

Vers la labellisation de la race ovine Sardi à travers l'évaluation du savoir-faire local en pratique d'élevage et la caractérisation des carcasses et des viandes

El Amiri Bouchra ⁽¹⁾, Sibaoueih Mounia ⁽¹⁾ et Harrak Hasnaâ ⁽²⁾

bouchra.elamiri@inra.ma

1 : Laboratoire d'Alimentation et Reproduction Animale, Unité de Recherche
Système de Production, Centre Régional de la Recherche Agronomique de
Settat, Institut National de la Recherche Agronomique, Avenue Ennasr, BP 415
Rabat Principale, 10090 Rabat, Maroc.

2 : Laboratoire de Technologie Agro-alimentaire et Qualité, Unité de Recherche
Amélioration des Plantes et de la Qualité, Centre Régional de la Recherche
Agronomique de Marrakech, Institut National de la Recherche Agronomique, Avenue
Ennasr, BP 415 Rabat Principale, 10090 Rabat, Maroc.

Résumé

La race Sardi est l'une des principales ressources génétiques ovines produisant par excellence le mouton pour la fête religieuse du sacrifice qui est considéré parmi les meilleures races et il est prisé par tous les marocains. Même si elle se trouve dans plusieurs régions, elle reste historiquement rattachée à la tribu des Béni Meskine (province de Settat). Cette étude s'est fixée comme objectifs : 1) d'identifier les pratiques de l'élevage, la commercialisation des animaux et la perception du consommateur vis-à-vis des viandes Sardi; 2) de réaliser un suivi des performances des animaux destinés à la fête du sacrifice tout en analysant les aliments utilisés dans les rations d'engraissement ; 3) d'analyser les abattages dans les différentes communes des Béni Meskine et de caractériser les viandes du Sardi de la fête du sacrifice. La méthodologie utilisée dans ce travail a combiné différentes approches (réalisation d'une enquête à différents niveaux de la chaîne de production, suivi des animaux d'engraissement et détermination des critères physiques et physicochimiques de qualité des carcasses et des viandes). Les résultats ont mis l'accent sur les principaux facteurs en faveur de la labellisation du Sardi des Béni Meskine sous un signe distinctif d'origine et de qualité. D'abord sa notoriété, son ancrage historique dans les Béni Meskine, sa beauté phénotypique et la particularité de l'environnement global d'élevage de cette race (appelé localement *El Mergued*) qui confère une typicité à sa viande. En outre, l'engraissement est basé sur des aliments produits localement. L'antenaïse a été dominante dans les abattages au cours de l'année alors que l'antenaï et le bélier ont été destinés dans leur totalité à la fête du sacrifice. Les paramètres physiques enregistrés pour les carcasses (un rendement de 49 %, une longueur de 70 cm et une longueur de la cuisse de 36,5 cm) et ceux de la qualité de la viande (une humidité de 72 %, un pH de 5,5, une teneur en cendres de 4,14 % et une teneur en jus de 18 ml/100 g) peuvent être qualifiés de très satisfaisants.

Mots-clés : Race Sardi, pratiques locales, engraissement, viande, labellisation, Béni Meskine, Maroc.

Towards the labeling of the Sardi sheep breed throughout the evaluation of the local knowledge in breeding practices and the characterization of its carcasses and meat

Abstract

The Sardi breed is one of the main local sheep genetic resources that produce the sacrificial sheep for the religious feast which is considered among the best breeds and it is the most preferable animal by all Moroccans for this event. Even if it is found in several regions, it remains historically linked to Béni Meskine tribe (province of Settat). This study aimed: 1) to identify the breeding practices, the market and the consumer's perception of Sardi meat; 2) to monitor the performance of animals for the sacrifice feast while analyzing the feed used in the fattening rations; 3) to analyze the slaughtering in different communes of the Béni Meskine and to characterize the Sardi meats of the sacrifice feast. The methodology used in this work combined different approaches (carrying out a survey at different levels of the production chain, monitoring feeder animals and determining physical and physicochemical quality criteria of carcasses and meat). The results highlighted the main factors in favor of labeling the Sardi of Béni Meskine under a distinctive sign of origin and quality. First of all, its notoriety, its historical roots in the Béni Meskine, its phenotypic beauty and the particularity of the overall breeding environment of this breed (locally called *El Mergued*) which gives the meat a distinctive quality. In addition, fattening is based on locally produced ingredients. The young females were dominant in the slaughtering throughout the year while young males and rams were entirely used for the sacrifice event. The recorded parameters of carcasses (a yield of 49 %, a length of 70 cm and a thigh length of 36.5 cm) and those of meat quality (humidity of 72 %, pH of 5.5, ash content of 4.14 % and juice content of 18 ml/100 g can be qualified as very satisfactory.

Keywords: Sardi breed, local practices, fattening, meat, labeling, Béni Meskine, Morocco.

نحو ترميز سلالة الأغنام السردية من خلال تقييم المعرفة المحلية في ممارسة التربية وتوصيف الذبائح واللحوم

بوشري العميري، منية سيبيويه وحسناء الحراق

ملخص

تعتبر سلالة السردية واحدة من الموارد الوراثية الرئيسية للأغنام التي تنتج بامتياز أضاحي عيد الأضحى حيث أنها تعتبر من أجود السلالات والتي هي مفضلة من قبل جميع المغاربة. رغم تواجدها بعدة مناطق، فإنها تظل مرتبطة تاريخياً بقبيلة بني مسكين (إقليم سطات). حددت هذه الدراسة الأهداف التالية: (1) التعرف على ممارسات التربية المحلية والتسويق وتصورات المستهلك اتجاه لحوم السردية. (2) مراقبة كفاءة الحيوانات المعدة لعيد الأضحى من خلال تحليل الأعلاف المستخدمة في علائق التسمين. (3) تحليل المجازر في مختلف جماعات بني مسكين وتوصيف لحوم السردية المخصصة لعيد الأضحى. جمعت المنهجية المستخدمة في هذا العمل بين الأساليب المختلفة (إجراء مسح على مستويات مختلفة من سلسلة الإنتاج، ومراقبة الحيوانات أثناء التسمين وتحديد معايير الجودة الفيزيائية والفيزيوكيميائية للذبائح واللحوم). أبرزت النتائج المحصل عليها العناصر الرئيسية التي تشجع على ترميز سلالة سردية بني مسكين تحت علامة مميزة للمنشأ والجودة. أولاً، سمعتها الجيدة، وتجذرها التاريخي في بني مسكين، وجمالها الظاهري وخصوصية البيئة العامة لتكاثر هذه السلالة (المسماة محلياً بالمركد) التي تضي طابعاً مميزاً على لحومها. بالإضافة إلى ذلك، يعتمد التسمين على الأطعمة المنتجة محلياً. كما نجد أن الخروقات هي التي تهيمن على عمليات الذبح خلال العام أما الخرفان والأكباش فيتم تخصيصهما لعيد الأضحى. إن الخصائص الفيزيائية المسجلة للذبيح (المردودية 49 % والطول 70 سم وطول الفخذ 36.5 سم) وتلك الخاصة بجودة اللحوم (الرطوبة 72٪، الرقم الهيدروجيني 5,5، محتوى الرماد 4,14 % ومحتوى العصور 18 مل/100 جرام) يمكن اعتبارها مرضية جداً.

الكلمات المفتاحية: سلالة السردية، الممارسات المحلية، التسمين، اللحوم، الترميز، بني مسكين، المغرب

Introduction

Avec un effectif estimé à 2,5 million de têtes, la race Sardi est parmi les principales races ovines locales marocaines (DRA-Grand Casablanca Settat, 2020). Cette race a été bien étudiée pour les différents aspects du fait qu'elle a attiré l'attention de plusieurs chercheurs au Maroc depuis son identification. Les travaux génétiques entrepris sur cette race ont été souvent réalisés dans des conditions qui ne lui permettent pas d'extérioriser ses potentialités réelles (Boujenane *et al.*, 1991 ; Bourfia et Toucheberry, 1993 ; Boujenane *et al.*, 2001). Pour compléter ces études, l'INRA a entrepris des travaux sur l'évaluation des performances de reproduction des brebis et de production des agneaux dans des conditions intensives, pour avoir une bonne appréciation du niveau de performances de cette race (Chikhi et Boujenane, 2003 ; El Fadili, 2007).

Malgré qu'aujourd'hui cette race se trouve dans différentes régions du Maroc, elle est souvent liée à la tribu des Béni Meskine relevant de la province de Settat. Des documents historiques montrent que la race Sardi des Béni Meskine était conduite sur des parcours insuffisants en quantité et en qualité à cause de l'extension de la céréaliculture sur des terrains de parcours, la sécheresse récurrente et son croisement avec d'autres races. Cette race a été ainsi qualifiée comme étant en voie de disparition. Pour redresser cette situation, le service d'élevage du Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire (MARA) s'est penché sur sa restauration depuis 1951. Un espace a été choisi à la commune Laqraqra et un noyau de sélection d'animaux (500 brebis et 22 béliers) a été créé en 1954 (MARA, 1973). Depuis, des travaux de sélection ont été entrepris pour stabiliser et améliorer la race, qualifiée comme meilleure race ovine au Maroc. En 1980, la race Sardi a été inscrite au programme national d'amélioration génétique ovin, appelé « Plan Moutonnier ». A ce jour, ce programme est basé uniquement sur les données phénotypiques et les performances pondérales alors que les caractères liés à la qualité de la carcasse et des viandes restent non déterminés et inexploités. La carcasse de mouton est un indicateur majeur de sa valeur marchande. Elle est déterminée par plusieurs critères qui sont principalement la conformation, l'état d'embonpoint, le rendement, la couleur de la viande, la qualité du gras de couverture et les mesures linéaires de la carcasse. En outre, les caractéristiques physicochimiques de la viande déterminent sa valeur commerciale et son acceptabilité par les consommateurs (Martínez-Cerezo *et al.*, 2005 ; Belhaj *et al.*, 2018 ; Belhaj *et al.*, 2021).

Actuellement, les terroirs sont considérés comme opportunités et leviers de développement social et économique durable. Le présent contexte au Maroc s'avère favorable pour des initiatives d'élaboration de viande de terroir. L'un des principaux facteurs dans ce nouveau contexte est la promulgation de la loi n° 25-06 relative aux signes distinctifs d'origine et de qualité des denrées alimentaires et des produits agricoles (Bulletin Officiel N° 5640- Jourmada II 1429 /19-6-2008). Depuis, plusieurs produits agricoles ont été labellisés. Cependant, une seule indication géographique protégée (IGP) a été accordée par le MAPMDREF en 2011 à la race Béni Guil de l'Oriental : IGP « Viande agneau Béni Guil ». C'est dans ce contexte que le présent travail s'est d'abord fixé comme objectif d'identifier les pratiques de l'élevage, la commercialisation des animaux et la perception du consommateur vis-à-vis des viandes Sardi à travers une enquête à différents niveaux de la chaîne de production. Ensuite, il a visé la réalisation d'un suivi des performances des animaux destinés à la

fête du sacrifice tout en analysant les aliments utilisés dans les rations d'engraissement. Ce travail s'est intéressé également à l'analyse des abattages et des carcasses au niveau des tueries dans les communes des Béni Meskine et à la caractérisation des viandes du Sardi de la fête du sacrifice.

Matériel et méthodes

Site de l'étude

La zone concernée par cette étude se localise dans la région de Casablanca-Settat et s'étale sur le cercle d'El Brouj qui relève de la province de Settat. Elle s'étend sur une surface de près de 200 km² distribuée sur 11 communes. Cette zone est limitée au Nord par la Chaouia (Communes d'Ouled Faress Chaouia, Guisser, Rima, Béni Yagrine et Ouled Bouziri), au Nord-Est par la province de Khouribga, à l'Est par la province de Fquih Ben Saleh et au Sud par la province d'El Kelaâ des Sgharna. Le Cercle d'El Brouj est composé des Béni Meskine Est et Ouest. La première regroupe Ouled Naji et Ouled Ali et elle est composée des communes Laqraqra, Ouled Fares El Hala, Ouled Bouali Enouaja, Meskoura, Ouled Amer et Sidi Hmed El Khadir. Ces communes sont définies comme des zones à fluorose. La deuxième se compose d'Ouled Ali qui forme le pays des Béni Meskine Ouest, et regroupe les communes de Béni Khloug, Sidi Boumehdi, Dar Chaffai, Ain Blal et Ouled Freiha (Fig. 1). Ces dernières sont définies comme des zones indemnes de la fluorose.

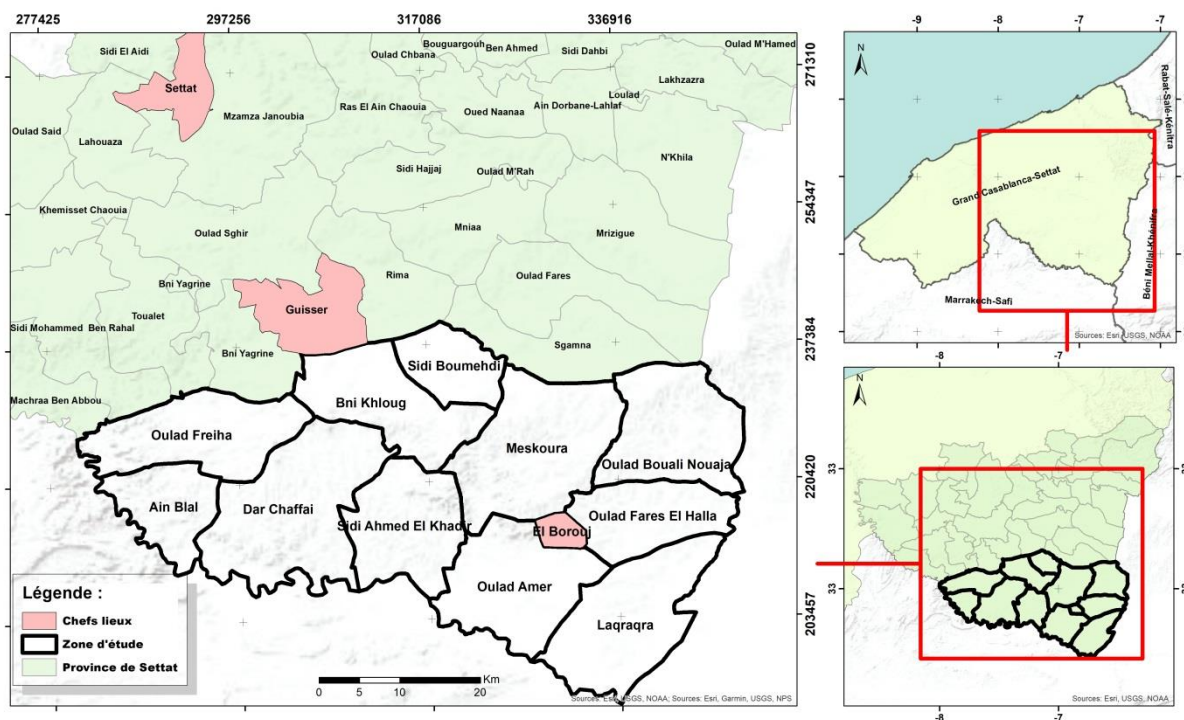


Figure 1 : Carte du pays Béni Meskine montrant les 11 communes de l'étude.

La situation du pays des Béni Meskine entre l'Atlantique et le Moyen Atlas lui confère un climat de caractère Méditerranéen continental (frais en hiver et chaud en été). Les plus hautes températures sont relevées au mois d'Août (40 °C) et les plus faibles au mois de Janvier (5 °C). La moyenne des précipitations annuelles est de l'ordre de 270 mm. La pluviosité est marquée par une grande variabilité inter et intra-annuelle.

Enquête

L'enquête a été réalisée à différents niveaux : élevages, souks hebdomadaires, abattoirs traditionnels (tueries) et ménages. Ainsi, pour comprendre le système de production qui est le premier maillon de la chaîne de production des viandes, une enquête a été conduite auprès d'un échantillon de 80 éleveurs. Aucun critère de choix inhérent aux éleveurs interrogés n'a été défini a priori. L'enquête a été effectuée dans les élevages des 11 communes des Béni Meskine et des souks (Fig. 1), ou dans le centre de la ville d'El Brouj auprès des vendeurs ($n = 20$) de mouton destiné à la fête religieuse du sacrifice (Aïd Al-Adha). Les éleveurs ont été également enquêtés en tant que consommateurs. Les enquêtes ont ciblé l'élevage ovin en général et les animaux d'engraissement en particulier. Le questionnaire a porté sur l'ensemble des variables susceptibles d'agir sur la conduite des animaux (alimentation et santé) et sur le comportement des consommateurs vis-à-vis l'achat des viandes, les qualités des viandes et le problème de la fluorose. En outre, les opérateurs au niveau des souks hebdomadaires ainsi que ceux des abattoirs les plus fréquentés par la population de Béni Meskine (El Brouj, Dar Chaffai et Ouled Bouali Nouaja) ont été enquêtés.

Performances des animaux à l'engraissement et qualité des aliments

Performances des animaux à l'engraissement

Deux élevages de 20 antenais chacun et destinés à l'engraissement ont été suivis sur une durée de 3 mois et 15 jours. Le poids vif à l'entrée en engraissement a été relevé. Des passages tous les 15 jours ont été effectués et des données sur les animaux ont été relevées. Un complément d'information a été effectué après la fête du sacrifice.

Qualité des aliments utilisés pour l'engraissement

Les différents ingrédients utilisés dans les rations d'engraissement du Sardi destiné à la fête du sacrifice ont été collectés auprès de 30 élevages appartenant à différentes communes contaminées de fluor contre des communes indemnes (Dar Chaffai). Les analyses au laboratoire ont consisté en la détermination des teneurs en matière sèche (MS), matières minérales (MM) par calcination au four à 550 °C pendant 4 heures, matières azotées totales (MAT) par la méthode de Kjeldahl (AOAC, 1990), les trois composants de fibres : fibres au détergent neutre (NDF), fibres au détergent acide (ADF) et la lignine (ADL) selon la méthode de Van Soest (1967) et en utilisant la technique de sachets ANKOM.

Pour la détermination du fluor, un volume de 5 ml d'échantillon préalablement préparé (concentré, fourrage, fécès ou eau) est ajouté au même volume du tampon T.I.S.A.B (total ionic strength adjustment buffer) dans le but d'ajuster la valeur du pH, et décomposer également les molécules complexes contenant du fluorure. La concentration de fluorure est évaluée à l'aide d'une électrode de fluorure (Thermo Scientific Orion 96-09, Orion Research, Cambridge, MA, USA), couplée à un analyseur d'ions (Star A214, Thermo Scientific Orion). L'électrode a été calibrée avec des solutions standard de fluorure de 0,1 à 30 ppm.

Carcasses et qualités des viandes

Caractérisation des carcasses

Des informations ainsi que des statistiques sur les abattages ont été collectés auprès de l'Office National de la Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires (ONSSA) de Settat.

Un total de cent trente animaux (brebis et antenaises dents de lait) de race Sardi a été inclus pour étudier les caractéristiques de la carcasse au niveau de la tuerie de Dar Chaffai et l'abattoir d'El Brouj. Ces animaux provenaient dans leur totalité des élevages des Béni Meskine et plus au moins élevés dans le même système de production. La caractérisation de la carcasse a concerné le poids vif (PV) de l'animal, le poids de la carcasse chaude (PCC) (enregistré 60 min après abattage) incluant les reins, le gras rénal et le gras pelvien. Ces deux mesures ont permis de calculer le rendement de la carcasse ($RC = 100 \times PCC/PV$). Cependant, d'autres mesures telles que le poids carcasse après 24 h n'a pas été collecté, vu qu'en milieu rural les viandes sont vendues immédiatement après abattage. La longueur de la carcasse, sa largeur au niveau du gigot, la compacité de la carcasse, la compacité de la cuisse et la longueur du gigot ont été relevées. La conformation de la carcasse a été appréciée par l'utilisation de deux indices: indice de compacité (poids de la carcasse/la longueur de la carcasse), l'indice de muscle (épaisseur de la cuisse/longueur de la cuisse) et l'indice de la conformation (indice de compacité + indice de muscle).

Caractérisation des viandes et du gras

Pour l'étude de la qualité des viandes et du gras, 30 éleveurs ont volontairement accepté à prélever des échantillons de viande et de gras sur leurs moutons de sacrifice pour analyse. L'adoption de cette approche visait le rapprochement de la viande Sardi à son territoire (Béni Meskine) et d'éviter l'achat d'échantillons dont on ignore la provenance. Les échantillons contrôle ont été collectés à Dar Chaffai (n = 5). Les échantillons ont été congelés à -20 °C jusqu'à l'analyse.

La qualité de la viande et du gras a été analysée après décongélation en étudiant les critères suivants :

Humidité : L'humidité des viandes est déterminée par séchage d'un échantillon de 5 g dans une étuve (Function Line, Germany) à pression atmosphérique et à une température de 103 ± 2 °C pendant 48 heures. L'humidité est exprimée en g d'eau par 100 g de matière fraîche (MF) (AOAC, 1990).

pH : Le pH de la viande est mesuré sur le jus à l'aide d'un pH-mètre (Consort C861, Netherlands). Une quantité de 2 g du muscle *Longissimus dorsi* (MLD) préalablement broyé dans un broyeur-mixeur à couteaux (GM 200 Grindomix - Retsch, Germany), a été homogénéisée pendant 10 à 15 min avec 20 ml d'eau distillée bouillie et neutralisée puis filtrée (Korkeala et al., 1986).

Cendres : Une quantité de 5 g de la viande hachée est incinérée dans un four à moufle (Thermolyne type 1400, USA) à 600 °C pendant 7 h pour la détermination de la teneur en cendres (exprimée en g/100 g de matière sèche (% MS)) (AOAC, 1990).

Teneur en jus : Une quantité de 5 g de la viande hachée est centrifugée pendant 30 min et 1 heure 30 min. Le volume du jus obtenu est déterminé à l'aide d'une seringue graduée. La teneur en jus est exprimée en ml/100 g (Institut d'élevage, 2007).

Couleur : La couleur de la viande est mesurée sur le MLD prélevé au niveau de la 11^{ème} et la 13^{ème} côte. La couleur du gras est caractérisée sur les gras de rognon et mésentérique. La lecture de cette couleur est réalisée avec un colorimètre pour solide (Techkon Spectro Dens, Germany) sur des prélèvements rectangulaires d'environ 5 mm d'épaisseur de la viande et du gras selon l'espace chromatique $L^*a^*b^*$ généralement nommé CIELAB (Institut d'élevage, 2006). L^* représente la clarté (indice de luminosité relatif allant de 0 pour le noir à 100 pour le blanc absolu) ; a^* représente la composante chromatique rouge-vert (rouge quand la valeur est positive et vert quand la valeur est négative) et b^* représente la composante chromatique jaune-bleu (jaune quand la valeur est positive et bleu quand la valeur est négative). Les coordonnées polaires dans le plan (a^* , b^*) sont également calculées pour représenter la chromaticité (ou le chroma) ($C_{ab}^* = [a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$) et la chrominance ou l'angle hue (ou de teinte) ($h_{ab} = \arctan[b^*/a^*]$).

Analyses statistiques

Chaque paramètre a été déterminé en réalisant trois répétitions. Les résultats ont été exprimés par (la moyenne \pm l'erreur standard). Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel JMP11.0 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). La comparaison des valeurs moyennes a été effectuée par l'analyse de la variance à un seul critère de classification (ANOVA I). Lorsque l'ANOVA a révélé un effet significatif, les groupes homogènes de moyennes ont été déterminées par le test de Student-Newman-Keuls. Les fréquences ont été calculées en utilisant le logiciel Excel.

Résultats

Production, commercialisation et perception du consommateur

Les ovins Sardi des Béni Meskine destinés à produire des viandes de consommation sont de deux types. Le premier type est composé de viandes issues de brebis de tous âges et d'antennaises, alors que le deuxième est composé d'antennais/antennaises et de béliers destinés surtout à la fête du sacrifice. Le premier type est conduit sur parcours avec un vrai profit du mois de janvier à avril. En dehors de cette période, les unités fourragères gratuites (UF) tirées des parcours sont minimales et une supplémentation s'impose. Cette dernière est ajustée selon l'état physiologique des animaux (gestante, en lactation ou à l'entretien) mais sans aucune considération des vrais besoins des animaux. Un apport d'aliment de supplémentation en bergerie est également nécessaire sur presque toute l'année en cas de sécheresse. Juste après les moissons (en mai ou juin), les animaux sont conduits sur chaume. C'est en cette période que les brebis de réforme sont engraisées et vendues pour qu'elles soient abattues. Par ailleurs, les antennaises assurent la production de viande ovine toute l'année. En effet, tous les élevages appartenant à des communes des Béni Meskine qui souffrent d'un excès de fluor sont obligées de vendre les jeunes antennaises à 6-8 mois d'âge. En plus, comme l'élevage a toujours la fonction de trésorerie, les antennaises vendues au cours de l'année sont souvent destinées à l'abattage. Les antennaises n'assurent le remplacement des brebis de réforme que dans 10 % à 20 % dans l'élevage. Il est à

noter que tous les éleveurs enquêtés déclarent que la concentration en fluor n'a aucun effet sur la production et la qualité de la viande de la race Sardi.

A deux ou trois mois avant la fête du sacrifice, les antenais, les béliers et quelques antenaises sont retirés des parcours. Ils sont conduits à la bergerie avec un apport d'aliments sur place. L'alimentation des animaux à l'engraissement est souvent basée sur le foin de luzerne complété par l'orge grain qui est une source énergétique (Fig. 2). 80 % des éleveurs ont déclaré que la complémentation protéique est assurée par le son. Dans 50 % des cas, les éleveurs utilisent aussi la pulpe sèche de betterave comme source énergétique. D'autres aliments peuvent être incorporés dans les rations d'engraissement comme la paille de lentille, le caroubier, les cossettes de betterave sucrière (*Jelfa*), le tourteau de tournesol ainsi que l'aliment composé de commerce. Dans 90 % des cas, les éleveurs enquêtés déclarent que la paille des céréales n'est jamais utilisée dans les rations d'engraissement.

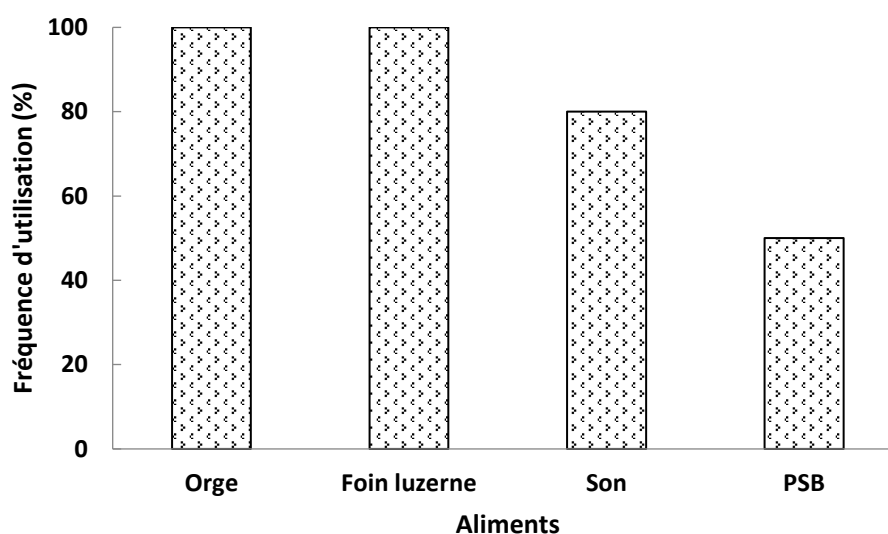


Figure 2 : Fréquence d'utilisation des aliments : orge, foin de luzerne, son de céréales et pulpe sèche de betterave (PSB).

Selon les éleveurs enquêtés, la spécificité des animaux des Béni Meskine est leur environnement d'élevage (nommé localement *El Mergued*). Les moutons Sardi sont réputés pour avoir été élevés et engraisés dans des zones où les parcours sont de bonne qualité et où ils ont été supplémentés avec des céréales de la région. Les éleveurs qualifient les rations utilisées en engraissement de qualifiées en arabe de *Aalef Nekiy*. Par ailleurs, les animaux destinés à la fête du sacrifice passent une bonne partie de leur vie sur parcours avant la période d'engraissement. La totalité des éleveurs s'accordent sur la beauté phénotypique de l'animal Sardi comme un élément important dans son choix pour la fête du sacrifice. En plus des critères standards de la race (le contour noir avec une larme noire des yeux, les cornes et la conformation), l'animal Sardi a l'air « fier » ne baissant jamais sa tête que pour manger.

Concernant les préférences du consommateur, 80 % des enquêtés préfèrent dans l'ordre l'épaule, la cuisse et les côtes. La couleur, la tendreté, la flaveur et le prix ont été cités par 82 % des consommateurs comme les premiers facteurs qui les attirent. La préférence du consommateur va de plus en plus vers la viande bovine. La teneur en gras et sa relation avec le cholestérol a été évoquée par 50 % des consommateurs comme paramètre qui change la tendance de consommation des viandes ovines qualifiées de grasses. Selon les bouchers, la consommation de la viande ovine est élevée au cours des mois d'octobre à février et pendant l'été, liée surtout aux célébrations de fêtes et cérémonies. Le nombre d'animaux abattus dépend de l'offre des animaux vifs aux souks. Pour les bouchers, la race n'a pas d'importance et les consommateurs ne s'intéressent pas à l'origine des animaux (appartenance ou pas à une zone de fluorose). Le consommateur ne demande jamais l'origine de la race et il se dirige vers la région grâce à la bonne réputation d'*El Mergued* des Béni Meskine. Au niveau de cette région, la commercialisation aussi bien des animaux vifs que des viandes Sardi s'effectue dans les souks hebdomadaires d'El Brouj et des communes qui sont au nombre de sept dont trois sont qualifiés de grands souks (El Brouj, Tnine Béni Khlougue et Dar Chafaai), un souk est moyen (Ouled Bouali Nouaja) et trois sont de petits souks (Ain Bellal, Ouled Frieiha et Laqraqra). L'offre d'ovins est constituée de petits lots de 1 à 30 têtes avec une moyenne estimée à 5 têtes. Elle est dominée par la présence d'antennaises en petits lots de deux à trois têtes. Les ventes d'ovins par semaine ont été de 100 à 120 têtes alors qu'une augmentation a été enregistrée au cours de la vente pour la fête de sacrifice (1200 à 1400 tête pour chaque revendeur). Les animaux vivants destinés à l'abattage ont un poids vif moyen de 35,93 kg (variant de 24 à 50 kg) pour un prix moyen de 1050 MAD (allant de 750 à 1850 MAD). Ces prix peuvent atteindre 3500 à 6000 MAD pour les antenais de la fête du sacrifice.

Performances des animaux d'engraissement et qualité des aliments

Le suivi des animaux destinés à la fête du sacrifice chez deux élevages des Béni Meskine a montré que le gain moyen est variable (Tableau 1).

Tableau 1 : Performance d'engraissement des animaux dans les élevages suivis.

Paramètres	Elevage 1 (n = 20)	Elevage 2 (n = 20)
Poids initial moyen (kg)	48 ± 4,3	41 ± 11,1
Poids final moyen (kg)	65 ± 5,5	58 ± 9
Durée d'engraissement (jours)	93	93
Gain Moyen Quotidien (g)	167 ± 88,5	192 ± 41,7
Quantité ingérée par tête par jour (kg)	2,16 ± 0,5	2 ± 0,5
Dépense par jour par tête (MAD)	5,20 ± 1	4,60 ± 1
Prix du kilogramme produit (kg)	28 ± 3,4	24 ± 2,6

L'analyse de la qualité fourragère du foin et du concentré utilisés dans les rations d'engraissement des Sardi des Béni Meskine ainsi que celle des fécès ne montre aucune différence significative par rapport au contrôle (Tableau 2). Seul l'NDF des concentrés présente une différence significative entre les rations du Sardi des Béni Meskine contre le contrôle (51,96 ± 1,75 contre 44,66 ± 1,66 % MS).

Tableau 2 : Concentration en fluor de l'eau, fourrage et concentré utilisés dans l'abreuvement et l'alimentation des animaux destinés à la fête du sacrifice.

Nature	Fluor ^(*) (ppm)		Matière azoté totale (% MS)		Matière minérale (% MS)	
	Zone à fluorose	Contrôle	Zone à fluorose	Contrôle	Zone à fluorose	Contrôle
Eau	1,52±0,70 ^a	0,61±0,20 ^b	-	-	-	-
Concentré	2,43±0,30 ^a	1,49±0,22 ^b	9,67±0,74	10,07±1,01	9,33±1,90	7,87±1,26
Fourrage	0,87±0,23 ^a	0,63±0,20 ^b	8,02±0,98	10,25±1,56	11,12±1,4	12,90±3,28
Fécès	5,74±1,70 ^a	2,98±1,40 ^b	10,90±0,45	10,96±0,99	16,58±1,3	20,31±2,50

(*)Les valeurs suivies des lettres différentes au sein des lignes pour le même paramètre sont significativement différentes selon le test de Student-Newman-Keuls au niveau de signification $\alpha = 0,05$.

MS : Matière sèche.

La conduite des animaux chez les Béni Meskine est fortement influencée par la fluorose. La concentration de fluor dans les différents composants de l'alimentation utilisée pour les animaux à l'engraissement est significativement plus élevée dans les zones fluorées que dans la zone contrôle (Tableau 2).

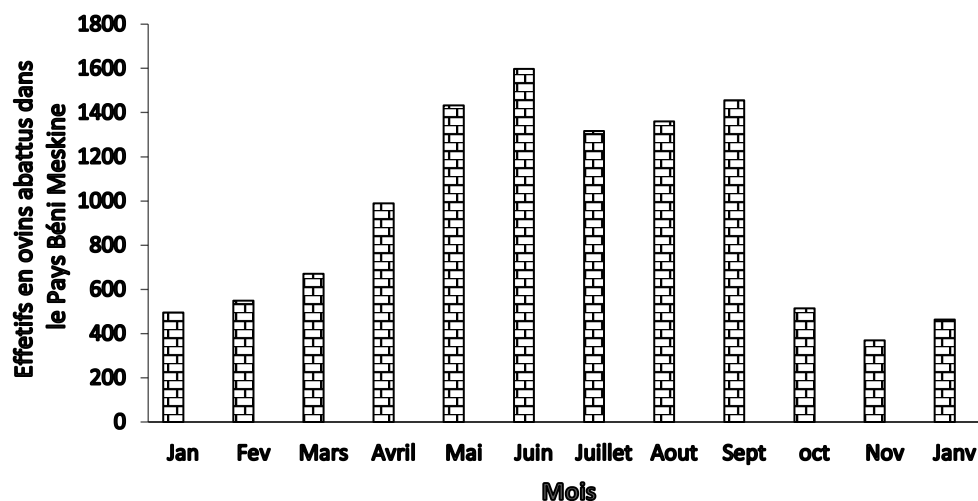
Abattage, carcasses et qualité des viandes

Tout au long de l'année, les animaux abattus sont à 100 % des brebis de tous âges et des antenaises. En dehors de la fête du sacrifice, les mâles ne sont abattus que s'ils présentent une maladie incurable. Les abattages cumulés dans les différentes communes des Béni Meskine sont à leur maximum du mois de mai à septembre. Au-delà de cette période, ils connaissent une chute importante (Fig. 3A). Les tueries qui enregistrent le plus d'ovins abattus sont celles d'El Brouj et Dar Chaffai. Dans toutes les communes, c'est l'abattage de l'ovin qui domine et ceci tout au long de l'année (Fig. 3B).

Le rendement moyen en carcasse a été de 49,29 % (variant de 44 à 60 %). L'ensemble poumon, cœur et foi a un poids moyen de 2,15 kg (variant de 1 à 3,5 kg) et il est vendu comme une seule entité. De même la tête, la peau et les deux pattes postérieures présentent un poids moyen de 5,8 kg (variant de 2,5 à 7,5 kg). La longueur moyenne des carcasses aux abattoirs des Béni Meskine a été de $69,97 \pm 6,64$ cm, la largeur moyenne du bassin a été de $21,11 \pm 2,17$ cm et la longueur moyenne de la cuisse a été de $36,58 \pm 4,11$ cm. Ainsi, l'indice de compacité moyen de la cuisse a été de $0,58 \pm 0,11$ alors que celui de la carcasse a été de $0,32 \pm 0,03$.

Pour la qualité des viandes, l'humidité moyenne a été de $72,10 \pm 0,43$ % pour les viandes des Béni Meskine contre $71,75 \pm 0,11$ % pour le contrôle. Les cendres ont montré une différence significative entre les échantillons des Béni Meskine ($4,14 \pm 0,28$ % MS) et le contrôle ($3,60 \pm 0,05$ % MS). De même pour la teneur en jus, elle était de $0,94 \pm 0,02$ ml pour la viande des Béni Meskine contre $1,13 \pm 0,04$ ml pour le contrôle après une heure et demie de centrifugation. Ce volume n'a été que de $0,34 \pm 0,02$ ml pour la viande des Béni Meskine contre $0,29 \pm 0,02$ ml après 30 min de centrifugation. Le pH des viandes a été de $5,51 \pm 0,11$ pour les viandes des Béni Meskine et de $5,44 \pm 0,22$ pour le contrôle.

A)



B)

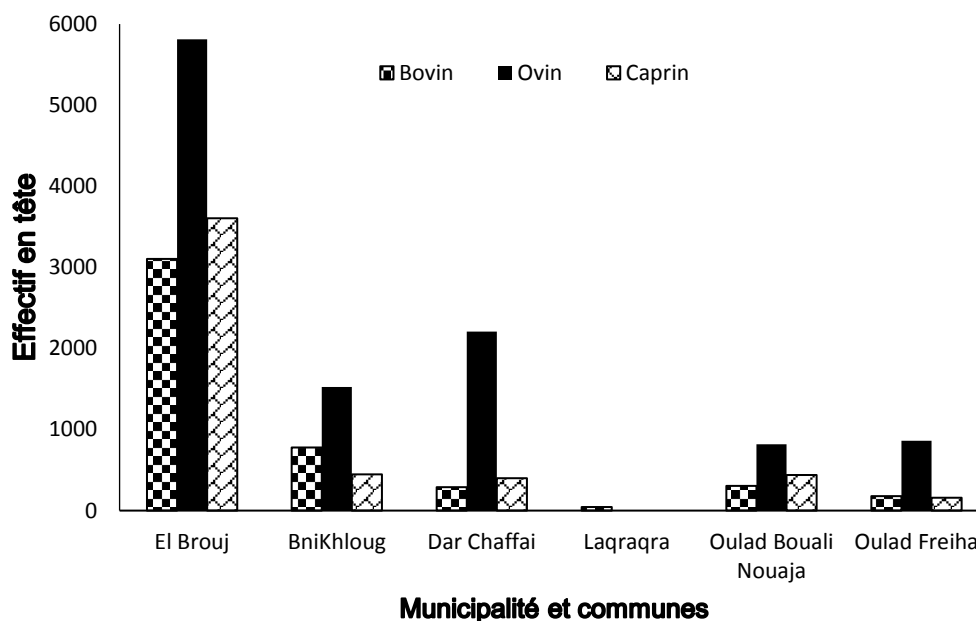


Figure 3 : A) Répartition des abattages Sardi sur toute l'année dans les tueries des Béni Meskine. B) Répartition des abattages des différentes espèces (ovin, bovin et caprin) chez les Béni Meskine.

Les résultats de la couleur du gras mésentérique, de rognon et des viandes sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Etude comparative de la couleur du gras et de la viande entre les ovins des Béni Meskine et ceux de la zone Contrôle.

Origine	Nature	L*	a*	b*	C _{ab} *	h _{ab}
Béni Meskine	Viande	34,30±0,25	8,54±0,18	7,10±0,16*	11,20±0,21*	39,68±0,58
	GM	69,15±0,95	-0,56±0,56	0,73±0,78	4,21±0,62	39,09±4,89*
	GR	68,12±0,56	1,89±0,46*	5,30±0,58*	6,27±0,63*	67,23±3,01*
Contrôle	Viande	36,10±0,87	9,66±0,44	9,59±0,69*	13,67±0,71*	44,32±1,77
	GM	67,69±0,49	-1,07±0,10	2,49±0,41	2,78±0,36	-62,95±4,41
	GR	71,34±1,19	-1,42±0,13*	-1,17±0,40*	1,99±0,24*	34,16±10,44*

Les valeurs suivies d'une étoile montre des différences significatives

GM : Gras mésentérique ; GR : Gras de rognon.

Discussion

Depuis quelques années, le consommateur marocain s'intéresse de plus en plus à l'origine des produits et au mode des pratiques mises en place dans la chaîne de leurs productions. Dans la présente étude, les résultats des enquêtes menées ont montré clairement que le circuit de production des animaux destinés à produire la viande Sardi a surtout la particularité de l'environnement global (air, eau, espace, lieu de repos des animaux et pratiques locales des éleveurs qui forment un ensemble appelé localement *El Mergued*). Par ailleurs, la beauté phénotypique du Sardi est supérieure à celle de toutes les races ovines marocaines. Bien que les éleveurs enquêtés qualifient l'alimentation de leurs animaux « comme propre », tous les ingrédients utilisés sont disponibles sur les marchés marocains à l'exception de quelques aliments produits localement comme les céréales et la paille de légumineuses. Ces constatations sont en accord avec celles rapportées par Sarter (2006) qui indique que les consommateurs de Rabat choisissent le mouton Sardi pour la fête du sacrifice surtout pour sa conduite sur parcours et son alimentation basée sur des céréales de la région. Cet auteur avait aussi rapporté que les citoyens choisissent la race Sardi pour sa beauté.

L'élevage dans le pays des Béni Meskine est largement influencé par la concentration en fluor. La concentration du fluor dans l'eau utilisée dans l'abreuvement des animaux ne dépasse pas les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2000 ; 2004) et elle est inférieure à celle observée par Maadid *et al.* (2018). Les plantes sont également exposées au fluorure par l'air, l'eau et le sol. L'accumulation de fluorure par les plantes dépend de plusieurs facteurs, tels que les espèces végétales, la nature du sol ainsi que la concentration et la forme du fluorure (Tylenda, 2011). La concentration du fluor dans le concentré utilisé dans l'alimentation des animaux de la présente étude a été inférieure à celle présentée sur l'orge de la région de Khouribga qui peut atteindre 25 ppm (Haikel *et al.*, 1986). Ceci confirme que la concentration du fluor ne peut agir sur la qualité de la viande Sardi.

Le gain moyen quotidien enregistré dans les élevages des Béni Meskine est inférieur à celui rapporté par Chikhi et Boujenane (2003) et qui est de 283 g/j dans des conditions optimales de l'élevage Sardi. Mais, ce gain est situé dans la fourchette des GMQ (variant entre 142 et 215 g/j) réalisé par les agneaux des races Timahdite, Béni Guil, Sardi et D'man (Bourfia et Touchberry, 1993 ; Boujenane *et al.*, 1998 ; Boujenane *et al.*, 2003) et supérieur à celui réalisé par la race Sardi au domaine expérimental d'El Koudia de l'INRA à Rabat (El Fadili, 2007).

A l'abattage, le poids vif moyen des animaux Sardi et leur poids de carcasse chaude ont été plus élevés que ceux rapportés par Boujenane *et al.* (1996) chez les agneaux des races Sardi, Béni Guil et Timahdite, conduites en races pures ou en croisement avec les béliers des races à viande étrangères et qui sont en moyenne de 32,2 et 15,6 kg. Par contre, ils sont similaires à ceux obtenus par Chikhi et Boujenane (2003) et ceux rapportés par Belhaj *et al.* (2020) pour la race Béni Guil. Les différences peuvent être attribuées à une différence d'âge à l'abattage. Les résultats obtenus sont similaires à ceux rapportés par Belhaj *et al.* (2021) pour la race Ouled-Djellal. L'indice de compacité a été proche de celui obtenu pour cette race (Belhaj *et al.*, 2021). Ceci est probablement lié au fait que la race Sardi comme celle d'Ouled-Djellal sont des races de parcours et marcheuses.

Le pH de la viande est un paramètre physicochimique important utilisé pour évaluer la qualité de la viande (Salifou *et al.*, 2013 ; Calnan *et al.*, 2016). Sa valeur normale est de 5,60 alors qu'une valeur supérieure à 5,90 n'est pas désirée et peut renseigner sur l'altération des viandes (Liu *et al.*, 2015). La valeur du pH trouvée dans cette étude est inférieure à celle obtenue par Belhaj *et al.* (2021) pour les races Béni Guil et Ouled-Jellal mais elle est similaire à celles obtenues pour des races Turque (Yaranoglu *et al.*, 2019). Les différences enregistrées en termes de pH peuvent être dues à plusieurs facteurs comme les conditions de conservation des viandes analysées, le poids de l'animal à l'abattage, l'âge et le sexe. Les cendres, l'humidité et la jutosité sont plus élevées que celles enregistrées par Schönfeld *et al.* (1993).

La couleur est le premier paramètre de qualité qui a été avancé par les consommateurs enquêtés dans la présente étude, ce qui en accord avec les travaux de Sadoud (2019). En effet, c'est le premier élément visible à l'achat influençant ainsi la décision du consommateur (Salifou *et al.*, 2013 ; Calnan *et al.*, 2016 ; Mancini et Ramanathan, 2020). La congélation de la viande peut affecter sa couleur. Ceci pourrait être le cas des échantillons de viande étudiés dans ce travail. Toutefois, Muela *et al.* (2012) indiquent une différence minime entre la couleur des viandes fraîche et décongelée. La viande Sardi présente un L* inférieur à celui décrit par Belhaj *et al.* (2021) pour les deux races Béni Guil et Ouled-Jellal, ce qui indique une couleur plus sombre de la viande de la race Sardi. Ces résultats pourraient être expliqués par l'effet de la congélation ou de l'alimentation qui pourraient engendrer cette couleur relativement sombre de la viande.

Conclusion

La présente étude est une première étape dans le processus de labellisation de la race Sardi. Elle relie la qualité des viandes de cette race à son terroir. En effet, plusieurs facteurs sont en faveur de la labellisation du Sardi de la région de Béni Meskine sous un signe distinctif d'origine et de qualité : sa notoriété, son ancrage historique dans la région des Béni Meskine, la particularité de l'environnement global de son élevage (*El Mergued*) qui confère une typicité à sa viande ainsi que la beauté phénotypique de l'animal. L'antenaïse a été dominante dans les abattages au cours de l'année alors que l'antenaïs et le bélier ont été destinés dans leur totalité à la fête du sacrifice. Les paramètres de carcasses et de qualité de la viande sont très satisfaisants : un rendement de 49 %, une longueur de 70 cm, une longueur de la cuisse de 36,5 cm, une humidité de 72 %, un pH de 5,5, une teneur en cendres de 4,14 % et une teneur en jus de 18 ml/100 g. Néanmoins, des études complémentaires sont nécessaires pour comparer la viande Sardi fraîche à celle congelée ainsi que pour déterminer l'effet de l'âge des animaux sur les carcasses et les qualités physico-chimiques et sensorielles des viandes.

Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

Remerciements

Les auteurs remercient les autorités locales des Béni Meskine, la Direction Provinciale de l'Agriculture de Settât et les éleveurs ayant contribué aux enquêtes et aux suivis des élevages. Elles remercient également l'ONSSA de Settât, les consommateurs, les bouchers et les tueries de la région de Settât ainsi que les staff techniques du Laboratoire Productions Animales et Fourrages (INRA-Settât) et du Laboratoire de Technologie Agro-alimentaire et Qualité (INRA-Marrakech) pour l'assistance dans la réalisation de ce travail.

Références bibliographiques

AOAC (1990). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 15th Edition. Washington D.C.

Belhaj K., Mansouri F., Ben Moumen A., Fauconnier M.L., Boukharta M., Caid Serghini H., Sindic M. et Elamrani M. (2018). Physico-chemical and nutritional characteristics of Beni Guil lamb meat raised in eastern Morocco. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*. Vol. 11 (2). p. 175-185.

Belhaj K., Mansouri F., Tikent A., Ouchatbi A., Boukharta M., Caid Serghini H. et Elamrani A. (2020). Quality characteristics of the carcass of Beni Guil sheep, a protected geographical indication certified product of eastern Morocco: preliminary study. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*. Vol. 73 (1). p. 21-26.

Belhaj K., Mansouri F., Tikent A., Taaifi Y., Boukharta M., Caid Serghini H. et Elamrani A. (2021). Effect of age and breed on carcass and meat quality characteristics of Beni-Guil and Ouled-Djellal Sheep Breeds. *Hindawi, Scientific World Journal*. Vol. 2021. p.1-8.

Boujenane I., Berrada D., Mihi S. et Jamai M. (1998). Reproductive performances of ewes and preweaning growth of lambs from three native Moroccan breeds mated to rams from Moroccan and improved breeds. *Small Ruminant Research*. Vol. 27. p 203-208.

Boujenane I., Bradford G.E., Berger Y.M. et Chikhi A. (1991). Genetic and environmental effects on growth to 1 year and viability of lambs from crossbreeding study of D'man and Sardi breeds. *Journal of Animal Science*. Vol. 69. p. 3989-3998.

Boujenane I., M'Zian S. et Sadik M. (2001). Estimation des paramètres génétiques et phénotypiques de la croissance des ovins de race Sardi. *Actes Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II*. Vol. 21. p.177-183.

Boujenane I., Roudies N., Benmira A., El Idrissi Z. et El Aouni M. (2003). On-station assessment of performance of the DS synthetic and parental sheep breeds, D'man and Sardi. *Small Ruminant Research*. Vol. 49. p. 125-133.

Bourfia M. et Touchberry R.W. (1993). Diallel cross of three Moroccan breeds of sheep. I. Lamb growth and carcass traits. *Journal of Animal Science*. Vol. 71.p. 870-881.

Calnan H., Jacob R. H., Pethick D. W. et Gardner G. E. (2016). Production factors influence fresh lamb longis simus colour more than muscle traits such as myoglobin concentration and Ph. *Meat Science*. Vol. 119. p. 41-50.

Chikhi A. et Boujenane I. (2003). Caractérisation zootechnique des ovins de race Sardi au Maroc. *Revue Élevage Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*. Vol. 56 (3 & 4). p. 187-192.

Direction Régionale de l'Agriculture du Grand Casablanca Settât (DRA). (2020) Monographie de la région Grand Casablanca Settât. 12 pages.

El Fadili M. (2007). La race Sardi : ses performances en race pure et en croisement. *Transfer de Technologie en Agriculture*, Vol. 149. p. 1-4.

Haikel Y., Cahen P.M., Turlot J.C. et Frank R.M. (1989). The Effects of Airborne Fluorides on Oral Conditions in Morocco. *Journal of Dental Research*. Vol. 68. p. 1238-1241.

Institut de l'Elevage (2006). Le Point sur... la couleur de la viande bovine. INTERBEV. Paris. 113 p.

Institut de l'Elevage (2007). Le Point sur la qualité des carcasses et des viandes de gros bovins. INTERBEV. Paris. 72 p.

JMP11.0. (2011). Statistique system analysis (SAS) Institute Inc., Cory, NC, USA.

Korkeala H., Maki-Petays O., Alanko T. et Sorvettula O. (1986). Determination of pH in meat. *Meat sci.* vol. 18, 121-132.

Liu J.B, Guo J., Wang F., Zhang Y.W.L., Feng R.L., Guo T.T., Yang B.H. et Sun X.P. (2015). Carcass and meat quality characteristics of Oula lambs in China. *Small Ruminant Research*. Vol. 123 (2-3). p. 251-259.

Maadid H., El Mzouri E.H., Mabrouk A. et Koulali Y. (2017). Fluoride content in well waters for human and animal consumption with reported high incidence levels of endemic fluorosis in Beni Meskine (Morocco). *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*. Vol. 2 (1). p. 1-6.

Martínez-Cerezo S., Sañudo C., Panea B., Medel I., Sierra I., Delfa R., Beltrán J.A., Cepero R.I. et Olleta J.L. (2005). Breed, slaughter weight and ageing time effects on physico-chemical characteristics of lamb meat. *Meat Science*. Vol. 69 (2). p. 325-333.

Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire (MARA) (1973). L'élevage du mouton : une expérience dans les Béni Meskine. (1973). Microfiche de la Direction des services vétérinaires et de l'élevage. Vol. 31178. p. 1-3.

Muela E., Sañudo C., Campo M.M., Medel I. et Beltrán J.A. (2012) Effect of freezing method and frozen storage duration on lamb sensory quality. *Meat Science*. Vol. 90 p. 209-215.

Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2000). Quality guidelines for drinking water. In: Hygiene criteria and supporting documentation. Vol. 2. 2nd edn. p. 1050.

Organisation Mondiale de Santé (OMS) (2004). Guidelines for drinking-water quality recommendation. 3rd edn. WHO. Geneva.

Sadoud M. (2019) Perception de la viande ovine par le consommateur de la région de Tiaret en Algérie. Etat des lieux des préférences des consommateurs algériens dans une région à forte tradition ovine. *La revue scientifique Viandes & Produits Carnés*. VPC-2019-35-22.

Salifou C., Youssao A., Ahounou G., Tougan P.U., Farougou S., Mensah G.A. et Clinquart A. (2013). Critères d'appréciation et facteurs de variation des caractéristiques de la carcasse et de qualité de la viande bovine. *Annales de Médecine Vétérinaire*. Vol. 157. p. 27-42.

Sarter G. (2006). Manger et élever des moutons au Maroc : Sociologie des préférences et des pratiques de consommation et de production de viande. Thèse de Doctorat (Institut d'Etude du Développement Economique et social Université Paris I Pantheon Sorbonne). 306 pages.

Schönfeldt H.C., Naudr R.T., Bok W., van Heerden S M., Sowden L. et Boshoff E. (1993). Cooking and Juiciness-Related Quality Characteristics of Goat and Sheep Meat. Meat Science. Vol. 34. p. 381-394

Tilley J.M.A. et Terry R.A. (1963). Two-Stage Technique for in Vitro Digestion of Forages Crops. Journal of the British Grassland Society. Vol. 18. p. 104-111.

Tylenda C.A. (2011). Toxicological Profile for Fluorides, Hydrogen Fluoride, and Fluorine (Update). DIANE Publishing. p. 383.

Yaranoglu B. et Ozbeyaz C. (2019). Quality characteristics and fatty acid profiles of bafra, akkaraman, and bafra x akkaraman F1 lamb meat. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. Vol. 43. p. 380-390.