

UNE TECHNIQUE D'ACCLIMATATION PRECOCE DES POULETS DE CHAIR AU CLIMAT TROPICAL

De Basilio Vasco¹, Vilariño Maria^{2*}, Requena Fanny², Leon Alicia² et Picard Michel³

¹Sección de Avicultura, Instituto de Producción Animal, Facultad De Agronomía, Universidad Central De Venezuela, Apdo. Postal 4579, Maracay 2101, Venezuela, ²Instituto de Investigaciones Zootécnicas, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Apdo. 4653, Maracay 2101, Venezuela. ³Station de Recherches Avicoles, Institut National de la Recherche Agronomique, 37380 Nouzilly, France.

* adresse actuelle : ARVALIS Pouline 41100 Villerable

Résumé

La mortalité des poulets en finition due à la chaleur, peut être réduite par l'acclimatation précoce des poussins induite à l'âge de 5 j à une température ambiante (Ta) de 36 - 40 °C pendant 24 h (TC). Cette technique améliore la résistance des poulets à la chaleur et stimule irrégulièrement la croissance en milieu tropical simulé et réel. La température corporelle (Tb) est durablement diminuée (de 0,10 à 0,25°C) immédiatement après TC. Une trentaine d'expériences de taille (20 à 2000 poulets de chair mâles) et de durée (7 à 42 j) variables, valident la mesure de Tb dans le colon terminal et utilisent un modèle d'ambiance tropicale semi-contrôlée. Pour réduire Tb, Ta pendant TC doit être > à 36°C pendant 24h. La source de chaleur modifie l'efficacité de TC. Par rapport au gaz, les ampoules infra rouge n'induisent pas de résistance durable à la chaleur bien que la réduction de Tb après TC soit maintenue. Des Ta quotidiennes maximales >31°C peuvent induire une acclimatation tardive masquant ultérieurement les effets de TC sur la mortalité. Les variations de Tb chez le jeune poussin sont partiellement liées à l'acclimatation et semblent hérissables (héritabilité d'env. 0,4). TC induit à 7 j une réduction de 85% de l'expression des ARNm de avUCP, la protéine découplante mitochondriale du muscle de poulet. TC produit un changement métabolique et une réduction de Tb immédiats et durables. C'est une technique relativement facile à appliquer dans les poulaillers tropicaux.

Introduction

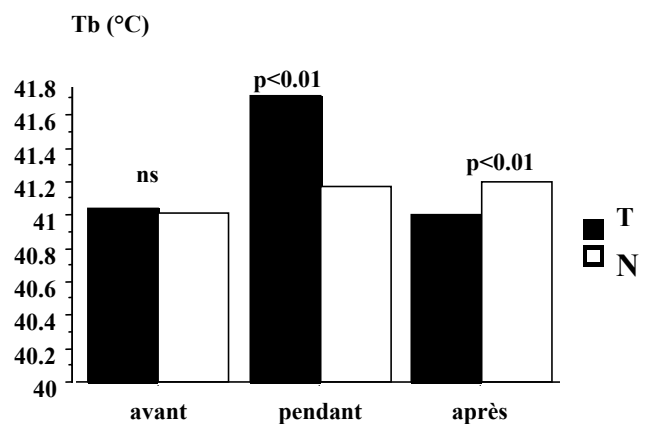
La production et la consommation annuelles de plus de 25 kg de poulet de chair par habitant et par an est permise au Venezuela par une technicité rigoureuse de la filière. Son organisation permet d'envisager le développement rapide de techniques nouvelles pour résoudre des problèmes essentiels dus au climat tropical. En France, le développement de l'aviculture, bien que plus chevronné qu'au Venezuela, a aussi ses problèmes et la mortalité estivale en fait partie. Une technique proposée par Arjona et al. en 1988 et développée par Yahav (2000) consiste à stimuler les jeunes poussins âgés de 5 jours par une exposition à une chaleur élevée (37-38°C) pendant 24h. Cette technique ou «early-age thermal conditioning» réduit la mortalité des poulets en finition lors d'un stress thermique sans que l'on sache avec précision si cette stimulation initiale a diminué la thermogenèse ou stimulé les capacités de thermolyse des animaux. TC correspondrait au «conditionnement thermique des jeunes poussins» que nous nommerons «acclimatation précoce». Considérons successivement les effets, les causes d'échecs et les modes d'actions possibles de TC au travers de résultats récents obtenus en milieu tropical (De Basilio, 2000 ; consultable sur demande à M. Picard).

1. Les effets de l'acclimatation précoce

Le premier effet mesurable de TC est une augmentation de la température corporelle (Tb)

accompagnée d'une réduction transitoire de la consommation et de la croissance des poussins pendant les 24 h d'exposition. Dès une heure après la fin de TC une réduction durable et significative de Tb (de 0,10 à 0,25°C) par rapport aux témoins non exposés est mesurée même dans les conditions de la production (Figure I).

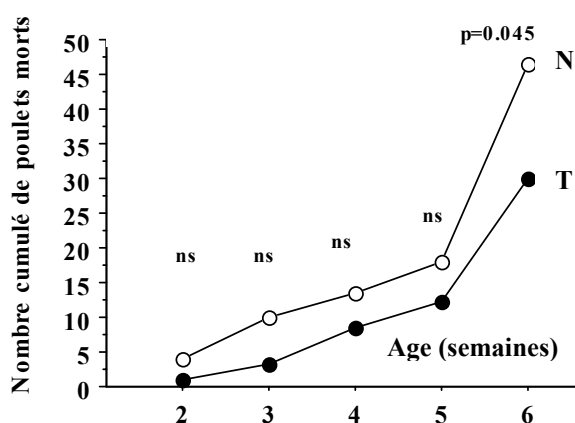
FIGURE 1 : Température corporelle moyenne (Tb) de 50 poussins N = non acclimatés et de 50 poussins T = acclimatés, avant (5j), pendant (après 23 heures d'acclimatation) et 1 heure après la fin d'acclimatation (6j) dans un poulailler de production tropical. De Basilio (2001a).



Le second effet majeur de TC est l'acquisition d'une résistance accrue au stress thermique notamment en finition. La majorité des travaux de laboratoire rapportent une réduction de la mortalité dans des

conditions de stress aigu sur des effectifs variables (Tableau et De Basilio et Picard, 2001 pour revue). Il est toutefois plus réaliste de mesurer ces effets dans des conditions de production où un millier de poussins a été conditionné ou non dans des cercles au départ, marqué à la patte puis relâché dans un troupeau de 17600 congénères (Figure 2).

FIGURE 2 : Nombre cumulé de poulets morts de 2 à 6 semaines d'âge provenant des cercles N = non acclimatés (960 poussins au départ) et des cercles T = acclimatés (960 poussins au départ) dans un élevage tropical au Venezuela (De Basilio, 2001a)



Le troisième effet moins constant serait une stimulation de la croissance musculaire se traduisant par une augmentation du poids vif des poulets conditionnés T par rapport aux témoins N au moment de l'abattage (Tableau et Yahav et McMurtry, 2001).

2. Mesures et « échecs » de l'acclimatation précoce

L'amplitude et la nature des améliorations induites par l'acclimatation précoce sont variables d'une étude à l'autre. La mortalité est réduite de 63 % (Arjona et al., 1988) ou non significativement de 15 %. (Bougon et al., 1996). La croissance n'est améliorée que dans 4 cas sur 13 (Tableau).

L'équilibre entre la précision des mesures et le nombre d'animaux est une question centrale dans beaucoup d'expériences. Une haute précision ne peut être obtenue que dans des conditions artificielles contrôlées qu'il est difficile d'appliquer à de grands effectifs. La mortalité est un paramètre très souvent évoqué comme la preuve de réussite, malgré le nombre réduit d'animaux et les conditions artificielles de beaucoup de travaux.

Il n'est pas aisé de passer d'une recommandation née dans un laboratoire bien contrôlé aux conditions de l'élevage de poulets en climat tropical, dans des bâtiments ouverts aux aléas climatiques (pluies,...). La durée (24 heures) et le moment d'application de

TC (période de démarrage) facilitent en apparence la mise en pratique. Par contre, un suivi précis de la température ambiante (Ta) pendant l'acclimatation (38-40°C) est délicat. Par un travail mené alternativement au laboratoire et en élevage, la nécessité d'un environnement tropical « semi-contrôlé » comme outil de recherche s'est imposée pour rester précis et évaluer des facteurs essentiels à la normalisation des résultats (Figure 3).

A partir d'une comparaison raisonnée des modèles expérimentaux (Tableau et De Basilio et Picard, 2001), deux approches complémentaires ont été développées : établir un semi-contrôle de l'espace expérimental, et compartimenter celui-ci à différentes échelles. « L'emballage » d'un espace expérimental par un filet plastique a permis de contrôler partiellement la Ta par le chauffage et le conditionnement d'air, tout en subissant les fluctuations extérieures du climat (Figure 3). La construction de cercles est une première structuration de l'espace permettant de contrôler de manière rigoureuse l'environnement pendant un temps donné, quelles que soient les fluctuations extérieures ou la Ta dans un autre cercle.

Grâce à cet outil certaines causes apparentes d'échec de TC ont été analysées : les ampoules infra rouges (IR) n'ont pas la même efficacité que les radiants à gaz à Ta constante (De Basilio et al., 2002). Les IR peuvent chauffer très rapidement par radiation la périphérie du corps des animaux qui, à 5 jours, n'est pas encore emplumée. Dans nos conditions les ampoules augmentaient la luminosité dans les parquets et l'activité des poussins pendant l'acclimatation. Leurs conséquences sur la teneur de l'air en oxygène et en humidité sont différentes.

Sur le terrain, l'hygrométrie varie entre 49 et 89% au niveau des poulets ce qui pourrait expliquer des variations de réponses à TC. Une hygrométrie élevée peut aggraver de 2 à 3°C la perception de la chaleur par les poussins, expliquant ainsi que les Ta optimales que nous déterminons (38 – 40°C) soient supérieures à celles déterminées par Yahav et McMurtry (2001). Il est très difficile de contrôler l'hygrométrie d'un poulailler tropical ouvert. Il faut ajuster les Ta de TC à l'hygrométrie relative réelle.

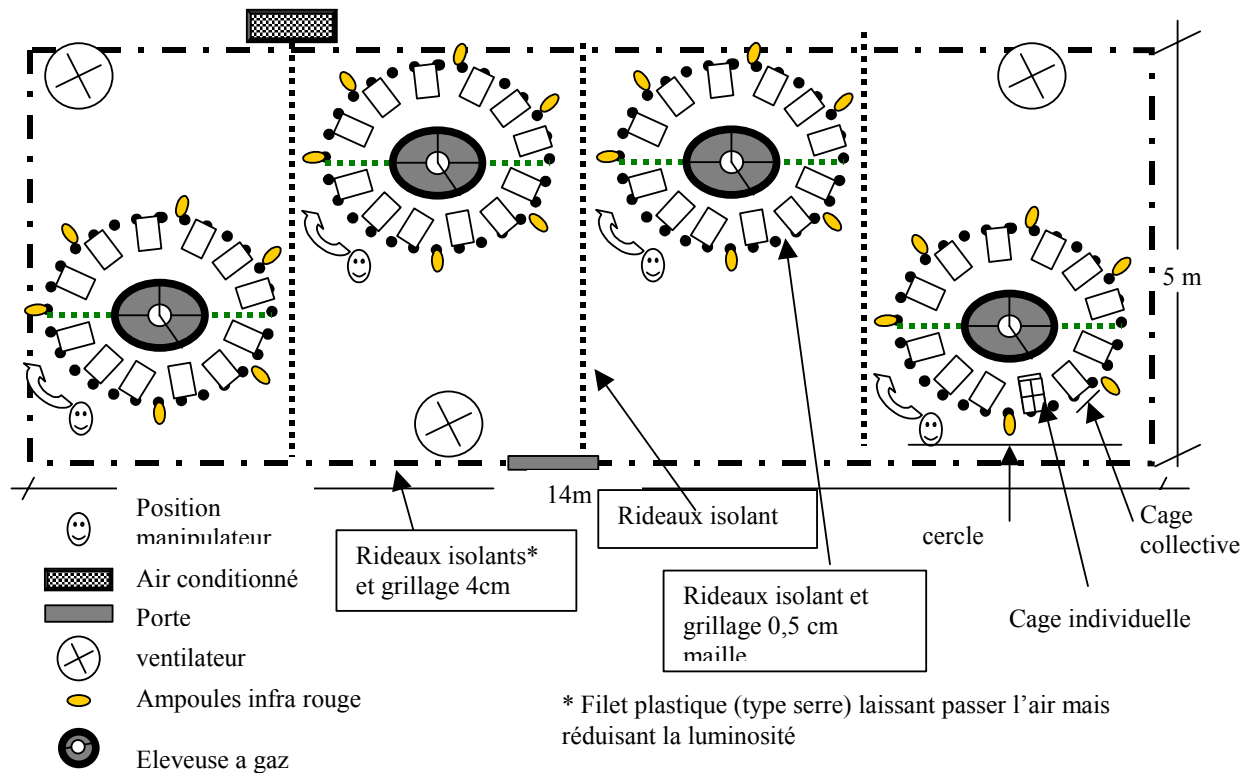
Après TC, des pics thermiques quotidiens à 35°C et au-dessus peuvent stimuler une acclimatation tardive (May, 1987). Dans nos conditions, lorsqu'une telle acclimatation tardive s'est produite, elle a masqué les effets de l'acclimatation précoce (De Basilio et al., 2002).

Enfin, la possibilité d'une sensibilité différente à TC à des âges différents est démontrée (Yahav et McMurtry 2001). Le débat sur l'âge optimal entre 2 et 5 jours repose le problème de l'âge biologique exact des poussins à l'arrivée.

TABLEAU. Nombre de travaux qui rapportent une réduction (T<N), pas de changement (T=N) et une augmentation (T>N) de la température corporelle (Tb), de la consommation d'aliment, du poids vif, de la mortalité et du taux circulant de T3 chez les poulets soumis (T) ou non (N) à TC, dans 11 travaux publiés sur acclimatation précoce (De Basilio et Picard, 2001) 15 expériences incluses dans la thèse de De Basilio (2002)

Période (âge)	Nombre d'expériences	T < N	T = N	T > N
Tb				
Pendant TC (6j)	4	0	0	4
Après TC (7 j)	17	17	0	0
7-35 j	4	2	2	0
Avant coup de chaleur	7	4	3	0
Pendant coup de chaleur	4	4	0	0
Consommation d'aliment				
5-6 j	8	7	1	0
0-7 j	8	1	7	0
Avant coup de chaleur	8	0	9	1
Poids vif				
5-6 j	9	8	1	0
7 j	9	4	5	0
14-24 j	7	1	6	0
Avant coup de chaleur	13	0	9	4
T3 circulante				
24 heures après TC	3	3	0	0
48 heures après TC	2	0	2	0
Entre TC et coup de chaleur	2	0	2	0
Avant coup de chaleur	2	1	1	0
Mortalité				
Pendant coup de chaleur	20	12	8	0

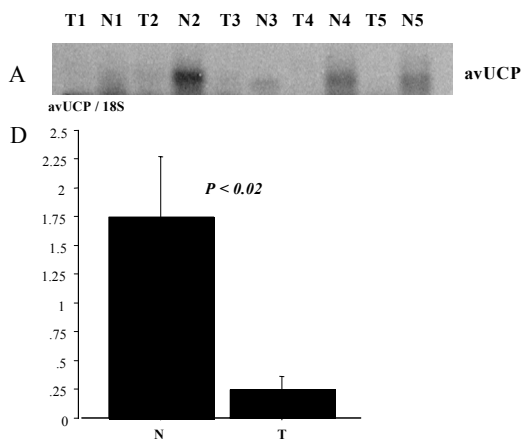
FIGURE 3 : Dispositif d'ambiance tropicale semi-contrôlée utilisé au Venezuela



3. Comment agit l'acclimatation précoce ?

Si TC réduit toujours Tb, cette réduction n'est pas systématiquement associée à une réduction de la mortalité lors du coup de chaleur final. Dans certaines expériences, des poulets ayant une Tb plus élevée ont plus de chance de mourir si Ta augmente en finition. Dans ces cas « favorables », l'acclimatation précoce aurait un effet relativement simple, en réduisant la température basale des poulets, et donc en réduisant le risque d'hyperthermie. Malheureusement, l'explication n'est sans doute pas aussi simple. La variation de Tb entre 4 et 7 jours d'âge est, dans d'autres expériences, moins prédictive de la mortalité que la Tb à l'âge de 4 jours, soit avant TC (De Basilio et al., 2002). Les liens existant entre Tb et mortalité existent dans de nombreux travaux sur le climat, sans qu'il ait pu être établi une relation simple et claire.

FIGURE 4 : Expression de la protéine de découplage mitochondriale (avUCP) dans le muscle pectoral de poussins témoins (N) et soumis à l'acclimatation précoce (T). (Taouis et al., 2002)



Une réduction de l'expression des ARNm de avUCP (- 85%) dans le muscle pectoral à l'âge de 7 jours chez les poussins acclimatés pourrait contribuer à une réduction durable de la thermogénèse (Figure 4). Cependant, une augmentation faible mais significative du rythme respiratoire confirme également une facilitation de la thermolyse chez les poulets acclimatés (Zhou et Yamamoto, 1997). D'autre part, les résultats non publiés de Yahav (communication personnelle), indiquent une modification durable des pertes de chaleur sensible par radiation et convection chez le poulet soumis à TC.

La facilitation de la thermolyse pourrait être une explication majeure des effets d'adaptation climatique observés. L'aptitude des poussins à s'acclimater est-elle héréditaire? Les quelques mesures effectuées indiquent une héritabilité de 0,4 de la variation de Tb après TC (Taouis et al., 2002)

mais ils doivent encore être validés sur des effectifs plus importants.

La mort par coup de chaleur ne semble pas être corrélée à un poids vif supérieur à la moyenne dans un groupe (De Basilio et al., 2001b) mais les poulets qui vont mourir à 40 jours d'âge peuvent déjà avoir à 4 jours une Tb en moyenne plus haute que les poulets survivants (De Basilio et al., 2002).

Conclusions et perspectives

L'acclimatation précoce est une technique utile et praticable en élevage tropical. Son efficacité sur la croissance doit être précisée. TC produit un changement métabolique et une réduction de Tb immédiats et durables.

Le suivi de la Tb et de la croissance d'un poulet identifié, acclimaté ou non à différents âges, auquel on prélève deux échantillons de muscle pectoral à différents moments peut permettre de progresser dans l'étude des changements métaboliques induits par TC. Ce modèle peut aussi bien être testé au laboratoire que sur le terrain en adaptant les conditions de captures (i.e., remise d'animaux marqués dans les cercles à différents âges). Une telle démarche est souhaitable également pour maintenir le lien entre les recherches pratiquées dans des pays différents par leur climat et par leurs outils d'expérimentation.

L'acclimatation précoce peut certes sauver de nombreux poulets. Elle peut également faire mieux comprendre le développement post-éclosion du jeune poussin de chair, quelle que soit la latitude.

Remerciements

Nous remercions vivement les nombreuses personnes qui, de chaque côté de l'océan, ont contribué à la thèse de Vasco de Basilio ainsi que le CDCH de l'Université centrale du Venezuela.

Références bibliographiques

- Arjona A. et al., 1988. Poultry Sci., 67: 226-231.
- Bougon M. et al., 1996. Sci. Tech. Avic. : 14, 4-11.
- De Basilio V., 2002 Thèse ENSAR.
- De Basilio V. et Picard M., 2001. INRA Prod. Anim. : 15 : 235-245.
- De Basilio V. et al., 2001a. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 54 : 159-167.
- De Basilio V. et al., 2001b. Poultry Sci., 80: 29-36.
- De Basilio V. et al., 2002. Anim. Res. : *in press*
- May J. et al. 1987. Poultry Sci., 66 : 378-380.
- Taouis M. et al., 2002. Poultry Sci. 81 : 1640-1643.
- Yahav S., 2000. Avian Poultry Biol. Rev., 11 :81-95.
- Yahav S. et Mc Murtry J., 2001. Poultry Sci., 80 : 1662-1666.
- Zhou W. et Yamamoto S., 1997. Br. Poultry Sci., 38 : 107-114.