



Influence de la température de finition

sur les performances zootechniques et la composition des carcasses de poulets

Hugues VALANCONY, Loïc BALAINÉ et Manuel TAVAREZ

CNEVA-Ploufragan, BP 53, 22440 Ploufragan
Tél. 02 96 01 62 22 - Fax : 02 96 01 96 23
E-mail : h.valancony@ploufragan.cneva.fr

Devant le développement de l'aviiculture dans les régions chaudes du globe, et l'importance des pertes économiques que peuvent engendrer les coups de chaleur dans les zones tempérées, l'environnement thermique des poulets est devenu une préoccupation grandissante des responsables avicoles. La période estivale en climat tempéré est caractérisée par deux phénomènes :

- *le coup de chaleur*, qui correspond à une augmentation brutale de la température ambiante qui devient alors supérieure à 30 °C, généralement au début de l'été ou même au printemps,
- *une période de chaleur chronique*, qui peut durer plusieurs semaines avec des températures ambiantes élevées, mais restant inférieures à 30 °C.

Ces deux phénomènes n'ont pas les mêmes conséquences en élevage. Dans le premier cas, les poulets meurent par milliers, d'hyperthermie, du fait d'un stress thermique aigu et soudain. Dans le second cas, c'est la chute des performances zootechniques à la suite de cette exposition chronique à la chaleur : baisse du gain de poids, augmentation de l'indice de consommation. D'après Bouvarel et Franck (1994), le coût engen-

dré par les baisses de performances représenterait trois fois celui lié aux mortalités par coup de chaleur, soit un montant global estimé au niveau national à plus de 40 millions de francs par an en 1993.

Les solutions à ces deux problèmes ne sont sans doute pas les mêmes. L'écèlement des pics de température par des systèmes de refroidissement, l'augmentation des vitesses d'air et une conduite d'élevage adaptée, permettent de supprimer les mortalités excessives (Valancony, 1997). En revanche, les chaleurs chroniques par leurs effets sur le métabolisme de l'animal et l'orientation de l'utilisation des nutriments sont plus délicates à contre-balancer. Dans ce contexte, faire le point des connaissances, sur l'influence de la température sur les performances et la composition des carcasses de poulets, placés en situation d'élevage industriel, nous est apparu intéressant. Cet essai a pour but, en station expérimentale, de mesurer l'influence d'une élévation modérée (< 30 °C) de la température de finition sur :

- les performances zootechniques,
- les rendements à l'abattoir,
- l'engraissement des poulets,
- et la composition chimique des carcasses.

I - Matériel et méthodes

■ 1. Bâtiment et animaux

Cette étude a été réalisée à Ploufragan (22) dans un poulailler expérimental de type obscur, à ventilation dynamique, fonctionnant par extraction au faitage et admission d'air bilatérale. Ce bâtiment comportait 3 salles identiques (1, 2 et 3), à gestion indépendante. Chaque salle comprenait 8 parquets de 36 m² de superfi-

cie chacun, répartis de part et d'autre d'un couloir central. Chacune des salles était équipée d'un aérotherme de 50 kW, placé à 2 mètres de hauteur, afin de réaliser un chauffage d'ambiance. Dans les parquets, la litière était constituée de paille broyée, à la dose de 5 kg par m².

Dix-sept mille deux cent quatre-vingts poussins non sexés de

souche Ross jaune, d'un poids moyen de 39 g, ont été mis en place, à l'âge d'un jour, à raison de 5 760 animaux par salle, soit une densité de 20 sujets/m². Les poulets ont été abattus à l'âge de 40 jours, après une mise à jeun en élevage de 8 h. Les normes de matériel respectées, ont été de 1 cm d'accès à l'aliment par oiseau, et d'une pipette pour 15 sujets.

■ 2. Alimentation

Les mêmes aliments ont été distribués aux volailles dans les trois salles, à savoir un aliment démarrage (1 à 10 jours), un aliment croissance (11 à 21 jours), un aliment finition (22 à 32 jours) et un aliment retrait (33 à 40 jours) ; leurs caractéristiques sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 1 - Principales caractéristiques des aliments utilisés

	Energie métabolisable (Kcal/Kg)	Protéines brutes (%)	Matières grasses (%)	Lysine brute (%)	Méthionine + cystine (%)	Calcium (%)	Phosphore disponible (%)
Démarrage	2 970	22,3	5,7	1,30	0,95	1,10	0,45
Croissance	3 090	22,0	7,0	1,28	0,92	1,04	0,40
Finition	3 200	19,5	9,5	1,11	0,88	0,96	0,38
Retrait	3 200	19,0	9,7	1,08	0,84	0,90	0,33

■ 3. Programme d'élevage

Durant les dernières semaines d'élevage, les salles 1 et 2 ont été maintenues à des températures plus élevées que la salle 3, qui a suivi un programme de température optimisant la croissance. Les

écarts de température ont été obtenus en ne baissant plus la consigne de température à partir du 22^{ème} jour pour la salle 1 et du 29^{ème} jour pour la salle 2, comme indiqué dans le tableau suivant :

Tableau 2 - Evolution des consignes de température (en °C)

Age (en jours)	Salle 1	Salle 2	Salle 3
0 - 7	33 à 31	33 à 31	33 à 31
8 - 14	30 à 29	30 à 29	30 à 29
15 - 21	28 à 26	28 à 26	28 à 26
22 - 28	26	25 à 23	25 à 23
29 - 35	26	23	22 à 19
36 - 40	26	23	19

■ 4. Mesures expérimentales

Deux enregistreurs de température (Tinytalk-Temp : - 37 à + 46 °C) et d'hygrométrie (Tinytalk-RH : 0 à 95 %) ont été pla-

cés dans chacune des salles, pour suivre l'évolution des paramètres d'ambiance. Ces appareils ont été programmés pour effec-

La ventilation minimale a été identique dans les 3 salles, variant de 0,5 m³/h/kg de poids vif au démarrage, à 1,5 m³/h/kg en fin d'élevage.

Le programme lumineux adopté était de 22 heures de lumière et 2 heures d'obscurité par période de 24 h dans les 3 salles. L'intensité lumineuse a varié de 50 lux à la réception des poussins, à 20 lux au bout de 4 jours d'élevage. Les soins aux animaux et la gestion quotidienne des 3 salles ont été rigoureusement identiques ; seules les consignes de température ont différé.

tuer les enregistrements des données toutes les 35 minutes. Pour mesurer la croissance des poulets, 35 sujets mâles et

35 femelles par parquet (560 sujets par salle), ont été pesés individuellement non à jeun, à 21 jours, à jeun de 8 heures à 40 jours.

Les consommations d'aliments de chaque parquet ont été relevées aux dates de pesées, pour pouvoir calculer des indices de consommation. Les mortalités ont été enregistrées tous les jours.

A l'âge d'abattage, 216 sujets (36 mâles et 36 femelles par salle pris au hasard) ont été bagués et ont fait l'objet, à l'abattoir, des mesures suivantes : poids des carcasses après ressuyage, poids des filets, poids des cuisses.

A 40 jours, 96 poulets (16 mâles et 16 femelles par salle choisis autour du poids moyen) ont été bagués puis abattus et plumés en situation industrielle, mais non éviscérés. Après ressuyage à l'abattoir, les animaux ont été ramenés au laboratoire d'analyse. Après éviscération manuelle et récupération puis pesée de la graisse abdominale (ainsi que de celle située autour du gésier et du proventricule), les carcasses sans pattes et sans cou ont été pesées, congelées puis broyées pour réaliser les analyses chimiques suivantes : humidité (18 h à 103 °C), matières grasses libres (extraction à l'éther de pétrole), matières azotées totales (méthode de Kjeldhal, N x 6,25) matières minérales (calcination à 550°C).

Les données, dont la distribution est normale (éventuellement après transformation) ont été analysées par des tests statistiques paramétriques (ANOVA, Systat, 5.05 pour Windows, 1990-94 by SPSS Inc.). Des tests non paramétriques ont été utilisés pour les autres variables (Kruskal-Wallis, Khi-2). Quelle que soit l'analyse effectuée, la probabilité de 0,05 a été retenue comme seuil de signification statistique.

II - Résultats et discussion

1. Performances en élevage

Le poids des poulets à 40 jours diminue fortement avec l'augmentation de la température de finition ; ces différences sont importantes et statistiquement significatives aussi bien pour les mâles, que pour les femelles. Cette baisse du poids vif des animaux s'élève à environ 2 % entre 19 °C et 23 °C, et atteint 8 % entre 19 °C et 26 °C (tableau 3).

La consommation d'aliments calculée de 1 à 40 jours et rapportée par sujet, varie également en fonction de la température d'élevage ; elle chute de 2 % entre 19 °C et 23 °C et de 4 % entre 19 °C et 26°C. Les indices de consommation diffèrent peu entre 19 °C et 23 °C, mais l'efficacité alimentaire se dégrade nettement à 26 °C. De même la mortalité est peu différente entre 19 °C et 23 °C, mais augmente sensiblement à 26 °C.

Tableau 3 - Performances zootechniques à 40 jours
(moyenne $\pm$ erreur standard)

	26 °C Salle 1	23 °C Salle 2	19 °C Salle 3
Poids moyen (g)			
Mâles	1 925 $\pm$ 7 ^a	2 053 $\pm$ 7 ^b	2 093 $\pm$ 7 ^c
Femelles	2 087 $\pm$ 10 ^a	2 236 $\pm$ 10 ^b	2 276 $\pm$ 10 ^c
	1 763 $\pm$ 9 ^a	1 871 $\pm$ 9 ^b	1 910 $\pm$ 9 ^c
Aliment (g/sujet)	3 395 $\pm$ 13 ^a	3 479 $\pm$ 12 ^b	3 547 $\pm$ 10 ^c
I.C.	1,76 ^a	1,69 ^b	1,70 ^b
Mortalité (%)	3,30 ^a	2,50 ^b	2,70 ^{ab}

Les données sans lettre commune diffèrent significativement (5%)

Si l'on prend pour point de repère la température moyenne en finition (de 22 à 40 jours), on calcule une diminution de la croissance liée à la chaleur, qui varie de 1,5 à 2 % par degré d'élévation d'augmentation de la température au dessus de la neutralité thermique (pour T° < 30 °C). Ce résultat est à rapprocher de celui de Bougon et al (1994) et d'Aïn Baziz (1996).

La réduction de l'ingéré qui ne dépasse pas 1,5 % par degré au dessus de la neutralité thermique, proportion également trouvée par Austic, (1985), n'explique donc pas la totalité de la diminution des performances à 26 °C. Comme l'ont également trouvé Mitchell et Goddard (1990) et plus récemment Padhila (1995), une part de la chute des performances est indépendante de l'ingéré et provient de modifications métaboliques. C'est

ce qui explique la très nette dégradation de l'indice de consommation à 26 °C. En situation chaude, même si l'on arrivait à stimuler l'ingestion, l'efficacité alimentaire est de toute façon dégradée, et cela relativement tôt (26 °C), comme le précise cet essai.

2. Rendements à l'abattoir

Le rendement en carcasse est significativement plus important chez les sujets élevés à 26 °C, qu'à 23 °C ou 19 °C. De même le rendement en cuisses est également supérieur dans la salle la plus chaude (à 26°C), que dans les deux autres salles. En revanche on n'observe pas de différences statistiquement significatives entre les traitements pour le rendement en filets ; ceux-ci restent très proches.

Plusieurs auteurs mettent en évi-

dence que la morphologie des poulets est affectée par une température de finition élevée (Aïn Baziz et al, 1996, à 32 °C) ; ils mesurent une diminution significative du rendement en filets et une augmentation de celui des cuisses. Dans cet essai, on observe effectivement un accroissement du pourcentage de cuisses, mais celui des filets varie peu.

■ 3. Etat d'engraissement des poulets

Le pourcentage de graisse abdominale (rapporté au poids vif) ne varie pas significativement avec la température de finition. En revanche, on observe un effet sexe assez marqué, avec un engraissement supérieur de 0,2 % (soit 8 % en valeur relative) chez les femelles comparées aux mâles.

■ 4. Composition chimique des carcasses

Il n'y a pas de différences statistiquement significatives de composition de la carcasse en eau, matières azotées totales, matières grasses ou matières minérales en fonction de la température de finition. Il existe un écart moyen d'environ 0,8 % (5 % en valeur relative) de matières grasses entre femelles et mâles.

Lors de cette étude (où la température est restée inférieure à 30 °C), on n'observe pas d'effet de la température de finition sur l'engraissement et la composition des carcasses. Géraert et al (1996) démontrent qu'à 32 °C, entre 4 et 6 semaines, le dépôt protéique est réduit de moitié, et

Tableau 4 - Rendements des poulets (en %/ poids vif abattoir)
(moyenne ± erreur standard)

	26 °C Salle 1	23 °C Salle 2	19 °C Salle 3
Poids vif abattoir	1 890 ± 25 ^a	2 005 ± 0,25 ^b	2 061 ± 25 ^c
Carcasse	72,4 ± 0,1 ^a	71,1 ± 0,2 ^b	71,5 ± 0,2 ^b
Cuisses	26,5 ± 0,1 ^a	25,8 ± 0,1 ^b	25,6 ± 0,1 ^b
Filets	15,8 ± 0,1	15,9 ± 0,1	16,0 ± 0,1

Les données sans lettre commune diffèrent significativement (5%)

Tableau 5 - Quantité de graisse abdominale (%/ poids vif)
(moyenne ± erreur standard)

	26 °C Salle 1	23 °C Salle 2	19 °C Salle 3
Poids abattoir (g)	1 888 ± 41 ^a	2 056 ± 40 ^b	2 119 ± 36 ^b
Graisses abdom.	2,51 ± 0,09	2,54 ± 0,09	2,55 ± 0,08
Mâles	2,44	2,45	2,45
Femelles	2,59	2,64	2,66

Les données sans lettre commune diffèrent significativement (5%)

Aïn Baziz (1996) trouve que l'exposition à des températures élevées favorise le dépôt de gras. Ces phénomènes ne s'observeraient qu'à des températures

supérieures à 30 °C, puisque ces résultats ne sont pas retrouvés au cours de notre essai, ni de celui publié par Bougon et al. (1994).

Tableau 5 - Quantité de graisse abdominale (%/ poids vif)
(moyenne ± erreur standard)

Teneur	26 °C Salle 1	23 °C Salle 2	19 °C Salle 3
Eau	65,0 ± 0,4	64,9 ± 0,3	64,3 ± 0,3
M.A.T.	16,9 ± 0,1	17,1 ± 0,1	17,1 ± 0,1
M. Grasses	15,7 ± 0,4	15,5 ± 0,3	15,9 ± 0,3
Mâles	15,5	15,5	15,5
Femelles	16,0	16,0	16,3
M. Minérales	2,4 ± 0,1	2,5 ± 0,1	2,7 ± 0,1

Les données sans lettre commune diffèrent significativement (5%)

Conclusion

L'originalité de cette expérimentation est d'avoir utilisé des animaux de souche commerciale, élevés en conditions industrielles.

Il ressort de cette expérience, qu'une température élevée en finition (26°C), entraîne une réduction du gain de poids de 1,5 à 2 % par degré au-dessus de

19 °C. Ce résultat est valable aussi bien pour les mâles que pour les femelles. Cette diminution de la croissance s'explique d'abord par la baisse de l'ingéré

(environ 1,5 % par degré), mais également dès 26 °C, par des modifications métaboliques. Ainsi, l'indice de consommation est inchangé à 23 °C, mais augmente sensiblement à 26 °C, de même que la mortalité. Dans l'ensemble, les performances zootechniques en élevage commencent à se dégrader après 23 °C, température que l'on peut alors définir comme étant la T_{ci} (température critique supérieure)

pour des sujets non acclimatés à la chaleur.

Dans notre essai, on n'observe pas d'effet de la température d'élevage sur le niveau d'engraissement des poulets et la composition des carcasses. En revanche, on constate une augmentation de la proportion de cuisses, mais sans variation significative de celle des filets.

Cette expérimentation a permis

de préciser les températures d'élevage à respecter en période de finition, c'est-à-dire au-delà de 21 jours, pour optimiser les performances à savoir :

de 22 à 28 j : 25 à 23 °C
de 29 à 35 j : 22 à 19 °C
> 35 j : 19 °C

Ces valeurs sont valables pour des poulets à croissance rapide, et sont à adapter en fonction de l'emplumement et de l'état de santé des animaux.

Références bibliographiques

AIN BAZIZ H., 1996. Effet d'une température ambiante élevée sur le métabolisme lipidique chez le poulet en croissance. *Thèse de Doctorat de l'Université de Tours*, 138 p.

AIN BAZIZ H., GERAERT P.A., PADILHA J.C.F., GUILLAUMIN S., 1996. Chronic heat exposure enhances fat deposition and modifies muscle and fat partition in broiler carcasses. *Poult. Sci.* 75, 505-513.

AUSTIC R.E., 1985. Feeding poultry in hot and cold climates. In : Yousef M.K., Ed. *Stress physiology in Livestock*, vol 3 Poultry. CRC Press, Boca Raton (USA).

BOUGON M., LE MENEC M., et LAUNAY M., 1994. Influence de la température et de l'alimentation sur les performances des poulets de chair

et leurs rendements à l'abattage. *Sc. et Tech. Avicoles*, 8, 4-6.

BOUVAREL I., FRANCK Y., 1994. Importance des coups de chaleur et des baisses de performances en été en aviculture. *Sc. et Tech. Avicoles*, 8, 7-10.

GERAERT P.A., 1991. Métabolisme énergétique du poulet de chair en climat chaud. *INRA Prod. Anim.*, 4 (3), 257-267

GERAERT P.A., PADILHA J.F., GUILLAUMIN S., 1996. Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens : growth performance, body composition and energy retention. *Br. J. of Nutr.*, 75, 195-204.

MELTZER A., 1983. Thermoneutral zone and resting metabolic rate of broilers. *Br. Poult.Sci.*, 24, 471-476.

MITCHELL M.A., GODDARD C., 1990. Some endocrine responses during heat stress induced depression of growth in young domestic fowls. *Proc. Nutr. Soc.*, 49, 129A.

PADILHA J.C.F., 1995. Influence de la chaleur sur le métabolisme énergétique et sa régulation chez les poulets en croissance. *Thèse de Doctorat de l'Université de Tours*, 205 p.

REECE F.N. LOTT B.D., 1983. The effects of temperature and age on body weight and feed efficiency of broiler chickens. *Poult. Sci.*, 62, 1906-1908.

VALANCONY H., 1997. Les moyens de lutte contre le coup de chaleur. In : 2^{ème} Journées de la Recherche Avicole, Tours (F), 8-10 avril 1997, vol. 1, 153-160. ●