

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret-

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine: "Sciences de la Nature et de la Vie"

Filière: "Sciences Biologiques"

Spécialité: "Sciences des Procédés Biotechnologiques et Agroalimentaires"

Thème

*Contribution à l'étude de l'effet de
l'ultrason et de la stimulation électrique sur
la maturation de la viande bovine locale*

Présenté et soutenu publiquement par

❖ CHETOUI SOUAAD

❖ MAHAZ AKILA

JURY:

Président: Mr.GUEMOUR D .MCA

Promoteur : Mr. BENBEGUERA M. MAA

Examineur : Mr.ACHIR . MCB

Année universitaire: 2016- 2017

Dédicaces

Au nom de Dieu qui m'a donné le courage d'achever ce travail.

Je dédie ce fruit de travail à :

Celui qu'est pour moi une lumière dans le noir Mon chère père.

Pour ma mère qui est pour moi le symbole de ma vie.

Cher frère Yacine

Mes sœurs : Hayat. Nawal . Wiam . Jana. Et SALSABIL ET FATI

MA binôme SOUAAD.

*Tous mes amies surtout, SOMIA, MARYEM, IMANE, Dalila
HAKIMA, Sara, Zohra.*

Tous les membres de la famille.

A Tous ceux qui me souhaitent le bien.

Remerciements

*Avant toute chose, nous remercions Dieu le tout puissant, pour nous avoir donné le
Courage la patience et la santé pour réaliser ce mémoire de fin d'études.*

Nous tenons remercier vivement le jury qui a bien voulu nous honorer de sa présence à la

Présentation de ce travail :

*Nous sommes profondément reconnaissants à notre promoteur **Mr BENBEGUARA M**
Enseignant à l'Université de Tiaret pour l'aide qu'il nous a apporté lors de la réalisation de ce
mémoire sa disponibilité et sa confiance profondément, merci:*

Mr GUEMMOUR D, Mr ACHIR.

*Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à **Mr BEN HLIMA** ainsi qu'à tout*

Le personnel de laboratoire de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, pour leur

Soutien, conseils avisés sincères remerciement respectueux.

Un immense remerciement à tout le personnel de la bibliothèque pour sa disponibilité et sa

collaboration

A ceux qui nous aidés et que nous n'avons pas pu les citer remerciements chaleureux

Liste des Abréviations

AFNOR : Association française de normalisation

ATP : adénosine triphosphate

CRE : capacité de rétention d'eau

pH : potentiel d'hydrogène

SE : stimulation électrique

TE : teneur en eau

TC : taux de cendres

US : ultrason

Liste des figures

Figure 01 : Evolution du pH post-mortem.....	04
Figure 02 : Protocole expérimentale.....	08
Figure 03 : valeurs du pH des viandes étudiées avec et sans traitements	14
Figure 04 : valeurs de la teneur en eau des viandes étudiées avec et sans traitements.....	16
Figure 05 : valeurs de la capacité de rétention d'eau des viandes étudiées avec et sans traitements.....	18
Figure 06 :valeurs de le Taux de cendre pour les viande étudiées avec et sans traitements.....	20

Liste des tableaux

Tableau 01 : Composition biochimique globale de muscle d'animaux terrestre (JEANTET <i>et al</i> ; 2007)	02
Tableau 02 : Caractéristiques principale des bovins étudiées.....	05
Tableaux 03 : Matériel et Réactif utilisé.....	07

Liste des annexes

Annexe 01 :opération de la SE

Annexe 02 :carcasse de la viande

muscle femoris

Annexe 03 : Appareil d'ultrason

Réactif d'Ultrason (R33).

Dessiccateur

Four à moufle

Annexe 04 : l'opération de la chaine d'abattage.

Annexe 05 : Les résultats bruts des analyses .

sommaire

Remerciements

Liste des abréviations.....	i
Liste des figures	ii
Liste des tableaux	iii
Liste des annexes	iv

Sommaire

Introduction

Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la viande

1_La viande	2
1_1 Définition de la viande.....	2
1_2 Composition de la viande.....	2
2- La maturation	3
2-1-Définition	3
2-2-Les phases de maturation	3
2-2-1-Phase pantelant	3
2-2-2-Phase de la rigidité cadavérique	3
2-2-3-La maturation	3
3-les paramètres physicochimiques évalué au cour de la maturation.....	4
3-2-Le PH	4
3-3-Capacité de rétention d'eau	4
3-4-Teneur en eau	4

Dexieme partie: ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : Matériels et méthodes

1-matériel et méthodes.....	5
1-1L'objectif du travail.....	5
1-2le cadre d'échantillonnage.....	5
1-3 lieu et durée de travail	5
1-4Matériel	5
1-4-1-Matériel biologiques	5
-Bovins.....	5
- Abattage.....	6
-Choix de muscle	6
-Prélèvement.....	6
-Conservation des échantillons	6
1-4-2-Matériel et réactifs.....	6
1-4-3-protocole expérimentale	8
1-2-méthodes d'analyses	9
1-2-1-traitement technologique.....	9
1-2-1-1 traitement par ultrasons	9
1-2-1-2- stimulation électrique	9
1-2-2 les analyses physico-chimiques.....	9
1-2-2-1-Mesure de Ph	9
-principe	9
-Mode opératoire	9

1-2-2-2-détermination de la teneur en eau	10
-Principe.....	10
-Mode opératoire.....	10
1-2-2-3-détermination de la capacité de rétention d'eau.....	11
-Principe	11
-Mode opératoire	11
1-2-2-4-détermination de le taux de cendre	12
-Principe	12
-Mode opératoire.....	13

Chapitre II : Résultats et discussion

2.1. Présentation des résultats physico-chimiques.....	14
2.1.1 pH	14
2.1.2 Teneur en eau	16
2.1.3. Capacité de rétention d'eau	18
2.1.4. Taux de cendres	20

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Introduction

Introduction

Introduction

La viande est constituée d'une importante source de protéines précieuses mais également de vitamines, ainsi que de fer, de zinc et d'autres micronutriments, leur qualité organoleptique est déterminée par un facteur primordial en particulier la tendreté (MANON *et al.*, 2016). Le muscle est le siège de nombreuses transformations qui conditionnent largement les qualités finales de la viande et sa tendreté qui est due à des modifications des myofibrilles et du cytosquelette.

En industrie de viande le problème qui se pose, est la très grande variabilité de la vitesse de maturation de muscle, qui conduit à une durée de conservation très longue pour atteindre la maturation optimale ce qui occasionne des coûts constants de stockage, et afin de palier à ce problème, des études ont été réalisées dans le domaine des traitements technologiques tels que l'ultrason et la stimulation électrique.

L'objectif de notre travail vise à déterminer l'effet de l'application de deux types de traitements technologiques sur la maturation de la viande bovine en utilisant le muscle fémoris.

Synthèse
Bibliographique

Synthèse bibliographique

1_la viande

1.1. Définition

Le terme viande désigne toutes les parties comestible en provenance des animaux

Mammifères ; celles- ci peuvent incluent essentiellement les tissus musculaires puis le tissu adipeux et quelle que organes internes (**BELITZ et al . , 2009**) .

1.2 Composition de la viande :

Selon (**LISTRAT et al . , 2015**) Le muscle est le siège de phénomènes physicochimiques qui vont modifier sa structure, sa composition et ses propriétés, dont tout particulièrement ses qualités organoleptiques . le tableau 01 présenté la composition biochimique globale de muscle et leur pourcentage.

tableau01 : Composition biochimique globale de muscle d'animaux terrestre JEANTET et;(2007):

Constituants (En g/100g)	Muscle squelettique de mammifère(%)
Eau	75%
Protéines	18.5%
Lipides	3%
Glucides	1.5%
Minéraux	1%

2. La maturation

2.1. Définition

La maturation de la viande après abattage est un moyen largement utilisé pour améliorer la qualité gustative, et plus particulièrement la tendreté (KIM, 2015).

le muscle va être progressivement dégradé dans une suite de processus complexes au cours desquels s'élaborent en grande partie les divers facteurs qui conditionnent les qualités organoleptiques de la viande et en particulier la tendreté (SGHAIER, 2013).

2.2. Les phases de maturation

2.2.1. Phase pantelant

Dans les secondes qui suivent l'abattage, le muscle est vivant et flasque, il reste dans un état que l'on qualifie de "pantelant" pendant au moins 30 minutes chez les bovins. D'après COIBIN, (2008), l'accumulation d'acide lactique qui s'en suit provoque ainsi une baisse du pH qui passe de 7 à 5.5.

2.2.2. Phase de la rigidité cadavérique

D'après (CHEFTEL, 1992) la rigor mortis ou rigidité cadavérique s'installe progressivement avec la disparition de la précédente elle dans un ordre bien déterminé : elle atteint d'abord la tête, le cou, les membres antérieurs, la région dorsale et les membres postérieurs.

2.2.3. La maturation

Durant la maturation, l'attendrissage est dû à des modifications des myofibrilles et du cytosquelette. La disparition des réserves énergétiques du muscle et l'acidification du milieu placent les différentes fractions protéiques dans des conditions favorables à leur dénaturation.

3. Les analyses physicochimiques de la maturation de la viande bovine

3.1. Détermination du PH :

Le PH est un paramètre chimique qui influence la capacité de conservation et de transformation de la viande (CARTIER et MOEVI, 2007).

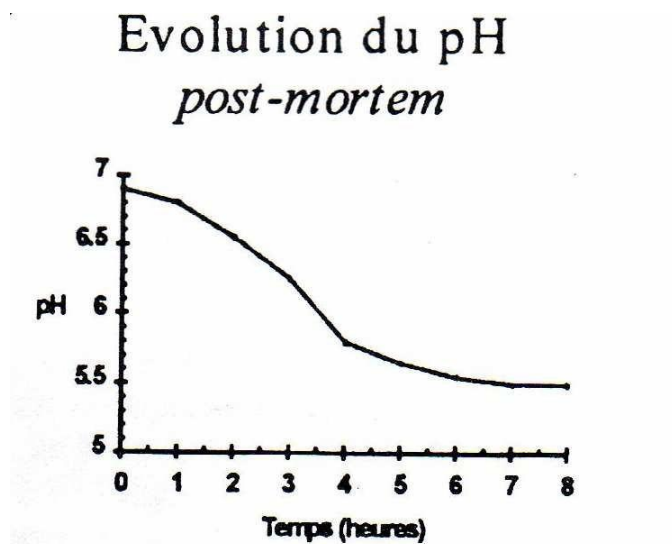


Figure 0 1 : Evolution du pH post-mortem

3.2. Capacité de rétention d'eau

L'eau est retenue dans la viande principalement par les protéines myofibrillaires par capillarité (SALIFOU *et al.* ; 1990).

3.3. La teneur en eau

Selon elle OUALI *et al.* , (1989), La teneur en eau augmente avec la vitesse de contraction du muscle. Elle est relativement relaxée avec le pH s'il est augmenté au démusclé.

1-1 Objectif du travail

L'objectif de notre travail consiste à étudier l'effet de l'application de deux types de traitement technologiques (ultrason et stimulation électrique) sur la variation de quelques paramètres de maturation de la viande bovine issue de population locale afin de diminuer sa durée de maturation et conservation, d'autre part améliorer la tendreté finale des viandes bovines.

1-2 cadre d'échantillonnage

Les échantillonnages de viande étudiée provient de l'abattoir de la commune de Tiaret.

1-3 lieu et durée de travail

Notre travail a été réalisé au niveau des laboratoires de technologie alimentaire et biochimie de la faculté des sciences de la nature et de la vie, Université d'Ibn Khaldoun –Tiaret- pendant une durée allant de 06-04-2017 jusqu'au 06 juin 2017.

1-4 Matériel

1-4-1- Matériel biologique

1-4-1-1- Bovins

Notre étude a été effectuée sur des bovins issus de la population locale leurs caractéristiques sont résumées dans le tableau 02.

Tableau 02 : les caractéristiques des bovins étudiés.

	Age	Sexe	Couleur	Poids de la carcasse
Bovin 1	24 mois	Mal	noir	260kg
Bovin 2	18 mois	Femelle	Pie noir	180kg
Bovin 3	20 mois	Mal	Pie noir	300kg
Bovin 4	22 mois	Mal	noir	200Kg
Bovin 5	18 mois	Femelle	noir	244Kg

1-4-1-2- Abattage

L'abattage des bovins a été réalisé selon le rite musulman par saignée Halal

1-4-1-3-Choix de muscle

Le muscle choisi est le femoris qui est le composant de la carcasse le plus riche en tissus musculaire et le plus demandé par le consommateur.

1-4-1-4-Prélèvement

Le prélèvement de la viande s'est fait à partir du muscle du fémoris dans des conditions aseptiques avec un poids de 300 g pour chaque échantillon.

1-4-1-5-Conservation des échantillons

La conservation des échantillons a été réalisée à 4°C pendant 07 jours pour les échantillons non traités

1-4-2-Matériel et réactifs

Le matériel et les appareillages utilisés pour la réalisation des analyses physicochimiques sont représentés dans le tableau 03.

.

Tableau 03 : Le matériel les appareillages utilisés pour la réalisation des analyses physicochimiques.

Matériels	Réactifs
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Appareil -Balance analytique (KERN.ALS 120-4N) -Appareil d'ultrason (BANDELIN SONOREX TK 52) -Appareil du voltage (PHILIPS PE 4648 DC power supply 150V-3A) -Centrifugeuse (Hettich UNIVERSAL 2 S) -dessiccateur -pH-mètre (HANNA instrument, HI 2211 ph / ORP Meter) -Etuve (memmert -Hachoir 2. verrerie -Eprouvettes graduées (10ml) - 3Autre -spatule -creuset -Mortier en porcelaine 	<ul style="list-style-type: none"> -Solution Tampon (4et 7) -Réactif d'ultrason (R33) (voir l'annexe)

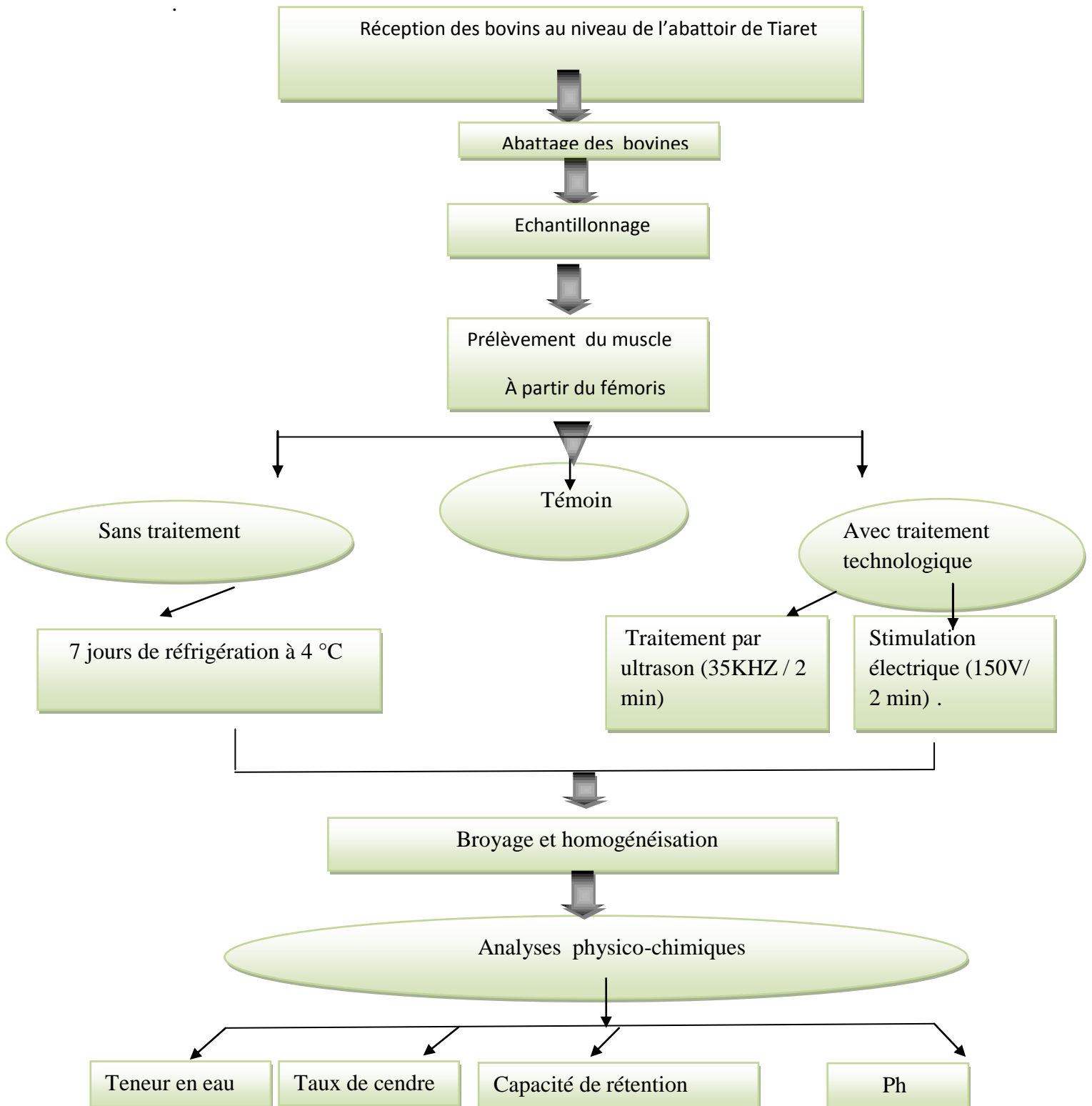


Figure 02 : Protocole expérimental

1-2-méthodes d'analyses**1-2-1-traitement technologique****1-2-1-1 traitement par ultrasons**

Les muscles ont été divisés en 10 morceaux, ont été découpés en 2cm³ puis soumis un traitement ultrasonique pendant 2 minutes avec une fréquence de 35 KHZ.

Les échantillons on les mets dans un bécher puis ils sont placés dans le bain d'ultrason remplis de réactif R33 (voir l'annexe 03) .

L'échantillon traités par l'ultrason ont été ensuite emballés et conservés à 4°C / pendant 24 h afin de les analyser (**HALLAS et LAALA, 2015**).

1-2-1-2- stimulation électrique

On fait passer un courant de 150V pendant 2 minutes à partir d'un appareil du voltage.

Après le traitement on fait conserver les échantillons 24 h à 4°C avant de commencer les analyses.

1-2-2 les analyses physico-chimiques**1-2-2-1-Mesure de Ph****❖ principe**

Selon **OULD ELHADJ (2002)**, la mesure de pH S'effectue directement à l'aide d'un pH mètre étalonné sur un extrait dilué au 1/10 d'un échantillon de viande broyé et homogénéisé à l'aide d'un mortier en porcelaine.

❖ Mode opératoire

- Broyer et homogénéiser l'échantillon en le faisant passer deux fois dans le hachoir à viande
- Prélever une quantité de 10g de l'échantillon,

- Etalonner le pH mètre en utilisant une solution tampon de (3, 12)
- Introduire les électrodes dans la prise d'essai et régler le système de correction de la température du pH mètre à la température de la prise d'essai
- Lire la valeur de pH directement sur l'échelle de l'appareil. (lorsqu' une valeur constante a été obtenue).

1-2-2-2-détermination de teneur en eau

❖ Principe

Le principe est basé sur la perte d'humidité et des substances volatiles à 105°C. selon **AFNOR (1977)**, La méthode consiste à la dessiccateur de l'échantillon à une température de 105°C dans une étuve pendant 24h jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

❖ Mode opératoire

- broyer et homogénéiser l'échantillon en faisant passer deux fois dans le hachoir à viande et mélanger
- peser 15g d'échantillon à l'aide d'une balance analytique ;
- peser la capsule vide à la même balance
- verser la prise d'essai dans la capsule et l'introduire dans une étuve réglée à (105°C) pendant 24 h
- laisser refroidir les capsules jusqu'à la température ambiante dans le dessiccateur
- après le refroidissement peser les capsules les échantillons

Le taux d'humidité (TH) est déterminé par la différence de poids par la formule suivante :

$$(\text{TH } \%) = \frac{P1-(P3-P2)}{P1} \times 100$$

TH% : taux d'humidité en pourcent

P1 : mase en (g) de la prise d'essai

P2 : masse en (g) de la capsule vide

P3 : masse en (g) de la capsule plus l'échantillon après étuvage

1-2-2-3-détermination de capacité de rétention d'eau

❖ Principe

La détermination de la capacité de rétention d'eau est de savoir la qualité d'eau retenue dans le muscle. Cette mesure est estimée par la quantité de jus relargué en g/g de viande (**TRONT, 1988**).

Selon **LAMELOISE, (1984)** ; le pouvoir de rétention d'eau traduit la force de liaison d'eau aux protéines de la fibre musculaire.

❖ Mode opératoire

- broyer et homogénéiser l'échantillon,
- peser 10g d'échantillon à l'aide d'une balance analytique
- remplir les tubes de centrifugeuse par les échantillons analysés ;
- mettre les tubes dans la centrifugeuse à 5500 tours pendant 30min,
- les tubes sont retournés et les laissés s'égouttés ;
- les tubes sont à nouveau pesés,
- En faisant la différence entre la pesée avant et après l'opération de centrifugation.

La capacité de rétention en eau peut être évaluée par la différence du poids selon la formule suivante :

$$CRE(\%) = (P3 - P1) - (P2 - P1) \times 100$$

P1 : poids du tube (g)

P2 : poids du tube + l'échantillon (g)

P3 : poids du tube + l'échantillon après centrifugation (g).

1-2-2-4-détermination du taux de cendre :

❖ Principe

Elles étant les résidus de la substance alimentaire obtenue après incinération à 550°C, elles contiennent essentiellement les éléments minéraux indispensables à la vie d'un animal, (**ROSE ELIANE, 2009**).

Selon **AFNOR (1977)**, La prise d'essai est donc incinérée dans un four réglé à 550°C pendant une période de 7 h minimum et le résidu est pesé après refroidissement au dessiccateur sous vide.

❖ Mode opératoire

- Broyer et homogénéiser l'échantillon faisant passer deux fois dans le hachoir viande et mélangé
- Peser le creuset vide à l'aide de la même balance analytique,
- Mettre les prises des essais dans des creusets et les introduire dans un four à moufle réglé à 550°C pendant 1h,
- Laisser refroidir les creusets jusqu'à température ambiante dans le dessiccateur ;
- Après le refroidissement peser les échantillons

Les cendres sont évaluées par la différence du poids selon la formule suivante :

$$\text{T.C (\%)} = \frac{P2-P1}{P3-P1} \times 100$$

TC : taux des cendres

P1 : poids de creuset (g)

P2 : poids de creuset + l'échantillon (g)

P3 : poids de creuset + échantillon après calcination (g).

2.1. Présentation des résultats physico-chimiques

2.1.1PH

Les résultats des pH trouvés des différents échantillons des viandes étudiés sont présentés dans la figure 03

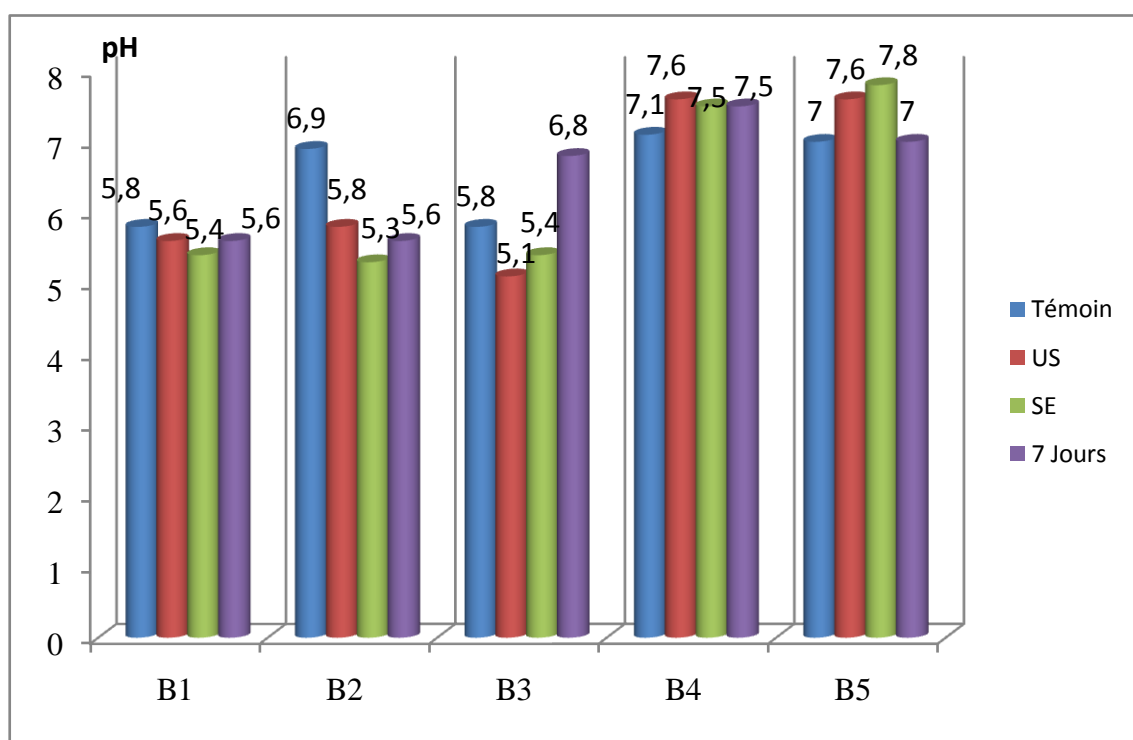


Figure 03 : valeurs du ph des viandes étudiées avec et sans traitement

L'étude du PH de la viande au cours de la maturation est un moyen pour contrôler la qualité de la tendreté de la viande, leur évolution peut être caractérisée par sa vitesse et son amplitude (**BECILA, 2009**).

Après la mort, le glycogène musculaire se transforme quantitativement en acide lactique. Qui conduit à l'abaissement du PH. une baisse du PH du muscle qui s'effectue, pour la viande fraîche, dans les 24 h qui suivent l'abattage (**DRIEUX et al ., 1962**).

D'après les résultats illustres dans la figure 02 on constate que la valeur du ph sans traitement varie entre 5.6 à 6 pendant 7 jours de maturation.

La diminution du ph, qui passe d'une valeur de 7,0-7,2 à une valeur appelée ph ultime variant de 5,6. 6,4 selon les muscles (**GONDRET, BONNEAU.1998**). .
Quelle que soit la quantité de glycogène présente dans le muscle, on ne peut descendre au delà de Ph 5,4, car les enzymes glycolytiques sont inhibés à ph inférieur à 5,4 (**BATE, 1948**).

Selon **OUALI (1991)** ; **GOUTEFONGEA et al ., (1969)** ; les valeurs du ph chez des animaux en bon état physiologique varient entre 5.4 et 6 .

D'autre part et concernant les échantillons traités par l'ultrasons et la stimulation électrique on remarque que les valeurs de ph trouvées varient entre 5.10 à 5.80 pour l'échantillons traités par l'ultrason, Ces résultats sont conformes à ceux trouvés par (**JAMES et al ., 1998**) ont constaté dans valeurs qui varient entre 5.8 à 5,5. alors que pour l'échantillons qui sont stimulés électriquement les valeurs varient entre 5.38 à 5.49, ceci trouvé par **PIERRE , (2008)** .

Le traitement de la viande par l'ultrason et stimulation électrique conduit une augmentation rapide du ph par rapport à la maturation pendant 7 jours .
Le pH ultime pour les bovins 4 et 5 les valeurs du ph trouvés varient entre 7 à 7.5 au cours 48 heures après l'abattage. Généralement les valeurs du ph sont augmentées pendant le temps de maturation «7 jours » à cause de l'oxydation et le Développement microbien. et le traitement par l'ultrason et la stimulation électrique fait abaisser le ph par rapport à ceux qui ne sont pas traité.

La diminution du pH est liée à l'épuisement du glycogène musculaire par la glycolyse normale, soit par épuisement prématuré des réserves de glycogène.
(**MONIN ,1988 . OUALI , 1991**) .

2.1.2 Teneur en eau

Les résultats de la teneur en eau trouvés des différents échantillons des viandes étudiés sont Présentés dans la figure 04

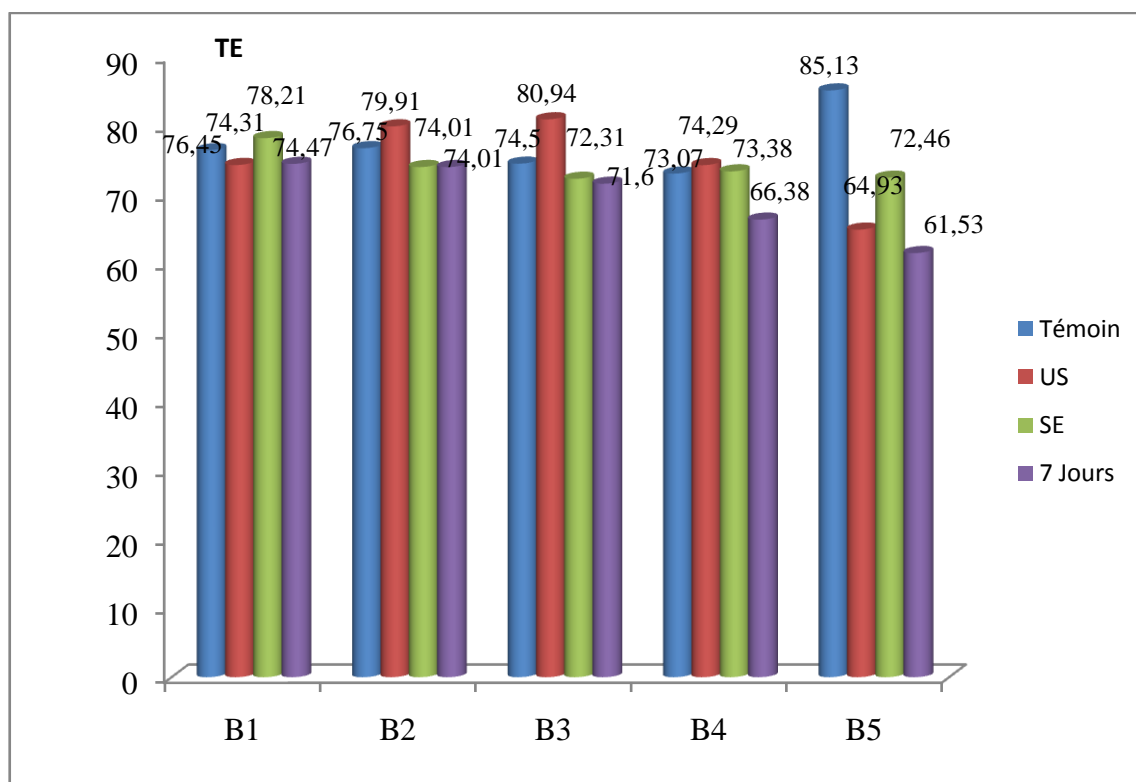


Figure04:valeurs du teneur en eau des viandes étudiées avec et sans traitement

Selon **CLINQUART (2005)**, l'eau peut être considérée comme un nutriment indispensable au développement des micro-organismes. Il est le constituant majeur de toutes viandes elle représente une teneur qui varie entre 76% à 78%.

La teneur en eau est mesurée par différence de pesée entre la matière fraîche et la matière sèche (**DEUMIER , 2000**) .

Les résultats des teneur en eau obtenus pour tous les échantillons sans traitement technologique au cours de 7 jours de maturation sont compris entre 61.53 et 74.47 qui concordent< aux valeurs données par **BERKEL et al ., (2005)** qui ont

montrés que la viande bœuf contient en moyenne 65% d'eau . ainsi que par **CLAUDE *et al.*, (2001)** qui renseigne que la teneur en eau présente environ 75% à 80 % du poids du muscle .

En ce qui concerne les 'échantillons traités par la stimulation électrique et l'ultrason présentant des valeurs respectivement 72.31% à 78.21 % , 64.63% à 80.94 % . donc en considéré que ,

Après le traitement par l'ultrason et la stimulation électrique les valeurs de la teneur en eau sont augmenté cela est due à la sortie d'une quantité plus important d'eau d'espace intracellulaire vers le fluide extracellulaire (**STADNIK, 2008**). C'est le principe de l'ultrason dont elle modifie ou dégradé la structure des composant du muscle permet l'évacuation d'eau.

Par contre après 7 jours de maturation les valeurs de la teneur en eau sont légèrement diminuées.

Selon **CRAPLET, (1979)**, cette modification est liée à l'âge de l'animal en sens Inverse une viande jeune contient 70% d'eau tandis qu'une viande adulte contient 60% d'eau.

2.1.3. Capacité de rétention d'eau

Les valeurs de la capacité de rétention d'eau trouvée pour les échantillons des viandes étudiés sont illustrées dans la figure 05

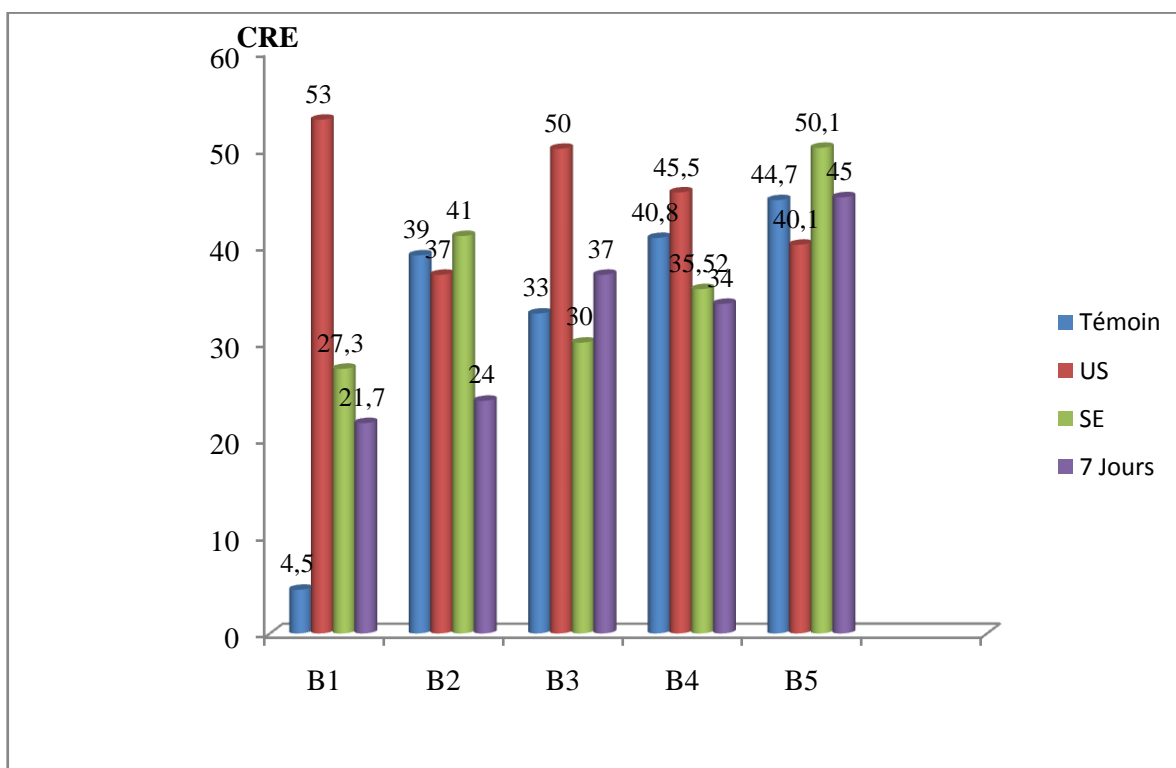


Figure 05: valeurs de la capacité de rétention d'eau des viandes étudiées avec et sans traitement

La composition en fibres musculaires influe sur la qualité technologique de la viande, notamment sa capacité de rétention en eau (*LISTRAT et al., 2015*).

La mesure du pouvoir de rétention d'eau est utilisée pour apprécier la quantité de la viande ; on cherche à déterminer la force avec laquelle l'eau est liée aux protéines musculaires (*GOUTEFONGEA, 1963*).

A partir de nos résultats les valeurs de capacité de rétention d'eau des échantillons non traités (le témoin), il y a une différence entre deux groupes de bovins (1, 2 et 3) et (4, 5); pour les bovins 1, 2 et 3, le pourcentage de CRE varie entre 4.5% à 39% concernant les bovins 1 et 2 avec une valeur de 33% pour le bovin 3, on observe que ces valeurs sont liées avec le PH, au point isoélectrique, les protéines ont un minimum de charges et le réseau est resserré, ce qui correspond au minimum de pouvoir de rétention d'eau observé. Quand le PH évolue vers la zone acide ou la zone basique, l'apparition de charges de même signe provoque un relâchement du réseau, correspondant à l'augmentation de pouvoir de rétention d'eau constatée de part et d'autre du point isoélectrique (GOUTEFONGEA *et al.*, 1969). Et les bovins 4, 5 respectivement 40.8%, 44.7%. A partir de l'analyse de maturation pendant 7 jours on trouve 21.7% (B1), 24% (B2) et 37% de (B3). 34% à 45% pour les bovins 4 et 5. La capacité de rétention d'eau va augmenter pour le traitement technologique (ultrason et stimulation électrique) des grandes valeurs de 50% à 53%.

La comparaison entre la capacité de rétention d'eau d'échantillons traités et qui sont mûris à 7 jours résulte que le traitement par l'ultrason et la stimulation électrique sont des valeurs élevées par rapport à la maturation pendant les 7 jours. Cela est confirmé par JAYASOORIYA *et al.*, (2004), qui montre à l'utilisation d'ultrason permet d'améliorer la tendreté de la viande.

2.1.4 Taux de cendre

Les valeurs de taux de cendre pour la viande étudiée sont illustrées dans la figure 06

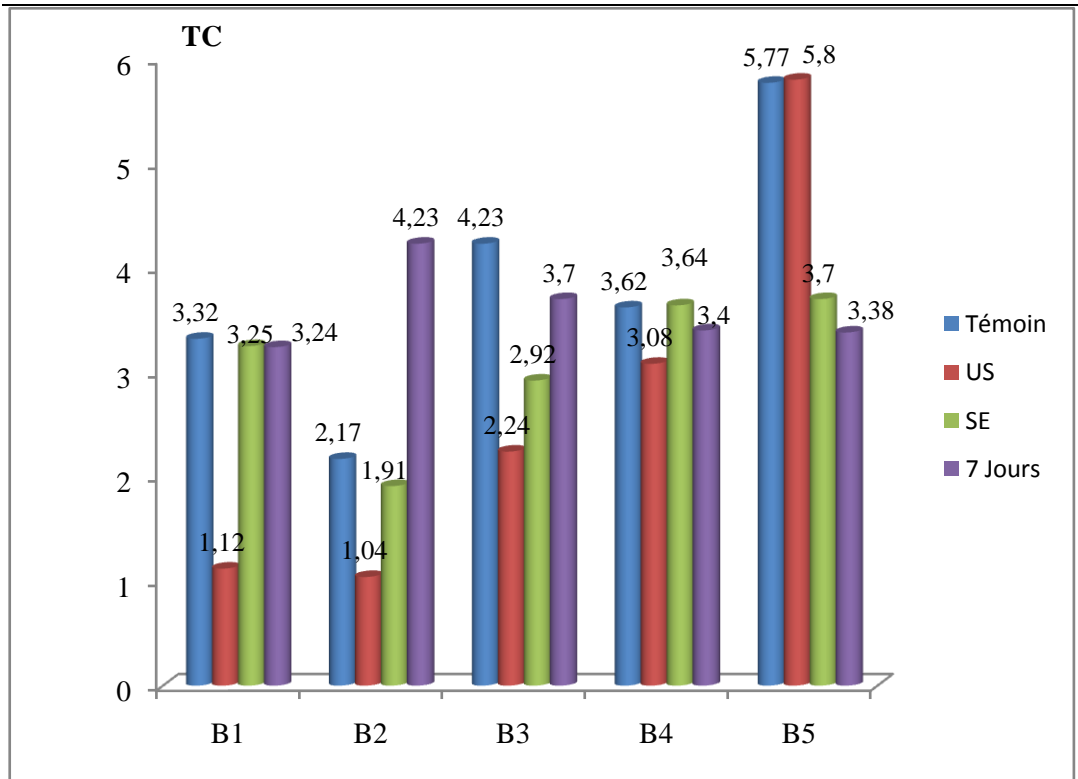


Figure 06:valeurs de Taux de cendre pour les viande étudiées avec et sans traitements

Ce sont des substances résultant de l'incinération de la matière sèche exprimées en pourcentage en masses (**BOUBEZARI, 2010**).

Le taux de cendres permet de juger la richesse ou la pauvreté de la viande en éléments minéraux, la viande est une excellente source de fer et de phosphore qui bien assimilé dans l'organisme (**SLOTNER, 1979**).

On constate que le taux de cendres pour l'échantillon non traité varié entre 2.17 % et 5.77 % pour tous les échantillons ces valeurs sont supérieures à celles trouvées par (**STARON, 1982**) qui sont 1 à 2%.

Concernant les échantillons traité par l'ultrason et la stimulation électrique on trouve des valeurs varient entre 1.04% et 3.25 % pour les bovins 1,2 et 3 ,et entre 3.08% à 5.8% pour les bovins 4 et 5 .

D'autres part les résultats de cendre pour les échantillons conservés 7 jours de maturation oscillent entre 3.24% et 4.23%. mais restent toujours conforme à la valeurs donnée par **CARAUX et al. , (2003)** qui est 4.6%.

Conclusion

Conclusion

Le travail réalisé sur le muscle (Fémoris) des bovins locaux été pour objectif l'étude de l'effet de deux traitements technologiques la stimulation électrique et l'ultrason sur la tendreté de la viande bovines de race locale afin de minimiser la durée de la conservation. Cette étude nos a permis de ressortir les points suivants :

- ✓ La capacité de rétention d'eau est supérieure avec du traitement par la l'ultrason que par la stimulation électrique.
- ✓ Le taux de cendres s'avère inférieur par le traitement avec l'ultrason que par la stimulation électrique.
- ✓ La teneur en eau est supérieure avec le traitement par l'ultrason que par la stimulation électrique.
- ✓ Le pH augmente en cas du traitement par la l'ultrason par rapport à la stimulation électrique.

A la lumière des résultats obtenus, on peut dire que l'application des traitements technologiques peut entrainer une accélération des processus de maturation et par conséquent, ils peuvent exercer une influence significative sur la qualité de la viande (qualité organoleptique : couleur , jutosité , fiaveur , tendreté , et nutritionnelle) .

Références bibliographiques

A

AILLARD,A., AVIL,H.,COLNE,T.,(2001).Abattage et transformation des viandes de boucherie .la tevhnologie de la viande . Pp49, 51 , 109 .

ANTHONY KWASIBORSKI. (2008).proteome et transcriptome dans le muscle longissimus de porc : influence du mode d'elvage , de l'origine genetique et du sexe .relation avec les qualités des viandes . Mémoire. L'Université Blaise Pascal .Pp 39.

B

BATE-SMITH (E. C.) ; (1948), Physiology and chemistry of Rigor Mortis. Advances in Food Research,n°1, Pp1-38

BECILA-HIOUL . S , (2009) ,marqueur biologique de la qulité de la viande ovine et caractérisation de la mise en place de l'appoptose, Thèse , institut de nutrition , de l'alimentation et des technologies agro-alimentaires Pp 85 .

BERKEL .B. ,BOOGGAARDA ., HEIJNEN,C., (2005). La conservation du poisson et de la viande . Markusse , M, G , Pp11 .

BELITZ.C . .LEROY.B (2009) .La viande de canard :production principale caractéristiques *INRA.Prod.anim* :9.Pp 117_125

C

CARTIERE ET MOVI (2007) Valorisation alimentaire de la production agricole Ed,MASSON PP139_147

Castanet Tolosan Cedex (1) , INRAstation de recherche porcines , 35590. Sait-Gilles(2) , n°11 Pp335-347 .

CLAUDE ,T.,BOUTTIER,M.,MARTIN,J.R.,THIMEL,F.,LONGUEVILLE,F.,M

AILLARD,A., AVIL,H.,COLNE,T.,(2001).Abattage et transformation des viandes de boucherie .la tevhnologie de la viande . Pp49, 51 , 109

CLINQUART.ALA?LEROY.B?DOTTREPPE.O?HORNICK.J.LDUFRASNE.I ISTASSE.L(2005): Les facteurs de production qui influencent la qualité de viande des bovins blanc bleu belge ;journée du centre d'excellence du secteur agricole et son management ,Ed,CESAM ,19P..

COIBION.L(2008) Acquisition des qualités organoliptiques de la vainde bovine ,adaptation a' la demende du consommateur ,pp7_25

D

DEUMIER . F . ,(200) . formulation et déviande déshydratation de volaille par immersion . Etude des transfetrs de matière à pression atmosphérique st sous vide . Ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes , Paris , Pp62 .

DRIEUX. H., FRRANDO. R . , JACQUOT.R. ,(1962) , caractéristiques alimentaires de la viande de boucherie , rue de l'Ecole –de-Médecine ,Paris , 33

G

GONDRET.F.,BONNEAU.M., (1998) , mise en place des caractéristiques du muscle chez le lapin et incidence sur la qualité de la viande , INRA station de Recherche Cunicoles , 31326 Castanet Tolosan Cedex (1) , *INRAstation de recherche porcines* , 35590. Sait-Gilles(2) , n°11 Pp335-347 .

GOUTEFONGEA. R ;(1936), comparaison de différentes méthodes de mesure du pouvoir de rétention d'eau de la viande de porc. Liaison avec le PH, nales de zootechnie, INRA/EDP sciences, n°12 (2), Pp125-132.

GOUTEFONGEA .R ., DENISE.G.,SUQUET.J-P ;(1969), étude du pouvoir d rétention d'eau de la viande porc , laboratoire de recherche sur la viande , centre national de recherches , 78-Jouy-en-Josas institut national de la recherche agronomique , n°9(1),pP111-116

H

HALLAS et LAALA (2015) Méthode de détermination de la teneur en matière de la viande et produits de la viande n31,PP31_32.

J

JAMES G LYNG, PAUL ALLEN, BRIAN M MCKENNA, (1998).The Effect on Aspects of Beef Tenderness of Pre- and Post-Rigor Exposure to a High Intensity Ultrasound, Probe Journal Science Food Agric 78,Pp309.

JEQNTET H,FERRANDO ,R,JACQUOT.R(2007) Caractéristiques alimentaires de la viande de boucherie,vigot frères éditeurs,ParisVI,P9

k

KIM .R . , MATTHEWS. , (2015), le standard de qualité AHDB Beef & Lamb :un exemple de démarche qualité en Angleterre , instituts de recherche et des centres technique des filières viandes et produits carnés , n°31, Pp2-4.

L

LAMELOISE (1984) Conservation des produits d'origine animale en pays chauds ,Ed presses universitaires de France P53_54

LISTRAT.A., LEBRET.B., LOUVEAU.I., ASTRUC.T., BONNET.M., LEFAUCHEUR .L., BUGEON.J., (2015), comment la structure et la composition du muscle déterminant la qualité des viandes ou chairs, *INRA PROD. AMIN* , n°28 , Pp125-136.

LUDOVIC.C., (2008),, acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine : adaptation a la demande du consommateur, thèse de doctorat, université Paul-Sabatier, Toulous.

M

MANON. G. , MAELLE PHILIPPE. , CécILE GUILLON-KROON. , MARIE RAOULT . (2016), lectures d'actualité définition, évaluation et déterminisme de la tendreté de la viande bovine. , n°32, Pp1-3.

MARIA. F. I., FOURNOLS. , LUIS. G., IRTA.M. , FICA.C. , (2015), Déterminismes de la consommation de viande, viande & produits carnés, n°31, Pp3-5.

MARSH B.B.et LEET N .G., (1966) Studies in meat tenderness.3 .the effect of cold sortening on tenderness.J.F.Sci, 31,450-459.

MONIN. G., (1991), facteurs biologiques des qualités de la viande bovine, station de recherche sur la viande 63122 saint-Genès –champanelle , n°4,Pp151-160.

O

OUALI .A . , (1991), conséquences des traitements technologiques sur la qualité de la viande, INR station de recherche sur la viande THEIX 63122 sait- gêné- campanelle , n° 4 (3) , Pp195-208.

OULD EI HAJ ,M, D . , BOUZGAG , B ., BOURAAS ,A ., MOUSSAOULS ., (2002) .Etude comparative de quelque caractéristique chimique et physic-chimiques de la viande du dromadaire chez des individus du type ‘sahraoui ‘ , différents GES , Revue semestrielle , n°10 , Pp95-102 .

P

PETIT.B.,PITZ.M.,FEDERIGHI.M et PITZ.M .,(2002) ,nouveaux traitements physique de conservation des aliments : revue bibliographique 2eme partie : ultrason , ultraviolet et lumière pulsée , école nationale vétérinaire de nantes .UMR 1014 D'hygiène des aliments INRA / ENVN , B- P40760 , F-44307 NANTES , n°153 , Pp 653- 664 .

PIERRE-ALAIN. D ., (2008) . Refroidissement de la carcasse et qualité de la viande . Revue UFA , 3, Pp 39 – 42 .

S

SALIFOU .C.F.A . , YOUSSAO .A.K.I . , AHOUNOUG U., FAGOUGOUS., MENASAH.G. A., CLINQUARTA. , (2013), Critères d'appréciation et facteurs de variation des caractéristiques de la qualité de la viande bovine, n° 175, Pp27-42.

SGHAIER,(2013) Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes des ruminants ,Incidence de l'alimentation des animaux ,*INRA Prod ,Anim*,P15

T

TOURAILIE .C. ,(1994) . Incidence des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptique des viandes . In : Rencontre Recherches Ruminants , Paris

TRONT G.R, (1988) . variabilité biologique de l'attendrissage de la viande , prédiction en fonction du facteur animal et du facteur type de muscle . Thèse d'état, INRA.

R

ROSE ELIAANE. P., 2009. Contribution à l'étude de la qualité de la viande d'aulacode (*Thryonomys swinderianus* , *timminck 1827*) :caractérisation de la composition chimique et de la couleur des muscles du membre pelien .mémoire . Faculté des sciences et technologie (F.S.T). Pp 25.

Annexe

Annexe 01

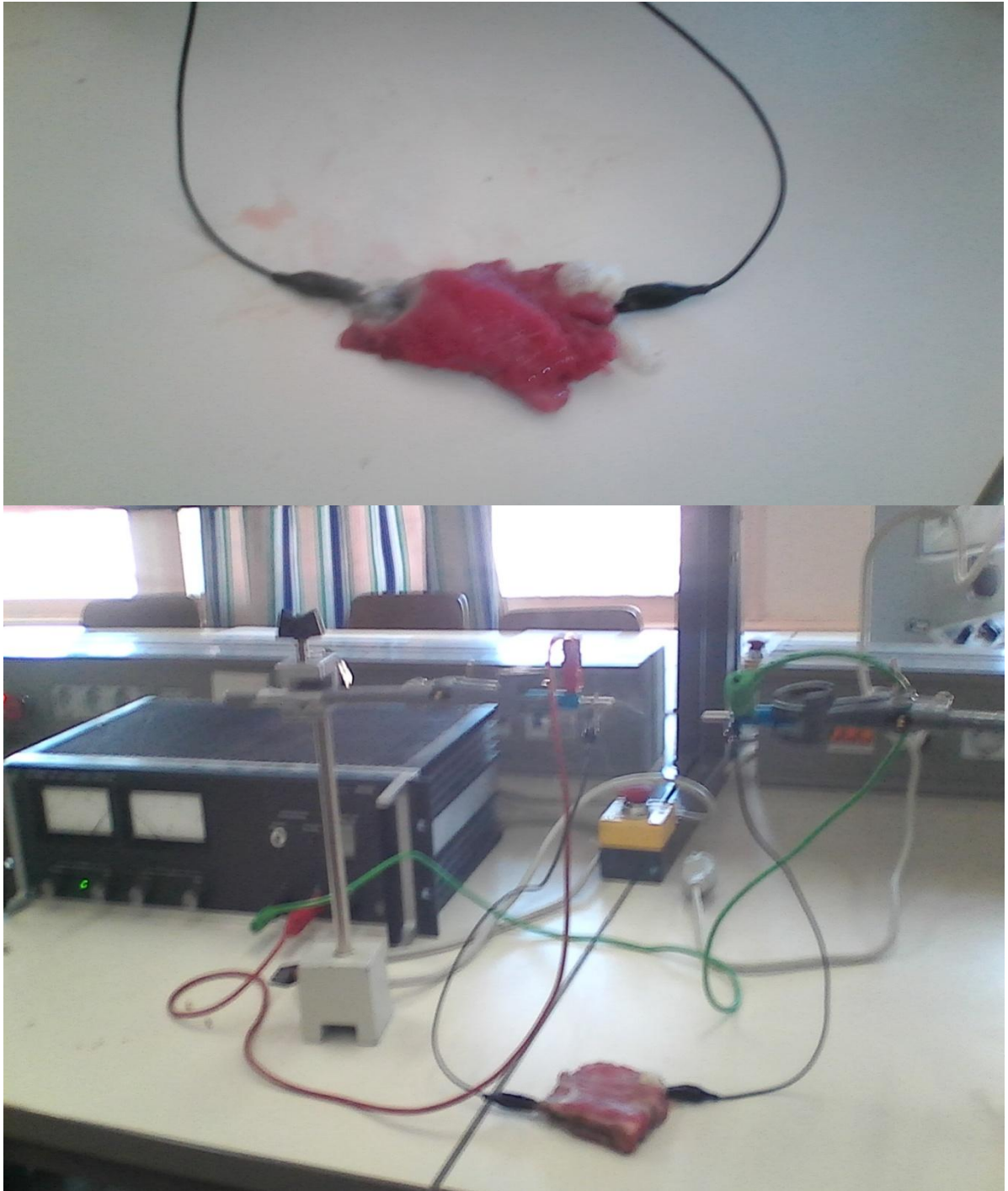


Photo 01 : opération de la SE

Annexe

Annexe 02



Photo 02 : carcasse de la viande

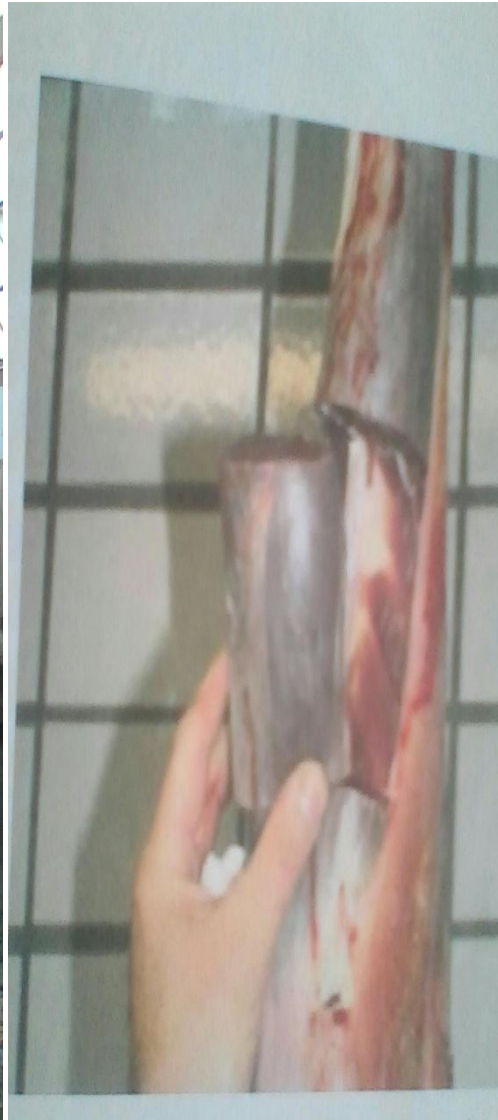


Photo 03 : muscle femoris

Annexe

Annexe 03



Photo 04 : Appareil d'ultrason



Photo 05 : Réactif d'Ultrason (R33)



Photo 06 : dessiccateur



Photo 07 : four a moufle

Annexe 04

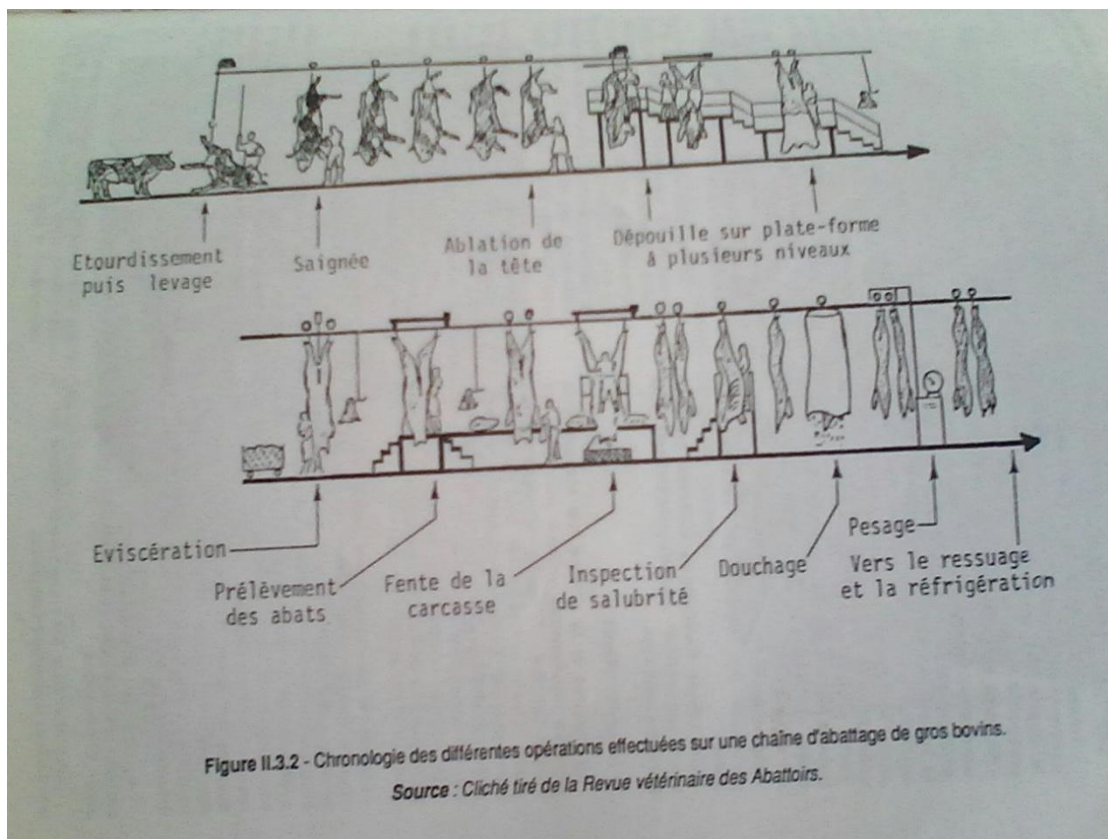


Photo 08 : l'opération de la chaîne d'abattage

Annexe 05

	BL 1	BL 2	BL 3	BL 4	BL 5
Temoin	5.8	6.9	5.8	7.1	7.00
US	5.6	5.8	5.1	7.6	7.6
SE	5.4	5.3	5.4	7.5	7.8
7 Jours	5.6	5.6	6.80	7.50	7.00

Les résultats bruts de pH

	BL 1	BL 2	BL 3	BL 4	BL 5
Temoin	20	22	19	25	24
US	20	18	20	25	26
SE	20	22	24	26	26
7Jours	19	19	23	24	24

Les résultats bruts de la température

	BL 1	BL 2	BL 3	BL 4	BL 5
Temoin	76.753	74.506	76.453	73.07	85.13
US	79.919	82.940	74.3133	74.29	64.93
SE	74.017	72.314	78.218	73.38	72.46
7Jours	74.017	71.60	74.472	66.38	61.53

Les résultats bruts de la teneur en eau

	BL 1	BL 2	BL 3	BL 4	BL 5
Temoin	24.5	39	33	40.80	44.70
US	53.2	37	50	45.50	40.10
SE	27.3	41	30	35.52	50.10
7Jours	21.7	24	37	34.00	45.00

Les résultats bruts de la capacité de rétention d'eau

	BL 1	BL 2	BL 3	BL4	BL 5
Temoin	3.320	2.1789	4.235	3.62	5.77
US	1.128	1.043	2.247	3.08	5.80
SE	3.258	1.910	2.923	3.64	3.70
7Jours	3.248	4.239	3.70	3.40	3.38

Les résultats bruts de taux de cendre

Résumé

L'objectif de ce travail est l'étude de l'effet d'ultrason et la stimulation électrique sur la tendreté de la viande bovine. Les analyses ont été effectuées au niveau le muscle (Fémoris) qui consiste à suivre les variations des paramètres de maturation issu de la population locale au cours de 7 jours après l'abattage qu' est ne subit aucun traitement ,a fin les comparer avec les sont traités. D'après nos résultats on conclue qu'il ya :

Une diminution du pH jusqu'à 5.6 au 7 jours (pour l'échantillon non traité) 5.1 et 5.5 pour les échantillons traités par ultrason et stimulation électrique . Une augmentation capacité de rétention d'eau à 21.7% , 39% pendant le 7 jours pour l'échantillon non traités ,et de la teneur en eau, taux de cendre, avec la température qui sont respectivement :72 .31% à 78.21 % pour (SE) et 64.63% à 79.91% de (US) , 2% , 26°C .

L'étude que nous avons réalisée montre que le traitement de la viande bovine par l'ultrason et la stimulation électrique aide à réduire sa durée de maturation.

Mots clés ; fémoris, maturation, ultrason, stimulation électrique, tendreté

المخلص

الهدف من هذا العمل هو دراسة تأثير الموجات فوق الصوتية و التنبيه الكهربائي على نضج اللحم البقر حيث أجريت التحاليل على مستوى عضلة الفخذ و يرتكز عملنا على متابعة خصائص النضج مدة 7 أيام بتلك التي لم تخضع لأي معالجة تكنولوجية و مقارنتها بتلك المعالجة .
وفقا للنتائج المتحصل عليها تبين أن:

انخفاض الكمون الهيدروجيني إلى 5.6 في اليوم7(العينات الغير معالجة) 5.1 و 5.5 للعينات المعالجة بالموجات فوق الصوتية و التنبيه الكهربائي . ارتفاع سعة قدرة الاحتفاظ بالماء ب21.7 . 39 بين اليوم7 للعينات الغير معالجة.

إضافة إلى زيادة محتوى الماء نسبية الرماد و الحرارة على التوالي 72.31 و 78.21 من اجل التنبيه الكهربائي 64.63 إلى79.91 للموجات فوق الصوتي %2من اجل درجة حرارة 26 درجة مئوية.
من خلال دراستنا توصلنا إلى أن معالجة اللحم البقري بالأمواج فوق الصوتية و التنبيه الكهربائي يساعد على تقليل مدة نضجه و تحسين نوعيته.

الكلمات المفتاح: عضلة الفخذ ، النضج، الموجات فوق الصوتية،التنبيه الكهربائي ، الطراوة.