

ETUDE DE QUELQUES PARAMETRES INFLUENÇANT LE PH POST MORTEM DES CARCASSES DE DROMADAIRES ISSUS DE L'ABATTOIR DE TOUGGOURT. ALGERIE

Benaissa Atika^{1*}, Babelhadj Baaissa^{2,1}, Khelifa Soumia¹, Merad Nawal¹, Babelhadj Taquiyeddine¹, Hafid Kahina³ et Becila Samira³

¹ Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides, Université Kasdi Merbah Ouargla, 30000, Algérie

² École normale supérieure de Ouargla, Algérie

³ Laboratoire de biotechnologie et qualité des aliments, Institut de la nutrition, de l'alimentation et des technologies agroalimentaires, Université de Constantine 1, Algérie

Abstract. The *post mortem* pH of dromedary carcasses is influenced by certain parameters related to the animal or controlled by man. The pH and temperature were measured after slaughter. The study was conducted on a sample of twenty camels, male and female, aged 1 to 7, from two populations (Sahraoui and Targui), and three types of livestock (Semi-intensive and Extensive), and before slaughter, the animals underwent different periods of stabling. For the determination of these parameters, the use of the know-how of the breeders and the knowledge of the veterinarian were used. Regarding animal-related parameters, age affects pH with a strong negative correlation ($r = -0.99$, $p > 0.0001$). The weight of the carcass has a negative relationship ($r = -0.98$, $p > 0.0003$). Then sex, while the race is not related to the pH. For parameters mastered by man, the fasting time have increase the pH value, corresponds to a positive correlation ($r = 0.74$, $p > 0.0007$), the rearing mode also affects this parameter.

Keywords: Camel ; pH post mortem; Touggourt.

Abstract. Le pH post mortem des carcasses de dromadaires abattus à l'abattoir de Touggourt est influencé par certains paramètres liés à l'animal ou maîtrisés par l'homme. Le pH et la température ont été mesurés après l'abattage. L'étude a été réalisée sur un échantillon de vingt dromadaires, mâles et femelles, âgés de 1 à 7 ans, provenant de 2 populations (Sahraoui et Targui), et de trois types d'élevage (Semi-intensif et Extensif), et avant l'abattage, les animaux ont subi différentes périodes de stabulation. Pour la détermination de ces paramètres, l'utilisation du savoir faire des éleveurs et les connaissances du vétérinaire ont été utilisées. Concernant, les paramètres liés à l'animal, l'âge affecte le pH avec une forte corrélation négative ($r = -0.99$; $p > 0.0001$). Le poids de la carcasse a une relation négative ($r = -0.98$; $p > 0.0003$). Puis le sexe, tandis que la race n'est pas en relation avec le pH. Pour les paramètres maîtrisés par l'homme, le temps de mise à jeun à augmenter la valeur de pH p. m, correspond une corrélation positive ($r = 0.74$; $p > 0.0007$), le mode d'élevage affecte aussi ce paramètre.

Keywords: Carcasse, dromadaire, pH post mortem, abattoir, Touggourt.

* Corresponding author.

E-mail: benaissaatika@gmail.com (Benaissa A.).

Address: Université Kasdi Merbah Ouargla, 30000, Algérie.

1. Introduction

Le Dromadaire, est un animal adapté à la vie du désert. En Algérie, il joue un rôle social et économique primordial, il a été associé aux formes de vie dans les zones pastorales arides et semi-arides. Il répond aux multiples besoins de ces populations en leur fournissant du lait et de la viande et en leur servant comme moyen de transport [1]. Grâce à son grand rendement en carcasse, sa viande est appréciée et très consommée dans le Sahara algérien [2]. Parmi les qualités recherchées de la viande, la qualité organoleptique à savoir, la couleur, la flaveur, la jutosité et la tendreté [3]. Picard et al., [4], rapportent que la qualité de la viande varie en fonction de facteurs non seulement biologiques mais aussi *ante mortem* et *post mortem*. Sachant que l'acidification de la viande est un déterminant de sa qualité microbiologique, les valeurs initiales de son pH sont au voisinage de la neutralité, avec des valeurs plus variables chez le jeune [5]. L'évolution du pH *post mortem* se caractérise par une chute rapide pendant les huit premières heures après l'abattage [6]. Le pH des carcasses est influencé par plusieurs facteurs liés ou non à l'animale (l'espèce, la race, l'âge, le sexe, et le type de muscle, le stress avant l'abattage et l'alimentation) [7] et [8] .

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'influence de quelques paramètres liés ou non à l'animale sur le pH *post mortem* des carcasses des dromadaires abattus à l'abattoir de la commune de Touggourt en Algérie

2. Matériel et méthodes

2.1.Méthodologie expérimentale

Pour étudier des paramètres influençant le pH *post mortem* des carcasses de dromadaires, nous avons utilisé un échantillon de dromadaires jeunes (1 à 4 ans) et jeunes adultes (5 à 7ans) provenant de deux populations les plus abattus dans la région d'étude : la population Sahraoui et la population Targui.

2.2 Détermination des paramètres liés aux animaux

La détermination de la population de l'animal, vise à caractériser et à comparer la morphologie des dromadaires appartenant à deux populations (Sahraoui et Targui). Pour cela, nous avons fait appel au vétérinaire. Pour déterminer le sexe des animaux étudiés, l'observation directe de l'appareil génital de l'animal a été utilisée. Alors que l'âge de ces dromadaires a été évalué par le vétérinaire en se basant sur la dentition. Le poids de carcasse, en absence de moyen de pesée approprié a été déterminé après la découpe par la somme des poids des différentes parties séparées constituant la carcasse qui comprend neuf pièces: le collier, les deux épaules, la partie dorso-thoracique, les côtes droites, les côtes gauches, la partie lombaire et les deux cuisses. Ces pesées ont été réalisées à l'aide d'une bascule électronique « Crane Scale Cap » de capacité maximale 150 kg.

2.3. Identification des paramètres maîtrisés par l'homme

Pour déterminer le système d'élevage de ces dromadaires, les informations données par les chameliers ont été utilisées. Alors 3 types de système d'élevage des dromadaires ont été déduits: extensif, intensif et semi-intensif. Pour la détermination de la durée de mise à jeûne, nous avons fait appel aux propriétaires de ces animaux.

2.4. Mesure de la température et du pH

Pour évaluer la valeur de la température et du pH pour chaque carcasse, les mesures ont été prises sur 4 muscles (Muscle de l'encolure, Muscle de la cuisse, Muscle de l'épaule et le Muscle du dos), la moyenne des mesures sur ces muscles représente la valeur correspondant à la carcasse. La température intramusculaire et le pH *post mortem*, ont été directement lue à l'aide d'un thermomètre électronique " Digital Thermometer " et d'un pH mètre électronique " pH Meter 8000 " équipés d'une sonde pénétrante permettant la mesure de ces paramètres au cœur du muscle. Cinq mesures ont été effectuées la valeur relevée a été la moyenne des cinq lectures.

3. Résultats

3.1. Influence des paramètres liés à l'animal sur le pH *post mortem* des carcasses

3.1.1. Influence de la race de l'animal

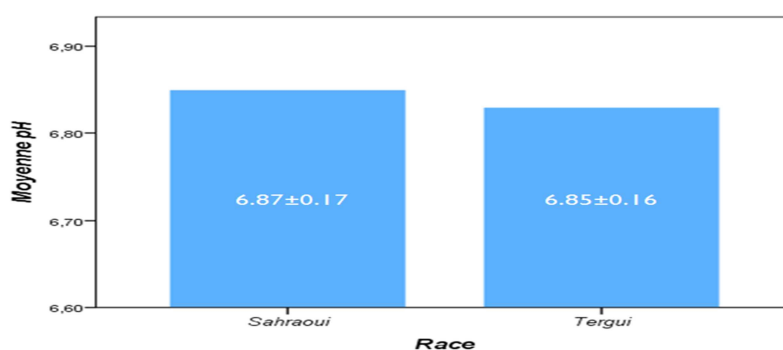


Fig. 1. Moyenne du pH *post mortem* des carcasses des deux races : Sahraoui et Targui.

Le pH de carcasse qui représente la moyenne des valeurs moyennes des 4 muscles pour la même carcasse, chez les deux races sont de l'ordre de 6.87 ± 0.17 pour la Sahraoui et 6.85 ± 0.16 pour la Targui. Une légère baisse de ce paramètre a été notée chez la population Targui. Ce paramètre a été très peu influencé la race de l'animale (Figure 1).

3.1.2. Influence du sexe de l'animal

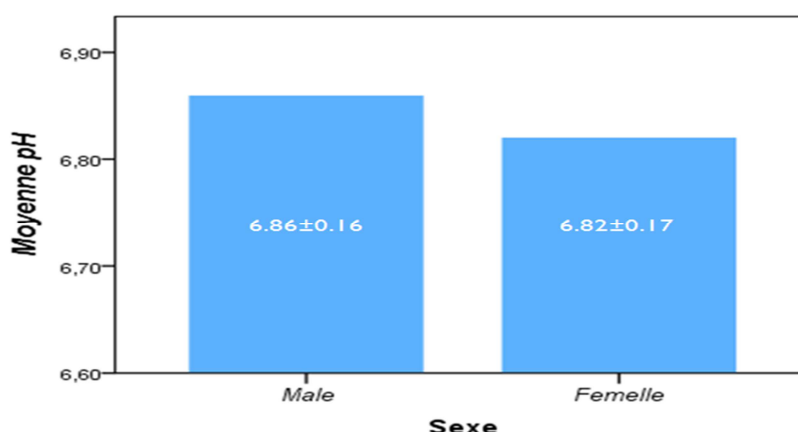


Fig. 2. Moyenne du pH *post mortem* des carcasses des deux sexes.

Les valeurs moyennes des pH des carcasses appartenant aux animaux mâles ou femelles ont tous des pH avoisinant la neutralité, les valeurs de ce paramètre varient entre 7.07 et 6.68 (Figure 2). La moyenne du pH de carcasse diffère en fonction du sexe, chez les mâles, elle est de l'ordre de 6.86 ± 0.16 avec une baisse notée chez les femelles dont la moyenne prélevée est de 6.82 ± 0.17 , ce qui met en évidence l'influence du sexe sur le pH de la carcasse. L'analyse de la variance a montré une différence significative du pH selon le sexe ($\alpha=0,05$; $p > 0,001$).

3.1.3. Influence de l'âge de l'animal

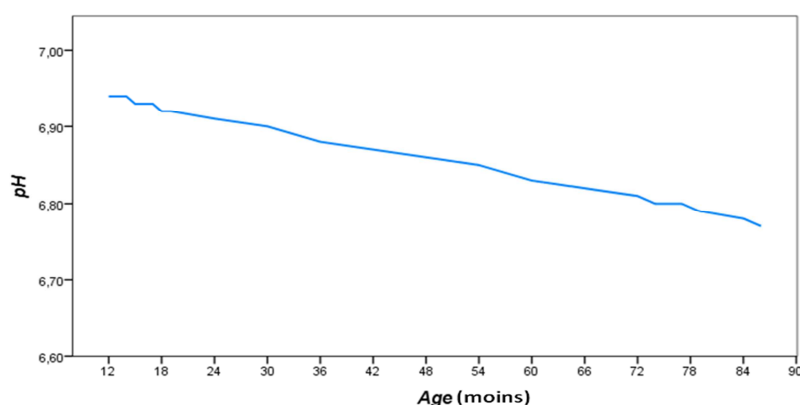


Fig. 3. Influence de l'âge sur le pH *post mortem* des carcasses.

La chute du pH avec l'âge se fait de la même façon et avec la même amplitude pour toutes les carcasses, ce qui indique qu'il y a un mécanisme affectant les muscles ou plus précisément affectant les fibres musculaires de la même manière. Les jeunes chameaux ont tendance à produire une viande avec un pH plus élevé que les chameaux plus âgés (Figure 3).

3.1.4. Influence du poids de carcasse

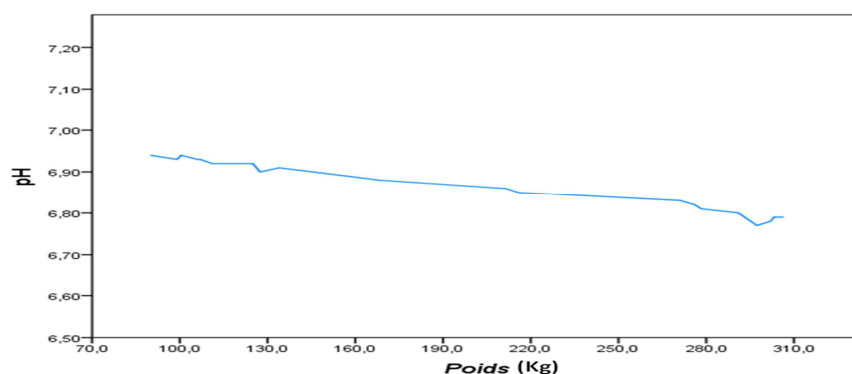


Fig. 4. Influence du poids sur le pH *post mortem* des carcasses.

La chute du pH reflète l'effet de l'âge sur les muscles, puisque il existe une relation positive entre le poids de carcasse et l'âge, le poids de la carcasse est fortement corrélé à l'âge des dromadaires ($r = 0,84$). Ce qui rend l'augmentation du poids provoque la chute de pH (Figure 4).

3.1.5. Influence de la température

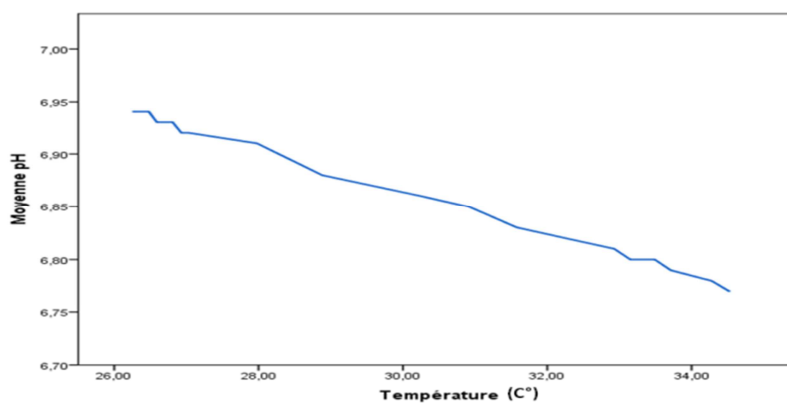


Fig. 5. Influence de la température sur le pH *post mortem* des carcasses.

Dans toutes les carcasses, une température *post mortem* plus élevée s'accompagne d'une valeur du pH *p. m* plus basse (Figure 5). Selon la courbe, il existe une relation négative entre ces deux paramètres. La corrélation de Pearson entre ces paramètres est égale $r = -0,998$ avec $p < 0,05$.

3.2. Variations du pH selon les paramètres maîtrisés par l'homme

3.2.1. Influence du mode d'élevage

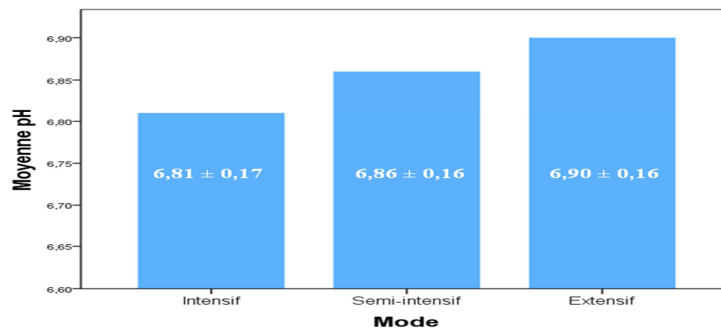


Fig. 6. Influence du mode d'élevage sur le pH *post mortem* des carcasses

Des variations de pH *post-mortem*, existent entre les carcasses selon de mode d'élevage, les valeurs de ce paramètre sont toutes avoisinant la neutralité. La moyenne du pH de carcasse dans le mode extensif est plus élevé ($6,90 \pm 0,16$), puis du mode semi-intensif ($6,86 \pm 0,16$) suivi du mode intensif ($pH = 6,81 \pm 0,17$) (Figure 6). Ceci peut être expliqué par le fait que les dromadaires issus d'un mode d'élevage extensif ont un niveau d'alimentation moins concentré que les autres issus du mode semi-intensif et intensif. En plus, ils traversent de longues distances pour chercher de la nourriture, ce qui nécessite une forte activité physiologique. Donc, ils ont besoin de plus d'énergie pour le mouvement que ceux élevés dans le mode semi-intensif et extensif.

3.2.2. Influence du temps de mise à jeûne

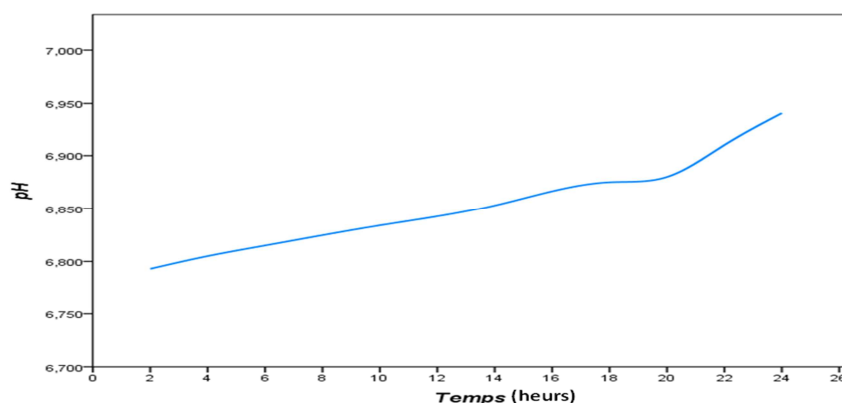


Fig.7. Influence du temps de mise à jeûne sur le pH *post mortem* des carcasses

Une variation du pH a été notée entre les carcasses en fonction de la durée de mise à jeûne des dromadaires. Les valeurs de pH ont augmenté linéairement avec le temps de mise à jeûne jusqu'à 20 heures, après cette durée les valeurs de ce paramètre sont nettement supérieures. Donc plus le temps de mise à jeûne avant l'abattage des dromadaires est long plus la possibilité d'obtenir une viande avec pH proche de 7 est grande (Figure 7).

3.3. Analyse des corrélations entre les paramètres étudiés

La matrice de corrélation a été générée en utilisant le coefficient de corrélation de Pearson. Les corrélations sont considérées significatives pour $P < 0,05$ (Tableau 1).

Tableau 1: Matrice de la corrélation entre les paramètres étudiés

	Race	Sexe	Age	PC	ME	TMJ	TC
Race	1						
Sexe	-0,190	1					
Age	0,003	0,701	1				
PC	0,016	0,659	0,989	1			
ME	-0,150	-0,484	-0,456	-0,532	1		
TMJ	-0,187	-0,424	-0,751	-0,798	0,589	1	
TC	-0,004	0,702	1,000	0,988	-0,457	-0,747	1

Seuil de signification $p < 0,05$; CP : Poids de la carcasse ; TC : Température de la carcasse ; TMJ : Temps de mise à jeûne ; ME : Mode d'élevage.

Le poids de la carcasse est corrélé à la majorité des paramètres, principalement l'âge ($r=0,98$; $p > 0,0001$), à la température de la carcasse ($r=0,98$; $p > 0,0002$). En revanche, une relation inverse entre le poids et le temps de mise à jeûne ($r=-0,798$; $p > 0,0009$). Il existe une relation entre la durée du jeûne et le mode d'élevage (corrélation positive, $r=0,589$; $p > 0,006$) en raison que la plus part des dromadaires sont issues à partir un mode extensif. Pour les autres paramètres, il n'y a pas de liens entre eux, parce que ce sont simplement des paramètres indépendants tels que la race et le sexe, même si les valeurs semblent significatives (tableau 1).

3.4. Analyse en Composantes Principales

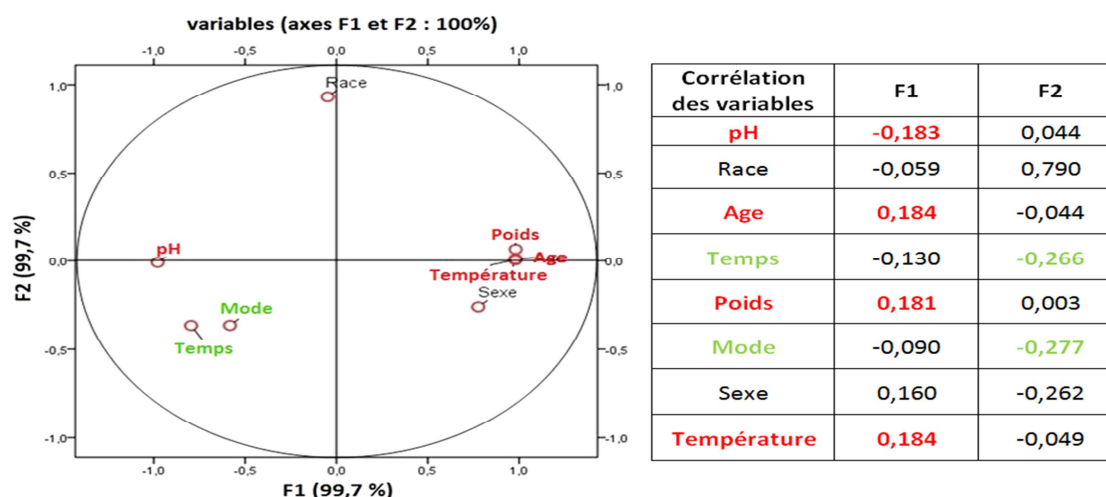


Fig. 8. Distribution graphique des paramètres étudiés

La figure 8 illustre la distribution des variables étudiées et indique la corrélation des différentes variables aux axes F1 et F2. Ces deux premiers axes factoriels ont expliqué 199,4% de la variabilité observée avec F1 (99,7 %) et F2 (99,7 %). Une corrélation négative entre le pH et l'âge, le poids de carcasse et la température, de même pour la relation entre le temps de mise à jeûne et le mode d'élevage, avec corrélation positive entre des deux et le pH. Aussi les paramètres complètement indépendants comme la race n'a aucune relation avec les autres paramètres.

4. Discussion

Les résultats de cette étude ont montré que des dromadaires Sahraouis et Targui, de différents âges sont abattus à l'abattoir de Touggourt. Mais les dromadaires jeunes-mâles restent la catégorie la plus abattue, afin d'obtenir une viande appréciée par les consommateurs et de bonne qualité avec des avantages diététiques et un rendement optimal en carcasse.

Pour ce qui est de l'influence de certains facteurs biologiques et abiologiques sur le pH *post mortem* des carcasses de dromadaires issues de cet abattoir, nos résultats concordent avec ceux obtenus par plusieurs auteurs, qui confirment qu'il y a peu de variations entre races concernant l'évolution *post mortem* du pH, suite à des expérimentations impliquant de nombreuses races ont conduit à conclure que les différences raciales en ce domaine sont faibles [9]. Pour ce qui est de l'effet du sexe sur ce paramètre, l'analyse de la variance a montré une différence significative du pH selon le sexe ($\alpha=0,05$; $p > 0,001$). Nos résultats concordent avec ceux de Martin et Freeden, [10] sur des carcasses bovines. Ils signalent qu'après l'abattage, la vitesse de chute du pH dans la musculature est plus lente chez les mâles que chez les femelles de bovin. En ce qui concerne l'âge, d'après la corrélation de Pearson, il existe une relation négative entre le pH et

l'âge avec un effet très fortement significative ($r = -0,998$; $p > 0,0001$). Ce ci a été signalé par Kadim et al., [11]. Selon ces auteurs, le pH varie en fonction de l'âge de l'animale, avec généralement, les jeunes ont tendance à produire de la viande avec un pH plus élevé en raison du niveau plus faible de glycogène. Pour le poids de carcasse, nos résultats concordent avec ceux obtenus par Hopkins et al., [12], sur la viande de bœuf et Kadim et al., [13], sur celle de dromadaire. Ils rapportent qu'une chute plus rapide du pH est notée avec l'augmentation du poids des carcasses. D'après Kadim et al., [11], les jeunes chameaux ont tendance à produire viande avec un pH plus élevé que les chameaux plus âgés en raison de niveaux plus faibles de glycogène. Pour ce qui est de l'influence de la température, Molette et al., [14], sur la viande de dinde (conservée à 40, 20 et 4°C après 6 heures), notent que la vitesse de chute du pH est plus élevée dans viande soumise à la température la plus élevée (40°C). Le mode d'élevage affecte le pH des carcasses, ceci a été démontré par plusieurs auteurs qui signalent que le pH *post mortem* des viandes peuvent être affecté par les conditions d'élevage des animaux qui influencent les propriétés musculaires, en particulier le niveau des réserves énergétiques et le métabolisme *post mortem* [15], [16] et [17].

5. Conclusion

L'étude de l'influence de quelques paramètres liés à l'animal ou maîtrisés par l'homme sur le pH *post mortem* des carcasses de dromadaires certains, montre qu'à 1 heure et demie après l'abattage, toutes les valeurs moyennes des pH mesurés avoisinent la neutralité, pour des températures allant de 24°C à 35.5°C. Concernant, les paramètres liés à l'animal, l'âge a affecté le pH *p. m* avec une corrélation négative fortement significative ($r = -0.99$; $p > 0.0001$), suivi par le poids de la carcasse, aussi avec une relation négative ($r = -0.98$; $p > 0.0003$). Puis le sexe avec des valeurs de pH supérieures chez les mâles que chez les femelles. Cependant la race n'a pas une relation avec le pH, Bien que les valeurs du pH les plus élevées soient enregistrées chez les animaux de la population Sahraoui que la Targui. Pour les paramètres maîtrisés par l'homme, le temps de mise à jeun, dont la prolongation de sa durée est à l'origine d'une augmentation de la valeur de pH *p. m*, correspondant à une corrélation positive ($r = 0.74$; $p > 0.0007$), par ailleurs, le mode d'élevage affecte ce paramètre, des faibles valeurs notées pour l'élevage intensif et des valeurs supérieures pour l'élevage semi-intensif et extensif. Tandis qu'il ya une forte relation inverse entre la température de la carcasse et leur pH *p. m* par un signe de corrélation négatif ($r = -0.99$ avec $p > 0.0001$). Ce qu'il le rend un paramètre manipulateur pour obtenir un pH plus optimisé chez certains animaux.

6. Références bibliographiques

- [1] Siboukeur O. Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation. Thèse de Doctorat à l'institut national agronomique El-Harrach-Alger. Algérie, 2007, 135 p.
- [2]. Faye B. Classification, history and distribution of the camel dans: Camel meat and meat products (eds: KADIM I.T, MAHGOUB O, FAYE B, FAROUK M.), CABI, U.K., 2013, p.1-7, 258 p.

- [3] Hocquette J.F. Botreau R. Picard B. Jacquet A. Pethick D.W, et Scollan N.D. Opportunities for predicting and manipulating beef quality. *Meat Science*, 2012, 92 (3). p. 197-209.
- [4] Picard B. Jurie C. Cassar M. et Hocquette J.F. Typologie et myogenèse des fibres musculaires chez le bovin. *Prod. Anim.*, 2002, 16: 125-131.
- [5] Benaissa A. Ould El Hadj-Khelil A. Adamou A. Babelhadj B. Mehiri M. Boufaghes B. Attoussi M. Samili H. et Becila S. Qualité de la viande de dromadaire dans les abattoirs d'Ouargla en Algérie.I. Quelques caractéristiques physico-chimiques de la viande au cours de la maturation, *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 2014, 67 (4): 223-228.
- [6] Benaissa A. Evolution des qualités physicochimique, biochimique et microbiologique de la viande cameline au cours de son attendrissage et sa conservation selon différents modes. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences biologiques spécialité Microbiologie Appliquée. Université Kasdi Merbah Ouargla. Algérie. 2016, 105 p.
- [7] Hocquette J.F. Cassar-Malek I. Listrat A. Jurie C. Jailler R. et Picard B. Evolution des recherches sur le muscle des bovins et la qualité sensorielle de leur viande: II. Influence des facteurs d'élevage sur les caractéristiques musculaires, *Cah. Agric.* 2005, 14, 365-3
- [8] Dassenoy R. bêta-agonistes et qualité de la viande, Ecole nationale vétérinaire, Toulouse, 2003, p56.
- [9] Menissier F. Sapa J. Foulley J.L. Frebling J. et Bonaiti B. Comparison of different sire breeds crossed with Friesian cows/preliminary results. *Curr. Top. Vet. Med. Anim. Sci.*, 1982, 21, 94-136.
- [10] Martin A.H. et Fredeen H.T. *post mortem* pH changes as related to tenderness and water-holding capacity of muscles from steer, bull and heifer carcasses. *Can. J. Anim. Sci.*, 1974, 54, 127-135.
- [11] Kadim I.T. Mahgoub O. Al-Marzoogi W. Al-Zadjali S. Annamalai K. et Mansour M.H. Effects of age on composition and quality of muscle longissimus thoracis of the Omani Arabian camel (*Camelus dromedaries*). 2006, *Meat Sci.* 73:619625.eat Science 80, 555-569.
- [12] Hopkins D. Cassar J. Toohey E. et Wynn P. Examination of pH in lot fed beef for Japan, *Proceedings of the New Zealand society of animal production*, 2007, 67, 436- 440
- [13] Kadim I. T. Al-Karousi A. Mahgoub O. Al-Marzooqi W. Khalaf S. K. Al-Sinani S. S. H. Raiymbek G. et Al-Maqbali R. S. Chemical composition, quality and histochemical characteristics of individual dromedary camel (*Camelus dromedarius*) muscles, *Meat Science* 2013, 93, 564-571
- [14] Molette C. Remignon H. et Babile R. Effect of rate of pH fall on turkey breast meat quality. *Br Poult Sci.* 2003, 44:787-788.
- [15] Berri C. La viande de volaille : des attentes pour la qualité qui se diversifient et des défauts spécifiques à corriger. In : Numéro spécial, Le muscle et la viande. Picard B., Lebret B. (Eds). INRA Prod. Anim., 2015, 28 p.
- [16] Lebret B. et Faure J. La viande et les produits du porc : comment satisfaire des attentes qualitatives variées ? In : Numéro spécial, Le muscle et la viande. Picard B., Lebret B. (Eds). INRA Prod. Anim., 2015, 28, 111-114.
- [17] Lebret B. et Picard B. Les principales composantes de qualité des carcasses et des viandes dans les différentes espèces animales. In : Numéro spécial, Le muscle et la viande. Picard B., Lebret B. (Eds). INRA Prod. Anim., 2015, 28, 93-98.