

Effet du génotype RN sur les qualités sensorielles de la viande de porc

Pascale LE ROY (1), H. JUIN (2), J.C. CARITEZ (2), Y. BILLON (2), H. LAGANT (1), J.M. ELSEN (3), P. SELLIER (1)

Institut National de la Recherche Agronomique

(1) Station de Génétique Quantitative et Appliquée - 78352 Jouy en Josas Cedex

(2) Domaine Expérimental du Magneraud - 17700 Surgères

(3) Station d'Amélioration Génétique des Animaux - BP 27, 31326 Castanet Tolosan Cedex

Effet du génotype RN sur les qualités sensorielles de la viande de porc

Le locus RN a été mis en évidence par son effet majeur sur le rendement technologique chez le porc. Dans cette étude, les 3 génotypes RN⁻/RN⁻, RN⁻/rn⁺ et rn⁺/rn⁺ sont comparés pour des critères de qualité sensorielle. Un jury de dégustation a noté 17 porcs par génotype pour l'aspect plus ou moins compact à la coupe, la tendreté, la jutosité, le moëlleux et la saveur. Les résultats montrent un effet significatif du génotype au locus RN pour ces 5 critères. Les animaux porteurs de l'allèle RN⁻ donnent une viande de moins bonne texture (tendreté, jutosité et moëlleux diminués). L'effet du gène est additif sur la saveur, l'allèle RN⁻ apparaissant alors favorable.

Effect of the genotype RN on eating qualities of pork

The RN locus was discovered from analysing technological yield data in pigs. In this study, the 3 genotypes RN⁻/RN⁻, RN⁻/rn⁺ and rn⁺/rn⁺ were compared with respect to eating quality criteria. A taste panel scored 17 pigs per genotype for the visual compactness at cutting, tenderness, juiciness, mellowness and flavour. The RN genotype significantly affects these 5 criteria. The RN⁻ carrier animals give meat with inferior texture, as tenderness, juiciness and mellowness are reduced. The gene effect is additive on flavour, the RN⁻ allele appearing to be in this case favourable.

INTRODUCTION

Le gène RN a été mis en évidence par son effet majeur sur les qualités technologiques de la viande de porc (NAVEAU, 1986; LE ROY et al, 1990). Ses 2 allèles ont été notés $rn+$, pour l'allèle normal, et $RN-$, pour l'allèle défavorable, $RN-$ étant dominant sur $rn+$. Afin de préciser les connaissances sur ce gène, et notamment d'évaluer ses éventuels effets sur les autres caractères d'intérêt économique, un protocole expérimental a été réalisé dans les installations du domaine INRA du Magneraud (LE ROY et al, 1994; LE ROY et al, 1995). Cette communication présente les résultats obtenus en ce qui concerne les qualités sensorielles de la viande.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Animaux

La population expérimentale élevée au domaine du Magneraud est issue de la lignée synthétique Laconie de la firme Pen ar Lan qui est l'une des lignées dans lesquelles le locus RN a été mis en évidence (LE ROY et al, 1990). Le dispositif expérimental a été construit afin de pouvoir comparer des animaux différant par leur génotype RN mais aussi semblables que possible pour le reste de leur génome (voir LE ROY et al, 1995). Des reproducteurs ont été certifiés homozygotes $RN-/RN-$ et $rn+/rn+$, d'après les résultats en RTN (NAVEAU et al, 1985) de leurs descendants (LE ROY et al, 1994), et un plan de croisement diallèle a été réalisé afin de produire des portées des 3 génotypes RN. Parmi les animaux abattus à 100kg (57 $rn+/rn+$, 73 $RN-/rn+$ et 90 $RN-/RN-$), un échantillon de 17 porcs par génotype, tous de génotype NIN au locus de la sensibilité à l'halothane (déterminé par typage moléculaire (DALENS et RUNAVOT, 1993)), a fait l'objet de mesures de qualités sensorielles.

1.2. Mesures

Les abattages de ces 51 porcs ont eu lieu en 5 séries (entre le 29/11/94 et le 24/01/95). Le lendemain de l'abattage, il a été procédé à la découpe parisienne normalisée d'une demi-carcasse puis la longe a été coupée à la jonction dorso-lombaire. Trois côtelettes ont été prélevées côté lombaire et congelées à -20°C . Les tests de dégustation se sont déroulés sur 6 séries d'une heure (du 22/06/95 au 22/07/95), 3 séances successives de dégustation étant effectuées par série. Après décongélation lente (24h à $+4^{\circ}\text{C}$), les côtelettes ont été désossées et cuites sur un grill électrique pendant 4 min. à thermostat 170°C (environ 70°C à cœur). La cuisson terminée, la partie centrale a été découpée et présentée au jury. Les jurés (12 personnes), recrutés parmi le personnel du domaine du Magneraud, avaient été préalablement formés à l'analyse des saveurs fondamentales et à la dégustation de viandes. Lors de séances d'entraînement sur viande de porc, les 5 critères à évaluer ont été définis :

avec un couteau, avant la mise en bouche (1=peu compact à 10=très compact);

- la tendreté : facilité de rupture lors de la mastication (1=peu tendre à 10=très tendre);
- la jutosité : évaluation du jus libéré lors de la mastication (1=peu juteux à 10=très juteux);
- le moëlleux : impression ferme ou moëlleuse en bouche (1=peu moëlleux à 10=très moëlleux);
- la saveur : synthèse de l'odeur et du goût en référence à la viande de porc (1=saveur "viande de porc" faible à 10=saveur "viande de porc" forte).

Une séance de dégustation a consisté à noter un animal par génotype sur ces 5 critères. Les jurés ont reçu simultanément un morceau de chacun des 3 génotypes $rn+/rn+$, $RN-/rn+$ et $RN-/RN-$, dans un ordre aléatoire et en aveugle, un morceau de viande étant identifié par un numéro (de 111 à 999) tiré dans une table de nombres aléatoires. Pour chaque critère, chaque juré présent a noté chacun des 3 morceaux qu'il avait reçus. L'échantillon analysé concerne : 499 notes d'aspect à la coupe, 501 notes de tendreté, 501 notes de jutosité, 501 notes de moëlleux et 500 notes de saveur.

1.3. Modèle

L'analyse a été réalisée à l'aide de la procédure SAS GLM. Le modèle appliqué prend en compte les effets fixés du génotype RN (3 niveaux), du sexe (2 niveaux : femelle ou mâle castré), de la séance de dégustation (17 niveaux), du juré (12 niveaux) et de la covariable "poids de la carcasse" (entière avec tête). Une étude préliminaire, portant sur la note moyenne reçue par chaque animal, a montré l'absence d'effet de la série d'abattage sur les 5 critères étudiés et cet effet n'a donc pas été pris en compte dans la présente analyse. Enfin, afin de valider le classement sur les moyennes génotypiques présenté ici, un test de rang (test de Friedman) a été appliqué.

2. RÉSULTATS

Les estimées des moindres carrés des moyennes des 3 génotypes RN sont données au tableau 1. Le génotype au locus RN affecte significativement (avec un risque inférieur à 5%) les 5 critères mesurés. L'allèle $RN-$ a un effet dominant et défavorable sur la tendreté, la jutosité et le moëlleux. Pour ces 3 critères, le classement, du meilleur au moins bon, est le même : homozygote $rn+/rn+$, homozygote $RN-/RN-$ et hétérozygote $RN-/rn+$, ces 2 derniers génotypes n'étant pas significativement différents. L'écart entre génotypes extrêmes ($rn+/rn+$ vs $RN-/rn+$), plus marqué sur la tendreté (0,76 écart-type) que sur le moëlleux (0,61 écart-type) et sur la jutosité (0,45 écart-type), reste toutefois relativement modeste par rapport à la variabilité de ces caractères. En ce qui concerne la saveur, l'effet de l'allèle $RN-$ apparaît cette fois plutôt additif et favo-

- l'aspect plus ou moins compact à la coupe : appréciation visuelle de la viande lorsque le juré coupe le morceau

nable, le classement étant : RN-/RN-, RN-/rn+ et rn+/rn+, les écarts 2 à 2 étant tous significatifs. Là encore, la différence la plus forte (rn+/rn+ vs RN-/RN-) est inférieure à un écart-type (0,68 écart-type). Enfin, les résultats obtenus pour l'aspect à la

coupe sont moins clairs, l'hétérozygote paraissant meilleur que les deux autres génotypes qui ne sont pas significativement différents. L'écart entre génotypes extrêmes (rn+/rn+ vs RN-/rn+) est de l'ordre du demi écart-type.

Tableau 1 - Estimées des moindres carrés des moyennes des 3 génotypes RN (\pm erreur standard de l'estimée)

Caractère (1)	Écart-type résiduel	Génotype RN		
		rn+/rn+	RN-/rn+	RN-/RN-
Aspect à la coupe	1,78	5,55 \pm 0,15 a	6,43 \pm 0,15 b	5,89 \pm 0,15 a
Tendreté	1,97	6,30 \pm 0,17 a	4,80 \pm 0,17 b	5,12 \pm 0,16 b
Jutosité	1,89	5,76 \pm 0,16 a	4,90 \pm 0,16 b	5,20 \pm 0,16 b
Moëlleux	1,91	5,66 \pm 0,16 a	4,49 \pm 0,17 b	4,54 \pm 0,16 b
Flaveur	1,78	4,75 \pm 0,15 a	5,52 \pm 0,15 b	5,97 \pm 0,15 c

(1) voir texte

Sur une même ligne, les estimées affectées d'une même lettre ne diffèrent pas au seuil à 5%

Pour chacun des 5 critères, le classement obtenu sur les moyennes génotypiques est confirmé par le test de rang appliqué.

3. DISCUSSION ET CONCLUSION

La conclusion générale de cette étude est que le génotype au locus RN affecte significativement les qualités sensorielles de la viande de porc, mais que l'étendue de ces effets reste relativement faible (inférieure à 1 écart-type phénotypique). Le critère le plus influencé par le génotype RN est la tendreté. Il est possible que les différences relevées ici soient des conséquences directes du syndrome "viande acide" développé par les animaux porteurs de l'allèle RN-. En effet, l'allèle RN-, en provoquant une diminution très forte du pH ultime de la viande (5,52 chez les RN-/rn+ et 5,55 chez les RN-/RN- contre 5,71 chez les rn+/rn+ (LE ROY et al, 1995)), est responsable de l'augmentation de la perte d'eau à la cuisson. Ce phénomène pourrait expliquer les différences notées pour la texture du produit, mesurée ici par les 3 critères "tendreté", "jutosité" et "moëlleux", l'allèle RN- apparaissant toujours défavorable et dominant. Ce résultat sur l'effet du génotype RN va dans le sens des corrélations positives trouvées, tant au niveau phénotypique que génétique, entre le pH ultime et la tendreté de la viande (CAMERON, 1990; BERGER et al, 1994; DE VRIES et al, 1994). Il est cependant à noter qu'une relation curvilinéaire entre ces 2 caractères est rapportée par PURCHAS et al (1990) et FERNANDEZ et TORNBERG (1992), la viande étant la plus dure pour des valeurs intermédiaires de pH ultime (autour de 6,0).

Par ailleurs, nos résultats sont à rapprocher de ceux présentés par LUNDSTRÖM et al (1994) qui comparaient des porcs issus d'élevages commerciaux (croisés Hampshire x Landrace suédois x Yorshire suédois), classés en deux

groupes, RN-/rn+ et rn+/rn+, d'après leurs performances en potentiel glycolytique et en RTN. Ces auteurs ne relevaient aucune différence entre les 2 groupes pour la tendreté notée par un jury de dégustation. En revanche, la force de cisaillement de la viande (mesurée avec un appareil de Warner-Bratzler) était significativement plus faible chez les animaux porteurs de l'allèle RN-, indiquant une tendance vers une viande plus tendre. En ce qui concerne la flaveur de la viande, les 2 études aboutissent par contre à la même conclusion : les animaux porteurs de l'allèle RN- donnent une viande significativement meilleure, et cet avantage est encore plus marqué chez les homozygotes RN-/RN- disponibles dans notre cas. A ce propos, on peut remarquer qu'une flaveur plus intense est associée à des valeurs plus basses de pH ultime selon PURCHAS et al (1990).

Il faut également rappeler les connaissances acquises sur la race Hampshire, connue pour produire de la viande acide et dans laquelle l'allèle RN- est sans doute présent à une très forte fréquence. Comparée aux races européennes, la race Hampshire est souvent trouvée supérieure pour des critères de qualité sensorielles de la viande, ce qui corrobore bien nos résultats pour la flaveur mais pas pour la texture de la viande. Toutefois, cette supériorité pourrait aussi être attribuée à un plus fort taux de gras intramusculaire (voir la revue de SELLIER et MONIN, 1994).

La difficulté principale lors de l'étude des effets d'un gène identifié est de bien différencier la valeur génétique moyenne due aux polygènes (effet race, effet lot de tri ...), des effets du gène individuel étudié. Le protocole sur lequel s'appuie la comparaison rapportée ici a été conçu pour réduire ces risques de confusions au minimum. L'analyse de l'ensemble des données recueillies, et notamment des caractéristiques physico-chimiques de la viande, devrait dans l'avenir permettre de mieux expliquer les résultats présentés ici.

REMERCIEMENTS

Les animaux utilisés pour cette étude ont été produits dans le cadre du projet "Régulation du potentiel glycolytique du muscle chez le porc" (programme INRA Agrobio).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERGER P.J., CHRISTIAN L.L., LOUIS C.F., MICKELSON J.R., 1994. 1994 Research Investment Report, National Pork Producers Council, 51.
- CAMERON N.D., 1990. *Livestock Production Science*, 26, 119-135.
- DALENS M., RUNAVOT J.P., 1993. *Techni-Porc*, 16.01.93, 17-21.
- DE VRIES A.G., VAN DER WAL P.G., LONG T., EIKELENBOOM G., MERKS J.W.M., 1994. *Livestock Production Science*, 40, 277-289.
- FERNANDEZ X., TORNBERG E., 1992. *Journées Rech. Porcine en France*, 24, 65-70.
- LE ROY P., NAVEAU J., ELSEN J.M., SELLIER P., 1990. *Genet.Res., Camb.*, 55, 33-40.
- LE ROY P., CARITEZ J.C., ELSEN J.M., SELLIER P., 1994. 5ème Congrès Mondial de Génétique Appliquée aux Productions Animales, 19, 473-476.
- LE ROY P., CARITEZ J.C., BILLON Y., ELSEN J.M., TALMANT A., VERNIN P., LAGANT H., LARZUL C., MONIN G., SELLIER P., 1995. *Journées Rech. Porcine en France*, 27, 165-170.
- LUNDSTRÖM K., ANDERSSON A., MAERZ S., HANSSON I., 1994. 40th International Congress of Meat Science and Technology, The Hague, The Netherlands.
- NAVEAU J., 1986. *Journées Rech. Porcine en France*, 18, 265-276.
- NAVEAU J., POMMERET P., LECHAUX P., 1985. *Techni-Porc*, 8 (6), 7-13.
- PURCHAS R.W., SMITH W.C., PEARSON G., 1990. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 33, 97-104.
- SELLIER P., MONIN G., 1994. *Journal of Muscle Foods*, 5, 187-219.