



Incidence des paramètres d'ambiance sur les performances zootechniques du porc charcutier

Effet de l'hygrométrie, de la concentration en gaz et des teneurs en poussières et en germes



L'ambiance à l'intérieur d'un bâtiment d'engraissement se caractérise par différents paramètres. Le plus connu et le plus étudié est la température (Techniporc 23 - 3). Cependant, d'autres facteurs peuvent avoir une incidence sur les performances des animaux.

Ainsi, à 28 et 33 °C, la prise alimentaire baisse lorsque l'humidité relative s'élève (Morrisson et al., 1969). De même, la vitesse d'air au niveau du porc peut induire une modification de la température ressentie qui se répercute sur la prise alimentaire et l'indice de consommation. Mount et Ingram (1965) estiment que l'accroissement de la vitesse de 0,3 m/s est l'équivalent d'un refroidissement de 1 °C pour des porcs de 60 kg élevés en groupe.

Enfin, les polluants de l'air peuvent être à l'origine de l'altération des performances. Pour Strombaugh et al, (1969), la baisse de la consommation d'aliment est de 28 g/j pour une augmentation de la concentration en ammoniac de 10 ppm.

Cependant, ces résultats sont anciens et ont été obtenus dans des conditions où l'ambiance n'est pas complètement maîtrisée. L'actualisation des ces données pour les génotypes actuels a paru intéressante dans le cadre d'essais en conditions contrôlées.

L'humidité relative

Schéma expérimental

Deux essais ont été mis en place. Dans un premier temps, 4 niveaux d'humidité relative sont comparés (45, 60, 75 et 90 %) pour une température ambiante de 24 °C. Dans la deuxième expérimentation, réalisée à 28 °C, 3 hygrométries sont mises en place (45, 60 et 75 %). Pour chacun des traitements étudiés correspond une salle de 48 porcs. L'aliment sous forme granulée est apporté à volonté. Sa concen-

tration énergétique est de 2300 kcal EN. Dans le premier essai (24 °C), un aliment croissance (18,0 % de MAT et 1,1 % de lysine) et un aliment finition (16,5 % de Mat et 1,0 % de lysine) ont été utilisés. Pour la température ambiante de 28 °C, un seul aliment a été distribué (18,5 % de MAT et 1,2 % de lysine).

Résultats

L'enregistrement des paramètres climatiques montre le respect des consignes de départ (Tableau 1) ainsi qu'une faible variation durant

Résumé

Plusieurs essais ont été menés afin d'étudier l'effet de certains paramètres d'ambiance sur les performances zootechniques du porc à l'engrais. Les animaux ont été alimentés à volonté. Les conditions d'ambiance ont été maintenues constantes tout au long de la période expérimentale. L'humidité relative a une influence limitée à 24 °C, la valeur maximale à ne pas dépasser semble être 75 %. Pour une température ambiante de 28 °C, l'élévation de l'hygrométrie au-delà 45 % entraîne une baisse de la consommation d'aliment de 52 g pour 10 % d'humidité en plus.

La dégradation de la qualité de l'ambiance (augmentation des teneurs en CO₂, NH₃, poussières et germes) provoque une baisse de la prise alimentaire de 160 g/j. La vitesse d'air (1 m/s en moyenne) génère un refroidissement de 5 à 6 °C, pour des animaux placés à 24 ou 28 °C. Cet effet, globalement bénéfique à température élevée, augmente le coût alimentaire de façon importante pour des températures plus basses.

Patrick MASSABIE



Tableau 1 : Résultats climatiques

Traitement	24 °C 45 %	24 °C 60 %	24 °C 75 %	24 °C 90 %	28 °C 45 %	28 °C 60 %	28 °C 75 %
Température (°C)							
Moyenne	24,2	24,0	24,2	24,1	28,1	28,0	27,9
Écart type	0,5	0,4	0,7	0,5	0,9	0,6	0,9
Hygrométrie (%)							
Moyenne	47,1	58,8	74,3	88,1	45,7	60,2	76,3
Écart type	3,2	3,4	3,1	4,9	5,6	3,6	3,0

Au vu des résultats, il apparaît que l'humidité relative a une incidence sur la prise alimentaire du porc

la période expérimentale. Ceci est vrai tant pour la température ambiante que pour l'humidité relative.

Incidence sur l'ambiance

Les différentes salles ont un taux de renouvellement identique, ce qui explique l'obtention de concentrations voisines pour les gaz (CO₂ et NH₃), ainsi que pour les poussières et les germes. Cependant, pour les particules en suspension dans l'air (Figure 1), il y a accroissement de la fraction la plus fine (<3,3 μ) lorsque le niveau d'humidité relative augmente. Ce phénomène peut s'expliquer en partie par la diminution du nombre de grosses particules. Ces dernières sont alourdies par l'eau présente en plus grande quantité dans l'air avec l'élévation du taux d'hygrométrie. Leur masse plus importante empêcherait alors leur mise en suspension dans l'ambiance.

Incidence sur les animaux

Pour un environnement thermique de 24 °C, il existe une baisse des performances de croissance liée à l'augmentation de l'humidité relative (Figure 2). Ceci s'explique par une consommation spontanée d'aliment qui diminue avec l'augmentation de l'hygrométrie. La prise alimentaire est réduite de 5 % entre 45 et 90 % d'humidité relative. Cela représente 110 g par porc et par jour, soit une réduction moyenne de 24 g par jour pour 10 % d'hygrométrie en plus au-delà de 45 %. Par ailleurs, nous n'observons pas d'effet de l'humidité de l'air sur l'efficacité alimentaire, tous les traitements ayant un I.C. proche de 2,50 kg/kg. De la même façon, il n'y a pas d'incidence sur la teneur en muscle.

métrie (Figure 3). Le GMQ passe de 836 à 776 g/j entre 45 et 75 % d'humidité, soit en moyenne 20 g de réduction pour 10 % d'hygrométrie en plus. Ce phénomène est directement lié à la baisse de la prise alimentaire. En effet, la consommation d'aliment est réduite de 150 g/j entre les traitements extrêmes. Cette réduction est de 50 g/j pour 10 % d'humidité relative en plus, soit le double de l'effet observé pour une température ambiante de 24 °C. Pour ce qui concerne l'indice de consommation, l'hygrométrie ne semble pas avoir d'effet. L'I.C. est plus faible à 28 °C qu'à 24 °C et il se situe pour ce deuxième essai entre 2,43 et 2,46 kg/kg. Dans cette expérimentation, nous n'observons pas non plus d'incidence de l'humidité de l'air sur la teneur en viande maigre (Figure 4).

Pour l'essai réalisé à 28 °C, le gain de poids diminue linéairement avec l'accroissement de l'hygro-

Au vu de ces résultats, il apparaît que l'humidité relative a une incidence sur la prise alimentaire du

Figure 1 : Pourcentage de poussières < 3,3 μm

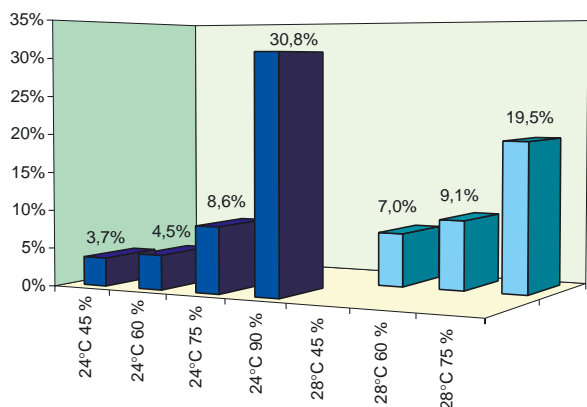


Figure 2 : Incidence de l'hygrométrie ambiante sur les performances zootechniques pour des porcs élevés à 24°C

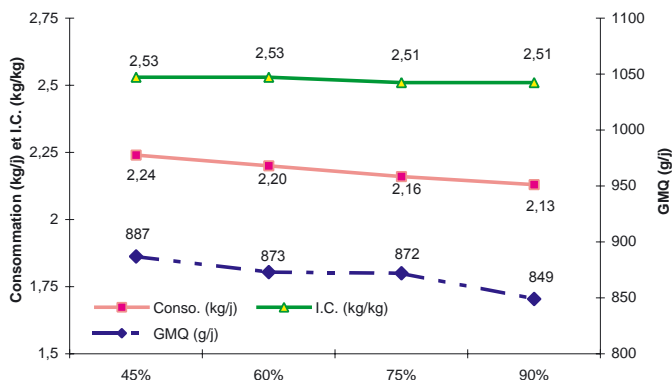
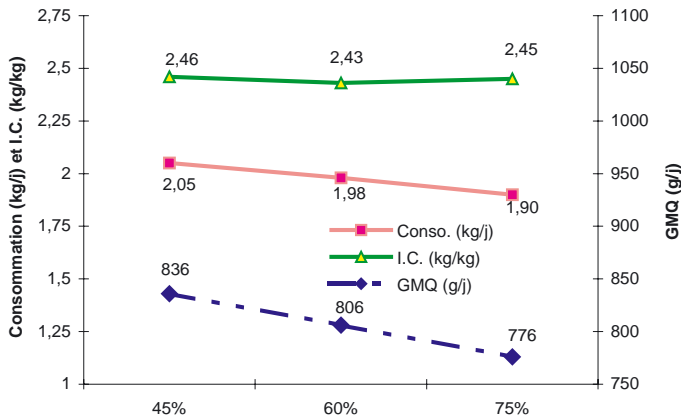




Figure 3 : Incidence de l'hygrométrie ambiante sur les performances zootechniques pour des porcs élevés à 28 °C



porc. Cependant, pour un environnement thermique favorable (24°C), l'effet est limité et seule une hygrométrie très élevée (90 %) pénalisera les performances. Par contre, à température plus élevée (28 °C), l'augmentation de l'humidité de l'air dès 45 % a un impact plus fort sur la prise alimentaire et donc sur la croissance.

Effet du taux de renouvellement

Schéma expérimental

Dans cet essai, deux taux de renouvellement de l'air sont comparés. Dans un cas, le débit de renouvellement passe de 5 à 16 m³/h/porc, et dans l'autre cas il évolue de 15 à 40 m³/h/porc (Figure 5). Les animaux sont alimentés ad libitum. Un aliment

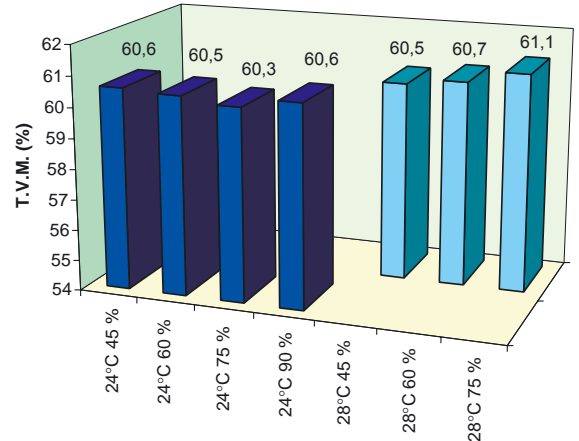
croissance (1,1 % de lysine) et un aliment finition (0,9 % de lysine) ont été utilisés, le changement alimentaire s'étant effectué vers 65 kg de poids vif.

Résultats

Incidence sur l'ambiance

L'application de taux de renouvellement différents se traduit en premier lieu par une modification des caractéristiques de l'ambiance. Ainsi, les concentrations en gaz sont plus élevées pour le débit le plus faible (Figure 6). Les valeurs pour l'ammoniac obtenues à débit faible sont importantes (proche de 25 ppm), d'autant plus que les animaux sont exposés en permanence à cette concentration. En élevage, des valeurs plus élevées peuvent être mesurées mais elles

Figure 4 : L'humidité relative n'affecte pas les performances d'abattage



correspondent à une situation ponctuelle et sont rarement maintenues au-delà de quelques heures.

De la même façon, les teneurs en poussières et en germes dans l'air sont supérieures pour les salles où le taux de renouvellement est le plus bas. La différence entre salles est faible. Pour les poussières, les

Figure 6 : Incidence du taux de renouvellement sur les gaz, les poussières et les germes

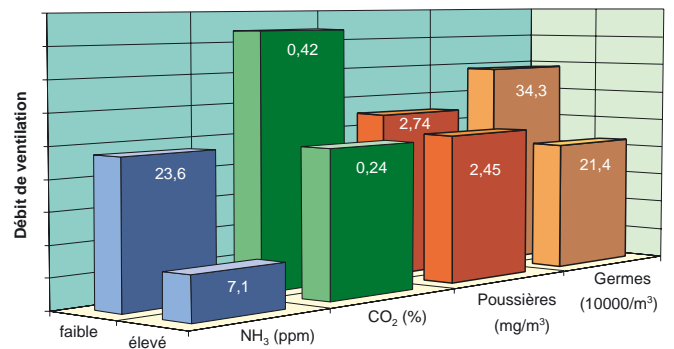
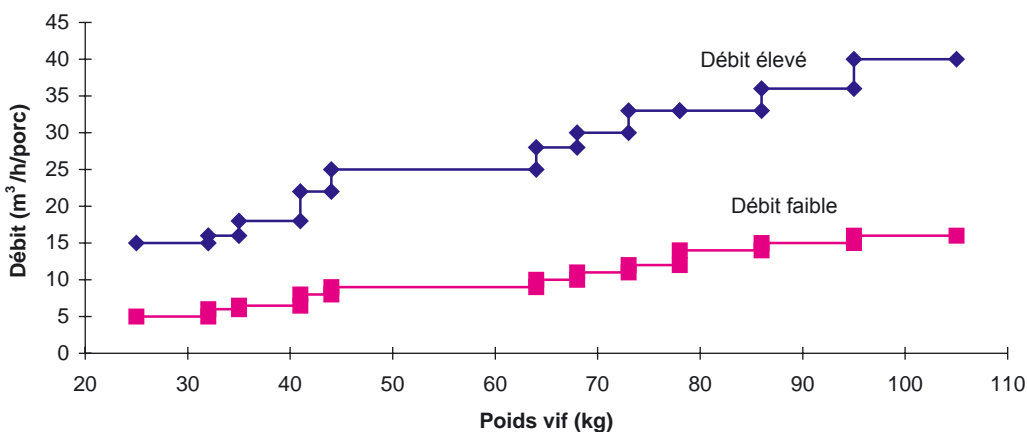


Figure 5 : Évolution du taux de renouvellement en fonction du poids vif





En ce qui concerne les germes, leur concentration est directement liée à leur excrétion par les porcs : toux, éternuement

Quel que soit le niveau de température, la présence de vitesse d'air augmente la prise alimentaire

équipements intérieurs (barrières et caillebotis métalliques) ne favorisent pas le dépôt des particules qui sont plus entraînées vers le caniveau à lisier. En ce qui concerne les germes, leur concentration est directement liée à leur excrétion par les porcs (toux, éternuement). De ce fait, l'état sanitaire initial va conditionner le niveau bactérien dans l'air. Les animaux utilisés lors de cette expérimentation présentent peu de pathologie respiratoire, l'effet du taux de renouvellement se trouve donc atténué.

Incidence sur les animaux

L'obtention de conditions d'ambiance différentes via le taux de renouvellement s'est traduite par une baisse de la croissance de 75 g par jour (Figure 7). Ceci s'explique par une réduction moyenne de la consommation d'aliment de 160 g par jour. Ce phénomène est directement lié à la détérioration de la qualité de l'ambiance, puisque la température et l'hygrométrie étaient maintenues identiques dans les deux traitements. Il n'y a pas eu non plus apparition de courants d'air qui auraient placé les animaux à une température ressentie plus froide que celle mesurée. La baisse de l'appétit découle donc de l'inconfort généré par la dégradation

Figure 7 : Incidence du taux de renouvellement sur les performances

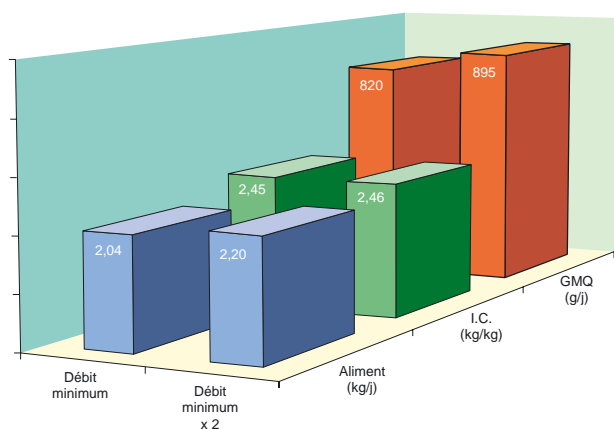
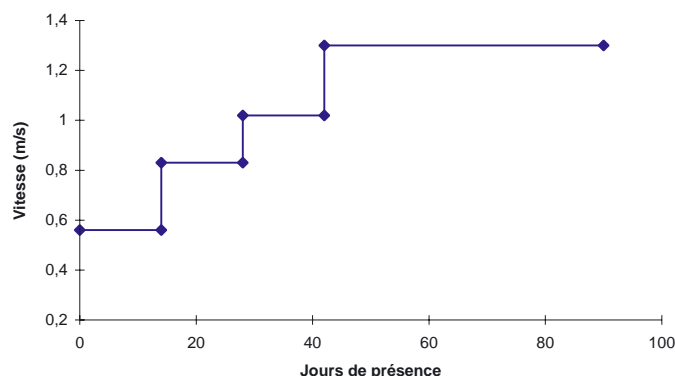


Figure 8 : Évolution de la vitesse d'air



de l'ambiance. Ce phénomène extrême n'apparaîtra vraisemblablement pas en élevage dans la mesure où les conditions d'ambiance ne seront jamais dégradées sur une aussi longue période. Cependant, dans la mesure où des animaux ne présentant pas de pathologie particulière ont réduit leur consommation d'aliment, on peut penser que des porcs d'un statut sanitaire moins bon seront pénalisés, même si l'ambiance est moins dégradée.

Effet de la vitesse d'air

Schéma expérimental

L'expérimentation porte sur deux bandes de 192 porcs. Pour chaque essai, deux niveaux de température ambiante sont étudiés avec pour chacun d'eux, l'existence ou l'absence (vitesse inférieure ou égale à 0,2 m/s) d'une vitesse d'air au niveau des animaux. Les températures étudiées sont : premièrement 24 et 28 °C, et deuxièmement 20 et 24 °C. L'humidité relative est maintenue à 55-60 %. La vitesse d'air à 0,30 m au-dessus du sol augmente tous les 14 jours pour atteindre 1,30 m/s à J42 (Figure 8). Un aliment granulé est apporté à volonté et il est formulé pour contenir 17,6 % de protéines, 1,1 % de lysine et 2300 kcal/kg EN.

Incidence sur les animaux

Quel que soit le niveau de température, la présence de vitesse d'air augmente la prise alimentaire (Figure 9). Il semble qu'un plafond est atteint vers 2,50 kg/j. Dans ce cas, la limite d'ingestion est atteinte et l'animal à ce stade physiologique ne peut augmenter son ingéré. A température élevée (28 °C), l'accroissement de la consommation d'aliment est de 340 g/j ce qui correspondrait d'après nos données antérieures (Techniporc 23-3) à un refroidissement de 6 °C (baisse de l'ingéré de 55 g/j/°C au-dessus 24 °C). La température ressentie par les animaux serait donc de 22 °C. A 24 °C, la vitesse d'air appliquée entraîne une hausse de la consommation de 210 g/j, soit une température ressentie proche de 19 °C (diminution de l'ingestion de 44 g/j/°C entre 24 et 20°C). A 20 °C, on ne peut pas conclure sur l'effet de la vitesse d'air dans la mesure où les animaux ne peuvent pas augmenter suffisamment leur prise alimentaire.

L'approche de l'effet des mouvements d'air peut être réalisée par l'analyse de l'évolution de la consommation d'eau (Figure 9). Dans ce cas, les refroidissements calculés vont de 7 °C à 28 °C à 5 °C à 20 °C (Tableau 2). Pour la température la plus basse, l'effet



Figure 9 : Effet de la vitesse d'air et de la température ambiante sur la consommation d'eau et d'aliment du porc à l'engrais

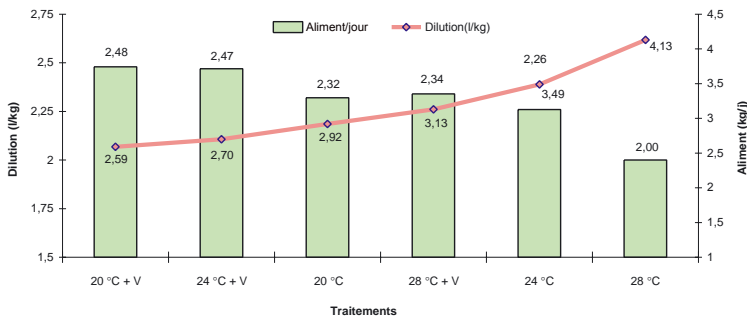
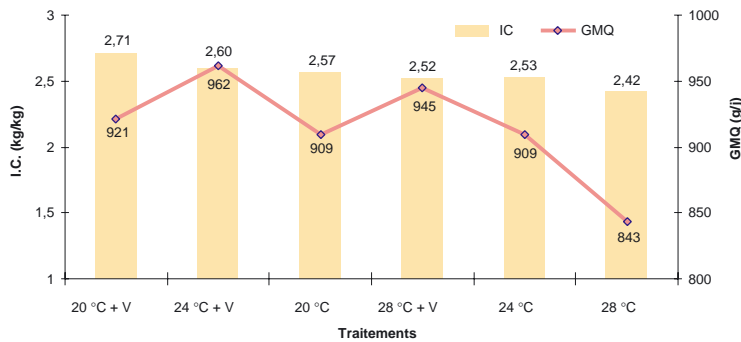


Figure 10 : Effet de la vitesse d'air et de la température ambiante sur le GMQ et l'I.C. du porc à l'engrais



de la vitesse d'air est sûrement sous estimé, dans la mesure où l'animal a atteint une limite d'ingestion. De façon générale, la température équivalente obtenue, lorsqu'on utilise la consommation d'eau, est inférieure à celle obtenue avec la prise alimentaire.

L'incidence du courant d'air sur l'ingéré se traduit par une augmentation des performances de croissance (Figure 10). En effet, les porcs des traitements avec vitesse présentent un GMQ plus élevé

que ceux placés à même température sans vitesse d'air. Cette augmentation de la croissance est plus forte à 28 °C qu'à 24 °C. Pour la température la plus basse (20 °C), l'effet est limité confortant l'hypothèse que l'animal ne peut accroître suffisamment sa consommation d'aliment pour faire face au refroidissement.

Les mouvements d'air augmentent les déperditions de chaleur du porc et ceci se traduit directement par une baisse de l'efficacité ali-

mentaire (Figure 10). Ainsi, la vitesse appliquée engendre une augmentation de l'I.C. de 0,1 à 28 °C et de 0,07 à 24 °C. Pour la température la plus basse, la dégradation est plus importante (-0,14).

Il est donc clair que, pour des animaux placés en conditions froides, la présence de courant d'air aura une répercussion néfaste sur le coût alimentaire. De plus, il n'est pas pris en compte d'autres phénomènes qui peuvent être générés par des courants d'air comme l'apparition de pathologie respiratoire ou de troubles comportementaux et qui auront un impact économique important.

Pour une température ambiante de 24 °C, dans nos conditions expérimentales, la vitesse d'air a un effet limité tant pour l'I.C. que pour la croissance. En élevage, d'autres paramètres entrent en jeu et il est prudent d'éviter l'apparition de courants d'air.

En conditions chaudes, les mouvements d'air créent un refroidissement qui permet d'augmenter de façon importante la croissance. Dans le même temps l'I.C. et la T.V.M. sont dégradés. Mais d'une manière générale, l'alourdissement de la carcasse, permis par l'amélioration du GMQ, génère un gain par porc plus ou moins important en fonction du contexte économique (coût alimentaire, prix du kilo de

Pour des animaux placés en conditions froides, la présence de courant d'air aura une répercussion néfaste sur le coût alimentaire

En conditions chaudes, les mouvements d'air créent un refroidissement qui permet d'augmenter de façon importante la croissance

Tableau 1 : Estimation de la température ressentie d'après le taux de dilution

	28 °C	28 °C + Vit.	24 °C	24 °C + Vit.	20 °C	20 °C + Vit.
Taux de dilution (l/kg)	4,13	3,13	3,49	2,70	2,92	2,59
Baisse du taux de dilution par degré		0,14	0,1		0,07	
Equivalent degré de la baisse du taux de dilution		7,1	7,9		4,7	
Température ressentie (°C)		21	16		15,3	



carcasse). De plus, d'autres critères interviennent comme la réalisation plus facile d'un vide sanitaire, ou moins de porcs abattus trop légers (hors gamme). Ainsi l'effet de la vitesse à température élevée est glo-

balement positif. Il faudrait cependant approfondir la gestion des courants d'air et notamment le seuil de déclenchement ou la variation progressive de la vitesse en fonction de la température ambiante. ■

Références bibliographiques

- Mount L.E., Ingram D.L., 1965, *Research in Veterinary Science*, 6, 84-91.
- Morrisson S.R., Heitman H.J., Bond J.E., 1969. *Int. J. Biometeor*, 20, 337-343.
- Strombaugh D.P., Teague H.S., Roller W.L. : Effects of atmospheric ammonia on the pig, *J. of Anim. Sci.*, 1969, 28, 844-849.
- Techniporc, 2000, vol 23, N°3, 21-28.

Contact :

patrick.massabie@itp.asso.fr