

De nouveaux capteurs pour maîtriser la qualité des viandes de porc

*JSMTV 4 & 5 novembre 2014
Clermont Ferrand*



- **Classification des carcasses : réglementaire**
 - Poids
 - Composition en muscle et en gras
- **Paiement des éleveurs**
 - Application d'une grille de paiement selon le classement
 - Distribution de plus values aux éleveurs
 - Incitation à produire des porcs dont la composition répond au besoin
 - Besoin majoritaire : celui des transformateurs

■ Besoin des transformateurs:

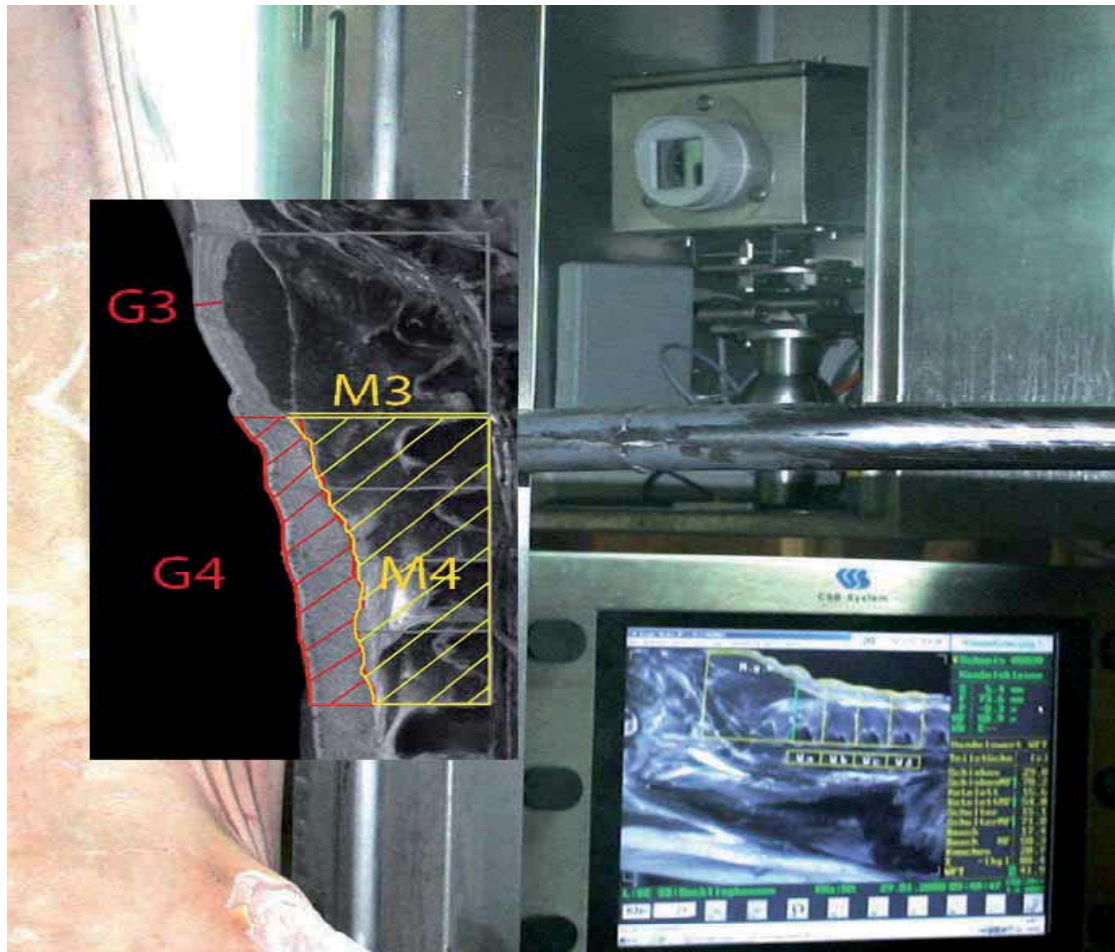
■ Majoritairement pour le cuit :

- Faible taux de gras
- Aptitude à la transformation : pH, qualité de structure

■ Pour prédire cette qualité technologique :

- Mesure du pH ultime
 - Difficile à mesurer
 - Long et couteux car non automatisable
 - Prédicteur imparfait en dessous de pH 5,7
- Nouvelles technologies en développement

- Classement par « CSB-Image meater® » dans la majorité des abattoirs Uniporc Ouest:



- $TMP = 60,12 - 0,487 G3 - 0,133 G4 + 0,111 M3 + 0,036 M4$
- G3 = l'épaisseur minimale du gras recouvrant le muscle fessier moyen;
- G4 = l'épaisseur moyenne du gras recouvrant quatre vertèbres lombaires ;
- M3 = l'épaisseur minimale de muscle entre l'extrémité antérieure du muscle fessier moyen et la partie dorsale du canal médullaire ;
- M4 = l'épaisseur moyenne de muscle recouvrant quatre vertèbres lombaires.
- **Calibration par une méthode de référence reconnue**
 - Une dissection ou des images RX par tomographie

La dissection des 4 pièces



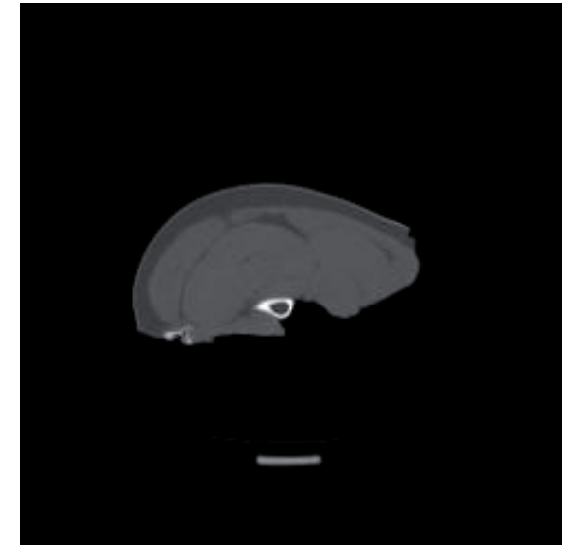
Dissection : 3 semaines à 8 experts bouchers

Le tomographe ?

- C'est un scanner RX
 - Équipement médical
- Installé dans une remorque
 - Permet des mesures
 - À Romillé
 - Sur site

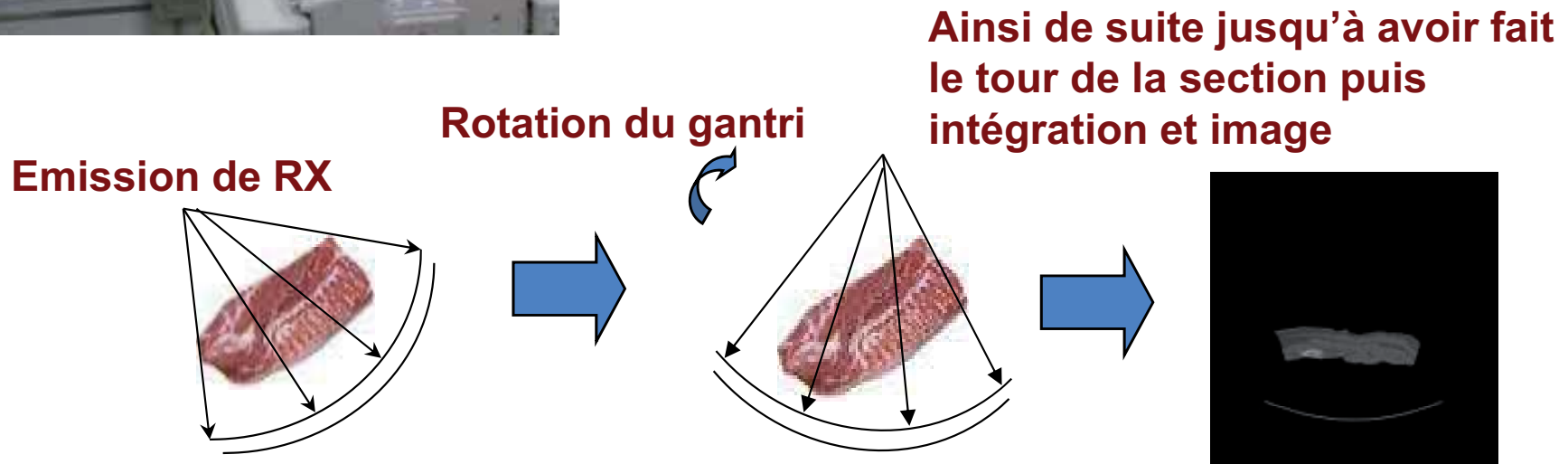
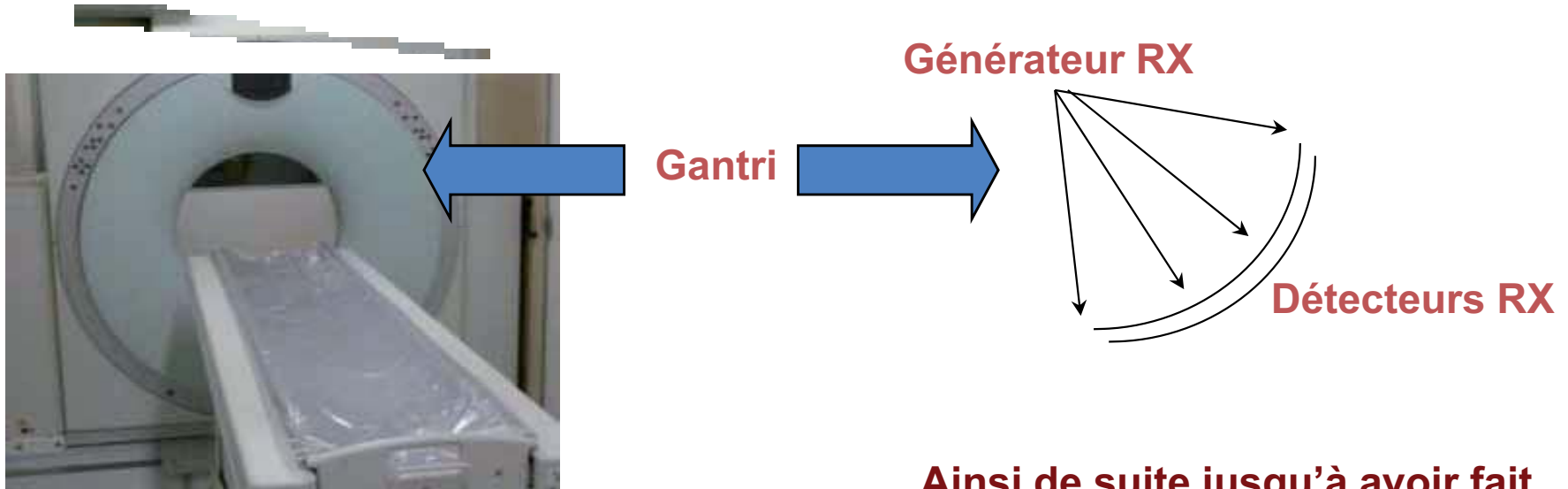


- Basé sur la pénétration des RX
- Discrimine les tissus selon leur densité (unités Hounsfield)
- Génère des images en niveau de gris
- Permet de reconstruire les images dans les 3 plans de l'espace



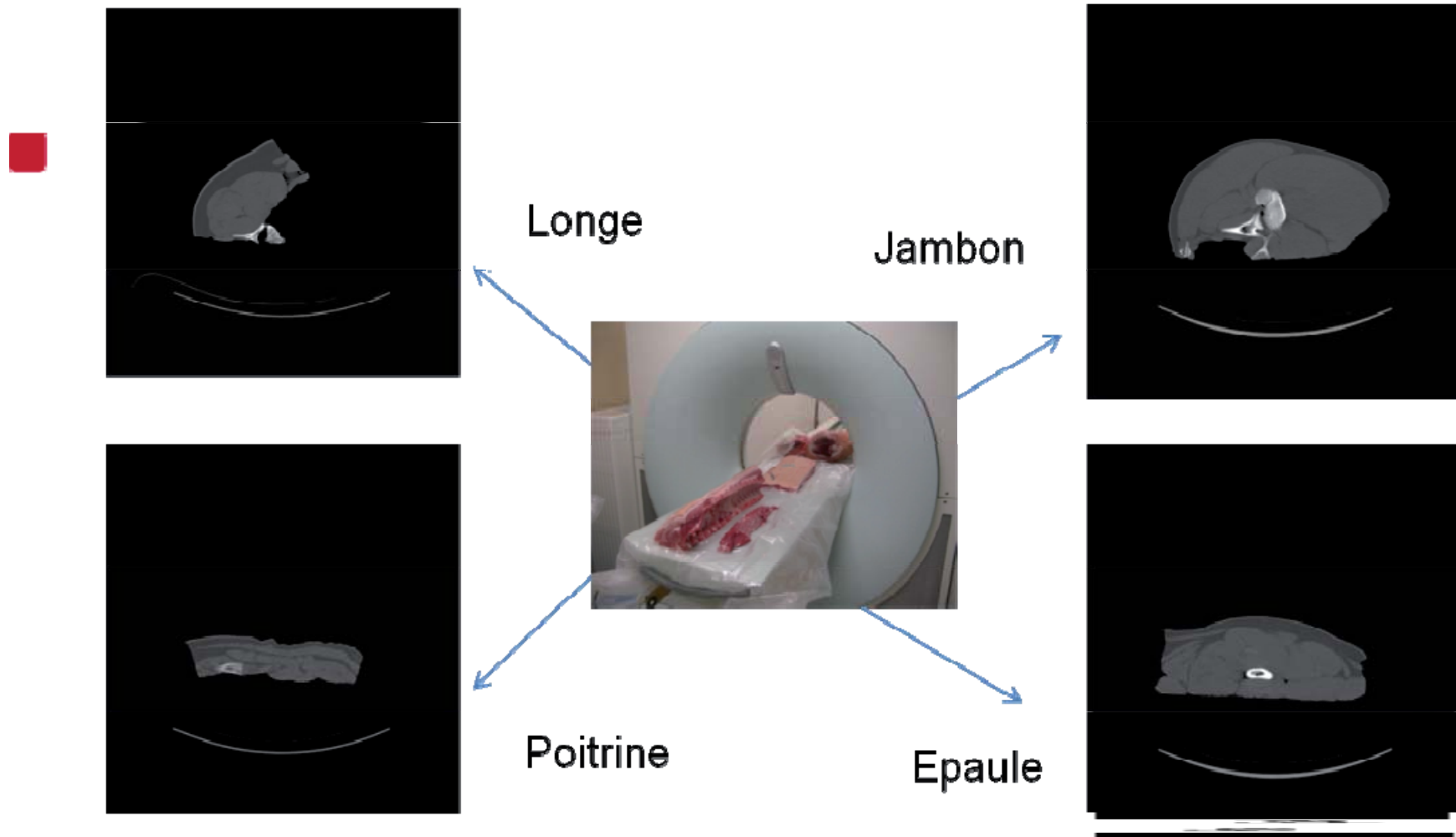
Jambon

Comment cela fonctionne ?



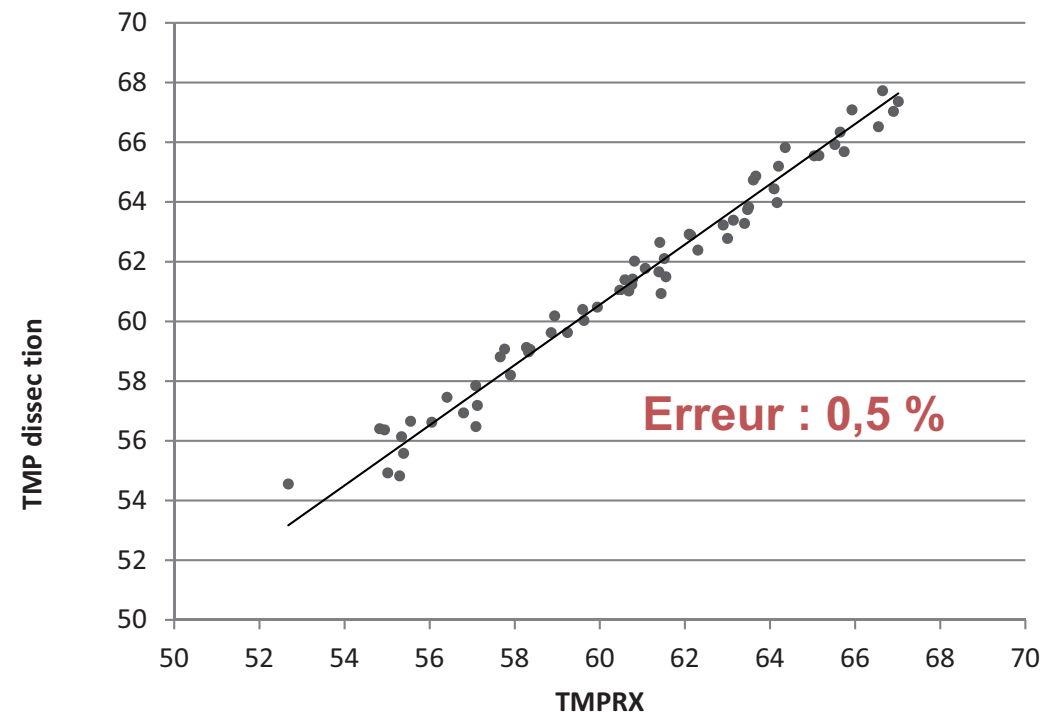
**Mesure des rayons X
après traversée de la pièce**

- **Un scanner RX permet de différencier dans le volume trois tissus des 4 pièces de porc: le muscle, le tissu gras et l'os**



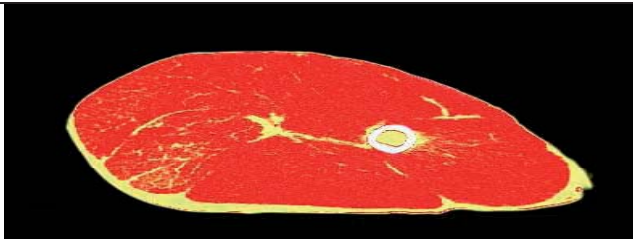
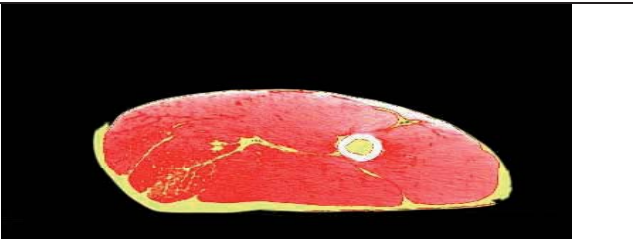
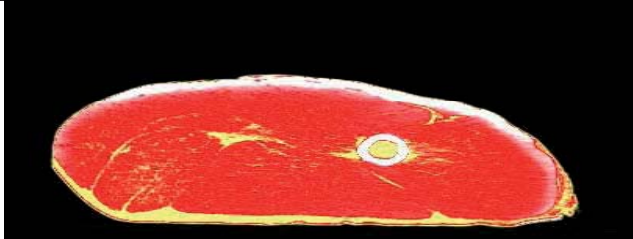
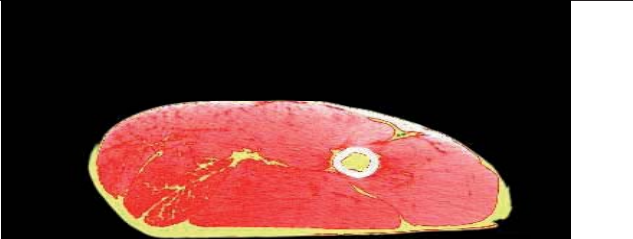
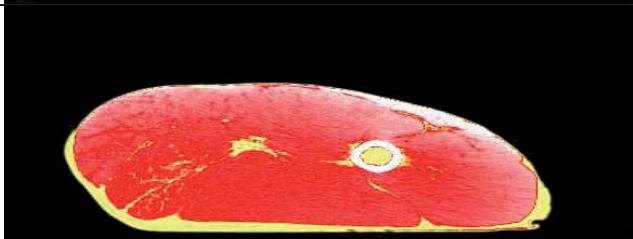

Mesure de composition corporelle sur carcasse et pièces

- L'analyse d'image permet de quantifier le tissu
 - Comparaison avec une dissection
 - Ex : TMP : teneur en muscle des 4 pièces (63 animaux)



Le tomographe RX pour suivre le séchage des jambons

Figure 3 : mise en évidence de la pénétration du sel par tomographie RX (zone claires) pendant la fabrication de jambons secs (Etude France Agrimer IFIP/ADIV)

Avant salage		Fin repos	
Fin salage		Fin étuvage	
Mi repos		Fin affinage	

- Machine Mayekawa pour le désossage automatique des jambons.
- Le Danish Meat research Institut travaille sur un tomographe en ligne
 - Connaitre exactement le bilan matière entrant en découpe
 - Orienter les carcasses vers leurs meilleures valorisation

■ Aujourd'hui le pH :

- Prédit avec une corrélation de 0.8 environ

pH24 / corrélation rtd de cuisson r =	publication
0.70	Gueblez <i>et al.</i> (1990)
0.84	Alviset <i>et al.</i> (1995)
0.79	Vautier <i>et al.</i> (2011)

■ Mesure délicate:

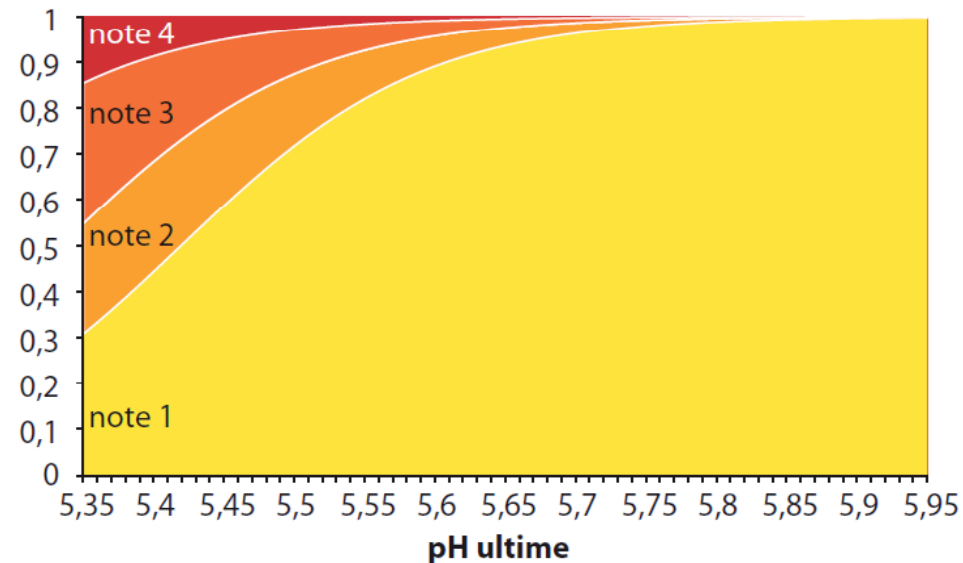
- Lieu de mesure
- Interférences électro magnétiques sur site industriel
- Temps de stabilisation long

Le pH prédicteur la déstructuration du jambon imparfait en dessous de 5.7



Courbes de prédiction du risque de déstructuration du jambon en fonction du pH ultime

Probabilité estimée



- **NIRS : spectroscopie proche infra rouge**
 - Mesure optique d'acquisition rapide
 - Utilisée dans l'industrie : viandes, lait
 - Peu sensible aux environnements industriels
 - automatisable
- Bon candidat comme outil de prédiction



■ Des jambons tracés individuellement



désossage



- *note de déstructuré*
- *mesure de NIRS*
- *pH Ultime*

saumure
injection



Malaxage et cuisson /
individuel
/ 5 jambons par moule

- *rendement*



- *Mesure du
rendement de
cuisson*

■ Conclusion :

pH24 / corrélation rtd de cuisson r =	publication
0.70	Gueblez <i>et al.</i> (1990)
0.84	Alviset <i>et al.</i> (1995)
0.79	Vautier <i>et al.</i> (2011)

NIRS glutés médus / corrélation rendement de cuisson r =	publication
0.82	Vautier <i>et al.</i> (2013)

- **Le NIRS est utilisé pour :**
 - Le taux de lipides des m \acute{e} l \acute{e} es de viandes au stade transformation
 - Le taux d'acides gras insatur \acute{e} s sur des pi \acute{e} ces et carcasses de porc

- La performance industrielle en abattoir passe par la mise au point de critères objectifs pour mesurer la qualité :
 - Sans critères objectifs mesurables c'est toujours le prix qui domine.
- Les technologies optiques et RX sont intéressantes pour l'industrie de la viande. Elle nécessitent
 - Le développement des capteurs
 - L'identification des lieux de mesure
 - Les algorithmes d'analyse d'image et de spectres
- Objectiver les critères de qualité :
 - Vers l'amont pour le paiement des éleveurs et la sélection génétique
 - Vers l'aval pour orienter les pièces selon les besoins des transformateurs.
- Ces capteurs en ligne sont les outils indispensables aux abattoirs pour leur compétitivité de demain.

Merci de votre attention



www.ifip.asso.fr