

# Acceptabilité par le consommateur de saucisses traditionnelles de porcs mâles entiers

**D**es travaux de recherche sur la production de mâle entier (financement Inaporc) et sur les alternatives à la castration (programme européen Alcasde 2009) ont mis en évidence un risque d'odeur dans les viandes fraîches de mâles entiers estimé en France à 21% des porcs sur la base du niveau d'androsténone (odeur d'urine, valeur en androsténone >1 µg/g de gras) et seulement de 3 % sur la base du niveau de scatol (odeur de fécès, valeur en scatol >0,2 µg/g de gras).

Les procédés de transformation en saucisserie de type chipolatas industrielles ne mettent pas en évidence de différences gustatives entre mâles entiers et femelles malgré une matière première à risque (1,2 µg/g d'androsténone dans le gras des épaules et 0,7 µg/g de gras des bardières utilisées, JRP 2010). Le risque de développement d'odeurs ou goûts désagréables avec des mêlées importantes des chipolatas semble limité par une dilution des composés odorants et la présence d'ingrédients, arômes et épices. Dans le cadre d'un programme financé par Inaporc, l'IFIP disposait d'épaules, bardières et poitrines de mâles entiers, congelées et typées sur la valeur en androsténone et scatol. Il était intéressant de poursuivre l'expérimentation en mesurant l'acceptabilité par le consommateur d'une saucisse traditionnelle gros grain juste salée issue de mâles entiers.

## Objectifs et protocole

Les objectifs de l'étude étaient de :

- de tester la perception du consommateur de l'odeur et du goût de 3 lots de saucisses traditionnelles fabriqués à partir de mâles entiers à niveaux d'androsténone croissants comparés à un lot de femelles.
- définir un seuil d'androsténone à partir duquel il est risqué de transformer de la matière première de mâles entiers en saucisse traditionnelle.

### Etape 1 : Sélection de 3 lots de mâles entiers à transformer

Des épaules, bardières et poitrines ont été sélectionnées sur leurs niveaux croissants en androsténone. Le niveau de scatol est corrélé positivement avec celui d'androsténone (corrélation de + 0,38 entre l'androsténone et le scatol, rapport INAPORC 2009). Les porcs mâles entiers et femelles proviennent d'un élevage de génétique femelle Large White\*Landrace et mâle piétrain pur. Des pièces ont été sélectionnées sur 2 à 3 porcs par lot. 15 kg de matière première ont été transformés par lot.

4 lots ont été fabriqués :

- LOT M1 : Androsténone proche de 0,5 µg/g de gras pur

- LOT M2 : Androsténone proche de 1 µg/g de gras pur
- LOT M3 : Androsténone proche de 2 µg/g de gras pur
- LOT 4 F: Femelles (lot témoin)

### Etape 2 : test consommateur ADRIA des 4 lots de saucisses traditionnelles

Le test consommateur a été réalisé à l'Adria Normandie. Il a permis de recueillir l'avis d'un panel de 100 consommateurs sur l'odeur et le goût des saucisses cuites servies chaudes (note de 1 à 10) des 4 lots fabriqués (F, M1, M2, M3) ainsi que l'intention de re-consommation du produit.

### Etape 3 : un test cuisson en cuisine animé par l'IFIP auprès de 25 personnes

Un test sur l'odeur à la cuisson à la poêle des saucisses (protocole utilisé dans l'étude européenne Alcasde) informe sur le risque de développement d'odeurs désagréables à la cuisson.

### Etape 4 : analyse des données

Sur la base des niveaux de satisfaction des consommateurs des 4 lots dégustés, l'acceptabilité des saucisses traditionnelles de mâles entiers ainsi qu'un seuil d'androsténone à partir duquel le consommateur perçoit une différence, ont été évalués.



## Résumé

Les objectifs de l'étude étaient de tester la perception par le consommateur de l'odeur et du goût de 3 lots de saucisses traditionnelles fabriqués à partir de mâles entiers à niveaux d'androsténone croissants, comparés à un lot de femelles, et de définir un seuil d'androsténone à partir duquel il est risqué de transformer de la matière première de mâles entiers en saucisse traditionnelle juste salée. Les consommateurs ont préféré la saucisse issue du lot femelle. Dès 0.5 µg d'androsténone /g de gras, les différences d'appréciation et de goût s'expriment. Les composés odorants étant stockés dans le gras, leurs teneurs associées à celle en gras du produit (30%) sont 2 éléments à prendre en considération dans l'évaluation du risque de moins bonne appréciation par le consommateur. L'utilisation de mâles entiers en saucisserie est possible dans des mêlées incluant des ingrédients, arômes ou produits de fumage pouvant masquer les odeurs de mâles entiers se dégageant à la cuisson ou lors de la dégustation. Dans l'hypothèse d'un développement progressif de la production de mâles entiers à l'avenir, le secteur de la charcuterie de saucisses traditionnelles ne devrait s'approvisionner que de viande et gras de femelles ou mâles castrés.

Patrick Chevillon  
Jean Luc Martin  
Eric Gault  
Thierry Lhommeau

Cette étude a été financée par Inaporc et dans le cadre du programme national de développement agricole.

## Résultats

### Caractéristiques des saucisses de mâles entiers

Trois pièces de découpe par porc ont été utilisées pour fabriquer la saucisse traditionnelle : des poitrines désossées et découennées, de l'épaule 3 D et du gras de bardière. 15 kg de saucisses traditionnelles ont été réalisés par lot à l'atelier technologique de l'IFIP à Maisons Alfort. La recette de la saucisse traditionnelle utilisée dans cet essai est pour 1 000 g : 528,5 g d'épaule 3D, 270 g de poitrine, 150 g de gras de bardière, 30 g d'eau, 16 g de sel, 0,5 g de nitrate, 5 g de sucre. Les pièces de découpe proviennent de 2 à 3 carcasses par lot.

L'objectif de fabriquer des saucisses avec un gradient en androsténone variant de 0,5, 1,0 à 2,0 µg/g de gras pur a été atteint.

1 µg/g de gras pur est cité dans la bibliographie comme le seuil à risque pour la viande fraîche (Bonneau et al 1998, Desmoulin et al, 1981, Chevillon et al 2010).

Une seule carcasse utilisée dans cet essai peut être considérée élevée en scatol dans le lot M3 (0,49 µg/g de gras pur). La valeur en scatol de ce lot M3 est de 0,28 µg soit supérieure au seuil de 0,20 au-delà duquel les viandes et gras peuvent présenter des risques d'odeur et de goût désagréables selon la bibliographie

### Acceptabilité par le consommateur

Les résultats du test réalisé à l'ADRIA auprès de 100 consommateurs sur l'appréciation et le goût montrent que les consommateurs ont préféré la saucisse traditionnelle juste salée du lot témoin Femelle. Dès 0,5 µg d'androsténone /g de gras pur (Lot M1), des différences d'appréciation et goût s'expriment pour ce produit. Androsténone et scatol étant stockés dans le gras, les teneurs en ces composés odorants associées à celle en gras du produit final assez élevée (30 %) semblent 2 éléments à prendre en considération dans l'évaluation du risque

de moins bonne appréciation par le consommateur.

La température lors de la présentation du produit et la mastication en bouche libèrent les composés défavorables des saucisses de mâles entiers dès des valeurs basses (0,5 µg). Le Lot M3 le plus riche en composés odorants (2 µg/g en androsténone et 0,28 µg en scatol) n'est pas moins apprécié que les lot M1 ou M2. Concernant l'odeur de la saucisse servie à 100 °C dans un papier aluminium, la différence n'est pas jugée significative entre les 4 lots de saucisse.

L'odeur de la saucisse traditionnelle servie à 100 °C sur assiette, cuite au préalable, ne perturbe pas le consommateur avant consommation. En bouche, le consommateur préfère le lot issu de femelles.

Le graphique 1 illustre la moins bonne appréciation du goût des saucisses de mâles entiers. Seulement 9 % des consommateurs ne sont pas satisfaits du goût de la saucisse de femelles contre 15 % pour le lot M1, 23 % pour le lot M2 et 24 % pour le lot M3 de mâles entiers.

**Tableau 1: Caractéristiques en composés odorants (androsténone et scatol) des pièces de découpe utilisées pour fabriquer les 4 lots de la saucisse traditionnelle**

LOT (objectifs à atteindre sur la teneur en androsténone/g de gras pur)	Nombre de carcasses utilisé pour fabriquer la saucisse	Valeurs en ANDROSTENONE (µg/g de gras pur)	Valeurs en SCATOL (µg/g de gras pur)
LOT de femelle	3	-	-
LOT M1 : 0,5 µg en androsténone	3	0,43 - 0,44 - 0,57	<0,05 - 0,06 - 0,07
LOT M2 : 1 µg en androsténone	3	0,71 - 0,83 - 0,95	<0,05 - <0,05 - 0,07
LOT M3 : 2 µg en androsténone	2	1,87 - 2,16	0,07-0,49

**Tableau 2 : Appréciation Globale, odeur et goût de saucisses traditionnelles fabriquées à partir de femelles ou de mâles entiers à différents niveaux de composés odorants (ADRIA)**

	Variable	Saucisse porc non castré			Saucisse Porc femelle LOT F	Différence significative <sup>(1)</sup>
		LOT M1	LOT M2	LOT M3		
Appréciation globale	Moyenne/10	6,14 <sub>a</sub>	5,80 <sub>a</sub>	5,86 <sub>a</sub>	6,78 <sub>b</sub>	*
	Ecart-Type	(1,98)	(2,15)	(2,11)	(1,65)	
Appréciation de l'odeur	Moyenne/10	6,30	6,27	6,39	6,78	NS
	Ecart-Type	(1,93)	(1,98)	(2,02)	(1,74)	
Appréciation du goût	Moyenne/10	6,42 <sub>a</sub>	6,01 <sub>a</sub>	6,01 <sub>a</sub>	6,99 <sub>b</sub>	*
	Ecart-Type	(1,98)	(2,10)	(2,15)	(1,63)	

(1) \* les moyennes sont différentes au risque d'erreur de se tromper de 5%.

Ce test met en évidence que, dans une saucisse traditionnelle juste salée sans ingrédients masquant les goûts désagréables, la mise en fabrication engendre dès des niveaux en androsténone de 0,5 µg/g de gras, une insatisfaction du consommateur qui pourra s'exprimer dans ses actes d'achats futurs.

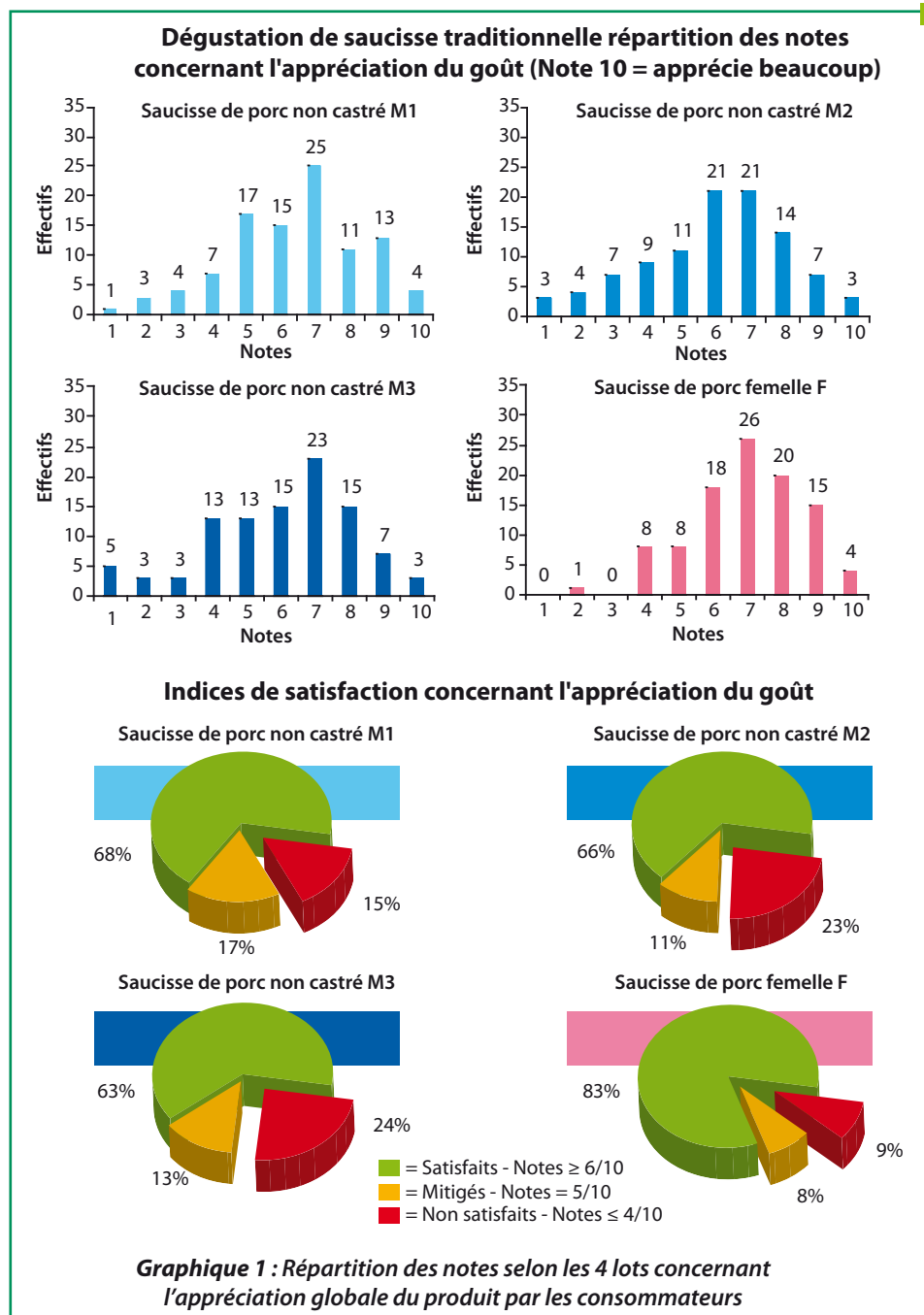
Lors de l'étude financée par INAPORC en 2009 comparant par un panel de consommateurs des chipolatas industrielles de mâles entiers à des femelles, un test consommateur à l'ADRIA n'avait pas mis en évidence de différences d'appréciation globale, d'odeur, de goût et d'intention de re-consommer le produit.

Les valeurs de la méléée en composés odorants étaient de 1,20 µg/g de gras en androsténone et 0,06 µg/g de gras en scatol, soit des valeurs comprises entre celles observées entre le lot M2 et M3.

L'utilisation de mâles entiers en saucisserie est possible dans le cadre d'une production industrielle ou artisanale incluant des ingrédients, arômes ou produits de fumage (Lunde et al., 2008, Stolzenbach et al., 2009) pouvant masquer les odeurs ou goûts désagréables perçus par le consommateur dans une saucisse traditionnelle juste salée.

### Test d'odeur à la cuisson

25 personnes de l'IFIP ont testé l'odeur en cuisine (protocole suivi de l'étude européenne Alcasde 2009). Ce test informe sur le ris-



que de développement d'odeurs désagréables à la cuisson.

Les odeurs sont jugées moins agréables pour les lots issus de mâles entiers par comparaison

aux lots femelles, quel que soit le niveau en androsténone des lots.

Une odeur plus forte à la cuisson se dégage à mesure que le niveau en androsténone dans le gras s'élève.

**Tableau 3 : Satisfaction et intention de re-consommation du produit selon le sexe et les niveaux de composés odorants de 3 lots mâles entiers (Jury de consommateurs ADRIA).**

Variable	Saucisse porc non castré			Saucisse porc femelle LOT F
	LOT M1	LOT M2	LOT M3	
% de consommateurs satisfaits	63%	60%	61%	77%
% de consommateurs qui re-consomment le produit	54%	49%	50%	64%

**Tableau 4 : Notes d'appréciations du test d'odeur en cuisine de saucisses traditionnelles de mâles entiers selon le sexe et le niveau d'androsténone (jury IFIP)**

Questions posées/lot	Saucisse porc non castré			Saucisse porc femelle
	LOT M1	LOT M2	LOT M3	LOT F
En voyant cette saucisse qui va être cuite, pensez vous qu'elle sera goûtée ? Pas goûtée 1 2 3 4 5 6 7 8 9 délicieuse	5,2	5,7	5,7	5,0
Que pensez-vous de l'odeur au terme de la cuisson complète ? Pas agréable 1 2 3 4 5 6 7 8 9 très agréable	4,4	4,5	4,5	5,6
Que pensez-vous de l'intensité de l'odeur ? Pas perceptible 1 2 3 4 5 6 7 8 9 très forte	5,9	6,2	6,4	5,7
Pensez-vous que cette saucisse à l'odeur de la saucisse de porc que vous consommez habituellement ? cette odeur est ? Pas perceptible 1 2 3 4 5 6 7 8 9 très forte	6,1	6,3	6,0	5,9
Est-ce que cette saucisse à une odeur normale ? Pas normale 1 2 3 4 5 6 7 8 9 normale	4,9	4,8	4,7	5,8

**Tableau 5 : Réaction du jury IFIP à l'odeur et renouvellement de l'acte d'achat selon les lots de saucisses de mâles entiers et femelles**

N°	Question/lot	Saucisse porc non castré			Saucisse porc femelle
		LOT M1	LOT M2	LOT M3	LOT F
1	Est-ce l'odeur de la saucisse que vous consommez habituellement ? % REPONSE OUI	36 %	38 %	33%	59 %
2	Imaginez que vous achetiez chez votre boucher habituel ou votre supermarché de la saucisse de porc et que vous observiez la même odeur lors de la préparation de la saucisse dans votre cuisine, feriez vous consommer cette saucisse aux membres de votre famille ? % REPONSE OUI	75 %	77 %	74 %	91 %
3	Imaginez que vous achetiez régulièrement chez votre boucher habituel ou votre supermarché de la saucisse et que vous observiez la même odeur lors de la préparation de la saucisse dans votre cuisine, achèteriez vous encore de la saucisse de porc ? % REPONSE NON	12 %	14 %	13 %	0 %
4	Imaginez que vous achetiez régulièrement chez votre boucher habituel ou votre supermarché de la saucisse et que vous observiez la même odeur lors de la préparation de la saucisse dans votre cuisine, retourneriez vous dans le même magasin ? % REPONSE OUI	75 %	76 %	70 %	78 %

Si l'odeur de cuisson de la saucisse traditionnelle issue de femelles est conforme à celle de la saucisse achetée par près de 60 % du jury, les saucisses de lots de mâles entiers s'écartent de la normalité (Tableau 5).

Seulement 33 à 38 % des consommateurs jugent les saucisses conformes en termes d'odeur à la cuisson par comparaison à ce qu'ils achètent traditionnellement. Il est risqué de mettre sur le marché de la saucisse traditionnelle

fabriquée à partir de viandes de mâles entiers, non triées sur la teneur en androsténone. Une odeur anormale à la cuisson peut conduire le consommateur à ne pas servir la saucisse à sa famille ou ses amis.

**Tableau 6 : Qualificatif des odeurs à la cuisson employé par le jury selon les lots**

N°	Qualificatif de l'odeur par le jury	Saucisse porc non castré			Saucisse porc femelle
		LOT M1	LOT M2	LOT M3	LOT F
1	Manque d'arôme	0 %	0 %	0%	16 %
2	Odeur d'urine, de fécès, de mâle ou verrat, de porcherie, désagréable, acide, âcre et étrangère	48 %	56 %	52 %	24 %
3	Aucune remarque négative sur l'odeur des saucisses	52 %	44 %	48 %	60 %

75 % des consommateurs serviront à table la saucisse de mâles entiers contre près de 90 % dans le cas de la saucisse de femelles.

Près de 10 % des consommateurs arrêteraient de consommer les saucisses de mâles entiers, quel que soit le niveau en androsténone.

Ce chiffre interpelle le secteur de la charcuterie traditionnelle utilisant peu d'ingrédients hormis le sel et le poivre. Le développement de la production de mâles entiers conduirait ce secteur à ne demander aux abatteurs que des pièces provenant de femelles ou mâles castrés. La détection des odeurs anormales dans le produit ne semble pas modifier le fait de se rendre à nouveau dans la même boucherie ou supermarché. Il s'opère plutôt un transfert de consommation vers d'autres produits.

Le lot femelle se différencie par moins de remarques négatives relatives à l'odeur (60 % n'ont pas de remarques négatives contre 44 à 52 % pour les lots de mâles entiers). 16 % du jury a décelé un manque d'arôme du lot femelle contre 0 % pour les 3 lots de mâles entiers. Concernant les lots de mâles entiers, les qualificatifs d'odeur, d'urine, de fécès, de verrat, de porcherie, d'odeur désagréable, âcre, acide et étrangère sont 2 fois plus utilisés que pour le lot témoin femelle (48 %, 56 % et 52 % pour les lots M1, M2, M3 contre 24 % pour le lot Femelle). Compte tenu de la sensibilité des gens à l'odeur (50 % des gens sentent l'odeur d'androsténone ou la trouvent désagréable

et 100 % des gens sentent le scatol, JRP 2010) associée au fait que les composés odorants sont stockés dans le gras (30 % de gras dans la saucisse) et volatils à la cuisson, il semble déconseillé de fabriquer de la saucisse traditionnelle juste salée à partir de mâles entiers.

### Conclusion

Cette étude a permis de tester la perception du consommateur de l'odeur et du goût de 3 lots de saucisses traditionnelles fabriqués à partir de viandes de mâles entiers présentant des niveaux d'androsténone croissants par comparaison à un lot de femelles (Lot M1 à 0,5 µg, M2 proche de 1 µg et M3 à 2 µg/g de gras pur). Les résultats du test réalisé par l'ADRIA auprès de 100 consommateurs sur l'appréciation globale et le goût montrent que les consommateurs ont préféré la saucisse traditionnelle juste salée issue du lot témoin Femelle.

Dès un niveau de 0.5 µg d'androsténone /g de gras pur (lot M1), les différences d'appréciation globale et de goût s'expriment.

Les composés odorants étant stockés dans le gras (androsténone et scatol), leurs teneurs associées à celle en gras du produit assez élevée (30%) sont 2 éléments à prendre en considération dans l'évaluation du risque de moins bonne appréciation par le consommateur. Concernant l'odeur de la saucisse servie à 100 °C dans un papier aluminium, la différence n'est pas significative entre les

4 lots de saucisses. L'odeur de la saucisse traditionnelle servie à 100 °C, cuite au préalable avant la restauration, ne perturbe pas le consommateur avant consommation.

En bouche, la perception change et le consommateur préfère les produits du lot femelles.

Sans ingrédients masquant les goûts désagréables dans une saucisse traditionnelle juste salée, des niveaux en androsténone dès 0,5 µg/g de gras pur, engendrent une insatisfaction du consommateur qui peut s'exprimer dans ses actes d'achats futurs.

La limite à ne pas dépasser en androsténone semble inférieure à 0,5 µg/g de gras et reste à définir précisément.

En 2009, on estimait à près de 52 % les mâles entiers à plus de 0,5 µg/g de gras en androsténone.

Le test de l'odeur de cuisson en cuisine réalisé par l'IFIP auprès de 25 personnes a mis en évidence que l'odeur de cuisson de la saucisse traditionnelle issue de femelles est conforme à celle de la saucisse habituellement achetée par près de 60 % du jury IFIP.

Par contre, les saucisses des 3 lots de mâles entiers s'écartent de la normalité en raison de l'odeur à la cuisson. Selon les niveaux en androsténone des 3 lots de mâles entiers, seulement 33 à 38 % des consommateurs jugent les saucisses conformes en termes d'odeur à la cuisson par comparaison à ce qu'ils perçoivent habituellement dans leur cuisine.

**Dès un niveau de 0.5 µg d'androsténone/g de gras, des différences d'appréciation globale et de goût s'expriment.**

**En 2009, on estimait à près de 52 % les mâles entiers à plus de 0,5 µg/g de gras en androsténone.**

**L'utilisation de mâles entiers en saucisserie est possible dans des mûlées incluant des ingrédients, arômes ou produits de fumage masquant les odeurs à la cuisson ou à la dégustation.**

Il est risqué de mettre sur le marché de la saucisse traditionnelle fabriquée à partir de viandes de mâles entiers sans avertir le consommateur des odeurs potentielles à la cuisson. **Près de 10 % des consommateurs arrêteraient de consommer de la saucisse traditionnelle issue de mâles entiers. Ce chiffre doit alerter la filière porcine.**

Si la saucisse traditionnelle de femelles peut manquer d'arômes (16 % du jury IFIP) et être non indemne d'odeur désagréable à la cuisson (24 % du jury trouve une odeur désagréable au lot femelle), les saucisses de mâles entiers ne laissent pas indifférents la majorité du jury.

Pour les 3 lots de mâles entiers, 52 % du jury associent ces odeurs

de cuisson à des odeurs très désagréables (âcre, acide et étrangère) d'urine, de fécès, de verrat et de porcherie.

Lors de l'étude IFIP financée par INAPORC en 2009 comparant des saucisses de type chipolatas industrielles à base de mûlées de mâles entiers par comparaison à des femelles, un jury de consommateurs ADRIA n'avait pas mis en évidence de différences d'appréciation globale, d'odeur, de goût ainsi que d'intention de re-consommer le produit, malgré des valeurs de la mûlée en composés odorants élevées (1,20 µg/g de gras en androsténone et 0,07 µg/g de gras en scatol) soit des valeurs comprises entre cel-

les observées des lots de mâles entiers M2 et M3.

L'utilisation de mâles entiers en saucisserie est possible uniquement dans le cadre d'une production industrielle ou artisanale de mûlées incluant des ingrédients, arômes ou produits de fumage pouvant masquer les odeurs de mâles entiers se dégageant à la cuisson ou lors de la dégustation.

**Dans l'hypothèse d'un développement progressif de la production de mâles entiers à l'avenir, le secteur de la charcuterie de saucisses traditionnelles de qualité ne devrait s'approvisionner auprès des abatteurs-découpeurs que de viande et gras de femelles ou mâles castrés.** ■

### Contact :

[patrick.chevillon@ifip.asso.fr](mailto:patrick.chevillon@ifip.asso.fr)

### Références bibliographiques

- Bonneau M., Siret F., Chevillon P., Béague M.P., Vaudelet J.C., 1998. Evaluation des contributions respectives de l'androsténone et du scatol à la manifestation des odeurs sexuelles des viandes de porcs mâles entiers. JRP 1998, 30, 61-66.
- Chevillon P., Guingand N., Courboulay V., Gault E., Lhomeau T., Bonneau M. 2010. Acceptabilité par les consommateurs en 2010 des viandes de porc mâle entier transformées en saucisse, lardon, saucisson sec et jambon cuit. JRP 2010
- Chevillon P., Bonneau M., Le Strat P., Guingand N., Courboulay N., Quiniou N., Gault E., Lhomeau T., 2009. Acceptabilité par les consommateurs des viandes de porc mâle entier transformées en saucisses, lardons, saucissons secs et jambons cuits. Techni-porc, Vol. 32, N°5, P 15-20.
- Chevillon P., Bonneau M., Le Strat P., Guingand N., Courboulay V., Gault E., Lhomeau T., 2010. Niveaux d'androsténone et de scatol dans les gras de porcs mâles entiers issus d'élevages de production, et acceptabilité de leurs viandes par les consommateurs. JRP 2010.
- Rapport du programme Européens ALCASDE. Fin 2009, publication à ce stade confidentiel. (Publication attendue fin 2010)
- Chevillon P., Guingand N., Le Strat P., Courboulay V., Quiniou N., Lhomeau T., Gault E., 2009. Impact de la production de porcs mâles entiers sur le risque de non acceptation de la viande fraîche ou de produits transformés par le consommateur. Rapport d'Etude INAPORC.
- Desmoulin B., Bonneau M., Frouin A., Bidard J.P., 1981. Acceptabilité par le consommateur des viandes de porc mâle entier selon leur emploi en boucherie ou en charcuterie: importance de la teneur en androsténone. 27 ième European Meeting Meat Research Workers P538-541.
- Lunde K., Egeland B., Choinski J., Lielnick M., Fatten A., Kubberød E., 2008. Marinating as a technology to shift sensory thresholds in ready-to-eat entire male pork meat. Meat Science, 80, 1264-1272.
- Stolzenbach S., Lindahl G., Lundsrom K., Chen G., Byrne D., 2009. Perceptual masking of boar taint in Swedish fermented sausages. Meat Science, 81, 580-588.