

# Optimiser la tendreté de la viande d'agneau :

Comprendre et utiliser les événements et les procédés *postmortem*

**Eric Pouliot**<sup>1,2</sup> M. Sc. (Ph. D. en voie d'obtention)

Spécialiste en qualité de la viande

*En collaboration avec*

C. Gariépy<sup>3</sup>, M. Thériault<sup>1,4</sup> et F. W. Castonguay<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Université Laval, Qc, Canada; <sup>2</sup>Centre d'expertise en production ovine du Québec, Qc, Canada; <sup>3</sup> Centre de recherche et de développement sur les aliments, AAC, Qc, Canada, <sup>4</sup>Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, AAC, Qc, Canada.*



# Contexte

Produit haut de gamme

## ➤ Deux types de consommateurs

- ✓ Dont la consommation est ancrée dans leurs mœurs et coutumes
- ✓ Épicuriens amateurs de gastronomie = **plaisir!**

Difficile de rivaliser avec les prix des concurrents



Nouvelle-Zélande



Australie

**La qualité... un enjeu important**

Ressources humaines + monétaire\$ = recherche et développement



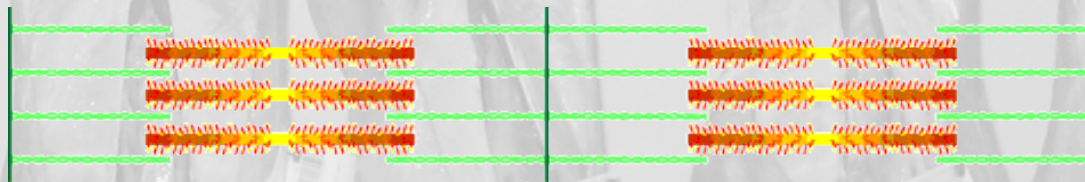
# Pourquoi postabattage?

1. **Beaucoup d'influence** sur la qualité (Sañudo et al. 1998)
2. **Peu d'abattoirs** au QC (passage obligé)
3. **Réalité d'abattage**
  - ✓ Abattoirs multispèces
  - ✓ Refroidissement rapide des carcasses
  - ✓ Carcasses **plus petites... refroidissement trop rapide?**

# Pourquoi le postabattage

- Refroidissement trop rapide réduit la tendreté de la viande

**Rétrécissement par le froid** (Locker et Hagyard 1963, Locker 1985)



**Calcium + énergie = contraction**

$T^{\circ} < 10^{\circ}C \rightarrow$  calcium  
 $pH > 6,0 \rightarrow$  énergie

- La **maturation améliore** la tendreté de la viande

- ✓ Protéolyse musculaire (Koochmaraie et Geesink 2006; Kemp et al. 2010)
- ✓ 80 % du potentiel de tendreté atteint en 7,7 j (Dransfield et al. 1981; Dransfield 1994)
- ✓ Tendreté = 1<sup>er</sup> critère d'appréciation (Touraille 1994)

# Stimulation électrique

- Un **outil** pour **gérer** la chute du pH et de la température
- En **accélérant la glycolyse** (et la chute du pH) :
  - ✓ Prévient le **rétrécissement par le froid** (Devine *et al.* 2004)
  - ✓ Accélère l'**attendrissement** (Simmons *et al.* 2008)?
- **Fenêtre recommandée** par le programme australien « Sheep Meat Quality » (Thompson *et al.* 2005; Pearce *et al.* 2009) :
  - ✓ **pH 6,0 atteint entre 18 et 25 °C** (18 et 35 °C)



Si le pH 6,0 est atteint à une température :  
< 10 °C = rétrécissement par le froid  
> 35 °C = rétrécissement, dénaturation des protéines

# Objectifs

- ✓ Déterminer si les **pratiques postabattage** actuelles **permettent** à la viande d'agneau du Québec **d'exprimer son plein potentiel** en termes de qualité organoleptique et particulièrement de **tendreté**;
- ✓ Déterminer **l'impact de la stimulation électrique** et de la **maturation** sur les différents paramètres de **qualité organoleptique**, mais plus **particulièrement** sur la **tendreté** de l'agneau du Québec;
- ✓ Optimiser et de **comprendre** de quelle **manière** la **stimulation électrique** et le **refroidissement** affectent la **qualité** de la viande;

# Hypothèses

- ✓ Les carcasses des **agneaux lourds** du Québec sont **refroidies trop rapidement** et elles sont **sujettes** au phénomène de « **cold shortening** »;
- ✓ La **stimulation électrique** ainsi que la **maturation** pourraient grandement **améliorer la tendreté** de la viande d'agneau produite au Québec;
- ✓ Il y a une **fenêtre de température idéale** pour que les carcasses atteignent le **pH 6,0** (18 à 25°C) qui **favorise la tendreté** de la viande en minimisant la contraction musculaire et en favorisant la protéolyse;

# Projet ES1 (n° 6125)



76 agneaux mâles (48 à 52 kg)

38 carcasses ES

(21 V; 0,25 A; 60 sec)

38 carcasses NES

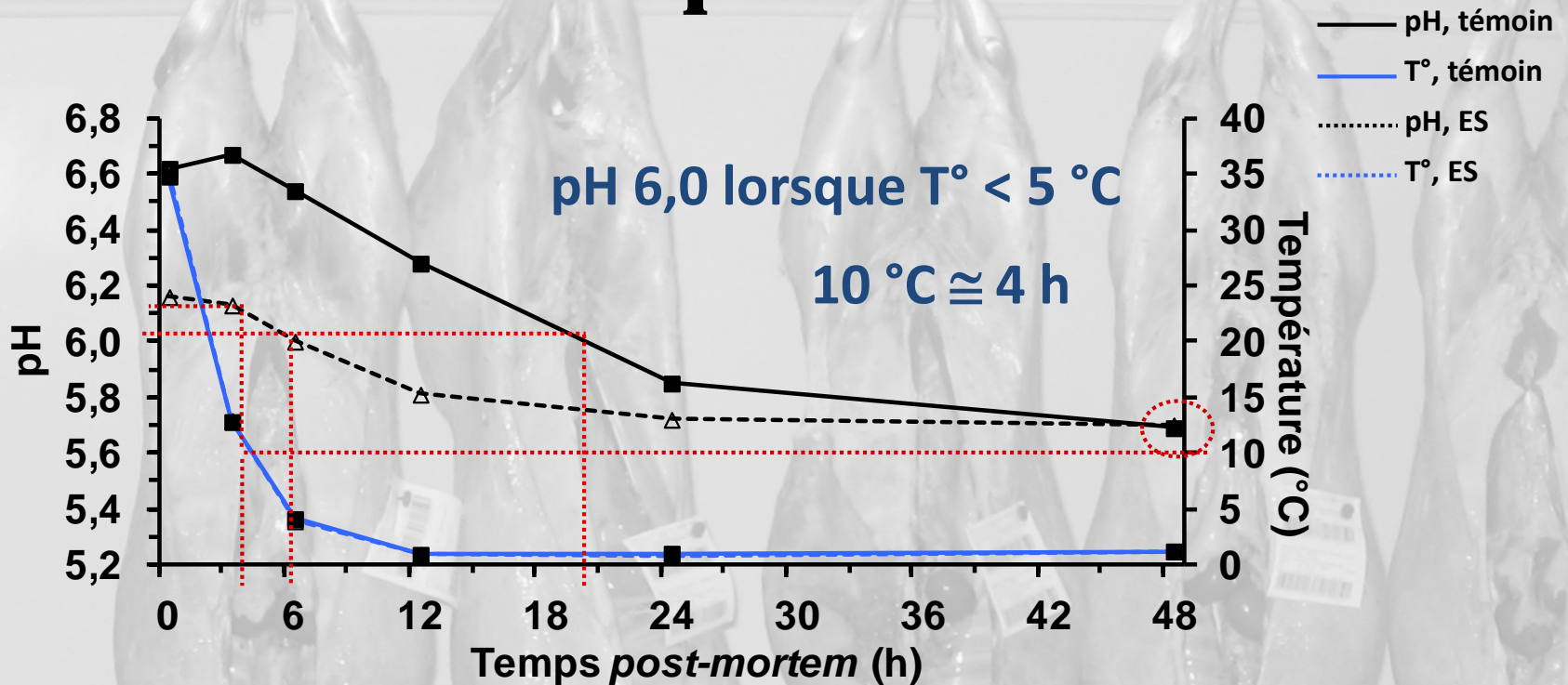
- ✓ pH, T° et échantillons musculaires (0-24 h)
- ✓ sections du *LD*, maturation de 1, 3 ou 8 jours

- pH ultime;
- Couleur (L\*, a\*, b\*);
- Pertes en eau et à la cuisson;
- **Force de cisaillement;**
- **IFM** indice de fragmentation myofibrillaire;
- **Longueur des sarcomères;**
- **Analyse sensorielle.**

ES = stimulées (« electrical stimulation »)  
NES = témoins



# Chutes du pH et de la T°



**ES** = pH 6,1 atteint à 10 °C

**Fenêtre optimale** : pH 6,0 atteint entre 18 et 25 °C

**Même pH ultime**

# Résultats

Variables	Traitements postabattage						SEM	Valeur de P		
	NES			ES				S	M	S×M
	1 j	3 j	8 j	1 j	3 j	8 j				
Force de cisaillement (kg)	7,69	6,00	4,25	5,39	4,36	2,81	0,38	< 0,001	< 0,001	0,292
Fermeté	4,88	4,71	3,74	4,48	3,56	2,97	0,17	< 0,001	< 0,001	0,023
Longueur des sarcomères (µm)	1,67			1,75			0,01	< 0,001		
IFM	89,7	104,8	112,9	89,3	101,8	112,6	4,18	0,743	< 0,001	0,774

La stimulation → Longueur des sarcomères

La maturation → L'IFM

# Discussion

- ✓ La **stimulation** réduit le risque de «**cold shortening**»
- ✓ La **maturation** favorise la **dégradation** protéique
- ✓ La stimulation n'accélère pas la protéolyse

Chute de la température trop rapide???

*« La température chute si rapidement que le muscle est déjà à 1-2°C lorsque le rigor mortis est atteint! »*

Loin de la fenêtre optimale proposée par les Australiens

# Projet ES2 (n° 09-C-54)

- 128 carcasses d'agneaux mâles lourds (poids de la carcasse chaude :  $22,3 \pm 0,2$  kg)
- 8 jours d'abattage (16 agneaux/j)
- 4 traitements, selon un plan 2 x 2 :
  - ✓ NES\_N : Pas de ES et refroidissement normal;
  - ✓ ES\_N : ES et refroidissement normal;
  - ✓ ES\_L : ES et refroidissement lent;
  - ✓ NES\_L : Pas de ES et refroidissement lent.



**Refroidissement normal (N):** 24 h à  $1,1 \pm 1,4$  °C

**Stimulation électrique (ES) :** stimulation de 30 sec à l'aide d'un appareil industriel à bas voltage (21 V RMS; 0,25 A; Jarvis, Modèle ES-4, Middletown, CT)

**Refroidissement lent (L):** 3 h à  $9,6 \pm 1,0$  °C puis refroidissement normal

# Mesures

- ✓ **pH et T°** (0,75, 2, 3, 6, 12, 24, 48 h) du muscle *LL*
- ✓ **Carrés maturés** pendant **3 ou 8 j** à 4 °C
- ✓ **Couleur** (variables  $L^*$ ,  $a^*$  et  $b^*$ ) sur muscles décongelés
- ✓ **Pertes à la cuisson**
- ✓ **Force de cisaillement** (Warner-Bratzler)
- ✓ **IFM** (indice de fragmentation myofibrillaire)
- ✓ **Longueur des sarcomères**



# Résultats imprévus



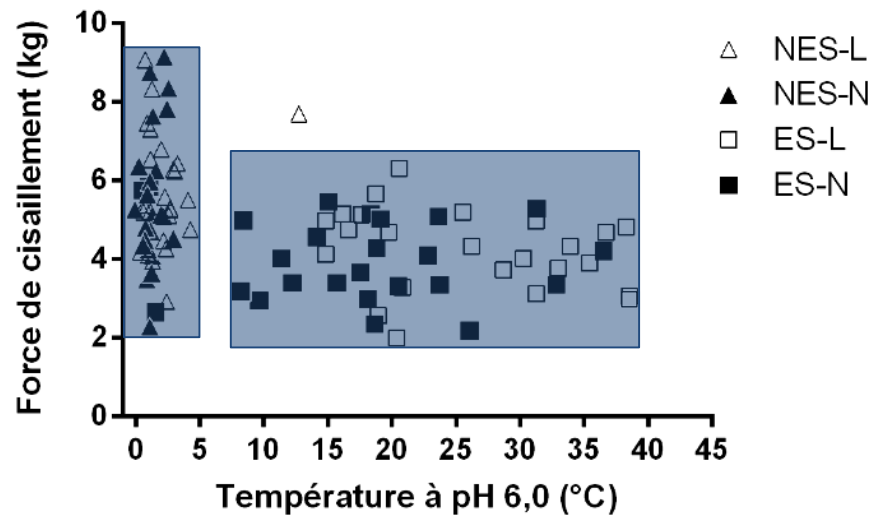
(Interbev, 2006)

- **% de viande ayant un pH ultime > 5,8**
  - ✓ Viande d'aspect « **DFD** » (foncée, ferme et sèche)
  
- **Pas suffisamment d'énergie = pH plus élevé**
  - ✓ Stress préabattage?
    - Transport, contact avec d'autres animaux, manutention
  
- **Simple indication... des études plus poussées s'imposent!**

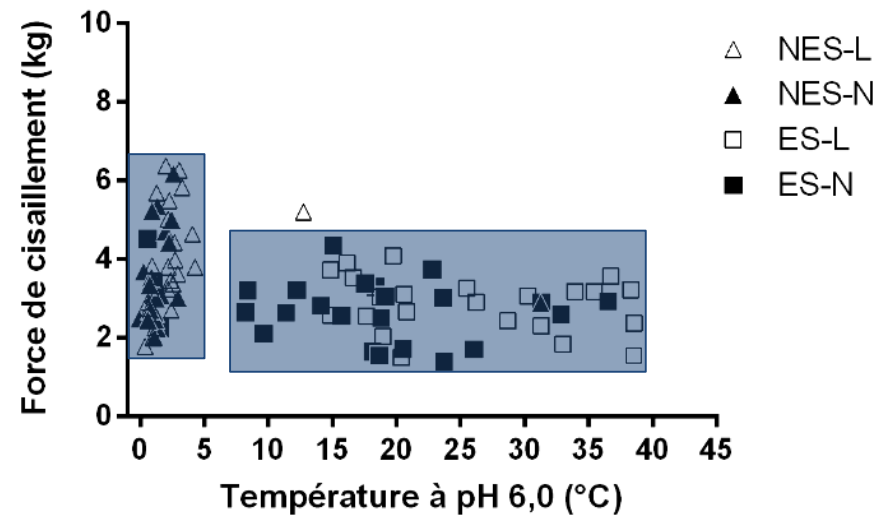
# Les résultats... en résumé

- Pas de température optimale au pH 6,0?
- Variation sur le plan de la tendreté

a) Force de cisaillement à 3 j



b) Force de cisaillement à 8 j



# Acceptabilité

**Seuil d'acceptabilité : 5 kg** (Shorthose *et al.*, 1986; Safari *et al.*, 2002)

**Proportion de la viande** qui a atteint une **tendreté acceptable** provenant des carcasses non stimulées (NES) et stimulées (ES) suite à une maturation de 3 ou 8 j

	NES		ES	
	3 j	8 j	3 j	8 j
ES-1	25 %	67 %	65 %	100 %
ES-2	35 %	79 %	76 %	100 %

(Pouliot *et al.* 2012, 2014)



# Conclusion

- **Il est possible d'améliorer la tendreté**
  - ✓ Maturation
  - ✓ ES... comme outil?
- **Les protocoles doivent être ajustés et vérifiés**
  - ✓ Mesures de la réaction à l'abattoir
- **Les pratiques préabattage sont importantes**
  - ✓ Énergie et pH
  - ✓ Tendreté

# Soutien financier et technique



FINANCÉ PAR :



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada

Canada 

Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec



Fonds de recherche  
sur la nature  
et les technologies

Québec

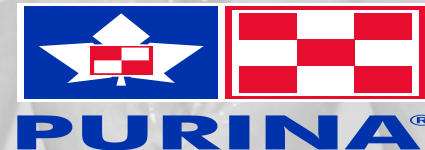


CEPOQ

Centre d'expertise en production  
ovine du Québec



UNIVERSITÉ  
LAVAL



Abattoir Luceville inc., Abattoir Rolland Pouliot & Fils inc., Abattoir Forget Ltée.



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada



Merci!