

# Tests d'homologation des appareils automatiques de classement des carcasses de porc

Gérard DAUMAS (1), David CAUSEUR (2)

(1) IFIP - Institut du Porc, BP 35104, 35601 Le Rheu Cedex

(2) AGROCAMPUS RENNES, Laboratoire de Mathématiques appliquées, 65 rue de Saint-Brieuc, CS 84215, 35042 Rennes Cedex

*gerard.daumas@ifip.as so.fr*

## Approval tests of the automatic devices for grading pig carcasses

Three automatic devices are nowadays available on the European market for grading pig carcasses: the AUTOFOM from the Danish company SFK Technology, the Image-Meater from the German company CSB System and the VCS 2000 from the German company E+V. The first one measures fat and muscle depths on the back using ultrasounds. The two others use cameras. The CSB Image-Meater essentially measures fat and muscle depths close to the gluteus medius region. The VCS 2000 uses three cameras, two on the splitline and one on the external side of the ham. All the three companies have asked for an approval test in France. Each device was calibrated against an intermediate reference method on an independent sample of about 150 carcasses. These intermediate references were calibrated against the lean meat percentage (new definition, 2006) on a dissection trial of 360 carcasses. The combination of both trials through a linear regression model under conditional independence restrictions led to the estimation of equation coefficients and error. The three errors were below the compulsory European threshold of 2,5 % lean. The root mean squares error of prediction (RMSEP) was 1,98 for the VCS 2000, 2,03 for the AUTOFOM and 2,20 for the CSB Image-Meater. The number of selected predictors was respectively 40, 23 and 11 while the initial number of variables was 332, 127 and 16. Although the errors are slightly higher than the error of the semi-automatic device (CGM) used in the French slaughterhouses, these devices have the advantage to be automatic.

## INTRODUCTION

L'automatisation du classement dans les grands abattoirs est un sujet d'actualité et un enjeu important. L'objectif de cette communication est de présenter les caractéristiques et la précision des 3 appareils automatiques de classement actuellement disponibles sur le marché européen : l'AUTOFOM de la société danoise SFK Technology, l'Image-Meater de la société allemande CSB et le VCS 2000 de la société allemande E+V. Le premier, qui utilise des ultra-sons, équipe déjà 3 abattoirs bretons et plusieurs européens. Les 2 autres, basés sur la visionique, offrent une alternative intéressante.

Par ailleurs, le classement des carcasses a évolué récemment. Les règles d'autorisation des méthodes ont été améliorées au plan communautaire, avec notamment un changement de la définition du critère à prédire (Daumas, 2006). Le Taux de Muscle des Pièces (TMP) remplace désormais la Teneur en Viande Maigre (TVM) ; ce changement est effectif dans les abattoirs français depuis la fin 2006.

## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

La même méthode a été utilisée pour le calibrage des 3 appareils. Tout d'abord, un modèle linéaire de régression a été posé. La sélection des prédictrices a été opérée par régression ascendante en minimisant la Racine carrée de l'Erreur Quadratique Moyenne de Prédiction (REQMP), calculée par validation croisée.

Deux méthodes de réduction des coûts expérimentaux ont été combinées, conduisant à un triple échantillonnage :

- Un sous-échantillon de 60 dissections de référence,
- Un grand échantillon de 360 dissections simplifiées,
- Un échantillon indépendant de 150 carcasses mesurées par l'appareil à tester.

Les deux premiers échantillons, qui sont communs, servent à calculer par double régression une équation de prédiction du TMP à partir d'une méthode de référence intermédiaire (essentiellement des épaisseurs de gras et de muscle à froid). L'échantillonnage a été stratifié selon la région, le type génétique et le sexe (Daumas, 2008).

Sur l'échantillon indépendant sont régressées les mesures de référence intermédiaire sur les mesures de l'appareil testé. Les mesures de l'Autofom se sont déroulées à l'abattoir EUROPIG à Josselin (56) alors que les mesures du CSB Image-Meater et du VCS 2000 ont été prises conjointement à l'abattoir KERMENE à Saint-Jacut-du-Méné (22). Les carcasses ont été choisies au hasard.

L'équation et l'erreur finale ont ensuite été calculées selon un modèle linéaire sous contrainte d'indépendance partielle (Causeur et Dhorne, 2003).

L'AUTOFOM est un appareil développé au Danemark dans les années 1990. A l'aide de 16 capteurs à ultra-sons, le dos du porc non éviscéré est scanné. A partir de 3200 épaisseurs de gras et de muscle sont reconstituées des images, desquelles sont extraites 127 variables (Brøndum *et al.*, 1998).

Le CSB Image-Meater et le VCS 2000 (Engel *et al.*, 2006) utilisent tous deux des caméras. Le premier n'en a qu'une, positionnée sur la fente au niveau du fessier moyen. Le deuxième en a trois, deux sur la fente et une sur la face externe du jambon. Les deux caméras sur la fente permettent la reconstruction d'une image de toute la face interne. Des images sont ensuite extraites principalement des épaisseurs, des largeurs, des longueurs et des superficies.

## 2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Parmi les 127 variables de l'AUTOFOM, 23 ont été sélectionnées pour l'équation de prédiction du TMP. L'erreur de prédiction est : REQMP = 2,03.

Parmi les 16 variables du CSB Image-Meater, 11 ont été sélectionnées pour l'équation, dont l'erreur de prédiction est : REQMP = 2,20.

Parmi les 332 variables du VCS 2000, 40 ont été sélectionnées pour l'équation, dont l'erreur de prédiction est : REQMP = 1,98.

Les erreurs de l'Autofom et du VCS 2000 sont très proches. L'erreur du CSB Image-Meater n'est que 10 % supérieure, malgré une plus grande simplicité. En comparaison avec les meilleures méthodes semi-automatiques déjà testées en France, les appareils automatiques sont légèrement moins précis (Tableau 1).

**Tableau 1 - Caractéristiques des méthodes de classement testées en France**

Méthodes semi-automatiques	REQMP	Nb de prédictrices	Nb total de variables
CGM	1,84	3	4
ULTRAFOM	1,91	2	2
ULTRA-MEATER	2,27	2	2

  

Méthodes automatiques	REQMP	Nb de prédictrices	Nb total de variables
VCS 2000	1,98	40	332
AUTOFOM	2,03	23	127
IMAGE-MEATER	2,20	11	16

L'erreur du VCS 2000 est cohérente avec celle obtenue à l'étranger : 2,02 en Belgique et 2,19 aux Pays-Bas (Engel *et al.*, 2006), mais pour ce dernier pour la prédiction de la TVM. Les erreurs de l'Autofom à l'étranger sont plus difficilement comparables, car, d'une part, elles concernent la prédiction de la TVM et, d'autre part, elles ont été calculées de manière différente dans chaque pays. Pour information, ces erreurs variaient de 1,58 à 2,32.

De manière générale, il est important de noter que la prédiction du TMP est plus aisée que la prédiction de la TVM, qui était un ratio beaucoup moins cohérent. Avec le TMP, les REQMP sont souvent environ 10 % inférieurs à ce qu'ils étaient avec la TVM.

## CONCLUSION

Les trois appareils automatiques testés en France ont obtenu une erreur absolue inférieure au seuil réglementaire européen, qui est de 2,5 %. L'AUTOFOM a été autorisé sur le territoire français en juillet 2007 et le CSB Image-Meater et le VCS 2000 devraient l'être à l'automne 2007. Il appartient désormais aux utilisateurs potentiels d'en apprécier l'intérêt pratique.

## REMERCIEMENTS

A l'Office de l'Elevage pour la maîtrise d'ouvrage de ces tests, aux sociétés CSB System, E+V et SFK Technology pour leur participation, ainsi qu'aux abattoirs EUROPIG et KERMENE.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brøndum J., Egebo M., Agerskov C., Busk, H., 1998. On-line pork carcass grading with the autofom ultrasound system. *J. Anim. Sci.*, 76, 1859-1868.
- Causeur D., Dhorne T., 2003. Linear Regression Models under Conditional Independence Restrictions. *Scandinavian Journal of Statistics*, 30 (3),637-650.
- Daumas G., 2006. Les nouvelles modalités de classement des porcs. *Techni-Porc*, 29, N°6, 23-26.
- Daumas G., 2008. Actualisation de l'équation CGM pour le classement des porcs en France. *Journées Rech. Porcine*, 40, xxx-xxx.
- Engel B., Lambooj E., Buist W.G., Reimert H., Mateman G., 2006. Prediction of the percentage lean of pig carcasses with a small or a large number of instrumental carcass measurements - an illustration with HGP and Vision. *Anim. Sci.*, 82, 919-928.