

**LE BATIMENT DE SEVRAGE DES PORCELETS :
INFLUENCE DE L'ELEVAGE AU SOL ET EN BATTERIE,
DE LA TEMPERATURE DE L'AIR AMBIANT
ET DE L'ALIMENTATION SUR LES PERFORMANCES**

LE DIVIDICH, J., AUMAITRE A., BINA L., RETTAGLIATI J.

*I.N.R.A. - Station de recherches sur l'Elevage des Porcs
C.N.R.Z. - 78350 Jouy-en-Josas*

I - INTRODUCTION

L'abaissement progressif en France de l'âge au sevrage des porcelets a entraîné des modifications dans la conception et l'aménagement d'un bâtiment adapté aux besoins en surface, en volume et en confort thermique des jeunes animaux. Parallèlement, l'utilisation des batteries à sol grillagé s'est répandue pour limiter le coût de la main d'oeuvre (GLATT, GLENDE et RICHTER 1974) et pour améliorer le microclimat des bâtiments (VAN DER HEYDE, 1970). Une telle pratique qui augmente la surface de contact entre l'animal et l'air ambiant et supprime l'isolation thermique du sol paillé accroît les pertes de chaleur par convection et rayonnement (MOUNT, 1968). Il en résulte pour l'animal placé dans ces conditions le risque d'une augmentation de sa température critique et d'une sensibilité plus grande au froid (STEPHENS, 1971). De plus, l'animal privé de sa mère et de la source de chaleur qu'elle constitue (BOND, KELLY et HEITMAN, 1952) est d'autant plus sensible au froid et aux variations brusques de température qu'il est plus jeune et plus léger (MOUNT, 1968 ; KOVACS et RAFAI, 1973). Par ailleurs, l'homogénéité de la température ambiante dans un local qui varie en fonction des conditions climatiques extérieures et de l'isolation thermique du bâtiment (ZEMAN, 1967) est susceptible de faire varier les performances des animaux.

Cependant, d'un point de vue pratique on ne connaît pas encore avec précision la température idéale de l'air ambiant favorisant les meilleures performances zootechniques. De même, on ignore l'influence de la composition de l'aliment de sevrage sur les performances des porcelets placés dans différentes conditions climatiques de milieu. Enfin, peu d'auteurs ont comparé dans des conditions climatiques voisines les performances des porcelets élevés au sol et en batterie.

Ce présent essai a pour objet de préciser ces différents points dans le cas du porcelet sevré à 5 semaines d'âge.

II - MATERIEL ET METHODES :

1. Les bâtiments :

Deux types de bâtiments ont été utilisés :

- Un bâtiment d'élevage dit traditionnel sur sol de béton paillé, à ventilation statique reçoit en continu des animaux sevrés. Le local mesure 27,0 sur 6,75 m et abrite 2 rangées de 10 cases de 2,70 m de profondeur paillées sur la moitié (1,10 m) de la largeur. Chacune des cases peut recevoir entre 10 à 15 porcelets. Les parois du bâtiment sont constituées de 2 couches de contre-plaqué marine enserrant une couche de laine de verre de 5 cm d'épaisseur. Le chauffage à 17-18°C est assuré à l'aide d'un aérotherme à gaz d'une puissance maximale de 43.000 Kcal/h placé à 1,80 m du sol en pignon ouest et prolongé d'une gaine traversant longitudinalement le bâtiment.

- Un bâtiment de sevrage en batterie à 1 étage (flat-deck) située à 1,20 m du sol est divisé en deux compartiments indépendant comprenant chacun 8 cases de 1,2 x 1,2 m. L'isolation thermique est réalisée au toit et aux parois latérales à l'aide de phénexpan de 9 cm d'épaisseur. Le chauffage est électrique et assuré dans chaque compartiment par une résistance de 6 KW noyée dans une dalle de béton pouvant fonctionner en accumulation durant la nuit et par deux résistance à ailettes de 2 KW chacune fixées aux parois et à déclenchement réglé par thermostat. La ventilation est réalisée par un ventilateur fonctionnant en dépression dans chaque compartiment et pouvant assurer un taux maximum de renouvellement de l'air de 50/h. Après chaque passage d'animaux, un vide sanitaire est effectué.

2. Aliments :

Deux aliments qui diffèrent seulement par la présence ou l'absence de 5 p. 100 de poudre de lait écrémé ont été utilisés (tableau 1). L'aliment témoin (S 35) est calculé pour satisfaire les besoins des animaux sevrés à 5 semaines, le deuxième aliment (S 49) contient 0,6 point de moins de protéines brutes et surtout 0,13 point de moins de lysine.

TABLEAU 1
COMPOSITION DES ALIMENTS

ALIMENT	S35	S49
Orge	71,5	76,5
Tourteau de soja "44"	16,0	16,0
Farine de poisson de Norvège	3,0	3,0
Poudre de lait écrémé	5,0	0,0
Minéraux vitamines antibiotiques	4,5	4,5
Résultats d'analyse (p. 100)		
Matière sèche	88,3	88,1
Matières azotées (N x 6,25)	18,2	17,6
Energie brute (kcal/kg)	3750,0	3726,0
Lysine (1)	1,02	0,89
Méthionine + Cystine (1)	0,75	0,71

(1) Valeurs déterminées par le calcul.

3. Animaux et mise en lots :

144 porcelets provenant de 24 portées (6 animaux homogènes par portée) de race L-W, sevrés à 36 ± 3 jours d'âge et pesant en moyenne $8,75 \pm 2,06$ kg sont utilisés. Ils sont répartis en 3 lots égaux en poids, sexe et âge et placés dans les 2 bâtiments suivants :

- bâtiment traditionnel avec sol paillé (lot I),
- bâtiment de sevrage en batterie à sol grillagé et à température ambiante (bulbe sec) régulé à 18°C (lot II) et à 23°C (lot III).

TABLEAU 2
SCHEMA EXPERIMENTAL

TYPE DE BATIMENT	BATIMENT TRADITIONNEL SOL PAILLE		ELEVAGE EN BATTERIE A SOL GRILLAGE, 1 ETAGE			
	17°C		18°C		23°C	
Température sèche interne (moyenne)	17°C		18°C		23°C	
Période 36-50 jours	S35		S35		S35	
Période 50-71 jours	S35	S49	S35	S49	S35	S49
Nombre d'animaux	24 (1)	24	24	24	24	24

(1) 4 cases, 6 animaux par case.

A l'issue d'une période de 2 semaines consécutives au sevrage pendant laquelle tous les animaux reçoivent le même aliment S 35 (tableau 2), on constitue à l'intérieur d'un même traitement, deux groupes recevant respectivement l'un des deux aliments. Le schéma expérimental se présente alors de façon factorielle (2 aliments x 3 "types de bâtiments") et a été interprété par analyse de variance et calcul de l'interaction.

4. Mesures :

Les animaux sont pesés individuellement à l'issue de la première période de 14 jours au cours de laquelle ils reçoivent le même aliment et à la fin de l'essai. Les quantités d'aliment ingéré sont mesurées et rapportées aux deux périodes 0-14 jours et 14-35 jours après le sevrage. L'état sanitaire des animaux est estimé de visu et rapporté en nombre total de jours de diarrhée par case de 6 animaux et par semaine. La température ambiante (bulbe sec) et l'hygrométrie relative sont enregistrées en continu dans les bâtiments soit à l'aide de thermohygromètre, soit à l'aide de 2 sondes à thermocouples placées au-dessus des animaux. En outre, pour apprécier l'isolement thermique et l'homogénéité de l'ambiance dans les bâtiments, des températures de paroi ont été mesurées par thermométrie infra-rouge.

III. RESULTATS

1. Environnement thermique des bâtiments :

Pour une température de l'air extérieur variant entre + 2 et + 8°C, les températures ambiantes dans le bâtiment traditionnel (lot 1) et dans les batteries réglées à 18°C (lot II) et 23°C (lot III) sont respectivement 17,0 ; 18,4 et 23,3°C. L'humidité relative de l'air varie en sens inverse de la température ambiante et on constate une différence de 20 points entre le bâtiment traditionnel et la batterie réglée à 23°C (tableau 3).

TABLEAU 3

CARACTERISTIQUES DU MILIEU THERMIQUE ENVIRONNANT SELON LE BATIMENT

BATIMENT (température ambiante)	TRADITIONNEL, SOL PAILLE	ELEVAGE EN BATTERIE	
		18°C	23°C
Température ambiante (minimum et maximum)	17°C (15,0 - 18,5)	18,4 (17,0 - 19,0)	23,3 (22,5 - 24,0)
Humidité relative p. 100 (min. et max.)	70 (60 - 75)	61,0 (50 - 70)	51,0 (40 - 60)
Température de parois	P M G ⁽¹⁾		
Façades { Nord	10,8 13,4 17,4	17,0	21,4
{ Sud	11,4 14,0 17,6	19,4 (2)	20,8
Pignons { Est.	13,4	21,0 (2)	28,0 (2)
{ Ouest	19,4 (2)	17,6	21,0
Plafond	15,0 17,4 19,0	17,6	20,4
Sol { Béton	12,0	Dalle chauffante	
{ Paille	15,6		

(1) P : côté porte ; M : milieu de la porcherie ; G : côté chauffage.

(2) Côté chauffage.

Les locaux d'élevage en batteries se caractérisant par un environnement thermique homogène, l'écart entre la température de l'air ambiant et celle des parois est de 1 à 2°C. Dans le bâtiment traditionnel on a par contre, une influence de l'orientation du bâtiment et de l'éloignement des parois (et des loges) par rapport au point de chauffage. Ainsi, la température des parois varie de 10,8 à 17,4°C c'est-à-dire de plus de 6°C suivant leur distance au générateur thermique. L'influence marquée de la présence de paille doit être soulignée. La température du sol varie de 12 à 15,6°C suivant qu'il est nu ou recouvert de paille (2 à 3 cm).

2. Performance de croissance et efficacité alimentaire :

– Période 0-14 jours après le sevrage (36 à 50 jours d'âge).

Les résultats présentés dans le tableau font apparaître un net avantage en faveur des porcelets élevés en batterie (tableau 4). La vitesse de croissance et la consommation d'aliment sont ainsi respectivement de 60 et 40 p. 100 en moyenne supérieure ($P < 0,05$) à celles obtenues sur sol paillé. L'efficacité alimentaire est également supérieure de 13 p. 100 environ (N.S. sur 8 répétitions d'animaux élevés en groupe). Par ailleurs, les performances des animaux élevés en batterie sont semblables pour les 2 températures ambiantes étudiées. L'efficacité alimentaire est légèrement supérieure (N.S.) pour les animaux élevés à 23°C.

TABLEAU 4

INFLUENCE DU MODE D'ELEVAGE ET DE LA TEMPERATURE DE L'AIR AMBIANT
SUR LES PERFORMANCES DU PORCELET SEVRE A 36 JOURS
(Période 36-50 jours)

TYPE D'ELEVAGE (TEMPERATURE AMBIANTE)	ELEVAGE AU SOL (17°C)	ELEVAGE EN BATTERIE		SIGNIFICATION STATISTIQUE S/V \bar{n}
		(18°C)	(23°C)	
Gain moyen (g/j)	148 ^a	233 ^b	240 ^b	15,0
Aliment consommé (g/j)	293 ^a	420 ^b	410 ^b	13,2
Efficacité alimentaire	0,50 ^a	0,56 ^a	0,58 ^a	0,04

(1) Ecart-type de la moyenne.

(2) Les moyennes non affectées du même exposant sont significativement différentes entre elles au seuil $P < 0,05$.

– Période 14-35 jours (50 à 71 jours d'âge).

Comme précédemment on retrouve les différences de performances entre l'élevage au sol et en batterie ($P < 0,05$) ; elles sont cependant atténuées et représentent en moyenne 16 p. 100 pour la vitesse de croissance et 19 p. 100 pour la consommation d'aliment (tableau 5).

TABLEAU 5

INFLUENCE DU CHANGEMENT D'ALIMENT A 50 JOURS SUR LES PERFORMANCES DU PORCELET
EN FONCTION DU TYPE D'ELEVAGE ET DE LA TEMPERATURE AMBIANTE
(Période 50-71 jours)

TYPE D'ELEVAGE (TEMPERATURE AMBIANTE)	ELEVAGE AU SOL (17°C)		ELEVAGE EN BATTERIE				SIGNIFICATION STATISTIQUE S/V \bar{n} (1)
			(18°C)		(23°C)		
ALIMENT	S35	S49	S35	S49	S35	S49	
Gain moyen (g/j)	436 ^{ab}	413 ^a	523 ^c	447 ^{ab}	524 ^c	483 ^{bc}	21.0 B ^x , A ^x , A x B ^x
Aliment consommé (g/j)	885 ^a	899 ^a	1064 ^b	1058 ^b	1073 ^b	1061 ^b	44.0 B ^x
Efficacité alimentaire	0,48 ^a	0,46 ^a	0,49 ^a	0,43 ^a	0,49 ^a	0,46 ^a	0,06

(1) et (2) voir tableau 4.

(3) B, effet bâtiment ; A, effet aliment ; A x B, interaction.

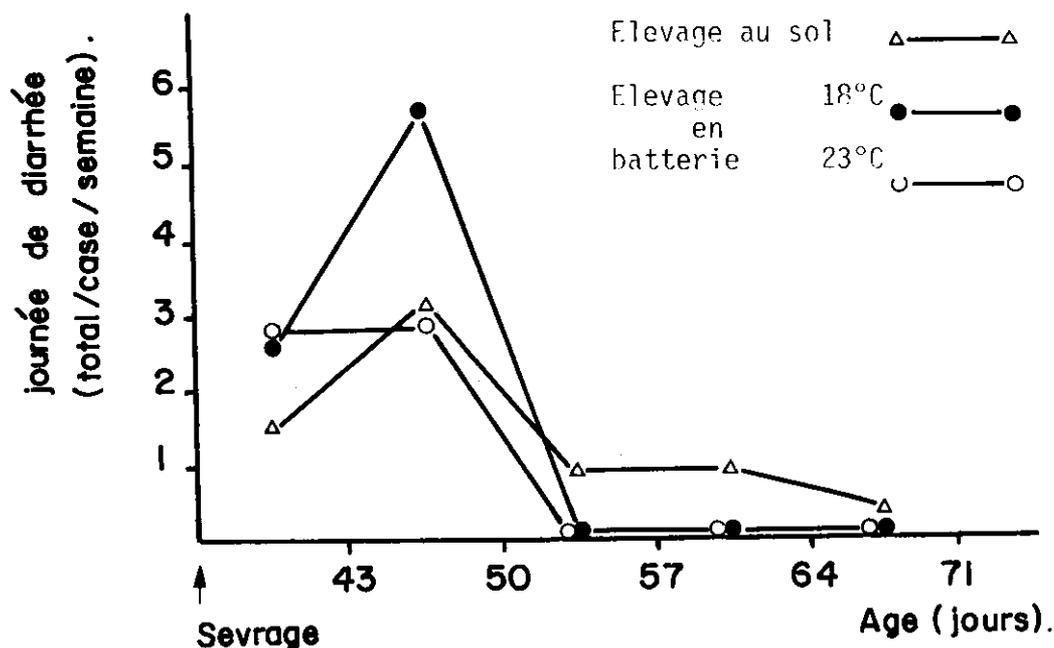
La suppression du lait écrémé dans les aliments à partir de 7 semaines d'âge entraîne globalement une baisse significative de la vitesse de croissance moyenne ($P < 0,05$) sans affecter la consommation d'aliment. L'analyse fait apparaître une interaction significative type d'élevage x composition de l'aliment. En effet, le changement d'aliment n'affecte pas les performances (faibles) des animaux élevés sur paille à 17°C alors qu'il entraîne une diminution significative de la croissance chez les porcelets placés en batterie dans un bâtiment à température moyenne de l'air presque identique (18°C) aux précédents. Enfin, le changement d'aliment s'accompagne d'une diminution de l'efficacité alimentaire variant de 4 à 12 p. 100 selon le bâtiment.

3. Mortalité et état sanitaire :

5 cas de mortalité ont été enregistrés : 1 dans le bâtiment traditionnel, 2 et 2 dans les batteries à 18 et à 23°C. L'état sanitaire est représenté graphiquement dans la figure 1. On constate que la fréquence d'apparition des diarrhées chez les porcelets est importante durant les deux semaines consécutives au sevrage surtout chez les porcelets élevés en batterie à 18°C. Par la suite, l'état sanitaire des animaux élevés en batterie est très bon, alors qu'un état diarrhéique persiste chez les porcelets élevés sur paille dans le bâtiment qui reçoit en continue des porcelets sevrés.

FIGURE 1

INFLUENCE DU MODE D'ELEVAGE ET DE LA TEMPERATURE AMBIANTE
SUR L'ETAT SANITAIRE DES ANIMAUX



IV. DISCUSSION ET CONCLUSION

1. Paramètres physiques des microclimats des bâtiments :

On constate une variation de plus grande amplitude de la température de l'air sec au niveau du même point dans le bâtiment traditionnel par rapport au bâtiment équipé en batterie. Ceci peut être dû à une moins bonne isolation thermique et surtout à des fuites d'air au niveau du système à ventilation à lanterneau. De plus, c'est surtout un gradient de température à l'intérieur du bâtiment (MUEHLING et JENSEN, 1961) qui peuvent avoir des répercussions sur l'homogénéité des performances. L'influence très favorable de la paille reste un élément important d'isolation thermique du sol (STEPHENS, 1971) qui peut se traduire par rapport au béton par une diminution de la température critique de l'animal élevé en un tel milieu. Le taux d'humidité relative varie en

sens inverse de la température ambiante, cependant lorsque le taux moyen reste de l'ordre de 70 p. 100, elle ne semble pas avoir d'influence néfaste sur les performances des porcelets (HAERTWIG, 1970). Dans le cas des bâtiments équipés en batterie, la présence d'un sol chauffant est favorable à une diminution de l'hygrométrie relative, c'est ainsi, que l'on constate une différence de 9 points d'hygrométrie par rapport au bâtiment traditionnel alors que la température de l'air ambiant est très voisine.

2. Influence du type de bâtiment :

Dans nos conditions expérimentales, les performances de croissance des animaux élevés en batteries sont nettement supérieures à celles des animaux placés sur sol paillé. Ces résultats sont en apparence contradiction avec ceux de RIEGER et al. (1972) et de GLATT, GLENDE et RICHTER, (1974) qui n'observent aucune différence sur la vitesse de croissance. Ces résultats s'expliquent sans doute dans notre cas par le microbisme lié au mode d'exploitation en continu du bâtiment traditionnel par rapport à un élevage pratiqué en bande avec vide sanitaire après chaque passage d'animaux dans les batteries. Ils recourent les données de SCHNEIDER et BRONSCH (1973) qui constatent une amélioration de 18 à 32 p. 100 des performances de croissance lorsqu'un vide sanitaire est pratiqué après chaque passage.

Une meilleure efficacité alimentaire constatée au cours de la première période chez les animaux placés en batterie est conforme aux observations de GLATT, GLENDE et RICHTER (1974). L'élevage en bandes discontinues s'accompagne également d'une augmentation de 5 à 10 p. 100 de l'efficacité alimentaire (SCHNEIDER et BRONSCH, 1973).

3. Température optimum de l'air :

L'identité des performances de croissance obtenues à 18 et à 23°C chez les animaux élevés après le sevrage en batterie et recevant un aliment bien équilibré (et contenant du lait écrémé) suggère que le porcelet sevré à 5 semaines se satisfait d'une température relativement faible (18°C). Un tel résultat est en accord avec les données de FULLER (1965), VOLOSCHIK et MOROZOV. (1972), en ce qui concerne les performances de croissance et celles de KOVACS et RAFAI (1973) définissant la zone de thermoneutralité pour des animaux de cet âge. Toutefois, ainsi que le soulignent KOVACS, RAFAI et PETHES (1974), les animaux élevés à une température proche de la température critique (porcelets élevés à 18°C) sont beaucoup plus sensibles aux accidents sanitaires et notamment à la diarrhée dans notre expérience. Par ailleurs, les quantités d'aliment consommé et l'efficacité alimentaire qui varient peu entre 18 et 23°C pour les animaux placés en batterie sont conformes aux données antérieures de FULLER (1965).

4. Interaction température ambiante et composition de l'aliment.

La distribution à des animaux placés en batterie à une température limite (18°C) de la thermoneutralité d'un aliment dont les protéines sont à la fois moins digestibles et moins bien équilibrées entraîne une chute des performances. Une interaction du même type a été observée par MUEHLING et JENSEN (1961) chez le porcelet sevré à 3 semaines : les porcelets élevés à faible température ont de très bonnes performances de croissance et consomment plus d'aliment lorsque le régime présente un rapport Energie/Protéines élevé et inversement lorsque les animaux sont placés dans un milieu à température voisine de la neutralité thermique. De tels résultats peuvent ainsi avoir des conséquences importantes sur l'estimation et l'expression des besoins nutritionnels du porcelet suivant le milieu, et sur la formulation des aliments proposés pour le sevrage précoce.

En conclusion, il nous paraît important de souligner l'importance du mode d'exploitation du bâtiment de sevrage, (vide sanitaire entre chaque passe de bande d'animaux) et du mode d'élevage, (au sol ou en batterie), sur les performances du porcelet sevré. Pour le porcelet sevré à 5 semaines (7-9 kg de poids vif) et placé en batterie dans un bâtiment bien isolé thermiquement, la limite inférieure pour la température de l'air semble située à 18°C. Toutefois, cette limite ne peut-être atteinte que dans le cas d'une alimentation jusqu'à 20 kg contenant 5 p. 100 de lait écrémé. Sa suppression entraînerait une baisse notable des performances que l'on observe plus sur les animaux placés à 23°C.

BIBLIOGRAPHIE

- BOND T.E., KELLY C.F., HEITMAN H. Jr., 1952. Heat and moisture loss from swine. *Agr. Engin*, **33**, 148-152.
- FULLER M.F., 1965. The effect of environmental temperature on the nitrogen metabolism of the young pig. *Br. J. Nutr.*, **19**, 531-546.
- GLATT G., GLENDE P., RICHTER D.H., 1974. Zweckmässige Rationalisierungsmöglichkeiten für die Haltung von Absatzferkeln und Mastschweinen. *Tierzucht*, **27**, 231-235.
- HAERTWIG K.G., 1970. Influence de la température interne des porcheries sur la croissance des porcelets jusqu'à 28 jours. Thèse. Institut für Tierhygiene der Universität München. 123 pp.
- KOVACS F., RAFAI P., 1973. Investigation on the metabolism of newborn and young piglets. *Magyar. Ao. Lapja*. **26**. 182-187.
- KOVACS F., RAFAI P., PETHES G., 1974. Studies on the adaptation of weaned piglets to different temperature. *Magyar. Ao. Lapja*. **28**, 531-538.
- MOUNT L.E., 1968. The climatic physiology of the pig. Ed. Arnold London.
- MUEHLING A.J., JENSEN A.H., 1961. Environmental studies with early weaned pigs. *Agr. Exp. Station Univ. Illinois. Bull.* 670.
- RIEGER O., PIEPER E., FIEDLER E., PETRI W., 1972. Staatlich Versuchs und Lehranstalt für Schweinezucht und Haltung Forchheim : Versuchs und Erfahrungsbericht Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden Württemberg.
- SCHNEIDER D., BRONSCH K., 1973. Influence of continuous vs. all in all out housing on rearing performance of piglets. *Züchtungskunde*, **45**, 53-60.
- STEPHENS D.B., 1971. The metabolic rates of newborn pigs in relation to floor variations and ambient temperature. *Anim. Prod.*, **13**, 303-313.
- VAN DER HEYDE H., 1970. Early weaning and environment. Conference internationale Genie Rural, Gent.
- VOLOSCHIK P., MOROZOV V., 1972. Temperature conditions of rearing piglets weaned early. *Svinovodstvo, Moscow*, **12**, 20-21.
- ZEMAN J., 1967. The effect of outdoor weather on the microclimate in stables. I. The effect of outdoor temperature and humidity on the air temperature and humidity in farrowing pigstyes. *Acta. Univ. Agr. fac. vet. Brno*, **36**, 167-178.