

**JEERESD**Journal Home page: www.jeeresd.online

eISSN: 3078-2112



Effet du stress thermique sur le comportement et quelques paramètres hématologiques chez le poulet de chair

Zanga Ombédé Armel Ghislain^{1*}, Etémé Enama Serge², Ayebonje Rolland³, Mingoas Kilekoug Jean-Pierre⁴

1. Laboratoire de parasitologie et écologie, faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1, Cameroun.
2. Département de Biologie et physiologie Animale, faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1, Cameroun.
3. Ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales, Direction des services vétérinaire, Cameroun
4. Ecole des Sciences et de Médecine Vétérinaire, Université de Ngaoundéré, Cameroun

ARTICLE INFO

Keywords:

Stress thermique,
poulet de chair,
bien-être animal,
paramètres hématologiques,
Cameroun.

ABSTRACT

Contexte: La production avicole joue un rôle essentiel dans la sécurité alimentaire au Cameroun, mais elle est fortement affectée par le stress thermique lié aux conditions climatiques tropicales.
Méthodes : Cette étude a évalué les effets du stress thermique chronique (35°C) et aigu (40°C) sur le comportement, les performances zootechniques et les paramètres hématologiques du poulet de chair. Un total de 150 poulets Cobb 500 âgés de 30 jours a été réparti en trois groupes : un lot témoin, un lot soumis à un stress chronique pendant quatre jours et un lot exposé à un stress aigu

Les résultats ont montré que le stress thermique induit des modifications comportementales importantes, notamment une diminution de l'activité, un halètement et un abaissement des ailes, traduisant une altération du bien-être. Sur le plan zootechnique, une baisse significative du poids vif (12,56 %) a été observée chez les sujets soumis au stress chronique, accompagnée d'une augmentation de la consommation d'eau et de la fréquence respiratoire.

*Corresponding author

Email: zangaarmel9@gmail.com

Affiliation address: Université de Yaoundé 1, Cameroun

Phone: +237 656 018 350 / +237 652 490 591

DOI: 10.68305/jeeresd.v4i4.004

Received: 25 May 2026 | Revised: 10 June 2026 | Accepted: 27 August 2026 | Published: 01 October 2026

© 2026 The Authors. Published by EcoClean Environment Company on behalf of JEERESD. This article is distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits use, sharing, adaptation and reproduction, provided that appropriate credit is given to the original authors and source.



Le stress aigu a également provoqué une élévation de la température corporelle et de la consommation hydrique. Au niveau hématologique, une augmentation significative de l'hématocrite, des globules rouges et blancs a été notée, traduisant une hémococoncentration et une réponse adaptative. Des variations de la formule leucocytaire ont également été observées. Ainsi, le stress thermique affecte négativement le bien-être, la croissance et l'équilibre physiologique des poulets, soulignant la nécessité d'améliorer la gestion thermique en élevage.

QU'EST-CE QUE CETTE ETUDE APPORTE DE NOUVEAU ?

1. Cette étude fournit les premières données de terrain sur les effets du stress thermique aigu (40°C) et chronique (35°C) chez le poulet de chair Cobb 500 élevé en zone tropicale camerounaise (Adamaoua), un contexte climatique et technique encore peu documenté dans la littérature.
2. Elle adopte une approche intégrée du bien-être animal, combinant pour la première fois dans ce contexte l'analyse comportementale, les paramètres physiologiques (température rectale, fréquence respiratoire), les performances zootechniques (poids vif, consommation d'eau) et le profil hématologique complet (hématocrite, numération et formule leucocytaire).
3. Elle quantifie l'impact différencié du stress thermique chronique et aigu, en mettant en évidence une baisse significative du poids vif (-12,56 %) sous stress chronique et des perturbations hématologiques marquées (hémococoncentration, hyperleucocytose) sous les deux formes de stress.
4. Elle débouche sur des recommandations pratiques et adaptées au contexte de l'élevage semi-intensif tropical, utiles pour orienter la gestion de l'ambiance thermique dans les bâtiments avicoles au Cameroun et en Afrique subsaharienne.

I. Introduction

Le poulet occupe une place importante dans l'alimentation humaine. Il s'agit d'un produit peu onéreux et de bonne qualité sur le plan diététique (Itavi, 2003). L'élevage des poulets possède plusieurs avantages : la petite taille des sujets, un espace limité peut être utilisé pour une production intensive, la consommation ne souffre d'aucune discrimination d'ordre religieux et cette filière peut aisément faire l'objet d'investissement privé accessible à toutes les bourses. Malgré ces avantages l'élevage des poulets se heurte à certaines contraintes environnementales telles des températures ambiantes élevées (Mame Fatou, 2012). Le Cameroun, avec une production nationale de poulets de chair de l'ordre de 22 235 500 sujets en 2020 (Minepia, 2021) n'arrive pas à répondre à la demande sans cesse croissante en viande de poulets sur le marché. Le poulet de chair est particulièrement sensible aux températures élevées en raison de son métabolisme rapide, de son plumage dense et de l'absence de glandes sudoripares. Lorsque la température ambiante dépasse sa zone de neutralité thermique (environ 18–24 °C chez l'adulte), des perturbations physiologiques majeures apparaissent : hyperthermie, alcalose respiratoire, déséquilibres électrolytiques et altération du métabolisme énergétique (Lara et Rostagno, 2013 ; Yahav, 2009).

Toutefois, la majorité des études disponibles ont été conduites en conditions expérimentales contrôlées, principalement en Europe, en Amérique du Nord ou en Asie. Ces travaux se sont

focalisés sur les performances zootechniques (gain moyen quotidien et indice de consommation) (Lara et Rostagno, 2013), avec des souches commerciales élevées dans des infrastructures hautement régulées. Peu de données sont disponibles en contexte africain, et encore moins au Cameroun, où les conditions climatiques naturelles, les systèmes d'élevage semi-intensifs et les contraintes techniques diffèrent considérablement.

La connaissance des effets de la chaleur sur le poulet de chair et des adaptations défensives qu'il met en jeu face à l'agression thermique est indispensable, puisqu'elle permet d'améliorer son confort et donc sa productivité. C'est dans ce contexte que cette étude se propose d'évaluer l'effet des températures ambiantes élevées sur le bien-être et sur quelques paramètres zootechniques chez le poulet de chair.

Plus spécifiquement, il s'agit d'évaluer l'effet du stress thermique sur :

- le bien-être du poulet de chair (à travers l'analyse des réponses physiologiques : attitude et comportement);
- les paramètres physiologiques (température corporelle et fréquence respiratoire) et zootechnique (poids vif) ;
- quelques paramètres hématologiques.

II. Matériels et méthode

La présente étude est de type expérimental et l'échantillon est constitué de 150 poulets de chair de souche Cobb 500.

II.1. Site et période de l'étude

L'étude s'est déroulée dans la région de l'Adamaoua, Département de la Vina, plus précisément en zone périurbaine de la ville de Ngaoundéré à 1100 m d'altitude (7°14'-7°35' Latitude Nord ; 13°29'-13°40' Longitude Est). Cette position lui confère un climat de type soudano-guinéen avec une saison pluvieuse de 7 mois, allant d'avril à octobre et une saison sèche de 5 mois, de novembre à mars. Notre étude s'est déroulée de juin à août 2019 en pleine saison de pluies.

II.2. Conduite des sujets d'élevage

Dans notre étude 150 poulets de souche Cobb 500 ont constitué notre échantillon. Ils ont été dans des conditions d'abreuvement et d'alimentation ad libitum. Les poulets ont été conduits en bande unique dans les conditions classiques d'un élevage de poulets de chair jusqu'à l'âge de 30 jours. Les températures dans le bâtiment y ont été celles recommandées par les normes zootechniques (32°C pour la poussinière et 23°C pour la croissance) (Jean-Luc Guérin, 2011). Au 30^e jour les poulets ont été répartis en lots : le lot A (témoin) étant constitué de 50 poulets maintenu dans les conditions classiques d'élevage, les lots B et C, constitués chacun de 50 sujets ont été soumis aux stress thermique à des températures respectives de 35°C et de 40°C.

II.3. Condition du stress thermique

Après l'alotage des sujets de manière aléatoire au 30^e jour, les sujets du lot B ont été soumis au stress thermique (stress thermique chronique) pendant 4 jours (31^e au 34^e d'élevage) consécutifs, ces poulets ont été exposés une température ambiante de 35°C de 6h à 18h pendant les 4 jours de stress. Par contre, les sujets du lot C ont été soumis au stress thermique (stress thermique aigu) pendant un seul jour (31^e jour d'élevage). Ce dernier lot de poulets a été exposé à une température ambiante de 40°C de 6h à 18h. Les différents stress thermiques se sont effectués dans un bâtiment prévu à cet effet à l'aide de radiant thermique et sous control d'un thermomètre d'ambiance.

Les prises de paramètres biologiques ont été effectuées toutes les 4h (à 10h, à 14h et à 18h). Les échantillons de sang ont été prélevés avant et après chaque stress thermique (5h40 et 18h05) autant chez les lots stressés que chez le lot témoin.

II.4. Evaluation de l'effet du stress thermique sur le bien-être et certains paramètres zootechniques et physiologiques des poulets

L'attitude, le comportement et de l'aspect physique des poulets face au stress ont été observés minutieusement pour détecter l'extériorisation de la mise en péril du bien-être des oiseaux sur la base de la grille d'observation présenté dans le tableau I. Les paramètres biologiques (poids vif, fréquence respiratoire, température rectale et consommation d'eau) ont été mesurés pour déterminer l'impact réel du stress thermique sur les poulets.

Tableau I : grille d'appréciation de la mise en péril du bien-être

Paramètre	Indicateur	Altération du bien-être	Références
Comportement	Halètement	Apparition du halètement	Lara et Rostagno, 2013
	Ailes écartées du corps	Comportement de dissipation de la chaleur	Nââs et al., 2014
	Réduction de l'activité	Léthargie, inactivité	Brugaletta et al, 2020
	Couleur de la crête et du périnée	Rose/rouge vif : vasodilatation normal en situation de chaleur	De Basilio et al, 2001
Paramètres physiologique et zootechniques	Fréquence respiratoire	>90 mvt/min (Normal 25-40)	Lin et al, 2006
	Poids vif	-10 à -20% de gain de poids	Lara et Rotagno, 2013
	Température rectale	>42,5°C hyperthermie sévère	Yahav et al, 1997
	Consommation d'eau	1,8 à 2× par rapport à l'eau normale	De Basilio et al, 2001

II.5. Evaluation de l'effet du stress thermique sur les paramètres hématologiques

Les poulets ont été soumis à des prélèvements sanguins (5 ml par échantillon) avant et après soumission aux stress thermiques. La procédure de prélèvement du sang a été la suivante : une ponction de la veine alaire a été effectuée à l'aide d'une seringue de 21G et le sang prélevé a été introduit aussi tôt dans un tube contenant de l'anticoagulant EDTA (1,0 mg/ml de sang) ; par la suite le sang et l'anticoagulant ont été correctement mélangés par retournement du tube une douzaine de fois.

Les échantillons sanguins ont été transportés pour le laboratoire dans une glacière sous une température de +4°C, dans un délai d'une heure. Les analyses hématologiques ont été effectuées pour la détermination de l'hématocrite, de la numération globulaire et de la formule leucocytaire grâce à un automate à hémogramme de type Mindray. Les valeurs des paramètres hématologiques des lots stressés (lots B et C) ont été comparées à celles du lot témoin (lot A).

II.6. Analyse statistique des données

Les données collectées ont été enregistrées dans le logiciel Microsoft Excel 2013. Ces données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS. Les résultats ont été exprimés sous forme de moyennes $\pm$ écart-type. Une analyse de variance (ANOVA) à un facteur a été utilisée pour comparer les moyennes entre les différents lots (A, B et C).

III. Résultats

III.1. Effet du stress thermique sur le bien-être des poulets de chair

L'exposition des poulets au stress thermique a permis d'observer que :

- les animaux ont évités toute dépense d'énergie en minimisant l'activité physique : les déplacements des poulets étaient très limités pour éviter toute thermogénèse supplémentaire qui s'accompagnerait avec la mobilité ;
- les poulets ont cherché les endroits les plus frais en s'éloignant au maximum des sources de chaleur : en situation de malaise l'issue possible était l'éloignement le plus important possible par rapport à la source de chaleur ;
- la crête et le péri-œil ont été d'une coloration très rosée : étant en ambiance chaude les poulets voient leurs sangs redirigés vers les régions périphériques du corps pour aider à dissiper la chaleur ;
- les animaux présentent un abaissement des ailes (ailes tombantes) et une augmentation de la polypnée thermique : cette attitude permet d'optimiser la thermolyse en éliminant l'excès de chaleur via une augmentation de la surface de contact avec l'air et l'évacuation de la chaleur à travers les voies respiratoires supérieures.

III.2. Effet du stress thermique sur le poids corporel, la température rectale, la consommation d'eau et la fréquence respiratoire chez le poulet de chair

Les données présentées sont les valeurs moyennes des paramètres biologiques observés lors des différents périodes de stress thermiques.

III.2.1. Effet du stress thermique chronique sur les paramètres physiologiques et zootechniques

Le stress thermique chronique (35°C), a conduit une variabilité significative ($p < 0,05$) du poids vif, de la consommation d'eau et de la fréquence respiratoire des poulets (tableau II).

Tableau II : Comparaisons des poids vifs, des températures rectales, des consommations d'eau et des fréquences respiratoire lors du stress thermique chronique

	Avant le Stress thermique			Après le Stress thermique		
	lot (témoin)	A (stressé 35°C)	B à P- Value	lot (témoin)	A (stressé 35°C)	B à P- Value
Poids vif (kg)	1,77±0,008 ^a	1,76±0,01 ^a	0,089	1,91±0,02 ^a	1,67±0,01 ^b	0,012
Température rectale (°C)	40,98±0,53 ^a	41,09±0,52 ^a	0,081	40,93±0,50 ^a	42,66±0,21 ^a	0,083
Consommation d'eau (L)	/	/	/	14,52±0,14 ^a	41,55±0,11 ^b	0,001
Fréquence respiratoire (mvt/min)	33,4±2,22 ^a	33,8±2,51 ^a	0,076	32,7±2,55 ^a	58,5±23,13 ^b	0,009

a, b: Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes ($p < 0,05$).

III.2.2. Effet du stress thermique aigu sur les paramètres physiologiques et zootechniques

Le tableau III présente les résultats lors du stress thermique aigu (40°C). Il a été observé une variabilité significative ($p < 0,05$) de la consommation d'eau et de la fréquence respiratoire des poulets.

Tableau III : Comparaisons des poids vifs, des températures rectales, des consommations d'eau et des fréquences respiratoire lors du stress thermique aigu

Avant le Stress thermique	Après le Stress thermique
---------------------------	---------------------------

	lot (témoin)	A lot (stressé à 40°C)	C P- Value	lot (témoin)	A lot (stressé à 40°C)	C P-Value
Poids vif (kg)	1,77±0,008 ^a	1,75±0,01 ^a	0,093	1,85±0,01 ^a	1,78±0,01 ^a	0,041
Température rectale (°C)	40,98±0,53 ^a	40,84±0,53 ^a	0,086	40,80±0,56 ^a	43,58±0,43 ^a	0,067
Consommation d'eau (L)	/	/	/	14,7 ^a	42,7 ^b	0,0004
Fréquence respiratoire (mvt/min)	33,4±2,22 ^a	32,2±1,42 ^a	0,079	31,2±3,78 ^a	76,7±13,82 ^b	0,002

a, b: Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes ($p < 0,05$).

III.3. Effet du stress thermique chronique sur la numération globulaire chez le poulet de chair

Le tableau IV présente une variabilité significative ($p < 0,05$) des taux des hématocrites et des globules blancs et rouges. Lors du stress thermique chronique les taux des hématocrites et de globules blancs et rouges font une augmentation significative ($p < 0,05$) pour les poulets stressés (lot B).

Tableau IV : Comparaisons des taux d'hématocrites, de globules blancs et rouges lors du stress thermique chronique

	Avant le Stress thermique			Après le Stress thermique		
	lot (témoin)	A lot (stressé à 35°C)	B P-Value	lot (témoin)	A lot (stressé à 35°C)	B P-Value
Hématocrite (%)	34,61±2,33 ^a	34,78±2,05 ^a	0,084	34,5±2,13 ^a	46,06±1,73 ^b	0,006
Globules rouges (10¹² /L)	2,71±0,04 ^a	2,92±0,19 ^a	0,077	2,7±0,31 ^a	3,6±0,04 ^b	0,011

Globules blancs (10⁶ /L)	22,35±3 ^a	21,41±2,1 ^a	0,083	21,94±2,16 ^a	34,23±3,28 ^b	0,008
--	----------------------	------------------------	-------	-------------------------	-------------------------	-------

a, b: Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes (p<0,05).

III.4. Effet du stress thermique aigu sur la numération globulaire chez le poulet de chair

Il est observé une variation significative (p<0,05) (tableau V) des taux des hématocrites et des globules blancs et rouges lors du stress thermique aigu.

Tableau V : Comparaisons des taux d'hématocrites, de globules blancs et rouges lors du stress thermique aigu

	Avant le Stress thermique				Après le Stress thermique					
	lot (témoin)	A	lot (stressé à 40°C)	C	P-Value	lot (témoin)	A	lot (stressé à 40°C)	C	P-Value
Hématocrite (%)	34,61±2,33 ^a		35,39±1,91 ^a		0,087	34,5±1,5 ^a		52,28±2,29 ^b		0,002
Globules rouges (10 ¹² /L)	2,71±0,04 ^a		2,78±0,02 ^a		0,081	2,71±0,5 ^a		4,98±0,4 ^b		0,004
Globules blancs (10 ⁶ /L)	22,35±3 ^a		21,41±2,01 ^a		0,079	21,76±1,83 ^a		45,70±1,75 ^b		0,001

a, b: Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes (p<0,05).

III.5. Effet du stress thermique chronique sur quelques paramètres hématologiques

Lors du stress thermique chronique, il est observé à travers le tableau VI une variation significative (p<0,05) des taux des Lymphocytes, des Monocytes, des Hétérophiles et des Basophiles.

Tableau VI : Comparaisons des taux des numérations leucocytaires lors du stress thermiques chronique

Avant le Stress thermique	Après le Stress thermique
---------------------------	---------------------------

Numération leucocytaire (%)	lot (témoin)	A	lot (stressé à 35°C)	B	P-Value	lot (témoin)	A	lot (stressé à 35°C)	B	P-Value
Lymphocyte	53,23±1,07 ^a		53,52±1,02 ^a		0,091	53,24±1,26 ^a		70,38±1,87 ^b		0,003
Monocyte	5,9±0,49 ^a		5,71±0,58 ^a		0,085	5,86±0,62 ^a		7,67±0,61 ^b		0,021
Hétérophiles	33,76±0,94 ^a		33,85±0,74 ^a		0,082	33,04±1,14 ^a		36,14±0,8 ^b		0,033
Basophile	2,06±0,23 ^a		2,17±0,29 ^a		0,088	2,28±0,28 ^a		0,86±0,12 ^b		0,018
Eosinophiles	3,26±0,41 ^a		3,14±0,27 ^a		0,078	3,07±0,27 ^a		2,63±0,1 ^a		0,072

a, b: Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes (p<0,05).

III.6. Effet du stress thermique aigu sur quelques paramètres hématologiques

Le tableau VII présente les variations significatives (p<0,05) des paramètres hématologiques des poulets du lot C induite par le stress thermique aigu.

Tableau VII : Comparaisons des taux des numérations leucocytaires lors du stress thermiques aigu

Numération leucocytaire (%)	Avant le Stress thermique					Après le Stress thermique				
	lot (témoin)	A	lot (stressé à 40°C)	C	P-Value	lot (témoin)	A	lot (stressé à 40°C)	C	P-Value
Lymphocyte	53,23±1,07 ^a		53±1 ^a		0,093	53,48±1,07 ^a		63,24±0,98 ^b		0,014
Monocyte	5,9±0,49 ^a		5,8±0,59 ^a		0,059	5,9±0,58 ^a		8,04±0,43 ^b		0,017
Hétérophiles	33,76±0,94 ^a		33,67±0,94 ^a		0,083	33±1,09 ^a		37,38±0,87 ^b		0,025
Basophile	2,06±0,23 ^a		2,095±0,28 ^a		0,087	2,13±0,28 ^a		1,3±0,06 ^b		0,027
Eosinophiles	3,26±0,41 ^a		3,14±0,23 ^a		0,080	3,13±0,19 ^a		2,06±0,47 ^a		0,065

a, b: Les moyennes suivies de lettres différentes au sein d'une même ligne sont significativement différentes (p<0,05).

IV. Discussion

Les résultats obtenus dans la présente étude mettent en évidence que l'exposition des poulets de chair à des températures élevées (35°C et 40°C) induit des modifications comportementales, physiologiques et hématologiques significatives, traduisant une perturbation de l'homéostasie thermique.

La réduction de l'activité physique, l'abaissement des ailes, la recherche de zones fraîches et l'augmentation de la fréquence respiratoire observée chez les animaux soumis au stress thermique constituent des réponses adaptatives visant à limiter la production de chaleur endogène tout en favorisant les mécanismes de dissipation thermique. Ces observations corroborent celles de Yahav (2009) et de Lara et Rostagno (2013), qui décrivent ces comportements comme des stratégies essentielles de thermorégulation chez les volailles élevées en environnement chaud.

L'augmentation marquée de la fréquence respiratoire observée dans cette étude traduit une activation du mécanisme de polypnée thermique, principal mode de thermolyse chez les oiseaux dépourvus de glandes sudoripares. Ce phénomène permet une dissipation de la chaleur par évaporation au niveau des voies respiratoires, mais il s'accompagne également d'un risque d'alcalose respiratoire lié à une élimination excessive de CO₂, comme rapporté par Lin *et al.*, (2006).

La vasodilatation périphérique mise en évidence par la coloration rosée de la crête et du périnée s'inscrit également dans une logique d'adaptation. Elle résulte d'une redistribution du flux sanguin vers les zones périphériques, favorisant les échanges thermiques avec l'environnement. Ce mécanisme, bien documenté par Lin *et al.*, (2006), contribue à la thermolyse mais peut également entraîner une diminution de l'irrigation des organes internes, affectant ainsi certaines fonctions physiologiques.

La diminution significative du poids corporel observée chez les poulets soumis au stress thermique chronique s'explique principalement par une réduction volontaire de l'ingestion alimentaire. Ce phénomène est une stratégie adaptative visant à limiter la production de chaleur liée à la digestion (thermogenèse alimentaire), comme l'ont démontré Geraert *et al.*, (1996) et Temim *et al.*, (2000). Toutefois, cette adaptation se fait au détriment des performances de croissance, traduisant un compromis entre survie thermique et productivité.

L'augmentation significative de la consommation d'eau observée dans les lots stressés constitue une réponse physiologique essentielle pour maintenir l'hydratation et soutenir les mécanismes de thermorégulation. En effet, l'élévation de la température ambiante entraîne une augmentation des pertes hydriques par évaporation respiratoire, ce qui nécessite une compensation hydrique accrue, comme rapporté par Belay et Teeter (1993). Cette augmentation de la consommation d'eau joue également un rôle dans la régulation thermique via le refroidissement interne.

L'augmentation significative de l'hématocrite observée dans les lots exposés à la chaleur peut être interprétée comme une conséquence d'une hémococoncentration liée à la déshydratation. Ce mécanisme a été également rapporté par Aengwanich (2008). Par ailleurs, l'augmentation du nombre de globules rouges pourrait représenter une adaptation visant à améliorer la capacité de transport de l'oxygène dans un contexte de demande métabolique accrue.

L'augmentation des leucocytes, notamment des hétérophiles, lymphocytes et monocytes, observée dans cette étude reflète une activation du système immunitaire en réponse au stress thermique. Ce phénomène est en partie médié par l'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien, entraînant une libération de corticostéroïdes, comme l'ont décrit Altan *et al.*, (2000). Ces modifications de la formule leucocytaire sont caractéristiques d'un état de stress et peuvent être interprétées comme un indicateur fiable du bien-être animal. En revanche, la diminution des éosinophiles et des basophiles pourrait être liée à une redistribution cellulaire induite par les hormones de stress.

Les résultats obtenus confirment que le stress thermique induit une cascade de réponses physiologiques intégrées impliquant les systèmes thermorégulateur, respiratoire, métabolique et immunitaire. Ces perturbations traduisent une altération du bien-être et des performances zootechniques.

Dans le contexte des zones tropicales, notamment au Cameroun, où les températures ambiantes élevées sont fréquentes et exacerbées par les changements climatiques, ces résultats sont en accord avec les travaux réalisés dans des environnements similaires. Ils soulignent la vulnérabilité du poulet de chair aux contraintes thermiques et mettent en évidence la nécessité d'adopter des stratégies de gestion thermique adaptées.

Conclusion

Au terme de cette étude, il apparaît que l'exposition des poulets de chair à des températures élevées (35°C et 40°C) induit des perturbations significatives du bien-être animal, se traduisant par des altérations comportementales, physiologiques, zootechniques et hématologiques.

L'intérêt de ce travail réside dans l'approche intégrée adoptée, combinant l'analyse des réponses comportementales, des paramètres physiologiques de thermorégulation, des performances zootechniques et des profils hématologiques, permettant ainsi une évaluation globale et objective du bien-être des poulets de chair en conditions de stress thermique. Les résultats obtenus démontrent que le stress thermique constitue un facteur limitant majeur de la productivité avicole, en raison de son impact négatif sur la croissance, l'équilibre hydrique et les fonctions physiologiques essentielles.

Cette étude apporte des éléments spécifiques pour l'amélioration des pratiques d'élevage en zone tropicale. Elle souligne notamment l'importance de la maîtrise de l'ambiance thermique dans les bâtiments avicoles, à travers des stratégies telles que l'amélioration de la ventilation, la gestion de la densité d'élevage et l'optimisation de l'abreuvement.

Dans un contexte de réchauffement climatique marqué, ces résultats contribuent à une meilleure compréhension des contraintes environnementales affectant la production avicole en milieu tropical et ouvrent des perspectives pour le développement de systèmes d'élevage plus résilients, capables de concilier performance zootechnique, bien-être animal et durabilité.

1. RECOMMANDATIONS

Sur la base des résultats obtenus, il est recommandé de : (i) améliorer la ventilation et l'isolation thermique des bâtiments avicoles afin de limiter l'élévation de la température ambiante en

saison chaude ; (ii) adapter la densité d'élevage lors des périodes de forte chaleur pour faciliter la dissipation thermique ; (iii) optimiser l'accès à l'eau de boisson (quantité, fraîcheur et disponibilité permanente) pour soutenir la thermorégulation et compenser les pertes hydriques ; (iv) mettre en place un suivi comportemental régulier (halètement, ailes écartées, réduction d'activité) comme indicateur précoce de stress thermique ; et (v) poursuivre les recherches sur des stratégies nutritionnelles et de conduite d'élevage adaptées aux conditions climatiques tropicales camerounaises.

2. CONTRIBUTION DES AUTEURS

Contributions des auteurs : MKJP, EES et ZOAG ont contribué à la conception de l'étude. ZOAG et AR ont assuré la collecte des données. MKJP et EES ont dirigé l'analyse des données et rédigé le manuscrit avec la participation de ZOAG et AR. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

3. CONSIDERATION ETHIQUES

Cette étude a reçu l'approbation de la délégation régionale de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales de l'Adamaoua (Cameroun) (N° 14/L/19/RA/DRPIA)

4. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'ensemble du personnel technique ayant participé à la conduite de l'essai et au suivi des animaux, ainsi que le laboratoire ayant réalisé les analyses hématologiques.

5. FINANCEMENTS

Cette étude n'a bénéficié d'aucun financement spécifique de la part d'organismes publics, privés ou à but non lucratif.

6. CONFLICT D'INTERET

Aucun.

7. DISPONIBILITE DES DONNEES

Les données ayant servi à cette étude sont disponibles auprès des auteurs correspondants, sur demande raisonnable.

8. UTILISATION DE L'IA

Aucun outil d'intelligence artificielle générative n'a été utilisé pour la rédaction de ce manuscrit.

References bibliographiques

- Aengwanich, W. (2008). Pathological changes and the effects of ascorbic acid on lesion scores of bursa of Fabricius in broilers under heat stress. *Research Journal of Veterinary Sciences*, 1(1), 13–17. <https://doi.org/10.3923/rjvs.2008.13.17>
- Altan, O., Pabuccuoglu, A., Altan, A., Konyalioglu, S., & Bayraktar, H. (2000). Effect of heat stress on oxidative stress, lipid peroxidation and some stress parameters in broilers. *British Poultry Science*, 41(4), 489–493. <https://doi.org/10.1080/713654967>
- Belay, T., & Teeter, R. G. (1993). Broiler water balance and thermobalance during thermoneutral and high ambient temperature exposure. *Poultry Science*, 72(1), 116–124. <https://doi.org/10.3382/ps.0720116>
- Brugaletta, G., De Cesare, A., Zampiga, M., Laghi, L., Oliveri, C., & Sirri, F. (2020). A review on the welfare of broilers in intensive production systems. *Poultry Science*, 99(12), 6283–6291. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.09.040>
- De Basilio, V., Requena, F., León, A., Vilarino, M., & Picard, M. (2001). Early age thermal conditioning immediately reduces body temperature of broiler chickens in a tropical environment. *Poultry Science*, 80(9), 1235–1241. <https://doi.org/10.1093/ps/80.9.1235>
- Geraert, P. A., Padilha, J. C. F., & Guillaumin, S. (1996). Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens: Biological and endocrinological variables. *British Journal of Nutrition*, 75(2), 205–216. <https://doi.org/10.1079/BJN19960125>
- Guérin, J.-L. (2011). *Pathologie aviaire*. Éditions France Agricole.
- Institut technique de l'aviculture. (2003). *Le poulet de chair : Production et qualité*.
- Lara, L. J., & Rostagno, M. H. (2013). Impact of heat stress on poultry production. *Animals*, 3(2), 356–369. <https://doi.org/10.3390/ani3020356>
- Lin, H., Jiao, H. C., Buyse, J., & Decuyper, E. (2006). Strategies for preventing heat stress in poultry. *World's Poultry Science Journal*, 62(1), 71–86. <https://doi.org/10.1079/WPS200585>
- Mame Fatou, D. (2012). *Impact des conditions climatiques sur la production avicole en zone tropicale* [Thèse de doctorat, Université Cheikh Anta Diop].
- Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries animales. (2021). *Rapport sur la production avicole au Cameroun*.
- Nääs, I. A., Romanini, C. E. B., Neves, D. P., Nascimento, G. R., & Vercellino, R. A. (2014). Broiler surface temperature distribution of 42-day-old chickens. *Scientia Agricola*, 71(6), 493–497. <https://doi.org/10.1590/0103-9016-2013-0343>
- Temim, S., Chagneau, A. M., Guillaumin, S., Michel, J., Peresson, R., Geraert, P. A., & Tesseraud, S. (2000). Does excess dietary protein improve growth performance and carcass characteristics in heat-exposed chickens? *Poultry Science*, 79(3), 312–317. <https://doi.org/10.1093/ps/79.3.312>

Yahav, S. (2009). Alleviating heat stress in domestic fowl: Different strategies. *World's Poultry Science Journal*, 65(4), 719–732. <https://doi.org/10.1017/S004393390900049X>

Yahav, S., Straschnow, A., Luger, D., Shinder, D., Tanny, J., & Cohen, S. (1997). Ventilation, sensible heat loss, broiler energy, and water balance under harsh environmental conditions. *Poultry Science*, 76(2), 253–258. <https://doi.org/10.1093/ps/76.2.253>