

## Optimisation de l'environnement des poulets de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne

Castello J.A.

*in*

Sauveur B. (ed.).  
L'aviculture en Méditerranée

Montpellier : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 7

1990

pages 139-151

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI901589>

To cite this article / Pour citer cet article

Castello J.A. **Optimisation de l'environnement des poulets de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne.** In : Sauveur B. (ed.). *L'aviculture en Méditerranée.* Montpellier : CIHEAM, 1990. p. 139-151 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 7)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

---

# Optimisation de l'environnement des poulets de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne

José A. CASTELLO

Ecole Royale d'Aviculture, Arenys de Mar, Barcelone (Espagne)

---

## I. - Introduction

Parmi les quatre facteurs qui régissent la productivité d'une exploitation de poulets de chair - alimentation, génétique, environnement et pathologie - c'est l'environnement qui est davantage du ressort et du contrôle de l'aviculture qui peut, par conséquent, influencer positivement sur celui-ci grâce à un aménagement correct.

En effet, sans minimiser l'importance des trois autres facteurs, il faut rappeler que :

la génétique du poulet échappe totalement au contrôle de l'aviculteur surtout si l'on considère les pays à aviculture avancée en matière de croisements obtenus par les firmes de sélection ;

l'alimentation, même si elle peut être résolue par l'aviculteur désireux de préparer lui-même l'aliment de ses volailles, reste généralement du ressort des fabricants d'aliments pour le bétail dont les moyens pour réaliser la formulation, l'analyse des matières premières, le mélange et la granulation, ainsi que les contrôles de qualité, sont en général bien supérieurs à ceux dont on peut disposer dans une ferme ;

la pathologie, bien qu'étant un sujet de préoccupation, doit être en partie résolue par une application correcte des normes de production de volailles, et en suivant d'autre part les règles d'hygiène et de vaccination prescrites par les vétérinaires et, en cas d'apparition d'une maladie, par l'application des traitements thérapeutiques également indiqués par ceux-ci.

Cependant, et nous insistons là-dessus, c'est l'aménagement, dans son sens le plus large, qui dépend de l'aviculteur qui en a le contrôle. Par ailleurs, dans l'aménagement proprement dit, entrent en jeu des facteurs aussi importants que le type de mangeoire, d'abreuvoir, l'intensité et le programme d'éclairage, la litière à utiliser dans le local, etc., conjointement aux facteurs d'ambiance que sont la température, l'humidité, la pureté de l'air et la densité de population des volailles, tous ces facteurs étant d'ailleurs liés les uns aux autres.

Dans ce qui suit, il ne sera pas question des facteurs précités liés au matériel car ceci nous amènerait à nous étendre excessivement ; par conséquent, nous porterons notre attention sur la connaissance et le contrôle des facteurs d'ambiance.

## II. - Température

Le poussin nouveau-né a un contrôle très faible de sa température corporelle. Il sort de la couveuse à 38°C, et il faut lui fournir aussitôt de la chaleur car il produit cette dernière en quantité si faible qu'elle

serait insuffisante –contrairement à ce qui se produit avec des animaux adultes– pour maintenir le poulailler à une température appropriée.

Il existe une zone, dite de «neutralité thermique», dans laquelle les volailles vivent parfaitement à l'aise sans qu'il leur soit nécessaire de mettre en fonctionnement un quelconque mécanisme pour régler leur température corporelle en fonction de celle de l'environnement extérieur. Pour le poussin d'un jour, cette zone est très serrée –limitée entre 33,5 à 35,5°C– puis elle s'élargit progressivement jusqu'à atteindre, chez le poulet déjà développé des limites semblables à celles des volailles adultes –de 18 à 24°C–.

Ceci signifie que, à moins de tenir compte du fait que le poussin n'a pas besoin d'une ambiance à une température constante, il lui faut plutôt disposer d'une source calorifique dont il puisse s'approcher lorsqu'il a froid ou s'éloigner dans le cas contraire. Ceci explique pourquoi, dans aucun des essais réalisés, il n'a été possible de démontrer le moindre bénéfice avec les systèmes de chauffage ambiant comparés à un chauffage localisé.

Les températures recommandées pour l'élevage figurent au **Tableau 1**.

Si en général, au cours des deux ou trois premières semaines de vie des poussins, on respecte assez bien des recommandations de températures d'élevage telle que celles indiquées ci-dessus, on oublie parfois par la suite, lorsqu'on éteint la source de chaleur, qu'il reste nécessaire de fournir aux poulets de chair des températures déterminées, dans le but d'obtenir des rendements appropriés.

En effet, les expérimentations et la pratique ont démontré que :

- si la température s'élève au-dessus de 18°C, la croissance est réduite selon une courbe donnée ;
- toute augmentation de la température au-dessus de 15°C provoque une diminution de consommation des aliments ;
- l'association de ces deux effets provoque une amélioration progressive de l'indice de consommation des aliments jusqu'à des températures proches de 30°C, au-delà desquelles cet indice se détériore, consécutivement à la diminution draconienne qui se produit dans la croissance.

Les données de différentes expériences et celles de nos observations personnelles, sont présentées dans le **Tableau 2** où figurent les effets mentionnés.

Ceci permet de constater à quel point il est important d'essayer de maintenir dans le local d'élevage une température voisine de 20°C si l'on souhaite optimiser la croissance et la transformation alimentaire.

### III. – Humidité

L'information existant à ce sujet est beaucoup moins importante que celle disponible en matière de température et aussi beaucoup plus contradictoire. En fait, les chiffres concernant l'humidité relative de l'air d'un poulailler, recommandés par différents auteurs, varient énormément –allant de 40% à 70%– ce qui traduit sans doute l'importance moindre de l'humidité par rapport à la température. Cependant, il convient de souligner certains points :

Du fait que les poulets n'ont pas de glandes sudoripares, ils doivent dissiper leur chaleur en évaporant de l'eau par la ventilation pulmonaire ; plus l'air inhalé est sec, plus important peut donc être le volume calorifique évaporé. Ceci signifie que, dans une ambiance sèche, les volailles ont plus de possibilités de maintenir leur température corporelle à un degré approprié. La ventilation d'un poulailler doit donc viser à maintenir une humidité ambiante aussi faible que possible sans toutefois trop favoriser la formation de poussière (voir plus loin).

Il est vrai en effet que des niveaux d'humidité très élevés peuvent être préjudiciables pour les poulets. Ceci a été vérifié expérimentalement avec des températures de 28°C ou plus, pendant toute la durée de l'élevage – ce qui correspond à des températures d'été dans un climat méditerranéen – et avec des humidités relatives de 70% à 90%. Si pendant l'été nous augmentons donc l'humidité ambiante pour pouvoir réduire la température – en utilisant la réfrigération par évaporation – il convient alors de surveiller les niveaux atteints par l'humidité afin d'éviter que celle-ci n'altère la croissance et la consommation des aliments en atteignant des niveaux trop élevés.

En hiver, le problème de l'humidité se pose généralement sous un autre aspect car, le local devant être fermé plus soigneusement, la ventilation plus faible ne peut évacuer toute l'humidité produite par les déjections et la respiration des volailles ; cette humidité se condense alors plus particulièrement sur les murs, la litière, etc. On peut dire que lorsque l'humidité relative nocturne est supérieure à 80% pendant plusieurs nuits consécutives, ou l'humidité diurne supérieure à 70%, la litière commence à se tasser, ceci se produisant dès que l'on dépasse 30-35% d'humidité.

Tout ceci semblerait prouver l'intérêt d'une humidité faible. Toutefois, si le degré de siccité est excessif – c'est-à-dire de 30% à 40% – il favorise l'augmentation de poussière dans le local ainsi que le nombre élevé de bactéries en suspension. Par ailleurs, cette poussière prédispose les volailles à une irritation plus importante des voies respiratoires.

En conséquence, il est logique de penser qu'il faut maintenir l'équilibre entre ces deux extrêmes, et nous pouvons résumer en disant que l'idéal pour les locaux d'élevage des poulets de chair serait une humidité relative comprise entre 40 et 70%.

#### IV. – Pureté de l'air

Il est évident que l'air d'un poulailler devrait se rapprocher autant que possible, dans sa composition, de l'air extérieur – avec 21% de O<sub>2</sub>, environ 0,03% de CO<sub>2</sub> et sans traces d'ammoniac.

Toutefois, dans la pratique, il peut arriver que le pourcentage d'oxygène varie à peine et que celui du CO<sub>2</sub> atteigne très difficilement 0,5% dans des locaux très mal aérés, ce qui ne représente pas un problème en soi, alors que le niveau d'ammoniac peut atteindre assez fréquemment des niveaux nuisibles pour les volailles et gênants pour l'aviculteur.

Dans la pratique, nous limiterons donc la qualité de l'air à un seul paramètre : sa teneur en ammoniac. Ni le CO<sub>2</sub> ni le CO – ce dernier provenant par exemple de la mauvaise combustion d'un appareil de chauffage – ne nous préoccupent car, pour qu'ils atteignent des niveaux dangereux il faudrait que l'éleveur soit totalement insensible aux effets irritants de l'ammoniac qui, auparavant, aura déjà augmenté dans le local de façon alarmante.

L'ammoniac provient de l'association de l'azote des déjections et de l'humidité de la litière ; sa formation est d'autant plus importante que la densité de la population des volailles est élevée et que le taux d'humidité est important. En outre, la ventilation étant indispensable pour le dissiper, le niveau d'ammoniac dans le poulailler est en relation directe avec le débit de ventilation.

Les effets généraux sur les volailles de niveaux croissants d'ammoniac, figurent au **Tableau 3**.

En général, il est souhaitable que le NH<sub>3</sub> ne soit pas supérieur à 20 ppm, sous forme continue, ou à 25-30 ppm pendant de courtes périodes. Compte tenu que, dans la plupart des cas, l'aviculture ne dispose pas d'appareils de mesure appropriés, seul son odorat, lors de l'entrée dans le poulailler, peut lui permettre de détecter l'importance du phénomène.

## V. – Densité de la population de volailles

Bien que cet aspect du problème soit discutable, nous l'intégrons dans les «facteurs de confort» en raison de l'énorme influence qu'exercent sur la croissance les variations de l'état de stress concomitantes au développement du poulet. De très nombreuses études ont été réalisées à ce sujet, car les chercheurs s'y intéressent depuis fort longtemps.

Apparemment, pour un type de local à ventilation déterminée – naturelle ou forcée – les densités actuelles de population des volailles ne diffèrent pratiquement pas de celles d'il y a 25 ans. Toutefois, un premier coup d'oeil sur cet aspect nous permet de voir que, si en 1960 on recommandait une densité de 10 poulets/m<sup>2</sup>, ce chiffre est considéré à l'heure actuelle comme «modéré» car, poussés par des intérêts économiques logiques, de nombreux aviculteurs particuliers et entreprises d'élevage ont l'habitude d'accepter des densités, respectivement de 12, 13, voire 15 poulets/m<sup>2</sup>.

En réalité, l'augmentation de densité réelle est beaucoup plus importante car au cours de ce même intervalle 1960-1987 le poids moyen des poulets a augmenté d'environ 50%, ce qui suppose, dans tous les cas, une charge animale par unité de surface d'élevage, supérieur de 75% à celles recommandées au début des années soixante.

Essayons de voir au prix de quelles pertes cela a pu se réaliser.

En général, et au risque de paraître simpliste, on peut dire que autant la pratique que l'expérimentation démontrent qu'en augmentant la densité on réduit la croissance et la consommation d'aliments, en affectant plus ou moins l'indice de consommation. Il faut par ailleurs souligner que :

- il est tout à fait différent de passer par exemple de 10 à 12 poulets/m<sup>2</sup> dans un local à ventilation naturelle, que de 13 à 15, bien que dans les deux cas l'augmentation soit de 2 poulets/m<sup>2</sup> ;
- il est également différent de procéder à une augmentation déterminée dans un local à ventilation naturelle (dont le contrôle de l'ambiance suppose des difficultés plus ou moins importantes) et dans un autre local à ventilation forcée (dont le contrôle de l'ambiance peut être presque parfait) ;

En résumant les résultats des recherches, nous pouvons affirmer que :

1°– Si, dans le cas d'une ventilation naturelle, on passe de 10 à 12 poulets/m<sup>2</sup>, cela n'affecte aucun des paramètres de croissance.

2°– Si, dans le même cas de ventilation naturelle, on essaie d'atteindre 14 ou 15 poulets/m<sup>2</sup>, on peut déjà observer une certaine diminution de la croissance – de 1 à 3% selon les expériences – mais l'indice de consommation reste inchangé.

Ce dernier paramètre est même amélioré au cours de certains essais car la liberté de mouvement des volailles étant restreinte, leur dépense énergétique s'en trouve limitée.

3°– Dans un local à ventilation naturelle, il n'est absolument pas souhaitable d'atteindre 15 poulets/m<sup>2</sup> car, bien que l'efficacité alimentaire n'en soit pas affectée, pour les raisons ci-dessus mentionnées, la croissance diminue définitivement de 2 à 5% par rapport à celle obtenue avec des densités plus faibles – de 10 à 12 poulets/m<sup>2</sup> – et ceci essentiellement du fait que l'état de la litière se dégrade nettement.

4°– Dans le cas de ventilation naturelle, avant même que ne soit atteinte la densité de 15 poulets/m<sup>2</sup>, certains facteurs subissent en effet des variations : l'état de la litière se dégrade, les possibilités de coups de bec et/ou l'arrachage des plumes augmentent, la formation d'ampoules au bréchet augmente en raison du mauvais état de la litière et les volailles refusées à l'abattoir sont plus nombreuses.



5°-En revanche, parmi les aspects favorables à considérer, il faut citer : la diminution des frais de chauffage par poulet – car une plus grande quantité de chaleur est produite par unité de surface du local – et éventuellement une augmentation du rendement économique de l'exploitation, tant en raison de ce qui précède que par une meilleure répartition des charges d'amortissement.

6°-Dans un local à ventilation forcée situé en zone méditerranéenne, lorsqu'on essaie d'atteindre des densités de 18 à 20 poulets/m<sup>2</sup> – qui sont celles couramment adoptées dans les exploitations commerciales de poulets de chair de Grande Bretagne et des pays du Nord de l'Europe – on vérifie expérimentalement que la croissance peut diminuer de 2 à 4% par rapport aux chiffres «conservateurs» de 14-15 poulets/m<sup>2</sup>. Toutefois, pour les raisons précédemment mentionnées, l'efficacité alimentaire ne varie pratiquement pas.

7°-Lorsque, dans ces locaux, on essaie d'atteindre des densités beaucoup plus élevées – dans certaines expériences jusqu'à 27 poulets/m<sup>2</sup> – la croissance diminue davantage mais pas de façon excessive, en général jusqu'à 4-6%, alors que l'efficacité alimentaire ne subit pas de changement ou même s'améliore légèrement.

A ce sujet, et sur la base de ce qui précède, nous indiquons au **Tableau 4** nos propres recommandations.

Toutefois, avant de prendre un décision, il convient encore de tenir compte des points complémentaires ci-dessous :

- La zone dans laquelle est située l'exploitation : sur les côtes, et en raison de leur climat, on peut atteindre des densités plus élevées que dans les zones montagneuses de l'intérieur du pays.
- Les conditions du local : toujours à l'intérieur de chaque type, plus les conditions d'isolation et de ventilation sont parfaites, plus les densités peuvent être élevées.
- Le poids final des poulets : les données du **Tableau 4** correspondant à des volailles de 2 Kg de poids vif ; il convient de les modifier en fonction des changements de poids.
- Toute augmentation de densité implique une augmentation proportionnelle de l'équipement du local – mangeoires et abreuvoirs – de la ventilation et de la quantité de litière.
- Même dans ces conditions, une augmentation de densité entraîne des risques potentiels qu'il est impossible d'évaluer *a priori* – ceux du point 4 précédemment cité – d'où les difficultés inhérentes à toute décision.

## VI. – Contrôle des facteurs de confort

L'équilibre thermique d'un quelconque poulailler est atteint lorsque les différents paramètres satisfont à l'équation suivante :

$$Q = (0,31 V + \frac{A}{R_p}) (t_i - t_e) \quad (1)$$

où :

Q = production de chaleur, en Kcal/h = chaleur produite par les volailles + complément apporté par chauffage.

$0,31 V =$  pertes dues à la ventilation – en Kcal/h/°C – 0,31 étant la chaleur spécifique de l'air.

$A =$  pertes dues à l'isolation – en Kcal/h/°C –  $A$  étant la superficie totale des murs, fenêtres et toiture, et  $R_p$  la résistance moyenne pondérée du local.

$t_i - t_e =$  différence de température intérieur/extérieur, en °C.

Sur la base de cette formule, exception faite de ce qui sera indiqué ci-après sur l'extraction de l'humidité, il est théoriquement possible d'analyser ce qui se produit dans chaque cas déterminé. Par exemple, cette formule nous précise ce que nous connaissons déjà dans la pratique, à savoir que, si l'on augmente la ventilation sans modifier aucun des autres paramètres, la température intérieure du local est diminuée (tant que  $t_i < t_e$ ).

Tous ces éléments ne sont pas indépendants les uns des autres. Ainsi :

La production de chaleur dans l'élevage est d'autant plus élevée que la densité des volailles est importante. Voir à ce sujet le **Tableau 5**.

Le chauffage, lorsqu'il augmente, fait monter la température et *vice versa*, mais, pour des raisons évidentes d'économie, il est intéressant de le réduire au minimum.

L'isolation doit être appropriée pour éviter des pertes excessives de chaleur à travers toutes les surfaces pendant l'hiver, alors qu'en été elle sert à éviter les apports excessifs de chaleur provenant de l'extérieur.

La ventilation, dont le rôle doit consister à éliminer le  $NH_3$  précédemment cité et l'excès d'humidité de la litière, ne peut être trop excessive si l'on veut éviter une diminution importante de la température.

Enfin, la température extérieure, même s'il nous est impossible de la régler, conditionne tout le reste étant donné qu'elle sert de base pour déterminer la densité des volailles, la ventilation, etc.

Pour bien comprendre ce qui est indiqué ci-après, il est nécessaire d'admettre les deux concepts suivants :

1°– La capacité de l'air à absorber l'humidité augmente très rapidement lorsque la température est élevée. Autrement dit, plus la température d'un poulailler est élevée, plus il est aisé d'extraire la vapeur d'eau de celui-ci par la ventilation. Il est donc plus facile de ventiler les bâtiments bien isolés que ceux qui ne le sont pas, et la ventilation est plus aisée en été qu'en hiver.

2°– Plus la différence de température entre l'extérieur et l'intérieur d'un local est importante, plus il est facile d'obtenir une ventilation correcte uniquement par des moyens naturels (ventilation statique).

Dans la pratique, parmi les cinq points précédemment mentionnés en raison de l'effet qu'ils exercent sur les conditions intérieures du poulailler, il convient de préciser que :

● L'un d'eux, la température extérieure, n'est pas du ressort de l'aviculture qui ne peut la contrôler.

● Deux d'entre eux, la production interne de chaleur et le chauffage, dépendent totalement du contrôle de l'aviculteur qui est intéressé, pour des raisons économiques évidentes, à augmenter jusqu'à un certain point la densité des volailles et à réduire autant que possible les dépenses de combustible. Cependant, il s'agit là d'aspects qui, dans une certaine mesure, auront été prédéterminés en fonction du type d'aménagement de l'exploitation.

● Les deux derniers, l'isolation et la ventilation, représentent les éléments-clés du confort ambiant de tout type de poulailler, et doivent être également prédéterminés lors de la construction du local. Ceci ne signifie pas que ces deux aspects ne puissent être modifiés ultérieurement, après une analyse appropriée de la situation et un examen des composantes économiques correspondantes.

L'extraction de l'humidité est un autre aspect particulièrement important pour les élevages pendant l'hiver, et il convient de le souligner avant de traiter en détail l'isolation et la ventilation.

En fait, le problème surgit lorsqu'on essaie d'obtenir dans un poulailler un équilibre thermique approprié, tout en souhaitant maintenir une température adéquate et extraire simultanément l'importante quantité d'humidité produite par les volailles, tant par leur respiration que par leurs déjections.

Le **Tableau 5** mentionne des données relatives à la production de chaleur et d'humidité par les poulets.

Il est évidemment important de ne pas oublier le problème de l'extraction de l'humidité, afin d'éviter que ne surgisse un problème lorsque les conditions de ventilation ayant été déterminées en fonction de la formule (1), celles-ci ne s'avèrent insuffisantes pour éliminer toute l'humidité produite par les volailles.

La formule suivante permet de connaître le débit de ventilation nécessaire pour extraire l'humidité d'un local :

$$V = \frac{W}{d (H_i - H_e)} \quad (2)$$

où :

- W = production totale d'humidité dans le local
- d = densité de l'air sec - en Kg/m<sup>3</sup> -
- H<sub>i</sub> = taux d'humidité de l'air intérieur - en g/kg -
- H<sub>e</sub> = taux d'humidité de l'air extérieur - en g/kg -

## VII. - Isolation et ventilation

En général, jusqu'à la décade des années soixante, on a accordé bien peu d'importance à l'isolation. Les poulaillers n'étaient pas isolés, ou alors ils l'étaient de façon très rudimentaire et, naturellement, tout à fait empirique, c'est-à-dire sans aucun calcul préalable des besoins.

A l'heure actuelle la situation est radicalement différente, et ce, pour plusieurs raisons :

- le prix plus élevé de l'énergie ;
- l'énorme augmentation du prix des aliments pour le bétail ;
- les connaissances plus approfondies en matière d'isolation ;
- la vaste gamme de nouveaux matériaux plastiques isolants disponibles sur le marché.

La question que tout aviculteur doit se poser est désormais la suivante : « Jusqu'à quel point est-il nécessaire d'isoler - ou de réaménager l'isolation de - mon poulailler, situé dans une localité déterminée ? »



Il est évident que la réponse diffère en fonction de tout ce qui précède, du climat, de la localité, et selon qu'il s'agit d'un local à ventilation naturelle ou forcée, etc... Tout ceci peut être parfaitement quantifié par l'application de la formule (1), celle-ci étant la voie à suivre la plus logique si l'on souhaite réaliser une étude exhaustive.

Toutefois, dans le but de simplifier la situation, nous croyons préférable de rappeler qu'une estimation d'isolation, même rapide, doit prendre en compte les six facteurs suivants :

- 1°– Température extérieure. Plus la température minimale d'hiver est faible dans la localité en question, plus il faut isoler.
- 2°– Température intérieure souhaitée. Plus la température «idéale» que nous déterminons est élevée, ou plus le minimum permissible est élevé, plus il faut aussi isoler.
- 3°– Superficie et dimensions du local. Plus la largeur du local est importante, moins il est nécessaire d'isoler car, pour une superficie donnée, le périmètre est plus faible et, par voie de conséquence, les superficies exposées à la perte de chaleur ont moins d'importance. Néanmoins, l'influence de ce facteur est faible.
- 4°– Débit de ventilation. Si celui-ci est élevé, la perte de chaleur consécutive est plus importante et il est nécessaire de la compenser par une amélioration de l'isolation. Nous verrons ci-après que le débit de ventilation est le facteur le plus important influant sur la perte de chaleur d'un local.
- 5°– Coût des aliments pour le bétail. Plus celui-ci est élevé, plus il convient de minimiser son incidence ; l'un des moyens d'y parvenir consiste à améliorer la température du local par une meilleure isolation.
- 6°– Coût du chauffage. De même que dans le cas précédent, plus il est élevé, plus il convient de le réduire au moyen d'une isolation appropriée.

Si l'on fait abstraction de tous ces facteurs sauf du premier, on peut de façon quelque peu élémentaire, émettre des recommandations d'isolation qui ne tiennent compte que de la température minimale du mois de janvier.

Un exemple de telles recommandations, en fonction de la température, est indiqué dans le **Tableau 6**.

Pour une mise au point plus précise, il conviendrait de calculer l'augmentation de la température intérieure de l'élevage qui se produirait, par rapport à la température extérieure, si on modifiait certaines variables comme le débit de ventilation, le degré d'isolation, la densité des volailles, etc.

Le **Tableau 7** est un exemple de l'influence de ces trois variables dans le cas d'un élevage de poulets de chair dont le poids vif final est de 2 kg.

Ainsi qu'on peut l'observer, même dans les circonstances les plus défavorables – faible densité de volailles et ventilation élevée – le fait d'isoler la toiture du bâtiment selon les indications mentionnées permet d'augmenter la température de celui-ci de 2,7°C par rapport à la température extérieure.

Bien qu'il soit impossible de s'étendre davantage sur ce sujet, on peut préciser qu'il s'agirait ensuite de choisir une des deux voies ci-dessous, ou bien de choisir une solution intermédiaire :

- 1°– Voir s'il est intéressant d'augmenter effectivement la température intérieure de l'élevage afin d'obtenir une diminution de la consommation d'aliments.

2°– Dans le cas où la température serait déjà correcte sans qu'il soit nécessaire de l'augmenter, réduire l'apport du chauffage afin de réaliser des économies d'énergie.

Les données du **Tableau 7** soulignent l'énorme importance de la ventilation. Si, au risque de voir se dégrader la qualité de l'air de l'élevage, le débit de ventilation était réduit de moitié dans un local correctement isolé, on obtiendrait une augmentation rapide de la température d'environ 5°C. Cependant, ceci nous amène immédiatement à la question de savoir jusqu'à quel point cela peut être réalisé sans affecter la qualité de l'air, autrement dit, sans augmenter excessivement les niveaux d'ammoniac et d'humidité de l'élevage.

Du point de vue mathématique, il est relativement facile de répondre à cette question car il existe suffisamment d'informations sur ce sujet. Par exemple, en Grande Bretagne, lors d'essais effectués par Charles *et al.*, avec des débits de ventilation pour poulets variant entre 2 et 8 litres/mn/kg de poids vif, il a été constaté que :

1°– le débit inférieur est inapplicable, même au début de l'élevage car, bien que l'on n'observe pas d'effets provenant d'un excès de NH<sub>3</sub>, le CO<sub>2</sub> atteint facilement un niveau de 0,5% ;

2°– le chiffre de 6 litres/mn/kg semble être correct, en pratique, dans la plupart des cas ;

3°– le chiffre de 8 litres/mn/kg est idéal pour maintenir une bonne température aussi longtemps que celle extérieure ne dépasse pas 20°C.

Toutefois, si ces normes peuvent être appliquées à des climats britanniques beaucoup plus froids que les climats méditerranéens, dans notre cas et même en hiver, de tels débits s'avèrent insuffisants. Il faut rappeler que 8 litres/min/kg équivalent à peine à 0,5 m<sup>3</sup>/heure/kg, ce qui, dans la pratique, n'est recommandé par aucun centre d'élevage.

En résumant ces commentaires, nous conseillerons de respecter les débits mentionnés au **Tableau 8**.

Il est certain que, dans les locaux à environnement contrôlé, l'idéal est de disposer d'un système de réglage de la ventilation permettant de modifier simplement et automatiquement le débit fourni. Par exemple, si avec des poulets déjà développés on souhaite commencer en hiver à partir d'un débit minimal de 10 litres/mn/kg, il faut alors prêter une attention particulière à l'environnement du local et, dans le cas où l'on constaterait que le niveau de NH<sub>3</sub> ou les condensations d'humidité augmentent dangereusement, ne pas hésiter à augmenter jusqu'à 15 ou 20 litres/mn/kg.

Les chiffres indiqués pour l'été sont spécifiques de cette période de l'année car, dans ce cas, le problème ne consiste pas à maintenir la température mais, au contraire, à évacuer l'excès de chaleur engendrée par les poulets et à éviter, simultanément, les effets de la chaleur du soleil. Pour ce faire, il convient d'une part, de disposer d'une bonne isolation de l'élevage et, d'autre part, d'augmenter les débits de ventilation dans la mesure du possible.

Les chiffres mentionnés au **Tableau 8** à propos de la ventilation d'été, représentent les bases de calcul à utiliser pour déterminer la capacité totale des ventilateurs qu'il faut installer dans un élevage. Elle doit être d'autant plus importante que la moyenne maximale de température prévisible dans la localité est plus élevée. Naturellement, tout excès dans cette estimation ne peut que se répercuter défavorablement sur les montants des amortissements du local, même si, lorsqu'il n'est pas très important, il représente une marge de sécurité non négligeable dans l'éventualité d'une vague de chaleur.

Il reste à considérer le contrôle de la ventilation dans les locaux classiques comportant des fenêtres ou des volets de fermeture. Outre l'inconvénient qu'ils présentent en ce qui concerne le contrôle de l'éclairage – rendant impossible, par exemple, l'application de programmes intermittents – ces locaux ne permettent pas de réaliser un contrôle très rigoureux de leur microclimat intérieur. Toutefois, le prix peu

élevé de leur construction et l'apparente simplicité de leur aménagement font qu'ils sont encore à l'heure actuelle les poulaillers que l'on rencontre le plus souvent dans la plupart des zones méditerranéennes. Les conseils que nous nous permettrons de donner afin d'obtenir une ventilation correcte dans de tels locaux peuvent se résumer ainsi :

- 1°- Disposer impérativement d'un système de fenêtres et/ou de trappes de ventilation pouvant être ouvertes de jour et de nuit si nécessaire.
- 2°- Utiliser l'odorat pour détecter l'ammoniac. Dans aucune partie du local, la concentration de ce gaz ne doit être excessive.
- 3°- Dans ce but prioritaire, ne pas hésiter à ouvrir des fenêtres même si cela doit diminuer la température au-dessous des limites appropriées.
- 4°- Ouvrir et fermer les fenêtres et autres ouvertures autant de fois et aussi souvent que nécessaire pour maintenir un équilibre approprié entre la qualité de l'air et la température.

En résumé, il s'agit de démontrer que les qualités d'un bon aviculteur se basent sur l'application du bon sens pour essayer de maintenir un juste équilibre entre température/humidité/qualité de l'air. Ceci lui permettra, indiscutablement, d'augmenter la productivité des poulets qu'il élève.

**Tableau 1 : Températures recommandées pour l'élevage**

Période	Chauffage local		Chauffage ambiant (*) °C
	Sous la source de chaleur (*) °C	Dans le poulailler °C	
Deux premiers jours	35-37	24-27	32-34
Reste de la première semaine	32-34	23-26	29-31
Deuxième semaine	29-31	22-25	26-28
Troisième semaine	26-28	21-24	23-25
Quatrième semaine	23-25	20-23	20-22
Cinquième semaine	20-22	19-21	19-21

(\*) Températures mesurées à la hauteur des volailles.

**Tableau 2 : Effets de la température ambiante sur la croissance, la consommation d'aliments et l'indice de consommation de poulets de chair à 19 jours**

Température °C	Poids vif g	Consommation d'aliments g	Indice de consommation
15	1 970	4 210	2,137
18	1 980	4 100	2,071
21	1 950	3 970	2,036
24	1 900	3 820	2,010
27	1 830	3 660	2,000
30	1 730	3 480	2,012

**Tableau 3 : Effets de l'ammoniac dans l'air d'un poulailler**

Niveau ppm	Effets
5	Certaines personnes peuvent déjà le détecter.
10-15	L'aviculteur le détecte facilement par l'odeur et commence à ressentir une gêne.
20	Les volailles commencent à en être gênées.
20-25	Maximum tolérable par les volailles pendant de longues périodes.
25-40	Maximum tolérable par les volailles même pour de courtes périodes. Eventualité d'un risque plus grand de perturbations respiratoires.
50	Les yeux de l'homme et des volailles éprouvent une sensation de brûlure et s'irritent.
80	La consommation d'aliments et la croissance diminuent légèrement.
100	On observe une diminution draconienne du rythme respiratoire, de la consommation, de la croissance et de la ponte, mais pour cette dernière uniquement si l'exposition est supérieure à 2 mois.
200	Diminution importante de la ponte, même si l'exposition ne dure que 2 semaines.
500	Dose létale.



**Tableau 4 : Densités recommandées pour des poulets de chair dans les conditions de l'Espagne**

Epoque de l'année/ Type de local	Ventilation naturelle	Environnement contrôlé
	poulets/m <sup>2</sup>	poulets/m <sup>2</sup>
Hiver .....	12-14	18-22
Eté .....	10-12	15-18

**Tableau 5 : Chaleur et humidité produites par les poulets**

Poids des poulets	Chaleur sensible Kcal/h/kg poids	Humidité g/h/kg poids
Moins de 0,1 kg	15,5	10,8
De 0,1 à 0,5 kg	11,2	9,2
De 0,5 à 1,0 kg	7,5	7,3
De 1,0 à 2,0 kg	5,2	5,4

**Tableau 6 : Valeurs minimales «R» d'isolation recommandées selon la température moyenne du mois de janvier (\*)**

Température moyenne en janvier °C	Locaux à ventilation normale		Locaux à ventilation contrôlée	
	Murs	Toiture	Murs	Toiture
1	1,10	1,50	1,50	2,00
3	0,95	1,35	1,45	1,90
5	0,80	1,20	1,40	1,80
7	0,65	1,05	1,35	1,70
9	0,50	0,90	1,30	1,60
11	0,35	0,75	1,25	1,50
13	0,20	0,60	1,20	1,50
15	0,05	0,45	1,15	1,50
17	0,05	0,30	1,10	1,50

(\*) R = Résistance thermique de l'ensemble du bâtiment, exprimée en m<sup>2</sup> h °C/Kcal.

**Tableau 7 : Augmentation de la température d'un élevage de poulets de chair, par rapport à la température extérieure (\*)**

Nombre de poulets/m <sup>2</sup>	12		18	
	Ventilation : 1/mn/kg poids	10	20	10
Isolation :				
Sans (R = 0,20)	4,5	3,4	5,8	4,1
Avec 5 cm de polystyrène extrudé (R = 2,10)	10,7	6,1	11,6	6,3

(\*) Poulets de chair d'un poids final de 2 kg, avec une production de chaleur de 5,2 Kcal/h/kg poids.

**Tableau 8 : Débits de ventilation recommandés en Espagne pour des poulets de chair (en litre/mn/kg poids vif)**

Période de l'année	Hiver			Eté		
	- de 0	de 0 à 5	+ de 5	- de 25	de 25 à 30	+ de 30
Température minimale ou maximale moyenne, °C						
Age (jours) :						
Moins de 21	17	21	25	100	110	120
De 21 à 35	14	18	22	80	90	100
Plus de 36	11	15	19	60	70	80