

Juillet 2016

Castration et coupe de la queue : prise en charge de la douleur

Exigences canadiennes

Depuis son entrée en vigueur en mars 2014, le nouveau Code de pratiques pour le soin et la manipulation des porcs¹ exigeait que la castration effectuée auprès de porcelets âgés de plus de 10 jours soit réalisée à l'aide de produits anesthésiques et analgésiques afin d'atténuer la douleur. Le Code exige maintenant, depuis le 1^{er} juillet 2016, que la castration des **porcelets de tous âges** soit réalisée avec l'utilisation d'analgésiques afin d'atténuer les douleurs postopératoires. L'utilisation de produits anesthésiques et analgésiques est toujours exigée pour la castration de **porcelets âgés de plus de 10 jours**.

Concernant la coupe de la queue (caudectomie), le Code exigeait qu'elle soit faite sur des porcelets âgés de moins de 7 jours, autrement des produits pour atténuer la douleur devaient être utilisés. Le Code exige maintenant, depuis le 1^{er} juillet 2016, que la coupe de la queue des **porcelets de tous âges** soient réalisées avec l'utilisation d'analgésiques afin d'atténuer les douleurs postopératoires. Cette intervention doit être réalisée préférentiellement à un jeune âge, soit entre **24 à 72 heures**.

Au Québec, la castration et la coupe de la queue chez le porcelet sont deux interventions habituellement effectuées au même moment entre 3 et 5 jours d'âge.

Et du côté de l'Europe?

Depuis le 1^{er} janvier 2012, dans plusieurs pays d'Europe, la **castration** des porcs doit être effectuée avec l'utilisation de produits analgésiques et/ou anesthésiques au moyen de méthodes reconnues alors qu'elle devrait être abandonnée par certains pays sous certaines conditions (initiative volontaire) au plus tard le 1^{er} janvier 2018^{2,3}.

La castration des porcelets mâles est largement pratiquée dans la plupart des pays européens⁴, toutefois, certains pays ont réglementé cette pratique :

- Royaume-Uni, Irlande et certaines régions de l'Espagne et du Portugal : castration interdite⁵
- Norvège : castration sous anesthésie locale (par un vétérinaire)²
- Pays-Bas et Suisse : castration sous anesthésie générale²

Concernant la **coupe de la queue**, elle n'est pas autorisée de façon routinière sur le plan réglementaire. Dans le cas où des mesures sont mises en place pour corriger le problème de caudophagie (ex. : réduction de la densité animale, présence de matériel d'enrichissement, etc.), mais que celui-ci persiste toujours, l'éleveur peut recourir à la coupe de la queue jusqu'à 7 jours d'âge. Le cas échéant, cette intervention doit être pratiquée par le vétérinaire^{6,7}. Certains pays ont strictement interdit la coupe de la queue (Finlande, Lituanie, Norvège, Suède et Suisse)^{6,8}.

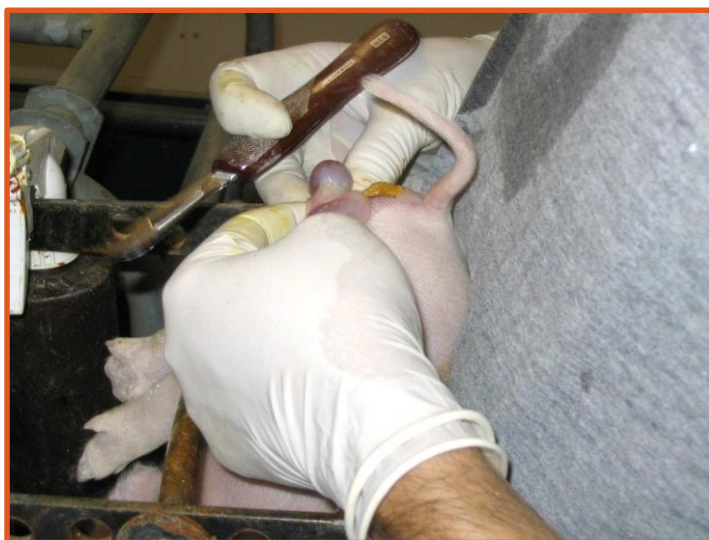
La castration

Pourquoi la castration?

Le but de la castration est d'éliminer l'odeur sexuelle de verrat qui pourrait se retrouver dans la viande de porc mâle non castré et aussi pour réduire les comportements agressifs et les problèmes de manipulation associés aux mâles non castrés⁹.



Contention du porcelet dans un dispositif prévu à cet effet et pression sur le scrotum pour bien faire ressortir les testicules



Incision du scrotum et ablation des testicules

L'odeur de verrat

Odeur caractéristique et désagréable perçue par une combinaison d'odeur et de goût dans la viande de porc durant la cuisson et la consommation^{10,11,12}. L'androsténone et le scatol, produits par les mâles sexuellement matures, sont des substances chimiques retrouvées dans les tissus adipeux de l'animal et sont les principaux responsables de cette odeur^{12,13,14,15}. Leur concentration dans le tissu adipeux augmente au cours du développement pubertaire de l'animal¹⁶. C'est cette accumulation d'androsténone et de scatol dans les graisses qui entraîne des problèmes de qualité de la viande^{15,17}.

L'androsténone, phéromone sexuelle produite par les testicules, cause une odeur d'urine tandis que le scatol, molécule produite par la flore digestive dans le gros intestin, cause une odeur de fèces^{18,19,20}. Les niveaux d'androsténone sont principalement déterminés par les facteurs génétiques et le stade de la puberté, tandis que les niveaux de scatol, en plus de la génétique et du statut hormonal des porcs, sont contrôlés par les facteurs nutritionnels et environnementaux¹⁹.

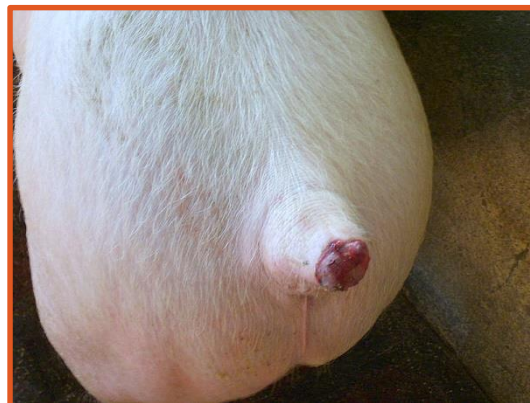
La coupe de la queue

Pourquoi la coupe de la queue?

La coupe de la queue permet de diminuer les risques de morsures de queue (caudophagie) entre des congénères qui partagent le même espace de vie. Toutefois, cette intervention n'élimine pas complètement le problème^{6,21}.



Caudectomie effectuée à l'aide d'une pince au gaz qui permet de couper et de cautériser la queue des porcelets de moins de 7 jours



Exemple de caudophagie

La caudophagie

Trouble du comportement qui peut avoir des conséquences significatives sur le bien-être d'un animal²². La caudophagie peut entraîner de graves blessures et des saignements et avoir des répercussions encore plus importantes (infection, abcès de la colonne, paralysie et, dans les cas extrêmes, la mort)^{1,22}.

Divers facteurs de risque peuvent déclencher la caudophagie^{1,22} :

- Le surpeuplement
- Des carences nutritionnelles
- De mauvaises conditions d'élevage (température, ventilation, taux de gaz, etc.)
- Une longueur de queue inadéquate (trop longue)
- Un manque de stimulation (absence de matériel d'enrichissement)
- La génétique

Certaines alternatives peuvent être mises en place afin de prévenir ou diminuer la caudophagie, par exemple, offrir du matériel d'enrichissement aux animaux afin de leur permettre d'exprimer leur comportement exploratoire de façon adéquate. Toutefois, l'enrichissement seul ne peut contribuer à éliminer la caudophagie. En effet, lorsqu'un problème de caudophagie est rencontré dans l'élevage, la source doit être identifiée afin d'y apporter des mesures correctives. La problématique est souvent multifactorielle et elle peut provenir, entre autres, de l'alimentation, de la disponibilité de l'eau, de la densité animale, des conditions ambiantes et de l'état de santé des animaux^{22,23,24}.



La douleur

La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable résultant d'une lésion des tissus qui provoque des réactions comportementales et physiologiques visant à l'éviter ou à en réduire les effets. Elle peut être aiguë, comme au moment de la castration, ou chronique, comme la boiterie⁶.

Quels sont les indicateurs de la douleur?

D'un point de vue **physiologique**, la douleur entraîne une augmentation de la concentration des hormones du stress dans le sang, tels le cortisol et l'adrénaline; c'est ce qui se passe dans les heures suivant une douleur⁶. Les concentrations en cortisol, augmentent de façon significative en raison de la douleur et de la détresse ressenties par les animaux^{25,26}.

D'un point de vue **comportemental**, la plupart des porcs crient et se débattent durant une manipulation douloureuse; ce sont des réactions de défense qui sont très près de celles observées lors d'une simple manipulation⁶.

Les signes comportementaux de la douleur, lorsqu'ils sont visibles, peuvent être classés en deux catégories⁶ :

- Les signes spécifiques directement liés au type de lésion
- Les signes non spécifiques indépendants du type de douleur (ex. : isolement, manque d'appétit, etc.)

Et la manipulation?

Outre la castration et la coupe de la queue, la manipulation en elle-même est susceptible d'être stressante pour les porcelets¹⁵. En effet, certains auteurs ont démontré que la contention en elle-même est stressante pour l'animal puisque certains paramètres comme l'intensité des cris, le temps passé à crier, le taux de cortisol et la fréquence cardiaque n'ont pas différé entre des porcs contentionnés et castrés et des porcs contentionnés seulement²⁷.

Cependant, les indicateurs physiologiques et comportementaux diffèrent peu entre les individus manipulés (non castrés) et non manipulés¹⁵. Toutefois, d'autres études mentionnent que la manipulation n'a pas d'impact sur les concentrations en cortisol, mais que celles-ci sont significativement augmentées lors d'une intervention douloureuse telle la castration sans prise en charge de la douleur^{25,26}.

La douleur

Les principaux indicateurs de douleur spécifiques à la castration et à la coupe de la queue

La castration et la coupe de la queue chez le porcelet sont des interventions douloureuses et stressantes, peu importe l'âge auquel elles sont pratiquées^{27,28,29,30,31}. Certains indicateurs le démontrent, non seulement durant l'intervention, mais aussi durant les heures qui suivent^{32,33}.

	Castration	Coupe de la queue
Indicateurs de douleur		
<i>Physiologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations hormonales (ex. : augmentation du cortisol)^{34,35} Rythme cardiaque et respiratoire (hausse)³⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations hormonales (ex. : augmentation du cortisol)^{6,30,37} Rythme cardiaque et respiratoire (hausse)³⁶
<i>Comportementaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pendant l'intervention : vocalisations, agitation, tentative d'échappement ou immobilisation totale²⁸ Après l'intervention : isolement, tremblements, grattage du scrotum, agitation de la queue, prostration*, posture recroquevillée, désynchronisation des tétées²⁸, spasmes²⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> Pendant l'intervention : mouvement de pattes, vocalisations³⁶ Après l'intervention : queue immobile serrée contre l'arrière-train³⁶ ou agitation de la queue dans tous les sens^{6,36,37}

* Abattement et faiblesse extrême

La gestion de la douleur

La douleur chez les animaux est une importante préoccupation sociétale. Tel que mentionné précédemment, il existe des indicateurs de la douleur et des méthodes pour l'atténuer³⁸. Trois techniques principales sont utilisées pour réduire la douleur²⁸ :

- L'anesthésie générale
- L'anesthésie locale
- L'analgésie

L'anesthésie générale supprime la perception de la douleur pendant l'intervention du fait de l'inconscience de l'animal²⁸. Toutefois, cette technique est difficilement applicable dans les élevages¹⁵, et ne sera pas abordée dans la présente fiche. L'anesthésie locale insensibilise une partie du corps et supprime la douleur lors de l'intervention, mais n'a aucun impact sur la douleur postopératoire²⁸. L'anesthésique peut être administré par injection ou de façon topique, c'est-à-dire qu'il est appliqué sur la peau ou les muqueuses sous forme de vaporisation, de gel, de crème, de solution ou d'onguent. Toutefois, leur pouvoir anesthésiant n'est pas le même.

Un analgésique, administré par injection ou de façon topique, réduit ou supprime la sensibilité à la douleur^{2,40}. Ses effets sont limités s'il est donné lors de l'intervention, mais il peut néanmoins permettre de diminuer la douleur postopératoire^{28,32,33,40,41}.

Peu importe la technique utilisée pour atténuer la douleur lors d'interventions douloureuses, un protocole doit être mis en place et respecté. Celui-ci doit être facile à utiliser et à exécuter à la ferme sans nécessiter d'équipement dispendieux, tout en permettant une réduction significative ou une élimination de la douleur, de l'inconfort et du stress des porcelets⁴².

Peu importe la technique utilisée, il est important de se référer à son vétérinaire pour la mise en place du protocole à la ferme, car il s'agit de produits médicamenteux.

En Europe

Certains produits, dont le Metacam® 5 mg/ml (solution pour injection), sont homologués avec une indication pour le soulagement de la douleur postopératoire associée à la petite chirurgie des tissus mous telle que la castration^{28,43}.

Au Canada

Le Metacam® 5 mg/ml (solution pour injection) a reçu son avis de conformité en février 2016 (DIN 02452448) pour usage chez le porc, sans précision sur les indications pour lesquelles le produit est homologué. Toutefois, en date du 6 juillet 2016, le produit n'est pas encore commercialisé⁴⁴. Actuellement, certains produits dont le Metacam® 20 mg/ml (solution pour injection) et l'Anafen® (solution pour injection) sont homologués et commercialisés⁴⁴ pour usage chez le porc. Toutefois, en date du 6 juillet 2016, aucun de ces produits n'est indiqué pour le soulagement de la douleur postopératoire associée à la petite chirurgie des tissus mous telle que la castration.

Pour de plus amples renseignements sur les produits disponibles et leurs procédures d'utilisation, référez-vous à votre vétérinaire.

La gestion de la douleur – castration chez le porcelet

RAPPEL

Le Code exige depuis le 1^{er} juillet 2016, que la castration des porcelets de tous âges soit réalisée avec l'utilisation de produits analgésiques afin d'atténuer les douleurs postopératoires. La castration des porcelets de plus de 10 jours nécessite un produit anesthésique en plus d'un produit analgésique.

Peu importe la technique et le produit utilisés dans le but d'atténuer la douleur reliée aux interventions de routine chez le porcelet, il est important de se référer à son vétérinaire.

L'anesthésie locale

Rappelons que l'anesthésie locale insensibilise une partie du corps et supprime la douleur lors de l'intervention, mais n'a aucun impact sur la douleur postopératoire.

L'anesthésie locale par injection s'est avérée efficace dans certaines études^{45,46,47,48}. Cette technique permet de réduire significativement les réactions comportementales indicatrices de douleur (ex. : réduction des mouvements d'échappement^{32,33,45} et des vocalisations^{14,32,33,45,49,50} au moment de la castration. Sur le plan physiologique, l'anesthésie locale réduit l'augmentation du cortisol^{49,50} et l'accélération du rythme cardiaque¹⁴. Cependant, une autre étude a démontré que l'anesthésie locale semble être insuffisante (chez 10 % des porcelets) pour réduire la douleur lors de la castration⁵¹.

L'utilisation d'un anesthésique topique (vaporisateur et gel), appliqué avant la castration et/ou sur les plaies, ne semble pas être efficace pour atténuer significativement la douleur^{52,53}.

Et le sucre?

Sur le plan comportemental, le sucre (administré par voie orale) serait efficace pour atténuer la douleur lors de la castration alors qu'il n'y a pas encore d'évidence sur le plan physiologique³⁴.

L'analgésie

Rappelons que l'analgésie a des effets très limités lors de l'intervention alors qu'elle peut permettre de couvrir la douleur postopératoire.

Sur le plan physiologique, l'administration d'un analgésique par injection a démontré une réduction du taux de cortisol dans certaines études^{26,28,43,54,55}. Certains auteurs soulignent même une réduction des comportements indicateurs de douleur (ex. : posture recroquevillée, spasmes, prostration)⁴⁵ dans les heures suivant la castration, voire 24 heures plus tard^{28,33,45}. D'autres études ont cependant conclu que les animaux traités avec un analgésique n'ont pas démontré de différences significatives en ce qui concerne le comportement^{55,56}, les vocalisations^{50,57} ou les paramètres physiologiques⁵⁰ par rapport aux animaux n'ayant pas reçu d'analgésique avant la castration. L'analgésique, administré avant la castration, n'a pas eu d'impact significatif sur le gain moyen quotidien (GMQ) et la mortalité^{49,56,58,59}.

Coût approximatif d'une analgésie

Selon le produit utilisé, le coût pour gérer la douleur lors de la castration peut varier entre 0,20 et 0,22 \$/porcelet. Ce coût inclut l'analgésique par injection, le matériel nécessaire et la main-d'œuvre⁶⁰.

La gestion de la douleur – caudectomie chez le porcelet

RAPPEL

Le Code exige depuis le 1^{er} juillet 2016, que la coupe de la queue des porcelets de tous âges soit réalisée avec l'utilisation de produits analgésiques afin d'atténuer les douleurs postopératoires et qu'elle soit réalisée préférentiellement à un jeune âge, soit entre 24 à 72 heures.

Peu importe la technique et le produit utilisés dans le but d'atténuer la douleur reliée aux interventions de routine chez le porcelet, il est important de se référer à son vétérinaire.

L'anesthésie locale

Rappelons que l'anesthésie locale insensibilise une partie du corps et supprime la douleur lors de l'intervention, mais n'a aucun impact sur la douleur postopératoire.

Les concentrations en cortisol ont tendance à être réduites lorsqu'un anesthésique topique a été appliqué sur la plaie de la queue après la caudectomie, ce qui suggérerait un soulagement de l'inconfort dû à l'intervention³⁰.

L'analgésie

Rappelons que l'analgésie a des effets très limités lors de l'intervention alors qu'elle peut permettre de couvrir la douleur postopératoire.

Selon une étude, l'administration d'un analgésique par injection avant la caudectomie permettrait une réduction du cortisol⁶¹. Une autre a cependant démontré qu'il n'y avait pas d'impact sur la concentration en cortisol mesurée après l'intervention, le GMQ et le taux de mortalité⁶². L'administration d'un analgésique par injection avant la coupe de la queue, ne permet pas de réduire de façon nette la douleur causée par une caudectomie, et ce, tant sur le plan physiologique que comportemental³⁷.

Lorsqu'il y a utilisation d'un analgésique topique (vaporisateur) sur la queue des porcelets immédiatement avant la caudectomie, les vocalisations semblent moins intenses et aiguës^{36,63}. Sans prise en charge de la douleur, les porcelets démontrent plus de comportements reliés à celle-ci. En effet, ils agitent davantage leur queue immédiatement après l'intervention ou ont la queue complètement immobile^{36,63}. D'un point de vue physiologique, le taux de cortisol est moins élevé lorsqu'il y a prise en charge de la douleur préalablement³⁶. Dans les 12 heures suivant l'intervention, les activités des porcelets ne diffèrent pas entre ceux qui ont eu la queue coupée sans prise en charge de la douleur et ceux ayant reçu un analgésique topique avant la caudectomie⁶³. Avec ou sans prise en charge de la douleur, la caudectomie n'a pas affecté, à court terme, les performances zootechniques des porcelets (poids vif, vitesse de croissance et mortalité à 7 jours d'âge)⁶³.

D'un point de vue comportemental, l'analgésique topique (vaporisateur) serait efficace pour atténuer la douleur s'il est appliqué sur la plaie immédiatement après la caudectomie^{21,63}. Toutefois, sur le plan physiologique (niveaux de cortisol), aucune différence notable n'a été mesurée⁶³.

La gestion de la douleur – associer les interventions de routine

RAPPEL

Le Code exige depuis le 1^{er} juillet 2016, que la castration et la coupe de la queue des porcelets de tous âges soient réalisées avec l'utilisation de produits analgésiques afin d'atténuer les douleurs postopératoires. La castration des porcelets de plus de 10 jours nécessite un produit anesthésique en plus d'un produit analgésique. En ce qui concerne la coupe de la queue, elle doit préférentiellement être réalisée à un jeune âge, soit entre 24 et 72 heures.

Peu importe la technique et le produit utilisés dans le but d'atténuer la douleur reliée aux interventions de routine chez le porcelet, il est important de se référer à son vétérinaire.

Peu d'études ont porté sur la prise en charge de la douleur lorsque la coupe de la queue et la castration sont combinées. Seuls des résultats avec l'utilisation d'analgésiques ont été répertoriés.

L'analgésie

Rappelons que l'analgésie a des effets très limités lors de l'intervention alors qu'elle peut permettre de diminuer la douleur postopératoire.

Comparativement à des porcelets ayant subi des interventions de routine sans prise en charge de la douleur, ceux ayant reçu un analgésique par injection avant la coupe de la queue et la castration ont présenté moins de comportements indicateurs de douleur (animaux moins isolés et ayant moins la queue immobile serrée contre l'arrière-train)⁶⁴. L'administration d'un analgésique avant la coupe de la queue et la castration a permis de réduire le niveau de cortisol des porcelets jusqu'à 90 minutes postopératoire⁶⁴. Par contre, l'analgésie ne permet pas une réduction significative du cortisol 4 heures après les interventions⁶⁴. Lors de la castration, effectuée après la caudectomie, aucune différence significative n'a été notée quant aux vocalisations, et ce, peu importe l'utilisation ou non d'un analgésique⁶⁴. L'administration d'un analgésique par injection avant la coupe de la queue et la castration n'a eu aucun impact sur le GMQ et sur le taux de mortalité⁶⁴. Concernant l'utilisation d'un analgésique topique (vaporisateur), l'application de celui-ci sur les plaies de castration et de coupe de la queue n'a montré aucune différence significative sur le comportement des porcelets⁶⁵.

La combinaison des interventions de routine

La combinaison des deux interventions (coupe de la queue et castration) ne semble pas plus douloureuse que la simple castration pour des porcelets ayant reçu un analgésique par injection avant les interventions³⁷. En effet, les comportements indicateurs de douleur diffèrent peu entre un porcelet ayant eu une caudectomie seulement, un porcelet ayant été seulement castré ou ayant subi les deux interventions³⁷. Toutefois, l'intensité des cris lors de la castration est plus élevée lorsque le porcelet a déjà eu la caudectomie, car celui-ci a déjà subi une intervention³⁷. Les porcelets ayant subi les deux interventions ne cumulent pas systématiquement les effets observés pour l'une ou l'autre des interventions³⁷.

Cependant, la réponse physiologique augmente avec la nature des interventions, soit la caudectomie, la castration et la castration et coupe de la queue effectuées consécutivement, et ce, toujours pour des porcelets sous analgésie³⁷. Associer coupe de la queue et castration, suivant l'administration d'un analgésique, peut sembler plus douloureux pour le porcelet à court terme, mais globalement, cette pratique pourrait être plus favorable, car cette façon de faire n'amplifie pas la réponse comportementale postopératoire⁶⁶.

Remerciements

Ce projet est financé en partie en vertu du Programme d'appui à l'implantation de systèmes de salubrité alimentaire, biosécurité, traçabilité, et santé et bien-être des animaux, conformément à l'accord Canada-Québec Cultivons l'avenir 2, les Éleveurs de porcs du Québec et le Centre de développement du porc du Québec inc. Nous tenons à remercier également Martine Denicourt, DMV, M. Sc., Faculté de médecine vétérinaire ainsi que Raphaël Bertinotti et Josée Reid, Les Éleveurs de porcs du Québec pour leur collaboration à la révision de ce document.

Québec 

Canada 

Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Les Éleveurs
de porcs du Québec 

CDPQ 
Centre de développement
du porc du Québec inc.

Rédaction

Marie-Aude Ricard, ing.
Marie-Claude Gariépy, M. Sc
Sébastien Turcotte, agr.

ISBN : 978-2-924413-32-6
Juillet 2016

CDPQ 
Centre de développement
du porc du Québec inc.

Liste des documents consultés

1. Conseil national pour les soins aux animaux d'élevage (CNSAE). 2014. Code de pratiques pour le soin et la manipulation des porcs. [En ligne]. http://www.nfacc.ca/pdfs/codes/porcs_code_de_pratiques.pdf
2. Chevillon, P. 2014. Présentation des projets Bien-Être animal IFIP dont la castration. IFIP, 76 p.
3. Alternativepig. 2011. Déclaration européenne sur les alternatives à la castration chirurgicale des porcs. [En ligne]. http://www.alternativepig.eu/fileadmin/user_upload/PDF/Declaration/castration_pigs_declaration_fr.pdf
4. Bonneau, M., Ouedraogo, A., Prunier, A., Courboulay, V., Fredriksen, B. et M.A. Oliver. 2009. Castration des porcs mâles : pratiques actuelles et opinions des porteurs d'enjeux en Europe. Journées de la Recherche Porcine, 41 : 225-230.
5. Pig Progress. 2010. EU banning piglet castration by 2018. [En ligne]. <http://www.pigprogress.net/Growing-Finishing/Environment/2010/12/EU-banning-piglet-castration-by-2018-PP006786W/>
6. IFIP, INRA, Agricultures & Territoires, RMT. 2016. Prévenir la douleur chez le porc. [En ligne]. <http://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/dossier-prevention-douleur-porc-caudectomie-caudophagie.pdf>
7. EURLex. 2016. RECOMMANDATION (UE) 2016/336 DE LA COMMISSION sur l'application de la directive 2008/120/CE du Conseil établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs en ce qui concerne des mesures visant à diminuer la nécessité de l'ablation de la queue. [En ligne]. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?toc=OJ%3Al%3A2016%3A062%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L_.2016.062.01.0020.01.FRA
8. Marzocchi, O. 2014. Routine tail-docking of pigs. Study for the PETI committee. Brussels: European Parliament, 37 p.
9. Mellencamp, M.A., Crane, J. et C. Calhoun. 2014. Immunological castration controls boar taint in male pigs. AASV : Poster 59, 407-408.
10. Klont, R.E., Kurt, E., Heres, L. et B. Urlings. 2015. Castration or Production of Entire Males – Threats and Possibilities. [En ligne]. http://www.bmpa.uk.com/attachments/Resources/2247_S4.pdf
11. Parent, M.J. 2011. Des verrats entiers à l'abattoir. Le Bulletin des agriculteurs, avril : 23-25.
12. Larzul, C. et M.J. Mercat. 2016. Réduire le risque d'odeur de verrot grâce à la sélection génétique. [En ligne]. <http://carnissime.com/2016/03/reduire-le-risque-dodeur-de-verrot-grace-a-la-selection-genetique/>
13. CIWF France Agroalimentaire. 2014. Résumé : La castration des porcelets et ses alternatives. CIWF, 3 p.
14. Prunier, A. et M. Bonneau. 2006. Quelles alternatives à la castration des porcelets ? Journées de la Recherche Porcine, 38 : 427-436.
15. Lefebvre, D. 2007. Alternatives à la castration des porcelets. Progrès accomplis depuis la dernière évaluation. Belgique: Conseil du bien-être animal, 40 p.
16. Prunier, A. 2014. Impacts physiologiques et comportementaux des solutions alternatives à la castration chirurgicale des porcelets. [En ligne]. <http://www.phase.inra.fr/Toutes-les-actualites/alternatives-a-la-castration-chirurgicale-des-porcelets>
17. Prunier, A. et M. Bonneau. 2007. Quelles alternatives à la castration des porcelets ? France : UMR INRA - Agrocampus SENAH, 18 p.
18. Squires, E.J. 2003. Applied Animal Endocrinology. Oxon: CABI Publishing, 234 p.
19. Zamaratskaia, G. et E.J. Squires. 2009. Biochemical, nutritional and genetic effects on boar taint in entire male pigs. Animal, 3(11) : 1508–1521.
20. Chevillon, P., Guingand, N. et M. Bonneau. 2014. Le nez humain permet de détecter des carcasses odorantes, mais pas toutes...TechPorc, janvier-février (15) : 34-36.
21. Nannoni, E., Valsami, T., Sardi, L. et G. Martelli. 2014. Tail docking in pigs: a review on its short and long-term consequences and effectiveness in preventing tail biting. Italian Journal of Animal Science, 13(1) : 98-106.
22. Miclette, J. 2012. La Caudophagie. Agri-Nouvelles, juillet : 20.
23. Velarde, A., Dalmau, A. et E. Fàbrega Romans. 2016. Matériel d'enrichissement pour combattre la caudophagie. [En ligne]. https://www.3trois3.com/opinion-des-experts/materiel-denrichissement-pour-combattre-la-caudophagie_11454/

Liste des documents consultés

24. The Pig Site. 2015. Improving Pig Welfare: Addressing Tail Docking. [En ligne]. <http://www.thepigsite.com/articles/5123/improving-pig-welfare-addressing-tail-docking/>
25. Zankl, A., Elicker, S., Zols, S., Heinritz, K. et M. Ritzmann. 2008. Analysis of efficacy of local anaesthetics administered prior to castration of male suckling piglets. IPVS, P12.007.
26. Heinritz, K., Zoels, S. et M. Ritzmann. 2006. Possibilities of pain-reduction in castration of piglets. IPVS Congress : P12.008, p. 289.
27. Wavreille, J., Danard, M., Servais, V., Art, T., Nicks, B. et M. Laitat. 2012. Analgésie préemptive du porcelet avant la castration : comparaison de l'effet de l'acide tolfénamique et du méloxicam sur la douleur et le stress. Journées de la Recherche Porcine, 44 : 275-276.
28. Courboulay, V. 2012. Comment limiter la douleur liée à la castration? Tech Porc, mai-juin(5) : 38-40.
29. von Borell, E., Edwards, S. et M. Bonneau. 2008. Animal welfare research on surgical castration and its alternatives from a European perspective. IPVS, P12.004.
30. Brooks, T.A., Sutherland, M.A., Davis, B.L. et J.J. McGlone. 2010. Comparison of different analgesic treatments to reduce the pain associated with tail docking in pigs. IPVS, O-218, p. 250.
31. Brockhoff, E. 2011. Pain management in action. AASV : 505-510.
32. Courboulay, V., Hemonic, A., Gadonna, M. et A. Prunier. 2010. 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, 42 : 27-34.
33. Courboulay, V., Hemonic, A., Gadonna, M., Meunier Salaün, M.C. et A. Prunier. 2010. Comparaison des effets d'une anesthésie locale (1 ml de lidocaïne 1%) ou d'un traitement anti-inflammatoire sur la douleur due à la castration. [En ligne]. <http://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/posterjrpcourboulay.pdf>
34. Davis, K. et Y. Seddon. 2015. Sugar: Solution for pain control? Pig Progress, 31(7) : 8-10.
35. Prunier, A., Mounier, A.M. et M. Hay. 2005. Effects of castration, tooth resection, or tail docking on plasma metabolites and stress hormones in young pigs. Journal of Animal Science, 83 : 216-222.
36. Prunier, A., Hay, M. et J. Servièrè. 2002. Évaluation et prévention de la douleur induite par les interventions de convenance chez le porcelet. Journées de la Recherche Porcine, 34 : 257-268.
37. Courboulay, V., Gillardeau, M., Meunier-Salaün, M.C. et A. Prunier. 2015. La prise en charge de la douleur lors de la caudectomie et de la castration des porcelets. Journées de la Recherche Porcine, 47 : 235-240.
38. Pajor, E. 2013. Évaluation et prise en charge de la douleur. Conférence nationale sur les soins aux animaux d'élevage, 10 octobre.
39. Caron, S. 2012. Analgésie et anesthésie des porcs. Direction des services vétérinaires. Procédure normalisée de fonctionnement. Modifiée et révisé en 2014. Université Laval. [En ligne]. <https://www.dsv.ulaval.ca/wp-content/uploads/2016/03/A-6-Analg%C3%A9sie-et-anesth%C3%A9sie-des-porcs-V2.pdf>
40. Caille, M.E. 2012. Réalisation de l'analgésie avant la castration des porcelets à Guernévez. Tech Porc, mai-juin(5) : 42-43.
41. Boehringer Ingelheim. 2016. METACAM® 5 mg/ml Solution injectable pour bovins et porcins. [En ligne]. http://s355685463.onlinehome.fr/detail_medicament.php?id=556
42. Prunier, A., Bonneau, M., von Borell, E.H., Cinotti, S., Gunn, M., Fredriksen, B., Giersing, M., Morton, D.B., Tuytens, F.A.M et A. Velarde. 2006. A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and the evaluation of non-surgical methods. Animal Welfare, 15: 277-289.
43. Boehringer Ingelheim (Canada). 2010. Homologation de Metacam® par l'UE pour le soulagement de la douleur chez les porcelets castrés. Communiqué de presse. [En ligne]. http://www.boehringer-ingelheim.ca/fr/section_des_nouvelles/communiques_de_presse/2010/27_janvier_2010.html

Liste des documents consultés

44. Santé Canada. 2016. Base de données. [En ligne]. <http://webprod5.hc-sc.gc.ca/dpd-bdpp/start-debuter.do?lang=fra>
45. Hansson, M., Lundeheim, N., Nyman, G. et G. Johansson. 2011. Effect of local anaesthesia and/or analgesia on pain responses induced by piglet castration. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 53(34) : 9 p.
46. Boloh, Y. 2009. Castration des porcelets : de nouveaux enjeux pour la filière. *La France Agricole*, 3306 : 36.
47. Courboulay, V., Lanneshoa, M. et O. Eustache. 2012. Dose-response effects of lidocaine on piglet behaviour at castration. [En ligne]. <http://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/2012courboulay-isae.pdf>
48. Lam, M., Haley, D., Friendship, R. et T. Widowski. 2013. The effects of lidocaine and meloxicam on piglets during and post-castration. *AASV* : 271-272.
49. Kluivers-Poodt, M., Houx, B.B., Robben, S.R.M., Koop, G., Lambooj, E. et L.J. Hellebrekers. 2012. Effects of a local anaesthetic and NSAID in castration of piglets, on the acute pain responses, growth and mortality. *Animal*, 6(9) : 1469–1475.
50. Kluivers-Poodt, M. et S.R.M. Robben. 2008. Effect of lidocaine and/or meloxicam on the physiological and vocal response of piglets during castration. *IPVS, OR.12.08*.
51. Gutzwiller, A. 2003. Kastration von ferkeln unter lokalanästhesie. *AGRARForschung* 10(1) : 10-13.
52. Sutherland, M.A., Davis, B.L., Brooks, T.A. et J.J. McGlone. 2010. Physiology and behavior of pigs before and after castration: effects of two topical anesthetics. *Animal*, 4(12) : 2071–2079.
53. Rittershaus, D., Kietzmann, M., Schoen, P.C., Duepjan, S. et K.H. Waldmann. 2009. Topical anaesthetic techniques during castration of male suckling piglets. *Sustainable animal husbandry: prevention is better than cure, Volume 1. Proceedings of the 14th International Congress of the International Society for Animal Hygiene (ISAH), 19th to 23rd July, Vechta, Germany* : 411-414.
54. Keita, A. et E. Pagot. 2010. Pre-emptive meloxicam for postoperative analgesia in piglets undergoing surgical castration. *IPVS, O216*, p. 248.
55. Cassar, G., Amezcua, R., Tenbergen, R. et R.M. Friendship. 2014. Preoperative ketoprofen administration to piglets undergoing castration does not affect subsequent growth performance. *Canadian Veterinary Journal*, 55(1) : 1250–1252.
56. Barrie, E. 2010. Analgésiques pour la mise bas et la castration. [En ligne]. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/swine/news/julaug10a2.htm>
57. Reiner, G., Schollasch, F., Hillen, S., Willems, H., Piechotta, M. et K. Failing. 2012. Effects of Meloxicam and Flunixin on pain, stress and discomfort in male piglets during and after surgical castration. Abstract. [En ligne]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22919924>
58. Taylor, S., Friendship, R.M. et G. Cassar. 2010. The effect of pain relief at castration on piglet performance. *AASV* : 345.
59. Tenbergen, R., Friendship, R., Cassar, G. et D. Haley. 2013. Analgesia in the farrowing room. *AASV, Poster 48* : 355.
60. Scovil, C., Whittington, L., Brown, J., Seddon, Y., Forest, J.F., Schmidt, C. et A. Mussell. 2013. Economic analysis of the proposed code of practice for the care and handling of pigs. *Conseil canadien du porc*, 66 p.
61. Kilchling, T., Schiele, D., Zöls, S., Palzer, A., Eddicks, M. et K. Heinritzi. 2010. Possibilities of pain reduction in tail docking in piglets. *IPVS, P.851* : 1157.
62. Tenbergen, R. 2012. Investigation of the use of analgesics at the time of castration and tail-docking and following parturition for improving performance and reducing pain in pigs. Thesis presented to The University of Guelph. Guelph, Ontario, Canada, 82 p.
63. Prunier, A., Bataille, G., Meunier-Salaün, M.C., Bregeon, A. et Y. Rugraff. 2001. Conséquences comportementales, zootechniques et physiologiques de la caudectomie réalisée avec ou sans “insensibilisation” locale chez le porcelet. *Journée de la Recherche Porcine*, 33 : 313-318.
64. Tenbergen, R., Friendship, R., Cassar, G., Amezcua, M.R. et D. Haley. Investigation on the use of meloxicam for reducing pain associated with castration and tail docking and improving performance in piglets. *Journal of Swine Health and Production*, 22(2) : 64-70.
65. Hawkins, P.A. et M. Strobel. 2013. Barrier wound spray with pain relief for the health and welfare of baby pigs. *AASV, Poster 84* : 431-432.
66. Courboulay, V. 2013. Regrouper les interventions pour réduire la douleur lors de la caudectomie et la castration. Fiche 81. Bilan d’activité de l’ifip-Institut du porc. [En ligne]. http://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/fiche_bilan2013_81.pdf