

Impact de l'Environnement d'Élevage Durant la Période Hivernale sur les Performances de Croissance et la Qualité de la Viande des Agneaux Lourds

ÉRIC POULIOT¹; CLAUDE GARIÉPY²; CATHERINE AVEZARD²; MIREILLE THÉRIAULT^{1,3};
FRANÇOIS CASTONGUAY^{1,3}

¹ SAN, UL; ² CRDA, AAC; ³ CRDBLP, AAC.

Les réalités climatiques du Canada influencent le mode de production de l'ensemble des secteurs agricoles. Pour les productions animales de l'est du pays, le climat rigoureux des hivers a engendré le besoin de construire des infrastructures qui permettent d'offrir un environnement convenable aux animaux. Ainsi, pour les producteurs ovins du Québec, les bâtiments représentent des investissements et des coûts d'entretien importants.

Pour l'élevage des agneaux lourds, l'utilisation de bergeries dites « froides », sans isolation thermique, dont les températures sont légèrement supérieures à celles enregistrées à l'extérieur, permettrait aux producteurs de réduire leurs coûts de production, puisqu'elles sont moins coûteuses à la construction que les bergeries isolées dites « chaudes ». Toutefois, avant d'envisager l'utilisation de tels bâtiments, il est primordial que l'industrie évalue les impacts de l'élevage des agneaux dans ces bâtiments tant au niveau de la quantité que de la qualité de la viande produite. En effet, plusieurs études portent à croire que, dans certaines circonstances, l'élevage en environnement froid pourrait affecter non seulement les performances zootechniques des animaux, mais également la qualité de la viande produite chez différentes espèces.

Objectifs

Général :

Déterminer l'impact de l'élevage des agneaux lourds dans un environnement froid (environ -2 °C) sur les performances de croissance et la qualité de la viande.

Spécifiques :

Cette étude visait l'évaluation de l'impact de cette pratique sur :

1) les paramètres zootechniques (GMQ, consommation, durée de croissance);

- 2) la qualité de la carcasse (mesures à ultrason pour épaisseur de gras dorsal et l'œil de longe, conformation, poids carcasses, rendement carcasse, rendements en viande vendable et en viande maigre);
- 3) les caractéristiques chimiques et biochimiques de la viande (type de fibres musculaires, les métabolismes du muscle, le pH et la composition en eau, gras et protéines);
- 4) les différents paramètres de la qualité organoleptique (couleur, jutosité,

tendreté et flaveur) mesurés de manière objective et par un panel de dégustation.

Protocole de Recherche

Durant l'hiver 2005, 64 agneaux de race Dorset, 32 mâles et 32 femelles, ont été élevés au Centre d'Expertise en Production Ovine du Québec sous deux environnements distincts. Les agneaux étaient gardés par groupe de quatre individus de même sexe dans l'un ou l'autre des bâtiments, soit une bergerie non isolée désignée comme l'environnement froid et une bergerie isolée faisant office d'environnement tempéré. Au total, chacun des bâtiments regroupait 4 enclos de 4 mâles et 4 enclos de 4 femelles. Les agneaux étaient nourris à volonté avec du foin sec et de la moulée commerciale de la compagnie Agribands Purina Canada (*Puranio* 18 % P.B. entre le sevrage et 30 kg et *Puranio* 16 % P.B. après 30 kg) jusqu'à un poids à jeun visé de 41-45 kg pour les femelles et 46-50 kg pour les mâles. La moulée était pesée chaque jour et les refus une fois semaine de manière à déterminer la consommation par enclos. De plus, les agneaux étaient pesés une fois par semaine et échographiés au niveau lombaire une fois toutes les deux semaines de manière à suivre le gain de poids et l'évolution des épaisseurs de gras et de muscle (*longissimus dorsi*).

L'abattage a eu lieu à l'abattoir Pouliot de Saint-Henri-de-Lévis tous les jeudis entre le 10 février et le 24 mars 2005. Un prélèvement de muscle d'environ 14-15 g a été effectué au niveau du *longissimus dorsi* droit de chaque animal, et ce, dans un délai de 30 à 60 min suivant l'abattage. Ces échantillons ont servi aux

analyses enzymatiques et histochimiques nécessaires à la caractérisation des fibres musculaires. Après avoir refroidi pendant 24 h, les carcasses ont été classifiées et découpées. Les longes gauches de 32 individus et les longes droites de tous les animaux ont été emballées sous vide et maturées une semaine avant d'être finalement congelées à -20°C .

Les analyses de laboratoire se sont déroulées au Centre de recherche et de développement sur les aliments de Saint-Hyacinthe.

Résultats et Discussion

Globalement, la température journalière moyenne de l'environnement tempéré (bergerie chaude) a été de $10,9 \pm 0,70^{\circ}\text{C}$ (min. = $8,8^{\circ}\text{C}$ et max. = $12,3^{\circ}\text{C}$) tandis que celle de l'environnement froid (bergerie froide) était de $-2,0 \pm 5,16^{\circ}\text{C}$ (min. = $-10,9^{\circ}\text{C}$ et max. = $9,3^{\circ}\text{C}$) (figure 1).

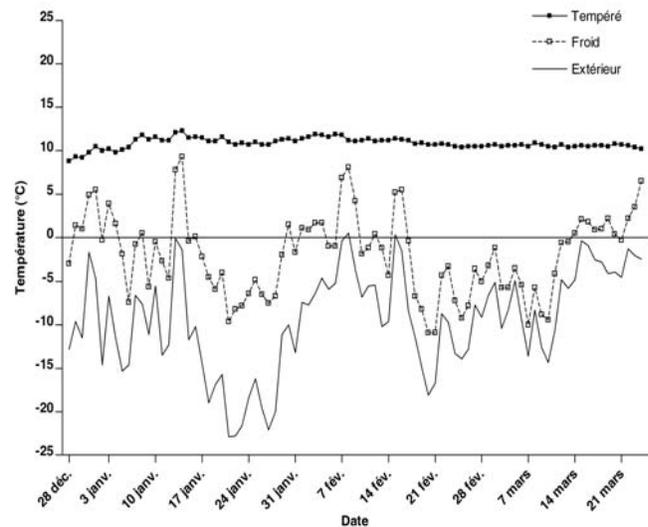


Figure 1. Variation de la température dans les bergeries expérimentales durant la période hivernale

Paramètres de croissance

De manière générale, l'environnement froid n'a eu aucun effet négatif au niveau

de la croissance des agneaux lourds, et ce, tant au niveau du gain moyen quotidien que de la consommation de moulée (tableau 1). Ces résultats sont en accord avec ceux de Vachon *et al.* (2007); étude pendant laquelle les agneaux élevés sous l'environnement froid avaient même tendance à avoir un GMQ supérieur. Par contre, certaines études ont rapporté des différences significatives au niveau du GMQ et/ou de la consommation alimentaire pour des agneaux tondus élevés sous un froid constant (environ 0 °C) comparativement à leurs congénères élevés sous un environnement plus chaud

(environ 20 °C) (Brink et Ames, 1975; Ames et Brink, 1977; Ekpe et Christopherson, 2000; Moibi *et al.*, 2000). Les résultats obtenus par la présente étude et ceux de Vachon *et al.* (2007) semblent indiquer que la présence normale de laine est suffisante pour maintenir les performances de croissance des agneaux élevés dans un environnement froid, du moins, sous les températures observées lors de ces expériences. D'ailleurs, il est reconnu que la laine est un isolant efficace qui influe sur la zone de confort des ovins (NRC, 1981).

Tableau 1. Paramètres de croissance en fonction du sexe (S) et de l'environnement (E)

Variables	Mâles		Femelles		SEM	Effets (P)		
	Tempéré	Froid	Tempéré	Froid		S	E	S x E
GMQ (g/j)	0,455	0,474	0,355	0,374	0,013	< 0,001	0,161	0,996
Consommation de moulée (kg/enclos)	379,0	388,8	391,7	368,6	11,4	0,726	0,532	0,139

Les mesures d'épaisseur du *longissimus dorsi* et de la couverture de gras prises par ultrason sur les agneaux vivants avant leur abattage révèlent des différences significatives selon l'environnement dans lequel ils ont été élevés (tableau 2). En effet, les agneaux gardés dans l'environnement froid avaient une épaisseur de muscle plus importante que ceux élevés dans l'environnement tempéré. Ce résultat est en accord avec la vitesse du dépôt musculaire (exprimée en mm/jour) qui était aussi supérieure dans l'environnement froid. Ces résultats sont particulièrement intéressants puisque sous les deux environnements, les agneaux ont reçu le même apport énergétique et azoté,

mais ils ont déposé plus de muscle (au site mesuré) sous l'environnement froid; environnement qui aurait pu, a priori, engendrer des besoins d'entretien supérieurs. À notre connaissance, aucune étude n'a rapporté de résultat similaire à celui-ci chez l'agneau. Différentes hypothèses peuvent cependant être émises afin d'expliquer ce constat :

- Les agneaux élevés sous l'environnement froid pourraient avoir une meilleure utilisation de l'azote (Christopherson et Kennedy, 1983; Kennedy *et al.*, 1986), réponse qui serait induite par des différences de sécrétions hormonales (Weekes *et al.*, 1983; Sasaki et Weekes, 1986).

Sous l'environnement froid, il pourrait y avoir une réduction de la charge microbienne et des infections sous-

cliniques, ce qui réduirait les besoins énergétiques associés à la défense immunitaire.

Tableau 2. Épaisseur des tissus au niveau du longissimus dorsi en fonction du sexe (S) et de l'environnement (E)

Variables	Mâles		Femelles		SEM	Effets (P)		
	Tempéré	Froid	Tempéré	Froid		S	E	S x E
Épaisseur du muscle (mm)	32,8	34,4	31,8	33,4	0,6	0,144	0,027	0,955
Dépôt du muscle (mm/j)	0,142	0,170	0,119	0,149	0,010	0,049	0,014	0,886
Épaisseur de gras (mm)	9,0	8,3	9,3	9,0	0,3	0,112	0,125	0,685
Dépôt du gras (mm/j)	0,061	0,048	0,061	0,055	0,005	0,482	0,068	0,535

Caractéristiques chimiques et biochimiques du longissimus dorsi

L'environnement d'élevage n'a pas influencé la composition chimique (eau, gras et protéines) et le pH de la viande. En fait, parmi l'ensemble des paramètres mesurés en ce qui a trait aux caractéristiques chimiques et biochimiques du muscle, seule une proportion plus importante de fibres intermédiaires (FOG : fibres rapides oxydo-glycolytique) a été observée au niveau de la longe des agneaux élevés sous l'environnement froid

(tableau 3). Cette réponse témoigne d'une certaine adaptation des agneaux aux températures plus froides, adaptation déjà observée chez le porc (Lefaucheur *et al.*, 1991; Herpin et Lefaucheur, 1992), le rat (Behrens et Himms-Hagen, 1977; Soni et Katoch, 1997), le cochon d'Inde (Ratzin Jackson *et al.*, 1987) et le canard (Duchamp *et al.*, 1992).

Tableau 3. Proportion des fibres musculaires au niveau du longissimus dorsi en fonction du sexe (S) et de l'environnement (E)

Variables	Mâles		Femelles		SEM	Effets (P)		
	Tempéré	Froid	Tempéré	Froid		S	E	S x E
Fibres SO (%)	8,8	7,7	8,1	7,0	0,7	0,284	0,139	0,991
Fibres FOG (%)	52,1	53,6	52,0	55,0	1,0	0,522	0,047	0,475
Fibres FG (%)	39,1	38,7	39,9	38,1	1,0	0,904	0,276	0,467

Qualité de la viande

Pour ce qui est de la qualité de la viande, aucune différence significative n'est ressortie pour les mesures objectives de la couleur, de la jutosité et de la tendreté. Toutefois, le panel de dégustation a jugé la viande des agneaux élevés sous l'environnement froid plus juteuse que celle des agneaux élevés sous

l'environnement tempéré (Tableau 4). Cette différence est particulièrement difficile à expliquer puisque la composition en eau et en gras de la viande était semblable de même que les pertes en eau et à la cuisson, paramètres souvent reliés à la jutosité.

Tableau 4. Évaluation de la qualité de la viande par un panel de dégustation en fonction du sexe (S) et de l'environnement (E)

Variables	Mâles		Femelles		SEM	Effets (P)		
	Tempéré	Froid	Tempéré	Froid		S	E	S x E
Flaveur longe	3,93	3,80	3,64	3,43	0,18	0,084	0,373	0,820
Fermeté longe	4,27	4,30	3,86	3,65	0,30	0,088	0,750	0,697
Jutosité longe	3,29	3,77	3,61	3,83	0,17	0,257	0,043	0,420
Flaveur du gigot	3,82	3,86	3,27	3,48	0,20	0,026	0,510	0,675

Conclusion et Impacts

Les résultats obtenus au cours de la présente étude démontrent qu'il n'y a pas d'impact négatif relié à l'élevage des agneaux lourds dans un environnement froid sur les paramètres de croissance ainsi que sur la qualité de la carcasse et de la viande. Au contraire, les quelques effets significatifs observés étaient plutôt positifs. Ces résultats portent à croire que sous les conditions retrouvées durant cette étude, les animaux étaient exposés à des températures très près de la borne inférieure de leur zone de confort. Les agneaux élevés dans l'environnement froid sembleraient s'être adaptés aux conditions auxquelles ils étaient exposés sans toutefois augmenter de façon drastique leurs besoins énergétiques. Par contre, une telle conclusion n'explique pas comment

cet environnement a pu favoriser certains paramètres de croissance, comme le dépôt musculaire. D'autres facteurs que les besoins énergétiques nécessaires au maintien de l'homéothermie pourraient donc être impliqués.

Il faut rester prudent face à de tels résultats. Il est vrai que l'environnement froid n'a eu aucun impact négatif sur les différents paramètres au cours de cette expérience. Toutefois, il faut être conscient que ces résultats s'appliquent à des agneaux non tondus, recevant une alimentation de qualité servie à volonté, élevés à l'abri du vent et des intempéries et soumis aux températures rencontrées durant cette étude. Dans de telles conditions, qui correspondent en fait aux

conditions retrouvées dans une bergerie dite « froide », l'élevage sous un environnement froid pourrait représenter un avantage économique pour les producteurs. Une telle pratique permettrait de réduire les coûts de production reliés à la construction de bergeries isolées tout en maintenant les performances de croissance et la qualité de la carcasse et de la viande des agneaux lourds.

Financement

Merci au CDAQ, au CEPOQ, à Agriculture et agroalimentaire Canada, au CRSNG et à Agribands Purina Canada qui ont permis le financement de ce projet.

Remerciements

Des remerciements plus que sincères à tous les partenaires sans lesquels le projet n'aurait pu avoir lieu. Des remerciements plus particuliers à Sylvain Blanchette, à Amélie Saint-Pierre ainsi qu'à toute l'équipe du CEPOQ pour leur implication dans la réalisation de ce projet. Merci également à Marie-Claude Parisé et Christian Bernier de Sélection BERARC ainsi qu'aux bouchers Hervé Marquet et Daniel Rochon. Finalement, merci aux responsables et au personnel de l'Abattoir Pouliot et à Éric Provencher d'Agribands Purina Canada.

Références

Ames, D.R. et D.R. Brink. 1977. Effect of temperature on lamb performance and protein efficiency ratio. *J. Anim. Sci.* 44: 136-140.

Behrens, W.A. et J. Himms-Hagen. 1977. Alteration in skeletal muscle mitochondria of cold-acclimated rats: association with enhanced metabolic response to noradrenaline. *J. Bioenerg. Biomembr.* 9: 41-63.

Brink, D.R. et D.R. Ames. 1975. Effect of ambient temperature on lamb performance. *J. Anim. Sci.* 41: 264 (Abstr.).

Christopherson, R.J. et P.M. Kennedy. 1983. Effect of the thermal environment on digestion in ruminants. *Can. J. Anim. Sci.* 63: 477-496.

Duchamp, C., F. Cohen-Adad, J.L. Rouanet et H. Barre. 1992. Histochemical arguments for muscular non-shivering thermogenesis in muscovy ducklings. *J. Physiol.* 457: 27-45.

Ekpe, E.D. et R.J. Christopherson. 2000. Metabolic and endocrine responses to cold and feed restriction in ruminants. *Can. J. Anim. Sci.* 80: 87-95.

Herpin, P. et L. Lefaucheur. 1992. Adaptative changes in oxydative metabolism in skeletal muscle of cold-acclimated piglets. *J. Therm. Biol.* 17: 277-285.

Kennedy, P.M., R.J. Christopherson et L.P. Milligan. 1986. Digestive response to cold. Dans: L.P. Milligan, W.L. Grovum and A. Dobson (éds.). *Control of digestion and metabolism in ruminants.* p. 285-306.

Lefaucheur, L., J.L. Dividich, J. Mourot, G. Monin, P. Ecolan et D. Krauss. 1991. Influence of environmental temperature on growth, muscle and adipose tissue metabolism, and meat quality in swine. *J. Anim. Sci.* 69: 2844-2854.

Moibi, J.A., R.J. Christopherson et E.K. Okine. 2000. In vivo and in vitro lipogenesis and aspects of metabolism in ovines: Effect of environmental temperature and dietary lipid supplementation. *Can. J. Anim. Sci.* 80: 59-67.

NRC. 1981. *Effect of environment on nutrient requirements of domestic animals*, Washington, D.C., 168 pp.

Ratzin Jackson, C.G., A.H. Sillau et N. Banchemo. 1987. Fiber composition and capillarity in growing guinea pigs acclimated to cold and cold plus hypoxia. *Proc. Soc. Esp. Biol. Med.* 185: 101-106.

Sasaki, Y. et T.E.C. Weekes. 1986. Metabolic responses to cold. Dans: L.P. Milligan, W.L. Grovum and A. Dobson (éds.). *Control of digestion and metabolism in ruminants.* p. 326-343, Englewood Cliffs, NJ, USA.

Soni, A. et S.S. Katoch. 1997. Structural and metabolic changes in skeletal muscle of cold acclimated rats. *J. Therm. Biol.* 22: 95-107.

Vachon, M., R. Morel et D. Cinq-Mars. 2007. Effects of raising lambs in a cold or warm environment on animal performance and carcass traits. *Can. J. Anim. Sci.* 87: 29-34.

Weekes, T.E.C., Y. Sasaki et T. Tsuda. 1983.
Enhanced responsiveness to insulin in sheep
exposed to cold. Am. J. Physiol. 244: E335-
E345.