

# CONDUITE D'UN BÂTIMENT D'ÉLEVAGE DE POULETTES EN VENTILATION DYNAMIQUE

M. LE MENEZ

CNEVA - LCRAP - BP 53 - 22440 PLOUFRAGAN

L'élevage de la poulette future pondeuse, élevée au sol sur litière, se déroule sur une période d'environ 18 semaines, dans un même bâtiment.

Les densités y sont assez faibles, de 8 à 15 sujets au m<sup>2</sup>, soit un maximum de 22 kg vif au m<sup>2</sup>.

Cette période d'élevage est capitale, car elle conditionne, pour une bonne part, les performances futures de la poule pondeuse. L'objectif est d'obtenir de jeunes sujets sains, bien vaccinés, d'un poids vif moyen déterminé et homogène.

De plus, il est souhaitable de maîtriser parfaitement les prix de revient en intervenant prioritairement sur les postes suivants :

- aliment
- chauffage
- frais divers, etc.

Bien qu'il soit possible de réussir l'élevage de la poulette dans d'autres types de bâtiment, le BÂTIMENT "OBSCUR" À VENTILATION DYNAMIQUE permet généralement une gestion précise du troupeau (rationnement, lumière...).

Cependant, assez fréquemment, sa conception est relativement ancienne, ce qui conduit à des difficultés de maîtrise de certains paramètres nécessaires au bien-être des poulettes.

## I CONDITIONS D'AMBIANCE RECOMMANDÉES

Comme pour les autres espèces aviaires, les conditions optimales d'élevage résultent d'un bon équilibre de plusieurs paramètres (graphique 1), parmi lesquels :

- le confort thermique, qui dépendra :
  - de la température,
  - de l'humidité,
  - du mouvement de l'air,
  - de l'état des parois.
  - de l'état des litières
- l'état de santé des animaux, qui dépendra :
  - des 5 paramètres précédents,
  - de la teneur en ammoniac,
  - de la teneur en gaz carbonique,
  - des poussières,
  - de la charge microbienne de l'air.

### 1. les programmes de température

Ils sont différents selon qu'il s'agisse d'un chauffage localisé (la majorité des cas) ou d'un chauffage ambiant (dans la mesure où le bâtiment et le matériel le permettent).

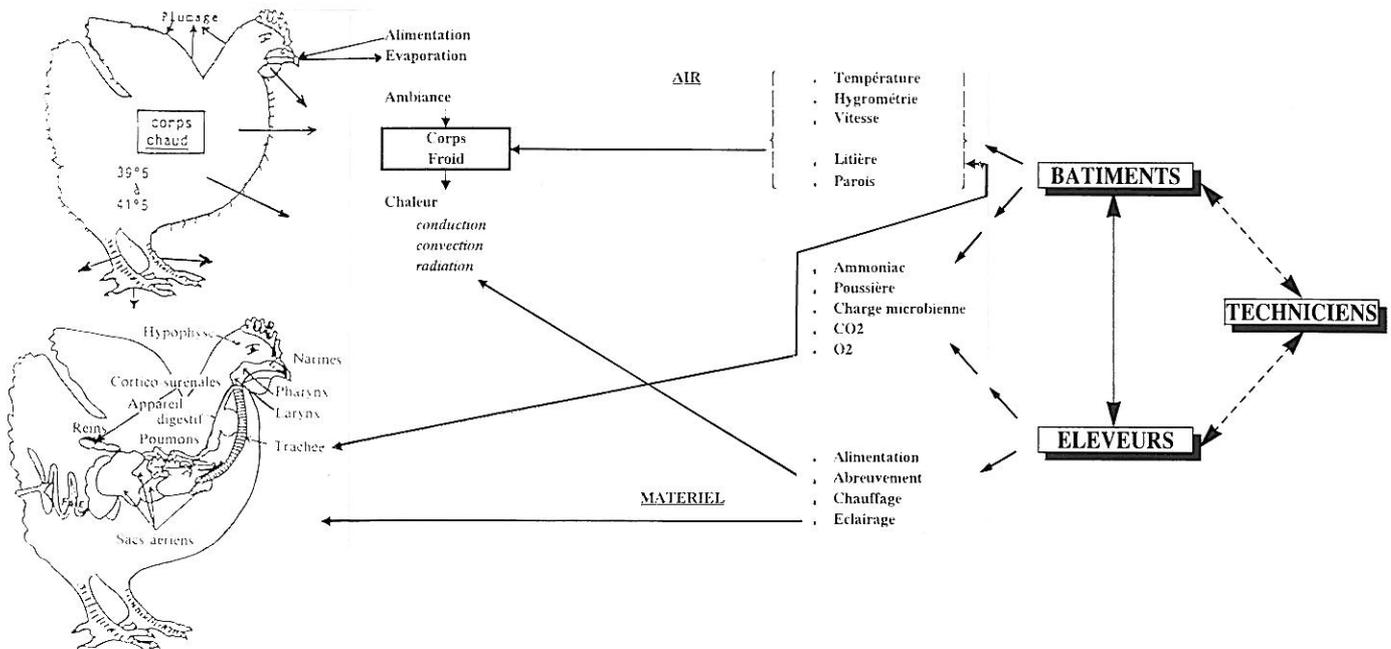
| Age (en jours) | Température sous éleveuse (en °C) | Température ambiante (en °C) |
|----------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 0 - 7          | 42                                | 28                           |
| 8 - 14         | 40                                | 27                           |
| 15 - 21        | 38                                | 26                           |
| 22 - 28        | 35                                | 25                           |
| 29 - 35        | 30                                | 24                           |
| 36 - 42        |                                   | 22                           |
| 43 - 133       |                                   | 22                           |

Chauffage localisé

| Age (en jours) | Température ambiante (en °C) |
|----------------|------------------------------|
| 0 - 4          | 32                           |
| 5 - 8          | 31                           |
| 9 - 12         | 30                           |
| 13 - 16        | 29                           |
| 17 - 20        | 28                           |
| 21 - 24        | 27                           |
| 25 - 28        | 26                           |
| 29 - 32        | 25                           |
| 33 - 36        | 24                           |
| 37 - 40        | 23                           |
| + 40           | 22                           |

Chauffage ambiant

**Graphique 1 :**  
**LES PARAMÈTRES "ENVIRONNEMENT DE VIE"**



**2. influence de la température**

La température peut avoir une influence sur la consommation alimentaire. Ainsi, quand la température ambiante passe de 14 à 24 °C, la consommation d'aliment chute de 10 g par poulette.

| Age<br>(en semaines) | Correction des rations                     |                        |       |       |
|----------------------|--|------------------------|-------|-------|
|                      | Besoins<br>suppl.<br>en Kcal / j<br>par °C | Grammes aliment / jour |       |       |
|                      |  | 14 °C                  | 22 °C | 24 °C |
| 8                    | 1,3  | + 2,7                  | - 0,9 | - 1,8 |
| 10                   | 1,7  | + 3,6                  | - 1,2 | - 2,4 |
| 12                   | 2,0  | + 4,4                  | - 1,5 | - 3,0 |
| 14                   | 2,3  | + 5,1                  | - 1,7 | - 3,4 |
| 16                   | 2,7  | + 6,0                  | - 2,0 | - 4,0 |
| 18                   | 3,0  | + 6,6                  | - 2,2 | - 4,4 |

Source : Guide d'élevage ISA

Les poulettes bien emplumées peuvent s'acclimater à des programmes de températures d'élevage plus fraîches, ou plus élevées, à condition qu'ils soient réalisés progressivement.

Toutefois, au-delà d'un certain seuil, des anomalies peuvent apparaître. Ainsi, un stress thermique froid, peut être à l'origine de tassements, d'étouffements, ou d'entérites (qui auront un impact sur la qualité de la litière et du plumage).

**3. les mouvements de l'air**

Les mouvements d'air doivent être maîtrisés. S'ils sont incontrôlés ou trop rapides, pour une température donnée, ils peuvent conduire aux mêmes effets qu'une température insuffisante.

Aussi les vitesses recommandées sont-elles de 0,10 à 0,30 m/s, voire plus rapide en cas de chaleur.

**4. l'humidité**

Si l'humidité dans le bâtiment est excessive, elle diminue la valeur isolante du plumage, elle contribue à une détérioration des litières et augmente les risques microbiens et parasitaires.

Si elle est trop faible, des problèmes respiratoires liés aux poussières sont à craindre.

La norme à respecter est de 50 à 70 % d'humidité.

**5. l'état des parois et des litières**

L'état des parois et des litières concoure également au confort thermique des poulettes

**6. la gestion de l'eau**

Des fuites au niveau du système d'abreuvement ou la pénétration d'eau parasite peuvent être la cause de fermentations de litières et de production d'ammoniac, avec pour conséquences directes d'apparitions de problèmes oculaires ou respiratoires.

## II LE CONDITIONNEMENT DU BÂTIMENT POULETTES

Le conditionnement du bâtiment d'élevage doit avoir pour objectif d'obtenir, au moindre coût, une qualité d'air ambiant susceptible de satisfaire les exigences physiologiques de poulettes en cours d'élevage.

Sa bonne maîtrise nécessite la gestion affinée de trois éléments importants :

– les renouvellements d'air ; la connaissance et l'application précises des renouvellements d'air nécessaire sont indispensables, en situation :

- d'endothermie (la ventilation minimale se fait principalement pour extraire l'eau excédentaire dans l'ambiance du bâtiment),
- d'exothermie (pour extraire la chaleur excédentaire).

– Les consignes de régulation : l'application de consignes de régulation convenant aux poulettes doit être stricte :

- TCI (température critique inférieure),
- température de chauffage,
- TCS (température critique supérieure),

en fonction de l'âge des poulettes, de la plage de variation, du climat extérieur.

– La diffusion de l'air de renouvellement : elle doit être adaptée, afin d'éviter tout stress thermique :

- situation endothermique : traitement d'un air frais,
- recherche de l'effet "plafond" sécurisant,
- dépression souhaitable,
- forme et longueur linéaire de l'admission, etc.

### 1. les débits de renouvellement (tableau 1)

#### 1.1. bâtiment endothermique :

Gestion de l'eau si possible uniquement apportée par les poulettes.

$$H_2 O/\text{jour} = \frac{\text{Consommation d'eau en kg/jour} \times \text{GMQ} \times 65}{100}$$

soit 160 m<sup>3</sup> par lot de 12 000 sujets.

$$Vm^3 h = \frac{H_2 O \text{ (en grammes)}}{Pi - Pe}$$

avec Pi = poids d'eau dans 1 m<sup>3</sup> d'air intérieur

Pe = poids d'eau dans 1 m<sup>3</sup> d'air introduit

Production moyenne : 5 g/kg vif/heure

Valeur moyenne : 0,3 à 0,5 m<sup>3</sup>/h

soit 300 à 10 000 m<sup>3</sup>/h/1 000 m<sup>2</sup>

Une très grande importance doit être accordée à la maîtrise des apports et des exportations de l'eau sinon, la fermentation des litières peut conduire à une forte production d'ammoniac.

Valeur moyenne sur NH<sup>3</sup> : 1 à 1,5 m<sup>3</sup>/kg/h

#### 2.1. bâtiment exothermique :

$$Vm^3 h = \frac{\text{Quantité Kcal/h}}{(Ti - Te) 0,3}$$

avec Ti = température inférieure

Te = température extérieure

Production moyenne de chaleur sensible : 3,5 Kcal/kg vif/h.

Valeur recommandée :

en Bretagne : 4 m<sup>3</sup>/kg/h, soit 100 000 m<sup>3</sup>/h/1 000 m<sup>2</sup>

dans le Sud-Est : 6 m<sup>3</sup>/kg/h

Tableau 1 :

NORMES BIOCLIMATIQUES MOYENNES POUR UN BÂTIMENT D'ÉLEVAGE DE POULETTES (animaux adultes élevés au sol sur litières)

| Paramètres     | Ambiance endothermique |   | Ambiance exothermique |   |
|----------------|------------------------|---|-----------------------|---|
|                | Normes                 | Renouvellement air m <sup>3</sup> /kg/heure | Normes                | Renouvellement air m <sup>3</sup> /kg/heure |
| Températures   | 17 – 23 °C (*)         |   | > 23 °C               | 3,5 à 6                                     |
| Vitesses d'air | 0,10 – 0,30            |   | 0,30 à 0,60           |   |
| Hygrométrie    | 50 – 70 %              | 0,5 à 1                                     | 40 – 55 %             |   |
| Ammoniac       | 15 ppm                 | 1 à 1,5                                     | 15 ppm                |   |
| Gaz carbonique | 0,5 %                  | 0,3   | 0,5 %                 |   |
| Oxygène 19 %   | 19 %                   | 0,3   | 19 %                  |   |

(\*) Poules pondeuses en cages : température 20 – 25 °C, vitesse 0,10 – 0,20 m/s

## 2. les consignes de régulation (tableau 2)

Il est nécessaire :

- de veiller au respect des températures de neutralité thermique recherchées (TCI - TCS),
- d'appliquer, à l'intérieur de ce créneau de températures, des débits minimums calculés.

## 3. la diffusion de l'air (graphique 2)

En situation d'endothermie de l'ambiance, l'air introduit devra être réchauffé et ralenti avant qu'il n'atteigne la zone de vie des poulettes, évitant ainsi un stress thermique froid.

Cet objectif sera atteint en prenant en compte notamment :

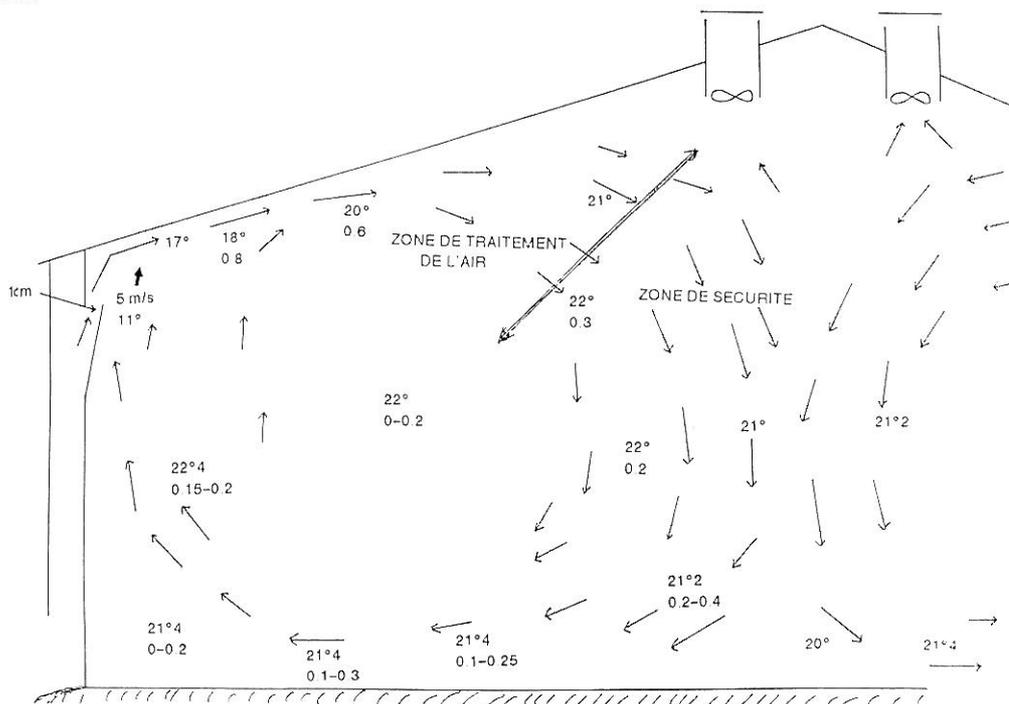
- la direction du jet d'air entrant,
- sa vitesse dès son entrée (dépression de l'ambiance),
- l'écart de densité existant entre l'air introduit et l'air intérieur,
- la position, la forme et les dimensions des volets d'admission (épaisseur et longueur linéaire),
- les obstacles à la progression de la veine d'air.

**Tableau 2 :**  
RECOMMANDATIONS DE CONSIGNES DANS UN BÂTIMENT DE 1000 M<sup>2</sup> AVEC 12 000 POULETTES AU SOL

| Age (semaines) | TCI (en °C) | Chauffage (en °C) | TCS (en °C) | Poids viande (kg) | Ventilation (m <sup>3</sup> /kg vif) | Débit m <sup>3</sup> h | Nombre ventilateurs | Fonctionnt (%) | Dépression (en Pascals) | Hygrométrie (en %) |
|----------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|--------------------|
| 2              | 27          | 28                | 30          | 1 440             | 0,3                                  | 430                    | 1                   | 6              | 30-40                   | 50-70              |
| 4              | 24          | 25                | 27          | 4 800             | 0,3                                  | 1 440                  | 1                   | 18             | 30                      | "                  |
| 8              | 18          |                   | 22          | 8 000             | 0,3                                  | 2 400                  | 2                   | 15             | 30                      | "                  |
| 12             | 16          |                   | 22          | 12 000            | 0,5                                  | 6 000                  | 3                   | 25             | 25                      | "                  |
| 16             | "           |                   | "           | 15 000            | 0,5                                  | 7 500                  | 3                   | 30             | 15-25                   | "                  |
| 18             | "           |                   | "           | 18 000            | 0,5                                  | 9 000                  | 3                   | 37             | 15-25                   | "                  |

**Graphique 2 :**  
EXEMPLE D'UNE BONNE MAÎTRISE DU MICROCLIMAT AU NIVEAU DES POULETTES

Dépression = 25 pascals  
T° ext = 10 °C



### III LE BILAN THERMIQUE

L'équilibre est atteint lorsque les apports d'énergie (chaleur dégagée par les poulettes et chaleur apportée par le chauffage) sont équivalents aux dépenses d'énergie résultant des déperditions au niveau des parois (Dp) et celles résultant de l'évacuation de l'air par la ventilation (Dv).

Ces déperditions se calculent de la manière suivante :

$$D_p = K \times S \times \Delta T + \text{déperditions par le sol}$$

$$D_v = V \text{ m}^3 \times 0,3 \text{ Kcal} \times \Delta T + E_m \times 0,6 \text{ Kcal}$$

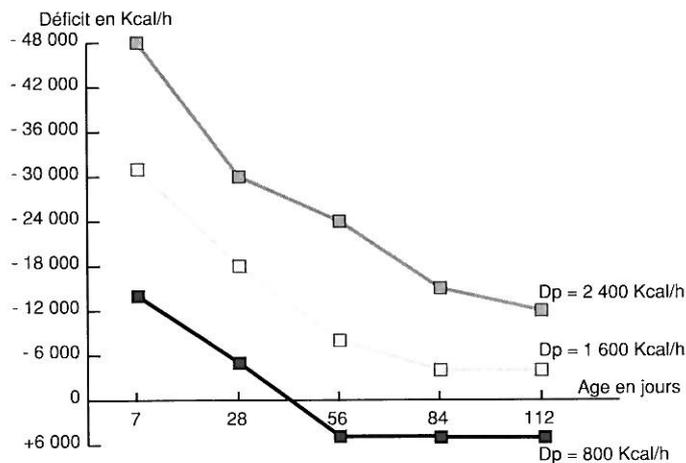
avec :

K Coefficient de transmission thermique  
S m<sup>2</sup> Surface des parois

**Graphique 3 :**

#### BILAN THERMIQUE D'UN BÂTIMENT DE 1 000 M<sup>2</sup> AVEC 12 000 POULETTES EN FONCTION DES DÉPERDITIONS CALORIQUES PAR LES PAROIS

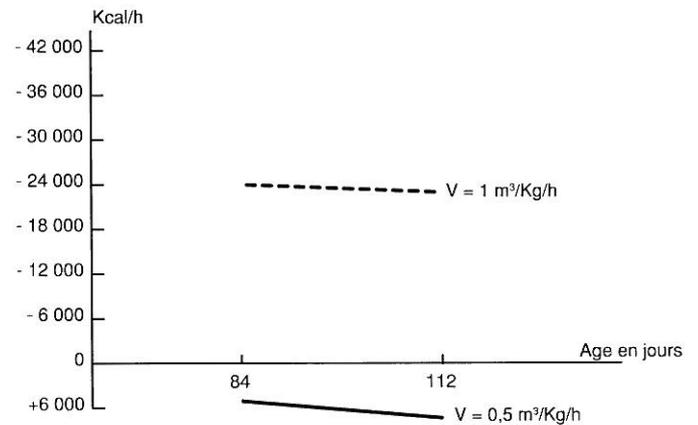
Température extérieure moyenne : 5 °C  
Vm<sup>3</sup>/Kg/h : 0,5



**Graphique 4 :**

#### BILAN THERMIQUE D'UN BÂTIMENT DE 1 000 M<sup>2</sup> AVEC 12 000 POULETTES EN FONCTION DES DÉPERDITIONS CALORIQUES PAR VENTILATION

(pour une déperdition au niveau des parois de 800 Kcal/h et une température extérieure de 5 °C)



### IV LES STRUCTURES À RISQUES

Certains bâtiments présentent des risques susceptibles de perturber leur bon conditionnement.

#### 1. les risques qui contribuent à augmenter les déperditions de chaleur par les parois

Plusieurs facteurs peuvent être envisagés :

- le site d'implantation trop aéré et froid,
- la valeur globale de l'isolation ; la valeur K recommandée est de :
  - pour la toiture : 0,30 W/m. °C
  - pour les parois verticales : 0,60 W/m. °C
  - pour le sol : 0,60 W/m. °C,

- la qualité de la pose des isolants, afin que leur vieillissement ne contribue pas à augmenter K :
  - aération de la partie froide,
  - protection contre l'eau, les insectes, les rongeurs,
  - continuité des isolants.

#### 2. les risques qui contribuent à augmenter les déperditions par la ventilation

En situation de déficit ou d'équilibre thermique du bâtiment, il existe des risques qui vont contribuer à augmenter les déperditions par ventilation (Dv) :

V m<sup>3</sup> Volume d'air introduit par heure  
0,3 Kcal Charge spécifique de l'air  
Em Evaporation de la masse d'eau des déjections  
0,6 Kcal Chaleur de vaporisation de l'eau  
Δ T Température intérieure – Température extérieure

Les graphiques 3 et 4 permettent de faire des comparaisons des bilans thermiques en fonction de l'âge des poulettes, suivant différents niveaux de déperdition de parois (graphique 3) ou de ventilation pour un niveau déterminé de déperdition des parois (graphique 4).

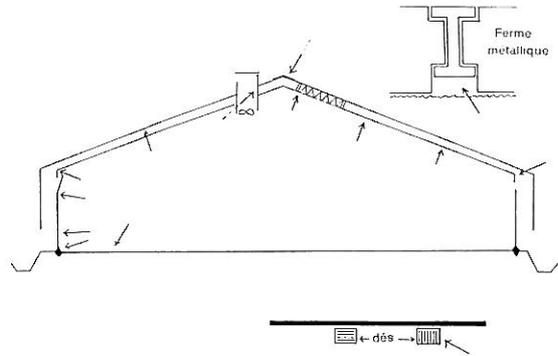
- les quantités d'eau à extraire ne devront provenir que d'un abreuvement raisonné des poulettes ; le rapport eau/aliment sera inférieur à 2 et proche de 1,7-1,8, sauf conditions climatiques exceptionnelles ;

- les condensations (graphique 5) dues à la présence de ponts thermiques seront minimisées, car elles contribuent indirectement à la production d'ammoniac. Ces condensations peuvent intervenir à différents niveaux :

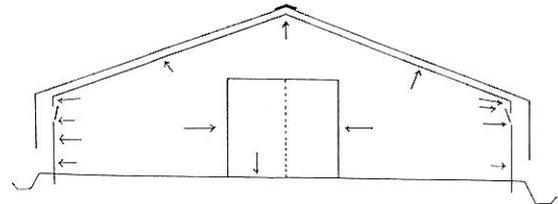
- sol,
- semelles,
- soubassement,
- portiques métalliques,
- H plastiques, etc.,

- l'étanchéité (graphique 6) sera très soignée, car la plupart du temps les déperditions par ventilation (Dv) deviennent trop importantes et de plus en plus incontrôlables.

**Graphique 5 :  
LES POINTS DE CONDENSATION LES PLUS COURANTS**



**Graphique 6 :  
L'ÉTANCHÉITÉ (points à surveiller)**



## V QUELQUES OBSERVATIONS EFFECTUÉES DANS UN BÂTIMENT (Graphique 7)

### 1. les problèmes constatés durant l'élevage

#### Poulettes

- nombreux cas de conjonctivite à partir de 8 semaines (3 %),
- quelques cas de cécité (60 à 80),
- des étouffements en partie centrale du bâtiment, vers l'âge de 12-17 semaines.

#### Litières

- humides, par condensations sur les soubassements et la semelle non isolée,
- humides autour des abreuvoirs,
- croûtées, sur une largeur d'environ 2 m, dans une zone située à 3 m des parois latérales,
- fermentation aux endroits humides.

### 2. le bâtiment

- dimensions : 85 x 15 m = 1 275 m<sup>2</sup>,
- année de construction : 1989,
- orientation : Nord - Sud,
- site : très exposé et non protégé,

- ventilateurs : 13 de 8 000 m<sup>2</sup> à cinq paliers de vitesse, régulés uniquement par thermostats étagés,
- admissions bilatérales,
- régulation totalement manuelle des admissions,
- dépressiomètre de contrôle dans le bâtiment,
- forme des admissions, câbles de tension, conduite de gaz... avec problèmes.

**Graphique 7 :  
EXEMPLE DE BÂTIMENT MAL RÉGLÉ**

Age des animaux : 16 semaines  
Nombre : 16 000  
Nov. 1990

### 3. les observations

La régulation des débits, la diffusion de l'air, la température et l'ammoniac sont très difficiles à maîtriser dans ce bâtiment.

Les responsabilités en incombent :

- aux ventilateurs à paliers (méconnaissance des débits, dépression instable),
- à la régulation des ventilateurs sur thermostat (TCI = 18 °C) (arrêt ventilateur),
- à la régulation manuelle des admissions (il faudrait les régler à chaque variation des ventilateurs !),
- à la présence d'obstacles à la diffusion de l'air (câbles nylon ou acier, tuyau de gaz).

### 4. les solutions proposées

- **passer** en ventilateur à vitesse unique
  - 3 groupes :
    - G1 = 4 ventilateurs sur doseur (18 à 20 °C à 16 semaines)
    - G2 = 4 ventilateurs (20 à 21 °C)
    - G3 = 5 ventilateurs (+ 21 °C)
  - besoins minimums à 16 semaines :
    - 12 à 24 000 m<sup>3</sup>/h (24 000 kg x 1)
    - Doseur 40 à 75 %
  - accélération avec G1 et G2 si la température dépasse 20 °C

- **modification** des ouvertures

- chevrons
- câbles et conduite de gaz (à enlever)
- possibilité de réglage des trappes (domino + axe)

- **installation** d'un système d'ouverture automatique des admissions

- 1 vérin et un dépressiomètre de réglage (très technique à cause du vent)
- ou 2 vérins et un dépressiomètre de contrôle
- travailler entre 12 et 35 Pascals suivant l'âge des poulettes et les conditions climatiques.

- **freiner** au maximum la production d'ammoniac afin de n'avoir à ventiler que sur H<sub>2</sub>O, surtout la nuit, afin d'éviter les taux élevés vers la fin de la nuit, taux souvent dû à l'arrêt momentané de la ventilation.

- **mettre** en place un mode d'emploi du conditionnement, dans lequel les consignes à appliquer tout au long des 20 semaines apparaîtront :

- température demandée,
- plage au passage à G2,
- dépression, suivant température,
- réglage du doseur (débits minimums)

- **chauffage** d'appoint à envisager.

Tableau 3 :  
EXEMPLE DE PLAN DE CONDITIONNEMENT POUR UN ÉLEVAGE DE 18 000 POULETTES ROUSSES

| Age | Poids moyen (g) | Poids total / kg | Normes <sup>(1)</sup> m <sup>3</sup> /Kg/h | Vm <sup>3</sup> /h | Nombre de ventilateurs <sup>(2)</sup> | Doseur % | Sonde chauffage (°C) | Sonde chaude G2-G3-G4 (°C) |
|-----|-----------------|------------------|--|--------------------|---------------------------------------|----------|----------------------|----------------------------|
| 3 j | 50              | 900              | 0,3  | 270                | 1                                     | 3        | 32                   | 34                         |
| 1 s | 100             | 1 800            | 0,3  | 540                | 1                                     | 7        | 31                   | + 1 à 3                    |
| 2   | 150             | 2 700            | 0,3  | 800                | 1                                     | 10       | 29                   | "                          |
| 3   | 200             | 3 600            | 0,5  | 1 800              | 1                                     | 25       | 27                   | "                          |
| 4   | 300             | 5 400            | 0,5  | 2 700              | 1                                     | 33       | 25                   | "                          |
| 5   | 400             | 7 200            | 0,5  | 3 600              | 2                                     | 22       | 23                   | "                          |
| 6   | 450             | 8 100            | 0,5  | 4 000              | 2                                     | 25       | 21                   | "                          |
| 7   | 550             | 9 900            | 0,7  | 7 000              | 2                                     | 45       | 20                   | "                          |
| 8   | 650             | 11 700           | 0,7  | 8 200              | 2                                     | 50       | 19                   | "                          |
| 9   | 700             | 12 600           | 0,7  | 9000               | 2                                     | 56       | 18                   | 20-22                      |
| 10  | 800             | 14 400           | 0,9  | 13 000             | 4                                     | 40       | 16?                  | "                          |
| 11  | 900             | 16 200           | 0,9  | 15 000             | 4                                     | 47       |                      | "                          |
| 12  | 1 000           | 18 000           | 0,9  | 16 000             | 4                                     | 50       |                      | "                          |
| 13  | 1 100           | 19 800           | 1  | 20 000             | 4                                     | 62       |                      | "                          |
| 14  | 1 150           | 20 700           | 1  | 21 000             | 4                                     | 66       |                      | "                          |
| 15  | 1 200           | 21 600           | 1  | 22 000             | 4                                     | 67       |                      | "                          |
| 16  | 1 300           | 23 400           | 1  | 23 400             | 4                                     | 70       | /                    | 20-21-22                   |
| 17  | 1 400           | 25 000           | 1  | 25 000             | 4                                     | 80       |                      | "                          |
| 18  | 1 500           | 27 000           | 1  | 27 000             | 4                                     | 84       |                      | "                          |
| 19  | 1 550           | 27 900           | 1  | 28 000             | 4                                     | 90       |                      | "                          |
| 20  | 1 600           | 28 800           | 1  | 29 000             | 4                                     | 90       |                      | "                          |
| 21  | 1 700           | 30 000           | 1  | 30 000             | 4                                     | 95       |                      | "                          |
| 22  | 1 800           | 32 000           | 1  | 32 000             | 4                                     | 100      |                      | "                          |

(1) Sur H<sub>2</sub>O et non NH<sub>3</sub>

(2) Dépression : G1 = 25-30 Pascals, G3-G4 = 15 à 20 Pascals

# CONCLUSION

**Du** fait des faibles charges d'animaux qu'on y trouve, le bâtiment d'élevage et de production de poulettes élevées au sol, présente l'inconvénient d'avoir un bilan thermique très fréquemment négatif.

**La** marge de manœuvre, pour la gestion des paramètres de l'ambiance liés au bien-être des animaux élevés, se trouve ainsi très réduite.

**Le** tableau 3 donne à titre d'exemple, le plan de conditionnement, semaine par semaine, d'un élevage de poulettes jusqu'à l'âge de 22 semaines.

**Un** bâtiment très correctement réalisé, une gestion rigoureuse de l'eau (afin de prévenir la production d'ammoniac), éventuellement un système de chauffage d'appoint, peuvent, dans certains cas, aider à la résolution des problèmes susceptibles de nuire aux animaux.