



# Température élevée et hygrométrie : incidence sur le post-sevrage



**D**e nombreux travaux récents ont apporté une connaissance de l'effet de la température sur le porc à l'engrais (MASSABIE et al., 1996 ; 1998 ; 1999 et 2000) ou sur la truie (QUINIOU et al., 1998 ; 1999 et 2000). Par contre, peu de données existent sur le porcelet sevré. Certaines sont anciennes (RINALDO et LE DIVI-DICH, 1991), d'autres plus récentes (COLLIN et al., 2001) ne prennent pas en compte la totalité de la phase de post-sevrage. De plus, pour ces expérimentations, il s'agissait de petits groupes d'animaux. Dans ce contexte, un essai a été réalisé à la station ITP de Villefranche de Rouergue pour déterminer l'impact d'un stress thermique sur l'ensemble de la phase de post-sevrage. Deux conditions d'ambiance sont comparées 25 °C et 31 °C. Cependant pour obtenir des conditions thermiques défavorables, l'humidité relative de la salle à 31 °C a été volontairement augmentée à 70 %.

## Conduite expérimentale

La mise en lot s'effectue sur une bande de 360 porcelets sevrés (26-28 j). Les animaux ont été mis en expérimentation, en fonction du sexe et du poids selon le schéma expérimental décrit au Tableau 1.

L'éclairage est en marche de 07h00 à 19h00.

## Locaux expérimentaux

Deux salles identiques ont été utilisées. Elles comprennent chacune 12 cases réparties de part et d'autre d'un couloir central (Photo ci-contre). Chaque case accueille 15 porcelets.



Vue intérieure d'une salle

La ventilation est menée en dépression. L'entrée d'air est constituée de 3 diffuseurs de

plafond répartis sur la longueur de la salle et positionnés au-dessus du couloir central.

Tableau 1 : Schéma expérimental

	Traitement I	Traitement II
Température / HR	26-24 °C / 30-50 %	32 °C / 75 %
Mâles castrés	90	90
Femelles	90	90

## Résumé

Cet essai a pour but de déterminer l'effet d'un stress thermique sur les performances des animaux (prise alimentaire et croissance). 360 porcelets sevrés à 26 jours d'âge moyen ont été placés dans deux salles. Dans l'une, la température ambiante passe de 26 °C au début à 24 °C à la fin, pour l'autre salle la température est maintenue à plus de 30 °C. Sur les quatorze premiers jours, il n'y a pas d'incidence du traitement thermique sur les performances des animaux. Par la suite, la prise alimentaire est réduite pour les porcelets placés à 31 °C. Cette baisse passe de 12 % entre J14 et J21 à 26 % sur la dernière semaine. Sur l'ensemble de la période, la consommation d'aliment est réduite de 13 %. Dans le même temps, la croissance est aussi altérée. A quarante jours de post-sevrage, les animaux soumis au stress thermique présentent un retard de croissance de près de 4 kg, soit une diminution du GMQ de 18 %. Il apparaît donc que lors de périodes estivales extrêmes, la perte de performances en phase de post-sevrage peut être importante. Mais cet effet sera d'autant plus marqué que la température sera élevée en fin de période.

Patrick MASSABIE

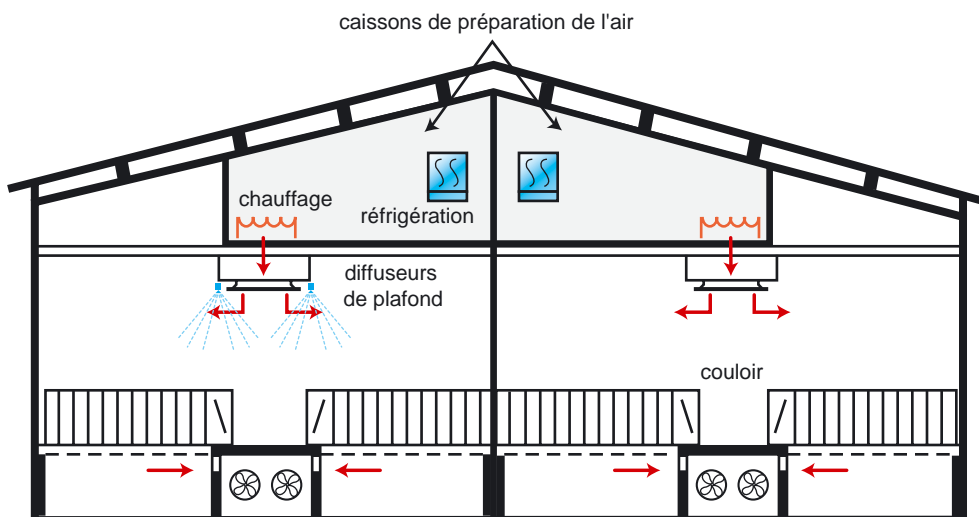


Figure 1 : Coupe du bâtiment

L'extraction est assurée par deux ventilateurs (diamètre 350 mm) via une gaine localisée sous le couloir de circulation (Figure 1).

Dans une salle, une brumisation est installée (type FOG SYSTEM de DUTRIE S.A.). Quatre buses sont mises de part et d'autre des diffuseurs de plafond (Photo ci-contre), soit au total 12 buses pour l'ensemble de la salle. L'installation fonctionne à une pression de 70 bars et la taille des gouttes est comprise entre 10 et 200 microns. De cette façon, la vaporisation de l'eau s'effectue sans retombées dans la salle. Le fonctionnement se fait de façon séquentielle (10 secondes de fonctionnement et 5 secondes d'arrêt) afin de ne pas mouiller les animaux. La mise en marche de l'installation est asservie à un hygrostat placé en ambiance.

### Consignes de ventilation

Pour la salle « standard », la température de consigne de début était de 26 °C et celle de fin de période est de 24 °C, avec une plage de 6 °C. Le but était de placer les animaux, en moyenne à 25 °C.

Pour la salle « stress », la température de consigne était fixée à 32°C pour toute la bande.

Par ailleurs, pour cette salle, la brumisation a été réglée pour atteindre 75 % d'humidité relative.

### Alimentation

L'alimentation a été réalisée *ad libitum*. Six kilogrammes d'aliment premier âge ont été distribués par porcelet, puis l'aliment deuxième âge a été apporté.

Un aliment premier âge et un aliment deuxième âge ont été fabriqués à la Station ITP de Villefranche de Rouergue. Les caractéristiques des aliments sont données dans le Tableau 2.

### Variables mesurées

Dans les deux salles, la température et l'humidité relative ont été enregistrées en continu via des mini centrales (Gemini Dataloggers type tiny talk).

Une analyse d'aliment a été effectuée (MAT, lysine, Amidon, MG, MMT, CB, MS).

Les animaux ont été pesés individuellement à l'entrée en post sevrage, au changement d'aliment et à la fin de l'essai. Pour les animaux placés en conditions chaudes, deux pesées finales ont été effectuées. La première a permis d'avoir le poids de l'ensemble des porcelets à la même date. La seconde pesée a permis de suivre les performances jusqu'à un poids moyen proche de celui obtenu pour le traitement ambiance standard.

Des pesées collectives ont été réalisées toutes les semaines à partir de l'entrée des animaux.

Pour les pesées individuelles, les animaux ont été mis à jeun, les pesées collectives étant réalisées non à jeun.

Tableau 2 : Caractéristiques des aliments

Caractéristiques	Unité	Premier âge	Deuxième âge
Matière Sèche	g/kg	883,7	866,8
Matière Grasse	g/kg	58,4	41,9
Cellulose Brute	g/kg	28,8	35,3
Matière Azote Total	g/kg	209,9	195,9
Lysine digestible	g/kg	13,6	11,8
Méthionine digest.	g/kg	4,9	4,0
Méthio +Cyst digest	g/kg	8,2	7,1
Thréonine digestible	g/kg	8,8	7,7
Tryptophane digest.	g/kg	2,6	2,3
Matières Minérales T	g/kg	60,3	54,6
Calcium	g/kg	10,0	9,6
Phosphore Total	g/kg	7,0	6,5
Energie Dig. Porc	MJ/kg	14,6	13,9
Energie nette	MJ/kg	10,5	9,8



Localisation des buses de brumisation

**Pour la salle « stress », la température de consigne était fixée à 32°C pour toute la bande.**

**La brumisation a été réglée pour atteindre 75 % d'humidité relative.**



Chaque semaine, les quantités d'eau ont été relevées par caniveau, au moment où le point sur la consommation d'aliment est réalisé.

L'état de santé des animaux a été suivi (maladies, diarrhées, enregistrements des traitements vétérinaires).

## Résultats

### Mesures en ambiance

Les enregistrements réalisés à l'aide des mini centrales montrent une bonne adéquation entre les consignes et les valeurs obtenues (Tableau 3). Le stress thermique s'est caractérisé par une température proche de 31 °C et une humidité de 75 %. La salle standard a présenté une température moyenne légèrement supérieure à 25 °C avec une hygrométrie proche de 55 %.

La présentation des données moyennes journalières (Figures 2 et 3) montre bien que les animaux ont été placés dans des conditions d'ambiance très différentes et cela tout au long de la période expérimentale.

Pour la salle standard, l'hygrométrie varie beaucoup plus mais reste comprise entre 40 et 60 % pour la plupart de l'expérimentation. Les valeurs plus élevées obtenues en fin d'expérimentation s'expliquent par l'accroissement de la production de chaleur latente (augmentation du poids des animaux).

Pour les températures (Figure 3), la salle standard présente des

valeurs comprises entre 26 et 24 °C du début à la fin de l'expérimentation. Cependant, on constate une élévation en fin d'essai liée aux fortes températures extérieures à un moment où les animaux produisent plus de chaleur sensible. Pour l'autre salle, il apparaît clairement que la température intérieure a toujours été supérieure à 30 °C.

### Performances zootechniques

#### Prise alimentaire

L'évolution de la prise alimentaire, présentée en figure 6, montre un accroissement tout au long de la période expérimentale. Pour les premiers quatorze jours (entre 8 et 13 kg), période correspondant à l'aliment premier âge, les courbes sont semblables pour les deux traitements.

Par la suite, les consommations d'aliment divergent.

L'effet de la température élevée s'accroît tout au long de la période expérimentale et semble donc lié à l'augmentation du poids des animaux.

La courbe de prise alimentaire s'infléchit pour tous les traitements entre 15 et 20 kg de poids vif. Cette période coïncide avec la distribution de l'aliment deuxième âge. Il se peut que le changement alimentaire survenu vers 14 kg entraîne une baisse momentanée de la consommation d'aliment.

L'analyse des prises alimentaires intermédiaires et de la consom-

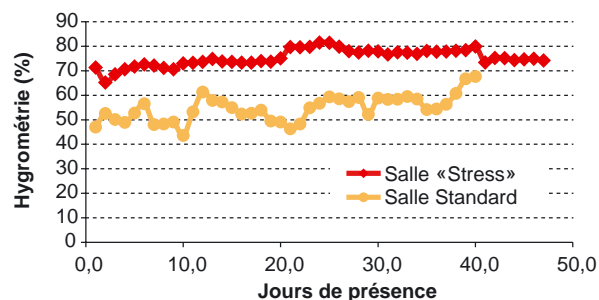


Figure 2 : Evolution de l'hygrométrie moyenne journalière

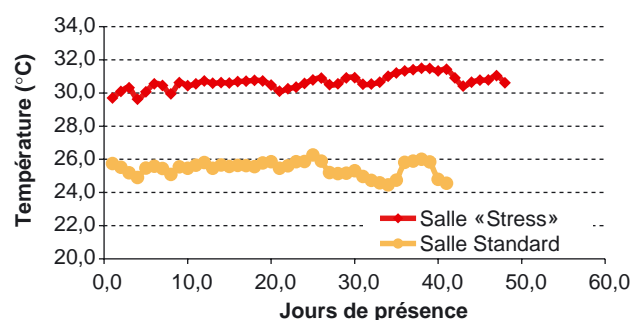


Figure 3 : Evolution de la température ambiante moyenne journalière

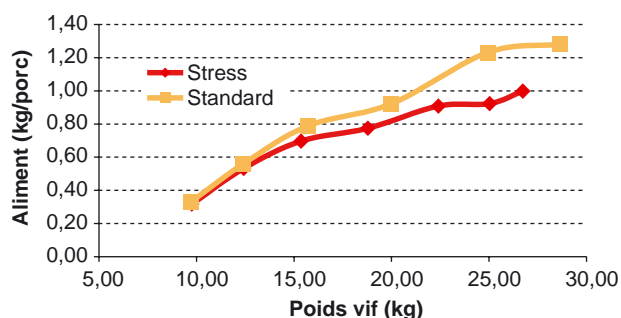


Figure 4 : Evolution de la prise alimentaire en fonction du poids vif

mation globale (Tableau 4) confirme ces conclusions.

Comme cela apparaissait au niveau du graphique, il n'y a pas d'effet significatif pour les consommations jusqu'à 14 jours de présence des animaux. Les porcelets présentent alors un poids voisin de 12,5 kg. Il se peut qu'à ce stade, la

***L'effet de la température élevée s'accroît tout au long de la période expérimentale et semble donc lié à l'augmentation du poids des animaux.***

Tableau 3 : Résultats climatiques

	Stress thermique		Standard	
	Hygrométrie	Température	Hygrométrie	Température
Moyenne	74,8	30,7	54,7	25,4
Ecart type	7,36	0,56	7,22	0,84



**Tableau 4 : Consommations d'aliment**

	Aliment (kg/j/p)				
	J0-J14]	14-J21	J21-J28	J28-J35	Global
Salle standard	0,443	0,786 <sup>a</sup>	0,931 <sup>a</sup>	1,230 <sup>a</sup>	0,783 <sup>a</sup>
Salle stress	0,423	0,697 <sup>b</sup>	0,775 <sup>b</sup>	0,909 <sup>b</sup>	0,682 <sup>b</sup>
Effet traitement	N.S.	N.S.	0,002	0,0001	0,001
Moyenne	0,433	0,742	0,853	1,070	0,733
E.T.R.	0,042	0,084	0,084	0,085	0,053

température élevée ne représente pas un stress très important.

Par la suite, l'effet traitement est toujours significatif. L'écart s'accroît de 14 à 35 jours. Au final, la réduction de la prise alimentaire est de 13 %, valeur proche de celle rapportée par Rinaldo et Le Dividich en 1991 entre 25 et 31,5 °C.

**Croissance**

Tout comme pour la consommation d'aliment, les poids vifs des porcelets restent proches pour l'ensemble des traitements au cours

des deux premières semaines (Figure 5). Puis il apparaît clairement un décrochage entre les animaux subissant un stress thermique et ceux placés en conditions standards.

Au final, il faut une semaine de plus pour que les porcs placés à température élevée atteignent un poids proche de celui obtenu par les animaux élevés en conditions neutres.

L'examen du traitement statistique des performances de croissance (Tableau 5) amène les mêmes conclusions.

Pour cette analyse, l'effet traitement a été mis dans le modèle, avec le sexe et l'interaction traitement-sexe. Comme il n'y a pas d'effet sexe et pas d'interaction significative, seuls les résultats de l'effet traitement sont présentés.

Les performances à 14 jours ne sont pas significativement diffé-

rentes. Par la suite, il existe un effet traitement.

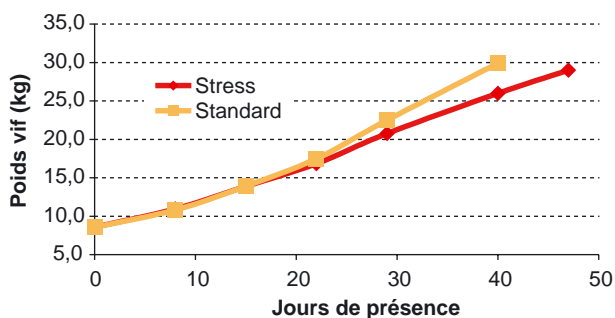
La baisse de performance entre les deux ambiances est de 16 % entre le début et la fin de l'essai, alors qu'elle est légèrement inférieure à 20 % du début à 40 jours. Cette réduction du GMQ atteint près de 25 % entre 14 et 40 jours.

La diminution de la croissance est telle que les poids moyens finaux sont différents de 0,9 kg alors que les porcs de la salle stress ont été maintenus 7 jours de plus en essai.

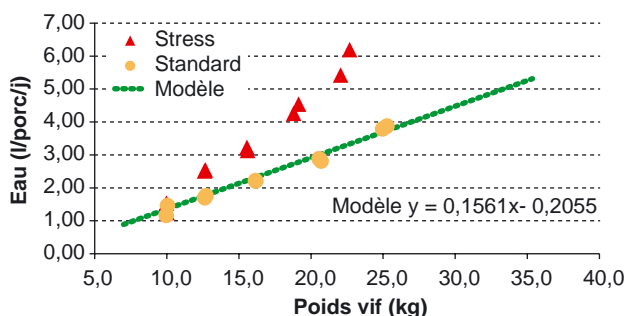
**Consommation d'eau**

L'augmentation de la température ambiante s'est traduite par un accroissement de l'eau bue par les animaux. Pour le traitement standard, la quantité d'eau mesurée correspond tout à fait aux résultats déjà obtenus à la station (MASSABIE, 2001). En effet, nous pouvons voir sur la Figure 6 que le modèle théorique calculé précédemment se superpose avec les consommations mesurées. Par contre, pour les porcelets soumis au stress thermique, la quantité d'eau par jour s'accroît de façon importante. Cette augmentation est nécessaire car les pertes d'eau par la respiration sont accrues à température élevée. Lors de périodes chaudes, il est donc important d'être vigilant sur l'abreuvement des porcelets.

**Il faut une semaine de plus pour que les porcs placés à température élevée atteignent un poids proche de celui obtenu par les animaux élevés en conditions neutres.**



**Figure 5 : Evolution du poids vif**



**Figure 6 : Evolution de la consommation d'eau en fonction du poids vif**

**Tableau 5 : Effet traitement**

Variable	Salle standard	Salle stress	Effet Statistique	ETR
Poids début (kg)	8,58	8,58	N.S.	1,20
Poids 14 j (kg)	13,9	13,9	N.S.	1,97
Poids 40 j (kg)	29,9 <sup>a</sup>	26,0 <sup>b</sup>	0,0001	3,52
Poids final (kg)	29,9 <sup>a</sup>	29,0 <sup>b</sup>	0,008	3,24
GMQ 14j (g/j)	356	354	N.S.	89,8
GMQ 14j-fin (g/j)	640 <sup>a</sup>	502 <sup>b</sup>	0,0001	79,9
GMQ 14-40j (g/j)	616 <sup>a</sup>	466 <sup>b</sup>	0,0001	81,0
GMQ 40j (g/j)	533 <sup>a</sup>	435 <sup>b</sup>	0,0001	71,7
GMQ Fin (g/j)	533 <sup>a</sup>	453 <sup>b</sup>	0,0001	67,9



## Conclusion

Les résultats obtenus lors de cette expérimentation montrent l'effet négatif de la température élevée et de l'humidité relative sur les performances du porcelet sevré.

Cette altération est générée par une baisse importante de la prise alimentaire qui se traduit par une diminution de la croissance. Il semble cependant que les animaux soit plus sensibles au stress thermique après 14 jours de présence, soit pour un poids vif moyen de 12,5 kg. Il est possible, avec les

consommations mesurées et le poids vif des animaux, d'estimer l'ingéré. Les courbes obtenues (Figure 7) sont proches jusque vers 13 kg (écart inférieur à 4%). Elles s'écartent progressivement avec l'accroissement du poids vif des animaux. Il est alors possible, pour nos conditions expérimentales (31°C et 75% HR), de calculer la baisse de consommation en fonction du poids vif, pour des porcelets durant la phase de post-sevrage.

Les équations des courbes sont les suivantes :

Conditions standards  $AL = -0,0014 PV^2 + 0,1038 PV - 0,5295$

Conditions stress  $AL = -0,0023 PV^2 + 0,1202 PV - 0,6164$

AL : aliment (kg/j) et PV : poids vif (kg)

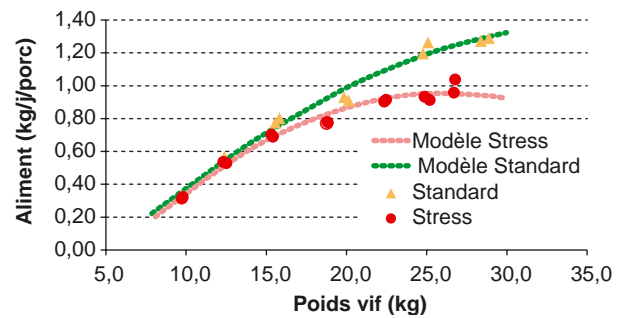


Figure 7 Evolution des consommations d'aliment en fonction du poids vif

***L'effet négatif de la température élevée et de l'humidité relative sur les performances du porcelet sevré, est générée par une baisse importante de la prise alimentaire qui se traduit par une diminution de la croissance.***

## Références bibliographiques

- COLLIN A., VAN MILGEN J., DUBOIS S., NOBLET J., 2001, British Journ. Of Nutrition, 86, 1, 63-70
- MASSABIE P., GRANIER R., LE DIVIDICH J., 1996, Journ. Rech. Porc. en France, 28, 189-194.
- MASSABIE P., GRANIER R., LE DIVIDICH J., 1998, Journ. Rech. Porc. en France, 30, 325-329.
- MASSABIE P., QUINIOU N., GRANIER R., 1999, Journ. Rech. Porc. en France, 31, 125-131.
- MASSABIE P., 2000, Techniporc, 23, N°3, 21-28.
- MASSABIE P., 2001, Techniporc, 24, N°6, 9-14.
- QUINIOU N., RENAUDEAU D., DUBOIS S., NOBLET J., 1998, Journ. Rech. Porc. en France, 30, 303-310.
- QUINIOU N., NOBLET J., DUBOIS S., RENAUDEAU D., 1999, Journ. Rech. Porc. en France, 31, 133-138.
- QUINIOU N GAUDRE D., RAPP S., GUILLOU D., 2000, Journ. Rech. Porc. en France, 32, 275-282.
- RINALDO D., LE DIVIDICH J., 1991. Livest. Prod. Sci., 29, 61-75.

## Contact :

patrick.massabie@itp.asso.fr