

Influence du procédé d'abattage et de la durée de maturation sur la qualité de la carcasse et de la viande des poulets d'écotype Sahouè du Bénin

[Influence of the slaughtering process and the *post-mortem* aging time on carcass and meat quality of Sahouè chicken ecotype of Benin]

Tougan P. Ulbad^{1,2}, Zannou M. Serge³, Dedjiho Achille¹, Domingo I. Anaïs³, Osseyi G. Elolo³, and Théwis André²

¹Département de Nutrition et Sciences Agro-Alimentairesj Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Benin

²Unité de Nutrition et d'Ingénierie des Productions Animales de Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Belgium

³Centre d'Excellence Regional sur les Sciences Aviaires (CERSA-UL), Université de Lomé, Benin

⁴Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Institut National des Recherches Agricoles, Benin

Copyright © 2023 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The local poultry population of Benin of *Gallus gallus* species is made of a variety of ecotypes including the Sahouè ecotype. The aim of this study is to determine the variations in carcass characteristics and meat quality of this ecotype according to the slaughtering process and the *post-mortem* aging time. Therefore, 24 chicken of 6 months of age, of similar live weight were divided into two groups and slaughtered respectively according to the conventional and traditional method of slaughter. It comes out from the study that carcass yield was affected by the method of slaughter with the highest values recorded in conventional meat ($P < 0.001$). Technologically, the post-mortem pH of chicken from the conventional slaughtering process recorded at 1, 12 and 24-hour (6.11 vs. 5.69; 5.95 vs. 5.65 and 5.97 vs. 5.62) was the highest. However, the water holding capacity and nutritional parameters of the meat were similar ($P > 0.05$) for both slaughtering modes. The total ash, crude protein and fat content of meat from conventional and traditional slaughtering processes were respectively 0.96% and 0.99%; 19.34% and 19.38% and 2.87% and 2.71%. The post-mortem aging time of the meat affected only the dry matter and mineral content of the meat ($P < 0.05$). Positive and significant correlations were also obtained between the technological and nutritional parameters of the meat.

KEYWORDS: Benin, slaughtering process, Sahouè chicken, maturation, meat, quality.

RESUME: La population locale de volaille de l'espèce *Gallus gallus* du Bénin est composée d'une diversité d'écotypes dont l'écotype Sahouè. La présente étude vise à déterminer les variations des caractéristiques de la carcasse et de la qualité de la viande de cet écotype selon le mode d'abattage et la durée de maturation de la viande. Pour ce faire, 24 coquelets de 6 mois d'âge, de poids vif similaire ont été répartis en deux lots et abattus respectivement selon le mode d'abattage conventionnel et traditionnel. Il ressort que le rendement de la carcasse a été affecté par le mode d'abattage avec les valeurs les plus élevées enregistrées dans les viandes du mode conventionnel ($P < 0,001$). Sur le plan technologique, le pH des bréchets issus du mode d'abattage conventionnel à 1, 12 et 24 heures *post-mortem* ont été les plus élevés (6,11 vs 5,69; 5,95 vs 5,65 et 5,97 vs 5,62). Cependant, la capacité de rétention d'eau et les paramètres nutritionnels de la viande étaient similaires ($P > 0,05$) pour les deux modes d'abattage. Les teneurs en cendre totale, en protéine brute et en matière grasse de la viande étaient respectivement de 0,96% et 0,99%; de 19,34% et 19,38% et de 2,87% et 2,71% pour les modes d'abattage conventionnel et traditionnel. La durée de maturation de la viande a affecté seulement les teneurs en matière sèche et en minéraux de la viande ($P < 0,05$). Des corrélations positives et significatives ont été aussi obtenues entre les paramètres technologiques et nutritionnels de la viande.

MOTS-CLEFS: Bénin, diagramme d'abattage, Poulet Sahouè, maturation, qualité, viande.

1 INTRODUCTION

La sécurité alimentaire demeure un défi majeur pour les pays de l'Afrique subsaharienne dont le Bénin [1]. Ces pays affectés par la pandémie de la COVID-19 souffrent encore de la baisse de la disponibilité des matières premières et la chute de l'accessibilité alimentaire et des échanges internationaux [2] et la croissance démographique de leurs populations. La consommation mondiale annuelle de viande devrait atteindre 35,3 kg par habitant d'ici 2025, soit une progression de 1,3 kg par rapport à la valeur actuelle et cette consommation supplémentaire sera absorbée essentiellement par la viande de volaille [3]. La volaille, produit idéal pour la production d'aliments fonctionnels pour la consommation humaine, est actuellement au cœur de la recherche agricole et alimentaire [4]; [5]; [6]. Selon [7], les ressources génétiques aviaires en Afrique de l'ouest sont principalement représentées par les poulets locaux (*Gallus gallus domesticus*), la pintade (*Numida meleagris*) et le canard (*Cairina sp.*). Les poulets locaux représentent plus de 80 % de toute la population de volaille en Afrique de l'ouest [6] et 81 % sur un effectif de 17087000 têtes de volaille au Bénin [8].

La production nationale en viande au Bénin est de 61646 tonnes en 2011 et la viande bovine vient en tête avec 56,75%, viennent ensuite la volaille (18,94%), les ovins et les caprins (7,46%), les porcs (7,46%) et enfin, les lapins et les aulacodes (4,05%) [8]. Parmi ces espèces qui fournissent l'essentiel de la production nationale en viande, la volaille vient en deuxième position après les bovins. L'essentiel de la production nationale en volaille provient de l'aviculture familiale qui est composée majoritairement de la population locale de l'espèce *Gallus gallus domesticus* [3]. Cette population est composée d'une diversité d'écotypes: les écotypes Nord, Sud, Peulh, Sahouè et Holli [3].

Selon [5], dans de nombreux pays en développement, le manque d'abattoirs adéquats et les méthodes d'abattages insatisfaisantes provoquent des pertes superflues de viande et de sous-produits issus des carcasses des animaux. Au Bénin, d'une part, il n'existe pas encore d'abattoir de volailles. Les volailles sont pour l'essentiel abattues sur la place du marché et sur les points de ventes de volailles et produits de volailles pour un but commercial et par la population dans les habitations et leurs environs non seulement pour la consommation directe mais aussi pour des raisons culturelles et traditionnelles. Ces types d'abattages sont qualifiés de traditionnelle ou familiale et ne bénéficient d'aucun contrôle par les services d'inspection vétérinaire [9]. D'autre part, avec l'augmentation des découpes sur les grands marchés de transformation, la durée de maturation a beaucoup diminué pour améliorer la durée et l'efficacité des opérations d'abattage [10], [11]. Ces dernières années, le désossement en moins de 2 h post-mortem dans les structures commerciales ainsi que la mise à la consommation de la carcasse fraîche non ressuée sont des pratiques courantes lors des abattages traditionnels par la population africaine en l'occurrence. Cette durée de maturation de la viande raccourcie ou inexistante est susceptible de continuer à l'avenir.

De nombreux travaux ont été réalisés pour la caractérisation morphologique, zootechnique et génétique de la population locale de poulet du Bénin ainsi que sur la variabilité des caractéristiques de la carcasse et la qualité de la viande. Plusieurs facteurs affectant le rendement de la carcasse, la composition de la carcasse et la qualité de la viande ont été identifiés [3], [10], [12], [13], [14], [15], [16]. Selon [10], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], et [25], la génétique, le mode de production, l'alimentation, l'âge et le mode d'abattage, le poids vif, le sexe et la durée de maturation de la viande sont les principaux facteurs qui affectent des paramètres de qualité de la viande (rendement, couleur, tendreté, la perte de jus à la cuisson, la capacité de rétention d'eau et le pH).

La présente étude vise en général à déterminer les variations des caractéristiques de la carcasse et de la qualité de la viande des poulets d'écotype Sahouè selon le mode d'abattage et la durée de maturation de la viande.

De manière spécifique, il s'agit de:

- Evaluer l'effet du mode d'abattage et de la durée de maturation sur la composition et le rendement de la carcasse des poulets d'écotype Sahouè;
- Comparer les paramètres technologiques de la viande de poulets Sahouè selon le mode d'abattage et la durée de maturation de la viande;
- Déterminer l'effet du mode d'abattage et la durée de maturation sur les propriétés nutritionnelles de la viande du poulet Sahouè.

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 CADRE DE L'ÉTUDE

L'étude a été réalisée à la ferme Mayamido de Parakou dans le Département du Borgou et à l'unité de Qualité et Sécurité des produits Agro-Alimentaires/URAEAQ de la Faculté d'Agronomie à l'Université de Parakou au Bénin avec l'appui du Laboratoire de Recherche en Aviculture et en Zoo-Economie de la Faculté des sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi.

La ville de Parakou, 1^{er} arrondissement de la Commune de Parakou situé dans le Département du Borgou, est repérable selon les coordonnées géographiques 9°21' de latitude Nord et 2°37' de longitude Est, et s'étend sur une superficie de 441 km² avec une population de 255478 habitants [20]. La densité de la population de Parakou est de 339,7 habitants/km².

Le Département du Borgou situé au Nord-Est du pays, est caractérisé par le climat tropical (type soudanien) marqué par des températures plus élevées avec une amplitude thermique journalière pouvant atteindre 10 °C, des minima en août (16°C – 21°C) et des maxima en mars (28°C - 37°C), des précipitations annuelles plus faibles (entre 900 mm et 1100 mm) et l'alternance de deux saisons, l'une sèche (novembre - début mai) et l'autre pluvieuse (mai - octobre). L'humidité relative est de 70% en moyenne. C'est une zone de production agricole surtout d'élevage en raison de la faible humidité relative. Les volailles, les ovins, les caprins, les bovins y sont plus nombreux et de plus grandes tailles.

2.2 MÉTHODOLOGIE

2.2.1 ELEVAGE DES POULETS

Le matériel animal utilisé dans la présente étude était constitué de 24 coquelets locaux d'écotype Sahouè du Bénin âgés de six mois d'âge. Ces poulets ont été élevés en claustration avec accès au parcours extérieur. Tous les animaux ont été nourris avec les mêmes aliments. Une ration à base d'aliment de croissance de teneur en énergie métabolisable respective de 2900 et de 2750 kcal/EM /kg d'aliment et de teneur en protéine brute respective de 18,67% a été utilisée du 2^{ème} mois à l'entrée jusqu'à l'âge de 24 semaines. La formule alimentaire a été mise au point à partir du logiciel Excel en ajustant les apports aux besoins requis pour la période de croissance. Cette formule a été élaborée à partir des besoins théoriques répertoriés dans les tableaux alimentaires. Les animaux ont été nourris *ad libitum* tout au long de l'étude avec un accès au parcours extérieur. La composition bromatologique des rations alimentaires utilisées est consignée dans le tableau 1.

L'habitat utilisé pour abriter les poulets dans l'étude est composé d'un bâtiment d'élevage de 12 m² divisé en deux compartiments de 6m² à l'aide de grillages. Le toit des bâtiments est fait de feuilles de tôles ondulées en aluminium. Le sol est cimenté et les murs de 90 cm de hauteur, sont surmontés de grillage. La litière est constituée de copeaux de bois de 15 cm d'épaisseur. A l'entrée de chaque bâtiment, un pédiluve à base de solution de crésyl a été installé pour désinfecter les pieds à chaque entrée.

Tableau 1. Composition de la ration alimentaire utilisée

Ingrédients (%)	Aliment de la phase de Croissance
Maïs	59,08
Soja toasté	6,6
Tourteau de Soja	14,26
Tourteau de Coton	9
Farine de poisson	5
Lysine HCL	0,37
DL-méthionine	0,36
Huile de palme	1
Phosphate bi-calcique	0,07
Coquille d'huître	0,89
Sel (NaCl)	0,18
Pré-mix	2,94
Concentré Minéral Vitaminé (C.M.V.)	0,25
Composition nutritionnelle	
Énergie Métabolisable (kcal/kg)	2900
Lysine (%)	1,29
Méthionine (%)	0,64
Méthionine+ Cystine (%)	1,06
Calcium (%)	1,02
Phosphore disponible (%)	0,49
Sodium (%)	0,2
Matière Grasse (%)	6,56
Protéine Brut (%)	18,67
Cellulose brute	7,1

2.2.2 ABATTAGE ET DÉCOUPE

Les poulets ont été répartis de manière aléatoire en 2 groupes soit 12 sujets/lot et ont subi 8 h de diète hydrique. Les sujets du groupe 1 ont été abattus selon le mode d'abattage conventionnelle et les sujets du groupe 2 selon le mode d'abattage traditionnelle.

Tous les oiseaux ont été pesés et seuls les sujets du groupe 1 ont subi une diète hydrique de 24 heures pré-abattage et été étourdis avant l'abattage. Ils ont ensuite été saignés par section de la veine jugulaire et de l'artère carotide puis échaudés dans une eau chaude (50-60 °C), plumés manuellement, éviscérés et nettoyés.

Après abattage, plumaison, éviscération, et nettoyage, les pattes sont sectionnées à l'articulation tibio-tarse-métatarsienne et la tête séparée du cou à la jonction crâne-atlas. Les organes des cavités abdominale et thoracique sont enlevés, ainsi que la graisse abdominale. Les poids de la carcasse à chaud ainsi que ceux des issues et des abats (tête, pattes, cou, cœur, foie, gésier) seront déterminés [7].

Les carcasses de chaque groupe de notre étude ont été conservées au réfrigérateur à une température de 4 °C pendant la durée de l'expérimentation (24 h).

Une découpe de chaque carcasse a permis de déterminer les poids du blanc, de l'ensemble cuisse-pilon, des ailes et le reste de la carcasse [7].



Fig. 1. Découpes de carcasses

2.2.3 COLLECTE DES DONNÉES

2.2.3.1 EVALUATION DE LA COMPOSITION ET DU RENDEMENT DE LA CARCASSE

Le poids vif à l'abattage, le poids de la carcasse chaude, le poids de la carcasse froide, le poids des découpes et les poids des viscères (gésier, foie et cœur) ont été mesurés. Les pourcentages des morceaux de découpes (bréchet, cuisse-pilon, ailes, cou, tarsi et reste de carcasse), et des viscères (gésier, foie et cœur) ont été calculés par rapport au poids de la carcasse. De même, les rendements de la carcasse réessayée à 1 heure et à 24 heures après abattage ont été calculés selon la formule [7]:

$$\text{Rendement carcasse (\%)} = \frac{\text{Poids carcasse ressuyée}}{\text{Poids carcasse chaude}} \times 100$$

2.2.3.2 QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DE LA VIANDE

Le bréchet a été utilisé pour les mesures du pH et de la capacité de rétention d'eau de la carcasse [12].

Les mesures de pH ont été réalisées par lot dans le muscle *Pectoralis major* du bréchet selon la méthode utilisée par [7] à 1 h, 12 h et 24 h après l'abattage.

La capacité de rétention d'eau de la viande est somme de la perte d'eau à l'écoulement et de la perte d'eau à la cuisson. Les pertes d'eau à l'écoulement de la carcasse ont été obtenues par le rapport de la différence de masse de la viande avant et après ressuyage au réfrigérateur à 4 °C à 1 heure, 24 heures et 48 heures après l'abattage et le poids initial de la carcasse [7], [16]. Les pertes d'eau à la cuisson du bréchet ressuyé ont été obtenues par le rapport de la différence de masse du morceau de viande avant et après cuisson au bain-marie à 75 °C et du poids du morceau de viande avant cuisson [16]. Les valeurs ont également été déterminées à 1 heure, 12 heures et 24 heures après l'abattage.

$$\text{Perte d'eau à l'écoulement (\%)} = \frac{\text{Perte de poids au ressuyage}}{\text{Poids initial de l'échantillon}} \times 100$$

$$\text{Perte d'eau à la cuisson (\%)} = \frac{\text{Perte de poids à la cuisson}}{\text{Poids du bréchet ressuyé}} \times 100$$

$$\text{Capacité de rétention d'eau (\%)} = \text{Perte d'eau à l'écoulement} + \text{Perte d'eau à la cuisson}$$

2.2.3.3 QUALITÉ NUTRITIONNELLE DE LA VIANDE

Les teneurs en eau et en matière sèche ont été déterminées par gravimétrie par séchage de 6 g de l'échantillon du muscle du bréchet à l'étuve à 105 °C pendant 6 heures selon la méthode de [14] et conformément à la norme NF V 04-401 d'avril 2001. Pour chaque mesure, 3 répétitions ont été réalisées.

La teneur en cendres totales a été déterminée selon la norme NF V 04-404 d'avril 2001 [14] par incinération de 6 g d'échantillon dans un four maintenu à une température de 550 °C pendant 24 h.

Conformément à la norme NF V 04-402 de janvier 1968 (ISO 1443:1973), la teneur en matière grasse a été déterminée par traitement de l'échantillon au HCl, filtration, extraction de la matière grasse et expression des résultats en g/100g de matières fraîches [14]. Pour chaque mesure, 3 répétitions seront réalisées.

La teneur en matière azotée totale a été calculée à partir de la détermination de l'azote totale par la méthode de Kjeldahl (minéralisation, distillation, titrage) selon la norme ISO 59836-1: 2006 /AC: 2009 [14].

2.3 ANALYSES STATISTIQUES

Les données collectées ont été analysées avec le logiciel Statistical Analysis System (SAS 9.2) [26]. La procédure des Modèles Linéaires Généralisés (Proc GLM) a été utilisée pour l'analyse de variance. Le système de production a été utilisé comme source de variation. La significativité de l'effet du mode d'abattage et de la durée de maturation de la viande ont été déterminés par le test MDS de Fisher. Les moyennes seront comparées deux à deux par le test de t de Student. Les corrélations entre les paramètres de la composition et du rendement de la carcasse, de la qualité technologique et nutritionnelle de la viande ont été déterminées en utilisant la procédure *proc corr* du SAS.

3 RESULTATS

3.1 INFLUENCE DU MODE D'ABATTAGE (CONVENTIONNELLE VS TRADITIONNELLE) SUR LA COMPOSITION ET LE RENDEMENT DE LA CARCASSE

Le tableau 2 présente l'influence du mode d'abattage sur la composition et le rendement de la carcasse de poulet d'écotype Sahouè du Bénin. Il ressort qu'en dehors du poids de la carcasse froide, du poids du bréchet, du poids du gésier, du rendement de la carcasse à 1 heure après abattage et du rendement de la carcasse à 24 heures après abattage les autres paramètres de la composition de la carcasse des poulets n'ont pas varié significativement en fonction du mode d'abattage ($P > 0,05$). En effet, le poids de la carcasse froide des poulets abattus selon le mode d'abattage conventionnel est plus élevé que celui des poulets abattus selon le mode d'abattage traditionnelle ($P < 0,05$). De même, le bréchet des poulets abattus selon la technique conventionnelle (235,03 g) est significativement plus lourd ($P < 0,05$) que le bréchet des poulets abattus selon le mode d'abattage traditionnelle (225,68 g). De plus le poids du gésier le plus lourd ($P < 0,05$) a été enregistré chez les poulets abattus selon le mode d'abattage conventionnel. Par ailleurs le rendement de la carcasse 1 h après abattage et le rendement de la carcasse 24 h après abattage ont significativement varié ($P < 0,001$) en fonction du mode d'abattage avec les valeurs les plus élevées enregistrées chez les poulets abattus selon le mode d'abattage conventionnel.

Tableau 2. Effet du mode d'abattage sur la composition et le rendement de la carcasse

Variables	Mode d'abattage				Test de Significativité
	Conventionnel		Traditionnel		
	Moy	ES	Moy	ES	
Poids vif	1038,40	22,20	1039,60	24,30	NS
PCChaude	906,60	18,60	847,80	22,90	NS
PCFroide	877,90	19,00	806,50	22,70	*
Pbrechet	182,42	5,06	163,25	6,27	*
PCuiPil	235,03	7,52	225,68	6,73	NS
Ptarse	43,85	2,60	39,92	2,12	NS
Pcoeur	10,54	2,60	7,16	0,40	NS
Pfoie	18,76	0,54	18,30	0,69	NS
Pgesier	29,30	1,51	25,66	0,66	*
Pcou	65,50	2,76	59,07	2,59	NS
PRestCar	146,10	6,22	137,84	4,36	NS
Ptête	46,21	2,02	42,47	1,24	NS
Pailles	93,46	3,83	98,31	2,98	NS
PGrasAb	0,28	0,28	0,28	0,28	NS
Ptestic	7,97	0,62	8,08	0,89	NS
RDMT1	87,37	0,27	81,39	0,70	***
RDMT24	84,56	0,43	77,37	0,75	***

PV: Poids Vif à l'abattage; PCChaude: Poids Carcasse chaude; PCFroide: Poids Carcasse froide; Pbrechet: Poids du bréchet; PCuiPil: Poids Cuisse pilon; Ptarse: Poids des tarses; Pcoeur: Poids du cœur; Pfoie: Poids du foie; Pgesier: Poids du gésier; Pcou: Poids du cou; PRestCar: Poids du reste de la carcasse; Ptête: Poids de la tête; Pailles: Poids des ailes; PGrasAb: Poids du gras abdominal; Ptestic: Poids des testicules; RDMT1: Rendement de la carcasse à 1 h après abattage; RDMT24: Rendement de la carcasse à 24 h après abattage; NS: $P>0,05$; *: $P<0,05$; ***: $P<0,001$.

3.2 EFFET DU MODE D'ABATTAGE SUR LA QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DE LA VIANDE

L'influence du mode d'abattage sur la qualité technologique de la viande de poulet d'écotype Sahoué du Bénin est présentée par le tableau 3. Le pH du bréchet à 1 h, 12 h et 24 h après abattage ont significativement varié ($P<0,001$) en fonction du mode d'abattage des poulets. En effet, le pH à 1 h, 12 h et 24 h après abattage du muscle du bréchet des poulets abattus selon le mode d'abattage conventionnel sont plus élevés que ceux avec enregistrés chez les poulets abattus selon le mode d'abattage traditionnel avec des valeurs de 6,11 contre 5,69; 5,95 contre 5,65 et 5,97 contre 5,62 respectivement à 1 h, 12 h et 24 h après abattage. Cependant, le mode d'abattage n'a eu aucun effet significatif sur la capacité de rétention d'eau du bréchet à 1 h, 12 h et 24 h après abattage avec des valeurs comprises entre 29,60 % et 31,48 % ($p>0,05$).

Tableau 3. Effet du mode d'abattage sur la qualité technologique de la viande

Variables	Mode d'abattage				Test de Significativité
	Conventionnel		Traditionnel		
	Moy	ES	Moy	ES	
pH à 1 h après abattage	6,11	0,06	5,69	0,06	***
pH à 12 h après abattage	5,96	0,03	5,65	0,07	***
pH à 24 h après abattage	5,97	0,04	5,62	0,06	***
Capacité de Rétention d'eau à 1 h (%)	29,60	1,16	29,96	1,33	NS
Capacité de Rétention d'eau de la viande à 12 h (%)	31,41	1,15	31,48	1,31	NS
Capacité de Rétention d'eau de la viande à 24 h (%)	30,45	1,15	30,58	1,30	NS

Moy: Moyenne; ES: Erreur Standard; NS: $P>0,05$; ***: $P<0,001$.

3.3 EFFET DU MODE D'ABATTAGE (CONVENTIONNEL VS TRADITIONNEL) SUR LA QUALITÉ NUTRITIONNELLE DE LA VIANDE

Le mode d'abattage n'a pas significativement affecté les paramètres de la qualité nutritionnelle de la viande de poulet d'écotype Sahoué du Bénin évalué dans cette étude ($P>0,05$; figure 2). La teneur en matière sèche de la viande est de 23,13% chez les poulets abattus selon le mode d'abattage conventionnel et de 23,07% chez les poulets abattus selon le mode d'abattage traditionnel. Les valeurs

enregistrées dans cette étude sont de 0,96% et 0,99% pour la teneur en cendre totale; de 76,87% et 76,93% pour la teneur en eau; de 22,17% et 22,08% pour la teneur en matière organique et de 2,87% et 2,71% pour la teneur en matière grasse de la viande des poulets Sahouè abattus respectivement selon le mode d'abattage conventionnel et selon le mode d'abattage traditionnelle. De plus, la valeur de la teneur en matière azotée totale est de 19,34% dans la viande des poulets abattus selon le mode d'abattage conventionnel et de 19,38% dans la viande des poulets abattus selon le mode d'abattage traditionnelle.

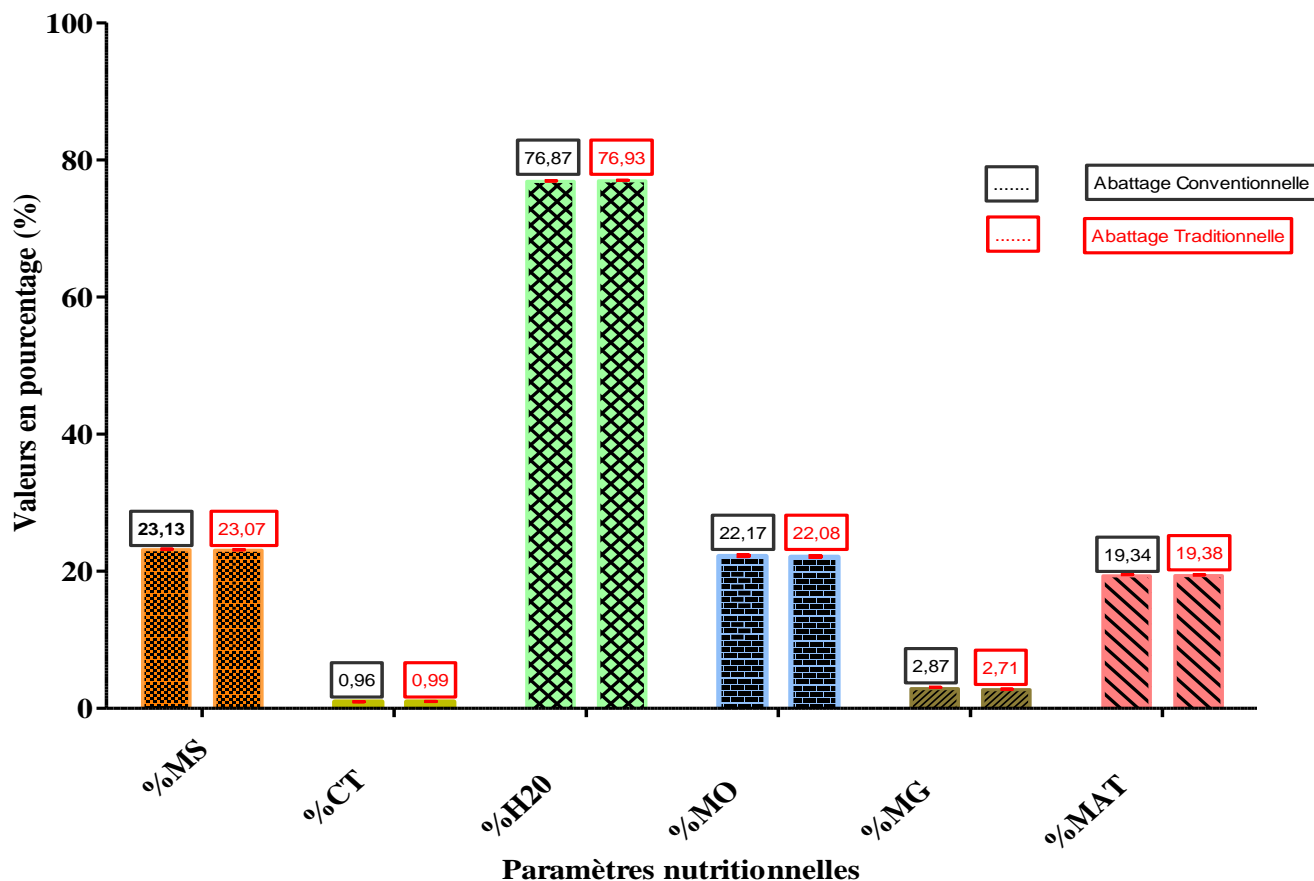


Fig. 2. Effet du mode d'abattage (conventionnel vs traditionnelle) sur la qualité nutritionnelle de la viande

% MS: Taux de Matière Sèche; % CT: Pourcentage de Cendre Totale; % H2O: Teneur en Eau; % MO: Teneur en Matière Organique; % MG: Teneur en Matière Grasse; % MAT: Teneur en matière Azotée Totale.

3.4 VARIATION DE LA QUALITÉ TECHNOLOGIQUE ET NUTRITIONNELLE DE LA VIANDE EN FONCTION DE LA DURÉE DE MATURATION

La variation de la qualité technologique et nutritionnelle de la viande de poulet d'écotype Sahouè en fonction de la durée de maturation de la viande est présentée par le tableau 3. En dehors de la teneur en matière sèche, la teneur en eau, la teneur en matière organique et la teneur en cendre totale de la viande, les autres paramètres de la qualité technologique et nutritionnelle de la viande évalués dans cette étude n'ont pas varié significativement en fonction de la durée de maturation de la viande ($P > 0,05$). Les teneurs en matière sèche de la viande après 12 heures (22,96%) et 24 heures (22,99%) de maturation de la viande sont similaires mais moins élevées ($P < 0,05$) que celle enregistrée après une heure de maturation de la viande (23,3%). De même, la valeur de la teneur en eau de la viande après une heure de maturation de la viande est de 76,65% contre 77,04% et 77,01% obtenues respectivement après 12 heures (22,96%) et 24 heures (22,99%) de maturation de la viande ($P < 0,05$). De plus, la viande après une de maturation a présenté la valeur la plus élevée de la teneur en matière organique comparativement aux valeurs obtenues après 12 heures et 24 heures de maturation de la viande ($P < 0,01$). Toutefois, la teneur en cendre totale la plus élevée ($P < 0,05$) a été enregistrée après 12 heures de maturation de la viande (1,02%) contre 0,94% obtenu après 1 heure et après 24 heures de maturation de la viande.

Tableau 4. Variation de la qualité technologique et nutritionnelle de la viande de poulet d'écotype Sahouè en fonction de la durée de maturation

Variables	Durée de maturation						Test de significativité
	1heure		12heures		24heures		
	Moy	ES	Moy	ES	Moy	ES	
pH	5,87a	0,07	5,78a	0,06	5,80a	0,07	NS
Capacité de rétention d'eau (%)	27,40a	1,99	29,15a	1,92	27,72a	2,08	NS
Teneur en matière sèche (%)	23,35a	0,09	22,96b	0,09	22,99b	0,10	*
Teneur en matière organique (%)	22,41a	0,09	21,94b	0,09	22,04b	0,10	**
Teneur en matière grasse (%)	2,99a	0,17	2,85a	0,17	2,50a	0,18	NS
Teneur en cendre totale (%)	0,94a	0,02	1,02b	0,02	0,94a	0,02	*
Teneur en protéine brute (%)	19,44a	0,19	19,06a	0,18	19,59a	0,19	NS

Moy: Moyenne; ES: Erreur Standard; NS: $P > 0,05$; *: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$. Les moyennes interclasse de la même ligne suivies de lettres différentes diffèrent significativement au seuil de 5%.

3.5 CORRÉLATION ENTRE LES PARAMÈTRES DE LA COMPOSITION DE LA CARCASSE ET DE LA QUALITÉ TECHNOLOGIQUE ET NUTRITIONNELLE DE LA VIANDE

Le tableau 4 présente les corrélations entre les paramètres de la composition de la carcasse et de la qualité technologique et nutritionnelle de la viande de poulet d'écotype Sahouè élevés au Bénin. Il ressort de ce tableau que, le poids vif des poulets à l'abattage est fortement et positivement corrélé avec le poids de la carcasse chaude, le poids de la carcasse froide, le poids du bréchet, le poids cuisse pilon, le poids de tarse, le poids du foie, le poids du cou, le poids du reste de la carcasse, le poids de la tête et le poids des ailes ($0,42 \leq r \leq 0,94$; $P < 0,001$) et moyennement et positivement associé au poids des testicules ($r = 0,35$; $P < 0,01$). De même, le poids de la carcasse chaude est fortement et positivement associé au poids de la carcasse froide, au poids du bréchet, au poids cuisse pilon, au poids des tarses, au poids du cou, au poids du reste de la carcasse, au poids de la tête, au poids des ailes, au rendement de la carcasse à 1 heure et à 24 heures après abattage ($0,41 \leq r \leq 0,99$; $P < 0,001$); moyennement et positivement corrélé avec le poids du foie et le poids des testicules ($r = 0,34$; $0,37$; $P < 0,01$) et faiblement et positivement corrélé avec le poids du gésier ($r = 0,25$; $P < 0,05$). De plus, le poids de la carcasse froide est fortement et positivement corrélé avec le poids du bréchet, le poids cuisse pilon, le poids des tarses, le poids du cou, le poids du reste de la carcasse, le poids de la tête, le poids des ailes, le rendement de la carcasse à 1 heure et à 24 heures après abattage ($0,43 \leq r \leq 0,90$; $P < 0,001$); moyennement et positivement associé poids du foie et au poids des testicules ($r = 0,32$; $0,37$; $P < 0,01$) et faiblement et positivement corrélé avec le poids du gésier ($r = 0,27$; $P < 0,05$).

Le poids du bréchet est fortement et positivement associé au poids cuisse pilon ($r = 0,66$; $P < 0,001$); moyennement et positivement corrélé avec le poids du foie, le poids du cou, le poids de la tête, le rendement de la carcasse à 1 heure et à 24 heures après abattage ($0,33 \leq r \leq 0,39$; $P < 0,001$); positivement et faiblement associé au poids des tarses, au poids du reste de la carcasse et au poids des ailes ($0,24 \leq r \leq 0,29$; $P < 0,05$). Par ailleurs, le poids cuisse pilon est fortement et positivement associé au poids du cou, au poids de la tête et au poids des ailes ($0,51 \leq r \leq 0,55$; $P < 0,001$); moyennement et positivement corrélé avec le poids des tarses, le poids du foie et le poids du reste de la carcasse ($0,33 \leq r \leq 0,40$; $P < 0,01$); positivement et faiblement associé au poids des testicules et au rendement de la carcasse à 24 heures après abattage ($r = 0,26$; $0,28$; $P < 0,05$). De plus, le poids des tarses est fortement et positivement corrélé avec le poids du cœur et le poids des ailes ($r = 0,43$; $0,52$; $P < 0,001$); moyennement et positivement corrélé avec le poids du reste de la carcasse ($r = 0,34$; $P < 0,01$); positivement et faiblement associé au poids du foie ($r = 0,27$; $P < 0,05$), mais faiblement et négativement associé au poids du gras abdominal ($r = -0,25$; $P < 0,05$).

Quant au poids du foie, il est positivement et fortement corrélé avec le poids du gésier ($r = 0,48$; $P < 0,001$); moyennement et fortement corrélé avec le poids du cou ($r = 0,36$; $P < 0,01$) et faiblement et positivement associé au poids de la tête ($r = 0,27$; $P < 0,05$). De même, le poids du gésier est fortement et positivement corrélé avec le poids du cou et le poids du gras abdominal ($r = 0,53$; $P < 0,001$); moyennement et positivement corrélé avec le rendement de la carcasse à 1 heure et à 24 heures après abattage ($r = 0,31$; $0,36$; $P < 0,01$) et faiblement et négativement corrélé avec le poids des ailes ($r = -0,25$; $P < 0,05$). De plus, le poids du cou est fortement et positivement associé au poids de la tête et au poids des testicules ($r = 0,64$; $0,41$; $P < 0,001$); moyennement et positivement associé au poids du gras abdominal ($r = 0,33$; $P < 0,01$) et faiblement et positivement associé au rendement de la carcasse à 1 heure et 24 heures après abattage ($r = 0,25$; $P < 0,05$).

Le poids du reste de la carcasse est fortement et positivement associé au poids des ailes ($r = 0,47$; $P < 0,001$), moyennement et positivement associé au poids des testicules ($r = 0,36$; $P < 0,01$), faiblement et positivement associé au rendement de la carcasse à 1 heure après abattage ($r = 0,24$; $P < 0,05$), mais faiblement et négativement associé au poids du gras abdominal ($r = -0,29$; $P < 0,05$). Néanmoins, le poids des ailes est fortement et négativement associé au poids du gras abdominal ($r = -0,47$; $P < 0,001$). Toutefois, le rendement de la carcasse à 1 heure après abattage est positivement et fortement associé au rendement de la carcasse à 24 heures après abattage ($r = 0,93$; $P < 0,001$); positivement et moyennement associé au pH à 1 heure et à 12 heures après abattage ($r = 0,37$; $0,33$; $P < 0,01$) et positivement

et faiblement associé au pH à 24 heures après abattage ($r=0,28$; $P<0,05$). De plus, le rendement de la carcasse à 24 heures après abattage est positivement et fortement corrélé avec le Ph à 1 heure après abattage ($r=0,48$; $P<0,001$), positivement et moyennement corrélé avec le Ph à 12 heures après abattage ($r=0,37$; $P<0,01$) et positivement et faiblement associé au Ph à 24 heures après abattage ($r=0,31$; $P<0,05$).

Le pH du bréchet à 1 h après abattage est fortement et positivement corrélé avec le pH du bréchet à 12 après abattage ($r=0,60$; $P<0,001$). De même, la capacité de rétention d'eau de la carcasse à 1 heure après abattage est proportionnelle à la capacité de rétention d'eau de la carcasse à 12 heures et à 24 heures après abattage ($r=1$; $P<0,001$); positivement et moyennement associé à la teneur en eau de la viande ($r=0,36$; $P<0,01$), mais négativement et moyennement associé à la teneur en matière sèche et à la teneur en matière organique de la viande ($r=-0,36$; $-0,34$; $P<0,01$) et négativement et faiblement associée à la teneur en matière azotée de la viande ($r=-0,25$; $P<0,05$). De plus, la capacité de rétention d'eau de la carcasse à 12 heures après abattage est également proportionnelle à la capacité de rétention d'eau de la carcasse à 24 heures après abattage ($r=1$; $P<0,001$); positivement et moyennement corrélé avec la teneur en eau de la viande ($r=0,35$; $P<0,01$), mais négativement et moyennement associé à la teneur en matière sèche et à la teneur en matière organique de la viande ($r=-0,35$; $-0,34$; $P<0,01$). De même, la capacité de rétention d'eau de la carcasse à 24 heures après abattage est positivement et moyennement corrélée avec la teneur en eau de la viande ($r=0,35$; $P<0,01$), mais négativement et moyennement associée à la teneur en matière sèche et à la teneur en matière organique de la viande ($r=-0,35$; $-0,34$; $P<0,01$).

Le taux de matière sèche de la viande est fortement et positivement associé à la teneur en matière organique de la viande ($r=0,98$; $P<0,001$), moyennement et positivement corrélé avec la teneur en matière azotée totale de la viande ($r=0,40$; $P<0,01$) et inversement proportionnel à la teneur en eau de la viande ($r=-1$; $P<0,05$). Cependant, la teneur en eau de la viande est fortement et négativement associée à la teneur en matière organique et la teneur en matière azotée totale de la viande ($-0,98 \leq r \leq -0,40$; $P<0,001$). Par ailleurs, la teneur en matière organique de la viande est fortement et positivement corrélée avec la teneur en matière azotée totale de la viande ($r=0,41$; $P<0,001$). Toutefois, le taux de matière grasse de la viande est fortement et négativement associé à la teneur en matière azotée totale de la viande ($r=-0,84$; $P<0,001$).

Tableau 5. Corrélation entre les paramètres de la composition de la carcasse et de la qualité technologique et nutritionnelle de la viande

Variables	Poids vif	PCChaude	PCFroide	Pbrechet	PCuiPil	RDMT1	RDMT24	pH1	pH12	pH24	CRE1	CRE12	CRE24	%MS	%CT	%MO	%MG	%MAT	
Poids vif	1																		
PCChaude	0,94***	1																	
PCFroide	0,92***	0,99***	1																
Pbrechet	0,66***	0,72***	0,73***	1															
PCuiPil	0,90***	0,88***	0,90***	0,66***	1														
RDMT1	0,08 ^{NS}	0,41***	0,43***	0,36**	0,17 ^{NS}	1													
RDMT24	0,14 ^{NS}	0,43***	0,50***	0,39**	0,28*	0,93***	1												
pH1	-0,04 ^{NS}	0,09 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,15 ^{NS}	0,37**	0,48***	1											
pH12	-0,11 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,05 ^{NS}	-0,01 ^{NS}	0,33**	0,37**	0,60***	1										
pH24	0,12 ^{NS}	0,20 ^{NS}	0,22 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,14 ^{NS}	0,28*	0,31*	0,14 ^{NS}	0,23 ^{NS}	1									
CRE1	0,02 ^{NS}	0,06 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,06 ^{NS}	-0,10 ^{NS}	-0,24 ^{NS}	-0,06 ^{NS}	1								
CRE12	0,004 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,08 ^{NS}	-0,09 ^{NS}	-0,22 ^{NS}	-0,04 ^{NS}	1***	1							
CRE24	0,003 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,002 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,08 ^{NS}	-0,09 ^{NS}	-0,22 ^{NS}	-0,04 ^{NS}	1***	1***	1						
%MS	0,10 ^{NS}	0,06 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,09 ^{NS}	0,05 ^{NS}	-0,10 ^{NS}	-0,08 ^{NS}	-0,02 ^{NS}	0,004 ^{NS}	0,20 ^{NS}	-0,36**	-0,35**	-0,35**	1					
%CT	-0,03 ^{NS}	-0,07 ^{NS}	-0,08 ^{NS}	-0,09 ^{NS}	-0,10 ^{NS}	-0,13 ^{NS}	-0,14 ^{NS}	-0,18 ^{NS}	-0,12 ^{NS}	0,03 ^{NS}	-0,06 ^{NS}	-0,08 ^{NS}	-0,08 ^{NS}	0,12 ^{NS}	1				
%MO	0,10 ^{NS}	0,07 ^{NS}	0,07 ^{NS}	0,11 ^{NS}	0,07 ^{NS}	-0,07 ^{NS}	-0,05 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,19 ^{NS}	-0,34**	-0,34**	-0,34**	0,98***	-0,09 ^{NS}	1			
%MG	0,07 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,06 ^{NS}	0,02 ^{NS}	-0,04 ^{NS}	-0,05 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,06 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,08 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,14 ^{NS}	-0,01 ^{NS}	0,14 ^{NS}	1		
%MAT	0,002 ^{NS}	0,002 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,03 ^{NS}	-0,14 ^{NS}	-0,03 ^{NS}	0,10 ^{NS}	-0,25*	-0,22 ^{NS}	-0,22 ^{NS}	0,40**	-0,05 ^{NS}	0,41***	-0,84***	1	

PV: Poids Vif à l'abattage; **PCChaude:** Poids Carcasse chaude; **PCFroide:** Poids Carcasse froide; **Pbrechet:** Poids du bréchet; **PCuiPil:** Poids Cuisse pilon; **RDMT1:** Rendement de la carcasse à 1 h après abattage; **RDMT24:** Rendement de la carcasse à 24 h après abattage; **CRE1:** Capacité de Rétention d'eau de la viande à 1 h après abattage; **CRE12:** Capacité de Rétention d'eau de la viande à 12 h après abattage; **CRE24:** Capacité de Rétention d'eau de la viande à 24 h après abattage; **%MS:** Taux de Matière Sèche; **%CT:** Pourcentage de Cendre Totale; **%MO:** Teneur en Matière Organique; **%MG:** Teneur en Matière Grasse; **%MAT:** Teneur en matière Azotée Totale; **NS:** $P>0,05$; *****: $P<0,05$; ******: $P<0,01$; *******: $P<0,001$.

4 DISCUSSION

4.1 INFLUENCE DU MODE D'ABATTAGE SUR LA COMPOSITION ET LE RENDEMENT DE LA CARCASSE

Les variabilités de la composition de la carcasse des poulets peuvent être dues à plusieurs facteurs comme le génotype, l'âge, le sexe, le système de production, l'alimentation, les restrictions hydrique et alimentaire, le transport, le mode d'abattage, la durée de maturation de la viande [16]. Ces facteurs peuvent induire une différence significative dans les caractéristiques de la carcasse et les paramètres de la qualité technologique de la viande de poulet [27].

Dans la littérature scientifique les travaux relatifs à l'effet de la méthode d'abattage sur les caractéristiques de la carcasse ont pour la plupart concerné les défauts de la carcasse (pétéchie, ecchymose, bout d'aile rouge...), le rendement de la carcasse et le rendement du bréchet. D'après nos résultats, le bréchet des poulets abattus selon la technique conventionnelle (235,03 g) est significativement plus lourd que le bréchet des poulets abattus selon le mode d'abattage traditionnel (225,68 g). [7] ont rapporté un poids du bréchet des poulets d'écotype Sahouè du Bénin abattus selon la technique conventionnelle de 164,42 g pour un poids vif moyen à l'abattage de 1060,22 g contre 1038,40 g dans notre étude. Par ailleurs le rendement de la carcasse 1 h après abattage et le rendement de la carcasse 24 h après abattage ont significativement varié en fonction du mode d'abattage avec les valeurs les plus élevées enregistrées chez les poulets abattus selon le mode d'abattage conventionnel (87,37 % contre 81,39 % et 84,56 % contre 77,37 %). Des valeurs inférieures ont été enregistrées par [7] pour le rendement de la carcasse à 1 h (78,29 %) et à 24 h (76,61 %) après abattage avec le mode d'abattage conventionnel.

Ces différences pourraient être dues aux poids des poulets utilisés dans notre étude qui sont en moyenne plus faible que celui enregistré par [7]. En effet, selon [28], les poulets qui ont un faible poids vif à l'abattage présentent une valeur relative plus élevée du rendement de la carcasse et du bréchet.

4.2 INFLUENCE DU MODE D'ABATTAGE SUR LA QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DE LA VIANDE

De la présente étude, il ressort que les variations du pH à 1 h, 12 h et 24 h après abattage en fonction du mode d'abattage utilisée dans cette étude sont similaires à ceux enregistrés par [29] qui ont rapporté que les oiseaux abattus selon la méthode d'abattage conventionnelle (avec étourdissement) avaient un pH plus élevé (6,17) par rapport aux oiseaux abattus selon la méthode d'abattage Halal (sans étourdissement). Cependant, [30] dans l'étude de l'effet de la méthode d'abattage Halal sans étourdissement et avec étourdissement sur la qualité du bréchet de poulet et en accord avec les résultats obtenus par [31] et [32] sur la viande d'agneau et de lapin, ont affirmé qu'il n'existe aucune différence significative du pH entre les deux méthodes d'abattage, mais la valeur la plus élevée du pH a été relevée dans la viande des poulets étourdis. [33] ont également constaté que la viande des poulets non étourdie avait des valeurs de pH plus faibles par rapport à la viande des poulets étourdis.

Le pH ultime du tissu musculaire dépend de la dégradation du glycogène en acide lactique, c'est-à-dire la glycolyse post-mortem. La dynamique de la formation d'acide lactique est étroitement liée à l'état du poulet (fatigués ou stressés) avant l'abattage [34] et de l'activité musculaire du poulet pendant l'abattage [35]. En effet, lors d'un stress avant l'abattage le contenu en glycogène dans le muscle sera utilisé, ce qui entrainera une réduction du niveau d'acide lactique dont dépend le pH de la viande qui sera élevé [36]. Il est également possible que la plus grande valeur du pH observée dans le groupe des poulets étourdis soit due à un niveau élevé de catécholamine qui est lié à la peur avant l'abattage [37].

Par ailleurs, [38] ont affirmé que l'étourdissement rend les oiseaux insensibles et affecte l'écoulement du sang qui est réduit lors de l'exsanguination. Selon [39], l'étourdissement électrique a été impliqué dans une mauvaise qualité de la viande en raison d'une faible efficacité de saignement, de l'apparition de pétéchies et d'une viande plus dure si le temps est insuffisant pour que la *rigor mortis* se développe avant la découpe. Par conséquent, le pH élevé dans la viande des oiseaux abattus selon la méthode conventionnelle pourrait être attribué au sang résiduel dans la carcasse; les constituants du sang, en particulier l'hémoglobine est un important promoteur de l'oxydation des lipides et peut diminuer la qualité de la viande [40], [29].

Dans notre étude, le mode d'abattage n'a eu aucun effet significatif sur la capacité de rétention d'eau du bréchet à 1 h, 12 h et 24 h après abattage avec des valeurs comprises entre 29,60 % et 31,5 %. Ces valeurs sont comparables à la moyenne de 31,48 % relevé par [12] pour la capacité de rétention d'eau du bréchet des poulets d'écotype Sahouè du Bénin abattus selon le mode conventionnel. [32] et [41] ont également fait des observations similaires dans leurs études sur la viande de lapins et des agneaux. Selon ces auteurs, la capacité de rétention de la viande entre les animaux étourdis et non étourdis ne présentait aucune différence significative. De même, [29] ont rapporté que la capacité de rétention d'eau de la viande des poulets n'a pas significativement varié en fonction de la méthode d'abattage, mais les valeurs enregistrées pour la méthode d'abattage conventionnelle paraissent numériquement supérieures à celles enregistrées pour la méthode d'abattage Halal (méthode sans étourdissement). Par ailleurs, [42] a remarqué que la viande avec un pH élevé a une capacité de rétention d'eau plus élevée.

4.3 EFFET DU MODE D'ABATTAGE SUR LA QUALITÉ NUTRITIONNELLE DE LA VIANDE

D'après les résultats de l'étude, le mode d'abattage n'a pas d'effet significatif sur les paramètres de la qualité nutritionnelle de la viande de poulet d'écotype Sahouè du Bénin. Par ailleurs, [14], ont rapporté que la viande de poulet d'écotype Sahouè du Bénin à une composition nutritionnelle de 23,38 % de matière sèche; 0,99 % de cendre totale; 1,99 % de matière grasse et 20,41 % de matière azotée totale. En dehors de la matière grasse qui est plus élevée dans la présente étude (2,87 % et 2,71 %), ces résultats sont similaires aux observations de cette étude. Des résultats similaires ont également été enregistrés par [43] dans le bréchet de poulet (teneur en eau 75,47%; teneur en protéine 22,04%; teneur en matière grasse 1,05% et teneur en cendre totale 1,07%). Ces importantes variabilités de la teneur en matière grasse de la viande pourraient être dues à des différences méthodologiques dans le prélèvement des échantillons. Certains auteurs analyse la composition en matière grasse dans la viande et d'autres l'analyse dans le muscle et la peau, ainsi la matière grasse sous-cutanée pourrait être ou non inclus dans l'évaluation et affecter le contenu en matière grasse de la viande. De plus, [17] ont rapporté des valeurs de 27,78% et 29,88% pour la matière sèche; 26,60% et 25,49% pour la teneur en protéine et 9,72% et 9,92% pour la matière grasse dans le bréchet des poulets de chair respectivement de souche Arbor acre et Marshal MY qui sont supérieures aux valeurs obtenues dans la présente étude.

4.4 VARIATION DE LA QUALITÉ TECHNOLOGIQUE ET NUTRITIONNELLE DE LA VIANDE EN FONCTION DE LA DURÉE DE MATURATION

La durée de maturation de la viande n'a pas significativement affecté le pH et la capacité de rétention d'eau de la viande. [21] dans l'étude sur les effets de la souche sur les performances de croissance, et de l'âge à l'abattage et de la durée de maturation après refroidissement sur les paramètres de qualité de la viande des poulets de chair ont rapporté un effet non significatif ($P > 0,05$) de la durée de maturation sur le pH de la viande des poulets de chairs de souches Lohman et Hubbard. Des résultats similaires ont également été rapportés par plusieurs auteurs qui n'ont observé aucune variation significative du pH de la viande en fonction de la durée de maturation pendant 14 jours [44] et pendant 21 jours [45] chez les bovins. Dans l'étude de [46] sur la maturation de la viande de porc, ont observé un effet non significatif de la durée de maturation sur le pH ultime de la viande comprise entre 5,67 et 5,69.

Par ailleurs, [47] ont signalé une diminution progressive du pH du bréchet au cours des quatre premières heures de maturation et une maturation supplémentaire jusqu'à 24h n'a pas apporté de changement significatif sur la valeur du pH. Toutefois, [48] ont relevé un effet significative ($P < 0,01$) de la durée de maturation de la viande sur le pH de la viande chez les bovins. Mais selon ces mêmes auteurs, ces variations du pH au cours de la maturation de la viande pourraient indiquer que la glycolyse post-mortem a pris un cours anormal dans leur étude. [20] ont également affirmé que le pH de la viande après découpe a été significativement affecté par l'âge à l'abattage et la durée de maturation de la viande ($p < 0,05$). La valeur du pH du muscle du bréchet à 0 h de maturation (6,13) était similaire à celle après 4 h de maturation (6,16), mais moins élevé que la valeur du pH enregistré après 24 h de maturation de la viande (6,19).

L'incidence des facteurs telles que la maturation, la congélation ou le sens de découpe des morceaux avant cuisson est faible et peu significative sur les pertes en jus [49]. En accord avec les résultats enregistrés dans cette étude, plusieurs auteurs ont signalé que la durée de maturation n'influence pas ou n'augmente pas la capacité de rétention d'eau de la viande [49], [50], [51]. Selon [20] aucun effet significative ($p > 0,05$) de la durée de maturation de la viande n'existe sur les valeurs de la capacité de rétention d'eau de la viande et de la perte d'eau à la cuisson chez les poulets de chairs de souches Lohman et Hubbard. Des résultats similaires ont également été rapportés par [11], [51] et [52] qui ont montré que la capacité de rétention d'eau de la viande et la perte d'eau à cuisson n'étaient pas significativement affectés par la souche, l'âge à l'abattage ou la durée de maturation de la viande. Cependant, [53] et [54] ont signalé que la perte d'eau à la cuisson du muscle du bréchet des poulets de chair augmente avec l'évolution de la durée de maturation de la viande. Toutefois, [52], [55] et [56] ont observé une augmentation du rendement de la carcasse et une réduction des pertes de jus à la cuisson de la viande lorsque la durée de maturation passe de 0 à 24 heures. En effet, le rétrécissement des fibres après cuisson fait pression sur l'eau libre située entre les fibres et force sa sortie par évaporation. Une influence de la maturation de la viande est l'augmentation de l'espace entre les fibres musculaires [49]. Ainsi, lorsque la durée de maturation de la viande est plus longue, la pression exercée sur l'eau libre est plus faible pendant la cuisson, entraînant une perte de poids plus faible.

Selon les résultats de la présente étude, les teneurs en matière sèche et en cendre totale ont été affectées par la durée maturation de la viande. En effet, le taux de matière sèche et de matière organique de la viande ont diminué avec l'évolution de la durée de maturation tandis que plus la durée de maturation augmente, plus la teneur en eau et en cendre totale de la viande augmente. De plus la teneur en matière grasse et en matière azotée totale n'ont pas varié significativement en fonction de la durée de maturation de la viande. [57], dans l'étude sur les variations des paramètres de la qualité de la viande du bréchet de poulet préparé sous vide pendant un stockage réfrigéré, ont montré que la teneur en eau, la teneur en protéines brutes, en matières grasses et en cendres totale du bréchet de poulet ne présente aucune différence significative en fonction de la durée de stockage (0, 3, 5, 7, 10, 14 jours).

4.5 RÉLATION ENTRE LES CARACTÉRISTIQUES DE LA CARCASSE, LES PARAMÈTRES TECHNOLOGIQUES ET LA COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE PROXIMALE DE LA VIANDE

Le poids vif à l'abattage, le poids de la carcasse chaude et le poids de la carcasse froide ont présenté plus de corrélation avec les autres paramètres de la composition et du rendement de la carcasse. Ces résultats sont conformes à ceux enregistrés par [13] et [15] chez les poulets d'écotype Holli, Fulani, Sahoué, Nord et Sud du Bénin qui ont montré que toutes les caractéristiques de la carcasse mesurée étaient de bons indicateurs du poids vif en accord avec les observations de [18] sur les poulets Arbor et Acre au Nigeria. Les variabilités dans les relations entre le poids vif, les caractéristiques de la carcasse et des abats observés peuvent être attribuables aux différences particulières de taille et de conformation liées à cet écotype [19]; [20]; [21], [13] et [15]. Ce résultat confirme la découverte de [22] qui ont montré que les populations de poulet indigènes du Bénin se caractérisent par une grande diversité génétique. L'étude réalisée par [18] au Nigeria sur les corrélations phénotypiques entre le poids corporel réel et les caractéristiques de la carcasse dans les races de poulet Arbor et Acre a montré que le poids vif avait une corrélation phénotypique positive statistiquement significative ($P < 0,01$) avec le poids de la carcasse éviscérée, le poids du muscle du bréchet, le poids du dos, le poids de la cuisse et le poids des pattes.

Le poids du bréchet et le poids cuisse pilon ont présenté des corrélations positives et significativement élevées avec plusieurs caractéristiques de la carcasse notamment le rendement de la carcasse 24 heures après abattage. Ces relations montrent qu'il est possible de prédire les pertes de poids dû au ressuyage de la carcasse afin de limiter. En effet, selon [23], du fait de la demande croissante en produits découpés et élaborés, la tendance est à désosser les filets le plus rapidement possible après l'abattage. Les enjeux sont principalement financiers, puisque le désossage à chaud réduit les coûts dus aux pertes au ressuyage et au stockage des carcasses. Toutefois, ces pratiques peuvent entraîner des défauts de texture due à la contraction du muscle lorsqu'il est détaché trop tôt de son os. Un délai d'attente de 6 h est recommandé entre l'abattage et la découpe [23].

Selon nos résultats, la capacité de rétention d'eau de la carcasse est positivement et moyennement associée à la teneur en eau de la viande, mais négativement et moyennement associée à la teneur en matière sèche et à la teneur en matière organique de la viande et négativement et faiblement associée à la teneur en matière azotée de la viande.

Le taux de matière sèche de la viande est fortement et positivement associé à la teneur en matière organique de la viande, moyennement et positivement corrélé avec la teneur en matière azotée totale de la viande et inversement proportionnel à la teneur en eau de la viande.

Quant aux corrélations obtenues entre les paramètres de la qualité nutritionnelle de la viande, elles montrent des relations significatives et élevées entre la teneur en matière azotée totale et les autres paramètres de la qualité nutritionnelle de la viande.

5 CONCLUSION

L'évaluation de la composition corporelle et de la qualité de la viande des poulets locaux d'écotypes Sahoué du Bénin en relation avec le mode d'abattage et la durée de maturation de la viande a révélé des différences importantes dans les caractéristiques de la carcasse, la qualité technologique et nutritionnelle de la viande. Par rapport à la composition de la carcasse, les poulets abattus selon le mode d'abattage conventionnel ont présenté les meilleures valeurs notamment pour le poids de la carcasse froide, le poids du bréchet, le poids du gésier et le rendement de la carcasse à 1 heure et à 24 heures après abattage comparativement à celles des poulets abattus selon la technique traditionnelle. En ce qui concerne les paramètres technologiques, le pH du bréchet est significativement plus élevé avec le mode d'abattage conventionnel qu'avec le mode d'abattage traditionnel tandis qu'aucun effet significatif n'a été enregistré sur la capacité de rétention d'eau du bréchet. Sur le plan nutritionnel, le mode d'abattage n'a pas affecté les paramètres de la qualité nutritionnelle de la viande évalués dans cette étude. Toutefois, les corrélations positives et significatives ont été obtenues entre les paramètres technologiques et nutritionnels de la viande.

Des travaux complémentaires sur les déterminants de l'absence du gras abdominal chez les populations locales de volailles de l'espèce *Gallus gallus* du sont nécessaires pour approfondir leur caractérisation. Il serait également intéressant de déterminer les prises alimentaires des poulets élevés avec accès au parcours naturel.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient infiniment le Centre d'excellence Régional des Sciences Aviaires (CeRSA) de l'Université de Lomé (Togo) et la Banque Mondiale pour leurs contributions.

REFERENCES

- [1] FAO, FIDA, OMS, PAM, and UNICEF, «L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde. Se prémunir contre les ralentissements et les fléchissements économiques», Rome, FAO. 253p, 2019.
- [2] P. U. Tougan, E. Yayi-Ladekan, I. Imorou-Toko, C. Guidime, and A. Thewis, «Dietary behaviors, food accessibility, and handling practices during SARS-CoV-2 pandemic in Benin», *The North African Journal of Food and Nutrition Research. Special Issue (2020)*; 04 (10): S08- S18, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4266796>.
- [3] OCDE et FAO, Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2016-2025. Statistiques agricoles de l'OCDE (base de données), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-data-fr>, 2016.
- [4] E. F. Guèye, «The role of networks in information dissemination to family poultry farmers». *World's Poultry Science Journal* 65: 115-123, 2009.
- [5] FAO, «Revue du secteur avicole: Synthèse des rapports d'évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest». *Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture*; 68 pages. 2014.
- [6] FAO, «Family poultry communications». International Network for Family Poultry Development 20 (2), 57p, www.fao.org/ag/againfo/themes/en/infpd/home.html, 2011.
- [7] P.U. Tougan, A. K. I. Youssao, M. Dahouda, C. F. A. Salifou, G. S. Ahounou, M. Kpodekon, G. A. Mensah, D. N. Kossou, C. Amenou, C. Kogbeto and A. Thewis, «Variability of carcass traits of local poultry populations of *Gallus gallus* specie of Benin by genetic type, breeding mode and slaughter age». *International Journal of Poultry Science* 12 (8): 473-483, 2013b.
- [8] FAOSTAT/Benin, «Base de données statistiques», consultée à l'adresse, <http://countrystat.org/ben> ou <http://www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/>, 2012.
- [9] R. D. Sawadogo, «Analyse de la législation vétérinaire béninoise relative à la santé publique au regard des lignes directrices de l'oie». *Mémoire de master II en santé publique vétérinaire, Option: vétérinaire officiel à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar*; 32 pages, 2011.
- [10] P. U. Tougan, M. Dahouda, C. F. A. Salifou, G. S. Ahounou, M. T. Kpodekon, G. A. Mensah, A. Thewis and I. A. K. Youssao, «Conversion of chicken muscle to meat and factors affecting chicken meat quality: a review». *International Journal of Agronomy and Agricultural Research Vol. 3, No. 8, p. 1-20*, 2013a.
- [11] J. M. Mehaffey, S. P. Pradhan, J. F. Meullenet, J. L. Emmert, S. R. Mckee, and C. M. Owens, «Meat quality evaluation of minimally aged broiler breast fillets from five commercial genetic strains». *Poult. Sci.* 85: 902–908, 2006.
- [12] P. U. Tougan, M. Dahouda, G. S. Ahounou, C. F. A. Salifou, M. T. Kpodekon, G. A. Mensah, D. N. F. Kossou, C. Amenou, C. E. Kogbeto, A. Thewis and I. A. K. Youssao, «Effect of breeding mode, type of muscle and slaughter age on technological meat quality of local poultry population of *Gallus gallus* species of Benin». *International Journal of Biosciences* 3 (6): 1-17, 2013d.
- [13] P. U. Tougan, M. Dahouda, C. F. A. Salifou, G. S. Ahounou, M. T. Kpodekon, G. A. Mensah, D. N. F. Kossou, C. Amenou, C. E. Kogbeto, G. Lognay, A. Thewis and I. A. K. Youssao, «Relationships between carcass traits and offal components in local poultry populations (*Gallus gallus*) of Benin». *Journal of Applied Biosciences* 69: 5510– 5522, 2013c.
- [14] P. U. Tougan, M. Dahouda, C. F. A. Salifou, G. S. Ahounou, M. T. Kpodekon, G. A. Mensah, D. N. F. Kossou, C. Amenou, C. E. Kogbeto, G. Lognay, A. Thewis and I. A. K. Youssao, «Assessment of nutritional quality of meat of local poultry population of *Gallus gallus* specie of Benin». *Journal of Animal and Plant Science, Journal of Animal and Plant Science*, 19 (2): 2908-2922, 2013e.
- [15] P. U. Tougan, M. Dahouda, C. F. A. Salifou, G. S. Ahounou, M. T. Kpodekon, G. A. Mensah, D. N. F. Kossou, C. Amenou, C. E. Kogbeto, G. Lognay, A. Thewis and I. A. K. Youssao, «Relationships between technological and nutritional meat quality parameters in local poultry populations (*Gallus gallus*) of Benin». *International International Journal of Biological and Chemical Science* x (x): 18p, ISSN 1991-8631, 2013f. Available online at <http://ajol.info/index.php/ijbcs>.
- [16] P. U. Tougan, A. G. Bonou, T. Gbaguidi, G. B. Koutinhouin, S. Ahounou, Ch. Salifou, M. S. Zannou, G. A. Mensah, Y. Beckers, N. Everaert, A. Thewis and A. K. I. Youssao, «Influence of Feed Withdrawal Length on Carcass Traits and Technological Quality of Indigenous Chicken Meat Reared Under Traditional System in Benin». *J. World Poult. Res.* 6 (2): 48-58, 2016. *Journal homepage: www.jwpr.science-line.com*
- [17] O. M. Sogunle, L. T. Egbeyale, O. A. Alajo, O. O. Adeleye, A. O. Fafiolu, O. B. Onunkwor, J. A. Adegbite and A. O. Fanimu, «Comparison of meat composition and sensory values of two different strains of broiler chickens». *Arch. Zootec.* 59 (226): 311-314, 2010.
- [18] S. O. Olawumi, «Phenotypic correlations between live body weight and Carcass traits in arbor acre breed of broiler chicken». *International Journal of Science and Nature* 4 (1): 145-149, 2013.
- [19] S. Jaturasitha, T. Srikanthai, M. Kreuzer and M. Wicke, «Differences in carcass and meat characteristics between chicken indigenous to Northern Thailand (Blackboned and Thai native) and improved extensive breeds (Bresse and Rhode Island Red) ». *Poult. Sci.* 87: 160-169, 2008.
- [20] Y. A. Abdullah, M. M. Muwalla, H. O. Maharmeh, S. K. Matarneh and M. A. Abu Ishmais, «Effects of Strain on Performance, and Age at Slaughter and Duration of Post-chilling Aging on Meat Quality Traits of Broiler. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 23 (12): 1645-1656, 2010.
- [21] A. Y. Abdullah and S. K. Matarneh, «Broiler performance and the effects of carcass weight, broiler sex, and postchill carcass aging duration on breast fillet quality characteristics». *Journal of Applied Poultry Research* 19, 46–58, 2010.

- [22] A. K. I. Youssao, P. C. Tobada, B. G. Koutinhoun, M. Dahouda, N-D. Idrissou, G. A. Bonou, U. P. Tougan, S. Ahounou, V. Yapi-Gnaoré, B. Kayang, K. Rognon and M. Tixier-Boichard, «Phenotypic characterization and molecular polymorphism of indigenous poultry populations of the species *Gallus gallus* of Savannah and Forest ecotypes of Benin». *African Journal of Biotechnology*, 9 (3): 369-381, 2010.
- [23] V. Gigaud, A. Geffrard, C. Berri, E. Le Bihan-Duval, A. Travel et T. Bordeau, Conditions environnementales ante-mortem (ramassage-transport-abattage) et qualité technologique des filets de poulet standard». *7èmes Journées de la Recherche Avicole (Tours, France)*, 470-474, 2007.
- [24] A. Addeen, «Impact of Halal slaughtering on quality and shelf-life of broiler chicken meat». Thesis for the degree of Master of Science in Food Science and Technology, 2014. Copyright of the Prince of Songkla University.
- [25] V. Gigaud, E. Le Bihan-Duval and C. Berri, In: Proceedings of the 8^{èmes} Journées de la Recherche Avicole, *St Mato (FRA)*, 2009/03/25-26, 124-131. 2009.
- [26] SAS 9.2, 2008. SAS/STAT Copyright 2008. User's guide, vers, 6, 4 th ed, Cary, NC, USA, SAS Inst.
- [27] M. K. Padhi, R. N. Chatterjee, U. Rajkumar, M. Niranjana and S. Haunshi, «Evaluation of a three-way cross chicken developed for backyard poultry in respect to growth, production and carcass quality traits under intensive system of rearing». *Journal of Applied Animal Research*, 44 (1): 390-394, 2016. DOI: 10.1080/09712119.2015.1091336.
- [28] F. Guerder, E. Parafita, M. Debut and S. Vialter, «Première approche de la caractérisation technologique de la viande de poule pour une valorisation innovante». *8es Journées de la Recherche Avicole. St. Malo, 25&26 Mars 2009*. 507-511, 2009.
- [29] O. Hafiz, H. Zaiton, N. Mohd and M. Abdul, «Effect of Slaughtering Methods on Meat Quality Indicators, Chemical Changes and Microbiological Quality of Broiler Chicken Meat during Refrigerated Storage Ahmed». *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS) e-ISSN: 2319-2380, p-ISSN: 2319-2372. Volume 8, Issue 9 Ver. I (Sep. 2015), PP 12-17*, 2015.
- [30] M. M. Wong and I. Ashton, «The Effect of Non-Stunned and Stunned Halal Slaughter Method on Broiler Breast Meat Quality». *MOJ Food Process Technol* 1 (3): 00014, 2015. DOI: 10.15406/mojfpt.2015.01.00014.
- [31] M. B. Linares, R. Bornez and H. Vergara, Effect of different stunning systems on meat quality of light lamb». *Meat Science*, 76, 675-681, 2007.
- [32] K. Nakyinsige, A. B. Fatimah, Z. A. Aghwan, I. Zulkifli, Y. M. Goh and A. Q. Sazili, «Bleeding efficiency and meat oxidative stability and microbiological quality of New Zealand White rabbits subjected to Halal slaughter without stunning and gas stunning». *Asian Australasian Journal of Animal Science*, 27, 406-413, 2014.
- [33] P. Papinaho and D. Fletcher, «Effect of stunning amperage on broiler breast muscle rigor development and meat quality». *Poultry Science*, 74, 1527-1532, 1995.
- [34] T. Smolinska and M. Korzeniowska, «Evaluation of the PSE and DFD abnormalities occurrence in chicken meat». *XVIIIth European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Doorwerth, The Netherlands, pp.193*, 2005.
- [35] W. McNeal, D. Fletcher and R. Buhr, «Effects of stunning and decapitation on broiler activity during bleeding, blood loss, carcass, and breast meat quality». *Poultry Science*, 82, 163-168, 2003.
- [36] R. G. Garcia, A. A. Mendes, C. Costa, I. C. L. A. Paz, S. E. Takahashi, K. P. Pelícia, C. M. Komiyama and R. R. Quinteiro, «Desempenho e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho». *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 57 (5), 634-643, 2005.
- [37] A. Foury, N. A. Geverink, M. Gil, Gispert M., M. Hortos, M. Font, I. Furnols, D. Carrion, S.C. Blott, G.S. Plastow and P. Mormede, «Stress neuroendocrine profiles in five pig breeding lines and the relationship with carcass composition». *Animal*. 1: 973-982, 2007.
- [38] A. M. A. Sayda, H. O. Abdalla and I. M. Mahgoub, «Effect of slaughtering method on the keeping quality of broiler chickens' meat». *Egypt. Poult. Sci. Vol (31) (IV): 727-736*, 2011.
- [39] J. Summers, Fact sheets of the poultry industry. No. 14. Toronto, Ontario, Canada: Council of Canada, 2006.
- [40] C. Z. Alvarado and A. R. Sams, «Rigor mortis development in turkey breast muscle and the effects of electrical stunning». *Poultry Science*, 79: 1694-1698, 2000.
- [41] H. Vergara and L. Gallego, «Effect of electrical stunning on meat quality of lamb». *Meat Science*, 56 (4), 345-349, 2000.
- [42] D. P. Cornforth, «Color and its importance. In: Pearson AM, Dutson TR, editors. Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry, and Fish Products». *Chapman and Hall; London, UK. pp. 34-78*, 1994.
- [43] M. S. Ali, G. H. Kang, H. S. Yang, J. Y. Jeong, Y. H. Hwang, G. B. Park and S. T. Joo, «A Comparison of Meat Characteristics between Duck and Chicken Breast». *Asian-Aust. J. Anim. Sci. Vol. 20, No. 6: 1002 - 1006*, 2007.
- [44] J. Niedźwiedź, H. Ostojka and M. Cierach, «Texture of longissimus thoracis et lumborum muscles from beef cattle crossbreeds subjected to wet aging». *Acta Agrophysica*, 19, 631-640, 2012.
- [45] R. Marino, M. Albenzio, A. Della Malva, M. A. Caroprese, Santillo, A. Sevi, «Changes in meat quality traits and sarcoplasmic proteins during aging in three different cattle breeds». <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.05.024>. 2014.
- [46] S. Thielke, S. K. Lhafi and M. Kuhne, «Effects of aging prior to freezing on poultry meat tenderness. *Poult. Sci.* 84: 607-612, 2005.
- [47] E. Sosin-Bzducha and M. Puchała, «Effect of breed and aging time on physicochemical and organoleptic quality of beef and its oxidative stability». *Arch. Anim. Breed.*, 60, 191-198, 2017. <https://doi.org/10.5194/aab-60-191-2017>.
- [48] A. Vautier, «Valeurs nutritionnelles de la viande de porc: facteurs de variation». *Version 2. Paris. 40p. pp6, 12, 14*, 2005.
- [49] Duchene C. et Gandemer G., 2016. «Qualité nutritionnelle des viandes: Synthèse de travaux récents sur le bœuf, le veau, l'agneau et la viande chevaline». *Journées nationales des groupements techniques vétérinaires, Nantes; 12 page*.

- [50] A. M. Scatolini, P. A. Souza, H. B. A. Souza, M. M. Boiago, E. R. L. Pelicano and A. Oda, «Efeito do período de desossa e do tempo de armazenamento sob refrigeração na qualidade de carne de peito de frangos». *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, Lisboa*, v. 101, n. 559-560, p. 257- 262, 2006.
- [51] C. M. Komiyama, M. R. F. B. Martins, A. A. Mendes, C. Sanfelice, M. C. S. Cañizares, L. Rodrigues and G. I. L. Cañizares, «Avaliação da técnica de maturação sobre a qualidade da carne e estrutura da fibra muscular do peito de matrizes pesadas de descarte de frangos de corte». *Brazilian Journal of Food Technology, Campinas*, v. 15, II SSA, p. 89-93, 2009.
- [52] A. Souza, L. Kodawara, E. Pelicano, A. Oba, F. Leonal, E. Norkus and T. Lima, «Effect of deboning time on the quality of broiler breast meat (pectoralis major) ». *Braz. J. Poult. Sci.* 7: 123-128, 2005.
- [53] Y. Liu, B. G. Lyon, W. R. Windham, C. E. Lyon and E. M. Savage, «Principal component analysis of physical, color, and sensory characteristics of chicken breast deboned at two, four, six and twenty four hours *postmortem*». *Poultry Science, Champaign*, v. 83, n. 1, p. 101-108, 2004. <http://dx.doi.org/10.1093/ps/83.1.101>.
- [54] J. K. Northcutt, «Preslaughter factors affecting poultry meat quality», in: SAMS, A.R. (Ed.) *Poultry meat processing*, pp. 5-18, 2001. (New York, CRC Press).
- [55] W. D. McNeal, D. L. Fletcher and R. J. Buhr, «Effects of stunning and decapitation on broiler activity during bleeding, blood loss, carcass and breast meat quality». *Poultry Sci.*, 2002.
- [56] R. Huezo, J. K. Northcutt, D. P. Smith and D. L. Fletcher, «Effect of chilling method and debonning time on broiler breast fillet quality». *J. Appl. Poult. Res.*, 16: 537-545, 2007.
- [57] G. E. Hong, J. H. Kim, S. J. Ahn and C. H. Lee, «Changes in meat quality characteristics of the sous-vide cooked chicken breast during refrigerated storage». *Korean J. Food Sci. An. Vol. 35, No. 6*, pp. 757-764, 2015; ISSN 1225-8563.
- [58] Sartori T.C. and Terra N.N., 2014. «Influence of ageing time on yield and texture of marinated chicken breast cooked using a continuous process». *Braz. J. Food Technol, Campinas*, v. 17, n. 1, p. 2-7, jan./mar.