

Pratiques postabattage et qualité de la viande d'agneau au Québec : constat, solutions de rechange et perspectives



RECHERCHE

Éric Pouliot, Département des sciences animales, Université Laval, Québec

Avec la collaboration de C. Gariépy², M. Thériault^{1,3}, C. Avezard², J. Fortin², N. J. Simmons⁴, F. Castonguay^{1,3}

¹Département des sciences animales, Université Laval, Québec; ²Centre de recherche et de développement sur les aliments, AAC, Saint-Hyacinthe;

³Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, AAC, Sherbrooke, ⁴Carne Technologies Ltd, Nouvelle-Zélande.

Puisque la viande d'agneau est perçue comme un produit haut de gamme relié au plaisir, il est primordial d'être en mesure de satisfaire les besoins des consommateurs et de combler leurs attentes en offrant un produit de qualité supérieure... à la hauteur de leurs attentes! Ceci est d'autant plus vrai dans le contexte actuel de mondialisation où la concurrence devient de plus en plus féroce, non seulement en termes de prix et de quantité, critères difficiles à égaler, mais également en termes de qualité. La Nouvelle-Zélande et l'Australie travaillent sur la qualité de leur produit depuis des années. Ils ont mis sur pied des programmes de contrôle qui touchent l'ensemble des pratiques de production afin d'optimiser la qualité de la viande produite pour les différents marchés visés. Ils sont en mesure d'offrir un produit de qualité en grande quantité : un produit homogène dont le prix est inférieur à celui de l'agneau du Québec, ce qui fait d'eux des concurrents plus que sérieux. Il est donc primordial que l'industrie ovine québécoise se dote de pratiques qui lui permettent de mettre en marché une viande de qualité supérieure afin d'assurer sa pérennité.

Parmi tous les facteurs pouvant influencer la qualité organoleptique de la viande d'agneau, ceux reliés aux procédés postabattage sont reconnus pour être les plus importants, d'abord de par leur niveau d'influence (Sanudo et al. 1998), mais aussi en raison de leur position-clé dans la chaîne de production (passage obligé de l'ensemble des agneaux commerciaux et maillon plus facilement contrôlable en raison du petit nombre d'abattoirs comparé au nombre d'éleveurs). Au Québec, les agneaux sont abattus dans quelques abattoirs non spécialisés. Les chambres de refroidissement et les systèmes employés sont plutôt conçus pour refroidir efficacement des carcasses de bœufs et/ou de porcs afin d'assurer une qualité microbiologique élevée. Puisque les carcasses d'agneaux sont plus petites, elles disposent d'un plus grand rapport surface/volume, ce qui favorise les échanges thermiques et engendre un refroidissement plus rapide. Or,

il est généralement admis qu'un refroidissement trop rapide des carcasses occasionne une contraction du muscle engendrée par le froid, mieux connu sous le nom de « cold shortening » (Lawrie 1998; Honikel 2004). Essentiellement, le « cold shortening » est causé par une baisse trop rapide de la température des carcasses, ce qui réduit la capacité de séquestration du calcium alors que les réserves énergétiques des cellules musculaires sont encore élevées. Comme chez les animaux vivants, cette présence simultanée de calcium et d'énergie favorise la contraction musculaire, donc un raccourcissement des fibres, ce qui cause une importante diminution de la tendreté de la viande (Pearson et Young 1989). Plus ce raccourcissement dû au froid est important, plus la tendreté sera affectée négativement (Locker et Hagyard 1963; Marsh et Leet 1966). Il est donc plus que probablement que la tendreté de la viande d'agneau ne soit pas

optimale au Québec due à un refroidissement trop rapide des carcasses. Une autre pratique postabattage pourrait également « nuire » à la tendreté de l'agneau retrouvé au marché : une période de maturation trop courte. En fait, pour des raisons économiques (coûts d'entreposage, espace limité, débit d'abattage, etc.) et microbiologiques, les coupes de viande se retrouvent très rapidement dans les comptoirs de vente ou chez les restaurateurs. Or, il est depuis longtemps reconnu que la viande subit d'importants changements durant les jours suivants le *rigor mortis* (rigidité cadavérique qui s'établit suite à l'épuisement des réserves énergétiques) ; des changements qui mènent à l'attendrissement de la viande (Devine 2004). L'activité protéolytique, c'est-à-dire la dégradation des structures musculaires par les différentes enzymes, explique une grande partie des changements qui surviennent durant cette période (Koohmaraie et

Geesink 2006). Chez l'agneau, une période de huit jours et plus permettrait d'améliorer considérablement la tendreté de la viande (Dransfield et al. 1981).

Il est donc fort possible que les pratiques actuelles en abattoir (refroidissement rapide et maturation très courte) ne favorisent pas l'expression du plein potentiel de tendreté de l'agneau du Québec. Heureusement, il existe des outils afin de contrer le problème et d'améliorer la tendreté de la viande. Il y a plus de 50 ans, les chercheurs ont découvert que la stimulation électrique des carcasses était un moyen fort intéressant d'y parvenir. En effet, l'application d'un courant électrique à une carcasse provoque des contractions musculaires qui engendrent une chute rapide du pH due à l'utilisation des réserves énergétiques en absence d'oxygène (Hwang et al. 2003; Devine et al. 2004). Cette chute de pH plus hâtive permet d'accélérer l'atteinte du *rigor mortis* et conséquemment de réduire les risques de « cold shortening ». De plus, comme la maturation de la viande semble débuter près du *rigor mortis*, le processus d'attendrissement pourrait

également être devancé chez les carcasses stimulées (Simmons et al. 2008). La stimulation électrique représente donc une opportunité intéressante afin d'optimiser la qualité de la viande produite. Pour cette raison, elle est devenue une procédure standard lors de l'abattage des bovins et ovins en Australie et en Nouvelle-Zélande (Simmons et al. 2008; Pearce et al. 2009). L'objectif est maintenant de permettre à un maximum de carcasses d'atteindre le pH 6 entre 18 et 25 °C : conditions qui permettraient d'obtenir une tendreté optimale (Thompson et al. 2005). Il était donc primordial de valider les impacts de ces pratiques (stimulation et maturation) afin de savoir si elles peuvent être des outils appropriés pour permettre à l'industrie ovine québécoise de mettre en marché une viande de qualité supérieure. Pour cette raison, un projet de recherche a été réalisé.

Des visites préliminaires qui en disent long...

Ce projet a débuté par une phase préliminaire durant laquelle trois abattoirs ont été visités à une ou deux reprises afin de mesurer les chutes du pH et de la température des carcasses d'agneaux. À chaque visite, les mesures ont été effectuées dans les heures suivant l'abattage sur une douzaine de carcasses. Les résultats montrent que le refroidissement des carcasses est très rapide dans les trois abattoirs. Lors de quatre des cinq expériences préliminaires réalisées, les carcasses ont atteint une température inférieure à 10 °C alors que le pH était toujours supérieur à 6,2. Or, il a été démontré que sous ces conditions, les carcasses d'agneaux sont susceptibles au raccourcissement dû au froid. Il

est donc probable que la qualité organoleptique des carcasses soumises à ces conditions ne soit pas optimale, principalement la tendreté. Ces résultats supportent l'hypothèse de départ et confirment la pertinence de ce projet.



L'ABC du projet!

Au cours du projet, 76 agneaux mâles issus de béliers Suffolk et de brebis prolifiques (Arcott Rideau ou 1/2Dorset/1/2Romanov) ont été abattus dans un abattoir commercial lorsqu'ils ont atteint le poids vif de 48-52 kg. Ces derniers provenaient de neuf producteurs commerciaux du Québec et ils ont été élevés à la station d'évaluation des agneaux du CEPOQ à partir de 60 jours d'âge. Les abattages se sont déroulés sur huit semaines. En tout, 38 carcasses ont été stimulées électriquement dix minutes post-mortem, pendant 60 secondes, à l'aide d'un appareil industriel à bas voltage (21 V; 0,25 A, Jarvis, Modèle ES-4, Middletown, Connecticut, É.U.). Les 38 autres carcasses n'ont pas reçu de traitement particulier. Durant les premières 24 h de refroidissement (0,75; 3; 6; 12 et 24 h), la température des carcasses et la chute du pH ont été mesurées sur le *longissimus dorsi* (LD; longe complète). Après 24 h de refroidissement, les carcasses ont été découpées et des périodes de maturation de 1, 3 ou 8 jours ont été attribuées aléatoirement à trois sections du LD pour chacune des carcasses. Le pH ultime (48 h), la couleur, la perte en eau, la perte à la cuisson, la force de cisaillement, la longueur des sarcomères, l'indice de fragmentation myofibrillaire (IFM) ainsi que la qualité sensorielle ont été déterminés en laboratoire.



Un refroidissement très rapide... trop rapide!

Au cours du projet proprement dit, la chute de la température a été la même pour les carcasses stimulées et non stimulées ce qui est parfaitement logique puisqu'elles étaient soumises aux mêmes conditions de refroidissement (Figure 1). La chute de température a été très rapide : les carcasses ont atteint 10 °C moins de 4 h post-mortem et 5 °C en 5 h. À ce moment, le pH des carcasses non stimulées était autour de 6,6. Ces conditions de pH et de température sont très propices au phénomène de « cold shortening » (Devine et al. 2004;

Simmons et al. 2008). Pour sa part, la stimulation électrique a permis aux carcasses d'atteindre la température de 10 °C à un pH inférieur à 6,1. Dans ces conditions, le risque de raccourcissement dû au froid est réduit. En fait, il est suggéré que les carcasses doivent atteindre un pH de 6,0 avant que la température ne soit sous les 10 °C afin de minimiser les risques de raccourcissement dû au froid (Devine et al. 2004; Simmons et al. 2008). Par contre, bien qu'intéressant, ce traitement de stimulation n'est pas optimal puisqu'il n'a pas permis d'atteindre le pH 6 entre 18 et 25 °C tel que recommandé par le programme

australien « Sheep Meat Eating Quality » (Thompson et al. 2005).

Des effets mesurables!

La stimulation électrique et la maturation ont permis d'améliorer la tendreté de la viande déterminée par la force de cisaillement et par l'analyse sensorielle (Tableau 1). Indépendamment du traitement de stimulation, la tendreté de la viande s'est améliorée en fonction du temps de maturation. Cet attendrissement de la viande serait dû à la dégradation des protéines myofibrillaires comme en témoigne l'augmentation de l'indice de fragmentation myofibrillaire (Tableau 1). Un tel effet de la maturation est bien connu et documenté (Bate-Smith 1948; Dransfield et al. 1981; Koohmaraie et al. 1991). La différence notable de tendreté entre trois et huit jours de maturation, démontre qu'il est important pour l'industrie ovine québécoise d'accorder un certain délai avant de commercialiser la viande afin d'optimiser la qualité de son produit. Le fait d'expédier rapidement les carcasses ou les découper aux fournisseurs (\approx 48 h post-mortem) augmente le risque que la viande soit consommée avant qu'elle ait atteint son potentiel de tendreté.

De son côté, la stimulation électrique a amélioré la tendreté de la viande, et ce, peu importe le temps de maturation (Tableau 1). Ce constat est en accord avec de nombreuses études qui ont démontré l'effet bénéfique de la stimulation sur la tendreté. Cet effet serait en partie dû à la longueur des sarcomères qui était supérieure pour la viande de carcasses stimulées (Tableau 1). Tel que le laissent présager les données sur les chutes du pH et de la température, les différences de longueur des sarcomères et de tendreté démontrent que les conditions actuelles de refroidissement sont trop sévères pour les carcasses d'agneaux.

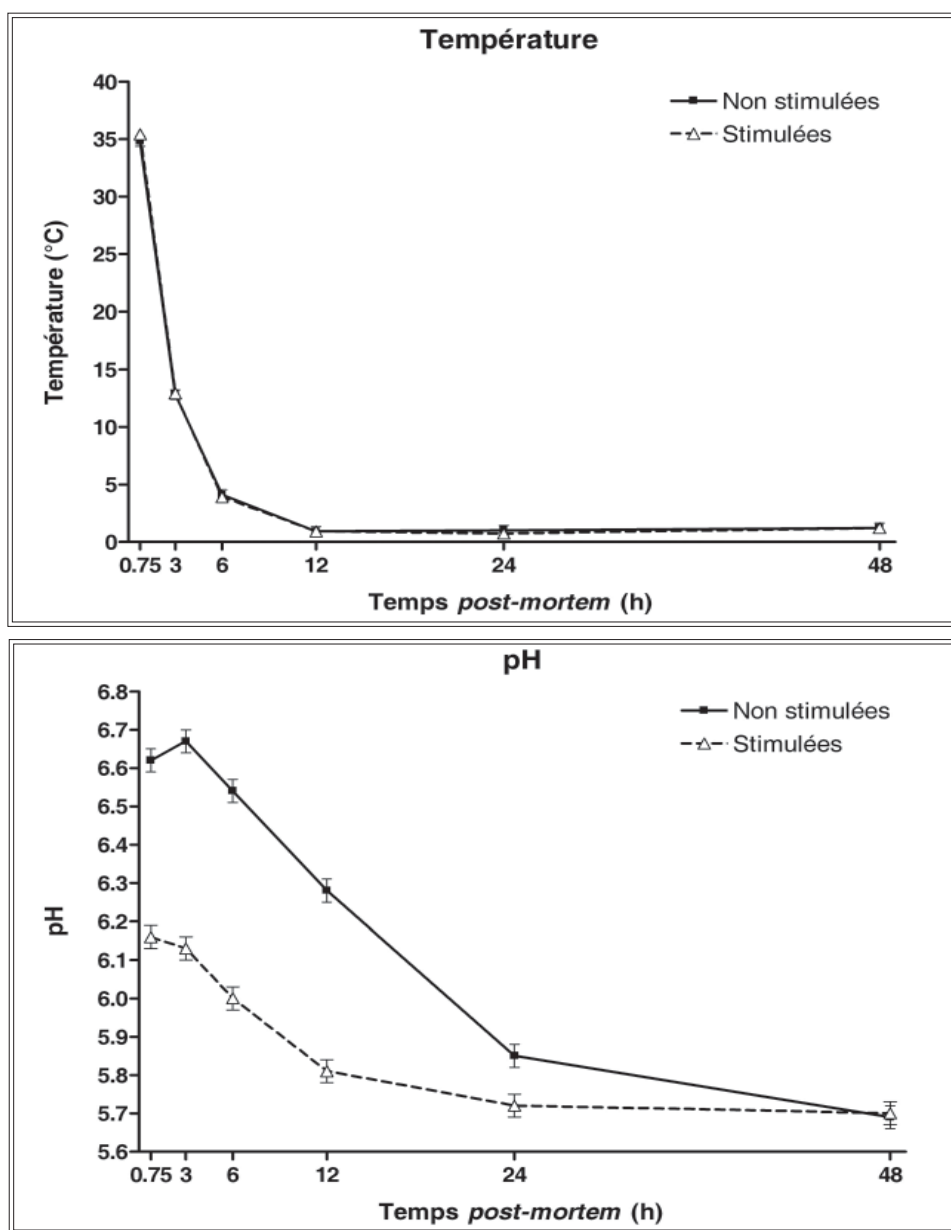


Figure 1. Chute du pH et de la température de carcasses d'agneaux stimulées ou non en fonction du temps post-mortem

Tableau 1. Paramètres reliés à la tendreté des LD provenant de carcasses soumises ou non à un traitement de stimulation électrique (Sti.) et maturées 1, 3 ou 8 j (Mat.)

Variables	Traitements post-abattage						Sti.	Mat.
	Non Stimulées			Stimulées				
	1 j	3 j	8 j	1 j	3 j	8 j		
Force de cisaillement ¹ (kg)	7,60	6,28	4,48	5,46	4,56	3,03	***	***
Fermeté ²	4,87	4,70	3,73	4,45	3,53	2,93	***	***
Longueur des sarcomères ³ (µm)	1,66			1,75			***	
Indice fragmentation myofibrillaire ⁴	88,02	103,11	111,22	87,92	98,89	109,86	N.S.	***

*** P < 0,001; N.S. non significatif

¹Mesure objective de la force nécessaire pour couper un morceau de viande cuit.

²Perception de la fermeté de la viande par des juges entraînés.

³Mesure de la longueur de l'unité de contraction des fibres musculaires.

⁴Mesure de l'état de dégradation de la structure musculaire.



Ces dernières sont sujettes au phénomène de « cold shortening » qui cause une diminution de la tendreté finale du produit. La chute plus rapide du pH engendrée par la stimulation a permis de réduire le phénomène et d'améliorer la tendreté, ce qui démontre qu'il est possible d'optimiser la tendreté de la viande d'agneau du Québec en modifiant les pratiques postabattage. Par contre, même dans le cas des carcasses stimulées, les sarcomères étaient relativement courts, ce qui laisse croire qu'il y a encore place à amélioration en optimisant la procédure de stimulation. Ce constat est logique puisque le pH 6 n'a pas été atteint dans la fenêtre de 18 à 25 °C, tel que recommandé par le programme australien. D'ailleurs, l'absence de différence entre les in-

dices de fragmentation myofibrillaire de la viande provenant des carcasses stimulées ou non démontre qu'il n'y a pas eu d'accélération de la maturation suite à la stimulation. Ce constat appuie l'idée que la procédure n'est toujours pas optimale en termes de fenêtre pH-température. Malgré tout, après seulement trois jours de maturation, la viande provenant des carcasses stimulées a atteint une tendreté équivalente à celle des carcasses non stimulées maturées huit jours. Or, ce délai correspond relativement bien au temps nécessaire aux carcasses pour atteindre les comptoirs de vente. Toutefois, la tendreté la plus marquée a été obtenue en combinant la stimulation électrique à une période de maturation de huit jours. Il importe de souligner que la stimulation et la maturation n'ont eu que de faibles impacts sur les autres paramètres de qualité et que la majorité d'entre eux étaient plutôt positifs (Pouliot et al. 2009).

Ce qu'il faut retenir...

Les résultats de cette étude démontrent que le refroidissement des carcasses d'agneaux est actuellement trop rapide dans les abattoirs ovins visités et qu'il ne permet pas à la viande d'agneau d'atteindre son plein potentiel de tendreté. Cette recherche a démontré qu'une période de maturation de la viande de huit jours serait bénéfique afin de mettre en marché un

produit de qualité supérieure. L'utilisation d'un système commercial de stimulation électrique à bas voltage a engendré une amélioration notable de la tendreté de la viande d'agneau, qu'elle soit mesurée objectivement par les forces de cisaillement ou lors de tests sensoriels exécutés par un panel de dégustateurs.

Un outil prometteur!

La stimulation électrique s'avère donc une avenue très intéressante pour l'industrie ovine québécoise afin d'améliorer la tendreté de la viande d'agneau dans un délai raisonnable pour l'ensemble de la chaîne. Par contre, d'autres recherches seront nécessaires afin d'optimiser la technique et d'engendrer le plus de bénéfices possible pour la qualité du produit. Les Australiens et les Néo-Zélandais travaillent depuis des années sur le sujet. Ils ont comme objectif d'utiliser un système permettant à la grande majorité des carcasses d'atteindre le pH 6 dans une fenêtre de température allant de 18 à 25 °C. Un objectif que l'industrie ovine québécoise devrait également partager.

Remerciements

Ce projet a été rendu possible grâce au soutien financier et technique du Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec, du CEPOQ, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, du Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies, d'Agribrands Purina Canada inc., de Sélection Berarc et des abattoirs Luceville inc., Rolland Pouliot et fils inc. et Forget Ltée. Des remerciements plus que sincères à toutes les personnes qui ont contribué à la réussite de ce projet.



Les références sont disponibles auprès de l'auteur : eric.pouliot.1@ulaval.ca