



Filière viande de chameau et critères de qualité

Evolution du marché, perspectives de développement et qualité de la viande de chameau

Mots-clés : Commerce, abattage, transformation et consommation

Auteurs : B. Faye^{1,2*}, O. Abdelhadi^{2,3}, G. Raiymbek⁴, I. Kadim⁵

¹ Camel Project UTF/SAU/044/SAU, BP n°761, 11942 Kharj, Arabie Saoudite ; ² CIRAD, UMR SELMET, Campus International de Baillarguet, TA C/112A, 34398 Montpellier Cedex, France ; ³ University of Kordofan, Faculty of Natural Resources and Environmental Studies, Department of Animal Production, P.O. Box 716, Khartoum, Sudan ; ⁴ Faculté de Biologie, Université Al-Farabi, 71 avenue Al-Farabi, 050040, Almaty, Kazakhstan ; ⁵ Department of Animal and Veterinary Sciences, College of Agricultural and Marine Sciences, Sultan Qaboos University, P.O. Box 34 Al-Khoud, Muscat, Oman

* E-mail de l'auteur correspondant : bernard.faye@cirad.fr

La viande de chameau est régulièrement consommée dans les pays arides. Les principaux pays producteurs sont le Soudan, l'Égypte, l'Arabie Saoudite et la Somalie. Les principaux pays exportateurs se situent dans la Corne de l'Afrique et dans la région sahélienne alors que les pays importateurs sont surtout les pays du Golfe et d'Afrique du Nord. La productivité en viande chez le chameau est plutôt faible, mais la qualité de cette viande est assez proche de celle de la viande de bœuf bien que plus maigre.

Résumé :

Bien que marginale à l'échelle mondiale (moins de 1% du marché des viandes rouges), la viande de chameau connaît un essor certain dans les pays marqués par une aridité croissante de leur climat. Parmi ceux-ci, il faut distinguer les pays à forte croissance de la population caméline à vocation exportatrice comme les pays de la Corne de l'Afrique et les pays sahéliens, et les pays importateurs visant à satisfaire une demande locale croissante en dépit de l'urbanisation (pays du Golfe et pays d'Afrique du Nord surtout Égypte et Libye). Bien qu'encore basé sur un élevage largement voué au mode extensif, des tentatives d'embouche caméline plus intensive sont cependant observées, de même qu'une intégration croissante dans les circuits commerciaux modernisés comprenant la transformation en produits carnés divers. Sur le plan qualitatif, la viande de chameau qui est globalement comparable à celle du bœuf, présente des avantages diététiques incontestables du fait de sa faible teneur en cholestérol, et de sa richesse relative en acides gras mono et polyinsaturés, en vitamines et calcium. Toutefois, la filière apparaît encore faiblement organisée dans son ensemble pour permettre une mise à disposition d'une viande de haute qualité gustative aux consommateurs de ces pays.

Abstract: Market trends, development prospects and quality of camel meat

Camel meat, although marginal on a worldwide scale (less than 1% of the red meat market), is making unquestionably great strides in countries marked by an increasing aridity of their climate. Among those, it is necessary to distinguish the countries with strong growth from the camel population with exporting vocations like the countries of the Horn of Africa and Sahelian countries, and importing countries trying to satisfy an increasing local demand in spite of the urbanization (Gulf countries and North Africa especially Egypt and Libya). Although still based on the extensive mode of farming, attempts of more intensive camel fattening have been observed along with an increasing integration into modernized trade-circuits including processing into various meat products. On a qualitative point of view, camel meat which is overall comparable with that of beef, has undeniable dietetic advantages because of its low content in cholesterol, and its relative richness in mono and polyunsaturated fatty acids, vitamins and calcium. However, the camel meat chain appears still poorly organized as a whole to provide high gustatory quality meat to the consumers of these countries.

INTRODUCTION

La viande de chameau¹ est régulièrement consommée dans les pays arides où dromadaires et chameaux de Bactriane représentent une part non négligeable du cheptel local. Les recherches sur la viande de cette espèce tant du point de vue économique que technologique sont assez récentes, ce qui explique le peu d'informations dont on dispose sur cette viande. Cependant, l'intérêt d'un certain nombre de pays d'élevage des grands camélidés est

grandissant comme en témoigne la récente publication de l'ouvrage « *Camel meat and meat products* »².

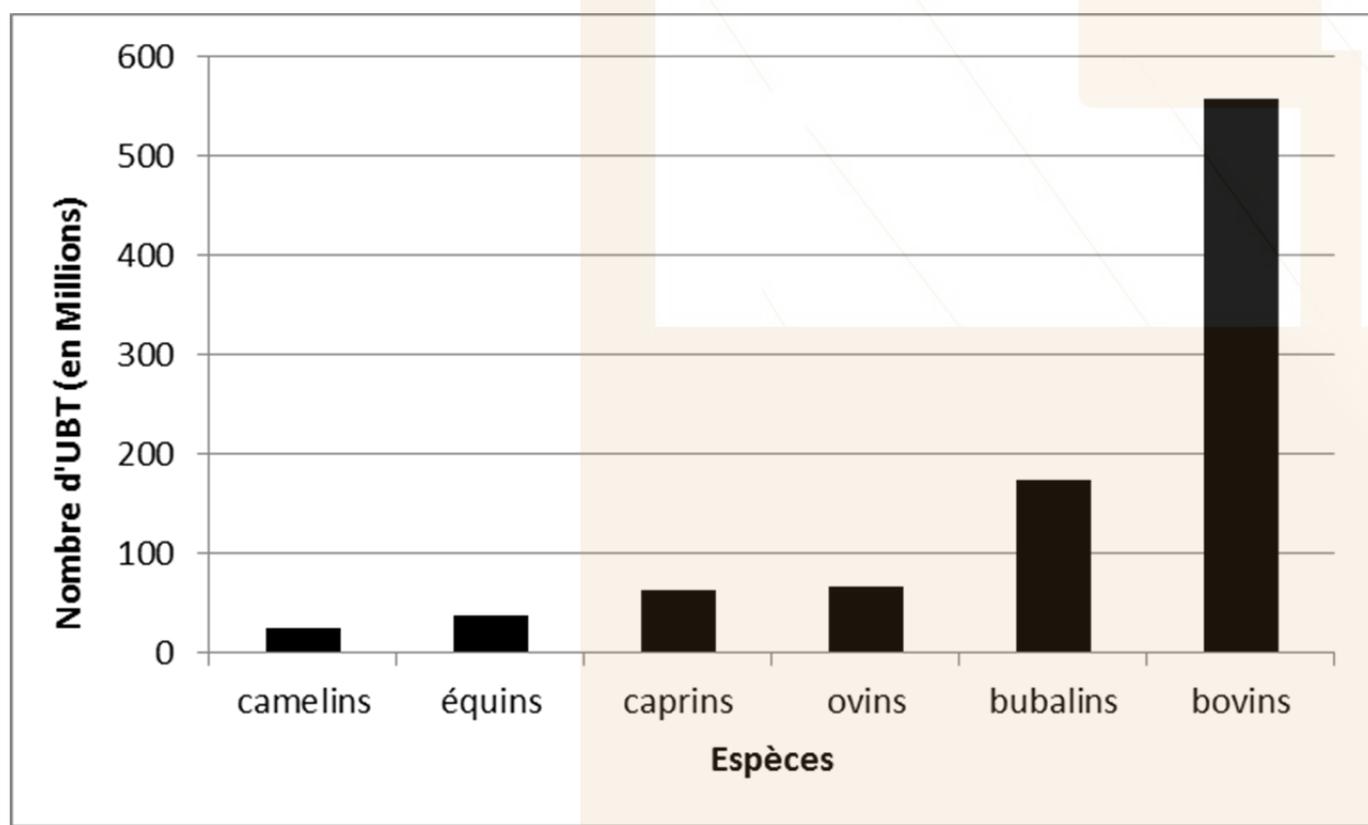
Dans la présente synthèse, seront exposées, outre les connaissances actuelles sur la viande de chameau, au regard des travaux les plus récents, la situation actuelle du marché de ce produit et les perspectives de développement au travers de quelques projets en cours de réalisation.

I. LE POTENTIEL DE PRODUCTION DE VIANDE CAMELINE

Le volume de viande caméline disponible sur le marché est dépendant des effectifs à l'échelle mondiale. Or, il est difficile de connaître exactement la taille de la population caméline mondiale. Elle est soumise à une importante mobilité, ce qui rend son accessibilité difficile lors des procédures de recensement. Officiellement, le nombre de camélidés dans le monde est estimé à environ 25 millions de têtes (FAOSTAT, 2011). Ce nombre est probablement sous-estimé, tout particulièrement dans les pays sahéliens (Mauritanie, Mali, Niger, Tchad, Soudan, Ethiopie) où le nombre de têtes a été réajusté après des recensements exhaustifs comme par exemple au Tchad où les effectifs sont passés de 800 000 à 1,3 millions de têtes en peu d'années.

Par ailleurs, les chiffres de la FAO ne prennent pas en compte les dromadaires ensauvagés d'Australie qui, selon diverses estimations, seraient au nombre 1 à 1,5 millions de têtes (Ward et al., 2010). Si on se base sur les statistiques nationales, on peut estimer la population mondiale de grands camélidés à 30 millions de têtes dont 95% de dromadaires et 5% de chameaux de Bactriane, ce qui représente moins de 1% de la population des herbivores domestiques. Toutefois en proportion de leur présence essentiellement dans les pays arides, leur contribution apparaît plus élevée (Figure 1). Au total, les camélins représentent 3,6% des UBT (Unités Bétail Tropical) dans les pays d'élevage camélin.

Figure 1 : Comparaison des effectifs d'herbivores domestiques en Unités Bétail Tropical dans les pays d'élevage camélin (calculé d'après FAOStat, 2011)



¹ « Chameau » est un terme générique qui comprend le « chameau dromadaire à une bosse » et le « chameau de Bactriane à 2 bosses ». Dans la suite du texte, ils seront spécifiés sous l'appellation « dromadaire » et « Bactriane », l'appellation « chameau » couvrant les deux espèces.

² Kadim I., Mahgoub O., Faye B., Farouk M. (Eds), 2012. *Camel meat and meat products*, CAB publ., London

Près de 60% de cette population est concentrée dans les pays de la Corne de l'Afrique (Somalie, Soudan, Ethiopie, Kenya, Erythré, Djibouti). La population mondiale augmente régulièrement avec une croissance annuelle de 3,4%. Depuis 1961, selon les statistiques de la FAO, le nombre de grands camélidés a plus que doublé. Cependant, on observe des cinétiques de croissance différentes selon les pays. Globalement, on peut distinguer 5 types de pays :

- Ceux présentant une croissance rapide, mais récente (Algérie, Tchad, Mali, Mauritanie, Oman, Qatar, Syrie, Yémen, Ethiopie, Erythré) ;
- Ceux qui présentent une croissance régulière depuis 1961, date des premières statistiques mondiales disponibles (Bahreïn, Burkina Faso, Djibouti, Egypte, Iran, Kenya, Niger, Nigeria, Pakistan, Arabie Saoudite, Somalie, Soudan, Tunisie, provinces sahariennes du Maroc) ;

- Ceux présentant un effectif camelin stable (Liban, Libye et Sénégal)
- Ceux marqués par une population en déclin (Afghanistan, Chine, Inde, Israël, Jordanie, Mongolie, républiques d'Asie Centrale, Russie)
- Ceux face à un déclin très important (Irak, Maroc hors zone saharienne, Turquie).

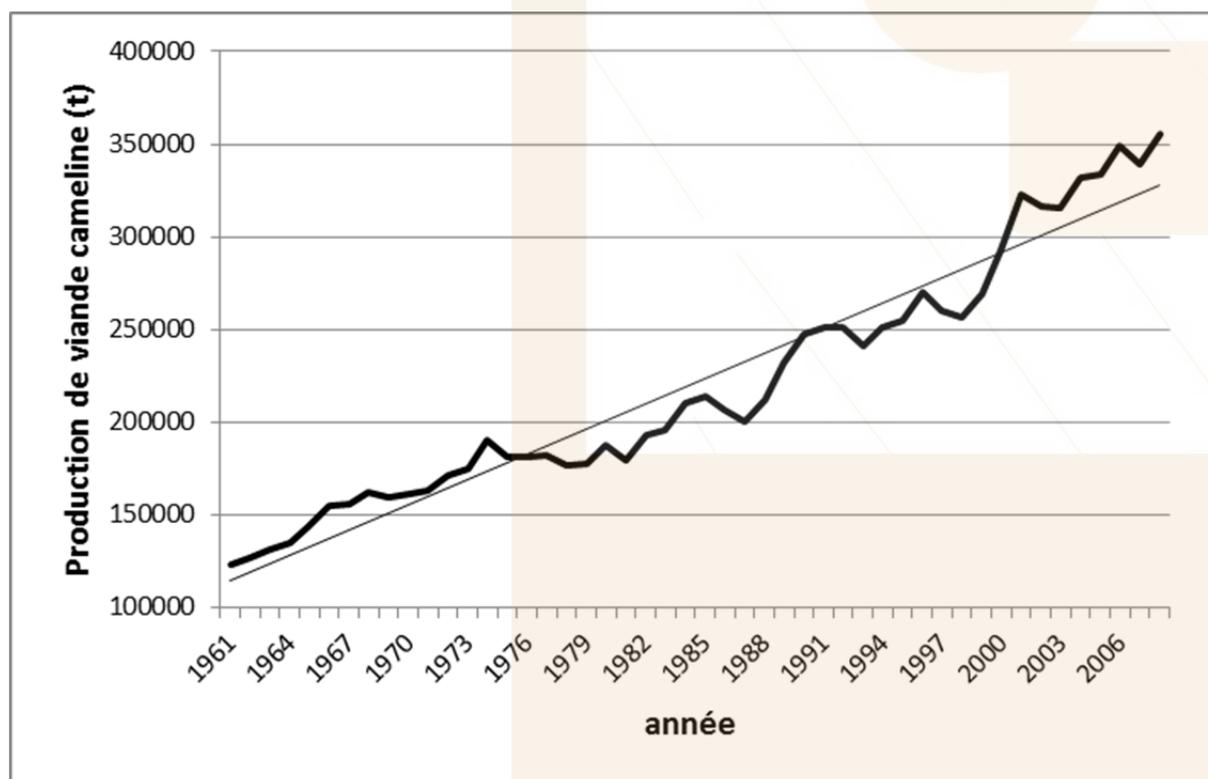
L'Australie joue un rôle à part, car la quasi-totalité du cheptel camelin est maintenant retourné à l'état sauvage (Faye *et al.*, 2002), et la pression exercée par une population abondante constitue un problème environnemental croissant que les autorités tendent de résoudre par diverses voies, y compris la destruction de masse des camélidés (Saalfeld et Edward, 2010). L'une des pistes proposées est la valorisation de la viande d'abattage sur les marchés à l'export.

II. L'ABATTAGE ET LE COMMERCE EN GROS DES VIANDES

Les seules statistiques disponibles (www.faostat.org) sur la viande de chameau concernent le nombre d'animaux abattus, le poids moyen des carcasses et la production totale de viande. On ne dispose pas, en revanche de statistiques

globales sur le type d'animaux abattus ou le traitement des produits carnés. Un nombre significatif d'animaux est abattu en dehors des circuits officiels, signifiant probablement une sous-estimation de la production.

Figure 2 : Evolution de la production de viande cameline depuis 1961
(source : FAOstat)

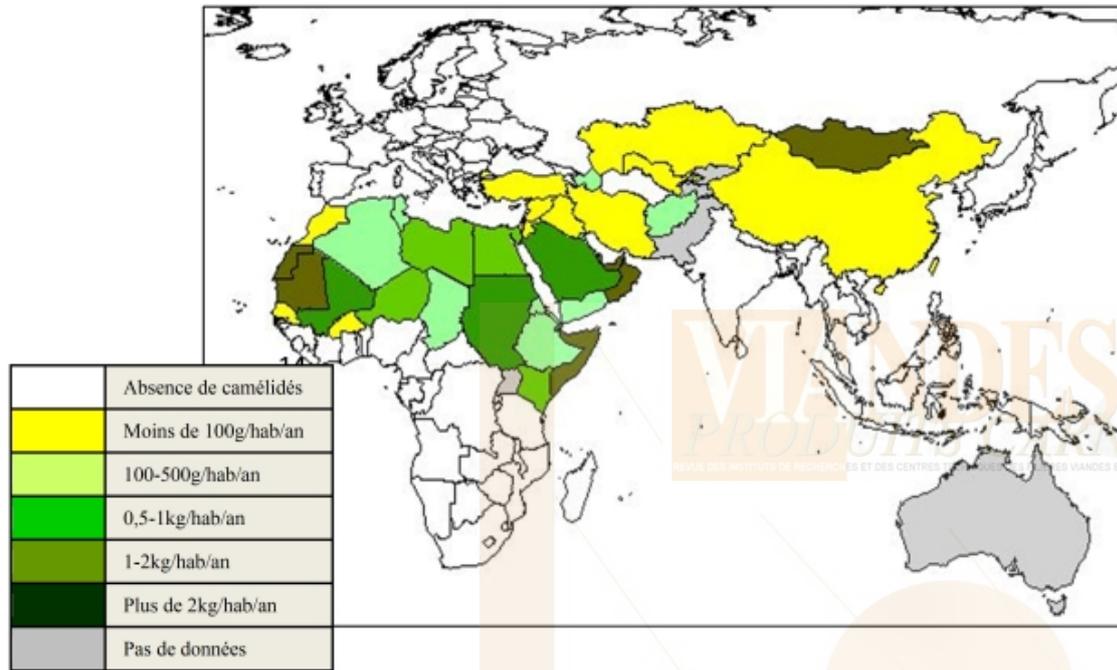


Depuis 1961, la croissance de la production de viande de chameau a été régulière à un rythme annuel de 2,8% passant de 123 000 à 381 000 tonnes (Figure 2). Les pays producteurs sont le Soudan, l'Egypte, l'Arabie Saoudite et la Somalie, mais parmi eux on compte des pays exportateurs (Soudan, Somalie) et des pays importateurs (Egypte, Arabie Saoudite)

La contribution du chameau à la production mondiale de viande rouge est très marginale, du fait de la taille de la population cameline : la viande de chameau représente 0,13% de la viande produite dans le monde et 0,45% de la

viande rouge. Cependant, les grands camélidés étant confinés dans les pays arides, leur contribution apparaît plus élevée localement. En Afrique de l'Est, la viande de dromadaire représente 4,1% de la viande rouge produite, 4,8% en Afrique du Nord, 2,9% en Afrique de l'Ouest, 3,7% dans le Proche-Orient. Partout ailleurs, elle représente moins de 1% du total des viandes rouges. La consommation par habitant est particulièrement élevée en Somalie, pays du Golfe (Oman, Emirats Arabes unis), Mauritanie et partie saharienne du Maroc (Figure 3).

Figure 3 : Consommation moyenne de viande de chameau par habitant et par an
(source : FAOstat et Faye et Bonnet, 2012)



En dépit de ces faibles contributions, il est notable que la croissance de la production de viande de chameau est plus élevée que celle du bœuf, du mouton et du cheval. Sur la base d'un index 100 en 1961, l'index de production de viande par espèce en 2010 est dans l'ordre, 448 pour la viande de chèvre, 309 pour le buffle, 285 pour les camélidés, 223 pour le bœuf, 165 pour le mouton et 136 pour les équidés (Faye et Bonnet, 2012). Ces tendances sont observées localement par exemple au Tchad où la consommation de la viande de chameau a cru 3 fois plus vite que celle des bovins sur le marché de N'Djamena (Koussou et Amine, 2012).

La principale raison de la croissance observée pour la viande de chameau est liée à une augmentation du taux d'abattage sur une population en croissance démographique régulière, et à une sensible augmentation du poids des carcasses.

Les flux marchands et les systèmes de production

Les pays tels que l'Égypte, l'Arabie saoudite, Bahreïn, Emirats Arabes Unis (EAU), Libye, Koweït, Oman et Maroc (hors provinces sahariennes) sont les principaux pays importateurs d'animaux sur pied destinés à l'abattage, ce qui explique que les taux d'abattage dépassent 20%. Les pays exportateurs sont en majorité situés dans la zone sahélienne. Les pays de la Corne de l'Afrique (Somalie, Éthiopie, Soudan, Djibouti et même Kenya) exportent des dromadaires essentiellement vers la Péninsule arabique et vers l'Égypte. Le Tchad est un pays fournisseur de l'Égypte (via le Soudan) et surtout de la Libye. Le Niger approvisionne la Libye et l'Algérie, le Mali et la Mauritanie exportent vers l'Algérie et le Maroc. Mais le cœur du marché de la viande de chameau se situe dans la Corne de l'Afrique. Avec près de 12 millions de têtes, cette région contribue pour près de 60% au cheptel camelin mondial. Moins de 4,3% de ce stock est abattu pour les besoins de consommation locaux. Les données officielles ne donnent pas plus de 41 000 animaux exportés par an. Il y a donc indiscutablement un fossé entre ces données et le potentiel

réel de production de viande assuré par les exportations dont une partie seulement passe par les circuits autorisés (Alary et Faye, 2009).

D'après une enquête réalisée en 2007 dans la région Somali de l'Éthiopie, les exportations ont été estimées pour cette seule région à 37 000 têtes avec une marge bénéficiaire de 33 USD/têtes, soit une marge supérieure à celle obtenue avec des petits ruminants ou des bovins (Alary et Faye, 2009). Au niveau régional, les exportations « officielles » ne représenteraient que 10% du total des exportations d'animaux vivants. Ce fossé entre les flux commerciaux déclarés et les flux informels pose un réel problème dans le développement de la filière « export » pour la viande caméline

Très florissant au XIX^{ème} et au XX^{ème} siècle, jusque dans les années 70, le commerce régional de dromadaires partant des ports somaliens pour l'abattage a été perturbé par les conflits qui ont émaillé la zone depuis la guerre somalo-éthiopienne de 1977. Depuis, d'autres pays compétiteurs se sont positionnés sur le marché comme l'Australie, le Soudan ou l'Éthiopie. Des pays tels que Djibouti, Soudan, voire Érythrée qui ont des débouchés maritimes, sont devenus des plaques tournantes de ce commerce aux dépens des ports somaliens.

Globalement, les systèmes de production sont peu organisés pour produire une viande de qualité. Cependant, il existe une tradition (efficace) d'embouche caméline dans les systèmes extensifs de la Corne de l'Afrique. Les systèmes type « *feed-lots* » sont encore peu développés, à l'exception de l'Afrique du Nord. Par exemple, en Tunisie, des ateliers d'engraissement sont encouragés pour fournir au marché des animaux de 250 kg en moins de 2 ans, ceci pour satisfaire une demande urbaine croissante (Khorchani et al., 2005).

Dans de nombreux cas, cependant, la viande de chameau est considérée comme un sous-produit des systèmes laitiers. Toutefois, la demande étant croissante tant en termes de quantité que de qualité, il est probable qu'elle stimule l'émergence de systèmes mieux organisés comme dans l'exemple tunisien.

III. LA PRODUCTIVITE EN VIANDE DES GRANDS CAMELIDES

Le poids adulte oscille entre 350 et 700 kg selon le type et le sexe des animaux. Le rendement carcasse, qui varie en fonction du type et de l'âge des animaux abattus, se situe dans une fourchette allant de 45 à 55% avec une moyenne de 50%. Dans les mêmes conditions d'élevage, on considère que le rendement carcasse des dromadaires est supérieur de 1,5 à 2,5% à celui des bovins. En conséquence, le poids des carcasses varie entre 150 et 300 kg, mais il peut atteindre 400 kg chez les animaux lourds de la région Somali (Hermann et Fisher, 2004) et surtout chez les dromadaires d'Asie et le chameau de Bactriane, en général plus lourds (Kadim et al., 2008).

Une des particularités de la carcasse de chameau est la présence de la bosse où se concentre l'essentiel des réserves adipeuses (en moyenne 75 à 85%). La bosse, dont le poids

varie entre 3 et près de 100 kg, peut représenter une part importante de la carcasse : de 8 à 25% selon l'état d'embonpoint (Kamoun, 1995 ; Kamili et al., 2006) et donc, le rendement carcasse en dépend de façon considérable. La proportion de muscle dans la carcasse de chameau est comparable à celle des bovins (Mahgoub et al., 1995). En revanche le rapport muscle/os est plus faible que chez les bovins du fait de la taille du squelette de l'animal. Pour 100 kg de carcasse, les muscles comptent pour 57 kg, les os 25,5 kg et le gras 16,9 kg (Kamoun, 1995). Selon d'autres sources, les proportions sont respectivement de 56-19-13,7 (Yousif et Babiker, 1989). La faible proportion de gras est remarquable et représente une caractéristique essentielle de la viande de chameau (Tableau 1).

Tableau 1 : Pourcentage moyen de gras dans la viande de différentes espèces consommées par l'homme

Espèce	Gras (en %)
Bœuf	7,9
Mouton	8,1
Chèvre	2,6
Poulet	6,3
Lapin	4,5
Porc	8,2
Chameau	2,0

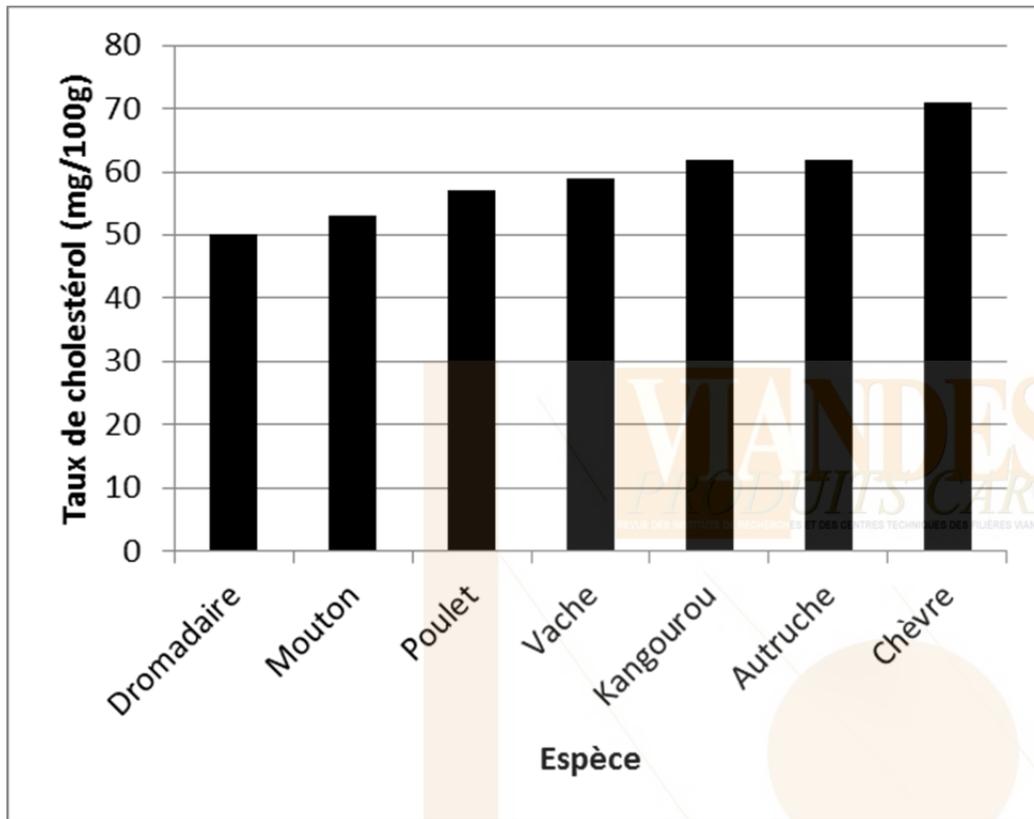
IV. LA COMPOSITION DE LA VIANDE DE CHAMEAU

Au-delà de la variabilité observée selon les races ou types d'animaux, l'âge, le sexe ou les conditions d'élevage, la composition de la viande de chameau a été assez bien étudiée dans différents pays et on peut dès lors faire état d'une composition moyenne. Ainsi, la teneur en eau (70 à 77%) est comparable à celle des autres espèces de rente (Kadim et al., 2008; Abdelhadi et al., 2012). Le dromadaire est également une source appréciable de protéines, sa viande en contenant entre 20 et 23% selon certaines sources (Al-Owaimer, 2000 ; Kadim, 2008), un peu moins (de l'ordre de 17%) selon d'autres auteurs (Abdelhadi et al., 2012). La teneur en matières grasses varie entre 1,4% (Babiker et Yousif, 1990), 5,2% pour le muscle *longissimus dorsi* (Al-Owaimer, 2000) à 7% (Dawood et Alkanhal, 1995), voire 10,5% sur des animaux plus âgés (Kadim et al., 2006), une tendance à l'augmentation du gras intramusculaire étant observée en fonction de l'âge en même temps que le taux de protéines a tendance à décroître (Abdelhadi et al., 2011). Les minéraux représentent entre 1,1 et 1,5% de la viande (Al-Owaimer, 2000 ; Kadim et al., 2006). La teneur en calcium (de l'ordre de 6,5 mg/100g) apparaît plus élevée que dans la viande de bœuf, ce qui serait dû à la structure plus serrée de la viande de chameau (Kadim et al., 2008). On dispose aussi

de quelques données concernant la teneur en vitamines (Ulmer et al., 2004): 0,12 mg/100g pour la thiamine (B1), 0,18 pour la riboflavine (B2), 0,25 pour la pyridoxine (B6) et 0,61 pour l' α -tocopherol (vitamine E), figure 4), ce qui représente un argument commercial de poids pour affirmer le caractère sain de ce produit (Kadim et al., 2008).

La valeur « santé » de la viande de chameau serait également à prévaloir du fait de sa composition en acides gras (Rawdah et al., 1994). En effet, les acides gras (AG) mono-insaturés représentent un tiers du total des AG de la viande et sont dominés par l'acide oléique (C18:1) et l'acide palmitoléique (C16:1). Les AG polyinsaturés sont également en relative abondance (18,6%), en particulier l'acide linoléique (C18:2) et l'acide arachidonique (C20:4). Le rapport polyinsaturés/saturés apparaît dès lors favorable (0,36) comparé à celui relevé dans la viande de bœuf (0,22) ou de mouton (0,26) (Sinclair et al., 1982). Le rapport linoléique/linoléique est en particulier beaucoup plus élevé dans la viande de chameau (10,9) que chez les autres espèces de rente : 2,0 dans la viande de bœuf, 2,4 dans celle du mouton et 2,8 chez la chèvre (Sinclair et al., 1982).

Figure 4 : Teneur moyenne en cholestérol (mg/100g) dans la viande de différentes espèces



On ne dispose pas pour l'instant de données très concrètes sur les différences entre la viande de dromadaire et celle du Bactriane (tant du point de vue de la composition que des propriétés gustatives et de la valeur nutritive). Des études sont en cours au Kazakhstan (où cohabitent les deux

espèces) et les résultats préliminaires (Raiymbek et al., 2013) semblent indiquer des compositions comparables dans les grandes lignes, avec toutefois des différences dans la composition fine (acides gras, acides aminés, minéraux).

V. LES PROPRIETES QUALITATIVES ET GUSTATIVES DE LA VIANDE DE CHAMEAU

Les caractéristiques qualitatives générales de la viande de chameau sont très proches de celles du bœuf. Au demeurant, il est difficile pour un consommateur non-averti de faire la différence. Par exemple, la force de cisaillement (*shear force*) est comparable entre le muscle *longissimus* d'un chameau de 2-4 ans (6,98) et celui d'un bœuf de 2-3 ans (6,45). Les paramètres de couleur sont également très proches : concernant respectivement les indices de couleurs luminosité (L^*), rouge (a^*) et jaune (b^*), les valeurs sont 31,7/16,2/7,3 chez le chameau et 33,6/18,2/6,4 chez le bœuf (Kadim et Maghoub, 2006). Toutefois, il existe là aussi des variations selon les auteurs qui analysent des viandes d'animaux élevés dans des contextes différents.

La viande de chameau est qualifiée de couleur « rouge framboise » et parfois brune chez les animaux plus âgés (du fait d'une plus forte concentration de myoglobine) avec un léger goût sucré qui serait dû à une relative richesse en glycogène (Kadim et al., 2008). Le gras de la viande est, quant à lui, de couleur très blanche. Bien évidemment, la viande est moins tendre et la palatabilité diminue avec l'âge (d'après Kadim et al., 2006). Il apparaît d'après ces résultats que l'âge optimum de l'abattage se situe entre 1 et 3 ans, ce qui correspond aux pratiques pour les jeunes mâles.

Le manque de tendreté est le plus souvent lié au fait que le nombre d'animaux abattus dépassent les 10 ans. Or, la force de cisaillement est entre 40 et 48% plus élevée chez un chameau de 6-8 ans comparée à un animal de 3-5 ans et 1-3 ans respectivement. De la même manière, la perte en eau à la cuisson est d'autant plus faible que la viande provient d'un animal âgé.

Si la qualité de la viande de dromadaire a été évaluée jusqu'à présent selon les méthodes classiques utilisées pour les autres espèces de rente, les nouvelles technologies mises en œuvre pour la viande de bovin, sont envisagées aussi pour évaluer la viande de chameau : sondes optiques pour évaluer le gras sous-cutané ou le gras musculaire, spectrophotométrie par fibre optique pour mesurer la concentration en myoglobine, ou la teneur en carotène, sonde électromécanique pour évaluer la tendreté de la viande, analyse d'image vidéo pour apprécier la musculation d'une carcasse ou réflectomètre de surface pour déterminer le contenu en collagène ou en triglycérides, sont quelques-unes de ces nouvelles technologies parfaitement applicables à la viande des camélidés (Swatland, 2012). De même, la recherche de marqueurs génomiques prédictifs de la tendreté (Hocquette et al., 2012) est en cours de réalisation.

VI. LA VALEUR NUTRITIVE DE LA VIANDE DE DROMADAIRE ET DES PRODUITS CARNES

Une carcasse moyenne d'environ 210 kg fournit en moyenne 35,2 kg de protéines et 997 312 KJ d'énergie. En théorie, une carcasse de dromadaire assure les besoins énergétiques d'un homme adulte pour 5 jours et les besoins en protéines pour 35 jours (Faye, 1997).

La viande de dromadaire est rarement transformée. Cependant, séchage, saumurage et fumage sont des pratiques traditionnelles courantes. Des sachets de viande de chameau séchée sont proposés également dans les supermarchés (Ulmer et al., 2004). Des préparations telles que les saucisses ou les « *camelburger* » sont proposées aujourd'hui dans les commerces urbains. Des technologies modernes sont notamment mises en œuvre dans certains pays pour préparer des « *burgers* » et des saucisses à partir de viande de chameau (Mansour et Ahmed, 2000). Au Maroc,

l'industrie de transformation de la viande s'est intéressée à la valorisation des carcasses de dromadaire en fonction des caractéristiques des différents muscles qui les composent. Ainsi, du jambon sec ou cuit, de la mortadelle, du saucisson cuit ou fermenté, voire des merguez de dromadaire sont proposés à la vente.

Les produits obtenus ont une composition chimique comparable à ceux fabriqués à partir de la viande de bœuf, avec cependant un taux plus élevé d'humidité (73,6%) et de minéraux (4,1%). Des tests de dégustation ont montré une meilleure acceptabilité du *camelburger* par rapport au même produit préparé avec de la viande de bœuf (Kadim et al., 2008). En revanche, en Asie Centrale, la transformation de la viande de chameau de Bactriane est quasi-inexistante, mise à part en Mongolie, le séchage naturel au soleil.

CONCLUSION : PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION DE VIANDE CAMELINE

Autant la productivité laitière comparée des différentes espèces laitières est à l'avantage du dromadaire, autant celle de la viande est à son désavantage (Schwartz et Dioli, 1992). Ramenée au kg par UBT (Unité Bétail tropical, c'est-à-dire 250 kg de poids vif), la productivité annuelle laitière du dromadaire est légèrement supérieure à celle des petits ruminants et près de 3 fois supérieure à celle des bovins. En revanche, la productivité bouchère est deux fois inférieure à celle des bovins et cinq fois inférieure à celle des petits ruminants. L'efficacité alimentaire du dromadaire est en effet assez faible: entre 8,5 et 9,5 kg de MS ingérée par kg de gain de poids vif.

En dépit de cette faible productivité, la production bouchère caméline devrait connaître un essor incontestable et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, le prix de la viande de chameau est souvent inférieur à celui de la viande des bovins et des ovins, en tout cas sur les marchés les plus importants comme celui du Caire en Egypte, du fait de coûts de transaction plus faibles et de circuits avec moins

d'intermédiaires, pour une production par ailleurs encore très extensive et donc avec peu d'intrants. Ceci permet donc un accès aux protéines carnées pour les populations souvent les plus défavorisées et assure à la viande caméline une certaine compétitivité. Par ailleurs, la bonne tenue de l'espèce lors des sécheresses a permis un transfert partiel mais notable de la demande en viande bovine vers la viande caméline. Ce phénomène patent dans des pays sahéliens (Niger, Tchad, nord-Nigéria) a beaucoup joué dans la restructuration des populations animales domestiques (substitution des bovins par des camelins dans les troupeaux sahéliens), mais a contribué aussi à renforcer le poids commercial de l'espèce dromadaire dans l'alimentation auprès des consommateurs. Cependant, dans les pays du Golfe où l'intensification de la production caméline est à l'œuvre, on devrait assister à une autre évolution du marché de la viande, plus proche des circuits existant pour l'espèce bovine.

Bibliographie

- Abdelhadi O, Babiker SA, Faye B, Kijora C (2011). Effect of ageing time on chemical composition and quality of the desert camel meat (*Camelus dromedarius*). Proc. of Tropentag 'Development on the margin', Bonn, Oct 5-7, Germany, poster ID410.
- Abdelhadi O, Babiker SA, Picard B, Jurie C, Jailler R, Hocquette JF, Faye B (2012). Effect of season on contractile and metabolic properties of desert camel muscle (*Camelus dromedarius*). Meat Sci., 90, 139-144.
- Alary V, Faye B (2009). Overview of the camel chains in East of Africa: importance of gaps between the data and the apparent reality. Proc. of the 2nd conference of ISOCARD, Djerba (Tunisia), 12-14 march 2009, abstr. 92, p.74.
- Al-Owaimer AN (2000). Effect of dietary Halophyte *Salicornia bigelovii* Torr on carcass characteristics, minerals, fatty acids and amino acids profile of camel meat. J. Applied Anim. Res., 18, 185-192.
- Babiker SA., Yousif KH (1990). Chemical composition and quality of camel meat. Meat Sci., 27, 283-287.
- Dawood A, Alkanhal MA (1995). Nutrient composition of Najdi- Camel Meat. Meat Sci., 39, 71-78.
- FAOSTAT, 2011. <http://faostat.fao.org/>
- Faye B (1997). Guide de l'élevage du dromadaire. Ed. Sanofi, Libourne, France, 126 pp.
- Faye B, Grech S, Korchani T (2002). Le dromadaire, entre féralisation et intensification. Anthropozoologica, 39(2), 7-13.
- Faye B, Bonnet P (2012). Camel sciences and economy in the world: current situation and perspectives. Proc. 3rd ISOCARD conference. Keynote presentations (E.H. Johnson et al., Eds), 29th January -1st February, 2012, Mascate (Sultanate of Oman), 2-15.
- Herrman K. Fischer A (2004). Method for hygienic slaughter of camels. In Z. Farah, A. Fisher (Eds.), Milk and meat from the camel. Handbook on products and processing. (pp. 89-108). vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zurich, Zurich/Singen.

- Hocquette J.F., Bernard-Capel C., Vidal V., Jesson B., Levéziel H., Cassar-Malek I., 2012. The GENOTEND chip: a new tool to analyse gene expression in muscles of beef cattle for beef quality prediction. *BMC Veterinary Research*, 8:135.
- Kadim IT, Mahgoub O, Al-Marzooqi W, Al-Zadgali S, Annamali K, Mansour MH (2006). Effects of age on composition and quality of muscle *Longissimus thoracis* of the Omani Arabian camel (*Camelus dromedaries*). *Meat Sci.*, 73, 619–625.
- Kadim IT, Mahgoub O (2006). Meat quality and composition of *Longissimus thoracis* from Arabian camel (*Camelus dromedaries*) and Omani beef: A comparative study. In: Proceedings of the 1st conference of the international society of camelids research and development (ISOCARD), Al-Ain, United Arab Emirates, pp.118.
- Kadim I, Mahgoub O, Purchas RW (2008). A review of the growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*). *Meat Sci.*, 80, 555-569.
- Kamili A, Bengoumi M, Faye B (2006). Assessment of body condition and body composition in camel by barymetric measurements. *J. Camel Pract. Res.*, 13(1), 67-72.
- Kamoun M (1995). Dromedary meat: production, qualitative aspects and acceptability for transformation. *Option Méditerranéennes Serie B, Etudes et Recherches*, 13, 105–130.
- Khorchani T, Hammadi M, Moslah M (2005). Artificial nursing of camel calves: an effective technique for calves safeguard and improving herd productivity. In: B. Faye and P. Esenov (Eds), Proceedings of the International Workshop, « Desertification combat and food safety : the added value of camel producers”, Ashkabad (Turkmenistan), 19-22 april 2004. In: Vol. 362 NATO Sciences Series, Life and Behavioural Sciences. IOS press Publ., Amsterdam (The Netherlands), pp. 177-182.
- Koussou M.O., Amine M.A., 2012. Le commerce de viande de dromadaire : un nouveau débouché pour les éleveurs sahéliens ? *J. Anim. & Plant Sci.*, 16, 2312-2330.
- Mahgoub O, Olvey FH, Jeffrey DC (1995). Growth and composition of the Omani Dhofari cattle. 1, Body weight growth and carcass composition. *Asian–Austral. J. Anim. Sci.*, 8, 611–616.
- Mansour ME, Ahmed SM (2000). Advanced technology in camel meat processing. *The Camel Newsletter*, 17, 27–29.
- Raiymbek G, Faye B, Serikbaeva A, Konuspayeva G, Kadim IT (2013). Chemical composition of *Infraspinatus*, *Triceps brachii*, *Longissimus thoraces*, *Biceps femoris*, *Semitendinosus*, and *Semimembranosus* of Bactrian (*Camelus Bactrianus*) camel muscles. *Emir. J. Food Agric.*, 25(4) 261-266.
- Rawdah TN, El-Faer MZ, Koreish SA (1994). Fatty acid composition of the meat and fat of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*). *Meat Sci.*, 37, 149–155.
- Saalfeld W. K., Edwards GP (2010). Distribution and abundance of the feral camel (*Camelus dromedarius*) in Australia. *The Rangeland Journal* 32(1) 1–9.
- Schwartz H, Dioli M (1992). *The One-Humped camel in eastern-Africa*. Publ. Verlag, Weikersheim, Germany, 282 pp.
- Swatland HJ (2012). Developing new technology for measuring camelid meat quality., *J. Camelid Sci.*, 5, 25-40.
- Ulmer K, Herrmann K, Fischer A (2004). Meat products from camel meat. In Z. Farah, A. Fischer (Eds.), *Milk and meat from the camel* (pp. 137–228). Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zurich, ETH Zentrum, CH-8092 Zurich
- Ward B, Burrows N, Lethbridge M (2010). Inland invaders: a million wild camels. *Landscape* 26(1), 40–
- Yousif OK, Babiker SA (1989). The desert camel as meat animals. *Meat Sci.*, 26, 245–254.