



Peut-on prédire le pH ultime des longes et échine à partir de la mesure sur le jambon ?

Le tri des carcasses sur la valeur du pH_u du jambon, et parfois sur la longe, se généralise en entrée de découpe afin de répondre aux cahiers des charges pour la salaison ou le marché de la viande fraîche (Labels, CCP...). Les cadences de découpe élevées font qu'il est parfois difficile, pour un seul opérateur, de mesurer le pH sur plusieurs muscles (jambon, longe, échine). Le pH_u du jambon est souvent la seule mesure réalisée sur l'ensemble des carcasses. Parallèlement, une meilleure valorisation de la viande fraîche exige de trier, en particulier les longes et les échine, sur le pH. Cette opération limite les retours ou mécontentements des clients (GMS, Hard Discount, Bouchers-Charcutiers) face à des viandes pâles et exsudatives ou des longes trop colorées, voire des échine trop sombres ce qui engendre une mauvaise conservation et aspect en barquette.

Une question est souvent posée à l'ITP par les responsables qualité ou production des abattoirs-découpes : peut-on estimer le pH ultime de la longe et de l'échine à partir de la valeur mesurée sur le jambon ?

L'essai ITP a consisté à mesurer sur 400 porcs, issus de 3 types génétiques mâles parmi les plus utilisés (Piétrain, P76, Large-White x Piétrain), les pH ultimes à 24 heures des muscles suivants :

- **Jambon** : muscle Semi-membraneux
- **Longe** : muscle *Longissimus dorsi*
- **Echine** : muscle Semi-spinalis

Les porcs provenaient de la Station Nationale Porcine de Romillé.

D'autres mesures ont été réalisées sur carcasses (nombre de morsures de plus de 3 cm) ainsi que sur le jambon (couleur (L^* , a^* , b^*)) sur le muscle fessier moyen sur coupe fraîche) et les caractéristiques de carcasses ont été relevées à l'abattoir (poids froid, rendement de carcasse, TVM, G1, G2, M2).

Les données ont été analysées avec le logiciel SAS. Les procédures utilisées sont des pro-

cédures statistiques descriptives (procédures Means, Freq, Splot), d'étude des corrélations (procédure Cor) et de régression linéaire (procédure Reg).

Des écarts de pH_u entre muscles importants

Le pH_u de la longe est en moyenne inférieur de 0,09 unité pH par rapport au pH_u du jambon conformément à la bibliographie (Dumont et al, 1988 ; Chevillon et al, 2005, Tableau 1). Le pH_u de l'échine est supérieur en moyenne de 0,60 unité pH. L'écart le plus important se situe entre le pH_u moyen de la longe et de l'échine (+0,69 unité pH). L'écart type est assez réduit sur la longe (0,14) alors qu'il est presque du double sur l'échine (0,26) et intermédiaire sur le jambon (0,16). Ceci laisse supposer **une plus forte hétérogénéité d'aspect et de qualité technologique de la viande des échine**

Résumé

Le pH_u de la longe et de l'échine ne peut être prédit avec une précision suffisante à partir d'une mesure sur le jambon. Au mieux, on peut prédire le pH_u moyen des pièces d'un lot à partir du pH_u moyen des jambons du même lot et cela à partir d'équations de prédiction. Le pH_u de la longe associé à un critère d'évaluation de la perte en exsudat de la viande, voire d'une notation du caractère persillé de la viande sont autant de critères qui mériteraient d'être mis en avant pour segmenter le marché de la viande fraîche et optimiser la valorisation économique des pièces selon leurs caractéristiques technologiques. Concernant les échine, on constate une très grande variabilité du niveau de pH_u à l'intérieur d'un lot et par conséquent de la couleur et de l'aspect. Des critères de tri mériteraient d'être mis en place en tenant compte des distributions de pH_u des échine effectives, des attentes du consommateur, des distributeurs et bouchers ainsi que des salaisoniers.

Patrick CHEVILLON
Antoine VAUTIER



Tableau 1 : pH_u moyen et écart-type () des différentes pièces de découpe selon les répétitions

Variable Mesurée	Répétition 1 (177 porcs)	Répétition 2 (109 porcs)	Répétition 3 (117 porcs)	Moyennes 3 répétitions (403 porcs)
pH _u du jambon	5,67 (0,16)	5,65 (0,14)	5,67 (0,18)	5,66 (0,16)
pH _u de la longe	5,55 (0,12)	5,60 (0,13)	5,58 (0,16)	5,57 (0,14)
pH _u de l'échine	6,29 (0,26)	6,16 (0,24)	6,32 (0,26)	6,26 (0,26)

par rapport à celle des jambons et des longues.

Pour une présentation de produits en linéaire plus homogène en viande fraîche il est possible de trier les longues et les échine selon des classes de pH à définir. L'objectif d'un tri est toujours de limiter les extrêmes en terme de pH et de couleur.

Les muscles plus blancs ont des viandes à plus bas pH (longes) et les viandes à haut pH sont plus colorées (échine) conformément à la bibliographie (Dumont et al, 1988).

Répartitions par classes de pH selon les muscles

Les répartitions des pH_u selon les muscles (Graphique 1) mettent en évidence la forte disparité des valeurs de pH_u des échine, suivi des jambons puis des longues.

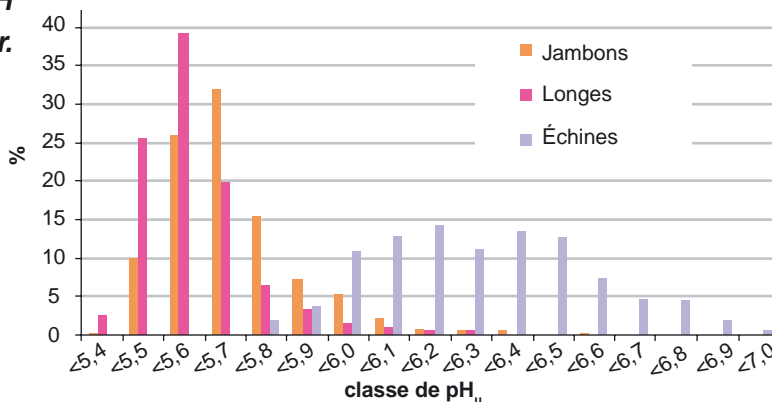
Corrélations du pH_u entre muscles et mesures de couleur, morsures et qualité de viande

L'analyse (Tableau 2) met en évidence des corrélations statistiquement significatives entre le pH_u des muscles du jambon, de la longe et de l'échine. Elles sont cependant

trop faibles pour envisager toute prédiction d'une valeur individuelle par rapport à une autre. Il est admis qu'il est nécessaire de disposer de corrélations entre deux variables supérieures à 0,7 pour pouvoir prédire une variable par rapport à une autre, avec une bonne précision. La meilleure corrélation est ici obtenue entre le pH_u du jambon et de la longe (0,54) suivi du pH_u du jambon et de l'échine (0,40), la corrélation entre le pH_u de la longe et de l'échine étant faible (0,25).

Il est intéressant de noter la corrélation positive et significative entre le nombre de morsures et la valeur de pH_u du jambon (r=0,31), des échine (r=0,32) et dans une proportion moindre de la longe (r=0,14). Les agressions entre les porcs peuvent être associées à des réserves en glycogène plus faibles à l'abattage et par conséquent à des pH_u supérieurs (Foury et al, 2005). Les muscles du jambon et de l'échine sont vraisemblablement plus sollicités que ceux de la longe lors des bagarres entre les porcs.

Les corrélations entre les valeurs indicatrices du niveau de couleur L* et b* mesurées sont relativement bien corrélées avec le pH_u du jambon mais plus faiblement avec les valeurs de pH_u sur la longe et l'échine.



Graphique 1 : Distribution des mesures de pH_u selon le muscle (en %) par classe

La prédiction individuelle de la valeur de pH_u de la longe et de l'échine à partir du pH_u du jambon n'est pas envisageable.

Deux modèles de prédiction de la valeur du pH_u de l'échine ou de la longe ont été calculés (selon une procédure de régression linéaire sous SAS). Les équations ainsi obtenues sont :

$$\begin{aligned} \text{pH}_u \text{ Longe} &= 0,452 * \text{pH}_u \text{ Jambon} + 3,01 & (r^2=0,29, \text{ précision de la valeur prédite : } \pm 0,23 \text{ unité pH}) \\ \text{pH}_u \text{ Echine} &= 0,641 * \text{pH}_u \text{ Jambon} + 2,63 & (r^2=0,16, \text{ précision de la valeur prédite : } \pm 0,49 \text{ unité pH}) \end{aligned}$$

Au vu de l'imprécision des mesures prédites ($\pm 0,23$ unité pH sur la longe et $\pm 0,49$ unité pH sur l'échine respectivement) et des faibles coefficients r^2 qui doivent être idéalement proche de 1, on ne peut pas prédire individuellement le pH_u d'une longe ou d'une échine à partir du pH_u du jambon. Ces équations peuvent être au mieux utilisées avec une bonne précision pour prédire le pH_u moyen des longues ou échine d'un lot de porcs à partir du pH_u moyen des jambons du lot.

Pour une présentation de produits en linéaire plus homogène en viande fraîche, il est possible de trier les longues et les échine selon des classes de pH.

L'objectif d'un tri est toujours de limiter les extrêmes en terme de pH et de couleur.



Tableau 2 : Tableau de corrélations entre différentes mesures de qualité de la viande et de composition de la carcasse

PH _u jambon	1														
PH _u longe	0,54 *	1													
PH _u échine	0,40 *	0,25 *	1												
L* jambon	-0,44 *	-0,32 *	-0,23 *	1											
a* jambon	-0,16 *	-0,17 *	-0,02 ns	0,00 ns	1										
b* jambon	-0,39 *	-0,29 *	-0,23 *	0,78 *	0,35 *	1									
Nombre de Morsures	0,31 *	0,14 *	0,32 *	-0,22 *	0,01 ns	-0,11 ns	1								
Poids carcasse	0,20 *	0,09 ns	0,12 *	-0,14 *	0,04 ns	-0,19 *	-0,06 ns	1							
Rdt carcasse	0,06 ns	0,01 ns	0,05 ns	-0,02 ns	0,07 ns	-0,01 ns	-0,01 ns	0,42 *	1						
TVM	-0,04 ns	-0,10 *	-0,01 ns	0,12 *	0,01 ns	0,05 ns	0,04 ns	-0,10 *	0,09 ns	1					
G1	0,11 *	0,10 *	0,14 *	-0,15 *	0,07 ns	-0,13 *	-0,06 ns	0,41 *	0,12 *	-0,71 *	1				
G2	0,14 *	0,12 *	0,07 ns	-0,15 *	-0,02 ns	-0,13 *	-0,09 ns	0,46 *	0,13 *	-0,79 *	0,82 *	1			
M2	0,12 *	0,01 ns	0,12 *	-0,01 ns	0,02 ns	-0,08 ns	-0,07 ns	0,52 *	0,38 *	0,44 *	0,15 *	0,16 *	1		
	PH _u jambon	PH _u longe	PH _u échine	L* jambon	a* jambon	b* jambon	Nombre Morsures	Poids carcasse	Rdt carcasse	TVM	G1	G2	M2		

ns : corrélation non significative, * : corrélation statistiquement significative au seuil de 5 %

Les caractéristiques de qualité de la viande sont faiblement corrélées avec les caractéristiques et la composition des carcasses (Rendement carcasse, poids, TVM, G1, G2, M2).

Conclusion

Les faibles corrélations entre le pH_u des pièces de découpe (jambon, longe, échine) ne permettent pas de prédire individuellement, à partir d'une mesure du pH_u du jambon, le pH_u de la longe et de l'échine avec une précision suffisante. Il est nécessaire de réaliser une mesure individuelle de chaque pièce. Au mieux, on peut prédire le pH_u moyen des pièces d'un lot à partir du pH_u moyen des jambons du même lot, et cela à partir des équations de prédiction définies dans cet article.

Si le jambon est relativement bien trié sur le critère du pH_u à la demande du salaisonnier, il faut bien reconnaître qu'aujourd'hui les longes et échine sont peu triées en salles de découpe, laissant apparaître

une variabilité importante de la qualité technologique et organoleptique des côtes de porcs, rôtis et échine présentés au consommateur ou destinés à la salaison.

Des critères de tri des longes existent sur le niveau de pH_u (cahier des charges Label rouge, certaines démarches CCP). Il faut rappeler que le pH_u est assez bien corrélé avec la tendreté, le jutosité de la viande et les pertes en exsudat et à la cuisson (Pinochet et al, 1988, Eikelenboom et al, 1994, Chevillon et al 1995). Il est donc souvent conseillé d'écarter du marché de la viande fraîche les longes au pH_u inférieur à 5,45 ou 5,50. Les longes à bas pH_u qui ont l'inconvénient de présenter de fortes pertes à la cuisson, et par conséquent une faible tendreté et jutosité à la consommation, pourraient être orientées positivement vers des produits marinés ou saumurés du fait d'une bonne prise au sel. Ces techniques de marinade et saumurage augmentent de façon très significative le rendement à la cuisson et la tendreté

du produit fini tout en modifiant la saveur de la viande (Sheard et al, 2005).

Le pH_u de la longe associé à un critère d'évaluation de la perte en exsudat de la viande (pH 25 minutes ou mesure de la conductivité en ligne par exemple, Van Oeckel et al, 1999), voire à une notation du caractère persillé de la viande ou de la teneur en gras maximale ou minimale de la viande parée (la teneur en gras intra musculaire est en effet à mettre en relation avec le goût de la viande, Faucitano et al, 2006) sont autant de critères qui mériteraient d'être utilisés pour mieux segmenter le marché de la viande fraîche.

Concernant les échine, on constate une très grande variabilité du niveau de pH_u à l'intérieur d'un lot de porcs abattus, ce qui se traduit probablement par une importante variabilité de la couleur et de l'aspect présenté au consommateur. Des critères de tri mériteraient d'être mis en place en tenant compte des distribu-

Le pH_u de la longe associé à un critère d'évaluation de la perte en exsudat de la viande, voire à une notation du caractère persillé de la viande ou de la teneur en gras maximale ou minimale de la viande parée, sont autant de critères qui mériteraient d'être utilisés pour segmenter le marché de la viande fraîche.



Les échine trop sombres à haut pH_u pourraient être orientées préférentiellement vers la transformation et les échine à plus bas pH_u vers la viande destinée à être consommée en frais.

tions de pH_u des échine, et des attentes des consommateurs, distributeurs, bouchers et des salaisonniers. En effet, les échine trop sombres à haut pH_u pourraient être orientées préférentiellement vers la transformation (faibles per-

ten en eau en frais et à la cuisson, viandes tendres après cuisson, bonne aptitude à la congélation) et les échine à plus bas pH_u vers la viande destinée à être consommée en frais (meilleur conservation, meilleur aspect). Un critère

de tri sur la teneur en gras persillé pourrait être également mis en place sur l'échine.

Il est à noter le peu de références et d'études sur la valorisation de l'échine dans la bibliographie. ■

Contact :
patrick.chevillon@itp.asso.fr

Références bibliographiques

- Chevillon P., Vautier A., Guillard AS., Gilbert E., Lebre B., Terlouw C., Foury A., Mormède P., 2005. Modes d'élevage alternatifs des porcs : Effet sur les performances de croissance, les qualités des carcasses et des viandes et aptitude à la transformation en jambons cuits et secs. Journées de la Recherche Porcine 37, 81-90.
- Chevillon P., Kerisit R., 1995. La qualité gustative et sensorielle de la viande de porc consommée en frais (côtes et rôtis). Viandes et Produits Carnés, Vol.16 (5) sept.-oct. 1995.
- Dumont B.L., 1988. Note sur les variations anatomiques des caractéristiques qualitatives des viandes de porcs. Journées de la Recherche Porcine 20, 215-220.
- Eikelenboom G. and Hoving-Bolink A.H., 1994. The effect of ultimate pH on eating quality of pork. 39th ICOMST, Den Hague, The Netherlands.
- Fautitano L., Wegner J., 2006. Persillé et qualité de la viande de porc. JRP, vol 38, 313-320.
- Foury A., Lebre B., Chevillon P., Vautier A., Terlouw C., Mormède P., 2005. Modes d'élevage alternatif des porcs : Effets sur des indicateurs du métabolisme énergétique musculaire et du stress pré-abattage en relation avec la qualité des viandes. Journées de la Recherche Porcine 37, 91-98.
- Pinochet D., Hericher M.D., Kerisit R., 1988. Influence du pH ultime et des températures de conservation sur diverses composantes qualitatives de côtes de porc conditionnées en barquettes. JRP, vol 20, 195-200.
- Sheard P.R., Nute G.R., Richardson, R.I., Wood J.D., 2005. Effects of breed and marination on the sensory attributes of pork from Large White and Hampshire-sired pigs. Meat Science 70, 699-707.
- Van Oeckel M.J., 1999. Comparison of different methods for measuring water holding capacity and juiciness of pork versus on-line screening methods. Meat science 51, 313-320.

Un critère de tri sur la teneur en gras persillé pourrait être également mis en place sur l'échine.

Pour en savoir plus



TRIER LA VIANDE DE PORC SELON LA QUALITÉ

Pour trier efficacement les pièces selon leur qualité, des techniques simples et applicables en conditions industrielles.
Repérer les principaux défauts de qualité de viande : le pH, la couleur.
Pour l'abatteur et le transformateur.
ITP 1998 - 12 pages 21 x 29,7 - Prix 8 euros

pH-métrie Expertise et Accompagnement



- **Vous êtes :** responsable qualité, en charge des mesures de pH et de leur analyse.
- **Vous avez besoin de :** mesurer le pH de manière fiable et répétable, maîtriser les procédures indispensables au bon fonctionnement du pH-mètre, savoir déceler une défaillance de matériel, exploiter au mieux les enregistrements de votre base de données pH.
- **L'ITP propose de vous :** former à mesurer le pH, étalonner et entretenir le matériel, accompagner sur site afin d'obtenir une mesure de qualité fiable et répétable, aider dans la mise en place des procédures de référence dans votre entreprise, expliquer les liens entre pH et qualité technologique de la viande de porc.
- **L'ITP met à votre disposition :** ses compétences reconnues dans ce domaine, son expérience d'appui aux entreprises d'aval, son matériel de référence soumis à des procédures de maintenance, ses procédures internes d'entretien du matériel et des consommables, sa veille sur les nouvelles technologies et matériels proposés sur le marché, ses références et partenaires.

Votre interlocuteur à l'ITP : Antoine Vautier - antoine.vautier@itp.asso.fr - 02 99 60 98 40