



Une source de stress pour la truie allaitante : la température ambiante



Au-dessus de 25°C, l'effet négatif de la température ambiante sur l'appétit de la truie allaitante s'accroît de façon importante : la diminution de la consommation s'effectue alors à la fois par une diminution du nombre de repas réalisés quotidiennement et par la réduction de leur volume. Au-dessus de 25°C, les performances de portées se dégradent également de façon importante et sous les températures élevées, des troubles de la reproduction apparaissent. En pratique, la température peut varier au cours de la journée et, dans certaines conditions, la truie peut mettre à profit les périodes fraîches (fin de nuit) pour compenser sa moindre consommation en période chaude. La modification des caractéristiques des aliments ou l'utilisation de systèmes permettant de rafraîchir l'ambiance sont des voies de travail permettant d'atténuer les effets négatifs des températures élevées sur les performances des truies et de leur portée.

Introduction

Un des éléments pris en compte dans la définition du bien être par le Farm Animal Welfare Council est la nécessité de maintenir le confort de l'animal. Or ce dernier dépend des caractéristiques de l'ambiance dont la température est l'un des principaux déterminants. Cependant, si le bien être des animaux d'élevage est une préoccupation émergente depuis quelques années, la maîtrise des conditions d'ambiance dans les porcheries est un sujet auquel les éleveurs et les concepteurs de matériel d'élevage accordent de l'importance depuis longtemps. En effet, le logement des porcs en bâtiment fermé permet de s'affranchir de la plupart des aléas climatiques. Pourtant, malgré l'amélioration des caractéristiques des bâtiments (ventilation, isolation, étanchéité...), des problèmes liés aux températures élevées se posent encore, même si ce n'est que de façon périodique.

En ce qui concerne la truie en lactation, l'augmentation de la taille de la portée constatée

depuis une dizaine d'années (Guéblez et Dagorn, 2000) s'est accompagnée d'une augmentation des besoins nutritionnels associés à la production de lait. Or, dans le même temps, la consommation alimentaire en lactation a peu ou pas augmenté. Il en résulte que le déficit nutritionnel auquel la truie est soumise pendant cette période s'est donc accru, s'accompagnant d'une mobilisation accrue des réserves corporelles qui peut altérer la reproduction. Dans ce contexte, tout facteur ayant un effet négatif sur l'appétit risque également de compromettre la carrière de la truie ; la température ambiante est l'un de ces facteurs de risque.

Qu'est-ce que la zone de confort thermique ?

Mécanismes impliqués dans la régulation de la température interne

Le Porc est un animal qui maintient sa température interne à un niveau constant (39°C au

Résumé

Au cours de ces dernières années, l'augmentation de la prolificité des truies s'est accompagnée d'une augmentation de leur potentiel de production laitière. Or, les besoins nutritionnels pour la production de lait sont très importants et en fait supérieurs à la quantité de nutriments que la truie est capable d'ingérer spontanément. Il en résulte un déficit qui est compensé, dans une certaine limite, par la mobilisation des réserves corporelles. Tout facteur influençant l'appétit sera donc susceptible d'aggraver le déséquilibre nutritionnel de la truie et d'entraîner une dégradation du niveau de performance et de reproduction. L'un de ces facteurs de risque est la température ambiante. Après quelques rappels sur la thermorégulation chez le porc, cet article se propose de dresser un état des lieux des connaissances actuellement disponibles sur les conséquences de l'exposition au chaud des truies. Quelques solutions techniques sont envisagées.

Nathalie QUINIOU (PTE)
Jean NOBLET (INRA St Gilles)
David RENAudeau (INRA St Gilles)



niveau du rectum) malgré les variations de la température ambiante. Cette propriété (homéothermie) est liée notamment à la fonction de thermorégulation qui permet d'équilibrer les échanges de chaleur avec le milieu. Lorsque la température ambiante augmente, l'homéothermie est maintenue par une augmentation des pertes de chaleur (thermolyse) et une diminution de la production de chaleur (thermogenèse) (Figure 1). Les réactions impliquées mettent en jeu des adaptations comportementales et physiologiques :

- adaptations comportementales :
 - réduction de l'activité motrice,
 - changement de posture,
 - évitement des contacts avec les congénères,
 - réduction de la consommation alimentaire.
- adaptations physiologiques :
 - augmentation de la capacité d'évaporation d'eau via un accroissement du rythme respiratoire ou une humidification de la peau par l'eau de boisson ou les urines ...),
 - augmentation de la température cutanée,

¹ Chez le Porc, les capacités d'évaporation d'eau par transpiration sont quasiment inexistantes.

- augmentation légère de la température corporelle (la température létale chez le porc étant de 41°C).

Définition de la zone de confort thermique

La plage de température pour laquelle la production de chaleur totale ne dépend pas de la température ambiante est appelée « zone de thermoneutralité » : elle est délimitée par les températures critiques inférieure (TCi) et supérieure (TCs) (Figure 2).

La zone de thermoneutralité peut être scindée en deux : la première partie correspond à la plage de température dans laquelle les

pertes de chaleur sont constantes, c'est la zone de confort thermique. Dans cette zone, délimitée par la TCi et la TCe (température critique d'évaporation), seuls les mécanismes adaptatifs peu coûteux en énergie sont sollicités (changement de posture, réduction des contacts avec les congénères, dilatation des vaisseaux sanguins périphériques). Dans la deuxième partie (entre TCe et TCs), la lutte contre le chaud commence à se mettre en place par une augmentation du rythme respiratoire¹ et une moindre consommation d'aliment. Ces adaptations ne se déclenchent pas simultanément mais progressivement quand la température augmente.

Figure 2 : Influence de la température ambiante sur la perte de chaleur, l'ingestion d'énergie et la quantité d'énergie disponible pour les productions

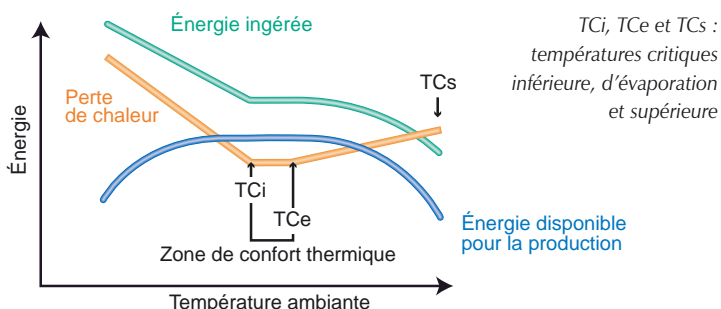
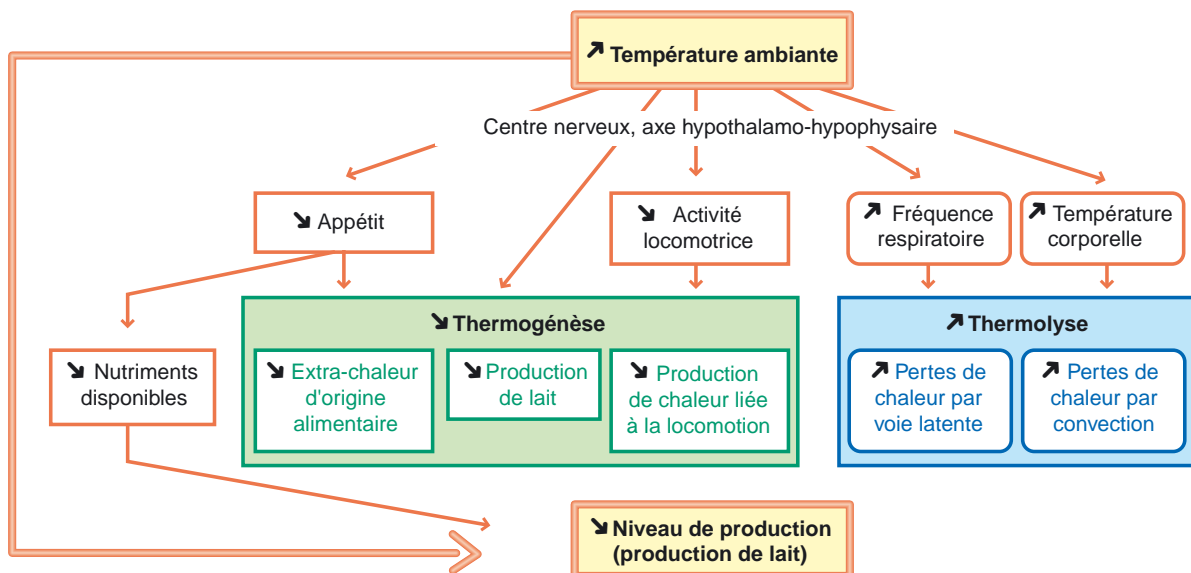


Figure 1 : Conséquences de l'augmentation de la température ambiante sur les principaux mécanismes impliqués dans la thermorégulation des truies en lactation





Zone de confort thermique de la truie et du porcelet

La truie en lactation produit une quantité importante de chaleur en relation avec les quantités élevées d'aliment ingéré et de lait produit. Il en résulte une zone de confort thermique très basse : entre 12 et 20°C (TCi - TCe) d'après Black et al. (1993). Des résultats récents confirment que la lutte contre le chaud se met en place entre 18 et 22°C. En effet, au-delà de 18°C, le rythme respiratoire et la température cutanée augmentent et la consommation alimentaire diminue (Figure 3). En ce qui concerne la TCs, même s'il est difficile de définir sa valeur de façon précise, la dégradation marquée des performances au-delà de 25°C semble indiquer qu'elle se situe autour de cette température.

En ce qui concerne le porcelet allaité, sa zone de confort thermique est particulièrement étroite et élevée pendant les premières heures de vie (au-dessus de 34°C) puis elle diminue au cours de la période d'allaitement (au-dessus de 30°C à cinq jours de vie ; Berthon, 1994).

En pratique, la température recommandée en maternité résulte donc d'un compromis entre la

zone de confort thermique du porcelet et celle de la truie. Lorsque les animaux sont élevés sur caillebotis total, l'objectif est généralement fixé à 23-24°C durant la phase péri-partum. Cependant, même si la température de consigne est parfois diminuée en deçà de 20-21°C lorsque les mises bas sont terminées, il n'en demeure pas moins que la truie allaitante est en permanence exposée au chaud. Ce problème s'aggrave lorsque la température extérieure monte (été, journées chaudes au printemps et en automne) et ne permet plus de respecter la température de consigne. Les problèmes de froid pour les porcelets sont limités par les systèmes de chauffage localisés qui permettent d'élever la température de 4 à 5°C (lampes, plaques chauffantes).

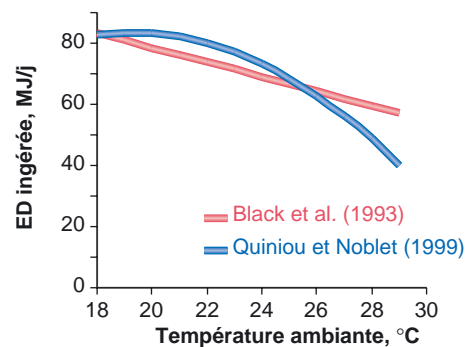
Effets des températures élevées sur les performances de lactation

Une diminution très importante de la consommation alimentaire au-delà de 25°C

La consommation alimentaire de la truie diminue avec l'augmentation de la température au-delà de 18°C. Contrairement à ce qui était considéré encore récemment, cette évo-

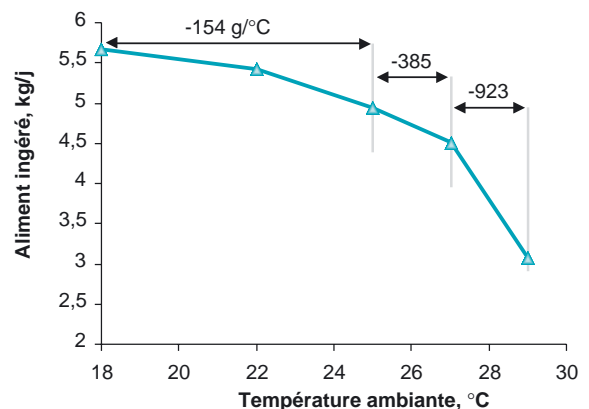
lution n'est pas constante lorsque la température augmente mais, au contraire, l'effet négatif de la température s'accroît au fur et à mesure de l'intensification du stress thermique (Figure 4). Ainsi, alors qu'en moyenne entre 18 et 25°C la consommation diminue de 150 g/j par degré supplémentaire, entre 25 et 27°C, soit une gamme de températures fréquemment observée l'été, la chute d'appétit est 2,5 fois plus importante (390 g/°C/j, Figure 5). Sous des températures encore plus élevées, la situation s'aggrave avec un effet 6 fois plus intense entre 27 et 29°C qu'entre 18 et 25°C (-920 g/j/°C).

Figure 4 : Evolution en fonction de la température ambiante de la quantité* d'énergie digestible ingérée spontanément par la truie allaitante



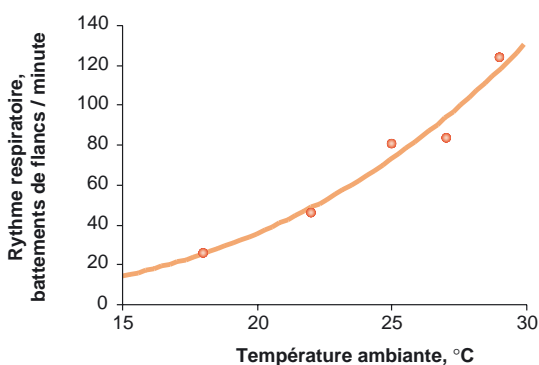
*calculée à partir des équations proposées par Black et al. (1993) et Quiniou et Noblet (1999)

Figure 5 : Effet de la température ambiante sur la consommation d'aliment pendant une lactation de 21 jours



ad libitum du 7^{ème} au 19^{ème} jour post-partum ; Quiniou et Noblet (1999)

Figure 3 : Evolution de la fréquence respiratoire avec la température ambiante



Quiniou et Noblet (1999)



La fréquence et la taille des repas diminuent au chaud

La consommation quotidienne d'aliment est l'une des principales caractéristiques du comportement alimentaire avec d'autres critères tels que la fréquence et la taille des repas. Autour de 18°C, la truie en lactation alimentée à volonté fait en moyenne 7 repas quotidiens de 1300 g chacun. Lors d'une exposition à 29°C, la truie réduit la taille de ses repas d'environ 500 g ainsi que leur fréquence (Tableau 1). Dans des conditions similaires, le porc en croissance réduit sa consommation uniquement via une diminution de la taille de ses repas.

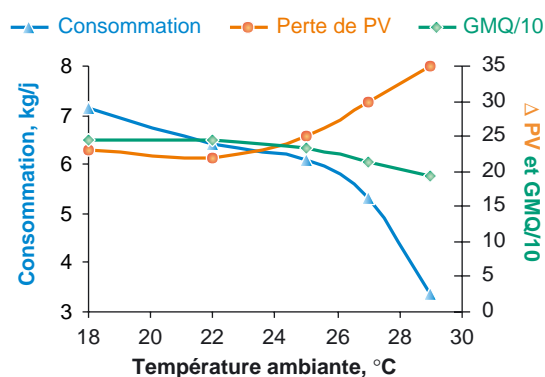
Tableau 1 : Comportement alimentaire selon le stade physiologique et la température

| Stade | Croissance ¹ | | Lactation ² | |
|----------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|
| Température ambiante, °C | 22 | 29 | 18 | 29 |
| Nombre de repas par jour | 11,3 | 10,1 | 6,8 | 4,5 |
| Aliment consommé | | | | |
| - par jour, kg | 2,39 | * 1,82 | 7,78 | * 3,50 |
| - par repas, g | 248 | 205 | 1372 | 883 |
| - dont le jour, % | 65 | 62 | 84 | * 91 |
| Durée d'ingestion, min/j | 63 | * 46 | 61 | * 29 |
| Vitesse d'ingestion, g/min | 38 | 40 | 130 | 122 |

¹. Quiniou et al. (1998), poids vif entre 30 et 90 kg

². Quiniou et al. (2000a), période d'alimentation à volonté.

Figure 6 : Effets de la température ambiante sur la prise alimentaire, la perte de poids vif (PV) et la vitesse de croissance des porcelets



ad libitum du 7^{ème} au 19^{ème} jour post-partum ;
Quiniou et Noblet (1999)

Ces deux réponses ne sont cependant pas contradictoires puisqu'à 29°C le stress thermique ressenti par la truie est beaucoup plus intense que pour le porc en croissance. En effet, 29°C est une valeur supérieure de 9-10°C à la TCe de la truie en lactation mais seulement de 4-5°C à celle du porc. Ces résultats indiquent probablement une apparition progressive des effets de la température sur les composantes de la prise alimentaire : une sensation modérée de chaud entraînerait tout d'abord une réduction de la taille des repas qui serait suivie, en cas d'intensification du stress thermique, d'une diminution la fréquence des repas.

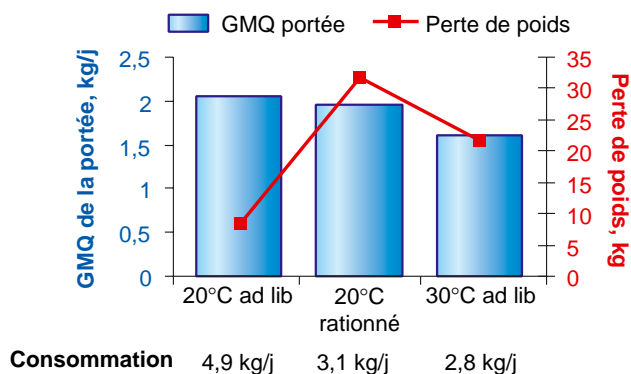
Au-delà de 25°C, la production laitière diminue

Ainsi que présenté ci-dessus, l'augmentation de la température s'accompagne très vite d'une chute de la consommation alimentaire et donc d'une accentuation du déficit nutritionnel de la truie. Cependant dans un premier temps, en dessous de 25°C, l'accroissement de la mobilisation des réserves corporelles permet de compenser la chute d'appétit et de maintenir la croissance des por-

celets (Figure 6). A la thermoneutralité, Noblet et Etienne (1986) ont clairement démontré que la production laitière est relativement indépendante du niveau d'ingestion, le déficit en nutriments d'origine alimentaire étant compensé par les nutriments provenant de la mobilisation des réserves corporelles. Néanmoins, cette compensation trouve ses limites en cas de restriction alimentaire trop importante.

Au-delà de 25°C, l'augmentation de la température s'accompagne d'une chute de la vitesse de croissance des porcelets. Dans ces conditions, l'augmentation de la mobilisation des réserves ne suffit plus à compenser la chute d'appétit et la production laitière diminue. Cependant, ce résultat n'est pas dû uniquement au déséquilibre nutritionnel mais également à un effet spécifique de la température. En effet, des truies exposées à 20°C recevant une ration identique à l'ingestion spontanée de truies exposées à 30°C ont une production laitière plus élevée (Figure 7). Dans ce cas, pour une même quantité d'aliment ingéré, la mobilisation des réserves corporelles est plus intense à 20 qu'à 30°C.

Figure 7 : Effets de la température et du niveau d'alimentation sur la production laitière et la mobilisation des réserves corporelles



Messias de Bragança et al., (1997)



La diminution de la production laitière au chaud n'est pas liée à un effet sur les porcelets. En effet, le rythme des têtées ne diminue pas au chaud (Quiniou et Noblet, 1999). Par ailleurs, lorsque du lait artificiel est mis à la disposition des porcelets allaités par des truies exposées à des températures élevées, leur vitesse de croissance est identique à celle de porcelets allaités par des truies maintenues dans leur zone de confort thermique (Azain et al., 1996).

La diminution de la production de lait au chaud est donc bien liée à un effet sur la truie. Il pourrait s'expliquer :

- d'une part, par une altération des niveaux circulants d'hormones cataboliques, réduisant ainsi les capacités de mobilisation des réserves tissulaires et,
- d'autre part, par une redistribution des masses sanguines vers la peau au détriment de la mamelle (Figure 8), l'approvisionnement en nutriments s'en trouvant alors réduit.

L'augmentation de la température cutanée observée sous des températures ambiantes élevées et attribuée à la vasodilatation périphérique est en accord avec cette deuxième hypothèse. Celle-ci ne pourra cependant être confirmée que par des mesures de débit sanguin mammaire (Renaudeau et al., étude en cours).

De moins bonnes performances de reproduction sont constatées pendant l'été

Même si la truie ne présente pas une activité sexuelle aussi marquée par la saison que la laie, sa fertilité est moindre durant l'été et le début de l'automne. Sur cette période, un allongement de l'intervalle sevrage œstrus est constaté (Prunier et al., 1996). D'après Love et al. (1993), l'effet principal de la saison s'exerce sur le taux de conception, ce qui est en accord avec les résultats présentés dans la Figure 9. Cet effet « saison » est considérablement atténué lorsque les truies sont élevées en bâtiment fermé ; il est plus marqué chez les truies primipares que chez les truies multipares, l'activité ovarienne après le premier sevrage étant plus sensible à de nombreux facteurs (Quesnel et Prunier, 1995). Cependant, la photopériode a probablement un effet direct plus important que la température (Love et al., 1993). Cette dernière intervient probablement plus via l'importance accrue de la perte de poids pendant la lactation qui s'accompagne d'une dégradation de l'état des truies au sevrage. Cependant, l'augmentation de la température ambiante provoque des modifications du profil de sécrétion de l'hormone lutéinisante qui pourraient également expliquer l'effet du chaud sur les caractéristiques de reproduction de la truie après son tarissement (Barb et al., 1991).

Figure 8 : Hypothèse concernant l'effet de la température sur la production laitière via une redistribution des flux sanguins

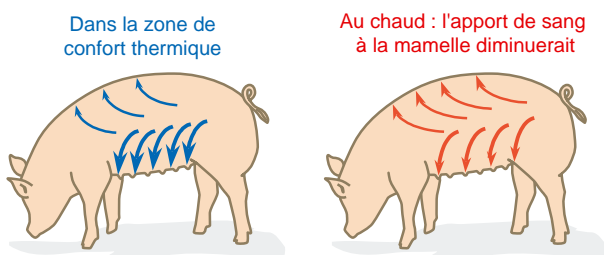
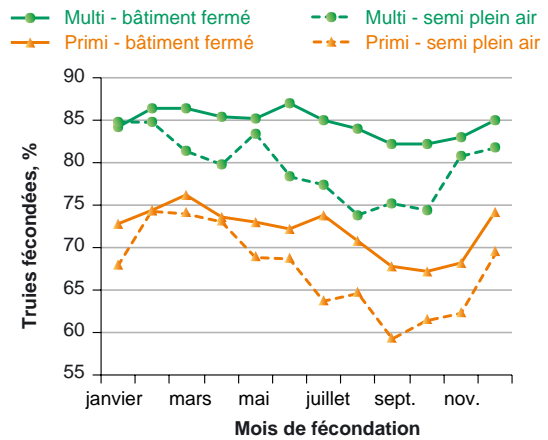


Figure 9 : Evolution au cours de l'année de la proportion de truies fécondées dans les 20 jours post-tarissement selon le rang de portée et le mode de logement

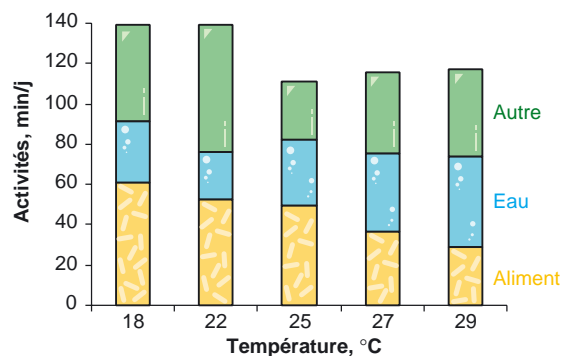


Martinat-Botté et al. (1981)

L'activité locomotrice diminue au chaud en relation avec une moindre activité alimentaire

Au chaud, la truie allaitante consacre quotidiennement moins de temps à l'ingestion d'aliment, cependant l'activité locomotrice globale diminue moins rapidement que la durée d'ingestion d'aliment (Figure 10). En effet, la réduction de la durée d'ingestion d'aliment est compensée partiellement par l'augmentation de la durée d'ingestion d'eau. En fin de compte, l'épargne énergétique associée à la réduction de l'activité locomotrice est faible au regard de la chute d'ingestion : elle représente à peine l'équivalent de 35 g d'aliment par jour.

Figure 10 : Activités de la truie allaitante lors de la position « debout »



Quiniou et al. (2000a)



Variation de température au cours de la journée et performances de lactation

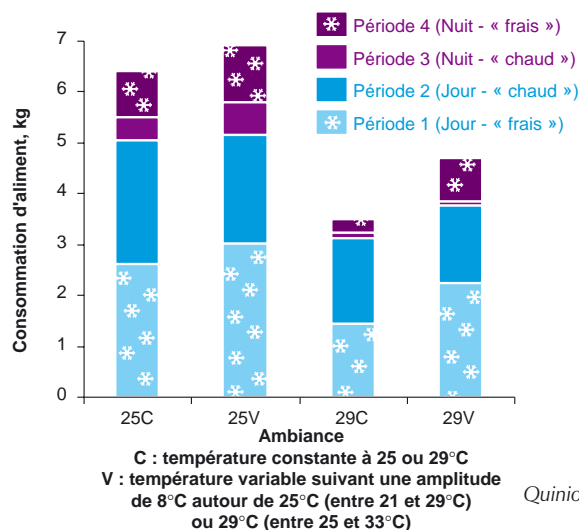
L'ensemble des résultats présentés ci-dessus (sauf pour l'effet de la saison) ont été obtenus en exposant les animaux en permanence à la même température tout au long de la lactation. Si l'élevage des animaux en bâtiments fermés permet théoriquement de s'affranchir des caractéristiques du milieu extérieur et de ses variations, les capacités de «tampon» des bâtiments ne permettent pas toujours d'éviter des variations de la température ambiante selon la saison et/ou la période de la journée. Par ailleurs, dans les régions chaudes d'élevage du porc (Antilles, Asie du Sud-Est, Brésil, Australie...), les bâtiments sont généralement ouverts et les animaux sont dans ce cas directement exposés aux variations nyctémérales de la température.

Tant que l'amplitude de variation de la température au cours de la journée n'est pas trop grande et qu'elle reste autour d'une valeur moyenne proche de la zone de confort thermique, la consommation alimentaire est identique à celle observée lorsque la température est maintenue constante à une valeur correspondant à la moyenne de la cinétique étudiée. Ce résultat est à mettre en relation avec le fait

que les animaux compensent leur moindre consommation en période chaude par une consommation accrue en période fraîche, y compris la nuit (Figure 11). Cette adaptation permet de maintenir le même niveau de performance (Tableau 2).

Lorsque la température moyenne augmente (Tableau 2), il apparaît que, lorsque la température fluctue entre 25 et 33°C (29V), la prise alimentaire est plus importante que lorsque l'animal est exposé en permanence à 29°C, cependant elle reste moins élevée qu'à 25°C. Mais, simultanément, les performances de portées sont identiques, ce qui semble indiquer que l'aliment supplémentaire consommé lorsque la température fluctue ne profite pas aux porcelets (via une production de lait accrue)

Figure 11 : Répartition de la prise alimentaire au cours de la journée selon les conditions d'ambiance



Quiniou et al. (1999)

Quand la température varie au cours de la journée, les truies privilégient les périodes les plus fraîches pour consommer l'aliment y compris en fin de nuit.

mais à la truie (via une moindre mobilisation des réserves).

Quelles sont les possibilités permettant d'atténuer les effets des températures élevées ?

Augmenter la teneur en énergie nette de l'aliment

La chute de consommation au chaud permet une réduction de la production de chaleur liée à l'effet thermique de l'aliment (TEF pour « Thermic Effect of Feed »). L'une des solutions permettant d'atténuer les effets négatifs de la température sur l'ingéré serait donc d'utiliser des aliments présentant des faibles TEF. Parmi les voies de

Tableau 2 : Performances sur 21 jours de lactation de truies exposées à des températures maintenues constantes (C) ou fluctuant (V) de plus ou moins 4 °C autour de 25 ou 29°C

| Traitement | 25C | 25V | 29C | 29V |
|--|------|-------|------|-------|
| Plage de température, °C | 25 | 21-29 | 29 | 25-33 |
| Prise alimentaire, kg/j | 4,95 | 5,28 | 3,08 | 3,89 |
| Perte de poids, kg | 25 | 21 | 36 | 29 |
| Vitesse de croissance de la portée, kg/j | 2,28 | 2,43 | 1,94 | 2,03 |
| Poids au sevrage, kg | 6,90 | 6,76 | 5,84 | 5,41 |

Quiniou et al. (1999)



formulation possibles, l'augmentation de la teneur en matières grasses et/ou la réduction de la teneur en protéines et en fibres peuvent être envisagées. Chez le porcelet sevré et le porc en croissance, les résultats disponibles mettent en évidence que l'utilisation de tels aliments provoque une baisse de l'appétit (Stahly et Cromwell, 1979 ; Le Dividich et Noblet, 1986 ; Noblet et al., 1987). Néanmoins, dans ce cas, le porc n'ajuste pas parfaitement sa prise alimentaire à la concentration énergétique de l'aliment et la quantité d'énergie ingérée augmente ce qui permet d'atténuer la dégradation des performances au chaud. En ce qui concerne la truie allaitante, la réduction de la teneur en protéines, avec maintien des apports d'acides aminés essentiels, n'a pas eu l'effet escompté sur l'état de la truie au sevrage (Quiniou et Noblet, 1999). De la même façon, l'augmentation de la teneur en énergie nette (Schoenherr et al., 1989) et en acides aminés essentiels (lysine, méthionine, thréonine, tryptophane, Quiniou et al., 2000b) dans les aliments permet l'amélioration des performances de portée mais sans réduction des effets négatifs du chaud sur l'état de la truie au sevrage. En ajustant plus précisément les apports d'acides aminés (supplémentation également en isoleucine et valine) et en réduisant de façon plus marquée l'extra-chaueur de l'aliment, Renaudeau et al. (2001) parviennent à atténuer la perte de poids des truies allaitantes au chaud mais sans améliorer la vitesse de croissance de la portée.

Rafraîchir les truies ou l'ambiance

Au niveau de la truie, les pertes de chaleur par convection peuvent être augmentées en dirigeant un

courant d'air vers le groin ou en aspergeant le cou et les épaules par un système de goutte à goutte. Avec le courant d'air (0,9 m/s), l'amélioration de la prise alimentaire d'animaux exposés à 30°C est de 55% ; avec le goutte à goutte, elle est de 90% (McGlone et al., 1988). Il faut cependant prêter la plus grande attention à la maîtrise de ces techniques afin d'éviter les effets négatifs qu'elles pourraient entraîner sur l'état sanitaire des porcelets.

A l'échelle du bâtiment, suivant le principe du refroidissement évaporatif (cooling), l'air extérieur chaud et sec en traversant une maille imbibée d'eau vaporise une certaine quantité d'eau. Cette vaporisation mobilise de l'énergie et entraîne un refroidissement et une forte augmentation du degré d'hygrométrie de l'air. Le même résultat est obtenu en pulvérisant des micro-gouttelettes d'eau à l'aide d'un système de brumisation haute pression, au niveau des entrées d'air ou directement dans l'ambiance. Le rafraîchissement de l'ambiance n'est perceptible que pour des températures extérieures supérieures à 20°C, et l'efficacité est très variable (Anonyme, 1998).

Le fonctionnement du cooling et de la brumisation étant basé sur le pouvoir évaporatif de l'air, il est logique que leur efficacité dépende en grande partie de la teneur en vapeur d'eau de ce dernier. Par ailleurs, l'hygrométrie de l'air ayant une influence sur les processus de thermolyse, l'avantage global de cette technique dépend du bilan entre l'effet positif lié à la baisse de température et l'effet négatif lié à l'augmentation de l'hygrométrie.

Dans le cas où des lampes infra rouge sont utilisées pour le chauf-

fage des porcelets, elles ne doivent pas être localisées trop près de la tête de la truie, ou du moins il faut éviter que leur rayonnement n'atteigne celle-ci. En effet, certains des récepteurs sensibles à l'action de la température sont localisés au niveau du cerveau ainsi que le centre de contrôle de la température (hypothalamus). Un rayonnement localisé peut ainsi biaiser la perception des conditions thermiques par la truie et accentuer la sensation de chaleur.

Adapter la conduite alimentaire des truies

Le fractionnement des apports quotidiens en trois repas (plutôt que deux) peut permettre de stimuler la truie. Dans ce cas, les distributions seront privilégiées pendant les périodes les plus fraîches de la journée. Ceci est d'autant plus important lorsque l'aliment est distribué sous forme de soupe, afin d'éviter que la ration ne reste stagner dans l'auge et n'impose un nettoyage fastidieux.

Si la truie réduit sa consommation d'aliment au chaud, sa consommation d'eau reste relativement constante quelle que soit la température. Des résultats récents montrent que la quantité d'eau utilisée (boisson et gaspillage) est d'environ 25 l/j² sur 21 jours ce qui représente un rapport moyen eau/aliment de 4 l/kg à 20°C contre 8 l/kg à 29°C (Quiniou et al., 2000a). Dans le cas d'une distribution en soupe, plutôt que d'augmenter le taux de dilution, la distribution d'un repas d'eau séparé permettra de satisfaire ces besoins.

Plus l'augmentation de la ration allouée s'effectue rapidement après la mise bas, plus le niveau moyen de consommation en lactation est élevé (Calvar et Teurnier,



La truie réduit sa consommation d'aliment au chaud, sa consommation d'eau reste relativement constante quelle que soit la température

² L'eau est un élément essentiel à la production laitière, les apports recommandés sont de 20 à 35 l/j.



1995). En effet, les mesures en élevage mettent en évidence que les quantités d'aliment qui ne sont pas consommées en début de lactation ne pourront être rattrapées par la suite lorsque la truie sera alimentée de façon libérale. En pratique, cela revient à recommander une augmentation rapide de la ration après la mise bas afin d'atteindre des apports semi à volonté dès le cinquième jour post-partum. Cependant, il faut rester parallèle-

ment vigilant quant à l'état sanitaire des porcelets. L'apparition de diarrhées peut conduire à rationner à nouveau la truie.

Conclusion

Même si la truie est en permanence exposée à des températures supérieures à sa zone de confort thermique, l'ensemble des résultats disponibles quant aux effets du chaud met en évi-

dence que 25°C est une température ambiante critique pour les performances de lactation. Ceci nous conduit donc à recommander une diminution de la température ambiante en dessous de 24°C dans les jours qui suivent la mise bas. Parallèlement, il s'agit toutefois d'assurer de bonnes conditions de chauffage pour les porcelets et de surveiller les vitesses d'air afin d'éviter les courants d'air. ■

Références

- Anonyme, 1998. Le refroidissement évaporatif : cooling et brumisation en porcherie. Document collectif ITP - TBD - Intertec - Sodalec - Fancom. Référence ITP : brochure n° T.B03, 4 pp.
- Azain M.J., Tomkins J.S., Sowinski J.S., Arentson R.A., Jewell D.E., 1996. *J. Anim. Sci.*, 74, 2195-2202.
- Barb C.R., Estienne M.J., Kraeling R.R., Marple D.N., Rampacek G.B., Rahe C.H., Sartin J.L., 1991. *Dom. Anim. Endoc.*, 8, 117-127.
- Berthon D., 1994. Thermogenèse néonatale chez le porcelet. Thèse, Université C. Bernard, Lyon 1, 124 pp.
- Black J. L., Mullan B. P., Lorschy M. L., Giles L. R., 1993. *Livest. Prod. Sci.*, 35, 153-170.
- Calvar C, Teurnier B., 1995. *Atout Porc*, 298, 4-6.
- Guéblez R., Dagorn J., 2000. *TechniPorc*, 23, 5-7.
- Le Dividich J., Noblet J., 1986. *Livest. Prod. Sci.*, 14, 255-263.
- Love R.J., Evans G., Klupiec C. 1993. *J. Reprod. and Fertil.*, suppl. 48, 191-206.
- Martinat-Botté F., Dagorn J., Terqui M., Dando P., 1981. 32nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production. 31 août - 3 septembre 1981, Zagreb, Yougoslavie.
- McGlone J.J., Stansbury W.F., Tribble L.F., Morrow J.L., 1988. *J. Anim. Sci.*, 66, 1915-1919.
- Messias de Bragança M., Mounier A.-M., Hulin J.-C., Prunier A., 1997. *Journées Rech. Porcine Fr.*, 29, 81-88.
- Noblet J., Etienne M., 1986. *J. Anim. Sci.*, 63, 1888-1896.
- Noblet J., Le Dividich J., Bikawa T., 1987. *Journées Rech. Porcine Fr.*, 19, 341-348.
- Prunier A., Quesnel H., Messias de Brangança M., Kermabon A.-Y., 1996. *Livest. Prod. Sci.*, 45, 103-110.
- Quesnel H., Prunier A., 1995. *INRA Prod. Anim.*, 8, 165-176.
- Quiniou N., Noblet J., Le Dividich J., Dubois S., Labroue F., 1998. *Journées Rech. Porcine Fr.*, 30, 3319-324.
- Quiniou N., Noblet J., 1999. *J. Anim. Sci.*, 77, 2124-2134.
- Quiniou N., Renaudeau D., Noblet J., 1999. *TechniPorc*, 22, 5-12.
- Quiniou N., Renaudeau D., Dubois S., Noblet J., 2000a. *Anim. Sci.*, 70, 471-479.
- Quiniou N., Gaudré D., Rapp S., Guillou D., 2000b. *Journées Rech. Porcine Fr.*, 32, 275-282.
- Renaudeau D., Quiniou N., Noblet J., Dubois S., 2001. *Journées Rech. Porcine Fr.*, 33, soumis.
- Schoenherr W.D., Stahly T.S., Cromwell G.L., 1989. *J. Anim. Sci.*, 67, 482-495.
- Stahly T.S., Cromwell G.L., 1979. *J. Anim. Sci.*, 49, 1478-1488.

Contact :

nathalie.quiniou@itp.asso.fr

noblet@st-gilles.rennes.inra.fr