

Historique et futur du classement objectif des carcasses de porc en France

G. DAUMAS (1), T. DHORNE (2)

(1) I.T.P., Pôle Qualité du Produit - BP 3, 35650 Le Rheu

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

avec la collaboration de la Division Classification-Intervention de l'OFIVAL, 80 avenue des Terroirs de France,
75607 PARIS Cedex 12

Historique et futur du classement objectif des carcasses de porc en France

En France, depuis l'avènement du classement objectif au taux de muscle, deux équations de prédiction se sont succédé. La première a été calculée à partir d'un échantillon de 344 carcasses disséquées selon une méthode nationale en 1982. Elle utilisait deux sites de mesure avec trois prédictrices, deux épaisseurs de gras et une de muscle. Elle a été appliquée de 1986 à 1993. L'appareil le plus répandu était le SPC de SYDEL. Cette méthode répondait au besoin de se mettre en conformité avec la réglementation communautaire.

La seconde équation a été calculée par double régression à partir d'un échantillon de 120 carcasses disséquées selon une méthode européenne simplifiée et d'un sous-échantillon de 32 carcasses disséquées totalement. Cette équation ne nécessite plus qu'un seul site de mesure avec deux prédictrices, une épaisseur de gras et une de muscle. Elle fonctionne dans les abattoirs depuis 1993. L'appareil le plus répandu actuellement est le CGM de SYDEL. Cette méthode répond à un souci d'harmonisation des méthodes de classement au plan européen.

Une troisième équation est en préparation et devrait être disponible à l'automne 1996. Elle sera calculée par régression classique, séparément pour les femelles et pour les mâles castrés, sur la base d'un échantillon de l'ordre de 300 à 400 carcasses pour chaque sexe. Le taux de muscle de référence sera fondamentalement différent de ceux utilisés dans le passé, puisqu'il sera calculé à partir du poids des muscles des quatre pièces principales uniquement. Vraisemblablement, deux sites de mesure seront utilisés. Cette méthode répondra, d'une part, à un renforcement du degré d'harmonisation du classement au plan européen, et d'autre part, à une amélioration de la précision des méthodes françaises, vivement souhaitée par les opérateurs.

Recent and future trends in the grading system of pig carcasses in France

The objective grading system based on muscle percentage in France has used successively two prediction equations. The first was calculated from a sample of 344 carcasses dissected according to a National method of dissection in 1982. The equation used two measurement sites and three measurements; two fat depths and one muscle depth. The system was used between 1986 to 1993. The most common instrument used for the measures was the SPC-SYDEL. This method was needed to conform to the rules of the Economic Community. The second equation was calculated by a double regression from a sample of 120 carcasses dissected according to a simplified European dissection method and a sub-sample of 32 carcasses which were totally dissected. This equation only needs one measurement site and two measures; fat depth and muscle depth. This system of prediction has been used in slaughterhouses since 1993. The instrument used most frequently is the CGM-SYDEL. This method was developed to harmonise classification systems within Europe. A third prediction equation is being developed and should be available in the autumn of 1996. It is based on two regression equations, one for females and the other for castrated males, calculated from a sample of 300 to 400 carcasses for each sex. The muscle percentage is fundamentally different from that used in the past, because it will only be calculated from the muscle weights of the four principal pieces of the carcass. Two measurement sites will probably be used. This new method has two objectives; the first is to improve the harmonisation of the classification scheme in Europe and the second is to increase the precision of the French methods used, the last objective is the wish of the French industry.

INTRODUCTION

Le classement des carcasses de porcs charcutiers selon leur taux de muscle estimé était pratiqué par les trois Etats membres, Danemark, Royaume-Uni et Irlande, qui ont rejoint la Communauté européenne en 1973. Ils ont finalement imposé leur point de vue aux Etats membres fondateurs. C'est ainsi, qu'après une étude réalisée vers 1978 et de longues discussions, la réglementation communautaire a évolué imposant à tous le classement au taux de muscle, estimé à partir de mesures anatomiques objectives uniquement.

Le développement de nouvelles technologies au début des années 1980 a ouvert de nouvelles perspectives. Les principaux pays producteurs de porcs se sont intéressés à ces nouvelles méthodes, qui se sont imposées rapidement dans les abattoirs français. Aujourd'hui, les professionnels français souhaitent une meilleure précision de l'estimation du taux de muscle de chaque carcasse, afin de faciliter le tri des carcasses et des pièces.

De plus, la Commission des Communautés européennes a décidé de renforcer le degré d'harmonisation des méthodes de classement. Pour cela, elle a imposé l'emploi d'une nouvelle méthode de dissection, deux fois plus rapide que la précédente. Cela se traduit par la définition d'un nouveau taux de muscle, ce qui nécessite d'adapter les méthodes de tous les Etats membres.

Aussi, la France a décidé de lancer un projet de recherches pour répondre aux attentes nationales et européennes. Après un historique de la conception et de l'application des méthodes de classement au taux de muscle, ainsi qu'une analyse de ces évolutions, sont présentées les perspectives d'évolution.

1. HISTORIQUE DES MÉTHODES DE CLASSEMENT OBJECTIVES

En France, de 1980 à 1995, ont été conduits trois essais de dissections.

1.1. L'essai de dissections de 1982 (MELANI, 1984)

Afin d'établir une équation de prédiction du taux de muscle à partir de mesures prises avec le Fat-O-Meat'er (FOM), appareil commercialisé par la société danoise S.F.K., un essai de dissections a été réalisé en 1982.

1.1.1. Protocole

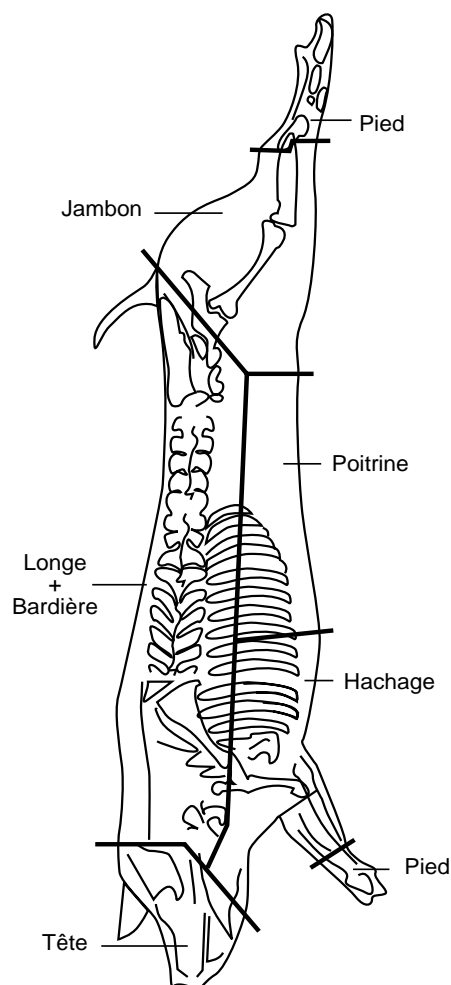
Dans cet essai, 344 carcasses ont été mesurées, puis disséquées. Les mesures ayant servi au calcul de l'équation sont les suivantes :

- X2 : épaisseur de gras (couenne comprise) entre 3ème et 4ème vertèbres lombaires à 8 cm de la fente,

- X4 : épaisseur de gras (couenne comprise) entre 3ème et 4ème dernières côtes à 6 cm de la fente,
- X5 : épaisseur du muscle Longissimus Dorsi entre 3ème et 4ème dernières côtes à 6 cm de la fente.

Les carcasses ont été disséquées selon la méthode de dissection partielle décrite par HAMELIN et al. en 1978. Elle consiste en une découpe primaire de la carcasse selon la Découpe Parisienne Normalisée (figure 1) (POMMERET et NAVEAU, 1978), suivie d'une dissection partielle du jambon et d'une dissection totale du hachage.

Figure 1 - Découpe Parisienne normalisée



La structure de l'échantillon est reportée dans le tableau 1.

Tableau 1 - Structure de l'échantillon des 344 carcasses mesurées au FOM et disséquées en 1982

	Moyenne	Écart-type
Poids chaud (kg)	84,0	8,1
Gras 3/4 VL (mm)	26,5	6,4
Gras 3/4 DC (mm)	23,2	5,7
Muscle 3/4 DC (mm)	54,5	7,6
muscle disséqué (%)	48,9	5,7
muscle estimé (%)	48,9	5,3

1.1.2. Résultats

Les prédictrices retenues sont inspirées de l'expérience danoise. Le Danemark utilisait trois sites de mesure, dont un sur la fente, ainsi que le poids de carcasse. Les cadences de chaîne étant plus rapides en France qu'au Danemark, il a été décidé de ne garder que deux sites de mesure. La suppression de l'épaisseur de gras minimale recouvrant le muscle gluteus medius sur la fente ne dégradant que faiblement la précision (DESMOULIN et al., 1984), l'équation suivante d'estimation du pourcentage de muscle (Y) a finalement été retenue :

$$Y = 57,399 - 0,330 X2 - 0,441 X4 + 0,193 X5$$

avec un coefficient de détermination de 0,85, et un écart type résiduel de 2,21.

Cette équation a été mise en place sur le territoire français à partir de juin 1986 et a été utilisée jusqu'en mai 1993. Elle a été incorporée dans deux appareils : le Système de Pesée-Classement (SPC) commercialisé par la société française SYDEL, ainsi que le FOM danois.

1.2. L'essai de dissections de 1987 (ANONYME, 1988)

Depuis l'expérimentation de 1982, un certain nombre de facteurs nouveaux étaient apparus :

- la publication des règlements communautaires (n° 3220/84 et 2967/85) rendant obligatoire le classement au taux de muscle estimé à partir de mesures anatomiques objectives, au plus tard le 1er janvier 1989;
- l'apparition sur le marché de nouveaux appareils de classement;
- la mise en évidence des risques liés à l'octroi d'un monopole à un constructeur et des problèmes découlant de la coexistence dans un même Etat membre de systèmes de classement fondamentalement différents.

Les autorités françaises ont alors décidé d'imposer à tous les appareils, la même équation de prédiction du taux de muscle et de considérer les appareils commerciaux, comme de simples instruments de mesure d'épaisseurs de gras et de muscle. Ceci nécessite l'emploi d'un appareil, qui a été qualifié de référence. Son rôle est double : mesurer les prédictrices sur l'échantillon de dissections et éliminer les biais entre appareils commerciaux. L'expérimentation s'est donc déroulée en deux phases : l'une de mise au point de l'équation de prédiction et l'autre de test des appareils.

1.2.1. Protocole

Dans la première phase, un échantillon représentatif de la production nationale a été constitué. La représentativité a été assurée sur les critères suivants : sexe, type génétique du verrat père, poids de carcasse et taux de muscle estimé (d'après l'équation de 1982). Les caractéristiques de

l'échantillon sont reportées au tableau 2. La taille d'échantillon était de 168 porcs, provenant de 58 élevages, et abattus dans trois abattoirs.

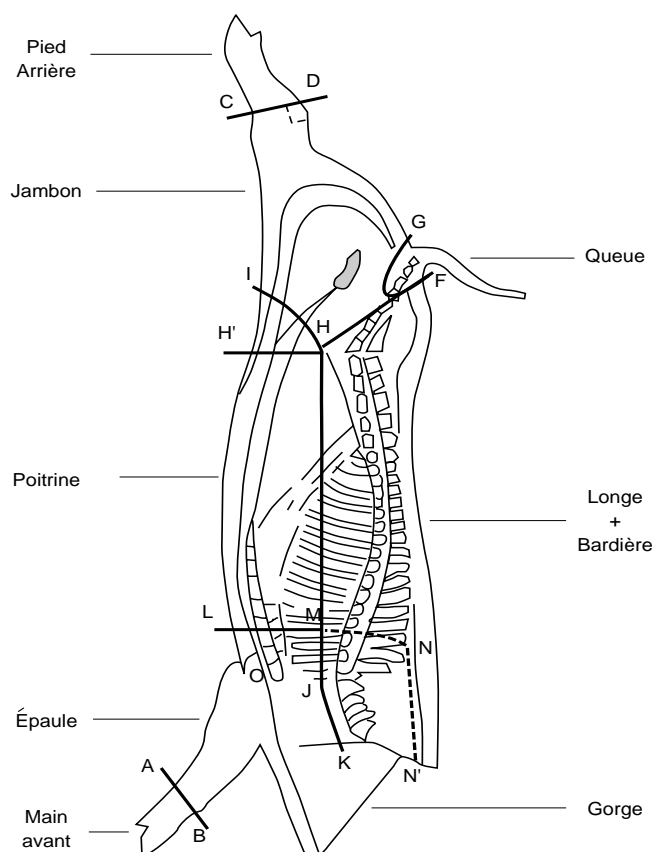
Les mesures suivantes ont été réalisées :

- X2 : épaisseur de gras (couenne comprise) entre 3ème et 4ème vertèbres lombaires à 8 cm de la fente, mesurée avec un Endoscope 2000,
- X4 : épaisseur de gras (couenne comprise) entre 3ème et 4ème dernières côtes à 6 cm de la fente, mesurée avec un Endoscope 2000,
- X8 : épaisseur totale de la carcasse entre 3ème et 4ème dernières côtes à 6 cm de la fente, mesurée avec un myomètre.

Tableau 2 - Structure de l'échantillon des 168 carcasses mesurées à l'Endoscope 2 000 (Gras) et au Myomètre (épaisseur totale) et disséquées en 1987

	Moyenne	Écart-type
Poids chaud (kg)	82,8	5,5
Gras 3/4 VL (mm)	19,6	4,5
Gras 3/4 DC (mm)	18,2	4,5
Épaisseur totale 3/4 DC (mm)	81,3	
Muscle disséqué (%)	51,4	4,6
Muscle estimé (%)	51,4	

Figure 2 - Découpe Hollandaise Normalisée



Les demi-carcasses gauches ont d'abord subi une découpe primaire, proche de la découpe commerciale la plus répandue, baptisée Découpe Hollandaise Normalisée (figure 2). Puis, chacune des pièces a été disséquée totalement en ses 7 composantes anatomiques (muscle, os, gras externe, gras interne, couenne, aponévroses, glandes). Le taux de muscle a été calculé comme le rapport entre le poids des muscles disséqués et le poids de carcasse froide reconstitué à partir des poids des pièces de découpe.

1.2.2. Résultats

L'équation suivante, utilisant les mêmes prédictrices qu'antérieurement, a été proposée :

$$Y = 55,703 - 0,190 X2 - 0,595 X4 + 0,193 X5$$

avec un coefficient de détermination de 0,83 et un écart type résiduel de 1,88. La variable X5 (épaisseur de muscle) a été estimée par :

$$X5 = X8 - X4 - 10$$

où 10 mm représentent l'épaisseur moyenne des intercostaux.

1.2.3. Test des appareils

La 2ème phase, qui s'est déroulée en 1988, a comporté le test de 5 appareils : le DESTRON, le FOM-6 (sonde d'un diamètre de 6 mm), le FOM-8 (sonde d'un diamètre de 8 mm), le HGP2 et le SPC. Pour chaque appareil, un échantillon de l'ordre de 350 carcasses, présentant des caractéristiques proches de celles de l'échantillon disséqué en 1987, a été constitué. Les carcasses ont été mesurées, d'une part avec l'appareil commercial, et d'autre part, avec la méthode de référence. Pour chaque appareil, les moyennes et variances des écarts ont été calculées, ainsi que la variance résiduelle imputable à l'appareil. Seul le HGP2 a échoué aux tests.

Cette nouvelle équation de prédiction n'a jamais été appliquée. Son introduction aurait provoqué un changement important des taux de muscle estimés, difficilement envisageable dans une période de crise porcine aigüe. Aussi, la France a demandé à la Commission de Bruxelles et obtenu l'autorisation à titre transitoire de l'équation de 1982 avec les 4 appareils ayant réussi le test. De plus, ayant mis en évidence l'absence d'harmonisation au plan communautaire, résultant notamment de l'emploi de méthodes nationales de dissections, la France a également demandé que soit engagée une réflexion sur ce thème.

1.3. L'essai de dissections de 1990

La Commission des C.E. a nommé un groupe d'experts de quatre pays (Allemagne, Danemark, Pays-Bas, Royaume-Uni), pour élaborer un projet de recherches. La version définitive du protocole a été établie début 1990 (Commission des C.E., 1990).

Les principaux objectifs de ce projet de recherches étaient :

- d'évaluer les biais entre Etats membres et de les réduire si nécessaire,

- de tester l'intérêt d'harmoniser les sites de mesure,
- de définir une méthode de référence simplifiée de dissection.

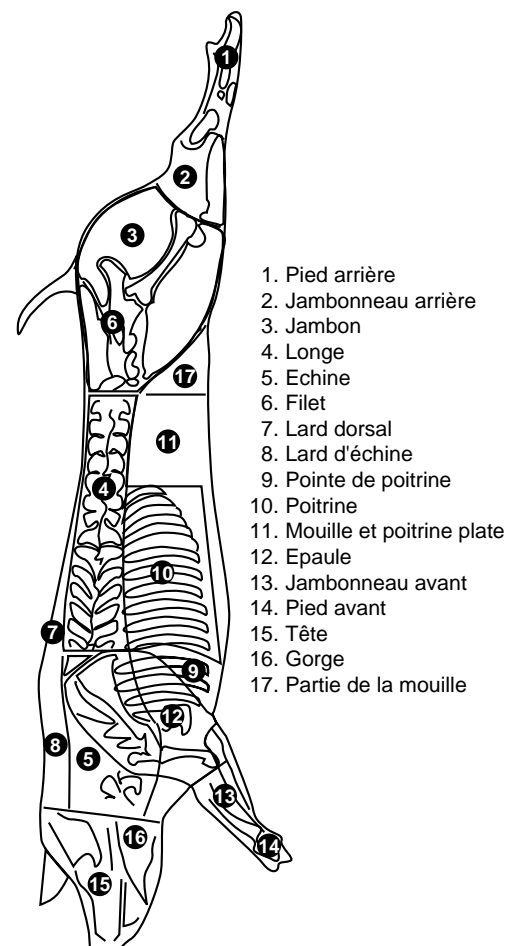
1.3.1. Protocole

Chaque Etat membre, à l'exception de l'Allemagne et du Luxembourg, a choisi un échantillon de 120 carcasses. Les principaux types génétiques et sexuels devaient être représentés approximativement dans les mêmes proportions que dans la population nationale. Une couverture suffisante de la gamme de poids devait être assurée. La sélection devait s'effectuer suivant l'une des méthodes les plus communément utilisées, de sorte que 40 % de l'échantillon soit constitué par les carcasses les plus grasses, 40 % par les plus maigres et 20 % par des carcasses d'engraissement moyen. La sélection devait s'opérer dans au moins trois abattoirs.

Les carcasses devaient être mesurées aux sites utilisés, ainsi qu'à la face crâniale de la dernière côte et entre les 3ème et 4ème dernières côtes, à 6 cm de la fente, et ce avec les appareils autorisés.

Les demi-carcasses gauches ont été présentées sans la langue, la panne, les rognons et le diaphragme, puis découpées selon la méthode mise au point en Allemagne par la DLG (SCHEPER et SCHOLZ, 1985), qui est schématisée sur la figure 3. Seules les quatre principales pièces (jambon, longe, épaule et poitrine) ont ensuite disséquées totalement, conformément à la méthode communautaire de référence, dite de Kulmbach.

Figure 3 - Découpe allemande normalisée (DLG)



Parmi l'échantillon de 120 carcasses, un sous-échantillon de 30 a été constitué, comportant 50 % de la catégorie des plus grasses et 50 % de la catégorie des plus maigres. Ces 30 demi-carcasses gauches ont été disséquées totalement.

Chaque État membre a ensuite recueilli les informations et les a envoyés sur disquette à G.L. COOK, au Meat and Livestock Commission (MLC), en Angleterre, chargé de l'analyse statistique et d'un rapport.

Tableau 3 - Structure de l'échantillon des 120 carcasses et du sous-échantillon de 32 carcasses mesurées à l'Endoscope 5 000 et disséquées en 1990

	Échantillon complet			Sous-échantillon		
	Moyenne	Mini	Maxi	Moyenne	Mini	Maxi
Poids froid de la 1/2 carcasse gauche (kg)	40,7	31,0	50,1	39,9	31,0	46,6
Gras 3/4 DC (mm)	17,5	9	28	16,8	10	25
Muscle 3/4 DC (mm)	53,6	42	67	52,7	42	62
Muscle disséqué (%)				53,8	43,7	62,1
Muscle estimé (%)	53,9	44,8	61,8	54,2	46,7	60,0

Le dispositif expérimental précis utilisé en France a été décrit par DAUMAS et DHORNE (1994). La structure de l'échantillon et du sous-échantillon figurent au tableau 3.

1.3.2. Résultats français

Le nouveau taux de muscle, se rapportant à une carcasse sans panne, rognons ni diaphragme, n'a été entériné que tardivement par la réglementation communautaire, qui n'est entrée en vigueur que le 1er juillet 1994. Certains pays, tels les Pays-Bas et la France, ont anticipé ce changement très attendu.

Suite à la mise en évidence d'un effet sexe (DAUMAS et al., 1994), une équation séparée pour les femelles et pour les mâles castrés a été proposée. Un tel changement dans les pratiques ayant été jugé prématuré, il a finalement été choisi d'opter pour une équation globale.

Dans le choix des prédictrices, l'épaisseur de gras lombaire (X2) a été écartée pour les raisons suivantes :

- son introduction n'aurait pas amélioré significativement la précision,
- lors de l'essai, les mesures de X2 n'ont pas pu être validées par photographies comme celles de X4 et X5,
- l'utilisation d'un seul site pour l'équation rendait possible le contrôle en conditions industrielles, auquel restaient très attachées les Interprofessions régionales, de l'épaisseur de muscle en plus de l'épaisseur de gras, grâce à l'emploi d'un second site costal,
- l'expérience de plusieurs années de classement basé sur un seul site costal aux Pays-Bas et en Allemagne avait donné satisfaction,
- cela renforçait l'harmonisation européenne des sites de mesure.

Ainsi, dès juin 1993, la France mettait en place une nouvelle équation, dont le calcul par double régression a été présenté par DAUMAS et DHORNE (1994). Cette équation est

la suivante :

$$Y = 55,698 - 0,710 X4 + 0,198 X5$$

avec un écart type résiduel de 2,05.

Un nouvel appareil, le Capteur Gras-Maigre (CGM), commercialisé par la société française SYDEL a été calibré conformément à la stratégie française, puis autorisé par la Commission des C.E.. Cette méthode de classement concerne actuellement environ 80 % des porcs charcutiers français.

2. DISCUSSION

Les essais de dissections de 1982 et 1987 ont été réalisés à partir d'un protocole français, alors que l'essai de 1990 l'a été à partir d'un protocole communautaire.

2.1. Faiblesses des essais de 1982 et 1987

Le problème majeur dans l'application de l'équation de 1982 provient de l'utilisation exclusive d'une méthode de dissection partielle. En effet, le seul moyen de prédire ensuite un taux de muscle basé sur la dissection totale aurait été de pratiquer un double échantillonnage combinant dissections partielles et dissections nationales. Car l'empilement de 2 régressions génère des biais dans l'estimation des coefficients.

La présence de ces biais n'a pas posé de problème lors du passage du classement subjectif au classement objectif. Par contre, ils ont été un frein à la nécessaire adaptation de l'équation. L'essai de 1987, basé sur la dissection totale, a mis en évidence l'importance de ce biais global. Le niveau de ce biais a certainement aussi été affecté par l'évolution du cheptel et par l'emploi d'appareils de mesure différents (FOM en 1982 et association de l'Endoscope 2000 et du myomètre en 1987). De plus, le myomètre ne permet pas

une mesure précise de l'épaisseur de muscle. Or, toute erreur notable de mesure génère un biais dans l'estimation des coefficients.

En 1982 et en 1987, un échantillonnage aléatoire a été pratiqué. Or, en régression linéaire, un échantillonnage planifié améliore la précision de l'estimation des coefficients de l'équation. Un tel échantillonnage a d'ailleurs été imposé en 1990.

2.2. Conclusions des rapporteurs de l'essai communautaire de 1990

Les résultats de l'essai concerté d'harmonisation ont été compilés et présentés dans un document définitif en septembre 1992 (COOK et YATES, 1992). Les auteurs ont calculé deux taux de muscle, l'un à partir des dissections totales des carcasses sans panne, rognons et diaphragme, et l'autre à partir des dissections simplifiées. La corrélation entre les deux est très élevée. Mais la relation diffère entre États membres et entre carcasses d'un même État membre.

Les méthodes autorisées sous-estiment de 1 à 2 % le taux de muscle, ce qui s'explique en partie par le changement de présentation de la carcasse. Dans la plupart des cas, la précision globale est conforme à la précision réglementaire.

L'adoption d'une équation unique au niveau communautaire entraînerait une perte notable de précision. Par contre, l'introduction du sexe améliorerait la précision dans plusieurs pays.

L'utilisation d'une méthode de dissection simplifiée diminuerait considérablement le coût pour une faible perte de précision. Ce coût pourrait encore être abaissé par l'emploi simultané d'une méthode de dissection supersimplifiée, dans le cadre d'un double échantillonnage. Il est important d'avoir le coût le plus bas possible d'autorisation des appareils et des équations, afin de ne pas freiner l'adoption de nouvelles méthodes.

2.3. Conséquences des travaux d'harmonisation sur les futures méthodes de classement

En 1993 et 1994, la recherche s'est poursuivie au plan européen, afin de définir la future dissection simplifiée de référence, le mode de calcul du futur taux de muscle à partir de cette dissection et des règles plus strictes pour obtenir l'autorisation communautaire pour la mise en place de nouvelles méthodes de classement. Ce travail a abouti à une nouvelle modification de la réglementation communautaire, entrée en vigueur le 1er janvier 1995.

Le nouveau mode de dissection s'inspire très largement de la méthode de dissection simplifiée proposée par l'Allemagne et testée en 1990 sur 120 carcasses dans chaque État membre. Elle a toutefois été simplifiée encore : désormais, les aponévroses n'auront plus à être retirées des muscles. Le "taux de muscle disséqué" correspond approximativement au rapport entre le poids des muscles des quatre pièces

principales et le poids de carcasse. Le "taux de muscle de référence", à prédire, correspond au "taux de muscle disséqué" multiplié par 1,3, afin de conserver le même ordre de grandeur qu'auparavant au plan communautaire. La description précise de la découpe primaire, de la dissection et du calcul du taux de muscle figurent dans un document officiel, rédigé par WALSTRA et MERKUS (1995).

Au niveau statistique, la double régression est désormais devenue la règle. Rappelons toutefois que cela n'interdit pas d'opter pour la régression classique, qui n'est qu'un cas particulier de la double régression. Par ailleurs, en terme de précision, la seule contrainte imposée est que la racine carrée de l'écart quadratique moyen (root MSE) soit inférieure à 2,5 % de muscle.

2.4. Analyse de la situation française actuelle

Les appareils de classement sont généralement les mêmes dans une région donnée. Ainsi, fin 1995, on peut estimer qu'environ 80 % des porcs sont classés à l'aide de CGM, 10 % avec des SPC et 5 % avec des FOM.

Du point de vue de l'élaboration de méthodes de classement, l'ensemble des problèmes statistiques qui se posent ont été passés en revue (DAUMAS et DHORNE, 1992). Les réserves émises à l'époque sur la double régression, préconisée par ENGEL et WALSTRA (1991), ont depuis été levées, grâce notamment à l'importante contribution de CAUSEUR (1993). Il est désormais certain que cette méthode est d'un grand intérêt pour concilier un coût modéré et une grande précision dans l'élaboration de méthodes de classement.

Jusqu'à présent, l'appareil de référence utilisé n'a pas donné pleinement satisfaction.

3. PERSPECTIVES EN MATIÈRE DE CLASSEMENT

Le développement du commerce des pièces et de la fonction abattage-découpe au sein des mêmes entreprises renforce l'intérêt d'une meilleure adéquation entre la valorisation des pièces et le coût des carcasses. Une demande est apparue pour une meilleure précision individuelle du classement des carcasses et pour une aide au tri des pièces à partir des informations enregistrées au niveau de la pesée-classement.

Parallèlement à l'amélioration importante de la précision, une forte demande s'exprime pour une réactualisation rapide des méthodes. Cette dernière est justifiée par l'évolution du cheptel et des techniques depuis 1990 et par la modification de la réglementation communautaire, qui a instauré la définition d'un nouveau taux de muscle applicable dès le 1er janvier 1995. Les deux objectifs étant difficilement conciliables, il est prévu d'opérer en deux étapes. La première étape consisterait à réactualiser les méthodes dans un délai d'un an avec une certaine amélioration de la précision et la seconde renforcerait le degré de précision à moyen terme.

La stratégie française reste basée sur l'emploi d'une équation unique pour tous les appareils. Ceci impose de disposer

d'un appareil très précis, qui est qualifié de " référence ". Son rôle est double :

- servir dans la phase de dissections d'instrument de mesure des prédictrices, à partir desquelles sera calculée l'équation de prédiction du taux de muscle ;
- servir dans la phase de calibrage d'étalon des appareils commerciaux.

L'amélioration notable de la précision est envisagée grâce aux moyens suivants :

- l'emploi d'un appareil de mesure des prédictrices très précis (appareil de référence),
- la prise en compte optimale de l'effet hautement probable du sexe (DAUMAS et al, 1994) par une équation par sexe,
- la réduction d'éventuels biais entre types génétiques par un choix approprié des prédictrices et un modèle plus adéquat,
- une taille d'échantillon élevée,
- une stratification sur les prédictrices potentielles.

Le protocole de l'essai de dissection de la première étape doit d'abord recevoir l'avis favorable du Comité de Gestion de la Viande Porcine de Bruxelles. Voici les grandes lignes du projet qui sera soumis à l'automne 1995 (DAUMAS et DHORNE, 1995).

3.1. Sélection des carcasses

La sélection des carcasses est prévue séparément pour chacun des deux sexes (femelles et mâles castrés). A l'intérieur de chacun des deux sous-échantillons, la sélection s'effectuera simultanément sur trois critères : le type génétique, l'épaisseur de gras et l'épaisseur de muscle.

La quasi-totalité des porcs charcutiers français sont issus de truies croisées Large White (LW) x Landrace Français (LF). Seules les issues de multiplication sont à base soit de LW ou de LF, qui peuvent être assimilées à la truie croisée. Les porcs charcutiers ne diffèrent donc que par le type génétique du verrat parental.

Les proportions des types génétiques du verrat parental diffèrent entre les deux sexes, à cause des issues de multiplication femelle, pour lesquels les castrats sont plus nombreux. Les différents types génétiques ont été classés dans 4 groupes, en fonction du degré de ségrégation du gène de sensibilité à l'halothane (n). Ces 4 groupes sont :

- (1) environ 100 % Nn, par ségrégation de n due à 50 % de Piétrain (P) dans le produit terminal (verrats P),
- (2) environ 50 % Nn et 50 % NN, par ségrégation de n due à 25 % de Piétrain dans le produit terminal (verrats LWxP, France-Hybride, SCAPAAG),
- (3) environ 100 % NN, par absence de ségrégation de n

due au verrat terminal (verrats synthétiques Pen Ar Lan),

- (4) issus de multiplication femelle, environ 100 % NN (verrats LW ou LF).

Les groupes (2) et (3) sont les plus nombreux, de l'ordre respectivement de 60 % et 25 %, alors que les groupes (1) et (4) représentent entre 5 et 10 %. Afin notamment d'estimer avec une précision raisonnable les éventuels biais entre groupes génétiques, la taille d'échantillon pourrait être de l'ordre de 300 à 400 carcasses par sexe.

Concernant la stratification sur les prédictrices, la sélection s'opérera conjointement sur les épaisseurs de gras et de muscle. Afin d'améliorer la précision de l'estimation des coefficients de l'équation, on procédera à un appauvrissement du centre et donc à un suréchantillonnage des extrêmes. Deux zones circulaires seront définies à partir des variables centrées réduites. La limite entre zone centrale et extrême sera fixée à la moyenne plus ou moins 1 écart type. Afin d'éviter la sélection de carcasses atypiques, la zone extrême sera limitée à la moyenne plus ou moins 2 écarts types. L'appauvrissement du centre se fera en ne prenant que 50 % des carcasses dans cette zone.

Les limites des zones seront fixées globalement pour chaque sexe et ne seront donc pas spécifiques à chaque groupe génétique.

Il n'est pas envisagé de stratification sur le poids de carcasse, car la probabilité que cette variable soit retenue dans la prochaine équation est faible. En effet, bien que le poids puisse avoir une contribution significative dans un modèle plus complexe que celui utilisé actuellement, les exigences techniques nécessitées par son introduction semblent difficilement surmontables à court terme. Les deux principales exigences sont, d'une part, une présentation uniforme de la carcasse à la pesée au plan national, et d'autre part, de classer après la pesée ou au moins de différer le calcul du taux de muscle jusqu'à obtention des données de la bascule.

Afin de tenir compte des spécificités régionales, qui concernent essentiellement les proportions des types génétiques et les gammes de poids, la sélection des carcasses se fera dans cinq abattoirs, situés dans au moins 3 régions différentes. La proportion des carcasses sélectionnées, puis mesurées et disséquées dans chaque abattoir ne sera pas identique ; elle sera fonction du nombre de carcasses à sélectionner par groupe génétique et de la répartition régionale de l'abattage. A titre indicatif, rappelons qu'environ 70 % de l'abattage s'effectue dans le grand Ouest (Bretagne, Normandie, Pays-de-la-Loire, Poitou-Charentes).

3.2. Mesure des prédictrices

Des mesures latérales seront prises à l'intention des abattoirs de plus de 2000 T/an et des mesures à la fente pour les abattoirs de 800 à 2000 T/an.

Latéralement à la fente, seront mesurées les épaisseurs de gras sous-cutané et du muscle *longissimus dorsi* au niveau

costal et l'épaisseur de gras au niveau lombaire. Seront notamment mesurés les sites classiques, entre 3ème et 4ème dernières côtes et entre 3ème et 4ème vertèbres lombaires. Parallèlement, une modification de l'angle de piquage sera testée, afin de traverser une région des intercostaux mieux définie et plus stable. Cela devrait faciliter le décryptage ultérieur des courbes.

Dans le souci également de réduire l'erreur de mesure, dont on sait qu'elle est non négligeable sur l'épaisseur de muscle, les mesures seront effectuées avec un appareil ayant une haute résolution. Cet appareil, dénommé Double Density Light Transmitter (DDL), bénéficiant d'une résolution de 25 microns, utilise le principe de réflectance. Sa sonde équipe actuellement le Capteur Gras Maigre (CGM), utilisé pour classer environ 80 % des porcs en France. Cette sonde Haute Définition est brevetée par la Société française SYDEL. Une telle résolution doit permettre, d'une part, de détecter avec fiabilité l'aponévrose entre la noix de côtelette et les intercostaux, et d'autre part, de disposer de profils de réflectance / enfoncement avec des pentes verticales aux changements de tissus. Un logiciel a été développé afin de pouvoir travailler efficacement dans des conditions expérimentales. Enfin, la confi-

guration de l'appareil permet de stocker les mesures CGM en plus des mesures DDL.

L'épaisseur de gras minimale recouvrant le muscle gluteus medius ainsi que l'épaisseur de gras et du muscle lombaire à la base du gluteus medius seront mesurées sur la fente, afin d'établir une équation de prédiction pour les petits abattoirs.

3.3. Dissection et taux de muscle

La découpe et la dissection se feront dans les abattoirs où aura lieu la sélection des carcasses. Toutes les demi-carcasses gauches seront présentées, découpées et disséquées conformément à la procédure communautaire (WALSTRA et MERKUS, 1995). La nouvelle présentation communautaire des carcasses à la pesée, en vigueur depuis le 1er juillet 1994, est sans langue, ni panne, rognons, diaphragme. Bien que la France bénéficie d'une dérogation pour la présentation commerciale dans les abattoirs, le taux de muscle, lui, se rapporte bien à cette définition européenne de la carcasse.

Le tableau 4 récapitule les principales caractéristiques de cet essai et à titre de comparaison donne celles des essais antérieurs.

Tableau 4 - Récapitulatif des principales caractéristiques des différents essais de dissection

Année de l'essai	1996	1990	1987	1982
Nombre de carcasses	2 x 300	120 / 32	168	344
Échantillonnage	Planifié	Planifié	Aléatoire	Aléatoire
Appareil de mesure	DDL	End 5000	End. 2000 / Myom.	FOM
Panne, rognons, diaphragme	Sans	Sans	Avec	Avec
Découpe primaire	Européenne	D.L.G.	D.H.N.	D.P.N.
Dissection	Simplifiée	Totale / Simplifiée	Totale	Partielle

3.4. Calendrier

Une phase de préparation est programmée d'octobre 1995 à janvier 1996, un essai de dissections de janvier à mai 1996 et le calibrage des appareils durant l'été. Ainsi, les prochaines méthodes de classement devraient être connues à l'automne 1996. Ultérieurement, des recherches se poursuivront, afin d'atteindre un degré plus élevé de précision.

CONCLUSION

Après une longue tradition de classement, dit subjectif, la France a adopté en 1986 un classement objectif, selon le taux de muscle. Si le passage ne s'est pas fait sans difficulté, ce système fait depuis longtemps l'unanimité.

Jusqu'à présent, trois essais de dissections ont eu lieu, en 1982, en 1987 et en 1990. Ils ont débouché sur la mise en place dans les abattoirs de deux équations. La première a

été utilisée de 1986 à 1993 et la seconde, implantée en 1993, est toujours en vigueur. Le site 3/4 vertèbres lombaires a été supprimé, notamment pour permettre en conditions industrielles de contrôler également l'épaisseur de muscle, grâce à une 2ème piqure au niveau costal.

La prochaine équation devrait voir le jour à l'automne 1996. Il est en effet prévu de disséquer durant l'hiver et le printemps environ 300 femelles et 300 mâles castrés selon la nouvelle méthode de dissection simplifiée européenne, évaluée à quatre à cinq heures par demi-carcasse et par personne. Le futur taux de muscle différera beaucoup des deux précédents, dans la mesure où seul le poids des muscles des quatre principales pièces (jambon, longe, épaule, poitrine), sera désormais pris en compte. On peut donc s'attendre à une légère modification du niveau moyen du taux de muscle prédit et à certains changements individuels plus conséquents. Notamment, l'écart moyen entre sexes devrait augmenter, conséquence du choix d'une équation par sexe, destinée à améliorer la précision.

Une meilleure précision du classement devrait contribuer à un paiement plus équitable et à une meilleure adéquation avec la

valorisation des pièces, dont l'ensemble des partenaires de la filière porcine française devrait à terme en tirer bénéfice.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1988. Dossier de demande d'agrément des méthodes de classement des carcasses de porc en France selon les règlements CEE n° 3220/84 et 2967/85.
- CAUSEUR D., 1993. La double régression. Université de Rennes I, Rennes, 55p.
- Commission des C.E., 1990. Recherche concernant l'harmonisation des méthodes de classement des carcasses de porc dans la Communauté. Document (CEE) VI/3860/89 Rév.6.
- 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.
- DAUMAS G., DHORNE T., 1992. Journées Rech. Porcine en France, 24, 47-54.
- DAUMAS G., DHORNE T., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 151-156.
- DAUMAS G., DHORNE T., 1995. Protocole pour l'actualisation des méthodes de classement en France en 1996.
- DAUMAS G., DHORNE T., GISPERT M., 1994. In: 40th ICoMST, The Hague, Netherlands, S-III.11.
- DESMOULIN B., ÉCOLAN P., PEINIAU P., MELANI C., 1984. Journées Rech. Porcine en France, 16, 37-48.
- ENGEL B., WALSTRA P., 1991. Biometrics 47, 13-20.
- HAMELIN M., POMMERET P., NAVEAU J., 1978. Composition anatomique de la carcasse de porc : la méthode de dissection simplifiée. Rapport ITP Maxent 79.05.
- MELANI C., 1984. Classement des carcasses de porc selon la teneur en viande maigre à l'aide de l'appareil danois Fat-O-Meat'er : II - Précision de l'équation française retenue pour la programmation du Fat-O-Meat'er. Document OFIVAL.
- POMMERET P., NAVEAU J., 1978. Composition anatomique de la carcasse : la Découpe Parisienne Normalisée. Rapport ITP 79-06.
- SCHEPER J., SCHOLZ W., 1985. DLG-Schnittführung für die Zerlegung der Schlachtkörper von Rind, Kalb, Schwein und Schaf. Arbeitsunterlagen DLG, Frankfurt/M.
- 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.