

# INCIDENCE DU DÉBIT MINIMUM DE VENTILATION ET DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR L'ÉTAT DE SANTÉ ET LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DU PORCELET SEVRÉ ET DU PORC A L'ENGRAIS

P. MASSABIE (1), R. GRANIER (1), P. ROUSSEAU (2)

*Institut Technique du Porc*

(1) *Station Expérimentale - Les Cabrières - 12200 Villefranche de Rouergue.*

(2) *Pôle Techniques d'Élevage - B.P.3 - 35650 Le Rheu.*

Deux débits minimum de ventilation ont été comparés en période hivernale, sur des porcelets en post-sevrage puis sur des porcs en engraissement. Les divers paramètres d'ambiance (température - hygrométrie - gaz - poussières - germes) ont été mesurés. Les performances des animaux (croissance - I.C.) ont été relevées au cours de toute la période. L'état sanitaire (pneumonie - rhinite - pleurésie) a été noté à l'abattage. L'expérimentation a été conduite sur deux bandes (chaque bande est constituée de 360 porcelets puis de 160 porcs à l'engrais).

L'augmentation du taux de renouvellement s'est traduite par un abaissement de l'hygrométrie, du nombre de germes et du taux de poussières dans l'air.

Il n'y a eu aucun effet notable sur l'état de santé et les performances du porcelet en post-sevrage.

L'obtention de conditions d'ambiance différentes, en engraissement lors du premier essai, s'est traduite par une atteinte de pneumonie plus importante pour les animaux soumis au débit minimum le plus bas (56 % de porcs atteints contre 32 %). La note moyenne attribuée par porc est 4 fois plus élevée (4,8 contre 1,1). Cependant la gravité des lésions n'a pas été assez importante pour entraîner une dégradation de la croissance.

Lors du deuxième essai, les paramètres climatiques ont évolué de façon identique dans les deux traitements, en raison de conditions météorologiques clémentes. Il s'ensuit un état de santé et des performances zootechniques identiques.

## **Effect of minimal ventilation rate and of air quality on health and zootechnical performances of weaners and feeders.**

Two minimal ventilation rates have been compared during winter, first with piglets after weaning and then with feeders. Several ambient parameters have been measured (temperature, hygrometry, gases, dust, germs). The performances of the animals have been registered (weight gain, feed conversion) during the whole period. Health condition (pneumonia, rhinitis, pleurisy) has been noted at slaughterhouse. The experiment has been conducted with two batches (each batch containing 360 piglets, then 160 feeders).

An increasing fresh air make up rate leads to lower hygrometry and less germs and dust in the air.

No effect can be observed on the health condition and performances of the weaners.

In the first trial with feeders, the modified ambient conditions reveal more cases of pneumony for the pigs at the lowest minimal rate (56 % of the pigs affected against 32 %). The average mark given per pig is four times higher (4.8 against 1.1). But the lesions are not severe enough to involve growth failing.

In the second trial, the climatic parameters evolution is similar in both treatments, due to mild weather conditions. It leads to similar health and performances results.

## INTRODUCTION

Parmi les facteurs caractérisant l'ambiance dans un bâtiment d'élevage, la température explique à elle seule une grande part de la variation des performances zootechniques. C'est ainsi qu'en dessous de 20°C la diminution du gain moyen quotidien pourrait être estimée à 15 - 20 g/j/°C (FULLER et al 1971 ; BRESK et al 1982 ; LE DIVIDICH et al 1985 et 1989). Ceci conduit à des recommandations de température de l'ordre de 24 à 25°C pour le porc charcutier élevé en groupe sur caillebotis total (LE DIVIDICH 1989).

Malgré une bonne isolation thermique des bâtiments, le maintien de tels niveaux de température est difficile à assurer en période hivernale sans préchauffage de l'air neuf. Ceci conduit à de fortes diminutions du taux de renouvellement de l'air, or la qualité de l'ambiance (taux de CO<sub>2</sub>, hygrométrie, quantité de poussières et de germes) est fortement corrélée à ce critère (CHOSSON et al 1989).

Dans ce qui va suivre nous tenterons d'étudier l'influence du

taux minimum de renouvellement de l'air durant les phases post-sevrage et engraissement sur les performances zootechniques et l'état de santé des porcs.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'objectif est de maintenir des températures identiques dans deux porcheries avec des taux minimum de renouvellement de l'air différents. Or, de faibles débits d'air avec des températures ambiantes comprises entre 20 et 25°C ne peuvent être obtenus qu'en période froide. Les deux essais se sont donc déroulés pendant les hivers 1988-1989 et 1989-1990 dans une porcherie de la station expérimentale de l'Institut Technique du Porc à Villefranche de Rouergue.

### 1.1 Le bâtiment et les équipements

Il s'agit d'une porcherie sur caillebotis partiel divisée en deux modules identiques de 5 loges de 36 porcelets ou de 16 porcs charcutiers chacun (figure.1).

FIGURE 1  
COUPE DU BÂTIMENT

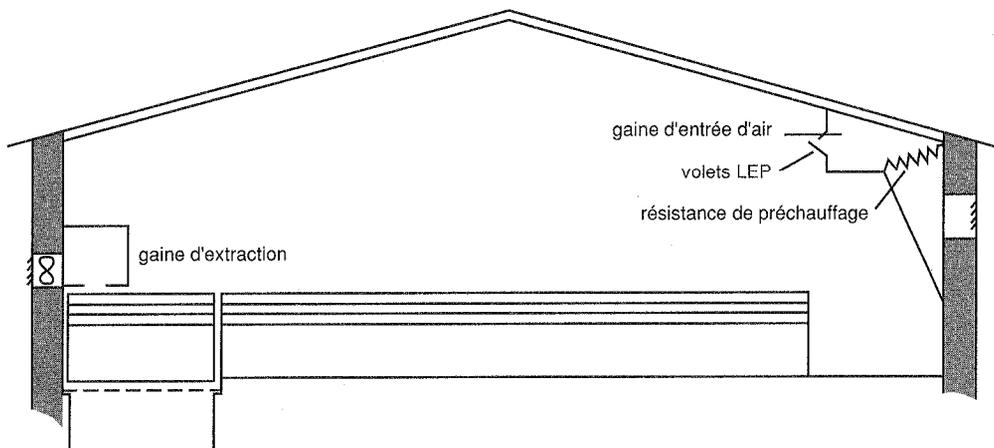
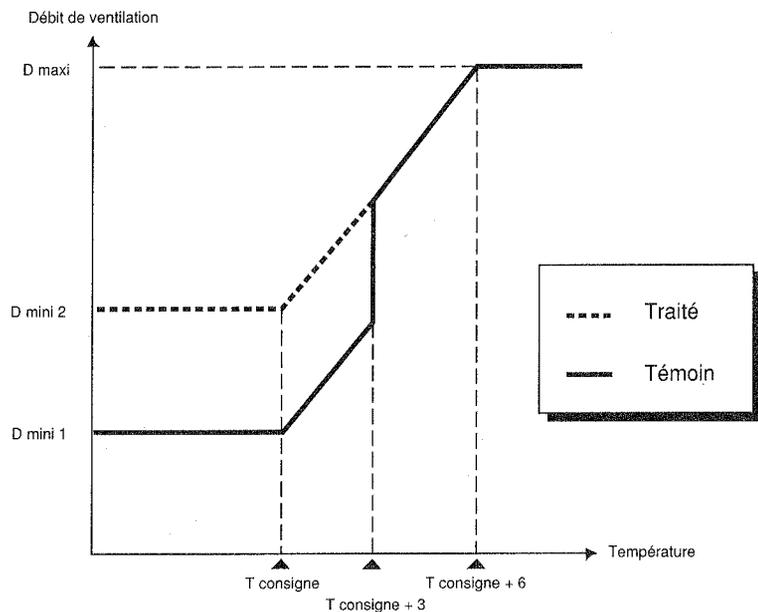


FIGURE 2  
ÉVOLUTION DU DÉBIT DE VENTILATION EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE



La ventilation est menée en dépression avec une entrée d'air par gaine munie de volets LEP, et sortie à l'opposé par deux ventilateurs de 400 mm de diamètre commandés par boîtier de régulation électronique avec une plage proportionnelle de 6°C.

Pour le module témoin les ventilateurs sont actionnés en cascade avec démarrage du second au voltage du premier à 3°C au dessus de la température de consigne.

Pour le module traité les deux ventilateurs fonctionnent en permanence (figure 2).

Par ailleurs, comme l'indique le tableau 1, entre le module témoin et le module traité, le débit minimum varie du simple au double. Celui du témoin étant proche des recommandations réalisées dans les élevages. Le débit maximum étant identique pour les deux modules.

Le chauffage des porcelets est assuré par des radiants de 800 watts à raison d'un par loge, ceux-ci sont régulés par un variateur électronique asservi par une thermistance. Le pré-chauffage de l'air neuf est assuré par des résistances à ailettes d'une puissance de 2 000 watts par module.

De plus, pour conserver des températures identiques avec des débits d'air différents, le module traité bénéficie d'une source

de chaleur supplémentaire au niveau de l'air neuf : un échangeur de chaleur à double flux lors du premier essai et des résistances à ailettes de 8000 watts lors du second.

Les températures minimales souhaitées sont identiques dans les deux modules, elles sont consignées dans le tableau 2.

## 1.2 Les animaux, l'allotement et la conduite

360 porcelets (LW x LR . LW x P) de 4 semaines d'âge ont été allotés dans chaque module en fonction de leur sexe, de leur poids et de leur origine.

En début d'engraissement 80 porcelets de chaque module ont été réallotés de nouveau en fonction de leur poids, de leur sexe et de leur module origine (voir figure 3, p 14).

Durant la phase post-sevrage l'alimentation a été réalisée au nourrisseur avec un granulé distribué à volonté.

Durant la phase d'engraissement, les animaux sont alimentés en soupe avec un plafond à 7800 kcal d'énergie digestible par jour lorsqu'ils atteignent 55 kg (Tab.3). Un aliment croissance et un aliment finition ont été utilisés.

**TABLEAU 1**  
ÉVOLUTION DES DÉBITS DE RENOUVELLEMENT D'AIR EN FONCTION DU STADE PHYSIOLOGIQUE (m<sup>3</sup>/h/animal)

|            | Stade physiologique           | Module témoin |            | Module traité |            |
|------------|-------------------------------|---------------|------------|---------------|------------|
|            |                               | Débit mini    | Débit maxi | Débit mini    | Débit maxi |
| Essai n° 1 | Post-sevrage<br>Engraissement | 2.7           | 40         | 4.0           | 40         |
|            |                               | 7.5           | 80         | 12.7          | 80         |
| Essai n° 2 | Post-sevrage<br>Engraissement | 2.7           | 40         | 5.4           | 40         |
|            |                               | 7.5           | 80         | 15.0          | 80         |

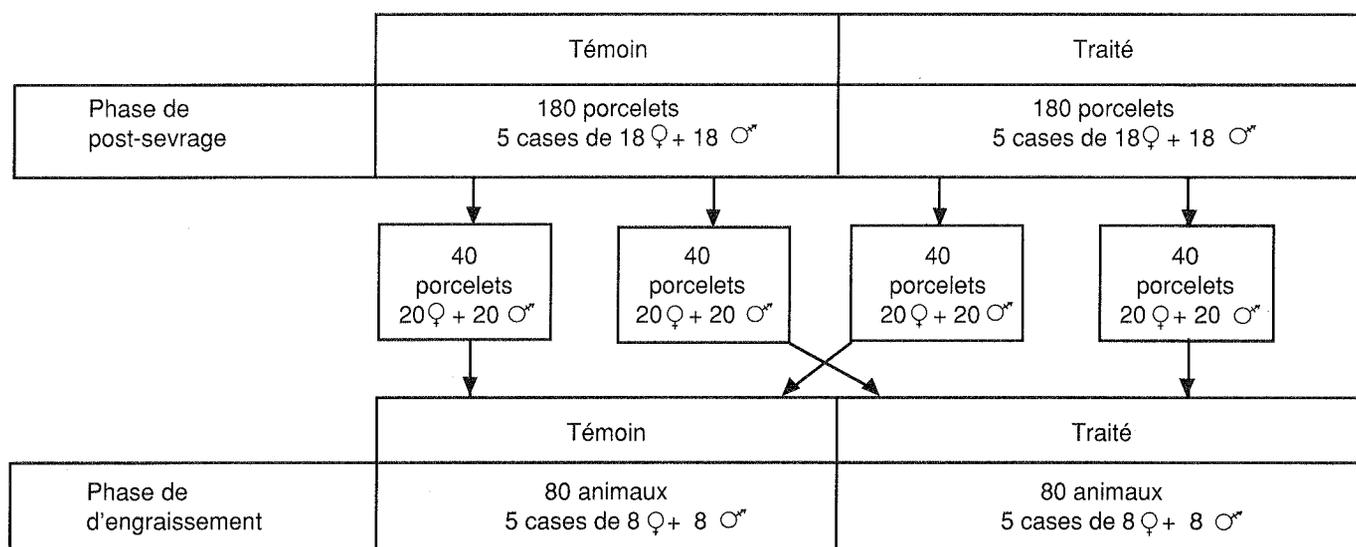
**TABLEAU 2**  
ÉVOLUTION DES TEMPÉRATURES MINIMALES SOUHAITÉES EN FONCTION DU POIDS DES ANIMAUX

| Poids des animaux (kg)              | 8 à 15    | 16 à 28   | 28 à l'abattage |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|
| Température minimale souhaitée (°C) | 26 à 24°C | 24 à 22°C | 21°             |

**TABLEAU 3**  
PLAN D'ALIMENTATION 13 repas par semaine (sexes mélangés)

| Poids (kg)  | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | 50   | 55   | 60 jusqu'à l'abattage |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|
| ED (kcal/j) | 4400 | 5000 | 5600 | 6200 | 6750 | 7300 | 7800 |                       |

**FIGURE 3**  
SCHÉMA D'ALLOTTEMENT



### 1.3 Les mesures effectuées

*Sur les animaux :*

- Des pesées individuelles sont effectuées :
  - à l'entrée de la phase post-sevrage
  - 28 jours plus tard
  - à la fin du post-sevrage
  - à l'entrée en phase d'engraissement
  - tous les 14 jours durant l'engraissement
  - à l'abattage
- Les consommations d'aliment par loge sont relevées quotidiennement.
- Lors des deux essais des comptages d'éternuements et de toux durant 3 minutes sont relevés tous les 14 jours.
- A l'abattoir, sont enregistrés :
  - le taux de muscle (F.O.M.)
  - un contrôle des lésions pulmonaires.

La pneumonie est notée selon la grille établie par MADEC en 1981, chaque lobe est observé, la valeur 0 est attribuée en cas d'absence de lésion, la note 4 est attribuée si plus des 3/4 du lobe sont atteints. Chaque porc peut donc être noté de 0 à 28.

La pleurésie : les valeurs peuvent osciller entre 0 (absence de lésion) et 4.

Lors des premiers essais des coupes transversales de nez ont été réalisées sur 20 porcs par traitement avec une notation

allant de 0 à 18 (0, absence de lésion d'un volute, 4 disparition du volute, avec 4 volutes note de 0 à 16, de plus 0 pas de déformation de la cloison, 2 déviation nette de la cloison).

*Sur l'ambiance :*

- La température et l'hygrométrie sont enregistrées en continu à l'intérieur de chaque module ainsi qu'à l'extérieur sous abri à l'aide d'un thermo hygrographe (type NG 5755). De plus les indications d'un thermomètre mini maxi sont relevées quotidiennement dans chaque module.
- Les gaz : les concentrations en ammoniac, en hydrogène sulfuré et en dioxyde de carbone ont été relevées dans les deux modules, tous les 7 jours en phase post-sevrage, tous les 14 jours en phase d'engraissement. Les mesures ont été réalisées à l'aide de tubes réactifs DRAEGER BRANDT.
- Le taux de poussières et de bactéries : la concentration de l'air en poussières et en bactéries a été relevée toutes les semaines en post-sevrage et tous les 14 jours en engraissement selon la méthode suivie par CHOSSON en 1989.

## 2. LES RÉSULTATS

### 2.1 Mesures sur l'ambiance

Température et hygrométrie :

Les résultats de nos observations sont mentionnés dans les tableaux 4, 5 et 6.

**TABLEAU 4**  
RÉSULTATS CLIMATIQUES DURANT LA PÉRIODE DE POST-SEVRAGE (8 à 17 kg)

|                                  | Essai n° 1    |               |                       | Essai n° 2    |               |                       |             |
|----------------------------------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------------------|-------------|
|                                  | Module témoin | Module traité | Extérieur (sous abri) | Module témoin | Module traité | Extérieur (sous abri) |             |
| Température (°C)<br>(écart-type) | mini          | 24.5 (0.8)    | 24.1 (1.0)            | -0.3 (5.6)    | 24.8 (1.2)    | 24.1 (1.1)            | 2.6 (4.2)   |
|                                  | maxi          | 25.9 (0.7)    | 25.9 (0.7)            | 7.4 (2.9)     | 26.1 (1.2)    | 25.5 (0.9)            | 12.3 (2.8)  |
| Hygrométrie (%)<br>(écart-type)  | mini          | 66.2 (7.5)    | 60.2 (9.2)            | 69.1 (19.6)   | 55.5 (7.3)    | 46.0 (5.3)            | 68.2 (15.1) |
|                                  | maxi          | 78.8 (6.1)    | 68.7 (8.0)            | 98.0 (3.8)    | 64.5 (9.3)    | 55.3 (6.2)            | 97.1 (5.1)  |

**TABLEAU 5**  
RÉSULTATS CLIMATIQUES DURANT LA PÉRIODE DE CROISSANCE (25 À 60 KG)

|                                  |      | Essai n° 1    |               |                       | Essai n° 2    |               |                       |
|----------------------------------|------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------------------|
|                                  |      | Module témoin | Module traité | Extérieur (sous abri) | Module témoin | Module traité | Extérieur (sous abri) |
| Température (°C)<br>(écart-type) | mini | 20.3 (0.9)    | 20.0 (0.7)    | -1.3 (3.6)            | 21.4 (0.8)    | 21.3 (0.8)    | 4.0 (4.3)             |
|                                  | maxi | 22.9 (0.7)    | 22.3 (0.5)    | 11.9 (3.5)            | 23.9 (1.4)    | 23.4 (0.9)    | 15.1 (4.3)            |
| Hygrométrie (%)<br>(écart-type)  | mini | 53.3 (7.5)    | 56.8 (7.8)    | 56.6 (16.5)           | 64.5 (7.7)    | 49.3 (6.7)    | 57.4 (19.7)           |
|                                  | maxi | 80.6 (5.2)    | 71.5 (4.1)    | 97.9 (4.3)            | 81.0 (4.2)    | 64.0 (3.4)    | 96.7 (7.9)            |

**TABLEAU 6**  
RÉSULTATS CLIMATIQUES DURANT LA PÉRIODE DE FINITION (60 À 90 KG)

|                                  |      | Essai n° 1    |               |                       | Essai n° 2    |               |                       |
|----------------------------------|------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------------------|
|                                  |      | Module témoin | Module traité | Extérieur (sous abri) | Module témoin | Module traité | Extérieur (sous abri) |
| Température (°C)<br>(écart-type) | mini | 19.9 (0.4)    | 19.8 (0.6)    | 3.3 (3.7)             | 21.9 (0.6)    | 22.3 (0.5)    | 4.7 (2.9)             |
|                                  | maxi | 22.9 (1.5)    | 22.4 (1.4)    | 13.7 (5.2)            | 24.5 (1.5)    | 24.8 (1.2)    | 14.9 (4.7)            |
| Hygrométrie (%)<br>(écart-type)  | mini | 48.5 (6.2)    | 57.6 (5.6)    | 53.5 (16.7)           | 63.8 (6.1)    | 47.1 (4.5)    | 51.9 (12.9)           |
|                                  | maxi | 74.5 (4.5)    | 73.1 (4.5)    | 95.6 (8.5)            | 81.1 (4.0)    | 63.8 (4.2)    | 96.1 (7.2)            |

Ces tableaux nous montrent qu'en ce qui concerne la température les objectifs recherchés sont atteints, les valeurs observées sont identiques dans les deux modules.

En ce qui concerne l'hygrométrie des différences existent entre témoins et traités, par contre ces différences s'amenuisent au fur et à mesure que l'on évolue dans la phase d'engraissement. En effet les conditions extérieures relativement clémentes et les difficultés de conduire les modules avec

des températures élevées (salissures des gisoirs) ne nous permettent pas des taux de renouvellement de l'air très différents par module notamment quand la chaleur sensible dégagée par les animaux est élevée.

*Qualité de l'air :*

Les tableaux 7 et 8 nous montrent l'évolution de ces résultats dans les deux modules.

**TABLEAU 7**  
ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN PHASE DE POST-SEVRAGE

|                   |                          | Essai n° 1           |                      | Essai n° 2           |                      |
|-------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                   |                          | Témoin               | Traité               | Témoin               | Traité               |
| Poussières<br>CO2 | (mg/m <sup>3</sup> )     | 4,8                  | 3,4                  | 6,4                  | 4,9                  |
|                   |                          | 0,33                 | 0,25                 | 0,29                 | 0,24                 |
| Bactéries         | (germes/m <sup>3</sup> ) | 52 x 10 <sup>4</sup> | 44 x 10 <sup>4</sup> | 65 x 10 <sup>4</sup> | 44 x 10 <sup>4</sup> |

Le mode d'alimentation influe sur le taux de poussières, c'est ainsi que nous observons des valeurs plus élevées en post-sevrage en alimentation sèche, qu'en engraissement en alimentation en soupe.

Durant la phase de post-sevrage un taux de renouvellement de l'air plus élevé conduit à une amélioration de l'ambiance et ceci

pour l'ensemble des paramètres observés.

En phase d'engraissement, il existe une différence entre modules lors du premier essai et ceci notamment pour le nombre de germes, pour l'essai n° 2 ces différences deviennent quasiment inexistantes. Ceci résulte de la faible différence entre les taux de ventilation.

**TABLEAU 8**  
ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN PHASE D'ENGRASSEMENT

|                  |                 |                          | Essai n° 1           |                      | Essai n° 2           |                      |
|------------------|-----------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                  |                 |                          | Témoïn               | Traité               | Témoïn               | Traité               |
| 25<br>à<br>60 kg | Poussières      | (mg/m <sup>3</sup> )     | 3,2                  | 2,3                  | 2,2                  | 1,4                  |
|                  | CO <sub>2</sub> | (%)                      | 0,28                 | 0,28                 | 0,30                 | 0,27                 |
|                  | NH <sub>3</sub> | (ppm)                    | 0,0                  | 0,0                  | 4,3                  | 5,3                  |
|                  | Bactéries       | (germes/m <sup>3</sup> ) | 21 x 10 <sup>4</sup> | 13 x 10 <sup>4</sup> | 15 x 10 <sup>4</sup> | 11 x 10 <sup>4</sup> |
| 60<br>à<br>90 kg | Poussières      | (mg/m <sup>3</sup> )     | 3,1                  | 2,4                  | 1,7                  | 1,8                  |
|                  | CO <sub>2</sub> | (%)                      | 0,25                 | 0,25                 | 0,32                 | 0,28                 |
|                  | NH <sub>3</sub> | (ppm)                    | 0,0                  | 0,0                  | 8,3                  | 10,0                 |
|                  | Bactéries       | (germes/m <sup>3</sup> ) | 17 x 10 <sup>4</sup> | 13 x 10 <sup>4</sup> | 21 x 10 <sup>4</sup> | 21 x 10 <sup>4</sup> |

## 2.2 Les variables sanitaires

Le nombre de toux et d'éternuements est très faible quel que soit le traitement.

Les coupes de nez montrent que tous les porcs sont atteints de rhinite et que nous ne pouvons pas faire de différence entre témoins et traités. La présence de sillons cicatriciels est très faible et difficilement exploitable.

En revanche, l'observation des lésions pulmonaires (tableau 9) montre pour l'essai 1 un effet traitement hautement significatif. La note moyenne par porc étant 4 fois plus élevée dans le module témoin par rapport au module traité.

Lors du deuxième essai, les résultats semblent être inversés mais les différences ne sont pas significatives, il est à noter que durant cet essai les différences entre les deux ambiances ont été très faibles.

**TABLEAU 9**  
RÉSULTATS DES LÉSIONS PULMONAIRES OBSERVÉES À L'ABATTOIR

|   |                  |                           | Essai 1                   |        | Essai 2 |        |      |
|---|------------------|---------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|------|
|   |                  |                           | Témoïn                    | Traité | Témoïn  | Traité |      |
| Post  | Module<br>témoin | Nb de porcs atteints      | 24                        | 10     | 24      | 33     |      |
|   |                  | Note moyenne/porc atteint | 6,8                       | 3,0    | 4,6     | 6,6    |      |
|   |                  | Note moyenne/porc         | 4,1                       | 0,8    | 2,9     | 5,6    |      |
|   |                  | % de porcs atteints       | 60,0                      | 25,0   | 63,2    | 84,6   |      |
| sevrage   | Module<br>traité | Nb de porcs atteints      | 21                        | 16     | 22      | 26     |      |
|   |                  | Note moyenne/porc atteint | 10,4                      | 3,6    | 6,1     | 4,1    |      |
|   |                  | Note moyenne/porc         | 5,5                       | 1,4    | 3,5     | 2,8    |      |
|   |                  | % de porcs atteints       | 52,5                      | 40,0   | 57,9    | 66,6   |      |
| Résultats en fonction<br>du traitement<br>engraissement |                  |                           | Nb de porcs atteints      | 45     | 26      | 46     | 59   |
|   |                  |                           | Note moyenne/porc atteint | 9,6    | 4,3     | 5,3    | 5,4  |
|   |                  |                           | Note moyenne/porc         | 4,8*   | 1,1     | 3,2    | 4,2  |
|   |                  |                           | % de porcs atteints       | 56,0   | 32,5    | 60,5   | 75,6 |

\* P < 0,001

## 2.3 Résultats zootechniques

*En post-sevrage :*

D'après le tableau 10 les performances zootechniques des animaux traités sont très proches de celles du témoin, les différences ne sont pas significatives.

*En engraissement :*

Le tableau 11 nous montre que globalement durant toute la

période d'engraissement les performances des animaux traités sont légèrement supérieures aux performances des témoins, mais ces différences ne sont pas significatives. Cette légère différence s'explique par le fait qu'entre 60 et 100 kg les croissances des animaux traités sont significativement supérieures à celles des témoins.

Par ailleurs, les traitements durant la phase de post sevrage n'ont aucun effet sur les performances en engraissement.

**TABLEAU 10**  
RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES EN PHASE DE POST-SEVRAGE

|                         | Essai n° 1 |        | Essai n° 2 |        |
|-------------------------|------------|--------|------------|--------|
|                         | Témoin     | Traité | Témoin     | Traité |
| Nombre d'animaux        | 180        | 180    | 174        | 174    |
| Poids initial (kg)      | 8,5        | 8,5    | 8,4        | 8,4    |
| Poids final (39 j) (kg) | 25,5       | 25,4   | 24,4       | 23,9   |
| GMQ global (g)          | 436        | 433    | 400        | 386    |
| I.C. global (kg/kg)     | 1,84       | 1,87   | 1,73       | 1,76   |
| Pertes (%)              | 2,8        | 1,7    | 0          | 1,1    |

**TABLEAU 11**  
RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES EN PÉRIODE D'ENGRAISSMENT

|  |                  |                  | ENGRAISSEMENT |        |         |        |
|--|------------------|------------------|---------------|--------|---------|--------|
|  |                  |                  | Essai 1       |        | Essai 2 |        |
|  |                  |                  | Témoin        | Traité | Témoin  | Traité |
| Post<br>sevrage                                      | Module<br>témoin | Poids début (kg) | 27,6          | 27,5   | 26,6    | 26,6   |
|  |                  | Poids fin (kg)   | 102,6         | 103,0  | 104,5   | 104,5  |
|  |                  | GMQ 1* (g)       | 712           | 699    | 642     | 636    |
|  |                  | GMQ 2* (g)       | 711           | 741    | 715     | 758    |
|  |                  | GMQ 3* (g)       | 707           | 719    | 675     | 693    |
|  |                  | I.C. (kg/kg)     | 3,08          | 3,01   | 3,18    | 3,14   |
|  | Module<br>traité | Poids début (kg) | 28,1          | 28,1   | 25,5    | 25,5   |
|  |                  | Poids fin (kg)   | 102,8         | 103,5  | 103,6   | 104,2  |
|  |                  | GMQ 1* (g)       | 702           | 703    | 655     | 637    |
|  |                  | GMQ 2* (g)       | 723           | 736    | 730     | 750    |
|  |                  | GMQ 3* (g)       | 711           | 719    | 691     | 691    |
|  |                  | I.C. (kg/kg)     | 3,09          | 3,06   | 3,15    | 3,13   |
| Résultats en fonction du traitement en engraissement |                  | Poids début (kg) | 27,9          | 27,8   | 26,0    | 26,0   |
|  |                  | Poids fin (kg)   | 102,7         | 103,3  | 104,1   | 104,3  |
|  |                  | GMQ 1* (g)       | 707           | 701    | 649     | 636    |
|  |                  | GMQ 2* (g)       | 717           | 738    | 722(1)  | 754    |
|  |                  | GMQ 3* (g)       | 709           | 719    | 683     | 692    |
|  |                  | I.C. (kg/kg)     | 3,08          | 3,03   | 3,16    | 3,13   |

\* GMQ 1 = GMQ 25-60 kg ; GMQ 2 = GMQ 60-100 kg ; GMQ 3 = GMQ 25-100 kg  
(1) P < 0,05

## 2.4 Résultats d'abattage

Comme l'indique le tableau 12 les taux de muscle ne sont pas significativement différents entre traitements.

**TABLEAU 12**  
POURCENTAGE DE TAUX DE MUSCLE EN FONCTION DES TRAITEMENTS EN ENGRAISSEMENT (F.O.M.)

|          | Essai n° 1 |         | Essai n° 2 |         |
|----------|------------|---------|------------|---------|
|          | Témoins    | Traités | Témoins    | Traités |
| Castrats | 51.5       | 51.2    | 51.4       | 51.5    |
| Femelles | 54.6       | 53.9    | 55.5       | 54.2    |

### 3. DISCUSSION

#### 3.1 Qualité de l'air

L'augmentation du taux de renouvellement de l'air abaisse les taux de poussières, de bactéries et de  $\text{CO}_2$ . Ces résultats sont en accord avec ceux de BUNDY et al (1975), GADD (1987) et CHOSSON et al (1989). Le taux de  $\text{CO}_2$  est d'ailleurs un excellent critère pour juger le niveau d'un taux de ventilation. Les valeurs observées pour les taux de poussières, c'est-à-dire inférieures à  $10 \text{ mg/m}^3$  restent conformes avec celles données par CURTIS et al (1972 et 1975), CERMAK et al (1978), FOURCHON (1985), KOSBAB et al (1986) et CHOSSON et al (1989). BUNDY et HAZEN (1973) notaient un taux plus élevé en poussières avec une alimentation sèche par rapport à une alimentation humide, nous retrouvons cette donnée en comparant les taux en post-sevrage et en engraissement.

Le nombre de germes observés par  $\text{m}^3$  en engraissement variant entre  $1 \times 10^5$  et  $2 \times 10^5$  est conforme aux valeurs mentionnées par CURTIS (1972), CLARK et al (1983) ; OLE-FIR (1985) ; CHOSSON et al (1989).

En post-sevrage les valeurs moyennes observées correspondent aux valeurs maximum signalées par CHOSSON en 1989, mais les périodes de mesures sont différentes. Nos résultats sont également différents de ceux de NICKS 1990 mais la méthodologie suivie est différente.

Les teneurs en  $\text{CO}_2$  correspondent à celles signalées par divers auteurs (GOATER 1987, SUTTON et al 1987, CHOSSON et al 1989).

Les concentrations en  $\text{NH}_3$  observées lors du deuxième essai sont inférieures à celles citées par CURTIS 1972 et GUSTAFSSON 1987. Elles sont semblables à celles rapportées par CHOSSON 1989.

En ce qui concerne les paramètres caractérisant l'ambiance les différences entre les deux modules traités et témoins existent en s'atténuant en fin de période pour l'essai n° 1. En revanche les valeurs observées pour le deuxième essai sont très voisines, ceci provient essentiellement :

- des conditions extérieures clémentes (températures moyennes extérieures supérieures de  $4^\circ\text{C}$  à celles observées pour l'essai 1),
- de la température de consigne à  $21^\circ\text{C}$  qui pour des raisons de propreté des cases est inférieure à celle possible pour du caillebotis total.

De ce fait, en période d'engraissement, la chaleur dégagée par les animaux maintient pour de longues périodes la température des modules à  $24^\circ$  et plus, les débits de ventilation étant alors identiques pour les deux traitements (voir figure 2, p 12).

Il paraît donc illusoire de tirer des conclusions de cet essai quant à l'influence de l'effet d'un taux de renouvellement de l'air sur la qualité de l'ambiance.

Par ailleurs, dans le module témoin, les conditions d'ambiance sont bonnes, avec une température de consigne plus élevée et des animaux sur caillebotis total la qualité de l'ambiance serait dégradée (CHOSSON, 1989). Il est vraisemblable que dans ces conditions nous aurions observé des différences d'ambiance plus élevées entre modules et ceci même avec des

conditions climatiques plus clémentes.

#### 3.2 Etat de santé et performances zootechniques

Le comptage des toux et des étternuements n'a pas apporté d'indications sur l'état de santé des animaux. Or, pour la période de post-sevrage il s'agit de la seule variable utilisable. Par ailleurs, pour cette phase nous observons des performances identiques quel que soit le traitement.

Il semble donc que dans nos conditions d'observations le taux minimum de renouvellement de l'air n'a pas eu d'effet sur les performances des animaux en post-sevrage.

Durant la phase engraissement, sur le plan pulmonaire et lors de l'essai 1, il apparaît une différence entre les animaux traités et les témoins sans toutefois que les performances zootechniques soient affectées.

Il est à signaler que pour le lot témoin les notes concernant la pneumonie restent faibles (inférieures à 5). D'autres travaux aboutissent à des conclusions similaires (BJORKLUND et al 1965, LINDQVIST 1974, JERICHO et al 1975, WILLEBERG et al 1978, LE FOLL et al 1988). De même LE FOLL et al (1989) ont proposé des courbes de régression de la note pneumonie par rapport au gain moyen quotidien où une note inférieure à 5 n'entraîne qu'une diminution de la croissance de 10 g. Nous obtenons une différence voisine de 20 g mais qui n'est pas significative. Lors du deuxième essai les différences d'ambiance entre les deux modules étaient trop faibles pour mettre en évidence des différences quant aux performances zootechniques et à l'état de santé. Toutefois entre 60 et 100 kg nous obtenons des différences de croissances significatives en faveur des lots traités, ceci est lié à d'autres paramètres que nous n'avons pas maîtrisés lors de nos essais.

### CONCLUSION

Ce type d'essais et les résultats obtenus nous montrent les limites des observations concernant l'influence des paramètres de l'ambiance sur les performances zootechniques et l'état de santé des animaux, en bâtiment traditionnel.

En effet, réduire un taux de renouvellement de l'air se traduit par une augmentation de l'hygrométrie du taux de poussières et du nombre de bactéries, or ces critères sont liés et non maîtrisables individuellement dans un bâtiment classique, par ailleurs si les températures sont maîtrisées les débits d'air ne le sont plus, notamment si les températures extérieures sont clémentes.

Par ailleurs, il est impossible d'affecter les causes des différences de note concernant la pneumonie à l'hygrométrie, au taux de poussières ou de bactéries.

Il serait donc souhaitable d'étudier les répercussions de chacun des paramètres de l'ambiance pris individuellement sur l'état de santé et les performances des animaux, puis d'observer leurs interactions.

Ceci exige des modules climatisés où il serait possible de maîtriser individuellement les paramètres caractérisant l'ambiance.

### REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'AFME pour sa participation financière.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BJORKLUND N.E., HENRICSON B., 1965. Nord Vet. Med., 17, 137-146.
- BRESK B., STOLPE J., 1982. Mh. Vet. Med., 37, 374-380 ; 644-649.
- BUNDY D.S., HAZEN T. E., 1975. Trans. A.S.A.E., 1, 137-139.
- CERMAK J. P., ROSS P. A. 1978, Farm Building progress, 51, 11-14.
- CHOSSON C., LAPORTE E., GRANIER R., 1989, Journées Rech. Porcine en France, 21, 231-238.
- CLARK S., RYLANDER R., LARSSON L., 1983, Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 44, 537-541.
- CURTIS S.E., 1972, J. Anim. Sci., 35, 628-634
- CURTIS S.E., GRUNLOH D.J., JENSEN A. H., SIMON J., HARMON B.G., BAKER D.H., 1972, Illinois Park Ind. Day, 4, 116-18.
- CURTIS S.E., ANDERSON C.R., SIMON J., JENSEN A.M., DAY D.L., KELLEY K.W., 1975, J. Anim. Sci., 41, 735-739.
- FOURCHON P., 1985, Th. Doct. Vét., Toulouse, 20 p.
- FULLER M.F., BOYNE A. W., 1971, Brit. J. Nutr., 25, 259-272.
- GADD J., 1987, Pig Farming, 4, 34-35.
- GOATER E., 1987, Porc Mag., 189, 74-75.
- GUSTAFSSON G., 1987, A.S.A.E., 9-22.
- JERICO K.W.F., DONE S.H., SAUNDERS R.W., 1975, Can.Vet. J., 16(2), 44.
- KOSBAB P., LEHNIGK K., THIELE E., 1986, Z. Gesamte. Hyg. Grenzgeb, 32, 22-23.
- LE DIVIDICH J., DESMOULIN B., DOURMAD J. Y., 1985, Journées Rech. Porcine en France, 17, 275-282.
- LE DIVIDICH J., RINALDO D., 1989, Journées Rech. Porcine en France, 21, 219-230.
- LE FOLL P., AMARA N., GIRAL B., SOLIGNAC J., 1989, Journées Rech. Porcine en France, 21, 175-182.
- LINDQVIST J.O., 1974, Acta Vet. Scand. Suppl., 51, 7-75.
- NICKS B., DECHAMPS P., CANART B., BUZITU Z., DEWAELE A., 1990, Journées Rech. Porcine en France, 22, 307-316.
- OLEFIR A.J., 1985, Gig. Sanit., 4, 79-80.
- SOLIGNAC T., LE FOLL P., 1988, Coût économique de la pathologie respiratoire, synthèse bibliographique, Document ITP, 78 p.
- SUTTON A.L., NICHOLSS.R., JONES D.D., KELLY D.J., SCHEIDT A.R., 1987, In latests developments in livestock housing, A.S.A.E., 420 p.
- WILLEBERG P., 1978, Nord. Vet. Med. 30, 513-525.