

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة - الجزائر

**PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

*Suivi d'élevage de poulet de chair en période tempérée et en
période estivale dans la wilaya de Sétif*

Présenté par : BARA HICHEM
RADJA HALA
SAYAH TAKI EDDINE
SEMOUK IMENE

Le jury :

- | | | |
|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| - Présidente : | M ^{elle} Ain Baaziz .H | Professeur (ENSV) |
| - Promotrice : | M ^{me} TEMIM.S | Professeur (ENSV) |
| - Examinatrice : | M ^{me} BERRAMA. Z | Maitre assistante classe A (ENSV) |
| - Examinatrice : | M ^{elle} DAHMANI. Y | Maitre assistante classe B (ENSV) |

Année universitaire : 2012/2013

Remerciements

Louange à Dieu, le miséricordieux, sans Lui rien de tout cela n'aurait pu être, À travers ce mémoire, nous tenons à exprimer tous nos remerciements et toute notre gratitude à tous ceux qui nous ont aidé à mener ce modeste travail à terme.

*- À **M^{me} TEMIM.S** notre promotrice professeur à l'ENSV, nous la remercions pour avoir proposé ce thème, diriger notre travail et son aide précieuse, son amabilité, ses encouragements et ses conseils qui nous ont permis de mener à bien ce mémoire.*

Qu'elle trouve ici l'expression de toute notre gratitude et notre profond respect.

*- À **M^{elle} Ain Baaziz .H**, professeur à l'ENSV, de nous avoir honoré en acceptant la présidence de ce jury de notre projet fin d'études.*

Qu'elle trouve ici l'expression de notre respect.

*- À **M^{me} SAHRAOUI. L**, notre Co-promotrice Maitre assistante classe B à l'ENSV. Nous tenons à la remercier pour avoir codirigé notre travail, son amabilité, ses encouragements, ses conseils et surtout pour sa disponibilité.*

Qu'elle trouve ici l'expression de toute notre gratitude et notre profond respect.

*- À **M^{me} SOUAMES. Z**, maitre assistante classe A à l'ENSV et **M^{elle} DAHMANI.Y**, maitre assistante classe B à l'ENSV d'avoir fait partie de ce jury et leurs bienveillances quant à l'examen de ce travail. D'autant plus que le délai accordé pour la lecture fut très limité.*

Qu'elles trouvent ici l'expression de notre profond respect.

*- À tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail et surtout au **Dr MARWAN DRISSI** qui nous a beaucoup aidé.*

- Nous remercions vivement les personnels de la bibliothèque.

- Enfin, nous remercions tous ceux qui nous ont encouragé tout au long de notre parcours et ceux qui ont contribué à notre formation mais que nous n'avons pas cités.

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à **mes parents** qui m'ont donné la joie de vivre et ont été ma source d'énergie pendant toute ma vie, que dieu me les gardes auprès de moi*

*A mes chers frères **Saïd, abdou, taki, sohaib** et mes très **chères sœurs**.*

A toute ma famille

A mes cousins, pour leurs encouragements.

*A mes collègues du quadri nôme : **Nassim, Halla, Imene**.*

*A mes amis : **Youcef, Samir, Mahdi, Sawas, Hossem, Zinou, Siffou, Babi, Azzedine, Hamza, Kader, Siffou, Bozide, Abdou, Mohcin, Soufiene, abdou, Hasan, El3atri, Salah, Hamza, Hamid, Bilel, Nabil, Moussa et Ramzi**.*

*A mon ami **Marwan Drissi***

*A mes amies : **Nassila, Narimene, Sarah, Fella, Nari Sou, Yasmine, Karima et Nada**.*

*A tous mes ami(e)s de et de **L'E.N.S.V** et de Bouraoui.*

*A tous mes professeurs surtout ma promotrice **M^{me} Temim** et **M^{elle} Ait Oudhia khatima**.*

*A mes enseignants de **L'E.N.S.V**.*

A toute la promotion 2008/2009 et surtout groupe 2.

Hichem

Dédicace

A mes parents :

*L'offre ce travail, résultats de mes efforts et fruits de votre éducation .**A toi ma chère maman**, source du plus précieux soutien, pour ta douceur, ta bonté et ta précieuse tendresse, je te témoigne respectueusement ma reconnaissance et ma gratitude pour tout ce que tu as fait pour moi depuis ma naissance.*

***A toi mon cher père**, merci infiniment pour tout. Pour l'éducation que tu m'as donnée, pour l'enseignement de la vie, pour ton dévouement et pour les sacrifices que tu t'es imposé pour m'assurer la belle vie et la réussite.*

« Mon père, ma mère, je ne vous remercierai jamais assez, que dieu vous garde ».

A mon frère : Lyes

A ma petite sœur : Yasmina

A ma sœur Sabrina et son mari Amine

A toute ma famille

Aux petits anges qui illuminent la famille : Meriem et Amina

A mes chères copines : Fouzia, Narimen, Wiam, Maha, Insaf, sarra et Nada

A ma copine d'enfance et ma chère sœur : Wissem

A mes amis : Samir, Zine el Abidine, Azzedine, Mahari Yousef, Babi, Hamza

A mes collègues du quadri-nôme Imene, Youcef et Nassim

A une personne qui ma toujours aidé et encouragé et qui je la remercie a cette occasion

A ma chère promotrice Mme Temim

A toute la promotion vétérinaire 2012-2013, en particulier le groupe 9

Halla

Dédicace

Ce travail qui marque la fin de mes études pour l'obtention de mon diplôme de docteur vétérinaire, c'est le moment pour moi de partager cette joie avec les êtres qui me sont les plus chers, dont beaucoup sont des guides pour la réussite de mes études.

Je dédie ce travail :

***A mon très cher père** qui grâce à ses sacrifices, je suis devenu ce qui j'ai toujours souhaité.*

***A ma très chère mère**, qui m'a soutenue durant toute ma vie grâce à son amour, son affection et sa patience.*

*A ma sœur **Ahlem** et son mari **Didine**.*

*A Mon frère **Kikou** et sa femme **Meriem**.*

*Aux enfants : **Wadjih, Hamada, Chaima, Adam, Arij**.*

A toute ma famille.

*A mon ami et frère : **Dr Merwan Drissi**.*

*A mes amis : **Sifou, Bouzid, Azzadine, Babi, Hamza, Mahdi, Sori, Kada, Samir Ansal, Youcef Mahari** et à tout les Bouraouistes...*

*A mes amies : **Insaf, Wiwi, Maha, Nanou, Nariman, Yasmine, Dihiya et Nada***

*A mes collègues du quadri nôme : **Youcef, Halla et Imene**.*

A tout mes collègues de L'E.N.S.V.

Taki Eddine

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents : aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

A mes très chères sœurs : **SIHEM, HOUDA, IBTISSEM, NAZIHA** : Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

A mon très cher frère : **WISSEM** je ne te remercierai jamais assez pour ton amabilité, ta générosité, ton aide précieux.

A mon cher frère : **HICHEM**.

A mes beaux frères : **NABIL, HAFED, ADEL**.

A mes neveux et nièces : **KHIROU, AYA, NIHAD, NOR, CHAHD, KHALED**, et mon ange **AKRAM** : meilleurs vœux de succès dans vos études.

A toute ma famille grande et petite.

A mes très chères copines : **INSAF, RAWDHA, ZINA, MAHA** : En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur.

A mes amis : **WIAM, MUSTAPHA, HAMZA, MERIEM, AMINA, NARIMEN, NOUDJOURD**

A mes collègues du quadri nôme : **HALLA, YUCEF, NASSIM**.

A ma chère promotrice **Mme TEMIM**.

A tous les étudiants de l'école nationale supérieure vétérinaire.

Imene

Liste des tableaux

Tableau 1. Composition des aliments utilisés lors des 2 cycles d'élevage *Page 14*

Tableau 2. Plans de prophylaxie médicale appliqués lors des 2 cycles d'élevage *Page 14*

Tableau 3. Valeurs moyennes de la température ambiante (Ta) diurne enregistrées durant les 3 phases d'élevage (démarrage, croissance et finition) *Page 21*

Tableau 4. Taux de mortalité (%) relevés au cours des 2 essais menés au printemps et en été. *Page 23*

Tableau 5. Poids vif (g) et gain de poids (g) mesurés à la fin des 3 phases d'élevage (démarrage, croissance et finition) *Page 24*

Tableau 6. Ingéré alimentaire (g) mesurés au cours des 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives) *Page 26*

Tableau 7. Indice de conversion (g d'aliment ingéré/g de gain de poids ; par phase) mesurés au cours des 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives) *Page 27*

Tableau 8. Index de production, gain moyen quotidien, indice de consommation (IC) et viabilité des poulets élevés durant 56 jours en été ou au printemps *Page 28*

Tableau 9. Nombre total d'*E. coli* et de lactobacilles (log10 UFC) présents chez les poulets élevés au printemps ou en été mesurés à J49 (moyennes $\pm$ SD ; n=10) *Page 29*

Liste des figures

<u>Figure 1.</u> La thermorégulation chez les oiseaux	Page 2
<u>Figure 2.</u> Principales voies de thermolyse chez le poulet	Page 3
<u>Figure 3.</u> L'effet négatif des paramètres d'ambiance	Page 5
<u>Figure 4.</u> Réponses des volailles au stress thermique	Page 7
<u>Figure 5.</u> Bâtiment et matériel d'élevage utilisés au cour des 2 cycles d'élevage	Page 12
<u>Figure 6.</u> Type de mangeoire et abreuvoirs utilisés au cour des 2 cycles d'élevage	Page 13
<u>Figure 7.</u> Représentation schématique de l'échantillonnage au sein du bâtiment	Page 17
<u>Figure 8.</u> Représentation en images de principales étapes de dénombrement de la flore totale de lactobacilles et d' <i>E. Coli</i> .	Page 20
<u>Figure 9.</u> Evolution de la température ambiante diurne (Ta) à l'intérieur du bâtiment d'élevage durant les 2 essais menés au printemps et en été	Page 22
<u>Figure 10.</u> Représentation graphique des valeurs moyennes de la température ambiante (Ta) diurne enregistrées durant les 3 phases d'élevage	Page 22
<u>Figure 11.</u> Evolution des taux de mortalité (%) mesurés durant les 2 essais menés au printemps et en été	Page 23
<u>Figure 12.</u> Evolution des gains de poids (g) mesurés durant les 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives)	Page 25
<u>Figure 13.</u> Evolution des poids vif (g) mesurés à J1, J14, J40 et J56 des 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives)	Page 25
<u>Figure 14.</u> Evolution de la consommation alimentaire (g) mesurée durant les 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives)	Page 26
<u>Figure 15.</u> Evolution de l'indice de conversion alimentaire (g) mesuré durant les 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives)	Page 27
<u>Figure 16.</u> Evolution de l'index de production, gain moyen quotidien, indice de consommation (IC) et viabilité des poulets élevés durant 56 jours en été ou au printemps	Page 28
<u>Figure 17.</u> représentation graphique du nombre total d' <i>E. coli</i> et de lactobacilles (log de 10 UFC) présents chez les poulets élevés au printemps ou en été mesurés à J49 (moyennes $\pm$ SD ; n=36)	Page 29
<u>Figure 18.</u> Exemples de poussées de lactobacilles et d' <i>E.coli</i> , obtenues lors des 2 essais.	Page 30

Liste des abréviations

<u>°C</u>	Degré Celsius
<u>Mvts</u>	Mouvements
<u>Min</u>	Minutes
<u>EM</u>	Energie métabolisables
<u>Kg</u>	Kilogramme
<u>g</u>	Gramme
<u>Ta</u>	Température ambiante
<u>h</u>	Heure
<u>I</u>	Jour
<u>IP</u>	Index de production
<u>GMQ</u>	Gain moyen quotidien
<u>IC</u>	Indice de consommation
<u>E.coli</u>	Escherichia coli
<u>TSE</u>	Eau Salée Tryptone
<u>ml</u>	Millilitre
<u>VRBL</u>	Milieu gélosé lactosé bilié au cristal violet et rouge neutre
<u>MRS</u>	Milieu gélosé milieu MAN, ROGOSA et SHARPE
<u>EMB</u>	Gélose à l'éosine et bleu de méthylène
<u>GNI</u>	Gélose nutritive inclinée
<u>IC</u>	Indice de conversion



Sommaire...



• INTRODUCTION	Page 1
• ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
I. La thermorégulation chez le poulet :	
I.1. L'homéothermie	Page 2
I.2. La thermogenèse	Page 2
I.3. La thermolyse	Page 2
I.4. La zone de neutralité thermique	Page 3
II. Le stress thermique :	
II.1. Définition	Page 4
II.2. types du stress thermique	Page 4
II.2.1 Stress thermique aigu	Page 4
II.2.2. Stress thermique chronique.....	Page 4
III. Effets du stress thermique sur les paramètres zootechniques du poulet :	
III.1. Conséquences sur l'ingéré et la croissance.....	Page 5
III.2. Conséquences sur la consommation hydrique.....	Page 5
III.3. Conséquences sur la mortalité.....	Page 6
IV. Effets du stress thermique sur les paramètres physiologiques :	
IV.1. Température corporelle	Page 6
IV.2. Taux de respiration	Page 6
IV.3. Métabolisme sanguin.....	Page 6
V. Impact de la chaleur sur l'utilisation digestive des aliments	Page 7
VI. Impact de chaleur sur l'utilisation métabolique des aliments :	
VI.1 Sur la dépense énergétique	Page 8
VI.2 Sur le métabolisme lipidique	Page 8
VI.3 Sur le métabolisme glucidique.....	Page 9
VI.4 Sur le métabolisme protéique.....	Page 9
VII. Impact de la chaleur sur le contrôle hormonal.....	Page 9



• MATERIEL ET METHODE

I. L'objectif	Page 11
II. Lieu, durée et période de l'étude.....	Page 11
III. Animaux	Page 11
IV. Bâtiment et matériel d'élevage	Page 11
V. Alimentation et abreuvement	Page 13
VI. Prophylaxie et traitement	Page 14

VII. Paramètres mesurés :

VII.1. Mesure de la température ambiante.....	Page 15
---	---------

VII.2. Mesure des paramètres zootechniques :

VII.2.1. Mortalité	Page 15
VII.2.2. Poids vif moyen.....	Page 15
VII.2.3. Gain de poids	Page 15
VII.2.4. Consommation alimentaire	Page 16
VII.2.5. Indice de conversion alimentaire.....	Page 16
VII.2.6. Index de production	Page 16

VII.3. Dénombrement de la flore totale de lactobacilles et d'E. coli

VII.3.1. Prélèvements des échantillons	Page 17
VII.3.2. Préparation de la solution mère	Page 17
VII.3.3. Constitutions des dilutions	Page 17
VII.3.4. Technique d'ensemencement sur boîtes de.... pétri	Page 18
VII.3.5. Recherche et dénombrement des lactobacilles	Page 18
VII.3.6. Recherche et dénombrement d'E coli	Page 19
VII.3.7. Analyse statistique des mesures de flore	Page 20

• RESULTAT

I. Température ambiante	Page 21
II. Performances de croissance :	
II.1. Mortalité	Page 23
II.2. Poids vif et gain de poids	Page 24
II.3. Ingéré alimentaire	Page 26
II.4. Indice de conversion alimentaire	Page 27
II.5. Index de production	Page 28
III. Flore bactérienne	Page 29

• DISCUSSION ET CONCLUSION

Page 31



*Etude
bibliographique...*



La production avicole algérienne a connu un développement important depuis l'indépendance. Ainsi, la consommation de viande blanche a augmenté et dépasse aujourd'hui les 10 kg par an et par habitant. En outre, le prix de revient réduit des viandes blanches, ainsi que leur cycle de production relativement court, ont en fait la principale source de protéines animale locale aujourd'hui (Bedrani, 2009).

Cette expansion de l'aviculture nationale est néanmoins freinée par une contrainte majeure qui est la chaleur ambiante. En effet, l'Algérie est considérée comme un pays chaud où les pics de température peuvent atteindre les 40-45°C selon les régions considérées (Temim 2000).

Ces températures ambiantes élevées induisent des pertes économiques considérables en termes de baisse de croissance et de mortalité ; elles-mêmes liées au désordre qualifié de **stress thermique** provoqué par l'augmentation de la chaleur ambiante.

L'objectif de notre étude vise à préciser l'incidence de l'élévation de la température ambiante (stress thermique) sur la productivité du poulet de chair dans les conditions d'élevage locales. Pour cela, nous comparons les performances zootechniques de deux cycles complets d'élevage menés successivement sur deux saisons : une saison printanière et une saison estivale ; et cela dans un même bâtiment, situé dans la wilaya du Sétif.

Dans ce mémoire, la première partie rappellera brièvement les principaux effets de la chaleur ambiante chez le poulet de chair. La deuxième partie est consacrée à l'étude expérimentale dans laquelle sont rapportés et discutés les résultats du suivi des deux bandes d'élevage.



I. La thermorégulation chez le poulet

I.1. L'homéothermie

Les poulets sont des animaux homéothermes. Ils ont ainsi la capacité de maintenir leur température à des valeurs constantes dans un intervalle de température ambiante (T_a) relativement large (Temim, 2000).

Le mécanisme qui permet à un organisme de conserver une température interne constante est la thermorégulation. Elle comprend deux phénomènes qui sont la thermolyse (perte de chaleur) et la thermogénèse (production de chaleur métabolique). Ces deux processus doivent être maintenus en équilibre (**Figure1**). Or au chaud, cet équilibre est rompu et nécessite d'être rétabli par la diminution de la thermogénèse et l'augmentation de la thermolyse (Bedrani, 2009).

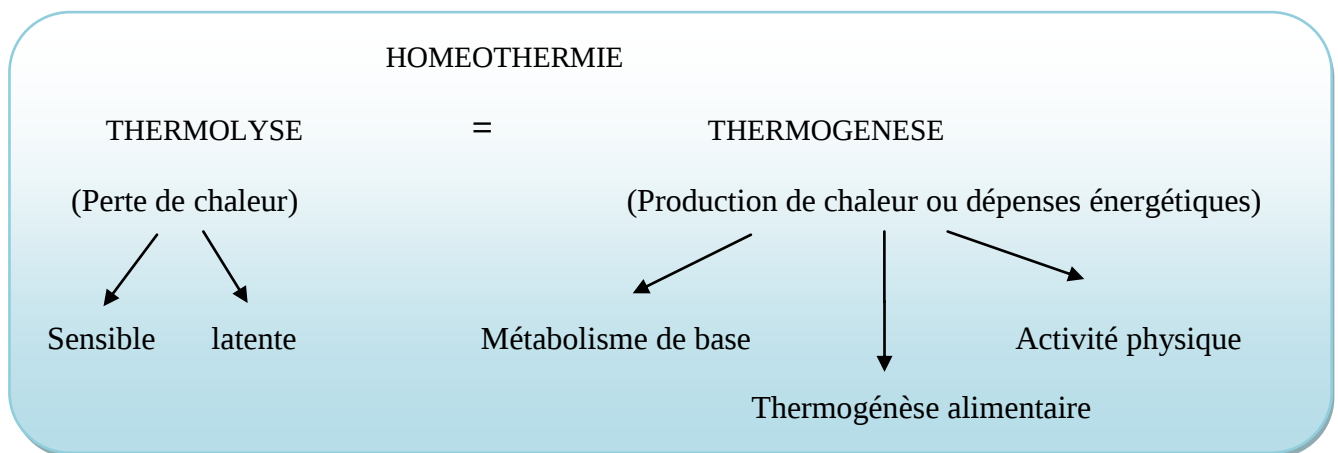


Figure1. La thermorégulation chez les oiseaux (Ain Baziz, 1996).

I.2. La thermogénèse

C'est un phénomène de production de chaleur qui est une conséquence inévitable du métabolisme de base, de l'activité physique et de la thermogénèse alimentaire.

Dans un climat chaud, la production de chaleur doit être minimisée, ceci passe par la diminution des composantes de la dépense énergétique principalement issue de la thermogénèse alimentaire (Geraert *et al*, 1993).

I.3. La thermolyse

C'est un phénomène de perte de chaleur qui correspond à l'ensemble des déperditions d'énergie calorifique.



Lors de température élevée, le poulet augmente sa perte de chaleur pour son confort thermique, ces pertes de chaleur s'effectuent selon différentes modalités physiques classées en pertes sensibles et pertes insensibles (**Figure 2**) :

- ➔ **Les pertes sensibles** : par conduction, convection, et radiation.
- ➔ **Les pertes insensibles** ou latentes essentiellement par voie respiratoire chez le poulet (thermolyse respiratoire) et consistent en une perte de chaleur par évaporation d'eau. En effet, le poulet est dépourvu de glandes sudoripares.

Par ailleurs, il existe une faible élimination de chaleur via l'excrétion fécale. Celle-ci tend à réduire sensiblement la température corporelle par évacuation du contenu digestif non digéré (Amand *et al*, 2004).

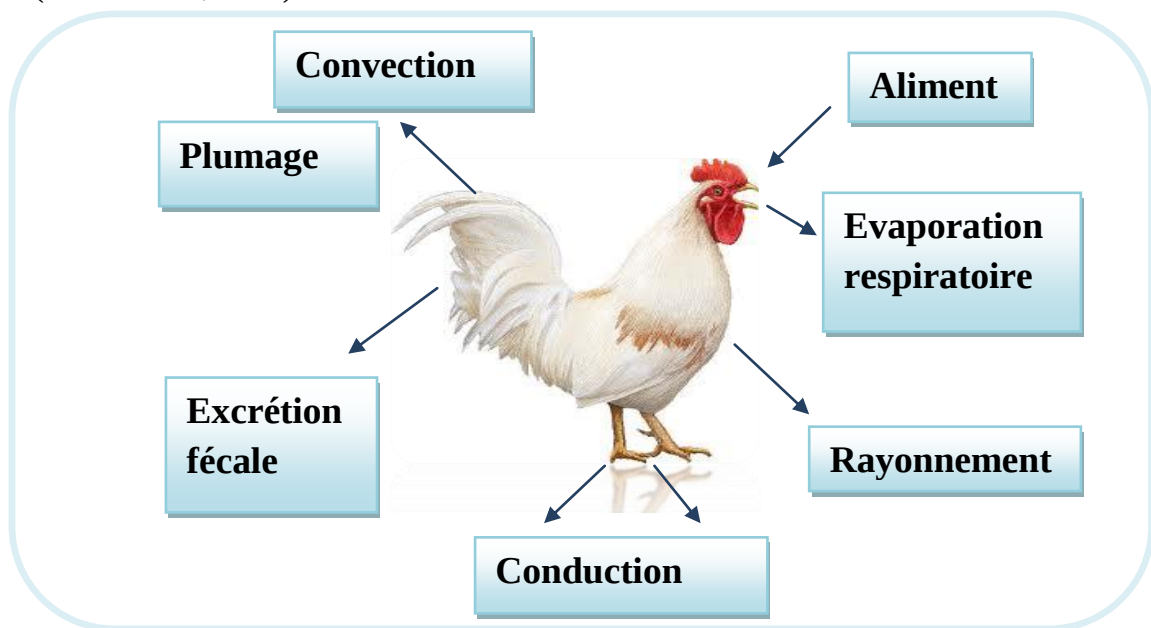


Figure 2. Principales voies de thermolyse chez le poulet (Amand *et al*, 2004)

I.4. La zone de neutralité thermique

Elle est définie comme une zone de température d'élevage dans laquelle la production de chaleur est minimale et la température corporelle est maintenue constante (Romijn et lockhostr, 1996). Cette zone varie selon l'espèce, l'âge, la taille et les conditions d'élevages.

Selon Amand *et al.* (2004), la zone de neutralité thermique de l'ambiance dans laquelle vit l'animal est définie, pour un âge donné, par les températures critiques inférieures et supérieures. Les transferts qui s'établissent dans cette zone correspondent à des dépenses énergétiques faibles non influencées par l'environnement et égales à la production de chaleur dégagée lors de la transformation de l'aliment en muscles et graisse et lors de l'activité des animaux. Leur confort thermique est optimal.



II. Le stress thermique

II.1. Définition

Le stress thermique est l'inconfort thermique qui désigne un ensemble de réactions comportementales et physiologiques pour faire face à une menace d'origine environnementale, appelée facteur de stress.

Ce stress a pour conséquent une situation de déséquilibre dans l'organisme à cause de plusieurs modifications complexes du système endocrinien en réponse aux besoins immédiats de l'animal (Bedrani 2009).

Selon la durée et l'intensité de l'exposition des poulets à des fortes températures, on divise le stress thermique en deux types : le stress thermique aigu qualifié aussi de coup de chaleur et le stress thermique chronique, définis ci-après (De Basilo et Picards, 2002).

II.2. Types de stress thermique

II.2.1. Stress thermique aigu

Le stress thermique aigu ou coup de chaleur résulte d'une augmentation brutale de la température ambiante dépassant 35°C pendant une courte durée allant de quelques heures à quelques jours (Temim, 2000).

Le stress thermique aigu implique des changements immédiats et radicaux qui convergent vers un seul objectif : la survie de l'animal (Temim, 2000), sa principale conséquence est une augmentation de la mortalité souvent par étouffement.

II.2.2. Stress thermique chronique

Le stress thermique chronique correspond à une exposition prolongée à des températures ambiantes élevées et cycliques, en général supérieures à 30°C et s'étalant sur une longue période de plusieurs semaines à plusieurs mois selon les régions (De Basilo et Picard, 2002 ; N'Dri, 2006).

Dans cette situation, la mortalité n'est que légèrement augmentée alors que les performances de production sont très affectées (Temim, 2000).

La Figure 3 résume l'effet négatif des paramètres d'ambiance (stress thermique) sur la physiologie du poulet.

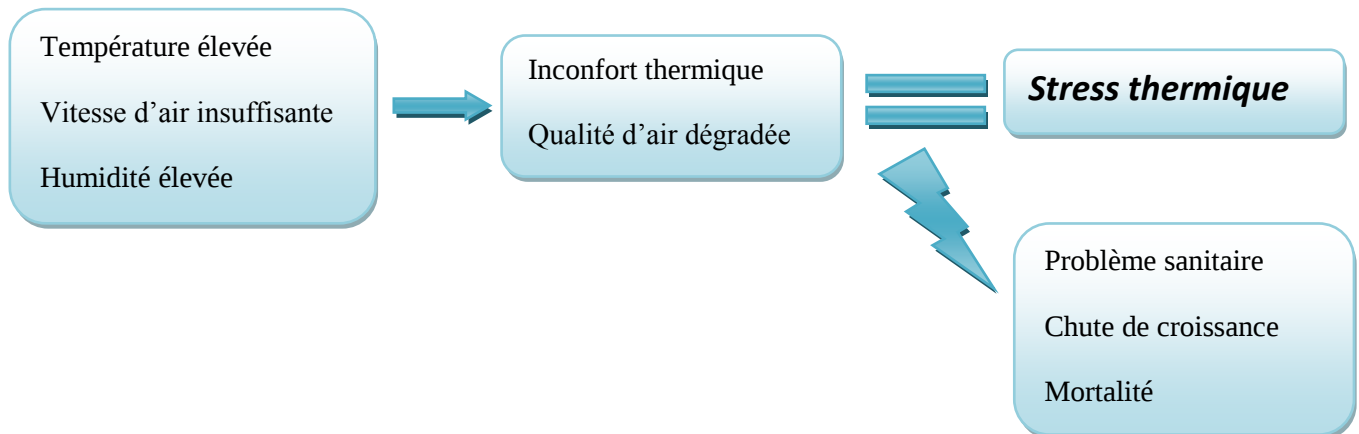


Figure 3. L'effet négatif des paramètres d'ambiance.

III. Effets du stress thermique sur les paramètres zootechniques du poulet

III.1. Conséquences sur l'ingéré et la croissance

La première conséquence de la chaleur est une réduction de l'ingéré alimentaire (Ain Baziz, 1996 ; Temim, 1999) en vue de diminuer la production de chaleur métabolique et maintenir l'homéothermie (Al-Fataftah et Abu-Dieyeh, 2007 ; May *et al*, 1998 ; Geraert *et al*, 1993). Cette baisse de consommation entraîne un ralentissement de la croissance des poulets associée à une altération de leur indice de consommation, quelque soit leur origine génétique (Geraert *et al*, 1993).

Une synthèse de nombreux résultats de la littérature (Ain Baziz, 1996) montre que la réduction de l'ingéré alimentaire du poulet exposé au chaud s'accroît à partir de 30°C. L'élévation de la température ambiante dans l'intervalle 27-30°C entraîne en moyenne une diminution de l'ordre de 1,4% par degré d'augmentation. Au-delà de 30°C, l'écart devient plus important et la chute de la consommation alimentaire atteint 2,2% par degré d'élévation de la température ambiante.

L'âge des poulets est aussi un facteur déterminant. La diminution de l'ingéré chez des poulets exposés à 32°C entre 2 et 4 semaines d'âge n'est que de 14% avec IC inchangé. En revanche, chez des poulets plus âgés exposés à 32°C entre 4 et 6 semaines d'âge, la diminution est de 24% et l'IC augmente de 0,8 point (Geraert *et al* 1996).

III.2. Conséquences sur la consommation hydrique

Lors d'un stress thermique, l'augmentation de la consommation d'eau semble un comportement majeur des poulets pour améliorer les performances (Balnave et Oliva, 1991).



La consommation en eau est pratiquement multipliée par deux (2) lorsque la température ambiante passe de 21°C à 32°C et même par trois (3) fois lorsqu'elle atteint 37°C (Chakroun, 2004).

Lors du stress thermique, le rapport eau sur aliment augmente pour atteindre une valeur voisine de 8 à 37°C au lieu de 1,8-2 entre 18 et 20°C (Chakroun, 2004).

III.3. Conséquences sur la mortalité

L'augmentation de la température ambiante entraîne une augmentation continue de la température corporelle provoquant à la longue un état de prostration des poulets. Cependant des réactions en chaînes se produisent, occasionnant un taux de mortalité pouvant atteindre les 60% (Chakroun, 2004).

IV. Effets du stress thermique sur les paramètres physiologiques

IV.1. Température corporelle

Chez un poulet adulte la température corporelle avoisine 41-42°C dans une température ambiante de 30°C (Elboushy, 1983 ; Ain Baziz, 1996). Lors d'une augmentation significative de la température ambiante la température corporelle augmente (Donkoh, 1989).

Plusieurs auteurs rapportent que la température corporelle des poulets augmente significativement lors d'une exposition à un stress thermique supérieur à 32°C (Beker et Teeter, 1994 ; Yahav et Hurwitz, 1996).

IV.2. Taux de respiration

Dans un environnement neutre le rythme respiratoire est de 25 mvts/min, ce dernier peut atteindre 200 mvts/min dans une température ambiante de 30°C (El Boushy, 1983) et 200 à 250 mvts/min lorsque le poulet tente de dissiper la chaleur (Zhou et Yanamoto, 1997).

IV.3. Métabolites sanguins

Le stress thermique aigu entraîne une augmentation importante du taux d'adrénaline qui est un facteur majeur de la glycolyse (Wingfield et Ramenof, 1999) puis le relais est pris par les glucocorticoïdes pour un stress de longue durée, donc une hyperglycémie lors du stress est le résultat de plusieurs phénomènes :

- Une glycolyse au niveau du foie.
- Une néoglucogenèse à partir des acides aminés issus des protéines musculaires, de glycérol et acides gras issus du tissu adipeux (triglycérides).



En bref, dans un élevage aviaire, le stress thermique peut être évalué à travers différents critères physiologiques et zootechniques. Les principales réactions du poulet face à l'élévation de la température ambiante sont résumées dans la figure 4 ci-dessous.

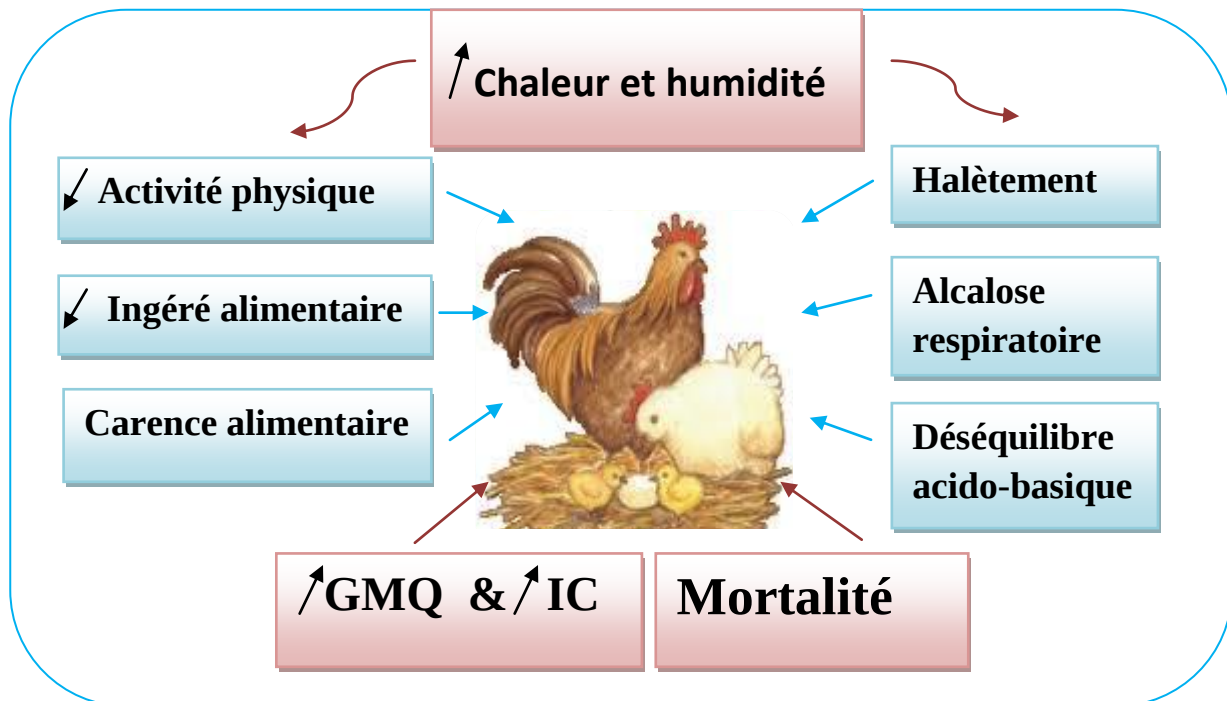


Figure 4. Réponses des volailles au stress thermique (GHAOUI, 2009)

V. Impact de la chaleur sur l'utilisation digestive des aliments

Les différentes études portant sur l'utilisation digestive des aliments chez le poulet élevé dans une ambiance chaude révèlent une grande variabilité des résultats.

L'exposition chronique à la chaleur entraînerait des effets néfastes sur l'aptitude du poulet à digérer son aliment, aptitude mesurée par l'énergie métabolisable (Larbier *et al*, 1993). Ainsi certains auteurs rapportent que l'énergie métabolisable (EM) de l'aliment n'est pas significativement modifiée au chaud et serait même légèrement augmentée (Temim, 2000). En revanche, d'autres expériences révèlent une diminution de l'EM au chaud (Geraert *et al* 1997).

Bonnet *et al* (1997) rapportent qu'une exposition chronique à 32°C ne modifie pas l'énergie métabolisable d'une ration à base de maïs-soja, alors que celle d'un aliment à base de blé- pois- graisse est significativement diminuée dans ces même conditions.

En effet, la digestibilité des protéines et des acides aminés est affectée par l'augmentation de la température (de 21°C à 32°C). Une altération de la digestibilité de différents composants des aliments (protéines, matières grasses et amidon) chez des poules et



de la rétention protéique chez des dindons âgés de 16 semaines exposés à une température élevée est souvent observée (Bonnet *et al* 1997 ; Waibel et MacLeod, 1995). Enfin, la digestibilité des sucres ne semble pas affectée par les températures ambiantes élevées.

VI. Impact de chaleur sur l'utilisation métabolique des aliments

VI.1. Impact sur la dépense énergétique

Quelque soit la composition du régime alimentaire, la production de la chaleur totale (par kg de poids métabolique) est diminuée lors d'exposition à la chaleur (Tesseraud et Temim, 1999).

Le métabolisme basal, déterminé par la production de chaleur à jeun est significativement réduit au chaud, cette réduction atteint 20%. Elle est à mettre en relation d'une part avec la diminution des pertes de chaleur due à une réduction de l'écart entre température corporelle et température ambiante, et d'autre part avec la réduction de l'ingéré alimentaire qui diminue les activités métaboliques du tube digestif (sécrétions enzymatiques et turnover tissulaire) (Tesseraud et Temim, 1999)

L'exposition à la chaleur diminue probablement l'activité physique, les poulets étant prostrés, mais le halètement observé à partir de 28-29°C pourrait au contraire augmenter la dépense énergétique liée à l'activité des muscles respiratoires.

La thermogénèse alimentaire, estimée par différence entre production de chaleur à l'état nourri et à l'état à jeun en proportion de l'énergie métabolisable ingérée est significativement plus élevée au chaud.

VI.2. Impact sur le métabolisme lipidique

La transformation de l'énergie alimentaire non lipidique en lipides corporels est diminuée au chaud et donc la lipogenèse *de novo* à partir des glucides du régime est réduite. En revanche, il a été constaté que les poulets élevés au chaud déposent plus les lipides alimentaires en lipides corporels notamment avec les régimes très énergétiques (Ain Baziz, 1996). L'engraissement des poulets exposés au chaud proviendrait donc plus d'un dépôt des acides gras d'origine alimentaire que d'une lipogenèse *de novo*.

L'adiposité accrue des poulets au chaud peut aussi provenir d'une utilisation plus faible des réserves lipidiques pour la couverture des besoins énergétiques.



VI.3. Impact sur le métabolisme glucidique

Les glucides représentent la principale source de nutriments énergiques chez le poulet. Les lipides déposés proviennent donc essentiellement d'une synthèse *de novo* à partir des glucides alimentaires. La diminution de croissance et l'engraissement observés au chaud suggèrent des modifications de l'utilisation du glucose et de son contrôle par l'insuline.

Les premières mesures de concentration en glucose dans le sang avaient révélé au chaud une glycémie à jeun peu changée et au contraire une tendance à l'augmentation à l'état nourri, l'insulinémie n'étant pas modifiée par la chaleur dans les deux cas (à jeun ou nourri) (Padilha, 1995 ; Garriga *et al* 2005). Les tests de sensibilité à l'insuline exogène (Padilha, 1995 ; Geraert *et al* 1996) semblent indiquer que le poulet exposé au chaud présenterait à jeun, une diminution de la réponse à l'insuline sans modification de la glycémie et de l'insulinémie basales. A l'état nourri, la glycémie plus élevée sans modification de l'insulinémie chez les poulets au chaud par rapport aux témoins suggère également un état d'insulinorésistance (Geraert *et al* 1996). Le taux plus élevés de corticostéroïdes et de glucagon rapportés par Garriga *et al* (2005) pourrait aussi expliquer l'augmentation du glucose sanguin en conditions de chaleur.

VI.4. Impact sur le métabolisme protéique

Peu de travaux rendent compte de l'effet des températures ambiantes sur le renouvellement protéique tissulaire aussi bien chez les mammifères que chez les oiseaux. Chez le poulet, il semble que les vitesses de la protéosynthèse et de la protéolyse soient toutes deux réduites par la température.

Aoyagi *et al* (1988) ; Hayashi *et al* (1992), rapportent des taux de protéosynthèse et de protéolyse musculaires diminués de 30 et 85% respectivement entre 20 et 30°C, à l'âge de 25 jours.

Plus récemment, Temim (2000) a montré que l'altération du dépôt protéique au chaud était associée à une baisse des potentiels de synthèse musculaires, indépendamment de la réduction de la consommation alimentaire. D'après cette étude, le renouvellement protéique musculaire est ralenti au chaud.

VII. Impact de la chaleur sur le contrôle hormonal

Les modifications du contexte hormonal lors d'exposition chronique à la chaleur ont suscité peu d'études. Les quelques données disponibles (Geraert *et al* 1996 ; Yunianto *et al* 1997 ; Garriga *et al* 2005) indiquent toutefois les mêmes changements du profil endocrinien sous l'effet des températures ambiantes élevées, qui concernent les hormones suivantes :



- **La corticostérone** : principale hormone glucocorticoïdes chez les oiseaux, est augmentée sous l'effet du stress thermique chronique.
- **Les hormones thyroïdiennes (T3 et T4)** : directement impliquées dans la régulation du bilan énergétique et des processus thermogéniques, diminuent en ambiance chaude.
- **L'hormone de croissance (GH)** : stimule la conversion de T4 en T3. Mitchell et Goddard (1990) ont de façon surprenante signalés un niveau plasmatique supérieur de GH chez les poulets exposés à la chaleur.
- **La TRH** : son rôle comme un stimulateur de la sécrétion de l'hormone GH a été aussi étudié en relation avec la température ambiante (Herremans *et al* 1992) : après administration de TRH, le taux de GH plasmatique augmente brièvement chez les poulets exposés au chaud mais le turnover de GH est également accru.



I. L'objectif

Ce présent travail a pour but d'évaluer l'impact de la chaleur ambiante (stress thermique chronique) sur les performances zootechniques et la flore digestive (lactobacilles et coliforme) du poulet de chair élevé en conditions de terrain.

Pour cela, nous avons réalisé un suivi d'élevage de deux bandes de poulet de chair, menées, au sein d'un même bâtiment, durant deux saisons successives (printemps et été).

II. Lieu, durée et période de l'étude

Notre étude a été réalisée dans un bâtiment d'élevage de poulet de chair situé dans la wilaya de SETIF dans la commune d'AIN OULMANE, située dans les hauts plateaux algériens.

Le suivi d'élevage a été effectué lors de deux saisons successives de la même année, en l'occurrence : pendant le printemps et l'été de l'année 2012, et ce durant un cycle complet d'élevage d'une durée de 56 jours chacun. Plus précisément, les dates de chaque cycle étaient les suivantes :

- **Essai « printemps »** : du 15-02-12 au 10-04-12.
- **Essai « été »** : du 22-08-12 au 17-10-12.

III. Animaux

Pour les deux bandes d'élevage, trois milles (3000) poussins d'un jour ont été utilisés. Ces animaux de souche ISA F15 provenaient d'un même couvoir (Couvoir étatique GUELLEL. Sétif) et avaient un poids moyen initial, à la mise en place, d'environ 45g pour la bande de l'essai « printemps » et d'environ 42 g pour celle de l'essai « été ». La densité d'élevage était de l'ordre de 8 sujets/m².

IV. Bâtiment et matériel d'élevage

Le bâtiment (Figure 5) utilisé est de type « serre en plastique », d'une superficie globale de 384m² (soit des dimensions de 48m de longueur et de 8m de largeur). Il est doté de 10 cheminés d'air, d'une porte et d'un extracteur assurant l'aération.

Le sol est recouvert d'une litière à base de paille hachée et de copeaux de bois identique pendant toute la période d'élevage. L'éclairage du bâtiment est de type continu (24h/24h).



*Vue extérieur du bâtiment
(vue latérale)*



*Vue extérieur du bâtiment
(profil)*



Vue intérieure du bâtiment



Type d'aération



Type de chauffage



Type de luminosité

Figure 5. Bâtiment et matériel d'élevage utilisés au cours des 2 cycles d'élevage

Les mangeoires et les abreuvoirs (Figure 6) utilisés au cours des 2 cycles d'élevage étaient à remplissage manuel. Leur nombre était de 18 chacun.



Abreuvoir de démarrage



*Abreuvoir de croissance et
finition*



Mangeoire

Figure 6. Type de mangeoire et abreuvoirs utilisés au cour des 2 cycles d'élevage

V. Alimentation et abreuvement

Pour chaque cycle d'élevage, 3 types d'aliment adaptés à l'âge des poulets ont été utilisés:

- **Un aliment « démarrage »** : distribué du 1^{er} jour au 14^{ème} jour (sous forme de miettes).
- **Un aliment « croissance »** présenté du 15^{ème} au 40^{ème} jour (sous forme de granulés)
- **Un aliment « finition »** : distribué à partir du 41^{ème} jour jusqu'à l'abattage à J56 (granulés).

La composition de ces aliments est présentée dans le tableau 1. Les poulets sont abreuvés à volonté avec une eau de puits.



Tableau 1. Composition des aliments utilisés lors des 2 cycles d'élevage.

<i>Phases</i> <i>Matières</i> <i>Premières(%)</i>	<i>Aliment de</i> <i>Démarrage</i>	<i>Aliment de</i> <i>croissance</i>	<i>Aliment de</i> <i>Finition</i>
Maïs	60,90	63,5	65,1
Son de blé	5,90	4,00	5,00
Tourteau de soja	29,10	28,5	26,5
Calcaire	0,59	1,40	1,00
Phosphate	1,50	0,6	1,4
Méthionine	0,003	-	-
Antistress	1,00	-	-
CMV D-C	1,00	1,00	-
CMV F	-	-	1.00

CMV D-C : complément minéral et vitaminique pour les phases de démarrage et de croissance.

CMV F : complément minéral et vitaminique pour la phase de finition.

VI. Prophylaxie et traitement

Un programme sanitaire et thérapeutique a été suivi pour les 2 bandes d'élevages récapitulés dans le Tableau 2.

Tableau 2. Plans de prophylaxie médicale appliqués lors des 2 cycles d'élevage.

<i>Age</i>	<i>Vaccins et traitements</i>
De J ₁ à J ₄	Baytril (enroflamacine) + VitAL-C+L-carnitol
J ₆	Vigal-2x (Erythromycine)
J ₇	Vaccin de Newcastle (HB1)
J ₈ et J ₉	Vigal-2x
J ₁₃	Néo-terramycine
J ₁₄	Vaccin de la Gumboro
J ₂₁	Rappel vaccin de la Gumboro
De J ₂₂ à J ₂₅	Anticoccidien VIT K ₃
De J ₂₆ à J ₃₀	Amoxid + Hépatoprotecteur
De J ₃₅ à J ₃₈	Anticoccidien VIT K ₃
De J ₄₃ à J ₄₆	Tylon + Hépatoprotecteur
De J ₄₇ à J ₅₀	Amprolium + complexe B



VII. Paramètres mesurés

VII.1. Mesure de la température ambiante

Pour les deux cycles d'élevage, la température ambiante (Ta) a été relevée quotidiennement à l'intérieur du bâtiment d'élevage, trois fois par jour : à 8 h du matin, à 12h et à 16 h.

VII.2. Mesure des paramètres zootechniques

VII.2.1. Mortalité

Les mortalités ont été relevées quotidiennement. Le taux de mortalité a été calculé selon la formule ci-après :

$$\text{Taux de mortalité (\%)} = \text{Nombre de sujets morts} \times 100 / \text{nombre de sujets mis en place}$$

VII.2.2. Poids vifs moyen

Pour chaque cycle d'élevage, des pesées d'un échantillon de 20% de l'effectif ont été opérés à la fin de chaque phase d'élevage : soit à J1, J14, J40 et J56.

Le poids vif moyen par phase est déterminé en utilisant la formule suivante :

$$\text{Poids vifs moyen (g)} = \text{poids total de sujets (g)} / \text{nombre de sujets}$$

VII.2.3. Gain de poids

Le gain de poids par phase et le gain de poids cumulé sont estimés par la formule suivante :

$$\text{Gain de poids (g)} = \text{poids vif moyen final (g)} - \text{poids moyen initial (g)} \\ \text{(pour la période considérée)}$$



VII.2.4. Consommation alimentaire

Au début de chaque phase d'élevage, la quantité d'aliment distribuée est pesée. A la fin de chaque phase, le refus des mangeoires ainsi que celui des sachets sont pesés. L'ingéré alimentaire par phase est alors calculé selon la formule suivante :

$$\text{Quantité d'aliment ingéré (g)} = \text{quantité d'aliment distribué (g)} - \text{refus (g)}$$

L'ingéré cumulé est calculé selon la formule :

$$\begin{aligned} \text{Ingéré alimentaire cumulé (g)} = & \text{ingéré « démarrage »} + \text{ingéré « croissance »} \\ & + \text{ingéré « finition » (g)} \end{aligned}$$

VII.2.5. Indice de conversion alimentaire

L'indice de conversion (IC) alimentaire est estimé par phase et pour la période globale du cycle d'élevage (IC cumulé) selon la formule suivante :

$$\text{IC} = \frac{\text{ingéré alimentaire (g)}}{\text{gain de poids (g)}} \quad (\text{pour la période considérée})$$

VII.2.6. Index de production (IP)

Ce paramètre est calculé en considérant le gain de poids moyen quotidien (GMQ), la viabilité et l'indice de consommation (IC), selon la formule suivante :

$$\text{IP} = \frac{\text{GMQ} \times \text{viabilité}}{\text{IC} \times 10}$$

{

viabilité = 100% - taux de mortalité

GMQ = Gain de poids / nombre de jours



VII.3. Dénombrement de la flore totale de lactobacilles et d'*E. coli*

L'étude a porté sur la recherche et le dénombrement de la flore de lactobacilles et d'*E. Coli* au niveau des fientes des poulets. Ces mesures sont effectuées pour chaque cycle d'élevage, à l'âge de 49 jours.

VII.3.1. Prélèvements des échantillons :

Pour chaque élevage, 36 poulets choisis aléatoirement (6 de chaque endroits différents du bâtiment ; Figure 7) sont écouvillonnés aseptiquement (écouvillons stériles enfoncés à 3 cm dans le cloaque) afin de prélever des échantillons de fientes.

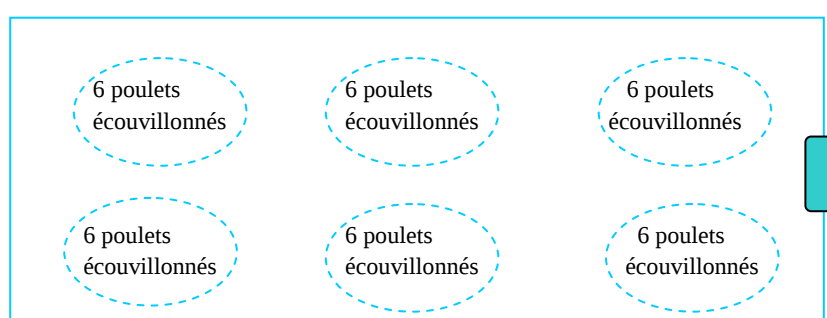


Figure 7. Représentation schématique de l'échantillonnage au sein du bâtiment.

Les 36 écouvillons effectués sont rapidement placés dans une glacière puis acheminés vers le laboratoire de microbiologie de l'école nationale supérieur vétérinaire d'Alger, où ils sont conservés à une température de +4°C jusqu'à leur analyse décrite ci-après (Figure 8).

VII.3.2. Préparation de la solution mère

A partir des 36 écouvillons obtenus, des pools de 3 écouvillons par endroit du bâtiment sont constitués soit au total 12 pools pour chaque élevage.

Les 3 écouvillons de chaque prélèvement sont brisés dans un flacon stérile contenant 25 ml d'Eau Salée Tryptone (TSE). Cette solution constitue la suspension mère qui servira de base aux dilutions décimales nécessaires à la recherche des bactéries.

VII.3.3. Constitutions des dilutions

En règle générale, pour constituer une dilution à 10^{-n} , 1 ml de la solution à $10^{-(n-1)}$ est prélevé dans un tube stérile puis complété avec 9 ml de bouillon TSE. Par exemple pour obtenir une solution à 10^{-1} , 1 ml de la solution mère est additionné de 9 ml de TSE dans un tube stérile.



VII.3.4. Technique d'ensemencement sur boîtes de pétri

➔ Milieux utilisés :

- Milieu gélosé lactosé bilié au cristal violet et rouge neutre (VRBL) pour ensemencement d'*E.coli*, incubation à 44°C.
- Milieu gélosé milieu MAN, ROGOSA et SHARPE (MRS) pour ensemencement des lactobacilles, incubation à 46°C.

➔ Technique d'ensemencement :

Les étapes réalisées sont les suivantes :

- A partir des dilutions décimales effectuées, porter aseptiquement 1 ml dans une boîte de pétri vide préparée à cet usage et numérotée.
- Compléter ensuite avec environ 15 ml de gélose, mélanger avec des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de (8).
- Laisser refroidir sur la paillasse, puis rajouter une deuxième couche d'environ 5ml de la même gélose. Cette double couche a un rôle protecteur contre les contaminations diverses.
- Les boîtes seront incubées couvercle en bas à 44 et 46°C pendant 48h.

VII.3.5. Recherche et dénombrement des lactobacilles

Après 48 heures, les colonies caractéristiques (de taille et de forme lenticulaires blanchâtres à grisâtres) présentes dans chaque boîte sont dénombrées dans le MRS.

Le calcul du nombre de bactéries par prélèvement (pool de 3 écouvillons) est réalisé grâce à la formule suivante :

$$N = \Sigma C / 1,1 \times d$$

- ΣC : est la somme des colonies comptées sur les deux boîtes retenues.
- d : est le taux de dilution correspondant à la première dilution.

L'étude microscopique des bactéries se fait par coloration de Gram (cf. protocole dans l'annexe). Les lactobacilles sont des bâtonnets Gram positifs de couleur violet.



VII.3.6. Recherche et dénombrement d'E coli :

- ➔ La lecture des boîtes est réalisée comme suit :
- Après la période d'incubation, procéder au comptage des colonies caractéristiques (violacées d'un diamètre de 0,5 mm au plus et entourées d'une zone rougeâtre due à la précipitation de la bile) pour chaque boîte contenant des colonies caractéristiques et non caractéristiques.
- Cette étape est suivie par une étape de confirmation sur gélose à l'éosine et bleu de méthylène (EMB).

- ➔ Pour la confirmation microscopique et biochimique :

Des colonies caractéristiques isolées sont repiquées sur de la gélose nutritive inclinée (GNI) incubées à 37°C pendant 24H. A partir de ces cultures pures une observation au microscope est réalisée après une coloration de Gram. Une identification biochimique d'E coli a été effectuée par les tests biochimiques (Indole, Rouge de Méthyle, Voges Prauskaur, Citrate) « voir protocole de l'identification biochimique dans l'annexe ». La coloration de Gram est utilisée pour l'étude microscopique les entérobactéries sont des bâtonnets Gram négatifs de couleur rose.

- ➔ Expression des résultats :

Pour chaque boîte retenue, calculer le nombre d'E coli à l'aide de la formule suivante :

$$N = nE * nd * 10^x / np$$

- 10x : est l'inverse du taux de dilution correspondant.
- nE : est le nombre de colonies d'E coli identifiées.
- nd : est le nombre de colonies caractéristiques dénombrés.



Prélèvements des échantillons



Préparation de la solution mère



Préparation des dilutions



Ensemencement sur boîte de pétri



Incubation



Dénombrement des colonies caractéristiques



Préparation de coloration de gram



Etude microscopique des bactéries



Identification biochimique

Figure 8. Représentation en images de principales étapes de dénombrement de la flore totale de lactobacilles et d'*E. Coli*.

VII.3.7. Analyse statistique des mesures de flore :

Les résultats relatifs au dénombrement de la flore de lactobacilles et d'*E.coli* sont exprimés en moyennes et écarts-type ($n=12$). Ces moyennes sont comparées par le test T de Student. Le seuil de signification choisi est d'au moins 5%. Cette analyse est effectuée à l'aide du logiciel StatView (Abacus Concept, 1996, Inc. Berkeley, CA94704-1014, USA).



L'objectif de notre travail est d'évaluer, dans nos conditions de terrain, l'impact de l'élévation de la température ambiante sur la productivité du poulet de chair en comparant les performances de croissance de 2 élevages menés, au sein du même bâtiment, au printemps et en été, dans la région de Sétif.

I. Température ambiante

Les valeurs moyennes de la température ambiante (Ta) relevées au cours des 2 essais (printemps ; été) sont présentées dans le tableau 3 et illustrées dans les figures 8 et 9.

Tableau 3 : Valeurs moyennes de la température ambiante (Ta) diurne enregistrées durant les 3 phases d'élevage (démarrage, croissance et finition) des 2 essais menés au printemps et en été (mesures quotidiennes à 8h, 12h et 16h et Ta moyenne sur 24h).

Ta (°C)	à 8h	à 12h	à 16h	Moyenne sur 24h
Essai « printemps »				
Phase J1-J14	30,9±1,5	31,0±1,5	31,1±1,6	31,0±1,5
Phase J15-J40	27,6±1,3	27,6±1,2	27,8±1,3	27,7±1,3
Phase J41-J56	22,6±1,7	22,7±1,5	23,0±1,3	22,8±1,5
Essai « été »				
Phase J1-J14	30,3±2,6	31,2±2,2	31,6±2,3	31,0±2,4
Phase J15-J40	30,4±1,7	32,7±2,1	33,1±2,4	32,1±2,1
Phase J41-J56	29,2±1,8	32,4±2,3	33,0±2,7	31,5±2,3

Nous pouvons noter que la température ambiante moyenne diurne de l'essai « printemps » était de l'ordre 27,2±1,4°C alors que celle de l'essai « été » a atteint les 31,5±2,3°C.

Si l'on considère uniquement la phase de finition, période durant laquelle les poulets sont le plus sensibles à la chaleur, il apparaît que, dans l'essai « printemps », la Ta moyenne enregistrée était de 22,8±1,5°C. Cette dernière est proche de celle préconisée à cet âge (Ta de 22°C à partir de 4 semaines d'âge). En revanche, pour l'essai « été », la Ta moyenne de la période « finition » était de 31,5±2,3°C (soit un écart de presque 10°C au dessus de la ta de thermoneutralité à cet âge), ce qui place l'animal en conditions de stress thermique chronique.

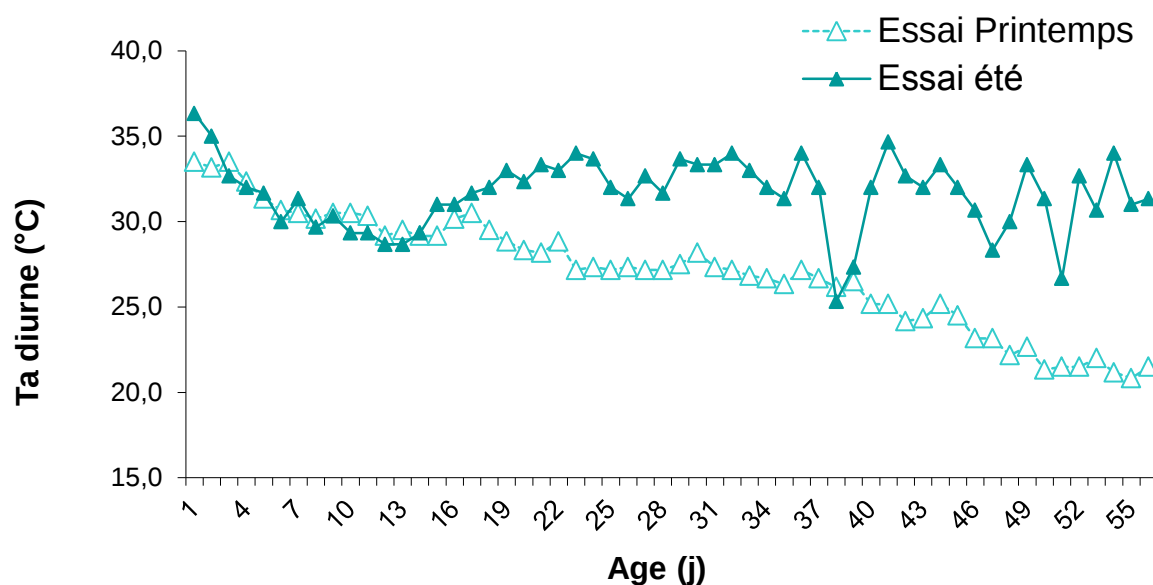


Figure 9 : Evolution de la température ambiante diurne (Ta) à l'intérieur du bâtiment d'élevage durant les 2 essais menés au printemps et en été.

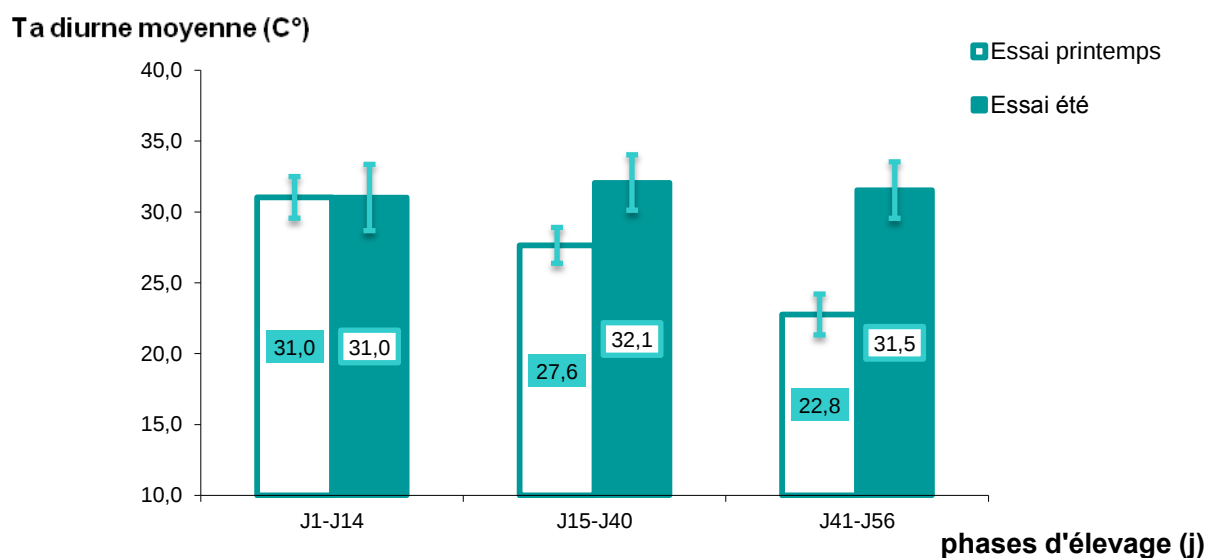


Figure 10 : Représentation graphique des valeurs moyennes de la température ambiante (Ta) diurne enregistrées durant les 3 phases d'élevage (démarrage, croissance et finition) des 2 essais menés au printemps et en été.

II. Performances de croissance

II.1. Mortalité

Les taux de mortalités enregistrés chez les poulets au cours des deux cycles d'élevage sont présentés dans le tableau 4 et la figure 10.

Tableau 4 : Taux de mortalité relevés au cours des 2 essais menés au printemps et en été.

Mortalité (%)	Phase J1-J14	Phase J15-J40	Phase J41-J56	Phase J1-J56
Essai « printemps »	1,6	1,7	3,7	7,1
Essai « été »	1,7	4,1	9,5	15,3

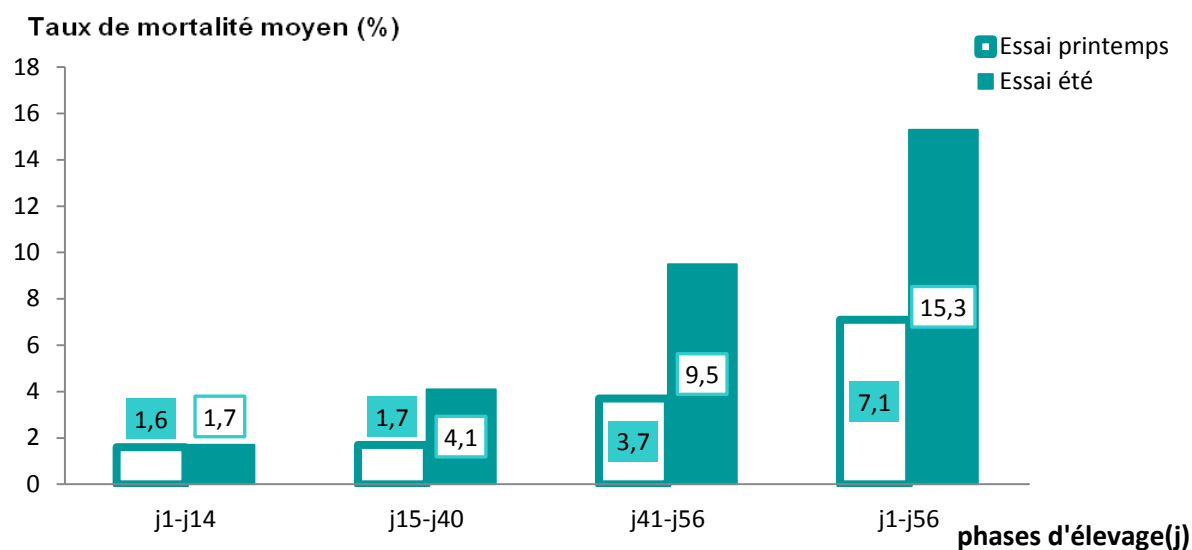


Figure 11 : Evolution des taux de mortalité (%) mesurés durant les 2 essais menés au printemps et en été.

Nos résultats montrent que les taux de mortalité relevés à la fin de la phase initiale d'élevage (J1-J14) sont comparables entre l'essai « printemps » et l'essai « été » : 1,65%.

Au cours de la 2ème phase d'élevage (J15-J40), la mortalité enregistrée en été est presque le double de celle relevée au printemps pour la même période.

En période de finition (J41-J56), l'augmentation de mortalité des poulets élevés en été est encore plus accentuée par rapport à ceux élevés au printemps.

En considérant la durée globale d'élevage, la mortalité cumulée de l'essai « été » est deux fois plus importante que celle enregistrée au printemps.

II.2. Poids vif et gain de poids

Les poids vifs et gain de poids des poulets enregistrés au cours des essais « été » et « printemps » sont présentés dans le tableau 5 et les figures 11 et 12.

Nos résultats montrent que les gains de poids enregistrés au 14ème jour d'âge sont proches entre l'essai « printemps » et l'essai « été » (écart de 3%).

En revanche, cet écart s'accroît avec l'âge, puisque l'on note, dans l'essai « été », une baisse de gain de poids de 9% et de 17%, respectivement pour les périodes J15-J40 et J41-J56, par rapport à l'essai « printemps ».

En définitive, les gains de poids cumulés à la fin de l'essai « été » sont réduits de 12% par rapport à ceux enregistrés à la fin de l'essai « printemps ».

Tableau 5 : Poids vif (g) et gain de poids (g) mesurés à la fin des 3 phases d'élevage (démarrage, croissance et finition) des 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives).

Poids vif (g)	J1	J14	J40	J56
Essai « printemps »	45	210	1550	2750
Essai « été »	42	205	1420	2420

Gain de poids (g)	Phase j1-j14	Phase j15-j40	Phase j41-j56	Phase j1-j56
Essai « printemps »	165	1340	1200	2705
Essai « été »	160	1215	1000	2375

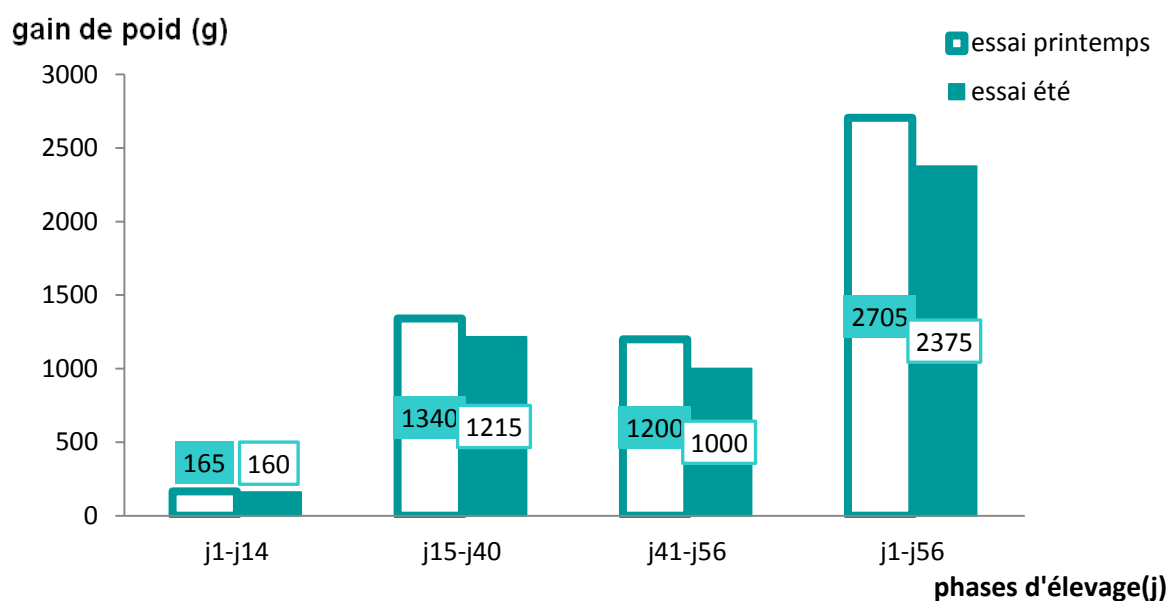


Figure 12 : Evolution des gains de poids (g) mesurés durant les 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives).

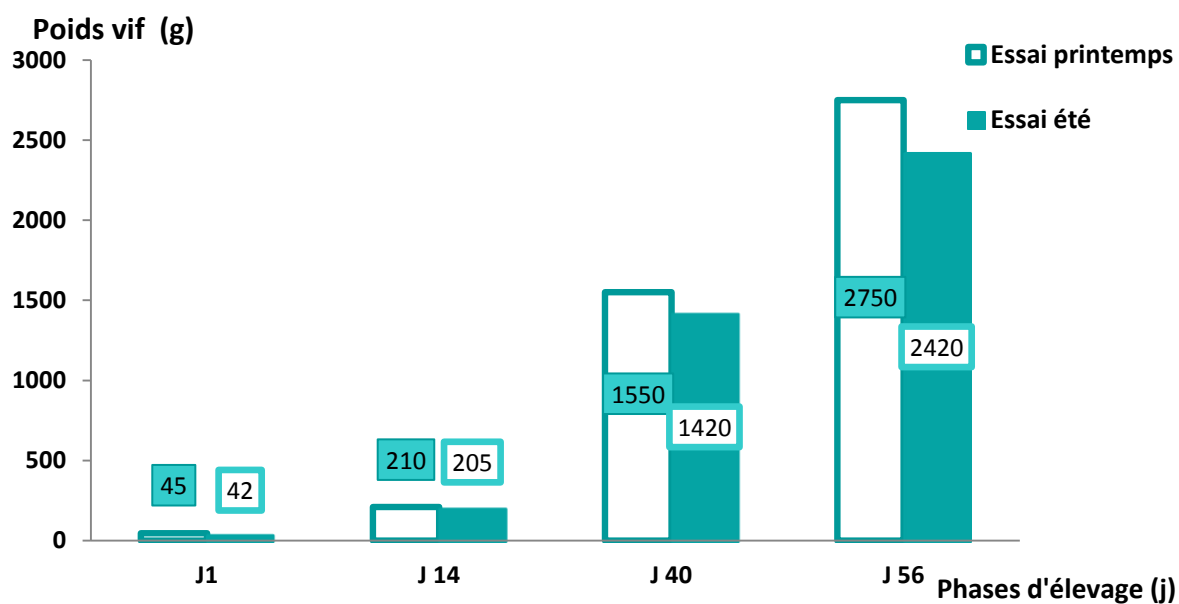


Figure 13 : Evolution des poids vif (g) mesurés à J1, J14, J40 et J56 des 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives).

II.3. Ingéré alimentaire

Le tableau 6 et les figures 13 présentent les résultats relatifs à l'ingéré alimentaire mesuré au cours des 2 cycles d'élevages (essais « été » et « printemps »).

Il en ressort que la consommation alimentaire à la fin de la première période d'élevage (J1-J14) est comparable entre les deux cycles : 176 g vs 180 g, soit une faible différence de 2%.

Par contre, la consommation alimentaire des poulets élevés en été est réduite par rapport à ceux élevés au printemps d'environ 14% durant la phase J15-J40 et d'environ 10% durant la phase J41-J56.

En considérant la période globale de l'essai, l'ingéré alimentaire cumulé est amoindri de 11% chez les poulets élevés en été comparés à ceux élevés au printemps.

Tableau 6 : Ingéré alimentaire (g) mesurés au cours des 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives).

Ingéré (g)	Phase J1-J14	Phase J15-J40	Phase J41-J56	Phase J1-J56
Essai « printemps »	180	2210	3100	5490
Essai « été »	176	1910	2800	4886

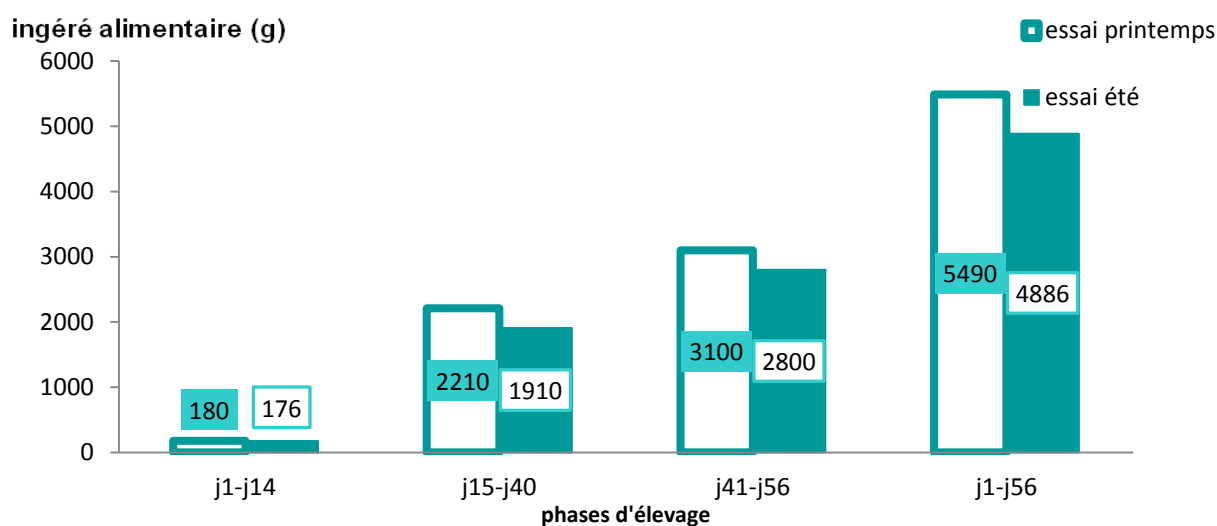


Figure 14 : Evolution de la consommation alimentaire (g) mesurée durant les 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives).

II.4. Indice de conversion alimentaire

Les résultats relatifs à l'indice de conversion alimentaire (IC) des poulets calculé au cours des essais menés au printemps et en été sont présentés dans le tableau 8 et la figure 14.

Durant la première période (J1-J14), les poulets élevés en été ont des IC quasi identiques à ceux des poulets élevés au printemps de l'ordre de 1,01.

Au cours de la 2ème phase (J15-J40), l'IC des poulets élevés en été est plus faible que celui des poulets élevés au printemps : baisse de 5%.

Par contre, à la fin de la 3ème phase (J41-J56), l'IC des poulets élevés en été est plus élevé que celui des animaux élevés au printemps : augmentation de 8%.

En définitive, l'indice de conversion global (J1-J56) est proche entre les 2 essais : 2,05 en moyenne.

Tableau 7: Indice de conversion (g d'aliment ingéré/g de gain de poids) par phase et cumulé déterminé au cours des 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives).

Indice de consommation	Phase J1-J14	Phase J15-J40	Phase J41-J56	Phase J1-J56
Essai « printemps »	1,09	1,65	2,58	2,03
Essai « été »	1,10	1,57	2,80	2,06

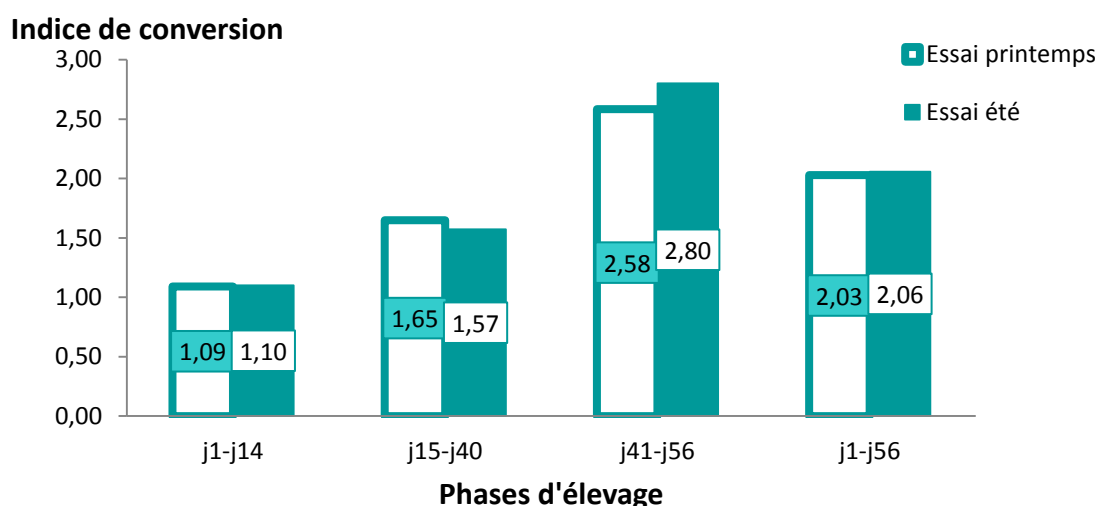


Figure 15 : Evolution de l'indice de conversion alimentaire (g) mesuré durant les 2 essais menés au printemps et en été (mesures collectives).

II.5. Index de production

Les valeurs relatives au gain moyen quotidien (GMQ), à la viabilité, à l'indice de consommation (IC) et à l'index de production (IP), calculées à la fin du cycle d'élevage mené au printemps ou en été sont présentées dans le tableau 9 et la figure 15.

Au terme de l'essai « été », le GMQ et la viabilité sont plus faibles que ceux obtenus à la fin de l'essai « printemps » : -12 et -8%, respectivement. L'indice de consommation cumulé est en revanche quasi comparable entre les cycles d'élevage (de l'ordre de 2).

De ce fait, l'index de production de la bande d'élevage menée en « été » est inférieur à celui de la bande élevée au « printemps » : écart de 19%.

Tableau 8: Index de production, gain moyen quotidien (GMQ), indice de consommation (IC) et viabilité des poulets élevés durant 56 jours en été ou au printemps.

	Essai « printemps »	Essai « été »
GMQ (g/j)	48,30	42,41
Viabilité (%)	92,90	84,70
IC	1,99	2,01
Index de production	224,35	179,60

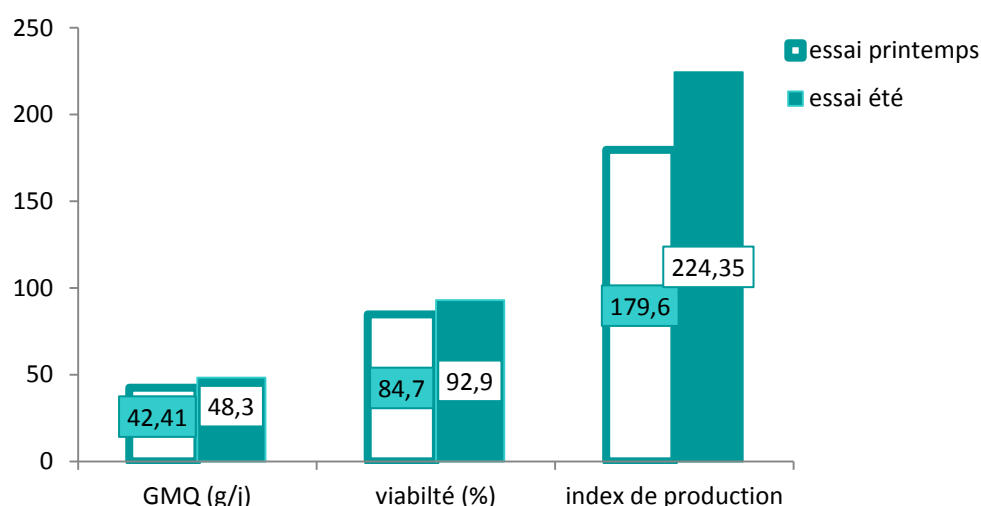


Figure 16 : Evolution de l'index de production, gain moyen quotidien, indice de consommation (IC) et viabilité des poulets élevés durant 56 jours en été ou au printemps.

III. Flore bactérienne totale

Les résultats issus du dénombrement des flores totales lactobacillaire et coliformes, déterminés à l'âge de 49 jours, chez les poulets élevés au printemps ou en été, sont présentés dans le tableau 10 et la figure 16.

Les résultats montrent que les poulets élevés au chaud ont une flore lactobacillaire plus riche que ceux élevés au printemps : écart significatif de 10% ($p < 0,05$). En revanche, le nombre de coliforme est quasi identique entre les poulets élevés en été comparés à ceux élevés au printemps.

Tableau 9 : Nombre total d'*E. Coli* et de lactobacilles (log10 UFC) présents chez les poulets élevés au printemps ou en été, mesurés à J49 (moyennes $\pm$ SD ; n=12 pools de 3 poulets).

Nombre total de bactéries (log de 10 UFC)	Lactobacilles	<i>E. coli</i>
Essai « printemps »	6,632 $\pm$ 0,331	8,126 $\pm$ 0,551
Essai « été »	7,300 $\pm$ 0,798	8,130 $\pm$ 0,475
Test T, p=	<0,05	0,99

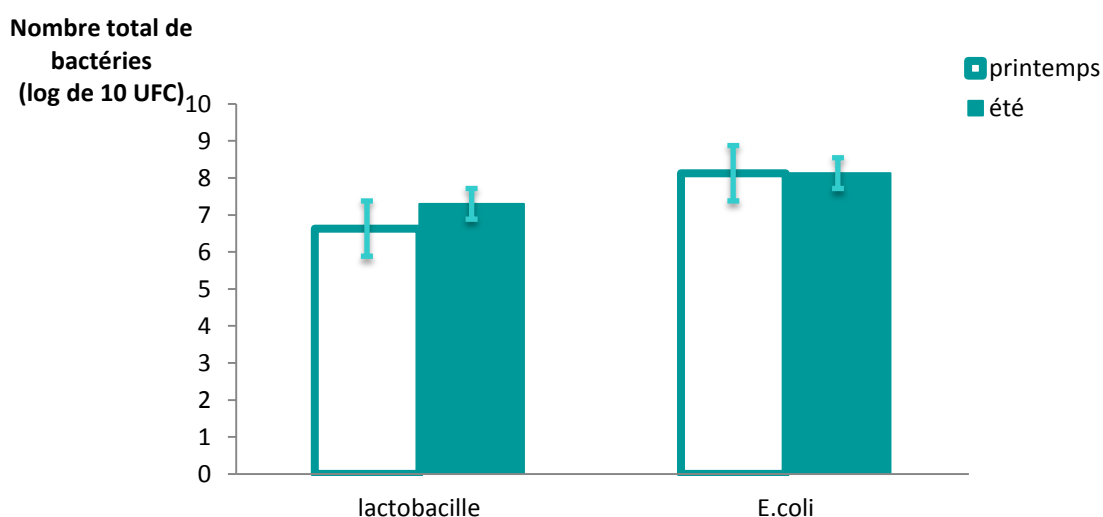
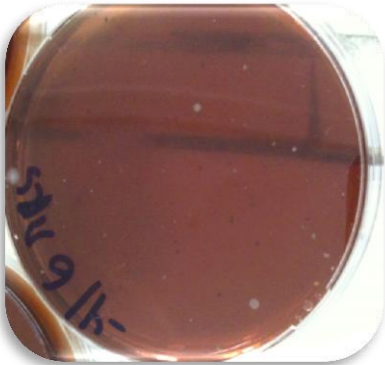


Figure 17 : Représentation graphique du nombre total d'*E. Coli* et de lactobacilles (log de 10 UFC) présents chez les poulets élevés au printemps ou en été mesurés à J49 (moyennes $\pm$ SD ; n=12 pools de 3 poulets).

Pour illustration, la figure 17 présente quelques poussées de lactobacilles et d'*E.coli* ainsi que leur identification obtenues sur les échantillons de fientes prélevés chez les poulets à l'âge de 49 j issus de chaque cycle d'élevage (été et printemps).



**Poussée des lactobacilles
Sur milieu MRS**



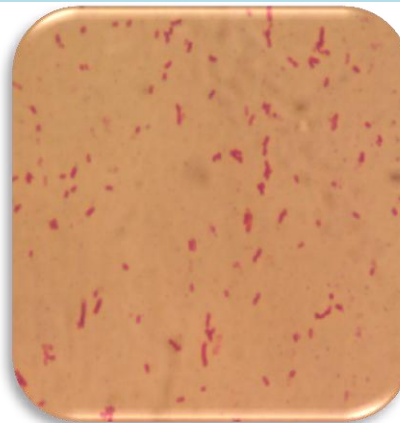
**Poussée des *E. coli*
Sur milieu VRBL**



**Poussée des *E. coli* sur milieu
EMB**



**Identification microscopique des
lactobacilles**



**Identification microscopique des
*E. coli***

Figure 18. Exemples de poussées de lactobacilles et d'*E.coli*, obtenues lors des 2 essais.



En vue d'évaluer, en conditions de terrain, l'incidence des températures ambiantes estivales sur la production du poulet de chair, nous avons comparé les performances zootechniques obtenues à l'issue de 2 cycles d'élevages menés au cours de 2 saisons successives : Printemps et été, au sein d'un même bâtiment chez un éleveur local situé dans la région de Sétif.

D'après les relevés quotidiens de la température ambiante pendant les 2 cycles d'élevage, nous avons constaté que les valeurs enregistrées pour la période allant de 28 à 56 J d'âge dans l'essai « printemps » étaient en moyenne de 25°C, alors que celles enregistrées durant l'essai « été » avoisinaient les 32°C. Cette dernière est largement au-dessus de la Ta préconisée pour les poulets à partir de l'âge de 4 semaines, où les températures de thermoneutralité sont de 20°C à 22°C (Gearert *et al* 1993). Par conséquent, la bande de poulet du cycle « été » était en conditions de stress thermique chronique, connues pour leurs effets défavorables sur les performances avicoles (Temim, 2000).

En effet, en termes de mortalité, les données récoltées en période estivale sont pratiquement le double de celles enregistrées au printemps (15% vs 7%). Ceci confirme l'effet négatif du stress thermique chronique sur la survie des poulets (Picard *et al* 1993; Ain baziz 1996 ; Temim 2000).

En considérant les performances de croissance, nous constatons une diminution considérable du poids vif final et du gain de poids global des poulets soumis à la chaleur (essai « été ») par rapport à ceux élevés au printemps. Cette baisse est plus accentuée en phase de finition, période durant laquelle les poulets sont le plus sensibles à l'élévation de la Ta (Geraert *et al* 1966). Cette altération de la croissance induite par la chaleur corrobore les données de la bibliographie (Picard *et al* 1993; Ain baziz 1996 ; Temim 2000).

Comme attendu, le retard de croissance des poulets élevés en été est associé à une réduction de la consommation alimentaire comparée à celle des poulets de l'essai « printemps ». En effet, il est bien connu que la première conséquence de l'élévation de la Ta chez le poulet est une baisse de l'ingéré alimentaire (Gearert *et al* 1996 ; Temim 2000).

Dans cette étude, l'IC cumulé n'est que légèrement affecté chez les poulets soumis à la chaleur par rapport à ceux élevés au printemps (variation de 1%) car les baisses de croissance (-12%) et de consommation alimentaire (-11%) sont de même amplitude.

Néanmoins, si l'on considère uniquement la phase de finition, l'indice de conversion est davantage altéré par le stress thermique chronique subi par les poulets. Ceci est lié au fait que la diminution de la croissance (-17%) est plus importante que celle de la consommation alimentaire (-10%), traduisant une moindre efficacité de l'utilisation digestive de l'aliment en ambiance chaude comme cela a été précédemment décrit (Picard *et al.* 1991 ; Ainbaziz 1996 ; Temim 2000).



Nous avons calculé l'index de production pour les 2 cycles d'élevage. Il s'agit d'une variable synthétique qui permet de mettre en évidence la rentabilité d'un élevage en portant une appréciation globale sur ses performances technico-économiques. Cet index, intègre le gain de poids moyen, l'indice de consommation et le taux de viabilité. Il est considéré comme médiocre s'il est inférieur ou égal à 50 ; moyen s'il est compris entre 50 et 100 ; acceptable lorsqu'il est compris entre 100 et 150 et bon lorsqu'il est entre 150 et 250 (Laifaoui *et al*, 2005). Dans notre étude, les index de production obtenus dans les deux cycles d'élevage dépassent les 150. Ils sont donc considérés comme bons avec un léger avantage pour la bande menée au printemps (224 vs.180).

Enfin, nous avons exploré les variations de la flore digestive chez les poulets élevés en été ou au printemps. Nos résultats révèlent qu'à l'âge de 49j, le nombre total de bactéries coliforme est comparable entre les deux saisons alors que celui des lactobacilles semble plus important en période estivale. Cet effet devrait être confirmé ultérieurement.

En conclusion,

Ce travail contribue à une meilleure connaissance de l'impact de la chaleur ambiante sur les performances des poulets de chair élevés dans nos conditions de terrain.

Dans cette étude, la comparaison des performances zootechniques de 2 bandes d'élevage menées au printemps et en été, chez le même éleveur (Wilaya de Sétif), révèle que l'augmentation de la température ambiante estivale induit une plus forte mortalité associée à un ralentissement de la croissance pondérale et à une baisse de l'ingéré alimentaire. Toutefois, l'indice de conversion et l'index de production ne sont que très légèrement affectés.

Ce travail mérite d'être complété par d'autres suivis d'élevage, menés dans d'autres régions du territoire national et au sein d'autres types de bâtiments afin d'évaluer avec plus de précision l'impact des températures chaudes sur la productivité avicole nationale.



❖ **Protocole coloration de Gram :**

- ❖ Coloration par le violet de gentiane pendant 1mnminute
- ❖ Fixation au lugol (solution d'iode-iodurée) laissez agir 1 mn ; rincez à l'eau robinet
- ❖ Décoloration (rapide) à l'alcool : versez goutte à goutte l'alcool ou un mélange alcool-acétone sur la lame inclinée obliquement, et surveillez la décoloration (5à10 secondes). Le filet doit être clair à la fin de la décoloration. Rincez sous un filet d'eau robinet.
- ❖ Recoloration à la fuchsine. Laissez agir de 1minute. Lavez doucement à l'eau .séchez la lame.
- ❖ L'identification est basée sur l'observation microscopique avec une goutte d'huile à immersion (x1.000)de bacilles fins, de0,5 u de diamètre sur 2à3àu de long et dont la coloration rose (Gram est négative)

❖ **Résultats de la confirmation biochimique des *E.coli* :**

Selon notre étude et notre travail qui ya été réalisé dans le laboratoire de microbiologie à l'Ecole Nationale Supérieur Vétérinaire d'Alger, les résultats obtenues sont les suivantes :

	<i>lactose</i>	<i>Glucose</i>	<i>H₂S</i>	<i>Gaz</i>	<i>VP</i>	<i>RM</i>	<i>Citrate de Simon</i>	<i>Uréase</i>	<i>indole</i>
résultat	+	+	-	+	-	+	-	-	+

Ces résultats obtenus sont la confirmation biochimique d'une *E.coli*

℞ on considère comme *Escherichia coli* toute souche possédant les caractères représentés dans le tableau ci-dessous : (Directives générales pour le dénombrement d'*E.coli*-V08-017)

<i>Indole</i>	<i>RM</i>	<i>VP</i>	<i>Citrate</i>	<i>Type</i>
+	+	-	-	<i>E.coli typique</i>
-	+	-	-	<i>E.coli atypique</i>
-	+	-	+	<i>Citrobacter typique</i>
+	+	-	+	<i>Citrobacter atypique</i>



-	-	+	+	<i>Entérobacter typique ou Klebsiella</i>
+	-	+	+	<i>Entérobacter atypique</i>

❖ **Matériels utilisées dans le dénombrement des lactobacilles et E.coli :**

- Bec benzène
- Bain marie ($47^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$)
- Tubes à essais stériles
- Pipettes et micropipettes
- Etuve
- Réfrigérateurs ($+4^{\circ}\text{C}$)
- Autoclaves
- Stomacher
- Milieux de culture nécessaire
- Jarres d'anaérobioses
- Réactifs nécessaires
- Portoirs pour les tubes
- Eau de javel pour désinfecter la paillasse
- Des galeries classiques pour l'identification biochimique
- Appareil de comptage des colonies bactériennes
- Microscope



Annexe...



A

Ain Baziz H , Geraet PA ,Padilha JCF,& Guillaumin S, 1996. Chronic heat exposure enhances fat deposition and modifies muscle and fat partition in broiler carcasses Poultry science, 75, pp505-513.

Ain Baziz H, 1996. Effet d'une température ambiante élevée sur le métabolisme lipidique chez le poulet en croissance .Thèse de Doctorat, Université Tours, 147p.

Al-Fataftah ARA. & Abu-Dieyeh ZHM, 2007. Effect of chronic heat stress on broiler performance in Jordan. International Journal of Poultry science, 6(1) ,pp 64-70.

Amand G ., Aubert C , Bourdette C , Bouvarel I , Chevalier D , Dusanter A., Franck Y ., Guillou M , Hassouna M, Le Biavan R , Mahe F , Prigent JP, Robin P, 2004. La prévention du coup de chaleur en aviculture. Sciences Technique Avicoles –Hors série- Mai 2004.

Aoyagi Y , Tasaki I, Okumura JI & Muramatsu T . (1988) Effect of low ambient temperature on protein turnover and heat production in chicks. Comparative biochemistry physiology, 89A, '433-6.

B

Balnave D & Oliva A. (1990) Responses finishing broilers at high temperatures to dietary methionine source and supplementation levels. Australian journal of agricultural Research, 41, 557-64.

Bedrani L., 2009, Impact de la technique d'acclimatation précoce sur la croissance et l'état sanitaire du poulet de chair élevé en ambiance chaude. Mémoire de magister es sciences vétérinaires, Ecole nationale supérieure vétérinaire, 91 pages.



Bonnet S, Geraert PA, Lessire M, Carre B & Guillaumin S. 1997. Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broilers . Poultry science, 76, pp 857-863.

Bouvarel I & Franck Y. (1994) Importance des coups de chaleur et des baisses de performance en été en aviculture. Sciences Techniques Avicoles 8, 7-8.

C

Chakroun C .2004 : les effets de la chaleur en aviculture. Volaille de Tunisie Revue scientifique technique du secteur avicole en Tunisie_N° 33 Septembre2004

D

Donkoh A. (1989) Ambient temperature: a factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. International Journal Biometeorology, 33, 259-65.

De basilio B, Picard M, 2002 : la capacité de survie des poulets a un coup de est augmentée par une exposition précoce a une température élevée. INRA production animale, 15(4), 235-245.

E

El boushy AR & Van Marle AL .(1978) The effect of climate on poultry physiologyin tropics and their improvement. World's poultry science J 34 , 155-71.

G

Garriga C., Hunter RR., Amant C . & Planas JM., 2006. Heat stress increases glucose transport in the chicken jejunum. American journal of physiology- regulatory integrative and comparative physiology, 195 , pp 195-201 .



Geraert PA, Guillaumin S & Leclercq B. (1993) Are genetically lean broilers resistant to hot climate. *British poultry Science* 34 , 643-53.

Geraert PA, Padilha JC & Guillaumin S, (1996) Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens : growth performance, body composition and energy retention. *British journal of nutrition* 75, 195-204.

Geraert PA, Bonnet S , Lessire M, Carre B & Guillaumin S, (1997). Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broilers . *Poultry science* 76, pp 857-863 .

Gabriel I, Mallet S, Lessire M. (2003). La microflore digestive : une composante oubliée de la nutrition des volailles. In : Cinquièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 26 et 27 mars 2003.

Gabriel I, Mallet S, Sibille P. La microflore digestive des volailles : facteurs de variation et conséquences pour l'animal. *INRA productions animales*, 18(5), 309-322 (2005).

Ghaoui H et Messaoudi L. (2009) Etude des effets de l'addition de vitamine C dans l'eau de boisson associé a la mise a jeun sur les performances zootechniques du poulet de chair élevé au chaud. Mémoire de Projet de fin d'études, Ecole nationale supérieure vétérinaire d'Alger, 35 pages.

H

Hayashi K, Kaneda S , Otsuka A & Tomita Y. (1992). Effects of ambient temperature thyroxine on protein turnover and axxygen consumption in chicken squeletalmuscle. In Mulder R (ed). *Proceeding 19th world's poultry congress*, Amsterdam: ponsen & looijen, vol 2, pp 93-6.

Herremans M, Buyse J , Leenstra FR , Beuving G, Berghman L &Decuyper E(1992) Growth hormone response to TRH in male broiler chickens selected for body weight gain or food conversion and reared at either a moderate or a high ambient temperature. *Reproduction nutrition Development*, 32,135-41.

M

Mac leod MG (1997) Effects of amino acid balance and energy: protein ratio on energy and nitrogen metabolism in male broiler chickens. *British Poultry Science* 38, 405-11.



Mac leod MG. (1992) Energy and nitrogen intake , expenditure and retention at 32degrees in growing fowl given diets with a wide range of energy and protein contents. Br J Nutr, 67, 195-206.

May JD ,Lott BD& Simmons JD, 1998 . The effect of environmental temperature and Body weight on growth rate and feed: Gain of male broilers. Poultry science 77, pp 499-501 .

May ME & Buse MG.(1989) Effects of branched-chain amino acids on protein turnover. Diabetes Metab Rev 5, 277-45.

Mendes AA , Watkins SE , England JA , Saleh EA, Waldroup AL & Waldroup (1997) influence of dietary lysine levels and arginine : lysine ratios on performance of broilers exposed to heat or cold stress during the period of three to six weeks of age. Poult sci 76, 472-81.

P

Padilha JFC , 1995 . Influence de la chaleur sur le métabolisme énergétique et sa régulation chez les poulets en croissance. Thèse doctorat de l'Université de Tours, p 205.

R

Romijn C et Lokhorst W .1996: heat regulation and energy métabolisme in the domestic fowl. In physiology of the fowl, 211-227, Ed, C. Horton Smith and E.C . Anorso, Olivier et boyd edinburgh , London.

T

Temim S, 2000 . Effet de l'exposition chronique à la chaleur et de l'ingéré protéique sur le métabolisme protéique du poulet de chair en finition. Thèse de doctorat d'état, Université d'Aix Marseille, 109 pages.

Tesseraud S, & Temim S 1999. Modifications métaboliques chez le poulet de chair en climat chaud : conséquences nutritionnelles. In : INRA Production animale, 12(5), pp 353-363.



Y

Yahav, S. & Hurwitz S, 1996. Induction of thermotolerance in male broiler chickens by temperature conditioning at an early age. *Poultry Science*, 75, pp402-406.

Yunianto VD, Hayashi K, Kaneda S, Ohtsuka A & Tomita Y. (1997) Effect of environmental temperature on muscle protein turnover and heat production in tube-fed broiler chickens. *British Journal of Nutrition*, 77, 897-909.

Z

Zhou W, Fusita M. & Yamamoto S, 1997 Effects of early heat exposure on thermoregulatory responses and blood viscosity of broilers prior to marketing. *British Poultry science*, 38, pp 301-306.



*Référence
bibliographique...*

Résumé

En vue d'évaluer, en conditions de terrain, l'incidence de la chaleur ambiante sur la productivité des élevages avicoles, nous avons comparé les performances zootechniques de 2 cycles d'élevage de 3000 poulets de chair élevés durant 56 jours lors du printemps ou de l'été de l'année 2012, au sein d'un même bâtiment, situé à la région de Ain Oulmane (wilaya de Sétif).

La température ambiante (Ta) diurne moyenne relevée dans le bâtiment en période estivale était de l'ordre de $31,5^{\circ}\text{C} \pm 2,3$ alors que celle de la période printanière avoisinait les $27,2^{\circ}\text{C} \pm 2,3$. Ces Ta élevées en été ont induit, chez les poulets, une plus forte mortalité (15% vs 7%) et une réduction de la croissance (-12%) et de la consommation alimentaire (-11%) par rapport aux conditions d'élevage printanières. Toutefois, l'indice de conversion et l'index de production des poulets élevés en été ne sont pas très affectés par rapport à ceux obtenus au printemps. De même, le nombre total de bactéries coliformes, déterminés à l'âge de 49 jours, est comparable entre les 2 saisons d'élevage alors que celui des lactobacilles semble supérieur chez les poulets élevés en été par rapport à ceux élevés au printemps.

Mot clés : poulet de chair, stress thermique, performances zootechniques, flore digestive, printemps, été.

Abstract

In order to assess, under field conditions, the impact of high ambient temperatures on the productivity of poultry breeding, we compared the performance of two 56d- breeding cycles of 3000 broilers raised during the spring or the summer seasons of the 2012 year, in a same livestock building located in the region of Ain Oulmane (wilaya of Setif).

The average daily ambient temperature of breeding (Ta) during the summer was about $31.5^{\circ}\text{C} \pm 2.3$, while that of the spring period was around $27.2^{\circ}\text{C} \pm 2.3$. These elevated summer Ta induced in chickens, higher mortality (15% vs. 7%) and lower growth (12%) and feed consumption (-11%) compared to spring breeding conditions. However, feed conversion and production index of chickens reared in summer period were not significantly altered compared to those obtained in the spring period. Similarly, the total number of coliform bacteria, determined at the age of 49 days, was similar between the two breeding seasons while the lactobacilli seemed higher in chickens reared in summer compared to those raised in the spring period.

Key words: broiler, heat stress, growth performance, digestive flora, spring, summer.

ملخص

من أجل تقييم أثر الحرارة المحيطة على إنتاجية مزارع الدواجن قمنا بمقارنة دورتين 56 يوما لتربية الدواجن 3000 درجة خلال ربيع وصيف 2012، في نفس البنية البلاستيكية الذي يقع في منطقة عين ولمان (ولاية سطيف) متوسط الحرارة المحيطة حوالي 31.5 ± 2.3 درجة مئوية خلال فصل الصيف اما في فصل الربيع فكان متوسط درجة الحرارة حوالي 27 ± 2.3 درجة مئوية هذا الارتفاع في درجة الحرارة تسبب في ارتفاع معدل الوفيات (15% مقابل 7%) وانخفاض في نمو الدجاج (12%) واستهلاك المواد الغذائية (-11%) مقارنة بظروف تربية الدواجن خلال فصل الربيع. ومع ذلك فان مؤشر التحويل و مؤشر الانتاج للدواجن في الفترة الصيفية لم يتأثر الى حد كبير مقارنة بتلك النتائج التي تم الحصول عليها في فصل الربيع. وبالمثل، البكتيريا القولونية الكلية، كما هو محدد في سن ال 49 يوما، قابلة للمقارنة بين الدورتين في حين أن البكتيريا لاکتوباسيل المكونة تبدو عالية في الصيف مقارنة مع تلك المتحصل عليها في الفترة الربيعية.

الكلمات الرئيسية: الدجاج اللحمي، الإجهاد الحراري، أداء النمو، و، الربيع والصيف.