

Composition des graisses et appréciation sensorielle des viandes de porcs de divers types sexuels

B. DESMOULIN, J. DONNART et M. BONNEAU

I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs - Centre de Rennes-St GILLES 35590 l'HERMITAGE

La contribution des graisses aux caractéristiques de qualité des viandes porcines reste assez peu connue et parfois très controversée. Pour ce qui concerne l'appréciation sensorielle des viandes, la présence de résidus liposolubles d'origine sexuelle altère chez certains porcs mâles l'odeur de cuisson, l'arôme et le goût à la dégustation. L'androsténone présent dans la fraction insaponifiable des graisses reste le principal composé responsable des défauts d'odeurs sexuelles. Différents auteurs montrent par ailleurs que les défauts sont les plus marqués chez les porcs mâles ayant des graisses plus insaturées (CHRISTENSEN, 1962, WISMER PEDERSEN et al., 1969 ; MALMFORS et al., 1978). La composition des graisses étant influencée par le niveau d'alimentation, les animaux plus maigres présentent généralement des graisses plus insaturées.

L'objet de cette étude est donc de rechercher pour les porcs de divers types sexuels alimentés à volonté ou en rationnement, quelles sont les relations éventuelles entre la composition des graisses et l'appréciation sensorielle des viandes lors de la cuisson et la dégustation de rôtis. La teneur en androsténone sert de référence aux défauts sexuels des viandes mâles (BONNEAU et DESMOULIN, 1982) et la composition en acides gras permet une évaluation qualitative des tissus gras des divers types de porcs.

MATERIEL ET METHODES

72 porcs appartenant aux 3 types sexuels : mâles entiers, mâles castrés et femelles ont été répartis, aux environs de 25 kg de poids vif, dans les 3 lots, T, RP et RA.

Les animaux du lot témoin (T) sont nourris selon un plan d'alimentation libéral (de 1,3 kg d'aliment par jour à 25 kg de poids vif à 3,2 kg au-delà de 95 kg) et abattus aux environs de 105 kg de poids vif. Les porcs des lots RP et RA sont nourris selon un plan restreint (de 1,1 kg à 25 kg de poids vif à 2,6 kg au-delà de 95 kg). Les animaux du lot RP sont abattus au même poids et ceux du lot RA au même âge que les porcs du lot T. L'aliment distribué, à base de maïs et de soja est identique pour les 3 lots. Il contient 17 % de protéines pour les mâles entiers et les femelles pendant toute l'expérience et pour les castrats jusqu'à 60 kg de poids vif. Au-delà de ce poids, ces derniers reçoivent un aliment à 14 % de protéines, ce qui permet de tenir compte du besoin en protéines plus modeste de ce type d'animal.

Après l'abattage, la découpe des carcasses permet d'estimer le pourcentage de graisses selon une équation proposée par DESMOULIN et al. (1976). Un échantillon de lard dorsal est prélevé en vue de déterminer la teneur en androsténone par dosage radioimmunologique (résultats publiés par BONNEAU, 1982) et la composition en acides gras du tissu adipeux, selon une méthode décrite par PASCAL et DESMOULIN, 1973. Par ailleurs, un rôti est prélevé en vue de l'analyse sensorielle des viandes par un jury de laboratoire.

Ce rôti de 1 kg en moyenne est décongelé 24 heures avant la mise en cuisson au four à microondes pendant une durée moyenne de 2 mn 30 pour 100 g de viandes.

Un jury de laboratoire constitué de 4 à 5 personnes effectue au cours d'une matinée les tests d'appréciation de 2 rôtis provenant soit d'un porc mâle entier soit d'un porc femelle ou mâle castré.

Les odeurs de cuisson sont notées selon 6 points pour le caractère hédonique (très agréable à très désagréable) et selon 4 points pour le caractère sexuel (présence ou non d'odeurs urinaires).

Les appréciations de l'arôme et de la saveur des viandes (notées selon 6 points) de la tendreté, de la jutosité et l'impression générale à la dégustation (notées selon 5 points) complètent les épreuves sensorielles.

RESULTATS

I - Teneurs en graisses des carcasses et composition en acides gras du tissu adipeux dorsal (tableau 1).

Les différences d'état d'engraissement selon le type sexuel sont importantes : les mâles entiers sont plus maigres que les femelles, elles-mêmes beaucoup plus maigres que les mâles castrés. Par ailleurs, les animaux restreints présentent à poids égal (RP) et à âge égal (RA) un état d'engraissement plus faible que les témoins de même sexe (T).

TABLEAU 1 : COMPOSITION EN ACIDES GRAS DU TISSU ADIPEUX DORSAL

Résultats exprimés en % des acides gras totaux mesurés. M : Mâles entiers - F : Femelles - C : Mâles castrés

Niveaux d'alimentation	Libéral			Restreint					
	T			RP			RA		
Types sexuels	M	F	C	M	F	C	M	F	C
Teneurs en graisses des carcasses	25.7	27.6	34.3	21.8	24.2	30.0	20.4	25.8	31.0
<u>Acides gras (%)</u>									
C 14 : 0	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.3
C 16 : 0	22.9	23.1	24.8	22.9	22.8	23.8	22.5	22.8	24.4
C 16 : 1	2.0	2.0	1.8	2.0	2.0	1.9	2.2	1.9	2.3
C 18 : 0	13.9	14.1	15.5	13.7	14.0	14.8	12.9	13.9	14.7
C 18 : 1	41.4	43.2	41.3	39.9	40.9	42.1	40.6	42.2	41.3
C 18 : 2	16.3	14.2	13.4	17.8	16.5	14.0	18.1	15.6	13.8
C 18 : 3 + C 20 : 1	1.5	1.5	1.3	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	1.7
C 20 : 2	0.8	0.7	0.7	0.9	0.9	0.7	0.8	0.7	0.7
Insaturés	62.0	61.6	58.5	62.2	61.9	60.2	63.3	62.0	59.6

Les graisses des porcs mâles entiers sont plus insaturées que celles des castrats ; la teneur en C 18 : 2 est plus élevée et les concentrations en C 16 : 0 et C 18 : 0 sont plus faibles chez les mâles entiers. Les graisses des femelles présentent une composition intermédiaire.

En alimentation à volonté, les mâles entiers et les femelles du lot T présentent des graisses plus pauvres en C 18 : 2 et plus riches en C 18 : 1 que celles de leurs homologues restreints des lots RA et RP. Ces différences ne sont pas observées chez les mâles castrés.

La teneur en graisses des carcasses est très négativement corrélée avec les teneurs en acides gras insaturés totaux ($r = -0.69$) et plus particulièrement avec celle en C 18 : 2 ($r = -0.77$). Ainsi, les différences de composition des graisses sont dues en partie aux variations d'adiposité provoquées par les restrictions alimentaires. Dans les systèmes d'alimentation proposés, la teneur en acide linoléique C 18 : 2 est indicative de l'état d'engraissement des carcasses confirmant les résultats de travaux antérieurs (PASCAL et DESMOULIN, 1973).

II - Appréciation de l'odeur de cuisson des rôtis (tableau 2)

Les caractères olfactifs sont jugés comparativement pour les viandes de porcs mâles entiers et pour celles des femelles ou de mâles castrés. En l'absence de différences de notations entre les viandes témoins selon les conditions nutritionnelles, les résultats sont rapportés globalement au tableau 2.

. Selon la double notation proposée, les viandes mâles sont jugées à odeurs sexuelles prononcées pour 21 % des avis et (très) désagréables pour 24 % des avis. Les odeurs sexuelles légères sont attribuées pour 43 % des avis. Elles correspondent, pour une partie d'entre elles à des odeurs jugées trop prononcées mais acceptables.

. Les viandes des femelles et castrats sont très critiquées pour 6 % des avis. Des odeurs jugées trop prononcées mais acceptables sont attribuées pour 16 % des avis. L'attribution plus ou moins abusive du caractère sexuel traduit une confusion des critiques dans le cas d'odeurs trop fortes qui pourraient être attribuées à d'autres composés que l'androsténone (HANSSON K.E. et al., 1980).

TABEAU 2 : JUGEMENT DE L'ODEUR DE CUISSON DES ROTIS PAR UN JURY DE LABORATOIRE

Résultats exprimés en % du nombre d'avis	Mâles entiers	Castrats et Femelles
<u>Jugement hédonique</u>		
Odeur (très) agréable	7	39
Odeur peu prononcée acceptable	26	39
Odeur assez prononcée acceptable	43	16
Odeur (très) désagréable	24	6
<u>Intensité des odeurs sexuelles</u>		
Odeur non sexuelle	36	82
Odeur sexuelle légère	43	13
Odeur sexuelle (très) prononcée	21	5
Nombre d'avis	131	159

Dans le cas des viandes mâles, la teneur en androsténone des graisses est en moyenne de 0,54 µg/g tous lots confondus, sans différences significatives entre les lots T, RA et RPV (BONNEAU, 1982). Pour l'ensemble des 36 mâles entiers la répartition dans les classes de teneurs en androsténone des graisses est établie comme suit : 17 porcs, soit 65 % de l'effectif, présentent des teneurs < 0,5 µg/g ; 7 porcs ont des teneurs comprises entre 0,5 et 1 µg et 2 porcs ont des teneurs > à 1,0 µg. L'intensité des odeurs sexuelles, selon les résultats du tableau 4 est très positivement corollée avec la teneur en androsténone des graisses ($r = + 0,72$) et négativement avec la teneur en acides gras polyinsaturés C 18 : 3 + C 20 : 1 ($r = - 0,57$).

III - Appréciations des viandes à la dégustation (tableau 3).

Pour les caractères d'arôme, de goût et d'impression générale à la dégustation, les notations favorables (F) et défavorables (D) sont significativement différentes selon les types sexuels. 24 % d'avis défavorables aux viandes mâles contre 15 % d'avis défavorables aux viandes des castrats et femelles sont attribués pour l'impression générale à la dégustation (tableau 3).

Pour les caractères de tendreté et de jutosité les notations ne sont pas significativement différentes selon les types sexuels. La mise en cuisson des rôtis étant effectuée au four à microondes après décongélation lente, les critiques sur le caractère de jutosité sont très fréquentes jusqu'à 36 % des avis pour les viandes mâles et 28 % des avis pour les viandes de référence. Les pertes de poids à la cuisson, représentant 32 % du poids initial des rôtis, sont relativement élevées dans le processus du four à microondes.

TABEAU 3 : JUGEMENT DES ROTIS AU COURS DE LA DÉGUSTATION PAR UN JURY DE LABORATOIRE

	Arôme		Saveur		Tendreté		Jutosité		Impression générale		Nombre d'avis
	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	
• Mâles entiers	7	16	19	10	39	19	29	36	20	24	131
• Castrats et femelles	21	7	34	7	36	17	34	28	40	15	159
Différence entre types sexuels	*		*		NS		NS		*		

Proportion d'avis favorables (F) et défavorables (D), en % du nombre d'avis. La proportion d'avis indiquant des opinions neutres moyennes n'est pas rapportée.

L'impression générale sur les viandes résulte des interactions entre les notations portées sur les divers caractères de l'appréciation sensorielle. Les corrélations établies selon les types sexuels sont les suivantes : Chez les mâles entiers, l'impression générale est fortement liée à la jutosité ($r = + 0,85$) ; viennent ensuite la saveur ($r = + 0,77$), la tendreté ($r = + 0,72$) et l'arôme ($r = 0,61$).

Chez les castrats et femelles, l'impression générale dépend également de l'arôme ($r = + 0,72$) et de la tendreté ($r = + 0,71$). La saveur ($r = 0,63$) et la jutosité ($r = 0,62$) ont des influences moins marquées.

Les relations établies avec la composition du tissu adipeux et les caractères sensoriels sont rapportés au tableau 4.

La composition des graisses est marquée chez les mâles entiers par la présence d'androsténone qui

influence très négativement les notations d'arôme ($r = - 0.63$) et de saveur ($r = - 0.69$) des viandes mâles. Par ailleurs, une corrélation positive mais faible ($r = + 0.38$ à 0.45) est établie entre l'arôme, la saveur et la teneur en acides gras polyinsaturés C 18 : 3 + C 20 : 1.

Chez les castrats et les femelles, en l'absence "d'effet androsténone", l'arôme et l'impression générale sur les viandes sont favorablement influencés ($r = + 0.58$ à 0.53) par les teneurs élevées en acides gras polyinsaturés, alors que les acides gras saturés, en particulier C 16 : 0, ont un effet négatif sur l'appréciation gustative.

TABEAU 4 : COEFFICIENTS DE CORRELATION ENTRE LE JUGEMENT ORGANOLEPTIQUE DES ROTIS ET LA COMPOSITION DES GRAISSES

	C 16 : 0	C 18 : 2	C 18 : 3 C 20 : 1	C 20 : 2	Androsténone
<u>Mâles entiers</u>					
. Intensité des odeurs sexuelles	0.06	0.15	- 0.57**	- 0.16	0.72***
. Arôme	0.05	0.01	0.38*	0.16	0.63***
. Saveur	0.06	- 0.11	0.45*	0.22	- 0.69***
. Impression générale	0.01	- 0.13	0.25	0.04	- 0.55**
<u>Castrats et femelles</u>					
. Arôme	- 0.54**	0.42*	0.58**	0.57**	-
. Saveur	- 0.16	0.11	0.21	0.24	-
. Impression générale	- 0.30	0.29	0.53**	0.42	-

Ces résultats montrent les difficultés de quantification des caractères qualitatifs de l'appréciation sensorielle des viandes à partir de l'analyse de composition des tissus adipeux.

La contribution positive des acides gras polyinsaturés aux caractères d'arôme et de saveur des produits n'étant pas expliquée, cette tendance montrerait que les qualités organoleptiques recherchées par le consommateur ne sont pas incompatibles avec les qualités diététiques souhaitées. A cet égard, il convient de rappeler que les graisses porcines, plus insaturées que celles du boeuf et du mouton (FORREST et al., 1975), occupent une situation privilégiée pour leurs qualités diététiques. Les graisses de porcs mâles entiers, plus insaturées que celles des castrats, devraient être essentiellement préservées des stockages élevés d'androsténone à la suite des contrôles effectués "in vivo" avant l'abattage. Ce composé sexuel contribue en effet très négativement aux appréciations sensorielles des produits (DESMOULIN et al., 1981), notamment lors de l'emploi des viandes en boucherie.

Références bibliographiques

- BONNEAU M., 1982. Ann. Zootech. (In press).
- BONNEAU M. et DESMOULIN B., 1982. Journées Rech. Porcine en France, 14, 11-31.
- CHRISTENSEN K.D., 1962. Landokomisk Forsegslaborat. Efteraswade p. 220. COPENHAGEN.
- DESMOULIN B., GRANDSART P., TASSENCOURT L., 1976. Journées Rech. Porcine en France, 8, 89-98.
- DESMOULIN B., BONNEAU M., FROUIN A. et BIDARD J.P., 1981. 21th. European Meeting of Meat Research Workers E 10 p. 538. VIENNE.
- FORREST J.C., ABERLE E.D., HEDRICK H.B., JUDGE M., MERKEL R.A., 1975. Principales of Meat Science p. 417. W.H. FREEMAN and Company, SAN FRANCISCO.
- HANSSON K.E., LUNDSTRÖM K., FJELKNER-MÖDIG S., PERSSON J., 1980. Swed. J. Agric. Res., 10, 167-173.
- MALMFORS B., LUNDSTRÖM K., HANSSON J., 1978 a. Swed. J. Agric. Res., 8, 209-217
- PASCAL G., DESMOULIN B., 1973. 19th European Meeting of Meat Research Workers F₂ p. 929. PARIS
- WISMER PEDERSEN J., JONSSON P., JENSSEN P., BANYAI A., 1969. Meat production from entire male, 285-295. Churchill Ltd. LONDON.