



HAL
open science

Les alternatives à la castration chirurgicale chez le porcelet

Armelle Prunier, Michel Bonneau

► **To cite this version:**

Armelle Prunier, Michel Bonneau. Les alternatives à la castration chirurgicale chez le porcelet : Les implications pour le vétérinaire. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire. Elevages et Santé*, 2019, 11 (43), pp.45-51. hal-02299660

HAL Id: hal-02299660

<https://hal.science/hal-02299660>

Submitted on 27 Sep 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

les alternatives à la castration chirurgicale

chez le porcelet

les implications pour le vétérinaire

Armelle Prunier
Michel Bonneau

U.M.R. INRA
Agrocampus-Rennes Systèmes d'Élevage
Nutrition Animale et Humaine
35590 Saint Gilles

La castration chirurgicale des porcs mâles évite les défauts d'odeurs des viandes.

Pratiquée sans anesthésie, cette méthode est douloureuse et contestée,

si bien que la pression sociétale s'exerce pour l'arrêter.

Comment les éleveurs qui castrent habituellement les porcs mâles peuvent-ils faire face à cette situation ? Quelles alternatives sont envisageables et quelles seraient les conséquences pour les vétérinaires praticiens ou pour la direction des services vétérinaires ?

La castration chirurgicale des porcs mâles a pour but de faciliter la conduite des animaux (moins de comportements agressifs, pas de monte ni de risque de saillie des femelles si élevage en groupes mixtes) et surtout, de protéger les consommateurs contre les odeurs sexuelles des viandes. Ces odeurs résultent de l'accumulation dans les graisses de deux composés malodorants : l'androsténone, synthétisée par les testicules, et le scatol qui résulte du métabolisme du tryptophane dans le gros intestin mais dont la dégradation hépatique est inhibée par les hormones sexuelles si bien qu'une proportion relativement importante peut passer dans l'organisme [13].

● La castration chirurgicale des porcs mâles a reculé depuis la fin des années 2000 en France, Allemagne, Belgique et surtout aux Pays Bas pour atteindre respectivement 80, 80, 67 et 20 p. cent des porcs mâles [4].

● En Irlande, au Royaume-Uni, au Portugal et en Espagne, c'est une pratique très minoritaire depuis les années 1960. Selon une enquête réalisée fin 2015, elle concernait 0, 2, 12 et 15 p. cent des mâles, respectivement dans ces quatre pays [4].



1 Arrière-train d'un porcelet âgé de 5 jours juste avant de subir la castration (photos A Prunier).



2 Arrière-train d'un porcelet âgé de 25 jours qui a été castré 18 jours plus tôt.

● Cet article passe en revue les techniques alternatives à la castration chirurgicale sans anesthésie et évalue les conséquences pour les vétérinaires.

L'ABLATION CHIRURGICALE DES TESTICULES

● En France, la méthode habituelle consiste à réaliser une ablation chirurgicale des testicules sans anesthésie générale ni locale, théoriquement avant 8 jours d'âge mais souvent plus tard (photos 1, 2).

● Au nom du bien-être animal, cette pratique douloureuse pour les animaux, est remise en cause [9, 11].

Objectif pédagogique

| Connaître la méthodologie, les intérêts et les inconvénients des techniques alternatives à la castration chirurgicale des porcelets.

Essentiel

| L'anesthésie locale réduit partiellement la douleur de la castration chirurgicale.

| L'immunocastration est un substitut efficace à la castration chirurgicale.

| La sélection génétique et l'adaptation des modes d'élevage permettent de réduire le risque d'odeurs chez les porcs non castrés.

PORCS



3 Injection intra-testiculaire de lidocaïne réalisée 10 minutes avant la castration chez un porcelet âgé de 6 jours (photo A Prunier).

LA PRISE EN CHARGE DE LA DOULEUR

- Des restrictions légales existent déjà. Ainsi, la directive européenne 2001/93/EC autorise la castration chirurgicale sans anesthésie seulement jusqu'à 7 jours d'âge dans les pays de l'UE.
- Très souvent, une injection intra-musculaire d'un analgésique de type anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) est réalisée avant (recommandée) ou au moment de la castration ce qui est le plus pratique, donc le plus fréquent. Il s'agit du méloxicam qui, seul, a une indication spécifique pour le traitement de la douleur post-opératoire associée à la castration.
- Certains pays de l'UE ont rendu obligatoire une prise en charge de la douleur [4] :
 - aux Pays-Bas, l'anesthésie est obligatoire depuis 2009. Ce sont les éleveurs eux-mêmes qui réalisent l'anesthésie au CO₂ en utilisant une machine spécialement développée pour cet usage ;
 - au Danemark, l'analgésie est obligatoire depuis 2011 ;
 - en Suède, l'anesthésie et l'analgésie sont obligatoires depuis 2016. En pratique, il s'agit le plus souvent d'une anesthésie locale à la lidocaïne et d'une injection intra-musculaire de méloxicam. L'éleveur est autorisé à pratiquer l'anesthésie locale pour la castration s'il a été formé et s'il a reçu une prescription vétérinaire ;
 - en Allemagne, l'anesthésie devait être obligatoire au 1/01/2019 mais devant le manque de préparation de la filière conven-

— Encadré 1 - Classes de médicaments envisageables pour les anesthésies

- Anti-inflammatoires non stéroïdiens ayant une action antalgique prolongée : la flunixin, l'aspirine, le kétoprofène et le méloxicam.
- Antalgique : le paracétamol.
- Sédatif : l'azapérone.
- Anesthésiques : la kétamine (anesthésique général), la procaïne et la lidocaïne (anesthésiques locaux).

tionnelle, cette mesure légale a été reportée de 2 années. Cependant, les associations de producteurs de porcs biologiques ont décidé de mettre en place l'anesthésie à la date initialement prévue.

LES TECHNIQUES ALTERNATIVES À LA CASTRATION CHIRURGICALE SANS ANESTHÉSIE

La castration chirurgicale sous anesthésie générale

- La plupart des méthodes d'anesthésie générale, par injection (kétamine, par exemple), ou par inhalation (isoflurane ou halothane par exemple), sont difficiles à pratiquer dans les élevages parce qu'elles allongent le temps de travail dévolu à la castration et présentent des risques pour les animaux et les opérateurs. De plus, la sédation des porcelets augmente les risques d'écrasement par la truie.
- Malgré ces inconvénients, cette méthode a été retenue par les autorités suisses et néerlandaise.
- En Suisse, un appareil à anesthésie gazeuse utilisant l'isoflurane a été développé pour une utilisation en élevage [3]. Le réveil des porcelets est rapide et aucune mortalité liée à la pratique n'est constatée. Cependant, il arrive que certains porcelets soient mal anesthésiés car leur format (trop léger ou trop lourd) est mal adapté à la machine ou parce que la durée de diffusion du gaz trop courte sur les machines les plus anciennes [6].
- Au Pays-Bas, une machine qui induit l'anesthésie par inhalation de dioxyde de carbone (CO₂) a été développée et déployée dans les élevages. Cette technique est plus facile à introduire dans les élevages et permet un réveil rapide des animaux si le dosage est correct. Cependant, son bénéfice en terme de bien-être animal est controversé. Ce gaz est très aversif pour les animaux et des réactions d'inconfort (nervosité, hyperventilation) sont présentes pendant l'induction de l'anesthésie.

Encadré 2 - L'anesthésie pour la castration des porcelets : les scénarios possibles

- Pour les vétérinaires, plusieurs scénarios sont envisageables pour la castration des porcelets par anesthésie.
- Ils dépendent à la fois de la solution retenue et de la législation.

1. **a minima**, la visite du vétérinaire et l'établissement d'une ordonnance pour l'acquisition des produits antalgiques sont nécessaires ;

2. **de façon plus extrême**, le vétérinaire est amené à réaliser lui-même l'anesthésie et la castration des porcelets comme cela se fait en Norvège ;

3. **des solutions intermédiaires** comme en Suisse où les services vétérinaires forment les vétérinaires de terrain qui eux-mêmes forment les éleveurs à l'anesthésie, au nettoyage et à l'entretien de l'appareil anesthésiant

En plus de ce travail de formation, il est prévu que les vétérinaires (le vétérinaire praticien ou celui des services vétérinaires) contrôlent les élevages pour s'assurer que l'anesthésie et la castration sont correctement réalisées, que l'appareil anesthésiant est bien entretenu et que la consommation de gaz est normale.

La castration chirurgicale sous anesthésie locale

● De nombreux travaux ont montré une réduction de la douleur due à la castration après utilisation d'une anesthésie locale à base de lidocaïne ou de procaïne [2,18]. Cependant, l'observation fine du comportement pendant et dans les premières heures qui suivent la castration montrent que la prise en charge de la douleur est très partielle.

N. B : Actuellement, aucune préparation à base de lidocaïne ne dispose d'autorisation de mise sur le marché pour les animaux de rente en France, à l'inverse de la procaïne qui pourtant semble moins efficace [5].

● L'anesthésique local peut être injecté en sous-cutané au site d'incision du scrotum, dans les testicules, dans les cordons testiculaires ou à proximité dans le sac scrotal (photo 3).

● En cas d'injection intra-testiculaire avec de l'adrénaline, la lidocaïne diffuse dans les cordons testiculaires en moins de 10 min [6].

● L'anesthésie locale à la lidocaïne est utilisée à très large échelle en Suède.

La castration chirurgicale avec utilisation d'antalgiques à effet prolongé

● Une enquête réalisée auprès des organisations nationales vétérinaires et des membres de l'Association Européenne pour le Contrôle de la Santé des porcs (EAPHM) de 24 pays européens (1 à 5 réponses par pays) montre que plusieurs antalgiques à effet prolongé sont utilisés pour réduire la douleur due à la castration : flunixin, kétoprofène, et surtout méloxicam [4].

● Les résultats expérimentaux ne montrent pas d'effet sur la douleur pendant la castration. En revanche, le kétoprofène et le mé-

loxicam agissent sur la douleur post-opératoire même si les effets sont très modestes [2, 3, 8, 18].

● Seul le méloxicam, par injection intramusculaire, a une indication spécifique pour le "soulagement de la douleur post-opératoire associée à la petite chirurgie des tissus mous telle que la castration".

Les contraintes liées à l'utilisation des substances analgésiques

Les contraintes réglementaires

● Les substances analgésiques doivent être sans risque pour les animaux et les opérateurs. Pour les porcs destinés à la consommation humaine, l'emploi de médicaments est soumis à une législation très stricte qui protège les consommateurs contre d'éventuels résidus toxiques.

Les substances employées doivent figurer sur l'une des trois annexes du règlement n° 90-2377/CEE/modifié qui établit une procédure communautaire pour la fixation des limites maximales de résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments d'origine animale. Dans ce cadre, différentes classes de médicaments peuvent être utilisées seules ou en association (encadré 1).

● Cependant, ces produits ne peuvent être utilisés pour la castration des porcelets qu'à l'état de spécialité vétérinaire ayant reçu une autorisation de mise sur le marché (A.M.M.) pour cette utilisation, en respectant les doses prescrites et, le cas échéant, le temps d'attente fixé par le résumé des caractéristiques du produit (R.C.P.). Si un de ces médicaments n'est pas disponible, le vétérinaire peut prescrire un médicament autorisé pour des animaux d'une autre espèce s'il figure dans l'une des annexes précitées, mais le médicament doit être administré par le vétérinaire lui-même ou par l'éleveur sous la responsabilité personnelle du vétérinaire

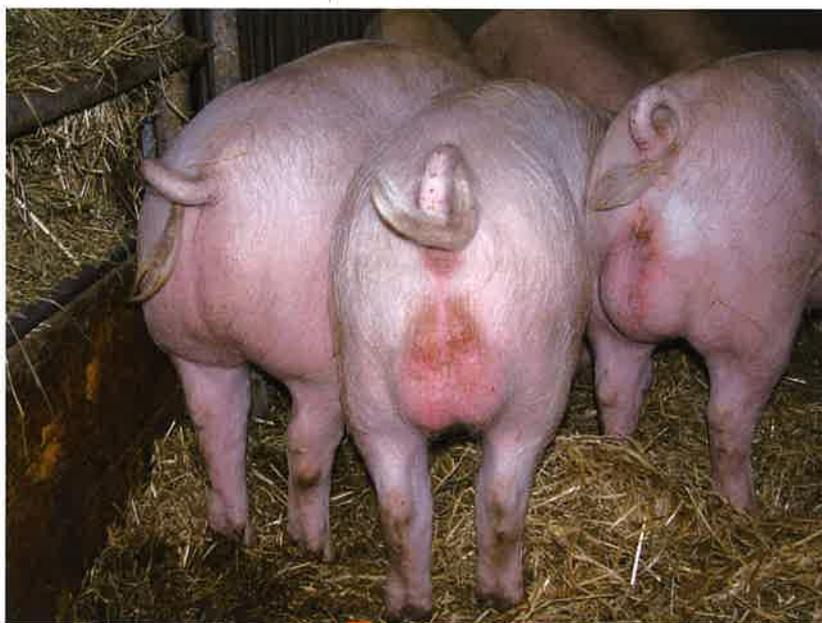
Législation

■ Aux Pays-Bas et en Suisse, les éleveurs peuvent légalement pratiquer l'anesthésie générale sous prescription vétérinaire après avoir été formés.

■ En France, le cas de l'anesthésie locale est ambigu.

La castration des porcs est un acte chirurgical qui peut être pratiqué par l'éleveur avant l'âge de 7 jours : l'anesthésie locale qui fait partie de cette intervention pourrait donc être pratiquée par l'éleveur.

Cependant, une révision de la loi (article L 243-2 du Code rural) semble nécessaire pour définir plus précisément les interventions pouvant être déléguées aux personnes non vétérinaires qui interviennent dans les élevages.



4 Arrière-trains de porcs en fin d'engraissement ayant subi une immunisation contre le GnRH (animal de gauche) ou non (photo R. Thun, université de Zürich, Suisse).

Définition

L'immunocastration est l'administration d'antigènes induisant la production d'anticorps spécifiques. Ceux-ci neutralisent les hormones de l'axe gonadotrope (GnRH hypothalamique, LH hypophysaire) nécessaires au développement et au maintien de l'activité testiculaire.

(article L5143-4 du Code de la Santé Publique).

● Par ailleurs, certains actes sont considérés comme exercice illégal de la médecine ou de la chirurgie des animaux s'ils sont pratiqués par les éleveurs (Code rural, article L 243-1), comme l'anesthésie générale. Cependant, aux Pays-Bas et en Suisse, les éleveurs peuvent légalement pratiquer l'anesthésie générale sous prescription vétérinaire après avoir été formés.

● En France, le cas de l'anesthésie locale est ambigu. En effet, la castration des porcs est un acte chirurgical mais qui peut être pratiqué par l'éleveur avant l'âge de 7 jours (Code rural, article L 243-2) ; l'anesthésie locale qui fait partie intégrante de cette intervention pourrait être pratiquée par l'éleveur. Cependant, une révision de la loi (article L 243-2 du Code rural) semble nécessaire pour définir plus précisément quelles interventions sur les animaux peuvent être déléguées aux personnes non vétérinaires qui interviennent dans les élevages. Les législations suédoises, néerlandaises et suisses permettent déjà cette délégation aux éleveurs.

● Le stockage des médicaments est aussi réglementé, ce qui limite l'utilisation de nombreuses spécialités vétérinaires par les éleveurs.

La responsabilité des vétérinaires et la formation des éleveurs

● Pour le vétérinaire, la réalisation de l'anesthésie pour la castration des porcelets aurait

des conséquences importantes (encadré 2).

● Sans aller jusqu'à l'anesthésie générale en France, l'anesthésie locale couplée ou non avec un antalgique pourrait être réalisée par l'éleveur comme cela se fait en Suède. La prescription d'anesthésique local et d'anti-inflammatoire est à priori réalisable dans le cadre du protocole de soins (article R 5141-112-2 du Code de la santé publique), mais à condition que le vétérinaire traitant de l'élevage, désigné par l'éleveur sur son registre d'élevage, assure la formation de l'éleveur à cet acte technique. Cette formation pourrait être organisée conjointement par les groupements de défense sanitaire et les groupements techniques vétérinaires comme cela existe déjà (exemple de la formation "L'éleveur, infirmier de son élevage").

LA CASTRATION NON CHIRURGICALE : UNE AUTRE SOLUTION ?

● Par des anticorps spécifiques, l'immunocastration neutralise l'hormone hypothalamique GnRH, nécessaire à la production des hormones gonadotropes hypophysaires, elles-mêmes supports indispensables de l'activité testiculaire.

Les nombreux essais réalisés ont montré que deux immunisations contre le GnRH suffisent pour réduire de façon drastique le développement des testicules (photo 4) et les sécrétions d'androgènes dont l'androsténone à l'origine des problèmes de qualité de viande [20].

● Un vaccin est commercialisé dans l'Union européenne depuis plusieurs années. Actuellement, 18 p. cent des porcs mâles sont vaccinés en Belgique, 10 p. cent en Slovaquie, 6 p. cent en Suède, 5 p. cent en Espagne, Italie et Roumanie, moins de 3 p. cent dans les autres pays européens (0 p. cent en France) soit, au total, près de 3 p. cent de l'ensemble des porcs mâles de l'UE à 24 pays, ce qui représente près de 4 millions de porcs mâles [4].

● Un second vaccin fonctionnant sur les mêmes principes est actuellement commercialisé en Amérique du sud mais n'est pas encore autorisé en Europe.

● En cas d'auto-injections accidentelles, le vaccin est actif chez l'homme (hommes et femmes indifféremment), tout en étant réversible comme chez le porc.

Des dispositifs très sécurisés sont donc nécessaires pour prévenir ce risque.

● L'immunocastration telle qu'elle est réalisée (1^{er} vaccin en post-sevrage, rappel au

moins 4 semaines plus tard et 4 à 6 semaines avant à l'abattage) permet théoriquement d'abolir l'activité testiculaire tout en conservant des performances zootechniques (dépôt musculaire et de conversion alimentaire) supérieures à celles des porcs mâles castrés et proches de celles des mâles entiers [20].

- **La réponse immunitaire des animaux varie.** De ce fait, certains porcs peuvent échapper à l'immunocastration même si des études à grande échelle ont montré que le pourcentage de porcs vaccinés conservant des niveaux élevés d'odeurs sexuelles est très faible [20]. Pour y remédier, il faut contrôler chaque animal, quelques semaines après la seconde injection, et refaire une injection aux porcs dont les testicules ont un développement supérieur à ceux des autres.
 - **Pour garantir totalement l'absence d'odeurs dans la viande, chaque animal devrait donc être contrôlé à l'abattage.** La méthode la plus simple est de vérifier la taille des testicules. Cependant, il existe une zone de recouvrement de la taille des testicules évaluée visuellement entre porcs non traités et immunocastrés même lorsque la vaccination a été efficace. L'autre option serait de mettre en place un système fiable de mesure de l'odeur du gras sur la carcasse.
- L'introduction de l'immunocastration dans les élevages de porcs français nécessiterait une prescription de traitement par le vétérinaire. Il pourrait aussi être amené à contrôler que le traitement a été effectué et qu'il a été efficace en examinant les testicules sur les animaux vivants. Des contrôles à l'abattoir par les services vétérinaires pourraient aussi être mis en place.

LA PRODUCTION DE PORCS MÂLES ENTIERS

- Environ 36 p. cent des porcs mâles élevées dans l'UE à 24 pays n'étaient ni castrés ni immunocastrés en 2015 [4].
- La production de porcs mâles entiers présente des avantages : bonnes performances zootechniques (conversion alimentaire élevée et faible adiposité des carcasses), mais aussi des inconvénients, essentiellement du point de vue comportemental et surtout de la qualité des viandes [13]. Pour résoudre ce point, il convient de réduire le stockage des composés malodorants chez l'animal vivant et de détecter les carcasses et les viandes odorantes
- Une première voie pour réduire le risque d'odeurs sexuelles, notamment celui lié à l'androsténone, est de diminuer l'âge et le

poids vif à l'abattage, afin que les animaux soient moins matures sexuellement. Cette voie est utilisée dans les pays où l'élevage de mâles entiers est une pratique courante (Grande-Bretagne, Portugal, ...).

Cependant, elle ne garantit pas totalement l'absence de défauts d'odeur.

- Si l'alimentation et les conditions d'élevage sont modifiées, les niveaux de scatol des graisses peuvent être réduits. Pour diminuer les niveaux d'androsténone, la voie génétique est plus efficace [3].

La réduction du scatol par les modes d'élevage

- Comme la demi-vie du scatol dans les graisses est relativement courte (quelques heures), il suffit de réduire le dépôt de cette molécule pendant quelques jours avant l'abattage, pour réduire sa teneur dans les viandes.
- De nombreuses techniques ont un effet bénéfique : l'élevage des porcs sur caillebotis plutôt que sur sol plein, la distribution d'un aliment humide plutôt que sec, tenir les animaux propres et ne pas restreindre l'accès à l'eau de boisson, la distribution d'aliments riches en glucides fermentescibles (inuline, amidon cru, ...), l'apport de zéolite dans l'alimentation, la mise à jeun des animaux la veille de l'abattage [3].
- Un point crucial est d'assurer la propreté des loges et une bonne ventilation afin que les animaux ne puissent pas se contaminer en absorbant le scatol issu des fèces [7, 12]. En effet, le scatol peut être absorbé au niveau de l'estomac si les animaux ingèrent des fèces, à travers la peau si les animaux sont sales ou à travers les poumons si le scatol est abondamment présent dans l'air. La litière accumulée n'est pas un facteur de risque si elle est maintenue propre [14] ;
- En combinant le contrôle de l'alimentation et de l'environnement, le risque d'odeur lié au scatol peut être réduit à un très faible niveau. Par ailleurs, des porcs femelles élevées dans des conditions défavorables d'élevage, notamment de propreté et de ventilation insuffisantes, peuvent aussi présenter des concentrations élevées de scatol et d'indole dans le tissu gras [7].

La réduction des odeurs sexuelles par la sélection génétique

- La réduction des odeurs sexuelles par la voie génétique s'appuie à la fois sur le choix de génotypes qui présentent en

Essentiel

Par des anticorps spécifiques, l'immunocastration neutralise l'hormone hypothalamique GnRH.

Les nombreux essais réalisés ont montré que deux immunisations contre le GnRH suffisent pour réduire de façon drastique le développement des testicules.

L'immunocastration inhibe la synthèse des stéroïdes sexuels, donc l'accumulation de l'androsténone et du scatol dans le gras.

La réduction des odeurs sexuelles, par la voie génétique, s'appuie sur le choix de génotypes qui présentent, en moyenne, moins de défauts d'odeurs sexuelles, et sur la sélection intra-génotype des animaux qui ont le moins de défauts.

PORCS

Références

1. Castrum consortium. Pig castration: methods of anaesthesia and analgesia for all pigs and other alternatives for pigs used in traditional products. 2016; <https://www.boarsontheway.com/wpcontent/uploads/2018/09/Castrum-study.pdf>
2. Courboulay V, Hémonic A, Prunier A. Evaluation des différentes méthodes de prise en charge de la douleur lors de la castration. Journées de la Recherche Porcine 2018; 50:306-10.
3. Courboulay V, Hémonic A, Gadonna M, coll. Castration avec anesthésie locale ou traitement anti-inflammatoire : quel impact sur la douleur des porcelets et quelles conséquences sur le travail en élevage ? Journées de la Recherche Porcine 2010;42: 27-33.
4. De Bryne N, Berg C, Blaha T, coll. Pig castration: will the EU manage to ban pig castration by 2018? Porcine Health Management 2016;2:29.
5. EFSA. Scientific Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the castration of Piglets, 2004; https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/aw_prac_farm_pigs_castral_research_efsa_opinion.pdf.
6. Enz A, Schuepbach-Regula G, Bettschart R, coll. Experiences with piglet castration under inhalational anaesthesia in Switzerland. Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde 2013; 155:651-659.
7. Hansen LL, Larsen AE, Jensen BB, coll. Influence of stocking rate and feces deposition in the pen at different temperatures on skatole concentration (boar taint) in subcutaneous fat. Animal Production 1994;59:99-110.
8. Keita A, Pagot E, Prunier A, coll. Pre-emptive meloxicam for postoperative analgesia in piglets undergoing surgical castration. Veterinary Anaesthesia and Analgesia 2010; 37:367-74.
9. Lund BLW, Meinert L, Borggard C. Simultaneous detection of off-note or boar taint related compounds in animal tissue. Brevet 2018;US20180045701A1, <https://patentimages.storage.googleapis.com/08/67/9f/3518e297897f3e/US20180045701A1.pdf>.
10. Mathur PK, Napel Jt, Crump RE, coll. Genetic relationship between boar taint compounds, human nose scores, and reproduction traits in pigs. Journal of Animal Science 2013;91:4080-89.
11. Oskam IC, Lervik S, Tajet H, coll. Differences in testosterone, androstenedione, and skatole levels in plasma and fat between pubertal purebred Duroc and Landrace boars in response to human chorionic gonadotrophin stimulation. Theriogenology 2010;74:1088-98.
12. Pariois S, Zemb O, Prunier A. Influence des conditions de logement sur la production et le stockage du scatol et de l'indole chez le porc mâle entier. Dans. Journées de la Recherche Porcine 2017;49:163-68.
13. Pariois S, Bonneau M, Chevillon P, coll. Odeurs indésirables de la viande de porcs mâles non castrés : problèmes et solutions potentielles. INRA Productions Animales 2018;31:23-35.

► Suite p. 51

moyenne moins de défauts d'odeurs sexuelles et sur la sélection intra-génotype des animaux qui ont le moins de défauts.

Ainsi, il a été montré que des porcs mâles issus de lignées maternelles Landrace et Yorkshire ont des concentrations d'androsténone et de scatol dans le gras dorsal plus élevées qu'une lignée paternelle de type Piétrain au stade usuel d'abattage [10]. La race Duroc présente un niveau d'androsténone encore plus élevé au même stade [11]. L'héritabilité de la teneur en androsténone est estimée à 0,56 en moyenne [16], avec une gamme très large allant de 0,25 à 0,88 [13].

- L'héritabilité de la teneur en scatol est moins élevée, se situant entre 0,19 et 0,54. Cependant, ces coefficients sont calculés à partir de modèles statistiques qui prennent en compte les effets connus de l'environnement qui sont beaucoup plus forts pour le scatol que pour l'androsténone.

→ Une stratégie basée seulement sur la sélection génétique aura vraisemblablement beaucoup moins d'impact sur le scatol que sur l'androsténone.

Par ailleurs, la corrélation génétique entre la teneur des deux composés étant positive, avec une valeur de l'ordre de 0,4, la sélection génétique contre l'androsténone seule aura un effet positif sur le scatol.

- Plusieurs études ont été réalisées pour identifier les zones du génome ayant un effet quantitatif sur le caractère d'odeur de verrat [13, 16]. Les zones détectées dépendent largement des lignées utilisées dans les protocoles de détection et des méthodes de mesure de l'odeur de verrat. Jusqu'à présent, aucune mutation causale ayant un effet direct sur les niveaux d'androsténone ou de scatol n'a pu être mise en évidence.

→ Si l'élevage des mâles entiers se généralisait, cette solution devrait s'accompagner d'une évolution des techniques d'élevage pour réduire la fréquence des odeurs sexuelles, et pour éviter les problèmes comportementaux tels qu'une agressivité ou un comportement sexuel (monte) excessifs. L'augmentation de la surface par animal, l'enrichissement du milieu (présence de litière par exemple) ou une plus grande stabilité des groupes de porcs limitent ces difficultés [5, 13].

Les vétérinaires qui suivent les élevages de porcs pourraient faciliter l'évolution des techniques d'élevage par des actions de formation et de conseil auprès des éleveurs.

L'évaluation des odeurs sexuelles sur la chaîne d'abattage

- La détection des odeurs sexuelles sur la chaîne d'abattage permet d'orienter les carcasses vers différents types d'utilisation selon qu'elles sont atteintes ou non de défauts d'odeurs sexuelles. Plusieurs problèmes se posent à la fois pour définir les seuils d'acceptabilité des odeurs par les consommateurs et pour détecter de façon objective le niveau d'odeur [13]. Il est clair que les seuils dépendent à la fois de la sensibilité du consommateur et de la nature du produit fini. Par exemple, les produits ayant une teneur élevée en matière grasse et consommés frais sont évidemment beaucoup plus à risque qu'un jambon blanc découenné [13].

- Les méthodes actuellement utilisées aux Pays-Bas, en Allemagne, en Belgique et en France sont basées sur le nez humain. Un ou deux opérateurs sélectionnés pour leurs aptitudes à détecter ces odeurs teste individuellement les carcasses de porcs mâles entiers après chauffage du gras dorsal [10]. Ces méthodes sont simples à mettre en œuvre, ont une réponse instantanée, sont modulables (selon le nombre d'opérateurs) aux cadences d'abattage et sont peu onéreuses. L'inconvénient majeur est lié à la fiabilité des opérateurs, dont l'appréciation est peu répétable et soumise au risque de saturation et de désensibilisation temporaire de l'épithélium olfactif après exposition à une odeur prononcée.

- Des procédés de mesure objective ont été recherchés et testés [13]. La méthode la plus avancée repose sur la détection des produits odorants par spectrométrie de masse après prélèvement d'un échantillon de gras et extraction des composés odorants [9]. Elle nécessite la mise en place d'un laboratoire dans l'abattoir et est en cours de déploiement au Danemark.

- Les vétérinaires en charge des contrôles de la qualité des carcasses pourraient être impliqués dans ces contrôles d'odeurs sexuelles.

LA PRODUCTION DE FEMELLES : UNE PERSPECTIVE À LONG TERME ?

- À long terme, une solution intéressante pourrait être de trier la semence des verrats pour inséminer les truies seulement avec des spermatozoïdes X et ne donner naissance qu'à des femelles.

- Bien que cette technique fonctionne en laboratoire, l'application en élevage commer-

cial n'est pas encore disponible et semble encore lointaine [18].

● Cette solution aurait peu de conséquence sur le travail du vétérinaire car l'insémination artificielle est réalisée par les éleveurs. En phase d'élevage, des groupes constitués seulement de femelles ne posent pas de problèmes particuliers. Cependant, cette méthode suppose une insémination profonde pour diminuer le nombre de spermatozoïdes à déposer. Une telle méthode est plus à risque en terme sanitaire et de bien-être animal.

CONCLUSION

● La castration chirurgicale des porcelets sans anesthésie, telle qu'elle est pratiquée, pourrait être interdite à terme pour des raisons relatives au bien-être des animaux.

● Les alternatives les plus réalistes à l'heure actuelle sont :

- la castration chirurgicale avec anesthésie et analgésie prolongée, sous réserve que des études à grande échelle démontrent l'absence d'effets secondaires et que les coûts de mise en œuvre soient raisonnables. Cependant, la douleur et les effets négatifs de la castration sur les performances et la santé des porcs ne sont pas totalement supprimés si bien que cette solution continuerait à poser des questions en terme de bien-être animal ;

- l'immunocastration est une voie possible, qui a déjà fait la preuve de son efficacité, et est pratiquée dans certains pays européens même si elle reste très minoritaire ;

- la production de porcs mâles entiers est une autre voie possible qui concerne déjà

un peu plus du tiers des porcs mâles élevés dans l'UE. L'étendre davantage risque fortement de poser des problèmes d'absorption des carcasses odorantes par le marché. Des solutions doivent donc être trouvées pour une détection précise des niveaux d'odeurs et pour réduire davantage ce risque d'odeurs. Le contrôle de l'alimentation et des conditions d'élevage est la voie à privilégier pour le scatol tandis que le contrôle par la voie génétique est à privilégier pour l'androsténone ;

- l'immunocastration et encore plus, l'élevage de porcs mâles entiers présentent des avantages au plan des performances zootechniques.

● Quelle que soit l'alternative envisagée, le vétérinaire sera impliqué mais à des degrés variables qui peuvent aller d'une implication directe lors de la castration des porcelets (par exemple, la réalisation d'une anesthésie générale), à la prescription de traitements (par exemple, des anesthésiques locaux, des anti-inflammatoires ou des vaccins), au conseils aux éleveurs (par exemple, l'accompagnement de l'évolution des techniques d'élevage), ou au contrôle (par exemple, la vérification de l'efficacité de l'immunocastration ou de la qualité des viandes). □

Remerciements

- à Nicole Hagen-Picard (UMR 181, École Nationale Vétérinaire, 31076 Toulouse)
pour sa lecture critique du manuscrit et ses conseils ;
- aux autres reviewers

Références (suite)

14. Prunier A, Roy H. Influence du mode de logement et d'alimentation sur la teneur en composés odorants de la bardière de porcs mâles entiers. *Journées de la Recherche Porcine* 2015;47 :51-2.
15. Ranheim B, Haga HA, Ingebrigtsen K. Distribution of radioactive lidocaine injected into the testes in piglets. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 2005;28:481-83.
16. Robic A, Larzul C, Bonneau M. Genetic and metabolic aspects of androstenone and skatole deposition in pig adipose tissue: A review. *Genetics Selection Evolution* 2008;40:129-43.
17. Spinaci M, Perteghella S, Chlapanidas T, coll. Storage of sexed boar spermatozoa: Limits and perspectives. *Theriogenology* 2016;85:65-73.
18. von Borell E, Baumgartner J, Giersing M, coll. Animal welfare implications of surgical castration and its alternatives in pigs. *Animal* 2009;3:1488-96.
19. Wesoly R, Weiler U. Nutritional influences on skatole formation and skatole metabolism in the pig. *Animals* 2012;2:221-42.
20. Zamaratskaia G, Rasmussen MK. Immunocastration of Male Pigs – Situation Today. *Procedia Food Science* 2015;5:324-27.

Les auteurs déclarent ne pas être en situation de lien d'intérêt en relation avec cet article.

formation continue

1. La castration des porcs est un acte chirurgical qui peut être pratiqué par l'éleveur :
 oui non
2. Les avantages économiques de vendre des mâles entiers sont un indice de consommation réduit et une teneur en muscles de la carcasse augmentée :
 oui non
3. L'immunocastration précoce réduit fortement le développement des testicules et conserve les avantages économiques du mâle entier :
 oui non
4. Une voie pour réduire le risque d'odeurs sexuelles est de diminuer l'âge et le poids vif à l'abattage, afin que les animaux soient moins matures sexuellement :
 oui non