

# CINETIQUE DE REFRIGERATION ET QUALITÉ DE VIANDE DE PORC: EFFETS SUR L'EXSUDAT, LA TEXTURE ET LA FREQUENCE DES JAMBONS DESTRUCTURES

VAUTIER A., GAULT E., LHOMMEAU T., LE ROUX A. MARTIN J.L., VENDEUVRE J.L.

IFIP – Institut du porc. La motte au Vicomte, BP 35104, 35561 Le Rheu Cedex, France.

## Introduction

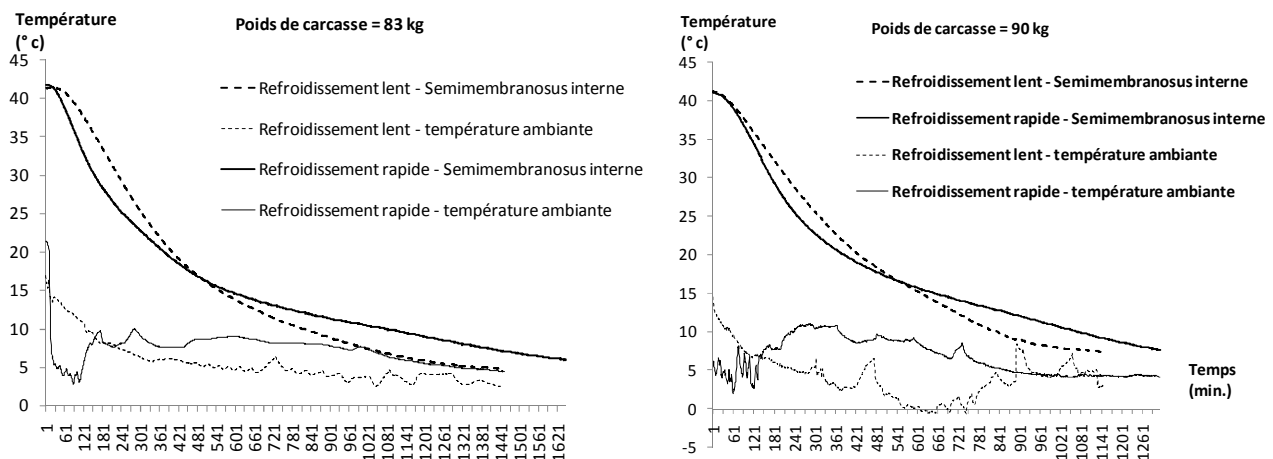
La cinétique de réfrigération de la carcasse est souvent mentionnée comme un facteur d'influence majeure sur les paramètres de qualité de la viande. Son effet sur la chute du pH pendant les premières heures *post mortem* a été mis en évidence par de nombreux travaux (Dransfield et al., 1991; Tomovič et al., 2008; Kurt et Klont, 2010), mais l'influence de la cinétique de refroidissement sur le pH ultime n'est pas aussi claire. D'autres questions subsistent également, notamment son effet sur la fréquence du défaut "jambons déstructurés". Certains facteurs de risque ont été jusqu'alors clairement identifiés (Vautier et al., 2008), mais il est possible que le procédé de refroidissement ait une influence significative sur la fréquence d'apparition du défaut, comme l'ont notamment relevé Hugenschmidt et al. (2009).

## Matériels et méthodes

Deux abattoirs ont été sélectionnés: abattoir 1 (réfrigération rapide avec tunnel de réfrigération rapide) vs abattoir 2 (réfrigération lente, sans tunnel de réfrigération). 140 carcasses de porcs (mâle Piétrain) ont été triées à partir de la détermination précoce du pH ultime (Vada-Kovacs, 1985) en deux groupes pour chaque abattoir : pH bas (5,4 à 5,6) et pH élevé (5,8 à 6,0). Le pH du *Semimembranosus* a été mesuré à 30-40 minutes (pH1) puis à 24 heures (pH24) *post-mortem*. La clarté (L\*) a été déterminée sur le muscle *Gluteus medius* (L\*GM) après la découpe primaire, puis sur le muscle *Longissimus* (L\*LT) au niveau de la dernière côte après désossage. La notation du défaut "jambon déstructuré" a été réalisée après désossage, selon la grille de notation IFIP (IFIP, 2005). L'exsudat a été déterminé par un prélèvement 24 h *post mortem* de 10 g de *Longissimus* conservé à 6°C pendant 24 heures, selon la méthode EZ (Otto et al., 2004). Pour chaque carcasse, deux échantillons de *Longissimus* ont été sélectionnés et répartis en deux traitements : 2 jours et 7 jours de maturation. Chaque échantillon a été cuit à 80°C dans un four à chaleur humide (température cible : 75 °C; Frima CM61) pour l'analyse de texture (Stable Micro Systems TA-XT Plus) : test de Warner-Bratzler (WBST2 et WBST7) et test de pénétrométrie (PEN2 et PEN7) selon les recommandations de Honikel (1998).

## Résultats et discussion

La sélection précoce sur le pH ultime a permis d'obtenir des lots de carcasses présentant les mêmes niveaux de pH TritonX100 SM, de pH24LT et de pH24SM pour les deux abattoirs (tableau 1). Ces résultats, combinés avec l'absence de différence significative dans les moyennes de pH1 et un type génétique mâle unique (Piétrain), contribuent à garantir le même niveau de qualité technologique entre les deux abattoirs. Les niveaux de pH ultime (pH24LT et pH24SM) observés dans les deux abattoirs indiquent, comme signalé par Dransfield et al. (1991), Van der Wall et al. (1995) et Tomovič et al. (2008), que les cinétiques de refroidissement testées dans cette étude n'ont pas d'effet sur le pH ultime. Le défaut "jambon déstructuré" est 3 fois moins fréquent lorsque la cinétique de refroidissement est rapide que lorsqu'elle est lente (6,0% et 23,2% de classe de défaut 3+4, tableau 1). Ces résultats permettent d'identifier la cinétique de refroidissement au cours des 2 premières heures *post mortem* comme un facteur de risque critique dans l'apparition du défaut jambon déstructuré, comme décrit par Hugenschmidt et al. (2009).



**Figure 1** : chute de la température interne du Semimembranosus selon la cinétique de refroidissement (refroidissement lent vs refroidissement rapide) pour des carcasses de poids identique.

Classe défaut n=136	Fréquence du défaut (%)		pH 1	pH 24 SM	L* GM	Poids de carcasse (kg)	Pourcentage de maigre (%)
	Refruid. lent	Refruid. rapide					
1	53,6	80,6	6,40	5,77 <sub>a</sub>	47,0 <sub>a</sub>	93,5	58,6
2	23,2	13,4	6,27	5,68 <sub>ab</sub>	49,2 <sub>b</sub>	96,6	60,0
3	14,5	6,0	6,38	5,54 <sub>b</sub>	50,5 <sub>b</sub>	96,3	60,3
4	8,7	0,0	6,53	5,48 <sub>b</sub>	50,0 <sub>ab</sub>	93,0	60,3
P =	0,0023		0,0266	< 0,0001	0,0004	ns	0,0535

**Tableau 1** : résultats de qualité de viande (jambons) et caractéristiques de la carcasse par classe de défaut « jambon déstructuré ».

La cinétique de réfrigération n'a pas d'influence significative sur la clarté (L\*) des muscles *Longissimus* et *Gluteus Medius* (L\*GM et L\*LT), comme décrit par Van der Wall et al. (1995) et Tomovič et al. (2008). L'exsudat est moins important lorsque la cinétique de refroidissement est plus rapide (3,02% et 3,81%, refroidissement rapide et refroidissement lent respectivement, P=0,02 ; tableau 2). Ces résultats sont en accord avec les précédentes études portant sur la cinétique de réfrigération : Van der Wall et al. (1995), Sammel et al. (2002), Hambrecht et al. (2003), Tomovič et al. (2008) et Kurt et Klont (2010). Le test de Warner-Bratzler révèle une différence significative de texture. Après 2 jours de maturation, la force de cisaillement est plus élevée pour les échantillons de viande issue de la réfrigération rapide que pour la viande issue de la réfrigération lente (23,1N/cm<sup>2</sup> et 19,1N/cm<sup>2</sup> respectivement, P<0,0001) et cette différence n'apparaît plus après 7 jours de maturation (18,3N/cm<sup>2</sup> et 19,4N/cm<sup>2</sup> respectivement, NS). Ces observations sont en accord avec les données de Rees et al. (2002) montrant une augmentation significative de la force de cisaillement lors d'une réfrigération rapide à 2 jours de maturation, mais pas à 6 jours de maturation. Il est probable que le refroidissement rapide réduise ici l'activité de protéolyse dans les premiers jours de maturation, sans produire les conditions de "cold-shortening" comme évoqué par Rees et al. (2002).

n=140	Refruidissement (R)		Réfrigération lente		Réfrigération rapide		P		
	lent	rapide	pH bas	pH haut	pH bas	pH haut	R	pH	R x pH
pH 1	6,37	6,37	6,40	6,34	6,39	6,36	ns	ns	ns
pH TritonX100	5,73	5,71	5,54 <sub>a</sub>	5,91 <sub>b</sub>	5,49 <sub>a</sub>	5,92 <sub>b</sub>	ns	< 0,0001	ns
pH 24	5,72	5,73	5,58 <sub>a</sub>	5,87 <sub>b</sub>	5,59 <sub>a</sub>	5,86 <sub>b</sub>	ns	< 0,0001	ns
L* GM	48,0	47,9	50,0 <sub>a</sub>	46,0 <sub>b</sub>	49,4 <sub>a</sub>	46,5 <sub>b</sub>	ns	< 0,0001	ns
L* LT	48,4	47,9	50,0 <sub>a</sub>	46,7 <sub>b</sub>	50,0 <sub>a</sub>	45,8 <sub>b</sub>	ns	< 0,0001	ns
Exsudat (%)	3,81 <sub>a</sub>	3,02 <sub>b</sub>	4,86 <sub>x</sub>	2,76 <sub>y</sub>	4,22 <sub>x</sub>	1,81 <sub>y</sub>	0,0249	< 0,0001	ns
WBST2 (N)	19,1 <sub>a</sub>	23,1 <sub>b</sub>	18,9 <sub>x</sub>	19,4 <sub>x</sub>	22,6 <sub>y</sub>	23,6 <sub>y</sub>	< 0,0001	ns	ns
WBST7 (N)	19,4	18,3	19,2	19,5	18,7	17,9	ns	ns	ns
Poids de carc. (kg)	94,7	95,1	92,6 <sub>ab</sub>	96,8 <sub>ab</sub>	91,4 <sub>a</sub>	98,8 <sub>b</sub>	ns	0,0006	ns

R: cinétique de réfrigération

**Tableau 2** : résultats de qualité de la viande (jambons et longes) et caractéristiques de la carcasse selon la cinétique de refroidissement et le niveau de pH.

## Conclusion

Les deux systèmes industriels de refroidissement testés dans cette expérience ont montré un écart de 4°C après 2 heures de réfrigération. Le refroidissement rapide a réduit le niveau d'exsudat (-21%) et augmenté la force de cisaillement (+21%) du muscle *Semimembranosus* cuit à 2 jours de maturation, mais n'a eu aucune influence sur la force de cisaillement après 7 jours de maturation. Ces résultats indiquent une réduction de la vitesse de maturation en cas de réfrigération rapide, mais la différence de réfrigération n'a pas été suffisante pour induire des conditions de *cold-shortening*. La cinétique de réfrigération a une forte influence sur la fréquence d'apparition du défaut "jambons déstructurés". A niveau égal de pH ultime, de pH précoce et de poids de carcasse, la fréquence du défaut est supérieure quand le refroidissement est lent. La cinétique de refroidissement et la chute du pH dans les premières heures *post mortem* pourraient être un facteur clef dans la maîtrise de la fréquence d'apparition du défaut "jambons déstructurés".

## Références bibliographiques

- Dransfield E., Ledwith M.J., Taylor A.A., 1991. Meat Science, 29, 129-139  
Hambrecht E., Eissen J.J., Verstegen M.W.A., 2003. Meat Science, 64, 125-131  
Honikel K., 1998. Meat Science, 49, 447-457  
Hugenschmidt G., Hadorn R., Scheeder M., Wenk C., 2009. 55<sup>th</sup> ICoMST, Copenhagen, Denmark  
IFIP. 2005. Grille de notation du défaut « déstructuré » des muscles de la cuisse de porc  
Kurt E., Klont R., 2010. Fleischwirtschaft, 3-2010, 107-111  
Otto G., Roehe R., Looft H., Thoelking L., Kalm E., 2004. Meat Science, 68, 401-409  
Rees M.P., Trout G.R., Warner R.D., 2002. Meat Science, 61, 215-224  
Sammel L.M., Hunt M.C., Kropf D.H., Hachmeister K.A., Kastner C.L., Johnson D.E., 2002. J. Food Sci., 67, 1323-1330  
Tomovic M.V., Petrovic L., Dzinic N.R., 2008. Meat Science 80, 1188-1193  
Vada-Kovacs M., 1985. European Meeting of Meat Research Workers, 182-185  
Van der Wall P.G., Engel B., Van Beek G., Veerkamp C.H., 1995. Meat Science 40:193-202  
Vautier A., Boulard J., Boussière M., Houix Y., Minvielle B., 2008). 54<sup>th</sup> ICoMST, Cape Town, South Africa.