



**HAL**  
open science

## Réversibilité des effets d'une température d'élevage basse sur le métabolisme musculaire et la qualité de la viande chez le porc

Justine Faure, Louis Lefaucheur, Nathalie Bonhomme, Patrick Ecolan, Karine Meteau, Maryline Kouba, Bénédicte Lebret

► **To cite this version:**

Justine Faure, Louis Lefaucheur, Nathalie Bonhomme, Patrick Ecolan, Karine Meteau, et al.. Réversibilité des effets d'une température d'élevage basse sur le métabolisme musculaire et la qualité de la viande chez le porc. 14èmes Journées Sciences du Muscle et Technologies des Viandes, Nov 2012, Caen (FR), France. Hors-série, pp.165-166, 2012. hal-00841100

**HAL Id: hal-00841100**

**<https://institut-agro-rennes-angers.hal.science/hal-00841100>**

Submitted on 15 Oct 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# REVERSIBILITE DES EFFETS D'UNE TEMPERATURE D'ELEVAGE BASSE SUR LE METABOLISME MUSCULAIRE ET LA QUALITE DE LA VIANDE CHEZ LE PORC

FAURE J.<sup>1,2</sup>, LEFAUCHEUR L.<sup>1,2</sup>, BONHOMME L.<sup>1,2</sup>, ECOLAN L.<sup>1,2</sup>, METEAU K.<sup>3</sup>, KOUBA M.<sup>1,2</sup>,  
LEBRET B.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>INRA, UMR1348 PEGASE, 35590 Saint-Gilles  
<sup>2</sup>Agrocampus Ouest UMR1348 PEGASE, 35000 Rennes  
<sup>3</sup>INRA EASM, Le Magneraud, 17700 Surgères

## Abstract Reversibility of cold rearing temperature on muscle metabolic traits and meat quality in pigs

This study aimed at evaluating the influence of cold (C) rearing environment versus thermoneutrality (T) during post-weaning (C: 23°C to 15°C; T: 28°C to 23°C) and growing-finishing periods (C: 12°C; T: 23°C) on pig *Longissimus* muscle metabolism and meat quality, and determining the reversibility of these effects. Three groups of pigs were constituted according to their post-weaning and growing-finishing thermal environments: CC (n=18), CT (n=18) and TT (n=24). Compared with TT, CC pigs had higher glycolytic potential (GP) and lower pHu, higher drip loss, color saturation and intramuscular fat (IMF) content. CT pigs exhibited lower GP and higher pHu but similar colour, IMF and drip as TT pigs. As cellular energy sensor, AMP-activated protein kinase activity was negatively correlated to GP. Cold environment affected appearance (higher redness) and texture (lower fibrousness) of meat and improved pork odor, but did not modify tenderness or juiciness. Most effects of cold environment on muscle and meat traits were reversible.

## Introduction

La température d'élevage influence l'utilisation de l'énergie alimentaire et la cinétique des dépôts tissulaires chez le porc (Lefaucheur et al., 1991). Des variations journalières et saisonnières de la température ambiante sont inhérentes aux systèmes d'élevage alternatifs. Elles correspondent souvent à une réduction de la température par rapport à l'élevage conventionnel et peuvent contribuer à modifier les propriétés musculaires et la qualité de la viande (Lebret, 2008). Toutefois l'effet strict de la température froide sur les caractéristiques musculaires et la qualité de viande est peu documenté. Dans le cadre d'une étude plus large portant sur l'influence d'une température d'élevage basse en post-sevrage et en croissance finition sur la croissance, la composition corporelle et l'évolution du métabolisme énergétique musculaire (Faure et al., 2012a), cette communication vise à préciser l'impact de la température sur les propriétés biochimiques du muscle et la qualité technologique et sensorielle de la viande de porc et à en évaluer la réversibilité.

## Matériels et méthodes

**Animaux.** A l'INRA-PEGASE, 84 porcelets (mâles castrés et femelles) ont été répartis intra-portée en deux lots en post-sevrage (PS, 8-25 kg): Froid (F, évolution progressive de la température ambiante de 23°C à 15°C) et Thermoneutre (T, 28°C à 23°C). En fin de PS, 12 porcelets ont été abattus dans chaque lot, 18 porcelets F ont été placés à 12°C (FF) et 18 F et 24 T ont été placés à 23°C (FT et TT, respectivement) jusqu'à l'abattage (115 kg). Les animaux ont été élevés en loge individuelle et alimentés à volonté durant toute l'expérimentation.

**Caractéristiques musculaires et qualité de la viande à 115 kg.** Des échantillons de muscle *Longissimus* (LL) ont été prélevés immédiatement après abattage pour déterminer le niveau de phosphorylation de l'AMP-activated protein kinase (AMPK), senseur énergétique cellulaire par immunoblotting, et à 30 min *post-mortem* (p.m.) pour la mesure du pH1 et du potentiel glycolytique (PG) (Faure et al., 2012b). Le pH à 24h (pHu), la couleur (chromamètre), les pertes en eau (1 à 4 j) et la teneur en lipides intramusculaires (LIM) ont été mesurés (Faure et al., 2012b). Après maturation (4 j), 11 rôtis représentatifs de chaque lot TT, TF et FF ont été congelés en vue d'analyses sensorielles (12 jurés experts, INRA EASM) portant sur l'aspect cru, la texture et la flaveur de la viande cuite (note de 0 : absence à 10 : élevé).

**Analyses statistiques.** Les données ont été soumises à une analyse de variance (GLM, SAS) incluant les effets fixes de la température d'élevage, du sexe, du père, de la date d'abattage et de l'interaction température x sexe. Les notes sensorielles individuelles, considérées comme des données répétées, ont été traitées par une analyse en split-plot pour calculer les ls-means incluant les effets juré et session, conduisant à une note par échantillon et par caractère utilisée ensuite dans l'analyse de variance. Des corrélations (Pearson) entre caractères ont été calculées (CORR, SAS).

## Résultats et Discussion

La température d'élevage froide conduit à une augmentation du PG et de la teneur en LIM à 115 kg, révélant une modification de la dynamique du métabolisme musculaire au cours de la croissance chez les porcs FF comparativement aux porcs TT (Tableau 1) (Faure et al., 2012 a). En conséquence, le pHu est réduit et les pertes en eau sont accrues chez les porcs FF, alors que le pH1 et la luminance (L\*) ne sont pas modifiés en accord avec les relations bien établies entre ces paramètres. Les indices de couleur rouge (a\*) et jaune (b\*) sont augmentés (données non montrées) entraînant une saturation (C\*) plus élevée sans modification de l'angle de teinte (h°) de la viande des porcs FF relativement aux TT.

**Tableau 1.** Critères de qualité du muscle *Longissimus* (n≥18 par lot)

	Lot			Signification	
	TT	FT	FF	ETR	P
pH 30 min	6.05	6.09	6.07	0.14	ns
pH 24h	5.55 b	5.62 a	5.49 c	0.08	***
Couleur L*	51.9	50.1	52.0	2.7	ns
C*	11.1 b	10.6 b	13.8 a	1.5	***
h°	35.0	33.7	35.1	2.9	ns
Pertes eau, %	3.4 b	3.2 b	4.5 a	1.3	*
PG, µmol/g	150 b	135 c	184 a	16	***
LIM, %	1.54 b	1.59 b	2.12 a	0.43	***

ETR : écart-type résiduel; \*\*\* : P<0,001; \* : P<0,05; ns : non significatif.

Ces résultats confirment ceux de Lefaucheur et al. (1991) qui rapportent un PG supérieur et un pHu réduit dans le LL de porcs élevés à 12°C vs 28°C et sont en accord avec l'effet généralement observé de la réduction de température ambiante en conditions d'élevage extérieures sur le PG et le taux de LIM du LL, alors qu'une moindre diminution de la température (17°C vs 24°C) n'a pas d'effet sur ces paramètres (Lebret 2008). A l'inverse des porcs FF, les porcs FT présentent un PG réduit et un pHu supérieur comparativement aux TT. Les indices de couleur, les pertes en eau et la teneur en LIM sont équivalents chez les porcs FT et TT. Ceci met en évidence la réversibilité des effets du froid sur le métabolisme musculaire et par suite la qualité technologique de la viande.

L'activité AMPK à l'abattage estimée par son niveau de phosphorylation n'est pas significativement différente entre les 3 lots (P=0,18) mais tend à être réduite chez les porcs FF comparativement aux TT ou FT (Figure 1), suggérant une adaptation du potentiel d'homéostasie musculaire au froid, qui serait réversible en replaçant les animaux à la thermoneutralité. En accord avec la littérature montrant un rôle central de l'AMPK dans la régulation du glycogène et du métabolisme musculaires in vivo et p.m. via une inhibition de l'anabolisme et une stimulation du catabolisme pour restaurer le niveau énergétique cellulaire (Scheffler et Gerrard, 2007), l'activité de l'AMPK est corrélée négativement au PG (r=-0,46, P<0,001) et positivement au pHu (r=+0,30, P=0,024). Ceci confirme des résultats récents montrant que la réduction de consommation alimentaire résiduelle chez le porc est associée à une diminution des capacités métaboliques et d'homéostasie du LL via une moindre activité AMPK et conduit à une augmentation du PG et une altération de la qualité technologique (Faure et al., 2012b). Ainsi l'activité de l'AMPK, senseur énergétique musculaire, peut aussi être considérée comme un indicateur de la qualité ultérieure de la viande.

L'analyse sensorielle (Figure 2) montre que la température d'élevage influence l'aspect de la viande. L'élevage au froid accroît l'intensité de couleur rouge en accord avec les données de C\*. Le persillé apparaît plus homogène dans la viande des porcs FF comparativement aux FT et surtout aux TT, et aussi intense que dans la viande des porcs TT malgré leur teneur en LIM plus faible. Le persillé moins homogène des porcs TT a pu influencer la notation de l'intensité de ce caractère. L'élevage au froid conduit à une viande de texture plus farineuse et moins fibreuse, mais ne modifie pas la jutosité ou la tendreté, probablement parce que le taux de LIM certes supérieur des porcs FF reste en deçà de 2,5%, seuil au-delà duquel des effets positifs sont généralement rapportés (Lebret, 2009). L'odeur de porc plus élevée dans la viande des porcs FF et FT relativement aux TT peut résulter de modifications de la nature des LIM au froid (Lebret, 2008) qui influence le développement des composés odorants lors de la cuisson. Toutefois, la saveur de la viande n'est pas significativement modifiée.

## Conclusions

L'élevage du porc au froid augmente le PG et les LIM et altère la qualité technologique de la viande. L'impact sur la qualité sensorielle est plus favorable. La réversibilité de la plupart des effets révèle la plasticité du tissu musculaire pendant la croissance.

*Les auteurs remercient le personnel de l'élevage et de l'abattoir expérimental de l'UMR PEGASE pour leur participation.*

Faure J., Lebret B., Bonhomme N., Ecolan P., Kouba M., Lefaucheur L., 2012a. Proc. 63<sup>rd</sup> EAAP, Bratislava, Slovakia, pp. 370.

Faure J., Lefaucheur L., Bonhomme N., Ecolan P., Meteau K., Metayer-Coustard S., et al. 2012b. Meat Science doi:10.1016/j.meatsci.2012.07.006.

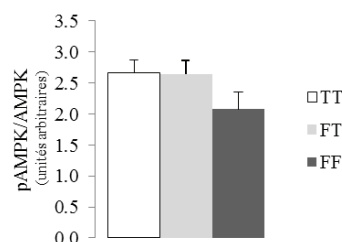
Lebret B., 2008. Animal, 2(10), 1548-1558.

Lebret B., 2009. Thèse de Doctorat Agrocampus Ouest, 115 p.

Lefaucheur L., Le Dividich J., Mouro J., Monin G., Ecolan P., Krauss D., 1991. Journal of Animal Science, 69, 2844-2854.

Scheffler T.L., Gerrard D.E., 2007. Meat Science, 77(1), 7-16.

**Figure 1.** Niveau de phosphorylation (Thr172 phospho-AMPKα / total AMPKα), muscle *Longissimus* (n≥18 par lot)



**Figure 2.** Analyse sensorielle de la longe (n=11 par lot)

