

Impact de la vaccination des mâles entiers sur la qualité de la viande en frais et l'aptitude technologique en produits transformés en salaison du cuit et du sec

Patrick Chevillon (IFIP)

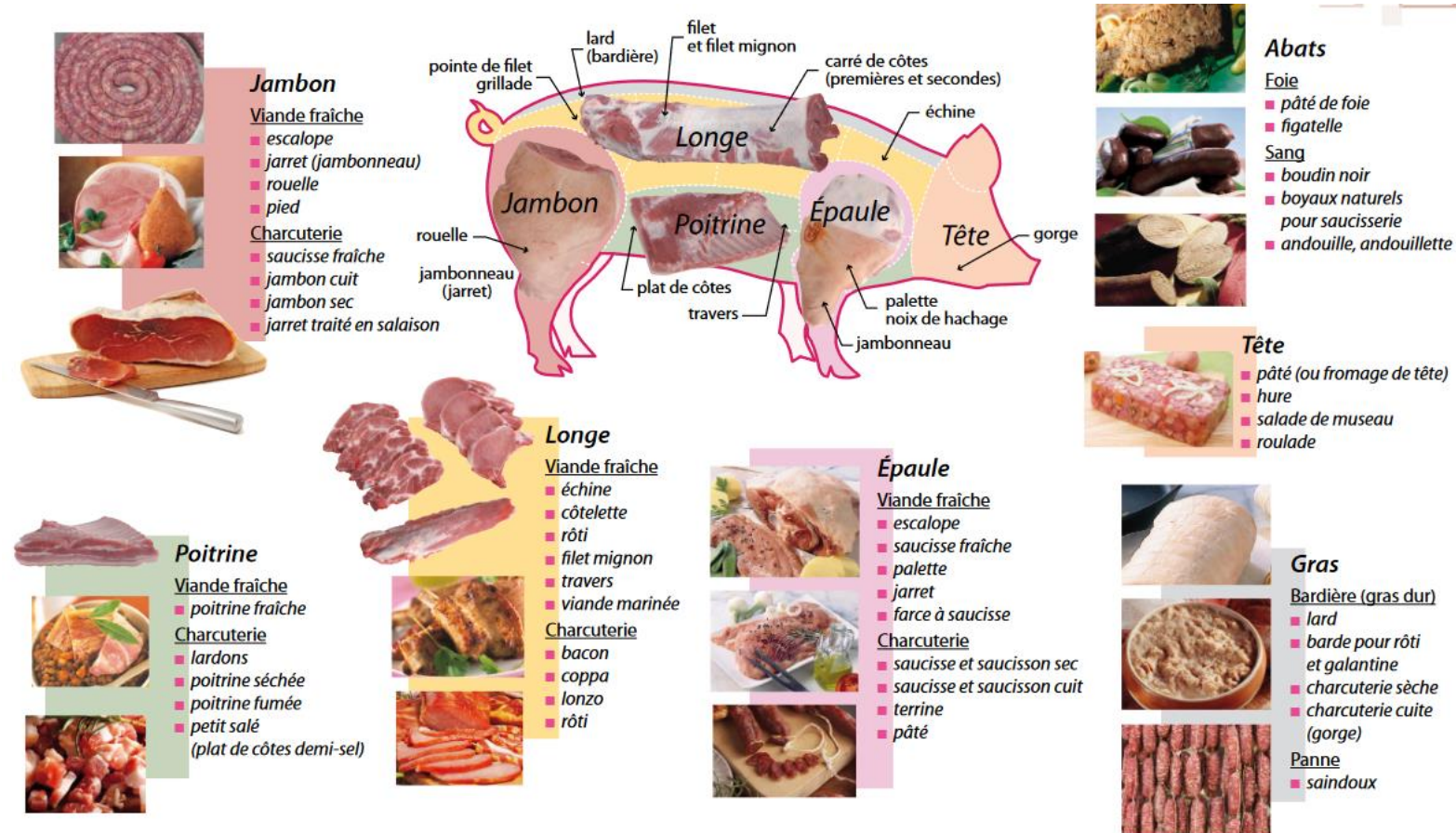
3 POINTS

- 1) Impact de la vaccination sur la qualité de la viande en frais
- 2) Impact de la vaccination sur l'aptitude technologique en produits transformés en salaison du cuit
- 3) Impact de la vaccination sur l'aptitude technologique en salaison du sec

3 POINTS

- 1) **Impact de la vaccination sur la qualité de la viande en frais**
- 2) **Impact de la vaccination sur l'aptitude technologique en produits transformés en salaison du cuit**
- 3) **Impact de la vaccination sur l'aptitude technologique en salaison du sec**

Rappel de la répartition des marchés en frais et produits transformés



www.ifip.asso.fr - ifip@ifip.asso.fr

En frais:

= 20%

En transformé:

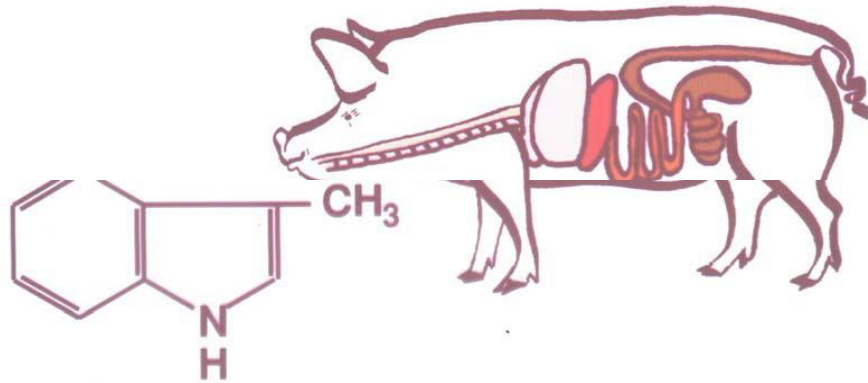
= 80 %

Ce que l'on recherche en Frais

- 1) L'absence d'odeurs et goûts déviants (des 2 marqueurs bien identifiés: l'androsténone et le scatol) à la cuisson chez le consommateur ou à la dégustation à la maison ou en RHD
- 2) Une viande colorée qui n'exsude pas à l'étal ou en barquette
- 3) Une viande qui ne perd pas trop d'eau à la cuisson au stade consommateur
- 4) Une viande plutôt maigre et tendre sur le marché Français (rôti dégraissé, côtes et échine maigres, poitrine maigre)
- 5) Une viande persillée (LIM=Lipides Intramusculaires) pour les marchés qualitatifs type Label Rouge, Filières à base de Duroc ou Races Locales (grasses et âgées), Porcs Lourds pour un marché spécifique.

Indicateur d'odeur N°1 : le scatol

(Un des nombreux marqueurs d'odeurs de verrat)

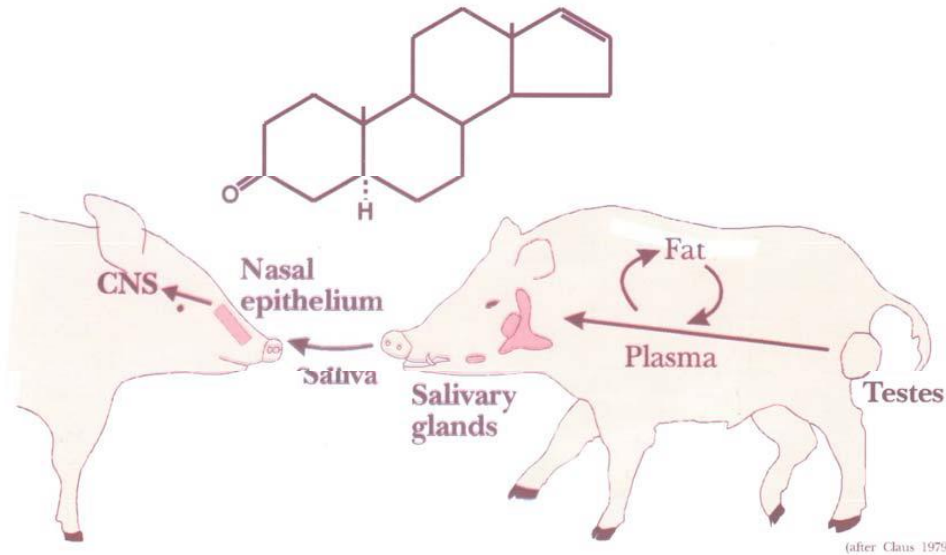


- Plus en été, animaux sales plus porteurs de cette odeur
- Peut être présent chez la femelle (salle)
- La dégradation du scatol est inhibée par la maturité sexuelle (androsténone)
- Produit par la flore bactérienne de l'intestin à partir du TRYPTOPHANE
- Déposé dans le tissu gras (Lipophile)
- Dégradé dans le foie
- Durée de vie courte chez animal vivant (gras 10-12h)
- Effet prouvé de l'ajeunement pour réduire le niveau de scatol

→ **Petite molécule qui se volatilise vers 50-70 °C**

Une borne reconnue à ne pas dépasser de
0,2 µg/g de gras pur

Indicateur d'odeur N°2: L'odeur d' Androsténone (Un des nombreux marqueurs d'odeurs de verrat)



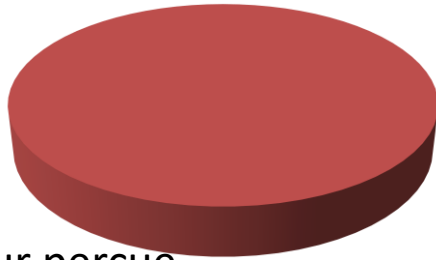
- Produit par les testicules
- Stocké dans les glandes salivaires et le gras (lipophile)
- Augmente à la puberté, durée de vie de quelques jours chez l'animal vivant
- Variation importante individuelle et génétique
- Phéromone libérée par la salive, responsable du comportement d'immobilité à la monte chez la truie
- **Molécule qui se volatilise vers 130 °C**

Une borne reconnue à ne pas dépasser dans le gras de 2 µg/g de gras pur

Deux composés majoritairement tenus pour responsables de ces odeurs Pas que...

Scatol

(Proche 100% qui la sente)



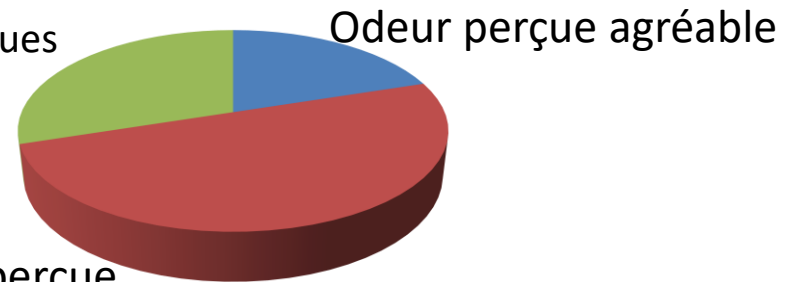
Odeur perçue désagréable:

Odeur de fèces
De « merde », fumier, ferme
Certains aiment...fleur, ...

Androsténone

(Proche de 60 %)

Odeur non perçue
Personnes Anosmiques
1/3 des personnes



Odeur perçue désagréable:

Odeur Urinaire, ammoniac
Odeur de verrat
Sueur

Efficacité du vaccin vérifiée au NEZ HUMAIN en Belgique à grande échelle versus du mâle entier

- L'ILVO –Belgique-2014
- 20 élevages en test des 3 alternatives sur 100 porcs (MC/ME/VI) : 11 000 mâles
- Test d'odeur des gras au fer chaud (NEZ HUMAIN)

	MC CASTRE	ME MALE ENTIER	VI VACCIN IMPROVAC
% de carcasses avec forte odeur (Note entre 2,5 et 4)	0.2 %	3 % (1 à 14% entre les élevages)	0.5%

MC=VI>>>ME

Risque d'odeur et goûts déviants très limité avec le vaccin IMPROVAC démontré en Espagne (IRTA, 2006)

Scénario	MC CASTRE	ME ENTIER	VI IMPROVAC
% de carcasses avec odeur urinaire liée à l' <u>androsténone</u> >1µg/g de tissu gras	0%	20 %	0%
% de carcasses avec odeur de fumier liée au scatol >0.1 µg/g de tissu gras	0%	12 %	0%
APPRECIATION DE L'ODEUR sur une échelle de 1 à 10	6.2	4.9	6.1
APPRECIATION DU GOUT sur une échelle de 1 à 10	6.5	5.4	6.4

MC=VI >>>>ME

Un intérêt du vaccin sur des produits frais gras à cuire: Exemple 1

Haché de porc à % de gras

Etude CE CAMPIG
DG SANCO 2015



Comparaison 1 haché témoin castré et un haché de mâle entier +/- odorant

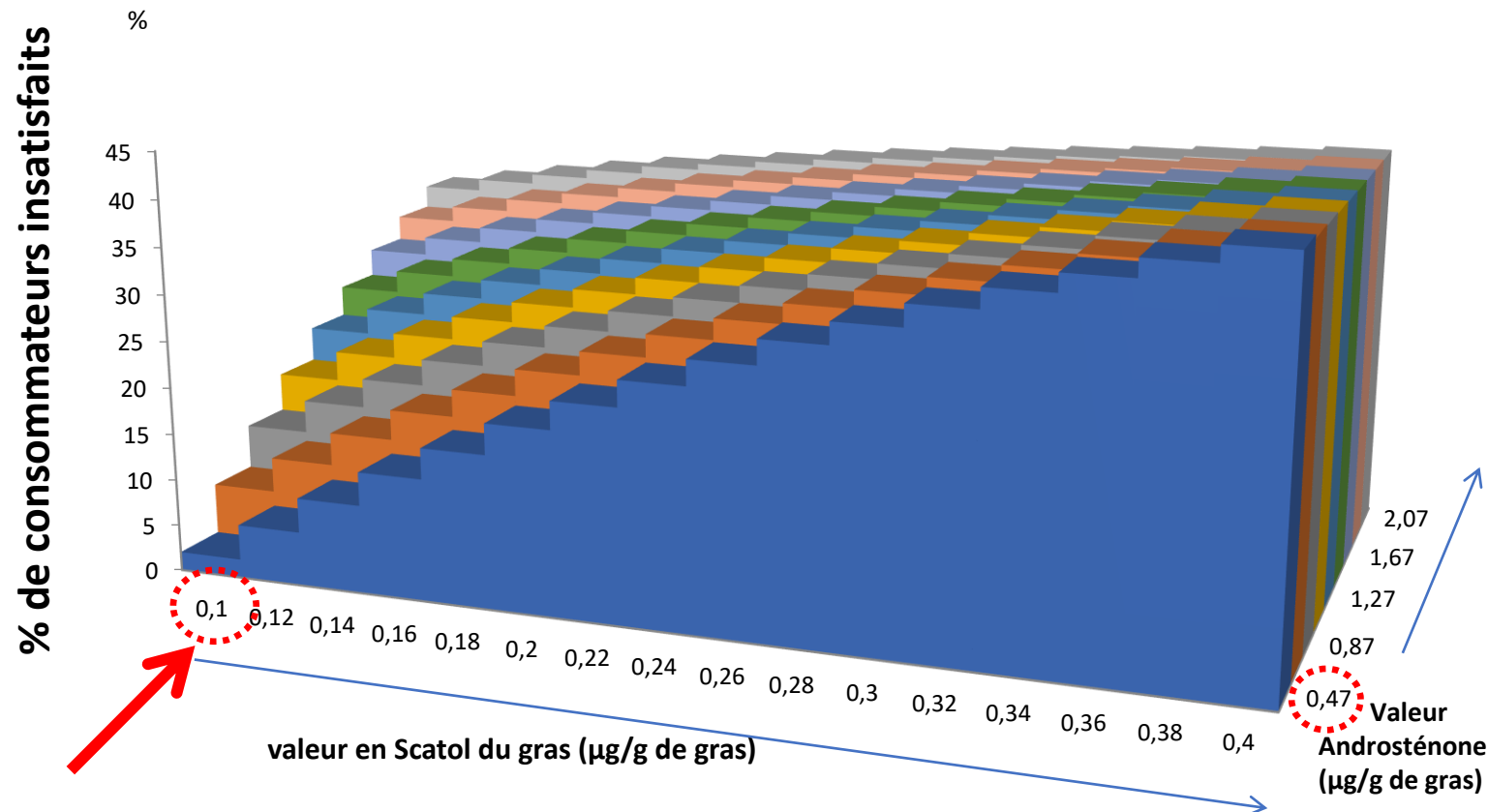


Exemple de test de sensibilité androsténone et scatol (120 consommateurs par pays)



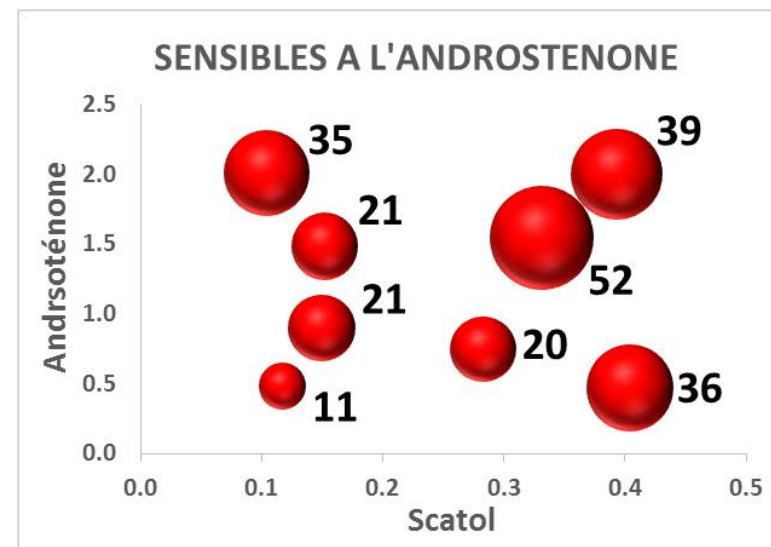
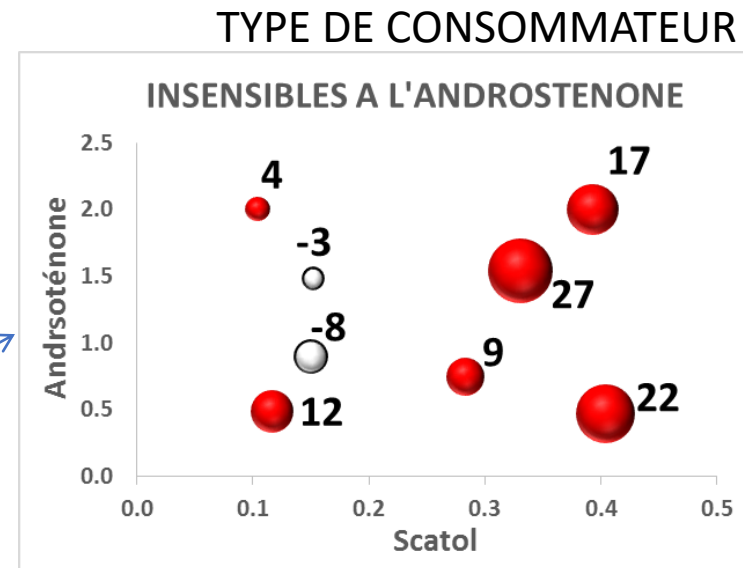
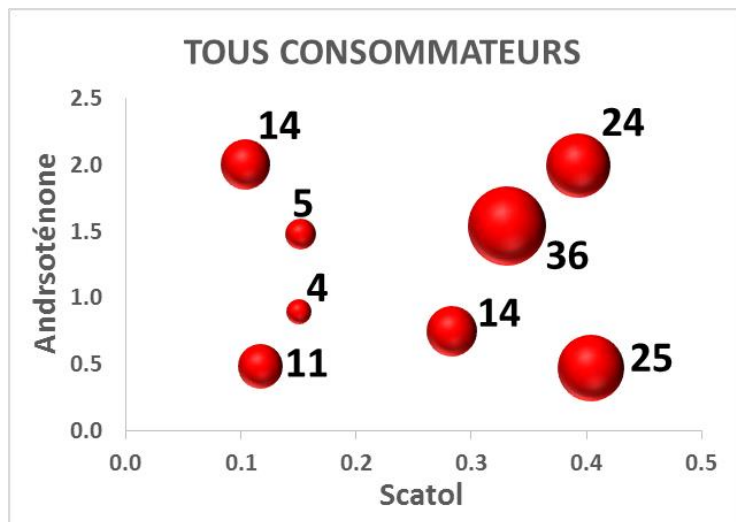
BILAN d'insatisfaction en 2015 en Europe, Chine et Russie selon le niveau de composés odorants

Taux d'insatisfaction en plus pour le steak **(20 % de gras)** de mâle entier par rapport au taux d'insatisfaction du mâle castré (témoin) selon la teneur dans le gras en odeur de Scatol et d'Androsténone , Bilan Projet CE CAMPIG 2015



FIXE LES OBJECTIFS HAUTS DE SELECTION GENETIQUE en Male entier

EN FRANCE: DIFFERENTIEL D'INSATISFACTION GLOBALE (% insatisfaits avec mâle entier - % insatisfaits avec castrat)



Exemple 2: Cas de la saucisse traditionnelle gros calibre type de Toulouse en boucherie charcuterie (INAPORC 2011)

Ingrédients limités : sel, poivre

4 lots en test:

M1(Mâles entiers, 0.5 * $\mu\text{g/g}$ de gras en androsténone),

M2 (Mâles entiers, 1.0 $\mu\text{g/g}$),

M3 (Mâles entiers, 2.0 $\mu\text{g/g}$),

Lot F (Femelles).

Valeur en scatol ne dépassant pas 0.10 $\mu\text{g/g}$ de gras liquide dans les essais IFIP



		Moyenne/10	RANG (5%)	% de consommateurs satisfaits	
APPRECIATION ODEUR	SAUCISSE PORC FEMELLE LOT F	6,8	A	80%	-10 % de satisfaction
	SAUCISSE PORC NON CASTRE LOT M3	6.4	A	70%	
	SAUCISSE PORC NON CASTRE LOT M1	6.3	A	67%	
	SAUCISSE PORC NON CASTRE LOT M2	6,3	A	68%	
APPRECIATION GOUT	SAUCISSE PORC FEMELLE LOT F	7.0	A	83%	-10 à -20 % de satisfaction
	SAUCISSE PORC NON CASTRE LOT M1	6.4	B	68%	
	SAUCISSE PORC NON CASTRE LOT M3	6.0	B	63%	
	SAUCISSE PORC NON CASTRE LOT M2	6.0	B	66%	

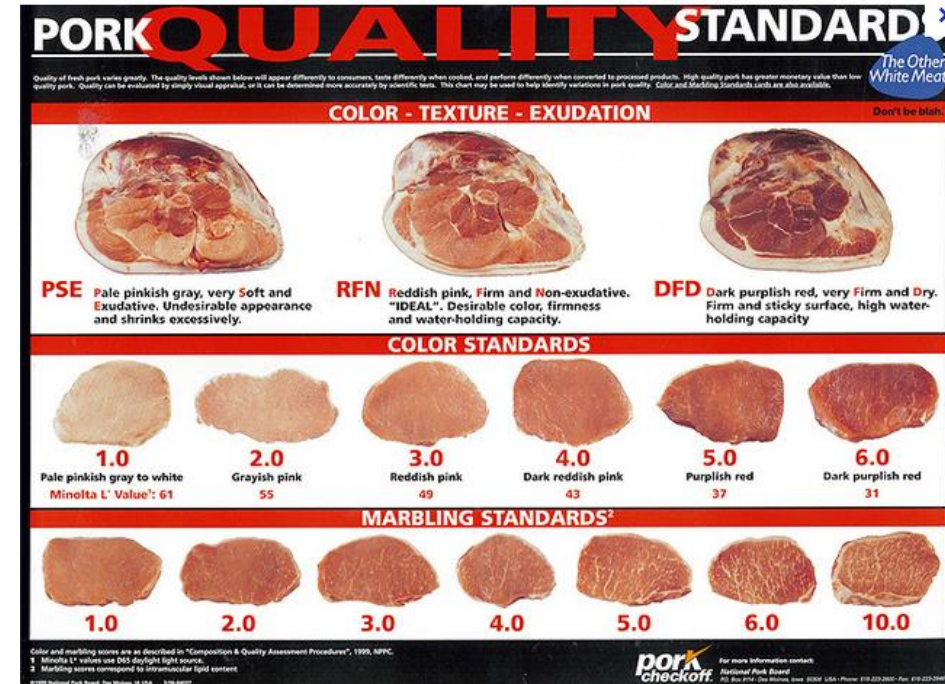


- Un risque plus élevé dès la limite basse en androsténone de 0.5 µg/g de gras

Effet sur les autres critères de la longe en frais: Peu de différences hormis l'état d'engraissement

IRTA-2006

Notation sensorielle	MC CASTRE	ME MALE ENTIER	VI IMPRO VAC
Gras de couverture	15.0 mm	10.1	13.2
gras persillé ou « Marbling » NPPC	1.8 a	1.3 b	1.4 b
Couleur Echelle Japonaise	2.83	2.91	2.78
PH de la longe	5.49	5.49	5.47



3 POINTS

- 1) Impact de la vaccination sur qualité de la viande en frais
- 2) Impact de la vaccination sur l'aptitude technologique en produits transformés en salaison du cuit
- 3) Impact de la vaccination sur l'aptitude technologique en salaison du sec

Ce que l'on recherche en Salaison du cuit

- 1) L'absence d'odeurs et goûts déviants sur les produits finis
- 2) Une viande qui ne perd pas trop d'eau à la cuisson 'Rendement de fabrication', une viande à bon pH non exsudative
- 3) Une viande qui se tient au tranchage après cuisson 'bon rendement de tranchage', pas de viandes déstructurées= viandes à bon pH >5,5 idéalement
- 4) Une couleur homogène sur le produit fini (pas de bicolorisme) = pas de viandes blanches et exsudatives
- 5) Du gras en quantité variable selon les produits fabriqués: une régularité sur les taux de gras selon les recettes nécessitant du gras et du maigre (gérer le genre sexuel avant fabrication n'est pas une habitude courante en salaison)

Expertise IFIP du risque odeur en Mâle entier selon les produits

LES PRODUITS à RISQUES sur 1 564 000 Tec utilisées en 2019

ATTENTION

Beaucoup de
Maigres et gras
de découpe
Utilisés en
Salaison sur
d'autres
espèces ou
fabrifications

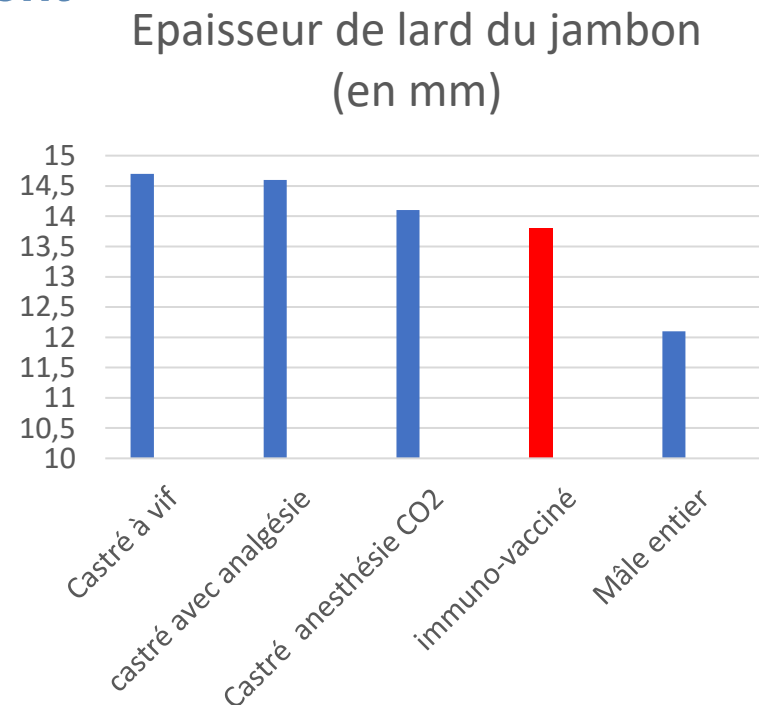
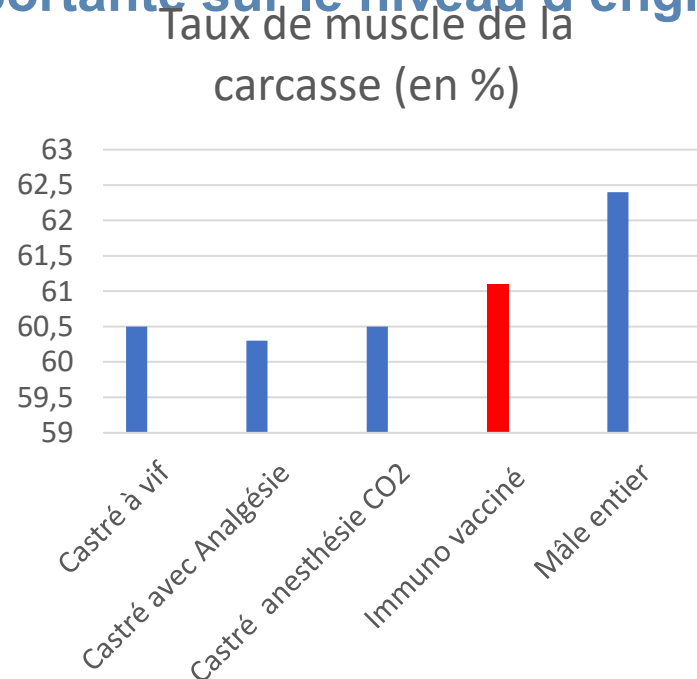


Exemple du jambon cuit prédominant en France

On recherche des jambons issus de carcasses maigres peu persillé (<2% de gras sur la tranche)

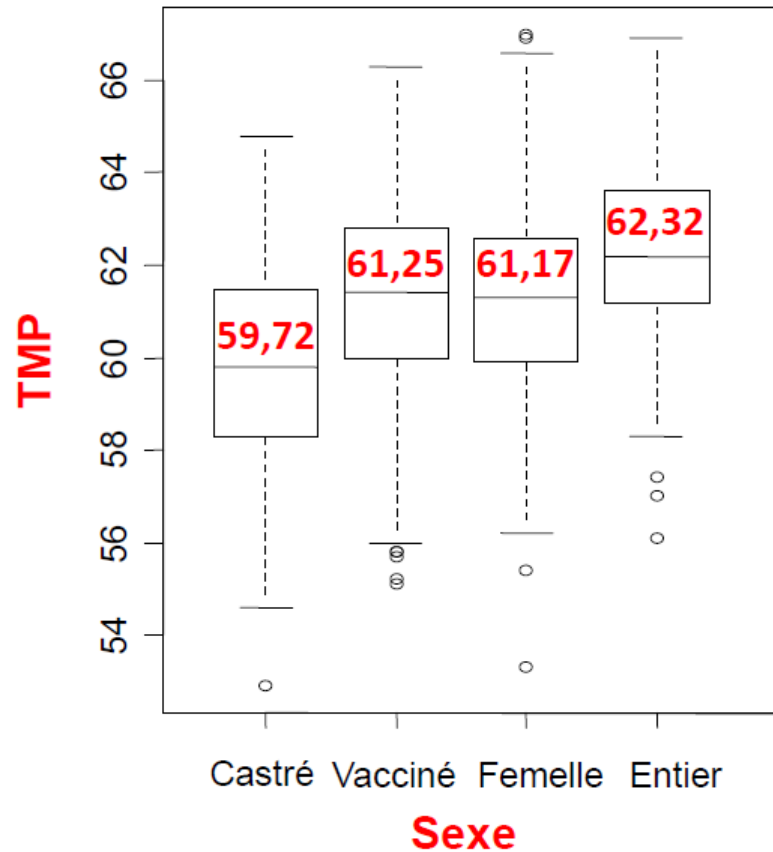
Le porc vacciné répond à cette demande du cuit avec un porc intermédiaire voire assez maigre selon le plan de vaccination et alimentaire

Aluwe et al, 2015 (Animals) → le plan de vaccination et la conduite alimentaire est importante sur le niveau d'engraissement



Résultats UNIPORC OUEST/COOPERL/ZOETIS en 2011

TMP par groupe (porc dans la gamme)



Mâles vaccinés moins gras

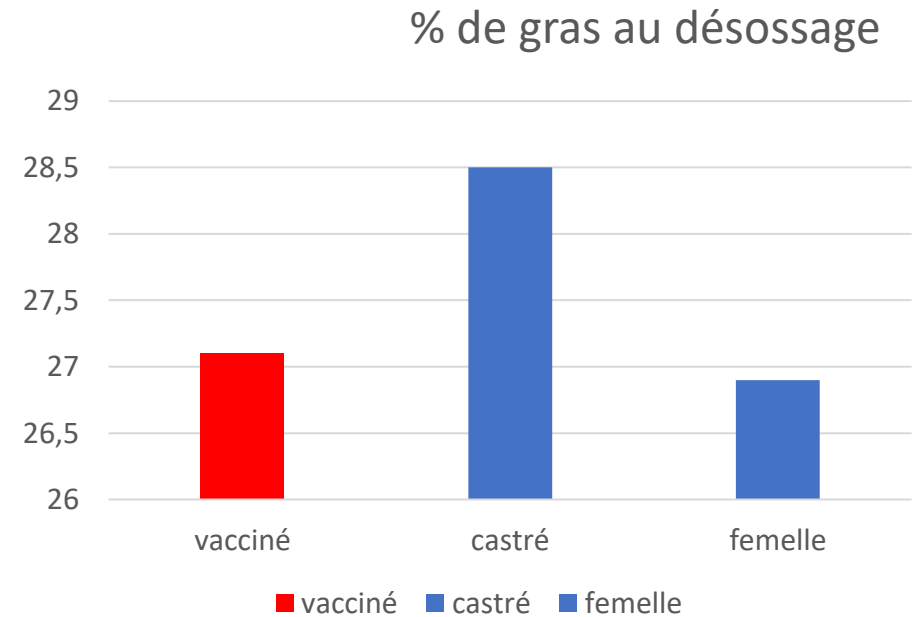
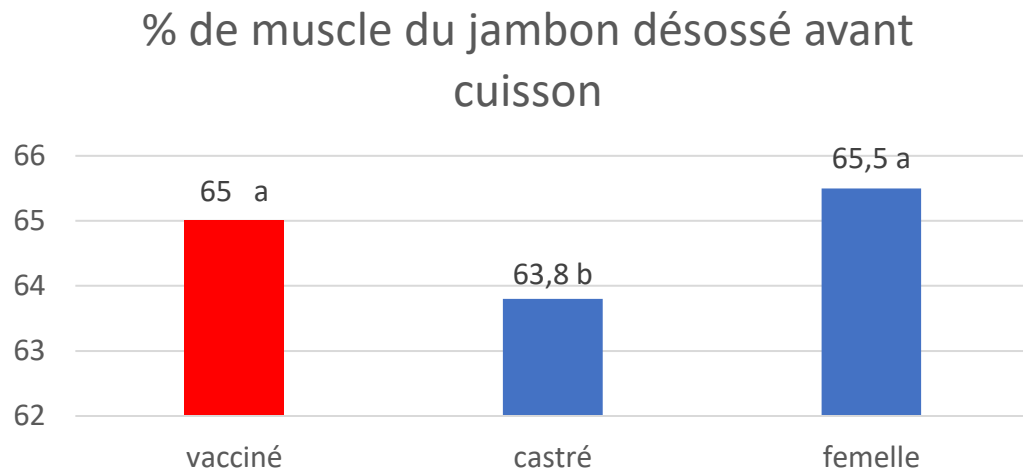


Gain de TMP avec le vaccin, +1,5 points
/ au mâles castrés

TMP des mâles vaccinés = TMP des femelles

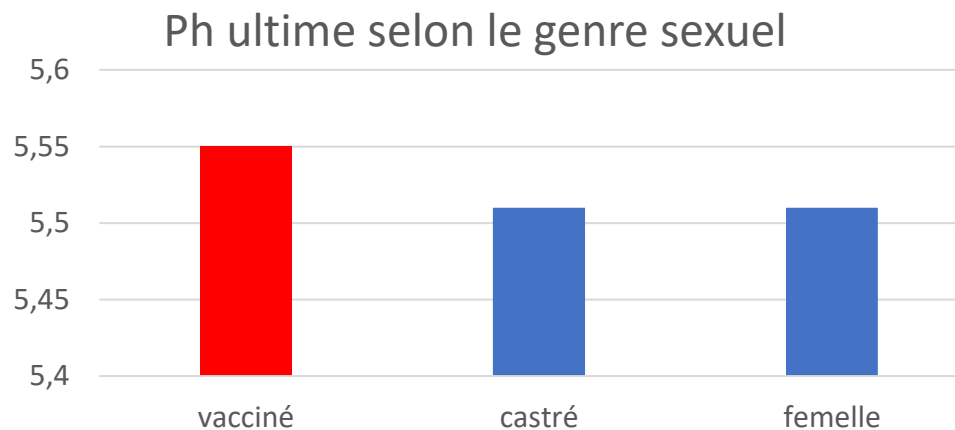
Effet du vaccin sur les rendements de désossage en jambon cuit

Morales et al (2013 Animal. Science)



A priori sans effet sur le pH ultime

Morales et Al, 2013



Synthèse IFIP 2021 INAPORC: Peu d'effet du genre sexuel sur la qualité de viande

3 POINTS

- 1) Impact de la vaccination sur qualité de la viande en frais
- 2) Impact de la vaccination sur l'aptitude technologique en produits transformés en salaison du cuit
- 3) Impact de la vaccination sur l'aptitude technologique en salaison du sec

Ce que l'on recherche en Salaison du sec

- 1) L'absence d'odeurs et goûts déviants sur les produits finis en fin de process
- 2) De la couverture de gras ou EL à l'aplomb du jambon (Epaisseur de lard des jambons) pour des produits de qualité qui sèche lentement et qui développent des arômes en affinage
- 3) Un bon rendement de séchage, un bon Rdt. de tranchage et de mise en barquette
- 4) Une couleur homogène sur le produit finit (pas de bicolorisme) = pas de viandes blanches et exsudatives (Un pH pas trop haut ni trop bas)
- 5) Du gras plutôt saturé et pas trop riche en eau (Le castré étant la référence en qualité du gras)

Ce que l'on recherche en Salaison du sec (suite)

6) Du gras persillé intra-musculaire plutôt favorables mais avec une demande variable selon les produits secs fabriqués:

→ jambon sec haut de gamme affiné ou la couverture de gras et le persillé sont favorables

→ Jambon sec bas de gamme juste séché sur une période courte ou on ne recherche pas trop de gras et un prix

→ saucissons à durée de sèche rapide ou longue, idem coppa, lomo, ventrèches...

7) Une régularité sur les taux de gras selon les recettes (gérer de gros écart en lien avec le genre sexuel avant fabrication n'est pas une habitude courante en salaison qui achètent des pièces triées)

8) Recours à des types génétiques particuliers pour faire un produit haut de gamme (croisement avec du Duroc, porcs lourds plus âgés, races locales)

Sur le Jambon sec : Dispositif expérimental IFIP (INAPORC 2011)

160 porcs de la station
Expérimentale IFIP de romillé
Plutôt odorants



20 mâles
entiers (les
plus gras...)



10 castrés



10 femelles



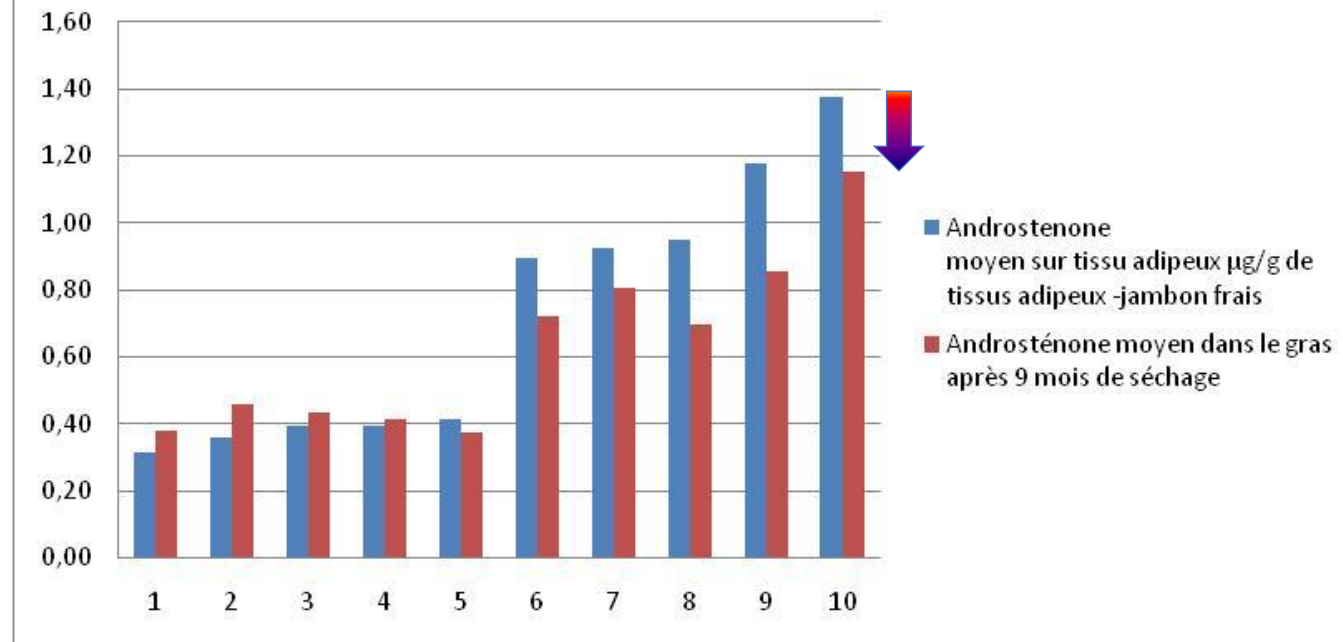
Rendement de séchage sur les 20 jambons issus de mâles entiers

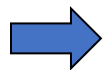
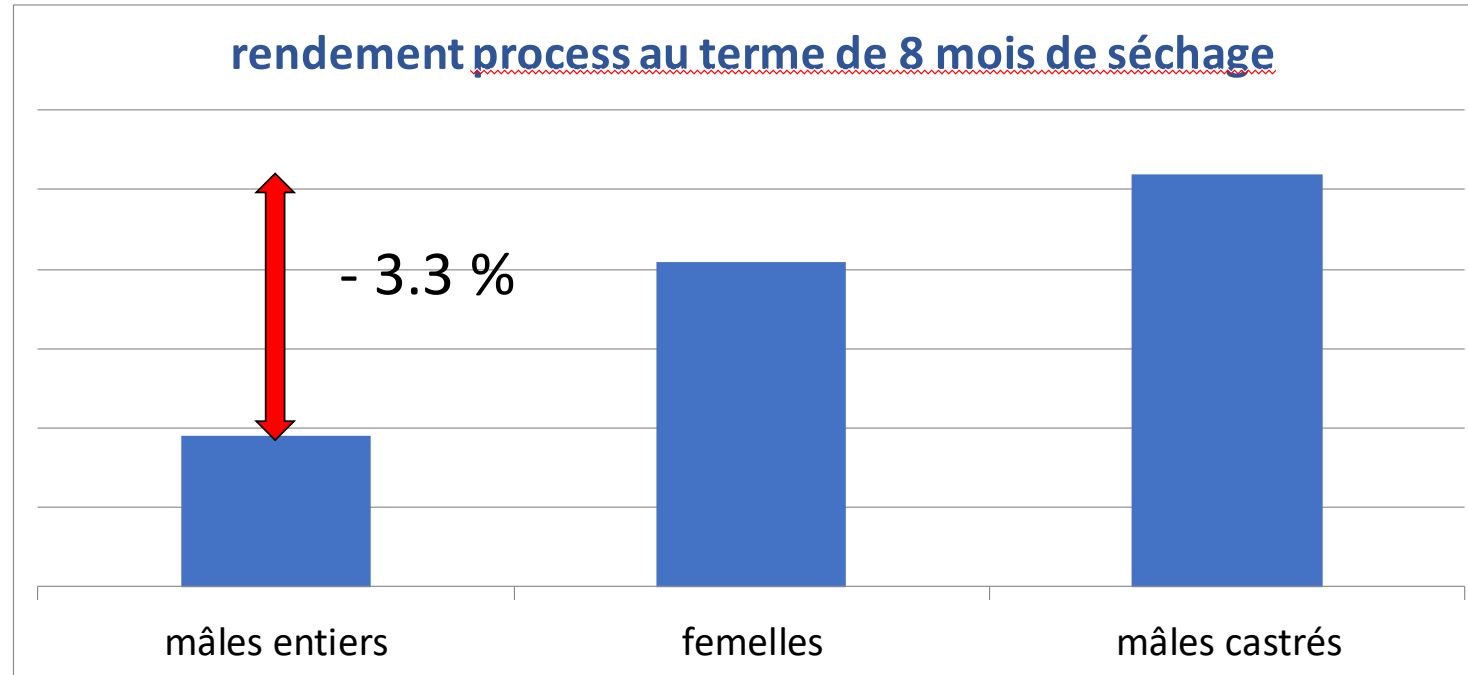
- Conditions industrielles représentatives (Un des leaders du marché)
- Rendement de séchage final: 20 mâles entiers, 10 castrés et 10 femelles



Les molécules odorantes ne disparaissent pas avec le temps !! INAPORC 2011

→ Légère baisse en odeur pour les plus odorants en androsténone mais toujours présent après 10 mois de sèche





**Moins bons rendements de séchage si pas de gras de couverture (exemple: des Mâles Entiers)
(corrélacion rdt de séchage et épaisseur de gras de $r=0.60$)**

Solution pour la salaison du sec: acheter des jambons plus couverts en gras (> 10 mm voire > 15 mm)

→ Le Vaccin IMPROVAC peut être une solution couplée à une alimentation adaptée pour déposer du gras de couverture sur les jambons

Gain plus élevé de viande séchée pour la production de jambon sec en porc vacciné versus castré plus gras (+0,3 kg)

Research in Veterinary Science 119 (2018) 182–195

Contents lists available at ScienceDirect

Research in Veterinary Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rvsc

The effect of immunization against gonadotropin-releasing factor on growth performance, carcass characteristics and boar taint relevant to pig producers and the pork packing industry: A meta-analysis

B. Poulsen Nautrup^{a,*}, I. Van Vlaenderen^b, A. Aldaz^c, C.K. Mah^c

^aEAH-Consulting, Karlgraben 12, 52064 Aachen, Germany
^bCHES, Zwarte Leeuwstraat 69, 2820 Bonheiden, Belgium
^cZoetis, 10 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054, USA

ARTICLE INFO

Keywords:
Immunocastration
Meta-analysis
Growth performance
Carcass characteristics
Boar taint

ABSTRACT

Meta-analysis was used to compare pigs immunocastrated (IC) with Improvac® versus physically castrated (PC) or entire male (EM) pigs. Performance and carcass data as most relevant for producers and packers were analyzed and the risk of boar taint was assessed by comparing the number of pigs exceeding the consumer thresholds of detection (ToD) for skatole and androstenone.

A total of 78 articles fulfilled pre-defined inclusion criteria. Compared to PC pigs, IC pigs have a higher average daily gain (ADG; +32.54 g/day; $P < 0.0001$) and more favorable feed conversion ratio (FCR; -0.234 kg/kg; $P < 0.0001$), higher live weight and percentage lean, and lower hot carcass weight (HCW) and dressing percentage. Compared to EM pigs, IC pigs have a higher ADG (+65.04 g/day; $P < 0.0001$), FCR (+0.075 kg/kg; $P < 0.0001$), live weight and HCW, and a similar dressing percentage.

Conventionally raised IC pigs yield more valuable meat compared to PC (+0.628 kg) and EM (+1.385 kg) pigs. Heavy IC pigs (HCW > 97.7 kg) destined for the production of high-quality cured products gain approximately 0.3 kg more ham than their PC counterparts, with backfat and intramuscular fat still fulfilling the requirements for high-quality cured products.

The risk of exceeding the ToD for skatole and androstenone is similar in IC and PC pigs, but significantly higher in EM pigs.

Results from our meta-analyses confirm growth performance advantages of IC pigs compared with PC or EM pigs, and reveal a higher gain of valuable meat and a similar risk of boar taint as estimated for PC pigs.

1. Introduction

Physical castration of male piglets is a traditional practice to avoid boar taint, an unpleasant odor and flavor of meat from entire male (EM) pigs. Boar taint has been mainly attributed to the presence of androstenone and skatole. The sexual steroid androstenone is produced in the interstitial tissue of the testes. Accordingly, the level of androstenone is directly influenced by the activity of the testes and increases dramatically with puberty. Skatole is produced in the large intestine by microbial breakdown of the amino-acid tryptophan. The metabolism of skatole in the liver is reduced by sexual steroids, resulting in increased accumulation in the fat in male pigs as the testes start to produce more testosterone at puberty (Mackinnon and Pearce, 2007a).

Physical castration is, however, a painful and stressful procedure to the piglets (Prunier et al., 2006). Therefore, physical castration without analgesia or anesthesia has been banned in many countries.

As an alternative to physical castration immunocastration has become available. The first vaccine against the gonadotropin releasing factor (GnRF) was launched in 1998 in Australia and New Zealand (Mackinnon and Pearce, 2007b) and has been subsequently released in numerous countries all over the world (Improvac®, Improvest®, Vivax®, Innosure®; from here forward referred to as Improvac®).

Male pigs are given Improvac® twice: the first dose is administered after 8 to 9 weeks of age and the second dose is given a minimum of 4 weeks after the first dose and between 4 and 6 weeks before slaughter, although in some markets the latter timing may be from 3 to 10 weeks before slaughter. The first dose primes the pig's immune system, but does not cause any relevant physiological change in the animal. The second dose creates the effective immune response, stimulating the immune system to produce specific antibodies resulting in a

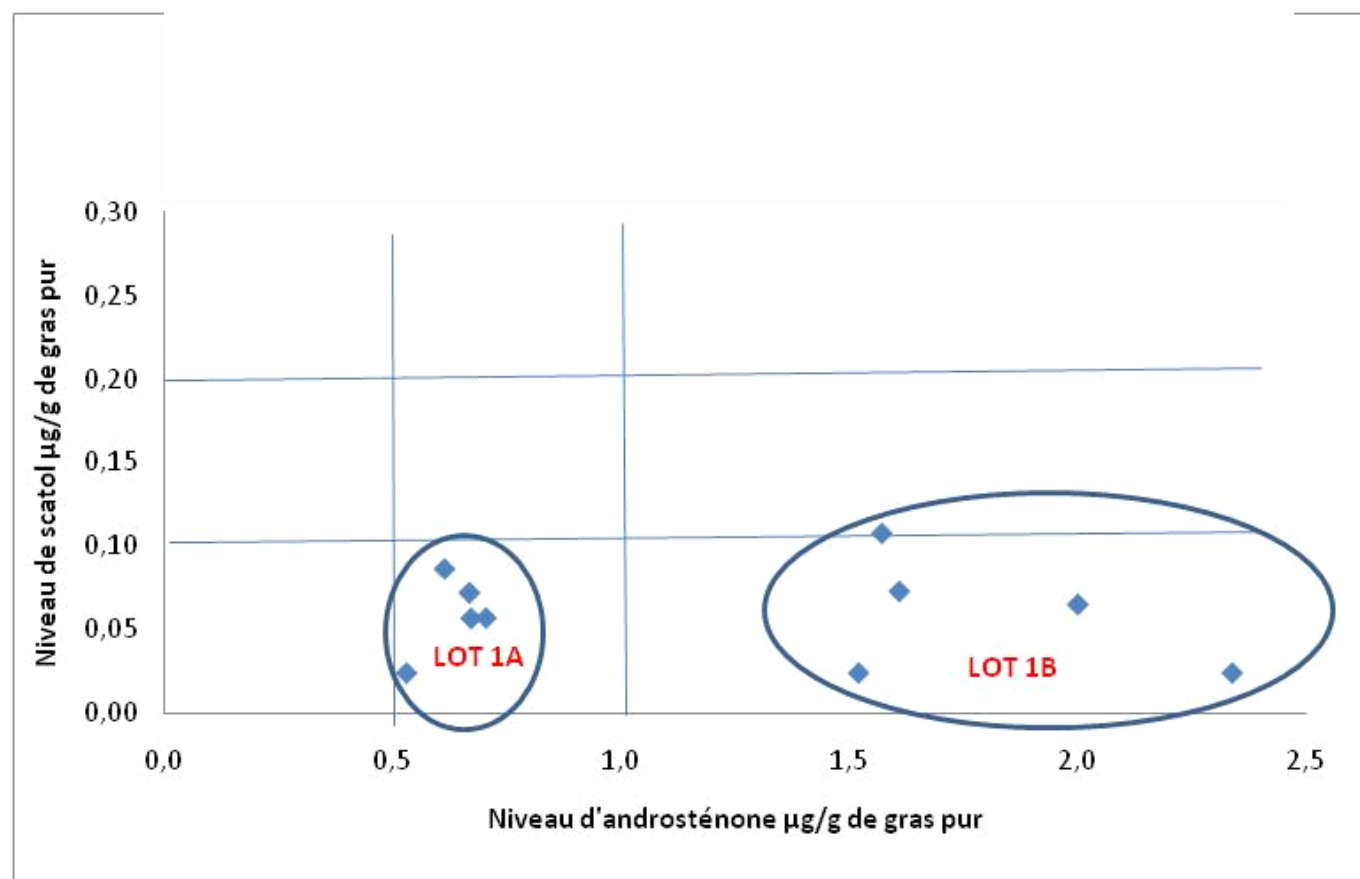
* Corresponding author.
E-mail address: bpn@EAH-Consulting.de (B. Poulsen Nautrup).

<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.06.002>
Received 2 April 2018; Received in revised form 5 June 2018; Accepted 10 June 2018
0034-5288/ © 2018 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

Meta-analysis was used to compare pigs immunocastrated (IC) with Improvac® versus physically castrated (PC) or entire male (EM) pigs. Performance and carcass data as most relevant for producers and packers were analyzed and the risk of boar taint was assessed by comparing the number of pigs exceeding the consumer thresholds of detection (ToD) for skatole and androstenone. A total of 78 articles fulfilled pre-defined inclusion criteria. Compared to PC pigs, IC pigs have a higher average daily gain (ADG; +32.54 g/day) and more favorable feed conversion ratio (FCR; -0.234 kg/kg), higher live weight and percentage lean, and lower hot carcass weight (HCW) and dressing percentage. Compared to EM pigs, IC pigs have a higher ADG (+65.04 g/day), FCR (+0.075 kg/kg), live weight and HCW, and a similar dressing percentage. Conventionally raised IC pigs yield more valuable meat compared to PC (+0.628 kg) and EM (+1.385 kg) pigs. Heavy IC pigs (HCW > 97.7 kg) destined for the production of high-quality cured products gain approximately 0.3 kg more ham than their PC counterparts, with backfat and intramuscular fat still fulfilling the requirements for high-quality cured products. The risk of exceeding the ToD for skatole and androstenone is similar in IC and PC pigs, but significantly higher in EM pigs. Results from our meta-analyses confirm growth performance advantages of IC pigs compared with PC or EM pigs, and reveal a higher gain of valuable meat and a similar risk of boar taint as estimated for PC pigs.

Analyse sensorielle sur jambon sec de 2 lots de mâles entiers dont le lot 1B assez odorant en androsténone versus un témoin de femelles ou castrés



Aucune différence significative sur jambon sec : Analyse sensorielle A.BIO.C

(Note de 1 à 9 : 1= très désagréable, 9 = très agréable)

	Lot Mâles entiers 1A A<1µg	Lot Mâles entiers 1B A>1.5	Femelles	Castrés	Effet significatif stat
Impression générale	6.33	5.98	6.08	6.02	NS (= Non Significatif)
Odeur	5.92	5.66	5.75	5.93	NS
Goût	6.03	5.70	5.97	6.05	NS

➡ Une limite à ne pas dépasser de 2µg/g de gras sur
l'androsténone et 0.20 pour le scatol (Banon, Espagne,
2003)

Intention de reconsommer le produit:

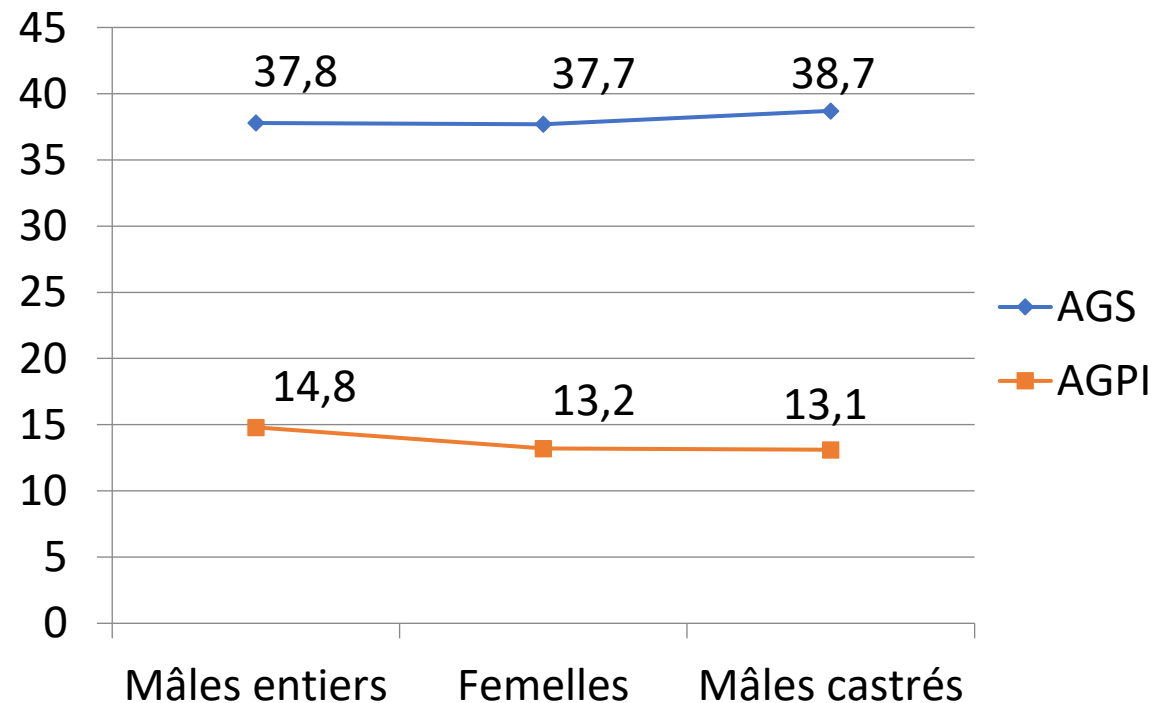
% De consommateurs qui reconsomment le produit	Mâles entiers à faibles valeurs d'odeurs en androsténone LOT 1A	Mâles entiers à plus fortes valeurs d'odeurs LOT 1B	Femelles	Mâles castrés
OUI	72 %	64 %	69 %	70 %

Tendance à être moins apprécié pour le lot mâle entier le plus odorant mais Non Significatif

Profil d'acides gras selon le genre sexuel à préciser en porc vacciné (si plus maigre que en castré)

AGS= % d'Acides Gras Saturés

AGPI= % d'Acides Gras Polyinsaturés (une tendance à être plus à risque oxydatif du gras qui peut se corriger via l'alimentation du porc)



→ En vacciné, corriger l'alimentation si besoin en privilégiant des matières premières saturées, idem Mâles entiers

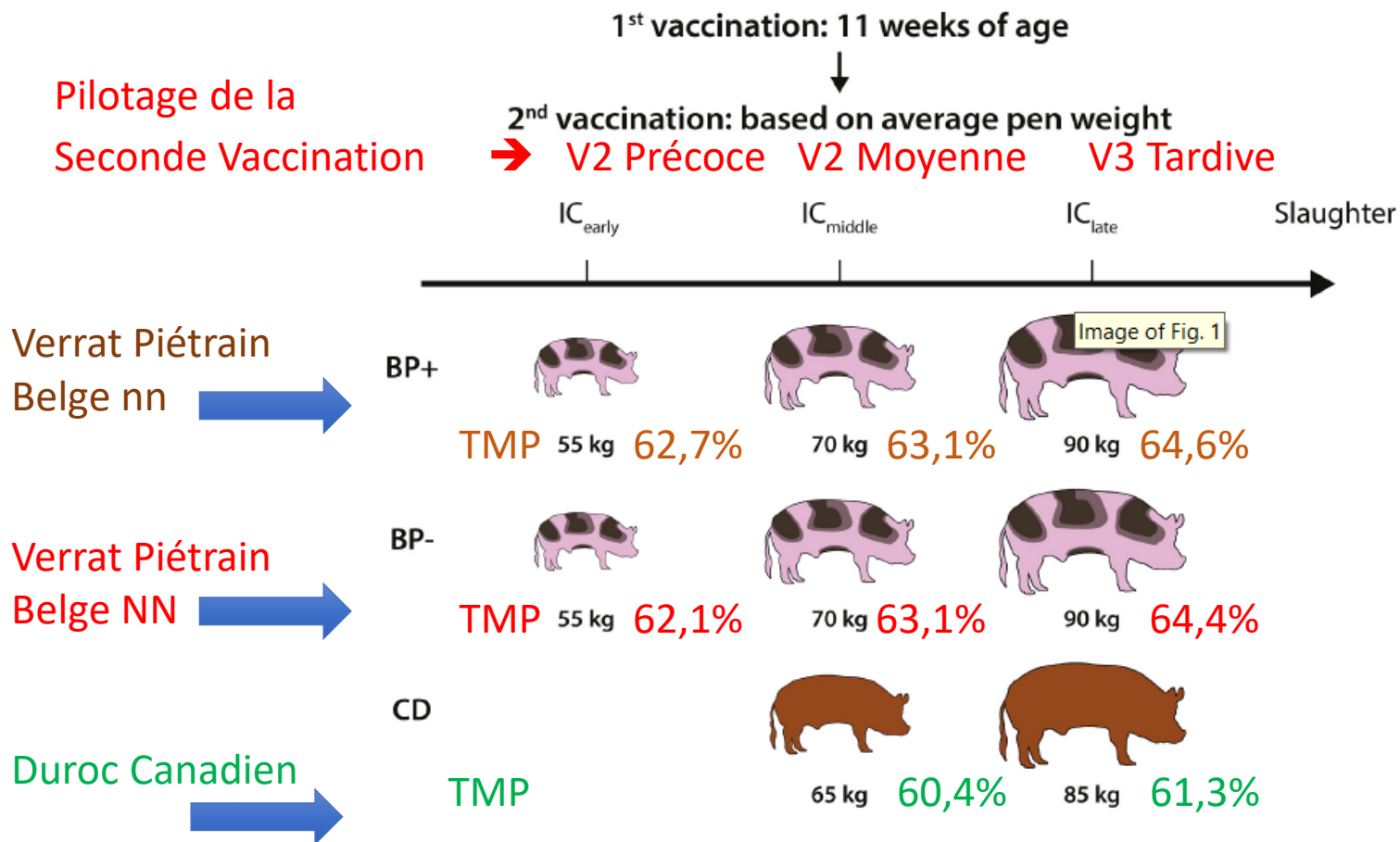
Une graisse suffisamment saturée pour toute application de transformation

Etude IRTA : composition en acide gras (%) du gras sous-cutané des mâles vaccinés contre les odeurs sexuelles (IM) en comparaison des mâles castrés (CM)

Fatty acids	CM	IM
SAT	32.9 ^b	34.31 ^a
MUFA	51.46 ^a	49.75 ^b
PUFA	15.64	15.94
p/s (pufa/sfa)	0.478 ^{ab}	0.466 ^b

Saturated fatty acids: myristic, palmitic, heptadecanoic, stearic and araquidic acids. **Monounsaturated fatty acids:** margaric, palmitoleic, margaroleic, oleic, octadecenoic and gadoleic acids. **Polyunsaturated fatty acids:** linoleic, γ -linolenic, α -linolenic and araquidonics acids;

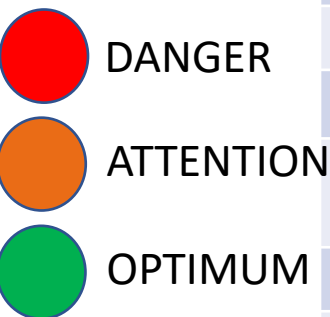
En vaccin Improvac possibilité de pilotage du TMP Verrat DUROC/PIETRAIN (essai belge janv. 2021, Meat Science)









Kowalski, ILVO, Meat
Science

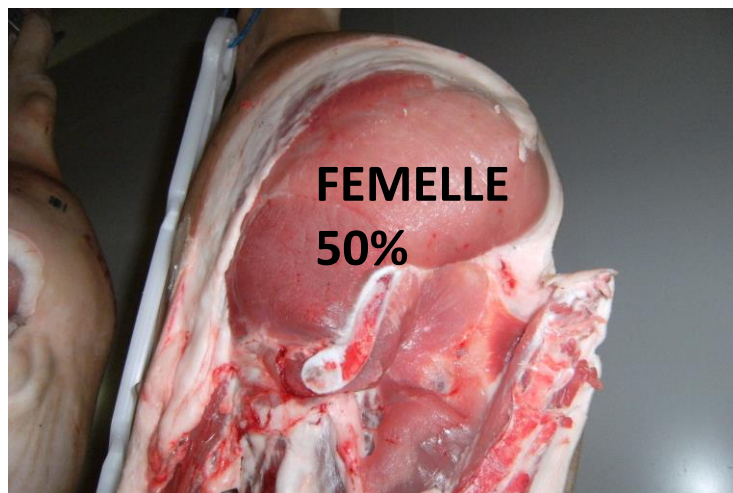
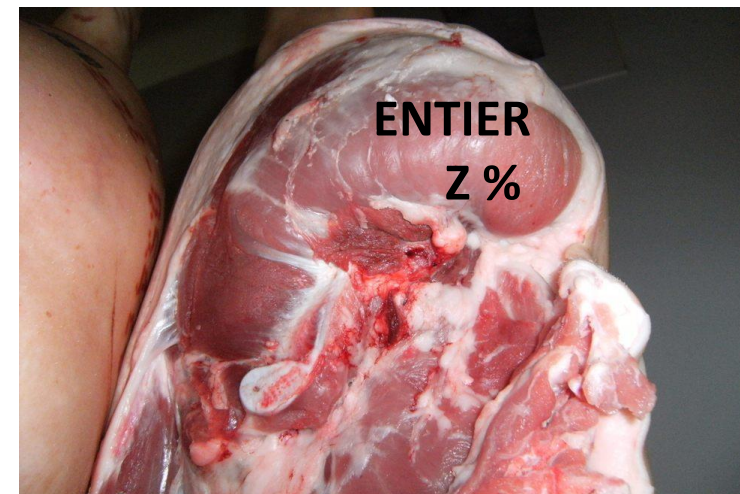
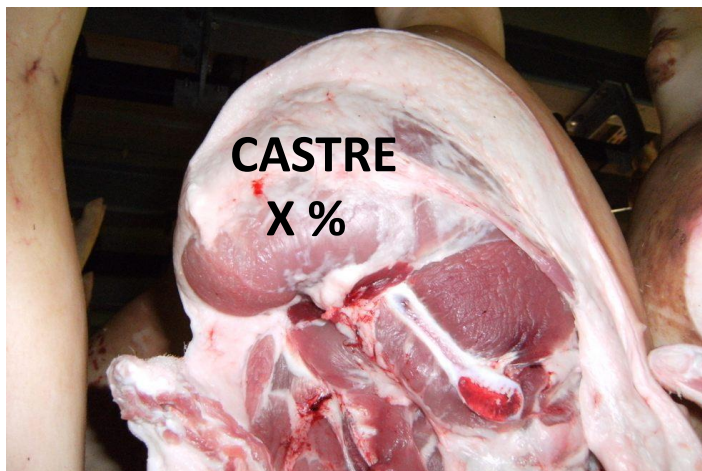
Conclusion

- La vaccination IMPROVAC est une solution qui sécurise la Filière sur l'aspect « risque odeur de verrat » quelque soit le secteur (Frais, Salaisons du cuit ou sec)
- Un contrôle allégé à l'abattoir de la qualité de la vaccination est souhaitable ou via la mise en place d'une traçabilité parfaite au maillon élevage (date, vaccins, lots...) pour rassurer l'aval de la filière.
- La vaccination peut s'inscrire dans une filière spécifique cherchant des porcs assez couverts en Epaisseur de lard et du gras de qualité (Salaison du sec) ou plus de maigre (salaison du cuit dont le jambon cuit prédomine). Un cahier des charges à l'élevage est indispensable dans les 2 cas précisant la conduite d'élevage et le plan de vaccination (V2).
- Selon le type génétique en place (exemple Piétrain versus Duroc) le plan de vaccination doit permettre un pilotage assez fin des épaisseurs de lard dans le cas d'une production de jambons secs en Filière.



OPTION/ GENETIQUE MALE	CASTRE		MALE ENTIER		VACCINE IMPROVAC	
	Piétrain	Duroc	Piétrain	Duroc	Piétrain	Duroc
Génétique						
RISQUE ODEUR + GOUT				Expé ?		
Viande fraîche, maigre (côtes/rôtis, FM,...)				Expé ?		
Saucisserie 20% gras 50%F et 50%M			recette	?		
Saucisse Strasbourg, knack, en dilution						
Lardons Fumés	% Trop gras	% Trop gras				
Lardons naturels	% Trop gras	% Trop gras				
Jambon cuit maigre	Rdt désossage	Rdt désossage				
Longe cuite maigre						
Rillettes en dilution						
Jambon sec			Trop Maigre sur un marché qualitatif Sélection en Piétrain+ alimentation	Quel risque odeur associée? Génétique à risque	Intermédiaire Pilotage possible: 2 ou 3 vaccins + alimentation + intervalle 2 ^{ème} vaccin / abattages	Etudes selon verrat Duroc Pilotage possible date vaccin + poids + alimentation
Saucisson chorizo sec dilution						

L'heure des choix ...



**Nous vous remercions pour votre
attention**

@ Patrick.chevillon@ifip.asso.fr

☎ +33 (0)2 99 60 98 44

☎ 06 70 16 52 30

☎ IFIP – le Rheu