



## Peut-on nourrir les porcs mâles entiers avec des aliments moins riches en protéines sans pénaliser la teneur en composés odorants de la bardière ?

La castration chirurgicale des porcelets mâles est réalisée principalement pour éviter les défauts d'odeur dans la viande dus essentiellement à l'androsténone (A) et au scatol (S) stockés préférentiellement dans le tissu gras. L'androsténone est produite par les testicules et le scatol par les bactéries du gros intestin.

De récents travaux conduits aux Trinottières en 2014 ont démontré l'intérêt de l'incorporation de tourteau de tournesol dans les aliments des mâles entiers (Maupertuis, 2015). Les gras de bardière des mâles entiers recevant les rations riches en tourteau de tournesol présentent des teneurs en composés odorants plus faibles que celles des animaux témoins car l'enrichissement en fibres de la ration oriente la flore intestinale vers des bactéries moins productrices de scatol.

Pour aller plus loin sur la conduite alimentaire des mâles entiers, la ferme des Trinottières souhaitait s'intéresser à la possibilité de leur distribuer des rations moins riches en protéines. En effet, la disponibilité des acides aminés de synthèse permet la réduction des teneurs en protéines des aliments en approchant plus précisément les besoins des animaux. Néanmoins, si l'intérêt de cette pratique est largement démontré pour les femelles et les mâles castrés, la situation est un peu différente pour les mâles entiers. En effet, le scatol est un produit de la dégradation du tryptophane alimentaire et de celui produit dans le tube digestif. Or le tryptophane alimentaire peut lui-même provenir soit des protéines alimentaires apportées par les matières premières soit du L-tryptophane industriel de synthèse, sachant que les processus de dégradation du tryptophane en scatol ne sont pas les mêmes selon l'origine du tryptophane alimentaire. De ce fait, **le choix des matières premières utilisées dans les rations des mâles entiers peut influencer la teneur en scatol de la bardière.**

Un essai a été conduit en 2015 à la ferme expérimentale porcine des Trinottières pour tester l'effet d'une réduction de la teneur en MAT (baisse de 1,5 point) tout en incorporant du tourteau de tournesol dans les rations des porcs mâles entiers. Le contexte d'élevage étudié est une alimentation en soupe sur caillebotis. Les mâles entiers sont élevés en mélange avec des femelles dans des cases mixtes de 14 ou 20 porcs. L'échantillon se compose au total de 659 porcs charcutiers dont 312 femelles et 347 mâles entiers.

### Des rations expérimentales à faible teneur en MAT en croissance comme en finition

Tableau 1 : Composition des formules comparées

	Croissance		Finition	
	Témoin	Essai	Témoin	Essai
Maïs	50%	50%	50%	50%
Blé	17,8%	20,5%	20,7%	24%
Tourteau de soja	19,8%	12%	11%	4,5%
Tourteau de colza	-	4,8%	8%	9%
Tourteau de tournesol	10%	10%	8%	10%
Aliment minéral + AA	2,4%	2,7%	2,3%	2,5%
<b>Prix (€/T)</b>	<b>180</b>	<b>174</b>	<b>168</b>	<b>161</b>

Les rations témoins et expérimentales renferment 8% à 10% de tourteau de tournesol en croissance comme en finition pour garantir l'enrichissement en fibres de la ration. Dans les rations essai, la réduction de la teneur en MAT engendre une diminution du prix de l'aliment grâce notamment à l'économie réalisée sur le taux d'incorporation du tourteau de soja.

Tableau 2 : Valeurs nutritionnelles des formules comparées

	Croissance		Finition	
	Témoin	Essai	Témoin	Essai
<b>Matière Azotée Totale (%)</b>	<b>16,5</b>	<b>15,0</b>	<b>15,0</b>	<b>13,5</b>
Cellulose Brute (%)	5,2	5,4	5,2	5,6
<b>Energie Nette (MJ / kg)</b>	<b>9,51</b>	<b>9,50</b>	<b>9,52</b>	<b>9,53</b>
Lysine digestible (g/kg)	8,5	8,5	7,6	7,6
Méthionine digestible (g/kg)	2,6	2,6	2,5	2,4
Thréonine digestible (g/kg)	5,7	5,7	5,1	5,2
Tryptophane digestible (g/kg)	1,7	1,7	1,5	1,5

En dépit de l'écart pour la teneur en MAT, les rations témoins et expérimentales sont iso-énergétiques et iso-AA digestibles. Elles présentent notamment des teneurs identiques en tryptophane digestible.



## Pas d'effet du régime alimentaire sur les performances des porcs

Les données de consommation n'étant disponibles que par case, il n'est pas possible d'analyser l'effet du type sexuel sur ces données. En revanche, aucune différence n'est observée entre les deux régimes alimentaires pour le niveau de consommation journalière ou pour l'efficacité alimentaire. En croissance comme en finition, les niveaux de consommation sont identiques et l'indice de consommation est comparable.

**Tableau 3 : Données de consommation par régime alimentaire**

Régime alimentaire	Témoin	Essai
Nb de cases	21	21
CMJ croissance (kg/j)	1,83	1,86
IC croissance (kg/kg)	2,16	2,22
CMJ finition (kg/j)	2,42	2,41
IC finition (kg/kg)	2,86	2,87
CMJ engraissement (kg/j)	2,22	2,23
IC engraissement (kg/kg)	2,61	2,65

Les performances d'élevage ne sont pas significativement différentes entre les deux régimes alimentaires. Les porcs du lot essai ont des croissances comparables à celles du lot témoin, que ce soit pour les mâles entiers ou pour les femelles.

En revanche, on observe des différences entre types sexuels. Les mâles entiers ont une meilleure croissance que les femelles, ce qui se traduit par un âge à l'abattage moins élevé.

**Tableau 4 : Performances d'élevage par régime alimentaire et par type sexuel**

Type sexuel	Mâles entiers		Femelles		
	Régime alimentaire	Témoin	Essai	Témoin	Essai
Nb d'animaux		172	175	160	152
Poids d'entrée (kg)		41,3	41,4	41,0	40,8
GMQ (g)		899	895	825	813
Poids d'abattage (kg)		120,5	119,7	121,2	120,5
Age abattage (j)		177,4	177,0	186,2	186,9

Les performances d'abattage ne sont pas significativement différentes entre les deux régimes alimentaires. Ainsi les carcasses du lot essai sont comparables à celles du lot témoin pour les poids, les rendements et la valeur de TMP, que ce soit pour les mâles entiers ou pour les femelles.

En revanche, les mâles entiers ont des rendements carcasse plus faibles que ceux des femelles à la fois à chaud (76,4 contre 78,5%) et à froid (74 contre 76,1%). De plus, les mâles entiers présentent des valeurs de TMP légèrement plus faibles que celles des femelles car leurs carcasses sont moins musclées (M2) pour des épaisseurs de gras comparables (G2).

**Tableau 5 : Performances d'abattage par régime alimentaire et par type sexuel**

Type sexuel	Mâles entiers		Femelles		
	Régime alimentaire	Témoin	Essai	Témoin	Essai
Nb d'animaux		172	175	160	152
Poids carcasse chaud (kg)		91,8	91,6	94,9	94,6
Rendement chaud (%)		76,2	76,5	78,3	78,6
Poids carcasse froid (kg)		88,9	88,8	92,1	91,8
Rendement froid (%)		73,8	74,2	76,0	76,2
TMP (%)		62,1	62,0	62,8	62,6
M2 (mm)		60,8	60,7	64,1	64,1
G2 (mm)		12,1	12,2	11,8	12,1

### En bref :

- Des teneurs réduites en MAT dans les aliments d'engraissement des mâles entiers permettent d'obtenir des performances d'élevage et d'abattage identiques.
- Les mâles entiers se distinguent des femelles par des croissances plus élevées, des rendements carcasse plus faibles et des carcasses moins musclées.



## Teneurs moyennes en composés odorants

Pour estimer les teneurs en composés odorants, des échantillons de bardière ont été collectés le lendemain de l'abattage sur 336 carcasses de mâles entiers. Les teneurs en androsténone et en scatol ont ensuite été mesurées par chromatographie en phase liquide (HPLC) au laboratoire INRA de St-Gilles (35590). Cette méthode de mesure ne permet pas de discriminer des teneurs inférieures à 0,24 µg/g pour l'androsténone ou des teneurs inférieures à 0,03 µg/g pour le scatol. Pour les individus présentant une valeur inférieure au seuil de détection, les teneurs ont été fixées au seuil limite de détection, à savoir 0,24 µg/g pour l'androsténone et 0,03 µg/g pour le scatol, ce qui conduit de fait à surestimer légèrement les moyennes pour ces deux critères.

Les teneurs moyennes mesurées pour l'androsténone sont comparables à celles rapportées dans la bibliographie pour des mâles entiers alimentés à volonté. Elles restent nettement inférieures au seuil à risque rapporté pour l'androsténone (1,7 µg/g gras liquide).

**Tableau 6 : Teneurs moyennes en composés odorants des gras de bardière**

Régime alimentaire	Témoin	Essai
Nb d'échantillons	167	169
<b>Androsténone</b> (µg/g gras liquide)		
Moyenne	0,84	1,04
Mini <sup>(1)</sup>	0,24	0,24
Maxi	8,89	5,46
<b>Scatol</b> (µg/g gras liquide)		
Moyenne	0,05	0,05
Mini <sup>(1)</sup>	0,03	0,03
Maxi	0,28	0,22

<sup>(1)</sup> ces valeurs correspondent au seuil de détection de la méthode d'analyse HPLC

Les teneurs mesurées pour le scatol sont inférieures à celles rapportées dans la bibliographie pour des mâles entiers alimentés à volonté. L'explication réside dans l'enrichissement en fibres de nos rations (8 à 10% de tourteau de tournesol) qui a conduit à réduire la production et l'absorption de scatol dans le côlon. Au final, **le régime alimentaire n'a eu aucun effet sur la teneur moyenne en scatol des gras de bardière.** Cette teneur reste de plus très inférieure au seuil à risque rapporté pour le scatol (0,17 µg/g gras liquide).

## Pas plus de carcasses à risque d'odeurs avec le régime à faible teneur en MAT

Les résultats des mesures biochimiques ont ensuite été comparés aux limites acceptables en composés odorants décrites dans la littérature, à savoir les valeurs en-deçà desquelles la viande est indemne d'odeur de verrat et au-delà desquelles le risque de défaut d'odeur sexuelle est très élevé. Ces seuils sont précisés dans le tableau 7.

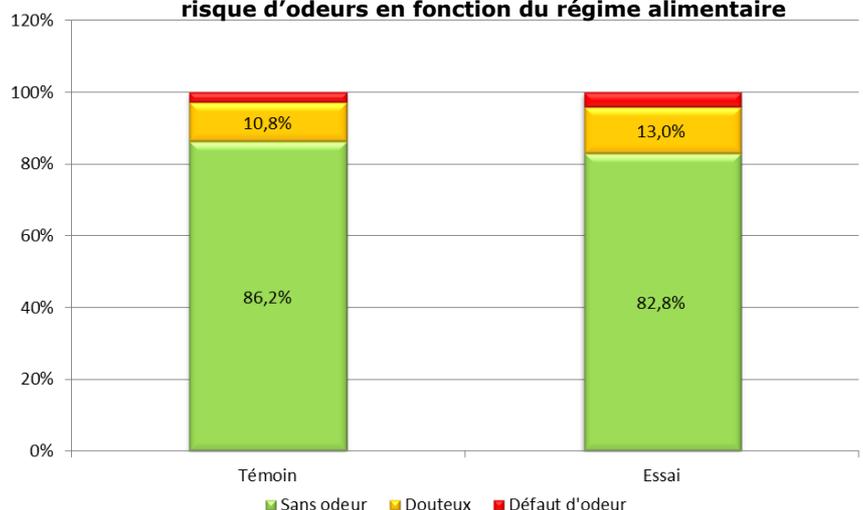
**Tableau 7 : Classification des carcasses en fonction des limites acceptables en composés odorants exprimées en µg/g de gras liquide**

« Pas d'odeur »	« Douteux »	« Défaut d'odeur »
Androsténone < 1,7 µg/g ET Scatol < 0,17 µg/g	1,7 µg/g ≤ Androsténone < 3,4 µg/g OU 0,17 µg/g ≤ Scatol < 0,34 µg/g	Androsténone ≥ 3,4 µg/g OU Scatol ≥ 0,34 µg/g

Les carcasses sont classées dans les catégories « douteux » et « défaut d'odeur » dès que l'un au moins des seuils est atteint (celui de l'androsténone ou celui du scatol).

Les carcasses classées « défaut d'odeur » représentent 3% des carcasses pour le lot témoin et 4% pour le lot essai. Le régime alimentaire à faible teneur en MAT n'a donc pas augmenté de façon significative la proportion de carcasses à risque.

**Graphique 1 : Répartition des carcasses par classe de risque d'odeurs en fonction du régime alimentaire**





## Etude économique

Tableau 8 : Comparaison des marges par porc selon le régime alimentaire

Régime alimentaire	Témoin	Essai
<b>Coût alim engraissement (€/porc)</b> <i>dont coût alim croissance</i> <i>dont coût alim finition</i>	<b>36,1</b> 10,7 25,4	<b>34,1</b> 10,0 24,1
<b>Prix payé (€/porc)</b> <i>dont poids de carcasse (kg)</i> <i>dont prix payé (€ / kg carc)</i>	<b>129,0</b> 90,4 1,427	<b>128,7</b> 90,2 1,427
<b>Marge sur coût alim (€/porc)</b>	<b>92,9</b>	<b>94,6</b>

L'économie réalisée sur les prix des aliments à faible teneur en MAT engendre une baisse du coût alimentaire de 2 euros par porc en faveur du régime essai. Le prix payé par porc est légèrement plus faible pour le régime essai du fait de l'écart de 200 g sur le poids de carcasse froide. Au final, la marge sur coût alimentaire est en faveur du régime essai (+ 1,7 euros par porc).

## Conclusions

**Les rations à faible teneur en MAT n'ont eu aucun impact défavorable sur les performances des mâles entiers et n'ont pas entraîné d'augmentation de la teneur en composés odorants, et notamment en scatol, des gras de bardière.** La conduite alimentaire proposée (avec enrichissement des rations en fibres) permet donc bien de limiter la teneur en MAT dans les aliments sans pénaliser la teneur en composés odorants de la bardière. Dans nos conditions expérimentales, cette conduite alimentaire, plus économe en tourteau de soja, a permis une amélioration de l'ordre de 2 euros de la marge par porc.

## Pour en savoir plus

« Mâles entiers : moins d'odeurs avec un régime riche en tourteau de tournesol ». MAUPERTUIS Florence, Chambres d'agriculture des Pays de la Loire, juin 2015, 4 pages.

## Remerciements

Ce travail a été réalisé avec le soutien financier du Conseil Régional des Pays de la Loire dans le cadre de l'appel à projets « Programmes agricoles de recherche appliquée et expérimentation ».