



## **Distribution dans l'eau de boisson de $\text{NaHCO}_3$ et de $\text{KCl}$ à des poulets de chair en période estivale**

Isabelle BOUVAREL (1), Eric FARGEAS (2), Erwann FERCHAL (3),  
Lucien ROFFIDAL (4), Jean-Marc GUILLAUMIN (5), Béatrice de  
SAINT JAN (6) et Sophie TESSERAUD (7)

(1) ITAVI - 28, rue du Rocher - 75008 PARIS

(2) ITAVI - Domaine de Saporta - 34970 LATTES

(3) SANDERS - 17, quai de l'Industrie - 91201 ATHIS-MONS

(4) UCAAB - Chierry - 02400 CHATEAU-THIERRY

(5) CCPA - BP 220 - 95523 CERGY-PONTOISE

(6) ARRIVE - BP 1 - 85250 SAINT FULGENT

(7) INRA - BP 1 - 37380 NOUZILLY

*Ce travail a été réalisé grâce à la participation financière des fonds  
SYPRAM*

Les incidents liés à la chaleur constituent un problème important dans la filière avicole en période estivale. Les baisses de performances et la mortalité entraînent des pertes estimées à environ 40 millions de francs par an (Bouvarel et Franck, 1994). Différentes solutions se mettent en oeuvre progressivement depuis quelques années. Il peut s'agir de moyens techniques comme la ventilation, la brumisation ou le pad-cooling, ou de moyens nutritionnels tels que la mise à jeun, l'augmentation des apports protéiques, la distribution d'électrolytes ou de vitamines.

L'apport d'électrolytes dans l'eau de boisson paraît intéressant dans la mesure où la technique est simple, peu coûteuse et rapide à mettre en oeuvre au niveau de l'élevage. Il permet de corriger l'alcalose respiratoire et/ou le déséquilibre électrolytique (concentrations faibles en  $\text{HCO}_3^-$  et  $\text{K}^+$  notamment) liés aux températures élevées. Des réponses positives sont enregist-

trées avec des supplémentations en  $\text{K}^+$  et  $\text{HCO}_3^-$ , sous forme respectivement de  $\text{NaHCO}_3$  et de  $\text{KCl}$ . La comparaison de onze types de supplémentations tend à favoriser  $\text{NaHCO}_3$  devant  $\text{KCl}$  et  $\text{KCl}$  devant  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (Gorman et Balnave, 1994).

Silva et al (1996) ont observé une augmentation linéaire significative du gain de poids par rapport au régime témoin, en comparant différents niveaux d'apports de  $\text{NaHCO}_3$  (0,6, 1,2 et 1,8 %). Bien souvent, les améliorations de poids, indice de consommation et mortalité, liées à la supplémentation en  $\text{NaHCO}_3$ , sont associées à des augmentations de la consommation hydrique, qui permettraient de réduire la température corporelle (Balnave et Oliva, 1991, Branton et al, 1986).

Aït Boulahsen et al (1995) ont montré qu'un apport de 0,6 % de  $\text{KCl}$  dans l'eau de boisson améliore la tolérance des poulets soumis à un stress thermique aigu, en diminuant la température corporelle et en

allongeant le temps de survie. En revanche, un apport de 0,3 % de  $\text{KCl}$  n'a pas d'effet tandis qu'un apport de 0,9 % a des effets négatifs sur le poids corporel et l'équilibre acido-basique et électrolytique.

Au vu de ces résultats, il est paru intéressant de tester en situation réelle, l'effet conjugué de  $\text{NaHCO}_3$  et de  $\text{KCl}$ , électrolytes jugés les plus efficaces, sur les performances de croissance et la mortalité de poulets de chair.

### **I. Matériel et méthode**

L'expérimentation s'est déroulée du 8 juillet au 5 septembre 1997, chez 24 éleveurs de poulets de chair possédant deux bâtiments similaires. Un mélange de  $\text{NaHCO}_3$  et de  $\text{KCl}$ , dans les proportions respectives de 2/3 et 1/3, a été incorporé directement et en continu dans le bac à eau de l'un des deux bâtiments,

à raison de 1 g/l, de 28 jours à l'abattage. La dose testée est faible comparée aux données bibliographiques, mais correspond à un essai de prévention sur une longue période.

75 % des élevages sont situés en Bretagne et Pays de Loire et les 25% restants dans le Sud-Est (Gard et Drôme).

La taille moyenne des bâtiments a été de 970 m<sup>2</sup> (400 à 2000 m<sup>2</sup>). Les animaux ont été élevés à une densité départ moyenne de 19,7 par m<sup>2</sup> (11,7 à 23,7) et abat-

tus en moyenne à 41,0 jours (34,7 à 47,0 jours). Les souches utilisées étaient principalement de la Vedette et du Ross.

Durant la période expérimentale (tableau 1), les températures moyennes à l'intérieur des bâtiments se sont élevées à 22°C pour le minimum et à 30°C pour le maximum. L'amplitude thermique moyenne à l'intérieur des bâtiments était de 8°C. Ces valeurs étaient identiques pour les bâtiments témoins et expérimentaux.

La consommation en eau et la mortalité ont été relevées quotidiennement, de 28 jours à l'abattage, ainsi que l'indice de consommation global et le poids et l'âge à l'abattage. L'état des litières a été comparé dans chaque élevage, à 28, 35 et 40 jours.

Des tests de Student ont été effectués sur les résultats zootechniques.

**Tableau 1 : Températures moyennes observées durant la période expérimentale**

| TEMPÉRATURE (°C)   |           | MOYENNE | MINI | MAXI |
|--------------------|-----------|---------|------|------|
| extérieure moyenne | minimum   | 16      | 10   | 21   |
|                    | maximum   | 30      | 25   | 37   |
| intérieure moyenne | minimum   | 22      | 18   | 25   |
|                    | maximum   | 30      | 26   | 33   |
|                    | amplitude | 8       | 4    | 11   |

## II. Résultats

### 1. Effet de la température sur les performances

Le poids moyen à l'abattage est corrélé négativement aux quatre mesures de température réalisées : intérieur/extérieur minimum et maximum. La tempéra-

ture intérieure maximum présente la plus forte corrélation avec le poids. La perte de poids est estimée à 57 g/°C, soit de l'ordre de 3 % :

$$\text{Poids (g)} = 3596 - 57 \times T \text{ intérieure maximum moyenne (°C)}$$

$$r^2 = 0,40$$

$$\text{ETR} = 155 \text{ g}$$

$$P = 0,0001$$

L'indice de consommation tend à augmenter avec la température intérieure maximum, de l'ordre de 0,02/°C ( $r^2 = 0,29$ ).

Les autres critères (consommation en eau, mortalité) ne sont pas corrélés à la température.

### 2. Effets du traitement sur l'ensemble des lots

En considérant l'ensemble des lots étudiés, les performances

ne sont pas modifiées significativement avec l'apport d'électrolytes dans l'eau de boisson, bien que les écarts observés aillent en moyenne dans le sens d'une amélioration du

poids à l'abattage, de l'indice de consommation et de la mortalité (tableau 2).

**Tableau 2 : Comparaison des performances obtenues avec/sans électrolytes**

| PERFORMANCES                  | Expérimental | Témoin | Différence | N  | Proba T (%) |
|-------------------------------|--------------|--------|------------|----|-------------|
| Poids moyen (g)               | 1909         | 1905   | + 4        | 21 | 0,80        |
| <i>Ecart-type</i>             | 197          | 202    |            |    |             |
| IC global                     | 1,924        | 1,937  | - 0,013    | 18 | 0,52        |
| <i>Ecart-type</i>             | 0,133        | 0,102  |            |    |             |
| Mortalité totale (%)          | 5,3          | 6,1    | - 0,8      | 22 | 0,37        |
| Mortalité 28 j - abattage (%) | 2,2          | 2,3    | - 0,1      | 19 | 0,74        |

Environ 60 % des lots présentent des performances améliorées par rapport à leur homologue témoin pour les critères suivants : poids moyen à l'abattage, indice de consommation et mortalité pendant la période expérimentale (tableau 3).

**Tableau 3 : Niveau de performances des lots traités par rapport à leurs homologues témoins**

| PERFORMANCES              | < Témoin | ≥ Témoin | Total |
|---------------------------|----------|----------|-------|
| Poids moyen               | 38 %     | 62 %     | 100 % |
| IC global                 | 61 %     | 39 %     | 100 % |
| Mortalité totale          | 54 %     | 46 %     | 100 % |
| Mortalité 28 j - abattage | 63 %     | 37 %     | 100 % |

Il semblerait que la litière soit légèrement détériorée au bout d'une semaine d'utilisation d'électrolytes, bien que la consommation en eau ne soit pas modifiée (tableau 4). En fin d'élevage, les différences observées entre les bâtiments témoins et expérimentaux s'atténuent.

**Tableau 4 : Comparaison de l'état des litières des lots traités par rapport à leurs homologues témoins**

| ETAT LITIERE | N  | Plus humide | Identique | Plus sèche |
|--------------|----|-------------|-----------|------------|
| 28 jours     | 14 | 0 %         | 86 %      | 14 %       |
| 35 jours     | 15 | 20 %        | 67 %      | 13 %       |
| 40 jours     | 12 | 8 %         | 75 %      | 17 %       |

### ■ 3. Effets du traitement pour les élevages ayant subi les plus fortes températures

En ne considérant que les élevages ayant subi une température intérieure maximum moyenne supérieure à 30°C, il

ressort que la mortalité observée durant la période expérimentale tend à être améliorée significativement (-1 point) (tableau 5).

**Tableau 5 : Comparaison des performances obtenues, pour les élevages ayant subi une température intérieure maximum moyenne ≥ 30 °C**

| PERFORMANCES                  | Expérimental | Témoin | Différence | N | Proba T (%) |
|-------------------------------|--------------|--------|------------|---|-------------|
| Poids moyen abattage(g)       | 1831         | 1810   | +21        | 8 | 0,45        |
| <i>Ecart-type</i>             | 123          | 115    |            |   |             |
| IC global                     | 1,948        | 1,955  | - 0,007    | 7 | 0,83        |
| <i>Ecart-type</i>             | 0,133        | 0,117  |            |   |             |
| Mortalité totale (%)          | 6,0          | 7,2    | - 1,2      | 9 | 0,27        |
| Mortalité 28 j - abattage (%) | 1,5          | 2,6    | - 1,1      | 7 | 0,09        |

Les élevages ayant subi une température intérieure maximum moyenne supérieure à 30°C ont également subi pour la quasi-majorité d'entre eux de fortes amplitudes thermiques ( $\geq 8^\circ\text{C}$ ), rendant impossible la dissociation de l'effet d'une forte température et celui d'une forte amplitude thermique.

L'effet du traitement semble plus important pour des températures élevées ( $\geq 30^\circ\text{C}$ ), comparé à des températures "basses", pour les critères suivants : poids moyen à l'abattage, indice de consommation et mortalité (tableau 6). En effet, au moins trois quarts des lots présentent une amélioration de ces critères,

alors que pour des températures inférieures à 30°C, seulement la moitié des lots expérimentaux présente des performances supérieures à leurs homologues témoins.

**Tableau 6 : Fréquence des lots présentant des performances améliorées par rapport à leurs homologues témoins, en fonction de la température**

| PERFORMANCES                       | T < 30°C | T $\geq$ 30°C |
|------------------------------------|----------|---------------|
| Poids moyen plus élevé             | 50 %     | 75 %          |
| IC global diminué                  | 44 %     | 71 %          |
| Mortalité totale diminuée          | 40 %     | 67 %          |
| Mortalité 28 j - abattage diminuée | 56 %     | 86 %          |

## Conclusion

Bien que les doses de  $\text{NaHCO}_3$  (0,065 %) et de KCl (0,035 %) apportées soient assez faibles, et les températures de l'été relative-

ment modérées, ce mélange d'électrolytes distribué en continu dans l'eau de boisson semble montrer un certain intérêt en fin d'élevage, pour les températures les plus fortes. Afin de rendre le traitement plus efficace et moins onéreux, il pour-

rait être intéressant de tester ce même mélange en curatif, c'est à dire uniquement les jours de fortes chaleurs, mais à des doses plus élevées.

## Références bibliographiques

AIT BOULAHSEN A., GARLICH J.D., EDENS D.W., 1995. Potassium chloride improves the thermotolerance of chickens exposed to acute heat stress. *Poultry Sc.*, 74, 75-87.

BALNAVE D., OLIVA A., 1991. The influence of sodium bicarbonate and sulfur amino acids on the performance of broilers at moderate and high temperatures. *Australian Journal of Agricultural Research*, 42, 1385-1397.

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

BRANTON S.L., REECE F.N., DEATON J.W., 1986. Use of ammonium chloride and sodium bicarbonate in acute heat exposure of broilers. *Poultry Sc.*, 65, 1659-1663.

GORMAN I., BALNAVE D., 1994. Effects of dietary mineral supplementation on the performance and

mineral retentions of broilers at high ambient temperatures. *British Poultry Science*, 35, 563-572.

SILVA P.C., SOUSA F.M., FUENTES M.F.F., GOMES A.I.V., BARBOSA P.S. et FERNANDES R.N.N., 1996. Influence of sodium carbonate on the performance of chickens reared under condition of chronic high temperature in the periode of 21-42 days. In : *Proceedings and Abstracts of the XX World Poultry Congress, WPSA, India, 2-5 septembre 1996 : vol IV*, 256.