

# Les méthodes de classement des carcasses de porc autorisées en France en 1997

G. DAUMAS (1), D. CAUSEUR (2), T. DHORNE (2), E. SCHOLLHAMMER (2)

(1) I.T.P., Pôle Qualité du Produit - La Motte au Vicomte, BP 3, 35651 Le Rheu Cedex

(2) I.N.R.A., Laboratoire de Biométrie - 65 rue de Saint Brieu, 35042 Rennes Cedex

## Les méthodes de classement des carcasses de porc autorisées en France en 1997

La mise au point des méthodes de classement françaises reposent sur un essai de dissection commun et un essai de calibrage spécifique. La technique de calibrage développée par les auteurs permet désormais de tester des méthodes dont les prédictrices diffèrent. En 1997, 2 méthodes de classement ont été autorisées en France, basées sur la prédiction de la Teneur en Viande Maigre (TVM). L'une utilise l'appareil CGM de la société française SYDEL et l'autre l'Ultra-Meater de la société allemande CSB. L'effet du sexe étant significatif lors des 2 calibrages, les équations sont séparées pour les femelles et les mâles castrés.

Pour le CGM, 3 prédictrices sont utilisées, une épaisseur de gras lombaire (G34VL), une de gras costal (G34DC) et une de muscle costal (M34DC) :

- femelles : root MSE = 1,92 et  $Y = 61,68 - 0,142 G34VL - 0,449 G34DC + 0,154 M34DC$
- castrats : root MSE = 2,06 et  $Y = 58,15 - 0,198 G34VL - 0,570 G34DC + 0,255 M34DC$

Pour l'Ultra-Meater, 2 prédictrices sont utilisées, une épaisseur de gras costal (G23DC) et une de muscle costal (M23DC) :

- femelles : root MSE = 2,13 et  $Y = 60,87 - 0,797 G23DC + 0,209 M23DC$
- castrats : root MSE = 2,17 et  $Y = 58,44 - 0,953 G23DC + 0,304 M23DC$

La méthode CGM, qui utilise 2 sites, apporte une meilleure précision, appréciée par l'écart quadratique moyen (MSE), mais souffre d'un taux d'aberrations un peu supérieur.

## Pig carcass grading methods authorised in France in 1997

The development of French grading methods is based on the use of a general dissection trial and a specific calibration trial. The calibration procedure developed by the authors now allows the methods to be tested whatever the predictors used. In 1997, 2 grading methods, predicting carcass lean meat content (TVM), were authorised in France. One uses the CGM device from the French company, SYDEL and the other uses the Ultra-Meater device from the German company, CSB. The calibration trials showed that there was a significant sex effect, therefore equations were developed for females and castrated males.

For CGM, 3 predictors are used, a lumbar fat thickness (G34VL), a rib fat thickness (G34DC) and a rib muscle thickness (M34DC) :

- females: root MSE = 1.92 and  $Y = 61.68 - 0.142 G34VL - 0.449 G34DC + 0.154 M34DC$
- castrates: root MSE = 2.06 and  $Y = 58.15 - 0.198 G34VL - 0.570 G34DC + 0.255 M34DC$

For Ultra-Meater, 2 predictors are used, a rib fat thickness (G23DC) and a rib muscle thickness (M23DC) :

- females: root MSE = 2.13 and  $Y = 60.87 - 0.797 G23DC + 0.209 M23DC$
- castrates: root MSE = 2.17 and  $Y = 58.44 - 0.953 G23DC + 0.304 M23DC$

The CGM method, which uses measurements made at 2 sites, gives better accuracy in terms of Mean Square Error (MSE), but suffers from a slightly higher proportion of outliers.

## INTRODUCTION

La Commission des C.E. (1994) a imposé comme nouveau critère de classement la teneur en viande maigre (TVM) résultant d'une dissection des 4 pièces principales (jambon, longe, épaule, poitrine). En conséquence, afin de renforcer l'harmonisation communautaire, tous les Etats membres doivent réactualiser leurs méthodes de classement.

La France a adopté une stratégie basée sur l'emploi d'une méthode de référence et d'une procédure de calibrage des méthodes de classement en abattoir (DAUMAS et DHORNE, 1996). Cette stratégie nécessitait auparavant que les variables des méthodes de classement soient les mêmes que celles de la méthode de référence. Cette contrainte a depuis été levée par DAUMAS et DHORNE (1997), ce qui ouvre un champ potentiellement très large de calibrage. Les objectifs des 2 étapes deviennent désormais :

- phase de dissection : établir une équation de prédiction de la TVM, la plus précise possible, à partir de mesures, dites de référence;
- phase de calibrage (sans dissection) sur un échantillon indépendant : prédire les mesures de référence à partir des mesures de l'appareil à tester.

En France, sous l'égide de l'OFIVAL, un essai de dissection a été réalisé en 1996. Il a permis d'établir une équation de référence, dont l'écart type résiduel a été estimé à 1,67 (DAUMAS et DHORNE, 1997). La décision 97/28/CE (Commission des C.E., 1997) autorise désormais la France à utiliser cette méthode de référence et une procédure de calibrage bien définie pour la mise au point des méthodes de classement des carcasses de porc susceptibles d'être utilisées sur son territoire. Après le calibrage de chaque méthode, un compte rendu est fourni à la Commission. Si l'avis est favorable, il est complété par un arrêté français autorisant alors la méthode dans les abattoirs.

En 1997, 3 méthodes de classement ont été calibrées, dont l'une à l'usage des abattoirs de moins de 200 porcs / semaine. Les résultats de cette dernière n'ayant pas encore été adressés à Bruxelles, ne sont présentés ici que les 2 autres méthodes : l'une avec le Capteur Gras Maigre (CGM) et l'autre avec l'Ultra-Meater.

Un effet significatif du sexe sur la prédiction du taux de muscle à partir d'épaisseurs de gras et de muscle sur la longe avait été reporté par PLANELLA et COOK (1991) en Grande Bretagne, ENGEL et WALSTRA (1993) aux Pays-Bas, COOK et YATES (1992) dans la C.E., DAUMAS et al (1994) en France. Il a donc été décidé de tester l'effet du sexe sur la prédiction de la TVM et d'en tenir compte si nécessaire, par une équation par sexe.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Échantillonnage

L'objet du calibrage est de comparer des épaisseurs de gras et de muscle mesurées avec différents appareils et dans des

conditions différentes. En conséquence, peu de facteurs sont à prendre en considération.

La taille de 120 carcasses, mentionnée dans la réglementation communautaire, a été considérée comme un minimum. Une taille initiale de 140 a été retenue. Afin d'introduire de la variabilité dans l'échantillon, les calibrages ont eu lieu dans 2 abattoirs et les appareils à calibrer ont été utilisés par 2 opérateurs.

Dans chacun des 2 abattoirs, ce sont donc 70 carcasses qui ont été choisies. La sélection s'est faite de manière aléatoire parmi 300 carcasses environ. En effet, il a été demandé au constructeur de l'appareil de mesurer sur la chaîne de l'abattoir, dans les conditions industrielles habituelles, un minimum de 300 carcasses en continu, soit 1 heure environ. Il a été tenu compte de la préconisation du constructeur concernant la vitesse maximale d'utilisation de sa méthode de classement pour le choix des abattoirs.

### 1.2. Mesures des méthodes à calibrer

#### 1.2.1. La méthode avec le CGM

L'appareil, dénommé Capteur Gras Maigre (CGM), est fabriqué et commercialisé par la société française SYDEL, basée à Lorient (56). Il repose sur le principe physique de réflectance. Le sexage des carcasses est possible grâce à un bouton poussoir installé sur le pistolet.

Introduit en 1993, cet appareil est actuellement le plus utilisé dans les abattoirs français. Outre son autorisation antérieure pendant plusieurs années en France (Commission des C.E., 1993), il a récemment été autorisé en Belgique (Commission des C.E., 1997). Toutefois, le mode opératoire est désormais différent.

Deux sites de mesure sont utilisés :

- entre 3 et 4ème dernières vertèbres lombaires, à 8 cm de la ligne médiane dorsale ;
- entre 3 et 4ème dernières côtes, à 6 cm de la ligne médiane dorsale.

Au premier site, l'enfoncement de la sonde s'opère perpendiculairement à la couenne, pour mesurer l'épaisseur de gras (G34VLcgm). Au second site, l'enfoncement s'opère parallèlement à la fente, de telle sorte que la sonde sorte dans le coffre de la carcasse à une distance de la fente comprise entre 5 et 6 cm, pour mesurer l'épaisseur de gras (G34DCcgm) et l'épaisseur de muscle (M34DCcgm). Les trajectoires de la sonde sont visualisées en tirets sur la figure 1.

Cette méthode de classement ne doit pas être employée au-delà d'une vitesse de chaîne de 500 porcs / heure. Au delà, 2 appareils doivent être utilisés, un opérateur mesurant les porcs impairs et l'autre opérateur mesurant les porcs pairs.

#### 1.2.2. La méthode avec l'Ultra-Meater

L'appareil est fabriqué et commercialisé par la société allemande CSB-SYSTEM AG, basée à Geilenkirchen. Il repose sur le principe physique de l'échographie (images ultrasons en 2 dimensions). Par rapport à la version autorisée en

Allemagne et en Grande Bretagne (Commission des C.E., 1992), l'appareil dispose de la possibilité d'enregistrer le sexe des animaux.

Un seul site de mesure est utilisé : entre 2 et 3ème dernières côtes, à 6 cm de la ligne médiane dorsale. Le positionnement de la sonde tangentiel à la couenne permet une trajectoire des ultrasons perpendiculaire à la couenne (figure 1). Le logiciel d'analyse d'images renvoie l'épaisseur de gras sous-cutané (couenne incluse) (G23DCum) et l'épaisseur de la noix de côtelette (muscle long dorsal) (M23DCum).

Cette méthode de classement ne doit pas être employée au-delà d'une vitesse de chaîne de 500 porcs / heure. Au delà, 2 appareils doivent être utilisés, un opérateur mesurant les porcs impairs et l'autre opérateur mesurant les porcs pairs.

### 1.3. Méthode "de référence"

La méthode de référence consiste en la mesure à froid, le lendemain de l'abattage, de 7 épaisseurs, 4 de gras et 3 de muscle. Ces mesures sont présentées ci-après :

- Sur la fente : épaisseur minimale de gras recouvrant le muscle gluteus medius (G1) et épaisseur minimale du muscle lombaire entre l'extrémité antérieure du *gluteus medius* et la face dorsale du canal rachidien (M1), mesurées avec un pied à coulisse;
- Latéralement à la fente, après une coupe de section :
- 2/3 dernières côtes, à 6 cm de la ligne médiane dorsale : épaisseurs de gras (G2) et de muscle (M2) ;
- 3/4 dernières côtes, à 6 cm de la ligne médiane dorsale : épaisseurs de gras (G3) et de muscle (M3) ;
- 3/4 dernières vertèbres lombaires, à 8 cm de la ligne médiane dorsale : épaisseur de gras (G4).

Les trajectoires de la mesure lombaire et des mesures costales, prises latéralement à la fente, sont visualisées en trait plein sur la figure 1.

Pour établir les mesures de référence de la façon la plus précise, on a procédé à la moyenne des valeurs des 2 opérateurs. Toutefois, un seuil maximum de tolérance avait été fixé : respectivement 1 mm et 2 mm pour les épaisseurs de gras et de muscle. Quand ce seuil était dépassé, un contrôle était effectué, dont la valeur était alors retenue.

L'équation de prédiction de la TVM, établie par régression linéaire sur l'échantillon global (les deux sexes confondus), d'une taille de 522 carcasses, vaut :

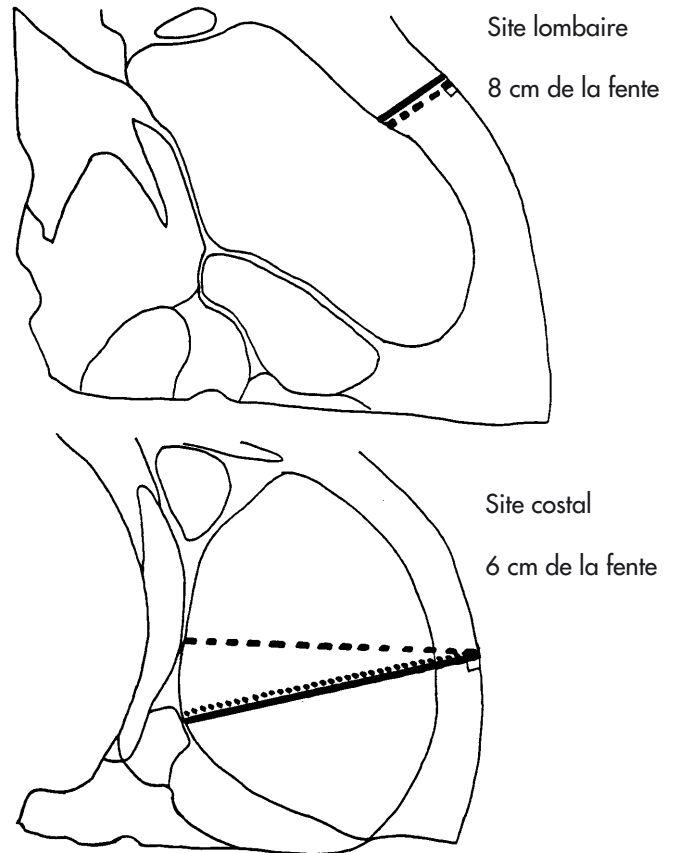
$$Y = 53,28 - 0,102 G1 - 0,119 G2 - 0,299 G3 - 0,231 G4 + 0,076 M1 + 0,058 M2 + 0,135 M3$$

et l'écart type résiduel est égal à  $Se = 1,67$ . Les prédictrices sont exprimées en millimètres.

### 1.4. Analyse statistique

Les aspects statistiques du calibrage de variables prédictrices en régression a été développée récemment, spécifiquement pour cette application (CAUSEUR et DHORNE, 1996). Cette méthode consiste à calculer par régression linéaire les équations

**Figure 1** - Trajectoires aux sites lombaires et costaux des mesures de référence (trait plein), du CGM (tirets) et de l'Ultra-meater (pointillés)



tions de prédiction des mesures de référence (à froid) à partir des mesures (à chaud) de la méthode à calibrer, sur un échantillon indépendant de celui de dissection.

Les équations finales, de prédiction de la TVM à partir des mesures à chaud, sont ensuite calculées en remplaçant dans l'équation de prédiction de la TVM les mesures de référence par leur expression en fonction des mesures à chaud. L'erreur globale est une combinaison de l'erreur de la méthode de référence et de l'erreur de calibrage. Les calculs ont été réalisés avec le logiciel S-PLUS (STATISTICAL SCIENCE, 1995a et b), en utilisant notamment les fonctions « lmsreg » et « lsfit ».

Dans l'étape de calibrage, la procédure est la suivante :

#### 1.4.1. Aberrations de l'appareil

Pour un même site de mesure, des différences importantes peuvent exister entre les valeurs de l'appareil et celles de référence. La référence étant fiable, ces aberrations sont attribuées à l'appareil. Elles sont identifiées à l'aide d'une procédure de régression robuste minimisant la médiane des moindres carrés des écarts des résidus estimés (Least Median Squares Regression), identique à celle utilisée dans la mise au point de l'équation de référence. Un pourcentage d'aberrations est alors calculé. Ces observations sont ensuite éliminées pour le calcul de l'équation.

### 1.4.2. Données influentes

Pour la mise au point des équations, la robustesse est privilégiée. En conséquence, les données influentes sont identifiées à l'aide de la procédure de régression robuste, déjà utilisée pour repérer les aberrations. Ces observations sont prises en compte dans l'estimation de l'écart quadratique moyen (Mean Square Error) présenté à la Commission des C.E., mais sont écartées pour le calcul des équations.

### 1.4.3. Estimation des paramètres

L'effet du sexe est testé. S'il s'avère significatif, il est pris en compte et une équation est établie pour chacun des 2 sexes, conformément au cahier des charges du calibrage (OFIVAL, 1997). L'estimation des coefficients des équations est réalisée par la méthode des moindres carrés.

## 2. RÉSULTATS

Les moyennes et écarts types des mesures de référence des 2 échantillons sont rassemblés dans le tableau 1.

**Tableau 1** - Moyennes et écarts types (entre parenthèses) des épaisseurs de gras et de muscle de la méthode de référence pour le calibrage du CGM (N = 109) et de l'Ultra-Meater (N = 123)

(en mm)	CGM	Ultra-Meater
<b>Gras à la fente</b>	13,5 (4,3)	15,1 (3,9)
<b>Gras 2/3DC</b>	11,4 (3,7)	13,6 (3,5)
<b>Gras 3/4DC</b>	12,1 (4,2)	14,8 (3,9)
<b>Gras 3/4VL</b>	15,3 (4,1)	17,6 (4,0)
<b>Muscle à la fente</b>	70,7 (5,8)	68,9 (6,4)
<b>Muscle 2/3DC</b>	63,3 (4,7)	61,6 (5,9)
<b>Muscle 3/4DC</b>	62,5 (4,9)	60,7 (5,5)

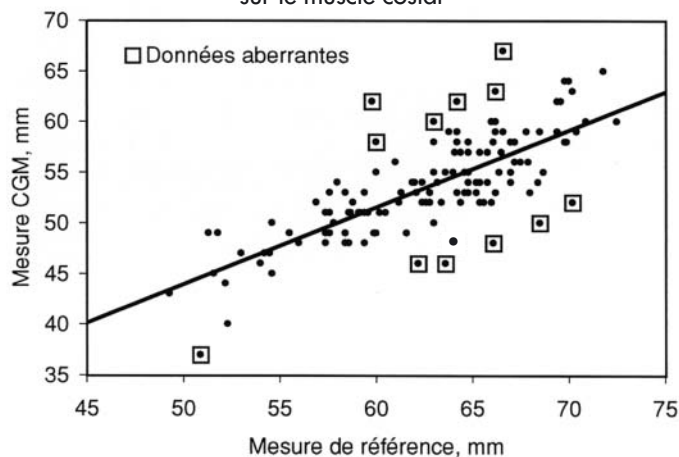
### 2.1. Méthode avec le CGM

L'essai de calibrage de la méthode avec le CGM s'est déroulé la première semaine de janvier 1997 aux Ets COOPERL à Lamballe (Bretagne) et aux Abattoirs Industriels de la Manche à Villedieu-les-Poêles (Normandie). Dans le premier abattoir, seul un porc sur deux a été mesuré à cause de la cadence supérieure à 500 porcs / heure.

Concernant les mesures CGM en conditions industrielles, les opérateurs se sont trompés de site sur 10 carcasses, ce qui représente un taux d'erreur de 7,5 %. De plus, 16 carcasses ont été détectées comme aberrantes, ce qui représente un taux d'erreur de 12 %. Parmi elles, 12 l'ont été sur l'épaisseur de muscle (figure 2).

Le test de l'effet sexe s'est révélé significatif sur de nombreuses variables de la méthode de référence. De plus, une variance résiduelle plus forte pour les mâles castrés que pour

**Figure 2** - Identification des aberrations CGM sur le muscle costal



les femelles a été observée. Il a donc été décidé de calculer une équation par sexe. L'échantillon de calibrage de 109 carcasses a donc été scindé en 2 sous-échantillons : l'un de 56 mâles castrés et l'autre de 53 femelles.

Les équations finales de prédiction de la TVM à partir des mesures à chaud, exprimées en millimètres, sont pour chaque sexe :

- pour les femelles :

$$Y = 61,68 - 0,142 \text{ G34VLcgm} - 0,449 \text{ G34DCcgm} + 0,154 \text{ M34DCcgm}$$

- pour les mâles castrés :

$$Y = 58,15 - 0,198 \text{ G34VLcgm} - 0,570 \text{ G34DCcgm} + 0,255 \text{ M34DCcgm}$$

La racine carrée de l'écart quadratique moyen (root MSE) est respectivement pour les femelles et les castrats, sans inclure les aberrations de 1,92 et 2,06 et, en incluant les aberrations de 1,98 et 2,17.

Le détail du protocole et des résultats (DAUMAS et DHORNE, 1997b) a été présenté au Comité de Gestion de la Viande Porcine d'avril 1997. Un avis favorable ayant été rendu, un arrêté français a été publié (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 1997).

### 2.2. Méthode avec l'Ultra-Meater

L'essai de calibrage de la méthode avec l'Ultra-Meater s'est déroulé du 30 juin au 3 juillet 1997 aux Ets CARREL à Bourg-en-Bresse (Rhône-Alpes) et aux Ets Louis GAD S.A. à Lampaul-Guimiliau (Bretagne). Dans le second abattoir, seul un porc sur deux a été mesuré à cause de la cadence supérieure à 500 porcs / heure.

Au total, 13 carcasses ont été détectées comme aberrantes, ce qui représente un taux d'erreur de 10 %.

Le test de l'effet sexe s'est révélé significatif sur de nombreuses variables de la méthode de référence. Il a donc été décidé de calculer une équation par sexe. L'échantillon de calibrage de 123 carcasses a donc été scindé en 2 sous-échantillons : l'un de 66 mâles castrés et l'autre de 57 femelles.

Les équations finales de prédiction de la teneur en viande maigre à partir des mesures à chaud, exprimées en millimètres, sont pour chaque sexe :

- pour les femelles :  

$$Y = 60,87 - 0,797 G23DCum + 0,209 M23DCum$$
- pour les mâles castrés :  

$$Y = 58,44 - 0,953 G23DCum + 0,304 M23DCum$$

La racine carrée de l'écart quadratique moyen (root MSE) est respectivement pour les femelles et les castrats, sans inclure les aberrations de 2,13 et 2,17 et, en incluant les aberrations de 2,24 et 2,21.

Le détail du protocole et des résultats (DAUMAS et al., 1997) a été présenté au Comité de Gestion de la Viande Porcine du 17 septembre 1997. Un avis favorable ayant été rendu, un arrêté français sera prochainement publié.

### 3. DISCUSSION

Comme prévu, un effet significatif du sexe a été observé dans la prédiction de la TVM par les 2 méthodes testées. Parmi les autres pays européens ayant réalisé un essai de dissections selon la nouvelle procédure (WALSTRA et MERKUS, 1995), seule l'Allemagne a publié des résultats par sexe. BRANSCHHEID et al (1997a) ont trouvé un biais moyen de 0,35 pour une équation globale aux femelles et aux castrats à partir de mesures en 1 site costal.

Par contre, l'absence d'effet du sexe dans notre méthode de référence est imputable au nombre important de prédictrices (7), de 2 natures différentes (épaisseur de gras, épaisseur de muscle) et de 3 régions anatomiques différentes (région costale, région lombaire latérale, région lombaire à la fente), qui assure la prise en compte du dimorphisme sexuel.

La prédiction de la TVM semble aussi difficile que ne l'était celle du % de muscle. Les écarts quadratiques moyens semblent du même ordre de grandeur voire supérieurs.

La plus grande précision de la méthode avec le CGM peut provenir de l'emploi d'un second site de mesure ou de la meilleure précision du CGM voire des deux (tableau 2). En l'absence de test simultané des 2 appareils, il est difficile de conclure. L'apport d'une seconde épaisseur de gras au niveau lombaire réduit l'écart quadratique moyen de 0 à 0,2 selon les essais.

**Tableau 2** - Précision comparée des 2 méthodes de classement

	CGM	Ultra-Meater
% d'erreurs de site	7,5	0
% d'aberrations appareil	12	10
rMSE femelle sans aberrations	1,92	2,13
rMSE castrat sans aberrations	2,06	2,17
rMSE femelle avec aberrations	1,98	2,24
rMSE castrat avec aberrations	2,17	2,21

La précision s'améliore avec la multiplication des sites de mesure en des régions anatomiques différentes. Les 7 sites du robot danois « Classification Center » ont permis d'abaisser l'écart quadratique moyen à 1,70 (Danish Meat Research Institute, 1996). Les 3200 mesures du robot à ultra-sons AUTOFOM ont contribué à un écart quadratique moyen de 1,84 au Danemark (Danish Meat Research Institute, 1996) et 1,58 en Allemagne (BRANSCHHEID et al., 1997b). D'autres méthodes, telle que la conductivité électrique n'ont pas encore fait leurs preuves en Europe. ALLEN et Mc GEEHIN (1997) rapportent qu'en Irlande l'erreur du TOBEC a été supérieure à celle du HGP et même au seuil réglementaire.

L'estimation de la TVM a démarré dans les abattoirs français en juin 1997 avec la méthode CGM. Dans le grand Ouest, où sont abattus les trois quarts des porcs, la TVM moyenne s'élevait à 60,0 en juillet 1997, alors que le taux de muscle moyen était de 56,4 en mai 1997. Le différentiel de 3,6 est dû en partie au fait que le coefficient de 1,3 utilisé dans la définition communautaire de la TVM est plus faible dans le cheptel français.

### CONCLUSION

Pour la première fois de son histoire, la France a autorisé l'utilisation sur son territoire de méthodes de classement, dont les sites de mesure sont différents. Ceci a été rendu possible par le développement simultané d'une méthode de référence très précise et de la théorie statistique définissant les conditions de son application.

En 1997, deux constructeurs d'appareils de classement ont demandé et obtenu le calibrage de leur méthode : le CGM de la société française SYDEL et l'Ultra-Meater de la société allemande CSB. Les 2 méthodes, testées en conditions industrielles, ont obtenu une erreur inférieure au seuil réglementaire (root MSE < 2,5) et ont reçu l'aval de la Commission des C.E.. Ce sont donc à ce jour les 2 seules méthodes utilisables en France.

Dans les 2 cas, l'effet du sexe est significatif. En conséquence, conformément au cahier des charges du calibrage en France, une équation différente a été établie pour les femelles et pour les mâles castrés.

L'utilisation de 2 sites, un lombaire (3/4VL) et un costal (3/4DC), par le CGM apporte la meilleure précision, respectivement 1,92 et 2,06 pour les femelles et les castrats. L'emploi d'un seul site (2/3DC) par l'Ultra-Meater lui confère une précision moindre, respectivement 2,13 et 2,17 pour les femelles et les mâles castrés.

Lors du calibrage, le pourcentage d'erreurs de mesure (« aberrations ») s'est avéré plus élevé pour le CGM (12%) que pour l'Ultra-Meater (10%). Pourtant, le choix d'une trajectoire parallèle à la fente (et non perpendiculaire à la couenne) au site costal pour le CGM a été justifié par une volonté de réduire la proportion d'aberrations sur l'épaisseur

de muscle. De plus, le taux notable d'erreurs de sites (8%) observé avec la méthode CGM confirme l'importance de l'ef-

fet opérateur et la nécessité d'un contrôle efficace.

## REMERCIEMENTS

Nous adressons tout particulièrement nos remerciements à l'OFIVAL, maître d'ouvrage et coordinateur du projet en tant qu'établissement public chargé de veiller à la mise en place,

au contrôle et à l'évolution des méthodes de classement des carcasses de porc dans les abattoirs français, ainsi qu'aux abattoirs A.I.M. à Villedieu-les-Poêles, CARREL à Bourg-en-Bresse, COOPERL à Lamballe et Louis GAD à Lampaul-Guimiliau pour leur accueil.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLEN P., Mc GEEHIN B., 1997. Proceedings of 43rd ICoMST, Auckland (New Zealand), C-2, 254-255.
- BRANSCHIED W., DOBROWOLSKI A., HÖRETH R., 1997a. Top Agrar 3/97, 8-11.
- BRANSCHIED W., DOBROWOLSKI A., HÖRETH R., 1997b. Fleischwirtschaft 77 (7), 619-622.
- CAUSEUR D., DHORNE T., 1996. Calibrating predicting variables in linear regression models. Rapport interne du Laboratoire de Biométrie de l'INRA de Rennes.
- Commission des C.E., 1992. Décision 92/557/CEE du 19 novembre 1992. J.O.C.E. n° L358 du 08.12.92, 22-23.
- Commission des C.E., 1993. Décision 932/248/CEE du 5 avril 1993. J.O.C.E. n° L115 du 11.05.93, 22-24.
- Commission des C.E., 1994. Règlement 3127/94 du 20 décembre 1994. J.O.C.E. n° L330 du 21.12.94, 43-44.
- Commission des C.E., 1997. Décision 97/28/CE du 13 décembre 1996. J.O.C.E. n° L12 du 15.01.97, 30-32.
- Commission des C.E., 1997. Décision 97/107/CE du 16 janvier 1997. J.O.C.E. n° L39 du 08.02.97, 17-19.
- COOK G.L., YATES C.M., 1992. A report to the Commission of the European Communities on research concerning the harmonisation of methods for grading pig carcasses in the Community. 20p.
- DANISH MEAT RESEARCH INSTITUTE, 1996. Application about approval of methods for grading of pig carcasses in Denmark. EC working document, 42p.
- DAUMAS G., DHORNE T., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 171-180.
- DAUMAS G., DHORNE T., 1997a. Journées Rech. Porcine en France, 29, 411-418.
- DAUMAS G., DHORNE T., 1997b. Compte rendu du calibrage du CGM. EC working document VI/2928/97, 10p.
- DAUMAS G., DHORNE T., CAUSEUR D., 1997a. Compte rendu du calibrage du CSB Ultra-Meater. EC working document, 9p.
- DAUMAS G., DHORNE T., GISPERT M., 1994. Proceedings of 40th ICoMST, The Hague (The Netherlands), S-III.11.
- ENGEL B., WALSTRA P., 1993. Anim. Prod. 53, 353-359.
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 1997. Arrêté du 26 juin 1997. J.O.F. du 20.07.97., p. 10924.
- OFIVAL, 1997. Cahier des charges pour le calibrage des méthodes de classement des carcasses de porc en France. Document OFIVAL.
- PLANELLA J., COOK G.L., 1991. Anim. Prod., 53, 345-352.
- STATISTICAL SCIENCE, 1995a. S-PLUS User's Manual, Version 3.3 for UNIX, Seattle : Statistical Science, Inc.
- STATISTICAL SCIENCE, 1995b. S-PLUS Guide to Statistical and Mathematical Analysis, Version 3.3, Seattle : StatSci, a division of MathSoft, Inc.
- WALSTRA P., MERKUS G.S.M., 1995. Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcass classification. ID-DLO Document.