

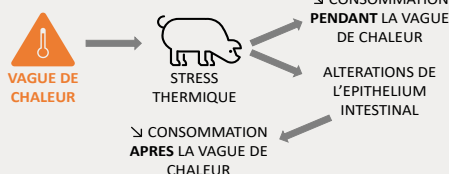


# Effets de stratégies alimentaires en période de vague de chaleur sur les performances des porcs en engraissement

Constance DRIQUE, Claire WALBECQUE, Marie COUASNON

Chambre d'agriculture de Bretagne

## Introduction



### Objectifs :

- Tester si un rationnement alimentaire pendant la vague de chaleur peut aider les porcs à récupérer et rétablir leur niveau de performances.
- Comparer à la stratégie couramment appliquée en élevage qui consiste à décaler les repas vers les moments les plus frais de la journée mais qui présentent des contraintes (liées aux systèmes d'alimentation, à la surveillance des repas...).

## Matériel et méthodes

- Deux bandes x 208 porcs charcutiers (P x (L x W)) suivis au cours des étés 2023 et 2024 (une bande par été), logés sur caillebotis et alimentés en soupe.

- Deux modalités testées lors des vagues de chaleur (VC) :

- HD « Horaires de repas décalés » : passage à deux repas matin et soir



- R+S « Rationnés et Suralimentés » : rationnement de 10% lors de la vague de chaleur, avec trois repas par jour, puis suralimentation (S) progressive (+ 3,5 %/j), de manière à compenser le rationnement appliqué lors de la vague de chaleur.



### Mesures :

- Pesée individuelle à l'entrée, à la transition entre les aliments croissance et finition et lors de son départ à l'abattoir.
- Avant et après les vagues de chaleur, et après la phase de suralimentation, les cases de porcs sont pesées.

**Analyses statistiques :** Modèles linéaires à effets mixtes. Stratégie alimentaire, sexe, bande, salle et leurs interactions sont en effets fixes, le poids vif initial en covariable, et la case en effet aléatoire.

## Résultats

→ **Tableau** - Performances zootechniques selon la stratégie alimentaire

| Item <sup>1</sup> | HD   | R+S  | Statistique <sup>2</sup> |                       |
|-------------------|------|------|--------------------------|-----------------------|
|                   |      |      | ETR                      | Stratégie alimentaire |
| Nb. cases         | 20   | 20   |                          |                       |
| Nb. porcs         | 203  | 204  |                          |                       |
| CMJ, kg/j         | 2,28 | 2,29 | 0,01                     | NS                    |
| GMQ, g/j          | 928  | 922  | 92                       | NS                    |
| IC, kg/kg         | 2,48 | 2,52 | 0,10                     | NS                    |

<sup>1</sup> CMJ : consommation moyenne journalière, GMQ : gain de poids moyen quotidien, IC : indice de consommation. <sup>2</sup> Analyse de variance prenant en compte les effets de la stratégie alimentaire, du sexe, de la bande, de la salle et des interactions entre ces effets fixes. Le poids initial est pris en compte en covariable. Seules les P-values de la stratégie sont présentées. ETR : écart type résiduel. NS : non significatif.

- Les porcs plus jeunes semblent tirer davantage de bénéfices de la stratégie R+S que les animaux plus âgés.

→ 2 hypothèses :

- la stratégie R+S, qui repose sur l'hypothèse d'un phénomène de croissance compensatrice durant la phase S, serait plus efficace chez les porcs jeunes pour lesquels l'énergie ingérée est le principal facteur limitant la croissance.
- la réduction du GMQ en situation de stress thermique est plus marquée pour les porcs plus âgés et donc plus lourds, conséquence d'un niveau de production de chaleur plus élevée.

- La stratégie HD semble adaptée à tous poids/âge des porcs en conditions de stress thermique modéré.

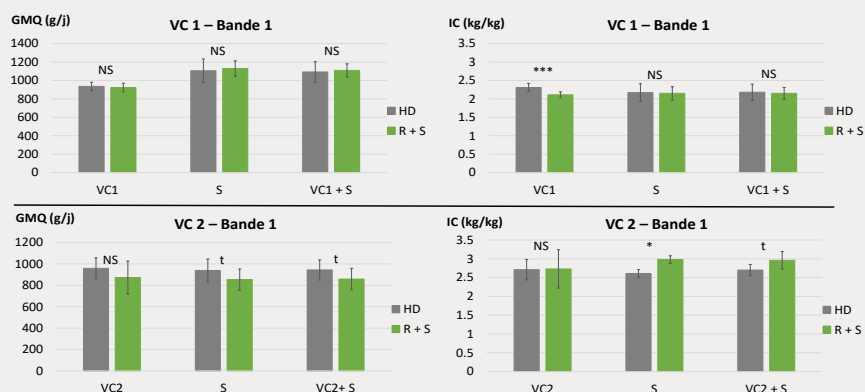
- En 2023, deux vagues de chaleur :

- VC1 : Pendant 3 jours à 79 jours d'âge : 28.2°C en moyenne
- VC2 : Pendant 3 jours à 138 jours d'âge : 28.4°C en moyenne

- En 2024, pas de vagues de chaleur naturelles

- Chauffage des salles pendant 3 jours à 131 jours d'âge : 27.6°C en moyenne  
→ Résultats non présentés pour cette vague de chaleur

- Les performances globales des porcs en engraissement ne sont pas significativement affectées par la stratégie alimentaire appliquée lors des vagues de chaleur.



VC : Période de la vague de chaleur, S : Période de suralimentation, VC + S : Cumul des périodes de vague de chaleur et de suralimentation.

→ **Graphiques** – GMQ et IC pendant les phases VC, S et VC + S, pour les deux périodes de vagues de chaleur qui ont eu lieu lors de la bande 1.

## Conclusion

- Les deux stratégies permettent de maintenir des performances zootechniques similaires en engraissement.
- La stratégie HD est efficace tant que les températures permettent de maintenir une consommation suffisante pendant les heures les plus fraîches.
- L'efficacité de la stratégie R+S varie selon l'âge et le poids des animaux et nécessite davantage d'investigations.

# Effets de stratégies alimentaires en période de vague de chaleur sur les performances des porcs en engraissement

Constance DRIQUE, Claire WALBECQUE, Marie COUASNON

Chambre d'Agriculture de Bretagne, rue Maurice Le Lannou, 35042 Rennes, France

[constance.drique@bretagne.chambagri.fr](mailto:constance.drique@bretagne.chambagri.fr)

Avec la collaboration des techniciens de la station expérimentale de Crécom.

## Effects of feeding strategies during heat waves on fattening pig performances

Climate change is associated with an increase in the frequency, intensity, and duration of heat waves. Heat stress in pigs during these periods decreases feed intake and thus growth performance. The objective of this study was to compare two feeding strategies aimed at mitigating these effects. The first strategy ("Shifted Schedule" (SS)) provided two meals per day during the cooler hours during heat waves, compared to three meals per day outside of heat waves. The second strategy ("Restriction and Refeeding" (R+R)) applied a 10% feed restriction during heat waves while maintaining three meals per day, followed by a progressive overfeeding phase to compensate for the reduced intake. Two batches of 208 pigs were monitored during the summers of 2023 and 2024. Natural heat waves occurred in batch 1, whereas an artificial heat wave was induced in batch 2. Overall, no significant differences were observed between SS and R+R in average daily gain (928 vs 922 g/day, respectively) or the feed-conversion ratio (2.48 vs 2.52, respectively) across the entire fattening period. However, performance responses during and after heat waves depended on the age of the animals. Younger pigs benefitted more from the R+R strategy, showing higher feed-use efficiency, while older pigs showed lower growth and lower feed-use efficiency under the same strategy. These results suggest that younger animals have more potential for compensatory growth after heat stress. In addition, the SS strategy appears more suitable for older pigs, helping to maintain growth performance and feed-use efficiency during heat stress.

## INTRODUCTION

Le changement climatique s'accompagne d'une augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la durée des vagues de chaleur. Chez le porc, ces épisodes de stress thermique aigu provoquent une réduction de la prise alimentaire et peuvent entraîner des altérations de l'intégrité de l'épithélium intestinal (Pearce *et al.*, 2013). Cette détérioration limite la capacité des animaux à augmenter spontanément leur ingestion après la fin de la vague de chaleur, ce qui retarde leur retour à un état productif optimal (Renaudeau, 2021). Afin d'anticiper ces périodes critiques, l'objectif de cette étude est de tester si un rationnement alimentaire pendant la vague de chaleur peut aider les porcs à récupérer et rétablir leur niveau de performance moyen via une croissance compensatrice après la vague de chaleur. Cette stratégie sera comparée à la stratégie actuellement la plus répandue en élevage, qui consiste à décaler les horaires de distribution des repas vers les moments les plus frais de la journée mais qui présente plusieurs limites : contraintes liées aux systèmes d'alimentation et diminution de la flexibilité d'observation des repas.

## 1. MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation a été menée par la Chambre d'Agriculture de Bretagne à la station expérimentale de Crécom (22) sur deux

bandes de 208 porcs mâles castrés et femelles ((Large White x Landrace) x Piétrain) au cours des étés 2023 et 2024 (une bande par été). Pour les deux bandes, les porcs sont logés sur caillebotis intégral dans les deux mêmes salles d'engraissement. La première salle comporte huit cases de 12 porcs (1,07 m<sup>2</sup>/porc), la seconde quatre cases de huit porcs (0,84 m<sup>2</sup>/porc) et 10 cases de 10 porcs (0,87 m<sup>2</sup>/porc). Les porcs sont allotés à l'entrée en engraissement (60 j d'âge) par sexe, par poids et par surface par porc dans la case, et soumis, dans chacune des salles, à deux stratégies alimentaires en cas de vague de chaleur : les porcs de la modalité « Horaires Décalés » (HD) sont alimentés uniquement avec deux repas journaliers de soupe distribués matin et soir ; les porcs de la modalité « Rationnement et Suralimentation » (R+S) sont rationnés de 10% lors de la vague de chaleur, avec trois repas par jour, puis sont suralimentés progressivement (+ 3,5 %/j), de manière à compenser le rationnement appliqué lors de la vague de chaleur, avant un retour au plan d'alimentation classique. En dehors des vagues de chaleur, tous les porcs sont alimentés en trois repas journaliers de soupe, distribués matin, midi et soir, selon un même plan d'alimentation : une ration de 45 g d'aliment par kilo de poids vif (PV) à la mise à l'engrais, suivie d'une progression de 35 g/j jusqu'à un plafond de 2,55 kg/j.

La température et l'hygrométrie sont relevées toutes les heures. Deux vagues de chaleur naturelles de 3 jours (températures (T) moyennes respectivement de 28,2°C et

28,4°C) ont lieu lors de la bande 1 lorsque les porcs sont âgés de 79 et 138 j. Pour la bande 2, aucune vague de chaleur naturelle n'a lieu au cours de celle-ci ; une vague de chaleur est donc simulée pendant 3 jours par chauffage des salles lorsque les porcs sont âgés de 131 j (T moyenne : 27,6°C).

Chaque porc est pesé à jeun à la mise à l'engrais, à la transition entre les aliments croissance et finition (à 65 kg de PV en moyenne), et lors de son départ à l'abattoir. Avant et après les vagues de chaleur, et après la phase de suralimentation, les cases de porcs sont pesées. Les consommations sont mesurées quotidiennement par case. Les mortalités ou transferts en infirmerie sont renseignés (âge, poids et cause).

Les analyses statistiques sont réalisées avec le logiciel R (R studio 4.1.1). Les données individuelles de croissance sont soumises à une analyse de covariance avec la stratégie alimentaire, le sexe, la bande, la salle et leurs interactions en effet fixe ; le poids initial est en covariable, et la case est prise en compte en effet aléatoire. Les données de consommation par case sont soumises à une analyse de covariance avec les mêmes effets fixes et covariable.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les performances globales des porcs ne sont pas significativement affectées par la stratégie alimentaire appliquée lors des vagues de chaleur (Tableau 1). Le gain moyen quotidien (GMQ) sur l'ensemble de l'engraissement est comparable pour les deux traitements (928 g/j pour HD vs 922 g/j pour R+S,  $P > 0,05$ ), tout comme l'indice de consommation (IC) (2,48 vs 2,52,  $P > 0,05$ ).

**Tableau 1** – Performances zootechniques selon la stratégie alimentaire

| Item <sup>1</sup> | HD   | R+S  | Statistique <sup>2</sup> |                       |
|-------------------|------|------|--------------------------|-----------------------|
|                   |      |      | ETR                      | Stratégie alimentaire |
| Nb. cases         | 20   | 20   |                          |                       |
| Nb. porcs         | 203  | 204  |                          |                       |
| CMJ, kg/j         | 2,28 | 2,29 | 0,01                     | NS                    |
| GMQ, g/j          | 928  | 922  | 92                       | NS                    |
| IC, kg/kg         | 2,48 | 2,52 | 0,10                     | NS                    |

<sup>1</sup> CMJ : consommation moyenne journalière, GMQ : gain de poids moyen quotidien, IC : indice de consommation.

<sup>2</sup> Analyse de variance prenant en compte les effets de la stratégie alimentaire, du sexe, de la bande, de la salle et des interactions entre ces effets fixes. Le poids initial est pris en compte en covariable. Seules les P-values de la stratégie sont présentées. ETR : écart type résiduel. NS : non significatif.

L'analyse spécifique des performances obtenues pendant et après les vagues de chaleur révèle que, lors de la première vague de chaleur de la bande 1, la stratégie R+S a permis de maintenir un GMQ similaire à celui du lot HD (respectivement 923 et 936 g/j,  $P > 0,05$ ), malgré une restriction alimentaire de 10 %, induisant une amélioration de l'IC (2,31 pour HD vs 2,11 pour R+S,  $P < 0,001$ ). Aucune croissance compensatrice n'a toutefois été observée pour le lot R+S durant la phase de suralimentation, ce qui aboutit à des performances

globalement similaires entre les deux lots. En revanche, pendant la deuxième vague de chaleur de la bande 1 et la phase de suralimentation, les porcs du lot R+S ont montré une tendance à un GMQ réduit (859 vs 949 g/j pour HD,  $P < 0,1$ ) et un IC dégradé (2,98 vs 2,72 pour HD,  $P < 0,1$ ). Cette baisse de performance semble liée à une diminution plus marquée du GMQ durant la vague de chaleur, sans compensation ensuite. Des tendances similaires ont été observées pour la bande 2, mais sans différences significatives, probablement en raison d'une chaleur artificielle moins marquée.

Ces divergences de réponses aux stratégies alimentaires ne résultent pas de différences de températures survenues pendant les vagues de chaleur, mais semblent plutôt être liées à l'âge et au poids des porcs lors de ces épisodes de chaleur. Les porcs plus jeunes semblent tirer davantage de bénéfices de la stratégie R+S que les animaux plus âgés. Conformément aux observations de Renaudeau (2021), la réduction du GMQ en situation de stress thermique est fortement dépendante de l'âge et du poids des animaux : les porcs plus âgés et donc plus lourds présentent une baisse plus marquée du GMQ, conséquence d'un niveau de production de chaleur plus élevée. Ainsi, les porcs plus âgés nécessiteraient un rationnement plus strict lors des vagues de chaleur afin de limiter les fonctions impliquées dans la thermorégulation, dont la vasodilatation périphérique qui, par une moindre irrigation des organes internes, est susceptible d'avoir des répercussions sur la santé intestinale, conformément aux observations de Renaudeau (2021). De plus, la stratégie R+S, qui repose sur l'hypothèse d'un phénomène de croissance compensatrice durant la phase de suralimentation, serait plus efficace chez les porcs jeunes pour lesquels l'énergie ingérée est le principal facteur limitant la croissance. Enfin, les résultats suggèrent que la stratégie HD semble la plus robuste sur l'ensemble de l'engraissement en conditions de stress thermique modéré.

## CONCLUSION

Cette étude montre que les deux stratégies alimentaires testées lors de vagues de chaleur permettent de maintenir des performances zootechniques similaires en engraissement. La stratégie HD est efficace pour atténuer les effets du stress thermique, en particulier lorsque les écarts de température journaliers permettent de maintenir une consommation suffisante durant les périodes les plus fraîches. À l'inverse, l'analyse détaillée de la stratégie R+S révèle que son efficacité varie selon l'âge et le poids des animaux. Des études complémentaires seront nécessaires pour optimiser les protocoles de rationnement et de suralimentation, et ce dans des conditions climatiques plus extrêmes.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée dans le cadre du programme FERMADAPT qui a bénéficié du soutien financier de la Région Bretagne et de l'ADEME.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Pearce S.C., Mani V., Boddicker R.L., Johnson J.S., Weber T.E., Ross J. W., Rhoads R. P., Baumgard L. H., Gabler N. K., 2013. Heat stress reduces intestinal barrier integrity and favors intestinal glucose transport in growing pigs. PLoS ONE 8(8), e70215.
- Renaudeau D., 2021. Evaluation de l'impact d'une exposition à un challenge thermique simulant une vague de chaleur estivale sur les performances et les réponses physiologiques des porcs en finition. Journées Rech. Porcine, 53, 83-88.