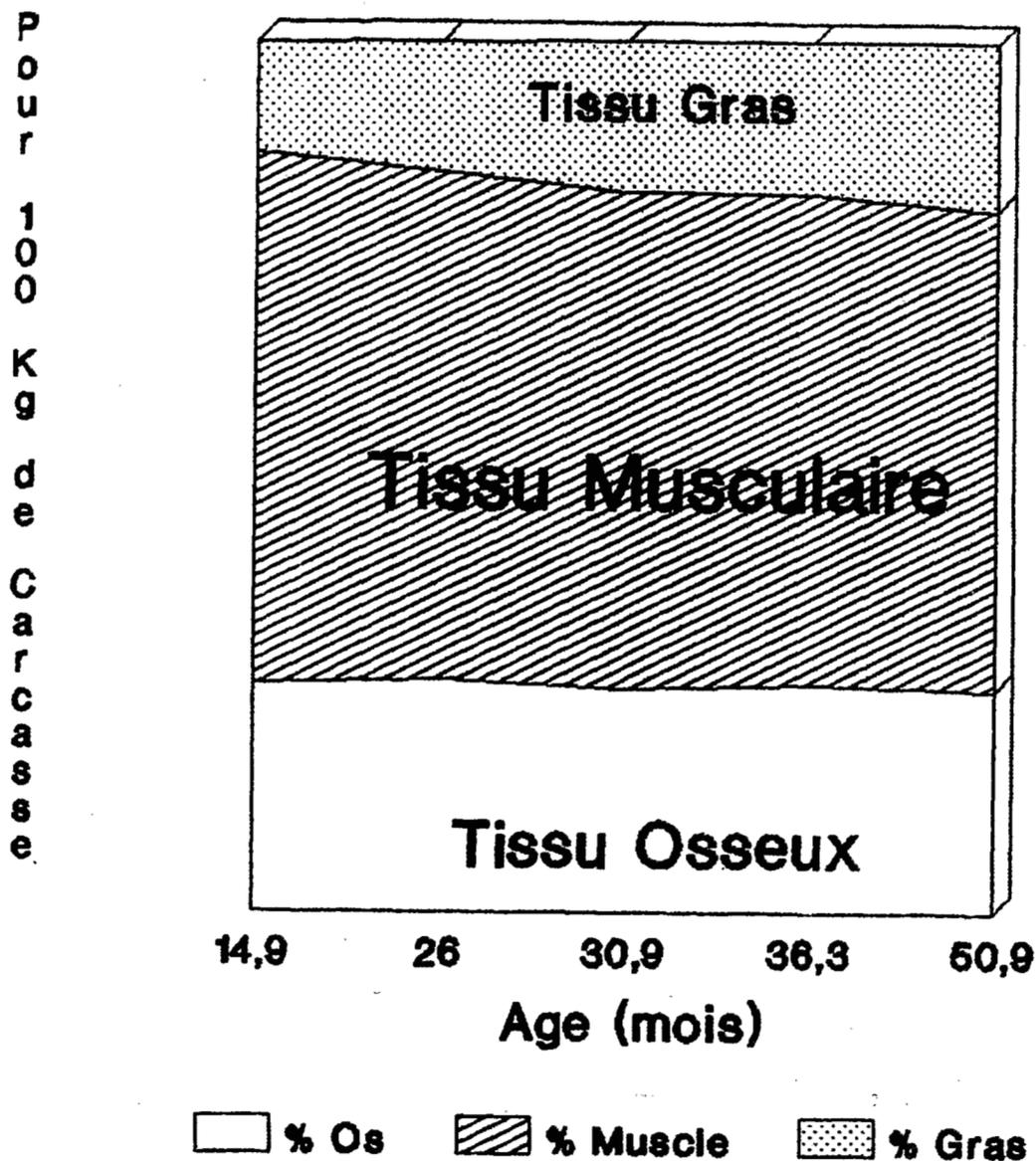


Fig. 9. Evolution de la composition tissulaire des carcasses de dromadaire.

Table 6. Rendement et composition en découpe des carcasses de dromadaire (Karray 1992)

	Importance dans la carcasse			Composition (%)					
				Viande		Os		Gras	
	Moy	E types		Moyenne	E. types	Moyenne	E. types	Moyenne	E. types
Moitié avant(kg)	138,4	22,4							
% Carcasse	51,5	1,3		59,3	1,9	36,2	1,8	4,5	1,1
Collier (kg)	26,5	4,7							
% Carcasse	9,8	0,5		59,7	1,8	40,3	1,8	0,0	0,0
Rég. Dorso-Thoraciq. (kg)	23,4	4,1							
% Carcasse	8,7	0,3		41,2	2,3	53,6	2,6	5,2	1,2
Train de côte (kg)	27,7	4,9							
% Carcasse	10,3	0,8		33,8	1,9	57,0	1,6	9,2	2,7
Epaules (kg)	60,8	9,2							
% Carcasse	22,7	0,7		77,6	3,0	18,2	2,7	4,2	1,2
Moitié arrière (kg)	107,0	17,1							
% Carcasse	48,5	1,3		66,5	2,3	17,3	1,6	14,9	1,7
Rég. Dorso-lombaire (kg)	17,5	2,6							
% Carcasse	6,5	0,4		58,5	6,6	27,1	3,6	14,4	3,6
Flanchet (kg)	17,1	3,5							
% Carcasse	6,3	0,6		68,1	5,3	0,0	0,0	31,9	5,3
Cuisses (kg)	65,1	10,6							
% Carcasse	24,3	0,8		74,1	3,0	21,2	2,4	4,4	1,6
Bosse (kg)	24,0	8,7							
% Carcasse	8,6	1,8		0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0

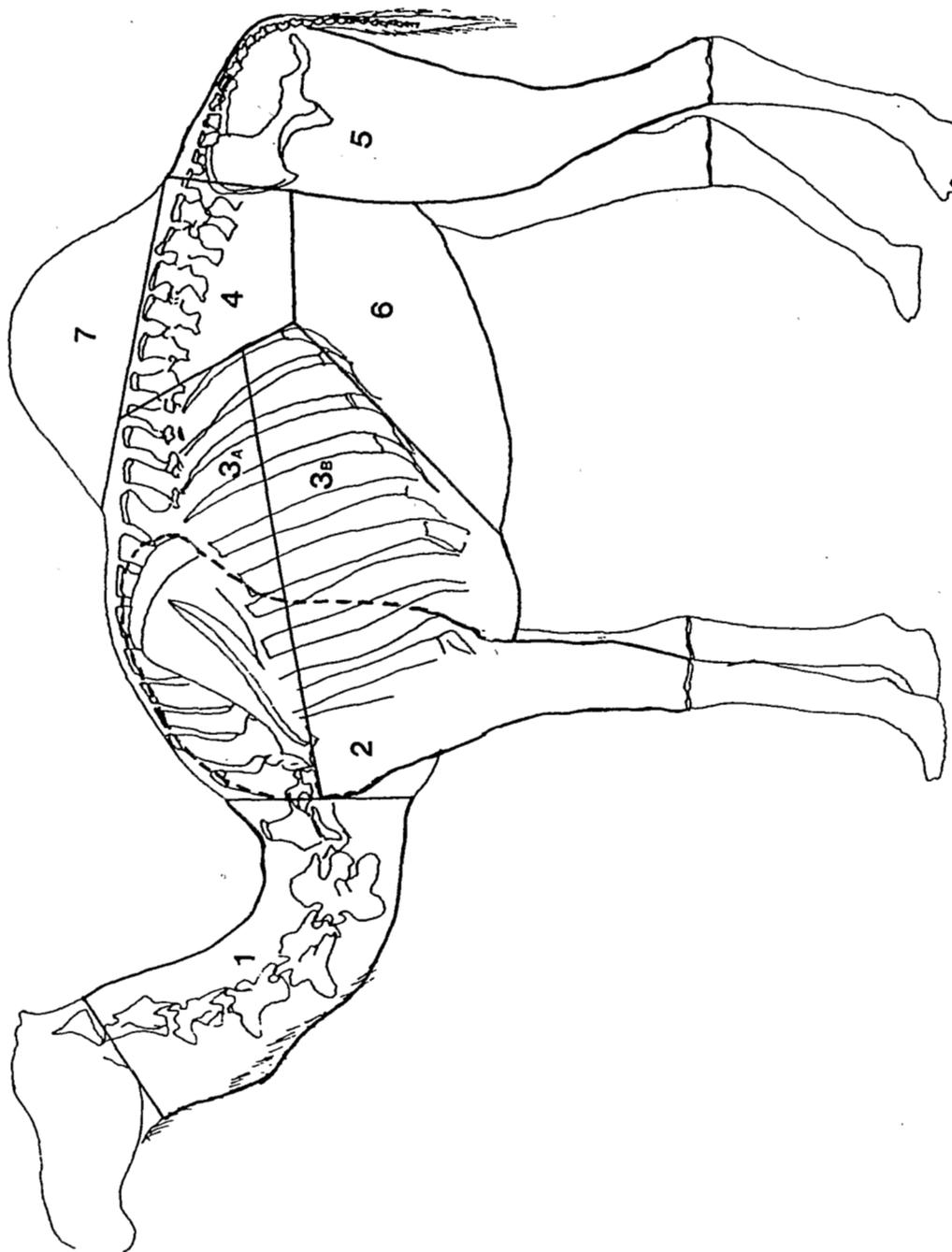


Fig. 10. Découpe de la carcasse de dromadaire. Moitié avant : 1- Collier, 2- Epaule, 3- Poitrine (3A- Région Dorso-thoracique, 3B- Train de côte) ; Moitié arrière : 4- Région Dorso-lombaire, 5- Cuisse, 6- Flanchet, 7- Bosse.

- ii. Découpe de la carcasse : La découpe a une grande influence sur la valeur que le boucher pourra tirer de la carcasse. Son souci principal est de faire passer le maximum d'os avec les parties avant et le maximum de gras avec les parties arrière. Ainsi, la découpe classique présentée par la Fig. 10, répond à un double objectif : la facilité de manipulation de la viande à l'abattoir, et la valorisation de la carcasse. Les morceaux obtenus selon la découpe présentée dans la Fig. 10, sont plus ou moins recherchés selon leur richesse en viande. L'épaule et la cuisse sont de premier choix, ils contiennent respectivement 77,6% et 74,1% de viande. Toutefois, la région Dorso-lombaire réputée par sa tendreté (filet et faux filet) et le collier, réputé par la moelleuse de sa viande, se vendent très rapidement. Ces deux derniers morceaux servent, respectivement, pour la préparation des grillades et de la viande braisée.

#### Qualité de la viande de dromadaire

La qualité de la viande a été étudiée sur six muscles. La localisation et l'importance pondérale dans la carcasse de ces muscles sont données par la Table 7.

Table 7. Importance relative des muscles de dromadaire

Région (muscle)	Poids (kg)		Importance du muscle dans la carcasse			
			% Carcasse		% Viande	
	Moy.	E. types	Moy.	E. types	Moy.	E. types
<b>Epaule</b>						
<i>Triceps Brachii</i>	3,82	0,78	1,41	0,10	2,48	0,22
<b>Aloyau</b>						
<i>Longissimus Dorsi</i>	3,10	0,61	1,16	0,14	2,02	0,22
<i>Psoas Major</i>	1,70	0,21	0,64	0,06	1,12	0,08
<b>Cuisse</b>						
<i>Semitendinosus</i>	1,06	0,20	0,39	0,03	0,69	0,07
<i>Semimembranosus</i>	2,28	0,45	0,85	0,08	1,49	0,15
<i>Vastus lateralis</i>	2,33	0,22	0,88	0,10	1,54	0,17

- i. Composition chimique de la viande : L'analyse chimique globale révèle que le dromadaire a une viande maigre riche en eau (Table 8 et Fig. 11). Exception faite du muscle *Longissimus Dorsi* "faux filet" (LD), la composition chimique des muscles n'évolue pas avec l'âge, le taux de matière grasse (MG) dans ces muscles dépasse rarement 3% Extrait Sec Total (EST). En effet, du fait de sa localisation (sous la bosse), le muscle LD contient en moyenne 14 g de MG pour 100 EST et s'enrichit en lipides avec l'âge. Des infiltrations intramusculaire

de graisse, qui semblent venir de la bosse, apparaissent à partir de 3 ans d'âge, donnant de ce muscle une viande marbrée (Fig. 12).

- ii. Qualité de la viande de dromadaire après cuisson : L'évaluation de la qualité a été faite à partir de la viande chauffée par immersion (40 min) dans de l'eau bouillante. L'évolution du volume et du poids de la viande de dromadaire au chauffage est donnée par la Fig. 13. Les diminutions sont variables suivant les muscles. Elles représentent en moyenne  $44,3 \pm 2,2\%$  et  $48,2 \pm 2,6\%$  du volume et du poids de l'échantillon de viande crue respectivement. La diminution de volume est la résultante de la libération de jus associée à la rétraction, non seulement des fibres conjonctives mais aussi des fibres musculaires. La diminution dans la direction des fibres est de  $22,1 \pm 3,4\%$ . Les pertes importantes de jus influencent non seulement la jutosité, mais aussi la tendreté de la viande après chauffage. En effet, les notes de tendreté étaient respectivement  $7,2 \pm 1,8$ ,  $6,6 \pm 1,2$ ,  $3,7 \pm 1,6$ ,  $3,6 \pm 1,1$ ,  $3,9 \pm 1,7$  et  $1,9 \pm 1,2$  pour les muscles PM, LD, SM, ST, TB et LV. Les classements des muscles, en allant du plus sec au plus juteux et de celui qui laisse le plus fort résidu au plus faible, étaient respectivement ST, LV, SM, TB, PM, LD et SM, LV, TB, ST, LD, PM. Par ailleurs, des comparaisons de viandes provenant des muscles LD, PM et TB de dromadaire et de taurillon, ont été faites. Au chauffage, la viande de dromadaire perdait plus de poids,  $47,1 \pm 2,7\%$  contre  $37,6 \pm 1,6$  pour la viande de taurillon. D'autre part, une épreuve par paire où les dégustateurs avaient ces viandes chauffées à comparer pour les différencier selon la tendreté et la jutosité, a révélé que la viande de dromadaire est aussi tendre, mais moins juteuse que la viande de taurillon.

Table 8. Composition chimique de la viande de dromadaire (g par 100 g de viande) (n = 54)

Composants	Moyennes	E. types
Matière sèche	22,3	1,9
Protéines	18,7	1,7
Cendres	1,0	0,3
Lipides	2,6	1,8

### Détermination de l'âge à l'abattage

Il s'agit d'obtenir, dans les meilleures conditions de rentabilité, une quantité optimale de viande de la meilleure qualité possible. Vu que la qualité sensorielle de la viande n'évolue pas dans la classe d'âge étudiée, notre approche de l'âge idéal à l'abattage sera appuyée sur les GQM et sur la composition tissulaire du croît en carcasse (Table 9).

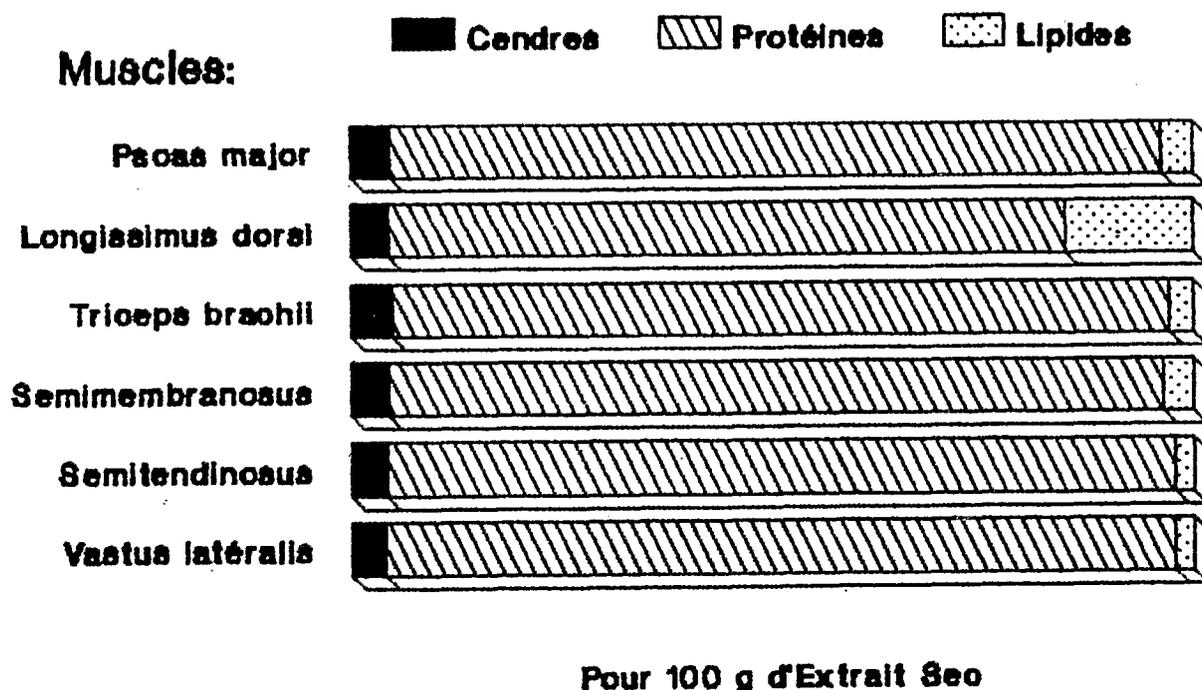


Fig. 11. Composition chimique des muscles de dromadaire.

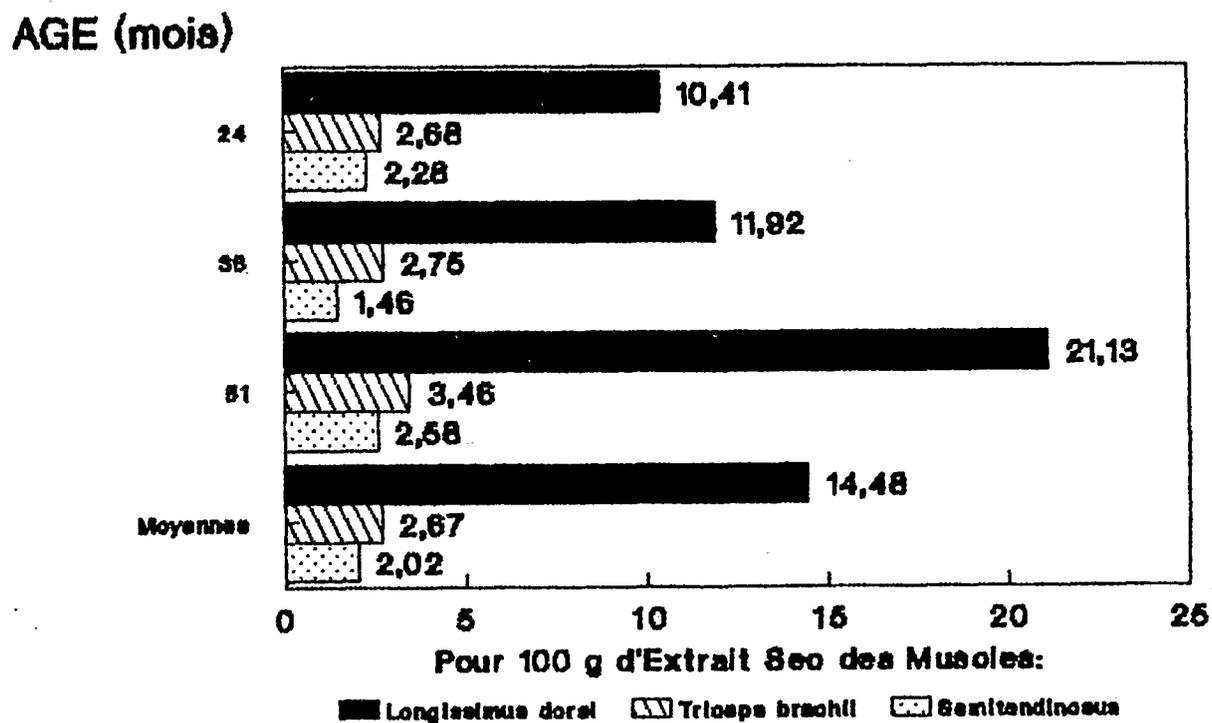


Fig. 12. Evolution du taux des lipides dans la viande de dromadaire.

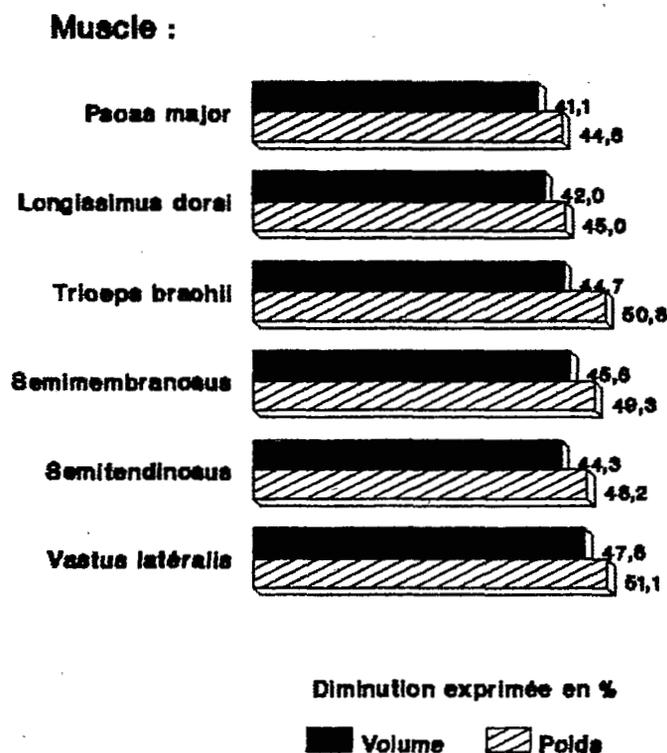


Fig. 13. Evolution du volume et du poids de la viande de dromadaire au chauffage.

Table 9. Evolution de la composition de la carcasse des dromadaires avec l'âge

Age (mois)	15	31	24 ± 7	36 ± 0.4	51 ± 0.6
n	1	1	3	3	3
<b>% Adulte</b>					
Poids	50	82	66	83	89
Conformation*	57	87	69	90	93
<b>Gain quotidien moyen</b>					
Poids vif vide saigné** (g)	242,8		212,7		68,2
% Carcasse	75,7		71,3		85,4
% 5 <sup>ème</sup> quartier	24,3		28,7		14,6
Carcasse (g)	183,9		151,7		58,3
% Viande	48,5		50,0		40,5
% Os	25,5		24,7		17,4
% Gras	27,0		25,3		42,1

\* Conformation = H Garrot\*, C Thoracique\*, C Abdominale (C : Circonférence ; H : Hauteur)

\*\* Poids vif vide moins le sang (carcasse + 5<sup>ème</sup> quartier)

En se basant sur l'évolution du GMQ et sur la composition du croît en carcasse des chamelons, on constate, d'une part, que le gain moyen quotidien en poids vif vide et en carcasse sont très faibles entre 36 et 51 mois d'âge et ne représentent respectivement que 68,2 et 58,3 g. D'autre part, en analysant la composition du croît, on constate qu'à partir de 24 mois, le pourcentage du muscle dans le croît est affaibli, il passe de 50% entre 24 et 36 mois à 40,5% entre 36 et 51 mois, or cette diminution s'accompagne d'une augmentation du pourcentage du gras qui passe de 25,3% à 42,1%. Le pourcentage d'os dans le croît n'est pas négligeable, mais sa variation ne constitue pas un critère de différenciation.

Vers 24 mois d'âge la croissance du chamelon subit un sensible freinage, malgré ça, le rythme de croissance reste soutenu jusqu'à 36 mois. En effet, en un an le chamelon gagne respectivement 17% et 21% pour atteindre les 83% et 90% du poids et format adultes enregistrés à 36 mois. Seulement, nous savons que le chamelon ne peut être gardé au delà de 24 mois au sein du troupeau, à cause de la manifestation des premiers signes de rut qui engendre une lutte entre lui et le géniteur.

Aussi, il est nécessaire de penser à adapter la conduite d'engraissement et de définir l'âge à l'abattage en fonction du type d'élevage. Abattre les dromadaires à 36 mois d'âge c'est l'idéal, mais comment peut-on les garder jusqu'à cet âge ?

Dans tous les cas, il paraît nécessaire de promulguer un nouveau texte législatif permettant l'abattage des jeunes mâles ayant atteint une conformation et un poids vif logique, facile à apprécier dans les abattoirs, puisqu'en Tunisie la loi en vigueur est très ancienne (1942). Cette loi interdit l'abattage des femelles et n'autorise que l'abattage des mâles ayant atteint 15 ans d'âge. Ce texte (de 1942) qui définit l'âge à l'abattage des dromadaires, n'est pas applicable de nos jours.

## Conclusion

D'après l'étude de la croissance, de l'embouche et de la qualité de la carcasse des dromadaires, on peut considérer que cet animal, comme les autres ruminants, possède un potentiel pour la production d'une viande de qualité. Ce potentiel serait mal exploité pour les raisons suivantes : (i) Une mauvaise conduite alimentaire des jeunes en phase de croissance accélérée. Durant cette phase critique de croissance, les besoins du chamelon dépassent le niveau nutritionnel du parcours. (ii) Une réglementation des abattages, qui désintéresse de l'embouche des jeunes dromadaires.

Dans notre contexte économique, les décideurs doivent rester attentifs à toutes les possibilités permettant de satisfaire nos besoins en viandes. Dans cette perspective le dromadaire aura, donc, un rôle non négligeable à jouer. Pour encourager son élevage, les responsables doivent dégager le dromadaire de toutes les entraves qui font de lui psychologiquement et économiquement, l'animal marginal, non rentable. A commencer par une loi logique qui définit les formalités de son abattage. L'abattage à 36 mois permet d'obtenir, dans les meilleures conditions de rentabilité, une quantité optimale de viande de bonne qualité, mais cela oblige l'éleveur à modifier son système de conduite. Il serait utile dans le cadre d'un schéma de conduite traditionnelle de

vérifier l'opportunité d'un abattage à 24 mois, un âge auquel le chamelon accomplit 66% et 69% du poids et du format adulte, ou bien les possibilités de mettre en place un système naisseur engraisseur, où les chamelons mâles sont regroupés en ateliers d'engraissement appropriés jusqu'à 36 mois d'âge.

## Remerciements

Ce travail a été réalisé à l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur en Tunisie dans le cadre d'un programme dromadaire coordonné par le Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes "CIHEAM" et en partie financé par la CEE (Programme de Recherche, Science et Technique pour le Développement : DG 12 TS2/0233/C) et par la Fondation Internationale pour la Science "FIS" (Bourse de Recherche no. E/1371-1).

Nous tenons à remercier plus particulièrement : Messieurs Ridha Bergaoui, ancien Directeur de l'ESA Mateur ; Raymond Février, ancien Secrétaire Général du CIHEAM et Mustapha Lasram, ancien Directeur de l'INRA Tunisie. Qui, sans eux, ce travail n'aurait pas commencé et Monsieur Mohamed Ben Hamouda, Directeur de l'ESA Mateur qui sans lui, ce travail n'aura pas abouti. Monsieur Jean Louis Tisserand de l'ENSSAA Dijon pour son encadrement scientifique. Messieurs Noureddine Akrimi, Président Directeur Général et Mekki Moslah, Technicien de l'Institut des Régions Arides pour leur aide à travailler sur le terrain et à entrer en contact avec les éleveurs et les abattoirs dans le Sud tunisien. Nous remercions aussi, le personnel de la Ferme Expérimentale de l'Ecole et ceux qui nous ont aidé à accomplir l'étude dans l'abattoir de Mareth.

## Références

- FIELD, C.R. (1980). Camel growth and milk production in Marsabit District, Northern Kenya. Preliminary report. Dans : IFS Camels, Provisional report, 6. Workshop on camels, Khartoum (SDN), 1979/12/18-20. Stockholm (SWE), IFS, 1980, pp. 215-240.
- GRABER, M. (1966). Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du Thiabendazole sur divers helminthes des animaux domestiques. II Dromadaire. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 19(4) : 527-543.
- KAMOUN, M. (1990). Dromedary and intensification. (CN1-11), 41<sup>st</sup> Annual Meeting of the EAAP. Toulouse, 9-12 Juillet 1990.
- KAMOUN, M. (1990). Reproduction et productions des Dromadaires Maghrébins entretenus sur des parcours de physionomie méditerranéenne. Dans : Actes de l'Atelier "Peut-on améliorer les performances de reproduction des camélins ?". Paris, 10-12 Septembre 1990. *Etudes et Synthèses de l'IEMVT* no. 41.
- KAMOUN, M. (1992). Influence of supplemental protein concentration on intake and

growth in camels offered low quality feed. 43<sup>rd</sup> Annual Meeting of the EAAP. Madrid, 14-17 Septembre 1992.

KAMOUN, M., BERGAOUI, R., GIRARD, P. (1988). Alimentation et croissance du chamelon. Etude de la phase d'adaptation à un système de production intensive. Séminaire sur la Digestion, la Nutrition et l'Alimentation du Dromadaire. Dans : Actes du colloque d'Ouargla, Algérie. 27 Février - 1<sup>er</sup> Mars 1988. Options Méditerranéennes, A(2) : 159-161.

KAMOUN, M., GIRARD, P., BERGAOUI, R. (1989). Alimentation et croissance du Dromadaire. Effet d'un aliment concentré sur l'ingestion de matière sèche et la croissance du chamelon en Tunisie. Revue Elev. Med. Vét. Pays Trop. 42(1) : 89-94.

KAMOUN, M., LEVREL, Ph. (1991). Comportement du dromadaire au pâturage. Programme de Recherche, Science et Technologie pour le Développement : DG12 TS 2 0233 C (EDB). 1<sup>er</sup> Rapport Annuel.

KAMOUN, M., WILSON, R.T. (1991). Improving early reproductive characteristics of Tunisian camels by nutritional and management interventions. First Co-ordinated Research Meeting on "Interregional Network for Improving the Productivity of Camelids". Rabat, Maroc, 17-21 Juin 1991 (IAEA FAO).

KARRAY, M. (1992). Croissance et qualité bouchère de la carcasse chez le dromadaire. Mém. Ing. Zootech. 1992. ESA Mateur, Tunisie.

LEVREL, Ph. (1989). Croissance et nutrition du Dromadaire. Mém. Ing. ENSSAA-Dijon 1989, ESA Mateur, Tunisie.