

La prise en charge de la douleur lors de la caudectomie et de la castration des porcelets

Valérie COURBOULAY (1), Morgane GILLARDEAU (1), Marie-Christine MEUNIER-SALAÜN (2,3), Armelle PRUNIER (2,3)

(1) IFIP - Institut du Porc, BP 35104, F-35651 Le Rheu cedex

(2) INRA UMR 1348 PEGASE, Domaine de la Prise, F-35590 Saint-Gilles

(3) Agrocampus Ouest UMR 1348 PEGASE, 65 rue de Saint-Brieuc, F-35042 Rennes

valerie.courboulay@ifip.asso.fr

Avec la collaboration technique de Delphine Loiseau, Romain Richard et du personnel de la station de Romillé.

Cette étude est soutenue par le RMT Bien-Etre Animal et a été réalisée dans le cadre d'un financement du programme national de développement agricole et rural du Ministère de l'Agriculture (projet AccEC) et ERANET (projet FareWellDock).

La prise en charge de la douleur lors de la caudectomie et de la castration des porcelets

L'analgésie sous méloxicam est pratiquée en France lors de la castration des porcelets. Deux essais ont été mis en place pour 1.) évaluer l'intérêt d'une pratique similaire lors de la caudectomie (Q) pratiquée à 2 ou 5 jours d'âge, 2.) mesurer les effets de la réalisation simultanée de la caudectomie (Q) et de la castration (C), et envisager dans ce cas la possibilité de réduire la douleur via l'utilisation de méloxicam (M), associé ou non à du butorphanol (B). Dans l'essai 1, les porcelets de 2 ou 5 jours ont la queue coupée et cautérisée après l'administration de méloxicam ou d'un placebo (P) ou sont simplement manipulés (T). Dans l'essai 2, cinq traitements sont comparés chez des porcelets de 2 jours : C/M, Q/M, QC/M, QC/MB, QC/P. Le comportement post-opératoire est suivi pour 24 porcelets par traitement et par âge et un prélèvement sanguin effectué sur 21 à 23 autres animaux.

La caudectomie entraîne des tremblements de la queue ($P < 0,001$) mais les autres comportements post-opératoires ne diffèrent pas entre les trois traitements. La concentration en cortisol plasmatique est plus faible chez les porcelets T que P ($P < 0,05$) et intermédiaire chez les M (respectivement $77,2 \pm 22,4$, $86,7 \pm 18,1$ et $97,8 \pm 25,5$ ng/ml pour T, M et P), suggérant une analgésie imparfaite. Les indicateurs de la douleur diffèrent en fonction de l'âge mais il n'est pas possible de conclure si l'intervention est plus ou moins douloureuse à l'un ou l'autre âge.

La réalisation simultanée des interventions à 2 jours induit une douleur peu différente de celle due à la castration seule. Le temps passé debout et en exploration est plus élevé pour les porcelets QC/MB que QC/M ($P < 0,05$) et la teneur en cortisol plasmatique plus faible ($P < 0,1$). La douleur est mieux prise en charge par MB que par M, mais cette prise en charge reste incomplète.

Pain relief at piglet tail docking and castration

Meloxicam treatment of piglets is routinely performed in France to alleviate pain due to surgical castration. Two trials were carried out using a similar experimental protocol in order to 1.) evaluate the efficacy of meloxicam (M) to relieve pain due to tail docking (Q) performed at 2 or 5 days of age, 2.) evaluate the influence of tail docking (Q) and surgical castration (C) performed at the same time, and evaluate, in this situation, the efficacy of meloxicam associated or not with butorphanol (B) to relieve pain. In trial 1, piglets were tail docked with hot cautery iron at 2 or 5 days of age after i.m. injection of meloxicam (M) or saline (P) or were only handled (T). In trial 2, 2-day old piglets allocated to five experimental groups were compared: C/M, Q/M, QC/M, QC/MB, QC/P. Post-operative behaviour was recorded in 24 piglets per treatment and age and blood sampling was performed on 21 to 23 other piglets.

Tail docking induced more tail trembling ($P < 0.001$) but other post-surgical behaviours did not differ significantly between treatments. Plasma cortisol was lower in T than in P piglets ($P < 0.05$) and intermediate in M piglets (77.2 ± 22.4 , 86.7 ± 18.1 and 97.8 ± 25.5 ng/ml in T, M and P piglets, respectively), suggesting a partial pain relief. Pain-related indicators varied with age but it was not possible to conclude whether tail docking is more or less painful at one or the other age.

Performing both interventions at 2 days of age induced an acute pain similar to that observed after castration alone. Standing and exploring were more frequent ($P < 0.05$) while plasma cortisol level was lower ($P < 0.1$) in QC/MB than in QC/M piglets. The responses of piglets suggested better pain alleviation by MB than by M treatment but this alleviation was still incomplete.

INTRODUCTION

Parmi les pratiques d'élevage, la castration et la caudectomie des porcelets sont de plus en plus remises en question. Ces interventions visent à réduire la fréquence de carcasses odorantes (castration) et le risque de caudophagie (caudectomie) mais sont douloureuses pour l'animal (Marchant-Forde *et al.*, 2009). La réglementation encadre ces pratiques, tant pour leur exécution (arrêté sur la liste des actes, 2011) que pour leur recours. Il est possible de réduire la douleur lors de la castration, via l'utilisation d'anesthésiques et/ou d'analgésiques (Prunier *et al.*, 2006). Le traitement de la douleur lors de la caudectomie a été moins étudié (Sutherland *et al.*, 2011).

Depuis 2012, les éleveurs français utilisent un analgésique pour limiter la douleur post-opératoire liée à la castration (Courboulay, 2012), principalement du méloxicam, par injection intra-musculaire. Cette molécule pourrait être utilisée lors de la coupe de la queue, voire en couplant les deux interventions pour limiter le nombre de manipulations des animaux. Une question se pose dès lors : à quel moment faut-il pratiquer cette double intervention ? Peu de données existent quant aux pratiques des éleveurs. La coupe de la queue est en général réalisée rapidement après la naissance, alors que l'âge à la castration varie selon les élevages, tout en ayant lieu au cours de la première semaine de vie.

Les objectifs des essais étaient donc d'évaluer 1/ l'intérêt de l'utilisation du méloxicam lors de la coupe de la queue, à l'âge de 2 ou 5 jours, 2/ une fois l'âge à l'intervention défini, l'intérêt ou non d'effectuer successivement les opérations de castration et de caudectomie, sous antalgique. Nous avons aussi testé un autre protocole de prise en charge de la douleur, en associant le méloxicam à un opioïde, le butorphanol. Cette molécule présente des propriétés analgésiques et peut être administrée par voie intramusculaire. Lors de l'association des deux molécules, le butorphanol a une action peropératoire plus brève mais plus précoce et intense que le méloxicam, qui poursuit alors l'action analgésique pendant quelques heures.

1. MATERIEL ET METHODES

Les deux essais successifs ont été menés selon le même mode opératoire.

1.1. Conditions expérimentales

Chaque essai est conduit avec deux bandes de 24 truies, chaque bande étant répartie dans deux salles de 12 cases. Les observations de comportement sont réalisées dans une salle (A), un prélèvement sanguin étant fait sur des porcelets de l'autre salle (B). Un à deux blocs de porcelets de même âge et de même sexe (essai 1) ou comportant éventuellement une femelle (essai 2) sont constitués par portée. Le jour de l'intervention, les porcelets sont pesés et marqués avec un feutre pour le suivi des comportements. Les traitements sont affectés de façon aléatoire aux porcelets de chaque bloc. Le porcelet est replacé dans la case après la réalisation de la ou des injections, repris vingt minutes plus tard pour effectuer l'intervention (caudectomie suivie ou non d'une castration, ou simple manipulation) puis

replacé dans la case. La coupe de queue est faite avec un coupe-queue électrique, avec une longueur standardisée de queue restante de 4 cm. Une fois accomplies les mesures liées à l'essai (comportement ou prélèvement sanguin), la coupe de queue et/ou la castration des porcelets non opérés pour l'expérience sont effectuées.

1.2. Traitements

Essai 1 (E1) : Trois traitements sont comparés à deux jours (J2) et cinq jours d'âge (J5). Les porcelets M reçoivent une injection de méloxicam (5 mg/ml) à la dose de 0,4 mg/kg. Les porcelets P reçoivent une injection d'une même quantité de sérum physiologique. Les porcelets témoins (T) subissent l'ensemble des manipulations à l'exception de la coupe de la queue.

Essai 2 (E2) : Les différents traitements combinent la réalisation de la coupe de la queue (Q) suivie ou non de la castration (C) et un traitement médicamenteux préventif via l'injection de méloxicam (M), de butorphanol (B) ou de sérum physiologique (P). Cinq traitements sont ainsi répartis par bloc entre des porcelets de deux jours d'âge : Q/M – C/M – QC/M – QC/MB – QC/P. Le butorphanol (Torphasol® 4 mg/ml) est administré à la dose de 0,1 mg/kg, via une solution diluée à 1/8^{ème}.

1.3. Mesures

Les animaux sont pesés à la naissance, avant l'attribution des traitements et au sevrage. Lors des opérations (Q et/ou C), l'intensité maximale des vocalisations est mesurée à l'aide d'un sonomètre (Extech Model 407764) placé à hauteur de tête du porcelet, à 0.4m. La position du sonomètre est la même pour les opérations Q et C. Les mouvements des porcelets sont notés : raidissement du corps, mouvements des membres antérieurs, mouvements des membres postérieurs (castration), mouvements désordonnés du corps, torsion du corps (caudectomie). Ces observations sont réalisées dans la salle A et pour certains porcelets de la salle B, avant le début des prélèvements sanguins, soit 29 porcelets par traitement et par âge dans E1 et 35 porcelets par traitement dans E2.

Après l'opération (H0), quatre heures (H4) et 24h plus tard (H24), les porcelets sont observés toutes les deux minutes pendant une heure. Les comportements indicateurs de douleur (blotti, spasmes, tremblements, grattage de l'arrière train, démarche hésitante), les comportements non spécifiques (démarche normale, exploration, jeu, actif à la mamelle, inactif, abreuvement, déjection), la localisation et la posture sont relevés. Cinq comportements supplémentaires sont notés comme indicateurs potentiels de douleur : isolement, protection de l'arrière-train, désynchronisation des tétées, prostration et membres tendus. Les mouvements de la queue, quand elle est visible, sont relevés : mouvements amples, tremblements, immobilité, maintien entre les pattes. Ces observations sont effectuées sur 24 porcelets par traitement et par jour dans les deux essais. Trente minutes après l'opération, un prélèvement sanguin est effectué sur 20 à 23 porcelets par traitement (salle B). Le cortisol est dosé par immunoluminescence (kit, Immuno Biological Laboratories, Hambourg, Allemagne).

1.4. Analyse des données

Les animaux sont qualifiés de réactifs s'ils expriment plus d'un comportement lors de l'opération. Un test de Chi-deux (SAS Inst. Inc., Version 9.2, Cary, NC) est réalisé pour comparer globalement puis deux à deux la proportion d'animaux réactifs et présentant les différents comportements, suivant les traitements et les âges (E1). L'intensité des cris et la concentration en cortisol plasmatique (variable transformée en logarithme) sont soumises à une analyse de variance (procédure MIXED, SAS), avec le traitement (T), l'âge (A) et leur interaction pour effets fixes, et la bande (B) et la portée comme effets aléatoires. La croissance est analysée de la même façon avec également le sexe (effet fixe) et le poids de naissance (covariable).

La fréquence de chaque comportement est exprimée par porcelet, en pourcentage de l'ensemble des comportements réalisés sur une heure (H). Les comportements peu exprimés sont analysés selon un modèle linéaire généralisé (procédure GENMOD, SAS) en codant chaque comportement comme présent ou absent sur la période d'observation. L'analyse est faite pour chaque heure en prenant en compte les effets B, T, A et l'interaction TxA pour E1. Les comparaisons de traitements pris deux à deux se font en utilisant des contrastes. Les autres comportements sont analysés selon un modèle avec mesures répétées (procédure MIXED, SAS) avec T, H et A ainsi que les interactions comme effets fixes et la portée en effet aléatoire. Les variables sont exprimées sous forme de fréquence ou transformées (arcsin $\sqrt{\cdot}$). Les comparaisons de moyennes sont effectuées à l'aide du test pdiff avec un ajustement de Tukey.

Pour l'essai 2, des analyses séparées comparent les traitements Q/M, C/M et QC/M pour étudier l'effet du type d'opération effectuée, et les traitements QC/P, QC/M et QC/MB pour évaluer l'effet du protocole analgésique.

Les données présentées dans les tableaux sont les moyennes brutes et les écarts-types de la moyenne associés.

2. RESULTATS

2.1. Essai 1

Les variables présentant des différences suivant les traitements et/ou l'âge sont indiquées dans le tableau 1. Aucune interaction de l'âge par le traitement n'a été relevée.

2.1.1. Utilisation d'analgésique lors de la coupe de la queue

Pendant l'intervention, les porcelets M et T présentent moins de mouvements des membres antérieurs que les porcelets P. Pour les autres comportements, à l'exception du raidissement, les porcelets opérés (M et P) réagissent plus que les porcelets témoins, et présentent des cris de plus forte intensité (respectivement $98,8 \pm 1,6$, $95,1 \pm 1,7$ et $88,6 \pm 1,7$ dB pour M, P et T, $P < 0,001$).

La concentration en cortisol plasmatique des porcelets P est significativement supérieure à celle des porcelets T ($97,8 \pm 25,5$ ng/ml vs $77,2 \pm 22,4$ ng/ml, respectivement, $P < 0,001$). La valeur des porcelets M est intermédiaire ($86,7 \pm 18,1$ ng/ml) et ne diffère pas significativement de celle des porcelets T ($P = 0,08$) et P ($P = 0,14$).

La coupe de la queue, avec ou sans méloxicam, a peu d'effet sur le comportement général des animaux. Les porcelets M et T sont moins présents derrière l'auge lors de la première heure que les porcelets P, mais ne sont pas plus isolés de leurs congénères que les autres. La principale différence concerne les mouvements de la queue, les porcelets T réalisant significativement plus de mouvements amples alors qu'il y a plus de tremblements de la queue chez les porcelets P et M (Figure 1).

2.1.2. Age à la coupe de la queue.

L'effet de l'âge à l'intervention est relativement marqué. A J5, les porcelets sont plus actifs lors de l'intervention et crient plus fort ($89,6 \pm 1,4$ vs $98,3 \pm 1,3$ dB, respectivement pour J2 et J5, $P < 0,01$).

Tableau 1 – Variables physiologiques et de comportement pour lesquelles un effet du traitement (témoin manipulé, caudectomie avec ou sans méloxicam) et/ou de l'âge à l'intervention est significatif lors de l'essai 1 ($P < 0,05$).

	Effet du traitement ¹			Effet âge ¹	
	Témoin	Méloxicam	Placebo	J2	J5
Comportement pendant l'intervention		Réactif			Réactif
			Mvt membres antérieurs		
Indicateurs physiologiques		Cris			Cris
		Cortisol [†]	Cortisol	Cortisol	
Comportement post opératoire					
	- Algique			(H24) Spasmes	(H0, H4) Isolement (H0, H4) Membres tendus
- Non spécifique					(H0, H4) Boit, (H4, H24) Elimination (H24) Démarche normale, (H24) Jeu
- Posture			(H24) A genoux		Debout
- Localisation	(H0) Derrière l'auge			Sous la lampe	Dans le coin
Mouvements de la queue	Ample	Tremblement			

¹La position de la variable indique la situation pour laquelle la valeur de la variable est la plus élevée. Le symbole [†] signale un traitement non différent des deux autres. L'indication « H » indique que la différence observée concerne les observations réalisées à partir de 0, 4 ou 24h après l'opération ; lorsqu'elle n'est pas indiquée, l'effet est significatif pour les trois périodes.

La teneur en cortisol plasmatique est plus faible à J5 ($103,0 \pm 20,5$ ng/ml vs $71,0 \pm 23,4$ ng/ml respectivement pour J2 et J5, $P < 0,001$). Ils expriment plus de comportements à J5 et sont plus souvent debout et mobiles que les porcelets de deux jours. Les porcelets sont moins présents sous la lampe et plus situés dans les coins. A H24, les porcelets J5 jouent plus que les porcelets J2.

Les comportements indicateurs de douleur diffèrent en fonction de l'âge : à J2, on observe des spasmes à H24 tandis qu'à J5 les porcelets sont plus isolés (en moyenne sur les trois périodes : $4,2\% \pm 0,7$ vs $10,2\% \pm 0,9$ de porcelets isolés respectivement pour J2 et J5) et ont les membres en extension. Les mouvements de la queue ne diffèrent pas entre les âges.

Au sevrage, les porcelets J2 tendent à être plus lourds que ceux ayant la queue coupée à J5 ($P=0,1$).

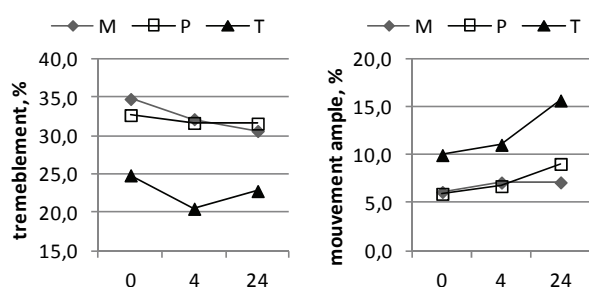


Figure 1 – Evolution des tremblements et des mouvements amples de la queue après l'intervention lors de l'essai 1 (% des queues vues, M=Méloxicam, P=Placebo, T=Témoin).

2.2. Essai 2

2.2.1. Nature de l'intervention

La fréquence de porcelets réactifs lors de la coupe de la queue ou de la castration ne diffère pas entre traitements. L'intensité des cris est en moyenne de $94,2 \pm 1,0$ dB pour la coupe de la queue et de $104,7 \pm 0,4$ dB pour la castration. Elle diffère entre traitements lors de la castration, avec des valeurs plus élevées pour les porcelets ayant subi préalablement la coupe de la queue (respectivement $106,0 \pm 0,8$ et $103,5 \pm 1,0$ dB pour QC/M et C/M, $P < 0,01$). La teneur en cortisol plasmatique est la plus faible pour Q/M et la plus élevée pour QC/M (respectivement $96,2 \pm 6,8$ vs $185,1 \pm 17,6$ ng/ml, $P < 0,001$). Les valeurs pour C/M sont intermédiaires, mais ne présentent pas de différence significative avec Q/M ($148,5 \pm 12,3$ ng/ml, $P < 0,1$). Après l'opération, l'expression des comportements diffère peu entre traitements. Les porcelets QC/M sont plus souvent vus assis que les porcelets Q/M, le traitement C/M étant intermédiaire (respectivement $2,0\% \pm 0,6$, $3,8\% \pm 1,9$ et $4,4\% \pm 1,2$ pour Q/M, C/M et QC/M, $P < 0,01$). Ceci est particulièrement vrai à H0, les porcelets castrés (C/M et QC/M) étant assis pour plus de 6% des observations, contre moins de 2% pour les porcelets Q/M. Les porcelets uniquement castrés ont des mouvements de la queue plus amples ($P < 0,001$) et avec moins de tremblements que les porcelets Q ($P < 0,001$). Les porcelets Q/M et C/M sont plus souvent vus debout que les porcelets QC/M ($P < 0,01$) mais les porcelets Q/M explorent plus leur environnement que les porcelets C/M ($P < 0,05$). Les comportements indicateurs de douleur ne diffèrent pas entre Q/M et QC/M.

Tableau 2 – Effets du mode de prise en charge de la douleur lors de la caudectomie et de la castration sur les différents indicateurs de bien-être lors de l'essai 2 (ne figurent que les variables pour lesquelles un effet significatif du traitement est mesuré)

	Variable	Traitement			Stat ¹
		Méloxicam-Butorphanol	Méloxicam	Placebo	
Pendant la coupe de queue	Cris, dB	$86,0 \pm 2,0^a$	$96,9 \pm 2,0^b$	$96,2 \pm 2,0^b$	T***
Indicateurs physiologiques	Cortisol, ng/ml	$146,5 \pm 38,0$	$173,6 \pm 45,0$	$173,0 \pm 44,9$	T ^t
Comportement post opératoire, %					
- Algique	(H0) Blotti ²	$0,3 \pm 0,2^a$	$3,1 \pm 1,1^b$	$1,7 \pm 0,7^{ab}$	T*
	(H24) Arrière train inaccessible ²	$0,7 \pm 0,3^a$	$0,4 \pm 0,4^{ab}$	0 ± 0^b	T*
- Non spécifique	(H0) Démarche normale ³	$3,4 \pm 0,7^a$	$1,1 \pm 0,4^b$	$3,0 \pm 0,7^a$	T**
	(H4) Démarche normale ³	$2,9 \pm 0,6^a$	$1,1 \pm 0,4^b$	$1,3 \pm 0,4^{ab}$	T**
	(H0) Exploration ³	$7,9 \pm 1,0^a$	$4,7 \pm 1,0^b$	$2,6 \pm 0,9^b$	T**
- Posture	(H24) Assis ²	$1,8 \pm 0,5^{ab}$	$2,7 \pm 0,5^a$	$1,5 \pm 0,8^b$	T*
	(H0) Couché ³	$61,8 \pm 2,7^a$	$72,2 \pm 2,6^b$	$70,0 \pm 2,9^b$	T*
	(H0) Debout ³	$34,0 \pm 2,6^a$	$18,0 \pm 2,0^c$	$23,7 \pm 2,6^b$	T*
- Localisation	Près de la truie ³	$35,4 \pm 2,4^{ab}$	$35,2 \pm 3,0^a$	$39,0 \pm 2,8^b$	T*
Mouvements de la queue	(H0) Tremblements ³	$37,2 \pm 3,1^a$	$21,1 \pm 2,1^b$	$24,7 \pm 2,5^b$	T*
	Non vues ³	$25,2 \pm 2,0^a$	$33,6 \pm 2,1^b$	$33,8 \pm 2,2^b$	T**

¹t : $P < 0,1$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$; des lettres différentes indiquent des valeurs différant significativement au seuil de 5% ; seuls les effets traitements sont indiqués.

²Analyse par heure avec un modèle linéaire généralisé (effets fixes : traitement, bande, traitement X bande) ; « H » indique que la différence observée concerne les observations réalisées à partir de 0 (H0), 4 (H4) ou 24h (H24) après l'opération ; sinon, l'effet est significatif pour les trois périodes.

³Analyse de variance avec mesures répétées (effets fixes : traitement, heure, traitement X heure, effet aléatoire : portée) ; en cas d'interaction, seule figure l'heure pour laquelle un effet du traitement est constaté.

Les porcelets C/M sont plus prostrés que les porcelets Q/M à H0, (respectivement $0,9\% \pm 0,5$ vs $0\% \pm 0$, $P < 0,05$) et présentent plus de tremblements à H24 que les porcelets QC/M (respectivement $1,5\% \pm 0,6$ vs $0\% \pm 0$, $P < 0,05$).

2.2.2. Mode de prise en charge de la douleur

Lors de la coupe de la queue, l'intensité des cris est plus faible pour le traitement QC/MB mais elle ne diffère pas entre traitements lors de la castration (Tableau 2). Pour ce traitement, la teneur en cortisol plasmatique tend également à être réduite ($P < 0,1$). Après l'opération, le comportement des porcelets QC/M diffère très peu de celui des porcelets QC/P. Les porcelets QC/MB se distinguent des porcelets QC/M à H0 par une posture blottie moins fréquente, moins de temps passé couché et plus de temps passé debout, avec une démarche normale. Les porcelets QC/MB effectuent le plus d'activités d'exploration à H0 ($P < 0,001$). La queue est vue plus fréquemment dans ce traitement, avec plus de tremblements que pour les autres traitements. Quatre heures après l'intervention, le comportement des porcelets QC/MB ne diffère plus de celui des autres porcelets.

3. DISCUSSION

3.1. Caudectomie avec ou sans analgésie ?

Plusieurs indicateurs montrent que la coupe de la queue est un événement douloureux pour l'animal, quel que soit son âge. Ils concernent principalement le moment de l'intervention. L'opération s'accompagne d'une forte réactivité des animaux, observée par Prunier *et al.* (2001) et Marchant-Forde *et al.* (2009) en termes de nombre de tentatives d'échappement à la contention plus important. L'intensité des cris est aussi plus élevée que pour des porcelets simplement manipulés, en accord avec les travaux de Marchant-Forde *et al.* (2009) et Torrey *et al.* (2009). Les résultats concernant le taux de cortisol plasmatique sont moins clairs. Dans nos conditions, quel que soit l'âge, la coupe de la queue entraîne une augmentation significative de la teneur en cortisol. Sutherland *et al.* (2008) observent ce résultat quand la caudectomie est effectuée à six jours avec une pince coupante, mais ne voient pas de différence avec un coupe-queue thermique. Prunier *et al.* (2005) et Marchant-Forde *et al.* (2009) ne mettent pas en évidence de différences entre des porcelets manipulés ou opérés. L'évolution de la teneur en cortisol plasmatique chez le porcelet nouveau-né peut expliquer ce résultat, avec de fortes variations inter-individuelles et une teneur en cortisol sanguin divisée par dix au cours de la première semaine de vie (Llamas Moya *et al.*, 2007). Dès lors, un effectif limité d'animaux ou une variabilité dans l'âge des porcelets lors de l'intervention peuvent masquer l'effet de l'opération sur cet indicateur. La réponse physiologique limitée peut également être due à une faible stimulation des nocicepteurs lors de la coupe de la queue (Prunier *et al.*, 2005). Dans notre étude, la différence observée pourrait résulter d'une stimulation plus forte du fait de la durée de l'intervention, plus longue dans le cas de la cautérisation. Néanmoins, s'il s'avère que la coupe de la queue est douloureuse, son effet reste limité dans le temps. Les signes comportementaux de douleur ou d'inconfort suite à la caudectomie sont réduits dans notre étude, comme dans la plupart des travaux réalisés sur ce sujet.

Le principal indicateur concerne les mouvements de la queue. Dans les secondes qui suivent l'intervention, l'immobilité et les mouvements vifs de la queue ont été décrits comme des indicateurs spécifiques de la coupe de queue (Prunier *et al.*, 2001). Torrey *et al.* (2009) indiquent également que les porcelets ayant la queue coupée la plaquent plus fréquemment entre les pattes. Dans notre étude, la coupe de la queue entraîne plus de tremblements, caractérisés par des mouvements très rapides et de faible amplitude, alors que les porcelets simplement manipulés ont des mouvements de queue plus amples.

Le traitement de la douleur lors de la caudectomie a été peu exploré. L'utilisation du froid (Prunier *et al.*, 2001) ou de l'anesthésie locale (Sutherland *et al.*, 2011) ne montre pas d'effet clair sur les différents indicateurs de douleur. L'administration de méloxicam préalablement à la coupe de la queue a peu d'effet sur le comportement des animaux pendant ou après l'opération. Elle réduit la fréquence des mouvements des membres antérieurs lors de l'intervention mais la fréquence d'animaux réactifs ne diffère pas entre les deux traitements. La teneur en cortisol des animaux ayant reçu le traitement analgésique est toutefois intermédiaire entre celle des animaux témoins et des animaux ayant reçu un placebo. Tenbergen *et al.* (2014) observent aussi des teneurs en cortisol plus faibles chez des femelles ayant reçu du méloxicam avant la coupe de la queue comparativement à un placebo ($P > 0,1$). Le méloxicam ne permet donc pas de réduire de façon nette la douleur liée à la caudectomie.

3.2. Le rôle de l'âge sur les indicateurs de douleur

Les mesures réalisées à J2 et J5 montrent que l'âge à la caudectomie a des effets marqués sur plusieurs indicateurs considérés habituellement comme indicateurs de douleur. Les différences observées peuvent s'expliquer par des évolutions physiologiques de l'animal au cours des premiers jours de vie. Comme indiqué précédemment, la teneur en cortisol plasmatique diminue avec l'âge (Llamas Moya *et al.*, 2007) ce que montrent nos résultats. L'effet de l'âge sur les vocalisations est moins documenté. Torrey *et al.* (2009) montrent que pour des porcelets de trois jours la fréquence moyenne des cris aigus est supérieure à celle de porcelets d'un jour. Nos données vont dans ce sens, indiquant une capacité vocale supérieure chez les porcelets de cinq jours. Des études plus anciennes sur la castration ont montré des variations similaires avec l'âge (Prunier *et al.* 2006).

Sur le plan comportemental, les porcelets âgés sont plus réactifs lors de l'opération. Ce résultat peut être associé principalement à une durée de contention plus élevée, la cautérisation étant plus longue. Les comportements post-opératoires varient également selon l'âge des animaux, les capacités de thermorégulation réduites chez les jeunes limitant l'expression de comportements comme l'isolement, la recherche de zones peu fréquentées, comme les coins de la case, au profit de zones de confort thermique. L'effet de l'âge à l'intervention sur la douleur ressentie par les animaux ne peut donc pas être étudié à travers les critères habituels. Nos observations illustrent aussi les raisons pour lesquelles les indicateurs comportementaux varient selon les études concernant les interventions sur porcelets. Finalement, seul le poids au sevrage semble être amélioré avec une intervention précoce. Ceci reste néanmoins à confirmer.

3.3. Associer ou non les deux interventions

La réalisation successive de la coupe de la queue et de la castration entraîne une augmentation de l'intensité des cris lors de la castration. Ce résultat pourrait être expliqué par une douleur exacerbée lors de la castration du fait d'une hyperalgésie de la zone suite à la caudectomie ; il est également possible que la durée de contention et les différentes positions subies aient joué un rôle. L'étude des vocalisations de porcelets au cours d'interventions successives ou simulées (coupe de dent, identification, administration de fer, castration) montre que la manipulation peut avoir des effets importants sur l'expression des cris chez le porcelet (Marchant-Forde *et al.*, 2014).

La teneur en cortisol augmente avec la nature des opérations : caudectomie, castration, double intervention, suggérant une augmentation de la douleur. Tenbergen *et al.* (2014) observent des résultats similaires en comparant des femelles ayant la queue coupée et des mâles subissant les deux opérations, l'ensemble étant réalisé sous méloxicam.

L'expression des comportements indicateurs de douleur diffère peu entre les trois procédures, se limitant par moins de prostration dans l'heure qui suit l'intervention chez les porcelets qui ont subi seulement la coupe de la queue ; ils sont également plus souvent debout et effectuent plus d'activités exploratoires, suggérant une meilleure récupération suite à l'intervention.

Les tremblements de la queue restent spécifiques des porcelets ayant la queue coupée, castrés ou non. A l'inverse, les animaux castrés sont plus souvent vus assis, posture identifiée comme facilitant un soulagement de la zone lésée. Les porcelets ayant subi les deux opérations ne cumulent pas systématiquement les effets observés pour l'une ou l'autre des interventions. Ils ne diffèrent des autres traitements que pour la posture debout, moins fréquente.

3.4. Quelle prise en charge de la douleur lors des interventions simultanées ?

Seule l'administration couplée de méloxicam et de butorphanol montre un effet, néanmoins limité, lors des interventions : l'intensité des cris des porcelets est moins élevée que celle des autres lors de la caudectomie. Le butorphanol, dérivé morphinique, a des effets analgésiques et sédatifs qui expliqueraient ce résultat. Ces porcelets ont également une teneur en cortisol qui tend à être plus faible que celle des autres porcelets. L'administration de méloxicam seul, contrairement aux résultats de Tenbergen *et al.* (2014), ne modifie pas le taux de cortisol plasmatique. L'âge à l'intervention, 5-7 jours vs 2 jours dans notre étude, pourrait être un facteur explicatif. L'administration de butorphanol et de méloxicam a des effets bénéfiques, mais limités, sur le comportement post opératoire. Les porcelets sont moins blottis, plus mobiles et explorent plus leur environnement ; leur activité n'est donc pas diminuée par l'effet sédatif. L'administration de méloxicam seul a peu d'effets sur la douleur quand caudectomie et castration sont simultanées ; plusieurs comportements indicateurs de douleur sont davantage exprimés lorsque les porcelets reçoivent l'anti inflammatoire seul que lorsqu'on leur administre en plus du butorphanol.

CONCLUSION

L'administration de méloxicam pour limiter la douleur lors de la caudectomie ne semble pas efficace. Si l'effet de l'âge sur la douleur est difficile à évaluer, les signes comportementaux et la facilité de réalisation tendent à privilégier une intervention précoce. La double intervention, caudectomie et castration, ne semble pas plus douloureuse que la simple castration. Il faudrait toutefois améliorer le protocole analgésique. Même si l'association butorphanol + méloxicam apporte des bénéfices, ceux-ci restent limités et la question se pose de savoir s'ils sont suffisants au regard des difficultés qui seront probablement rencontrées pour réaliser une double injection et obtenir les autorisations nécessaires pour que les éleveurs puissent utiliser le butorphanol.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arrêté du 5 octobre 2011 fixant la liste des actes de médecine ou de chirurgie des animaux que peuvent réaliser certaines personnes n'ayant pas la qualité de vétérinaire, Journal Officiel de la République Française, 7 oct 2011, texte 24.
- Courboulay V., 2012. Prendre en compte la douleur lors de la castration. Techporc, mai-juin, 5, 41.
- Llamas Moya S., Boyle L.A., Lynch B.P., Arkins S., 2007. Age-related changes in pro-inflammatory cytokines, acute phase proteins and cortisol concentrations in neonatal piglets. Biol. Neonate Neonatology, 91, 44-48.
- Marchant-Forde J.N., Lay Jr. D.C., McMunn K.A., Cheng H.W., Pajor E.A., Marchant-Forde R.M., 2009. Postnatal piglet husbandry practices and well-being: The effects of alternative techniques delivered in combination. J. Anim. Sci., 87, 1479-1492.
- Marchant-Forde J.N., Lay Jr. D.C., McMunn K.A., Cheng H.W., Pajor E.A., Marchant-Forde R.M., 2014. Postnatal piglet husbandry practices and well-being: The effects of alternative techniques delivered separately. J. Anim. Sci., 92, 1150-1160.
- Prunier A., Bataille G., Meunier-Salaün M.C., Bregeon A., Rugraff Y., 2001. Conséquences comportementales, zootechniques et physiologiques de la caudectomie réalisée avec ou sans insensibilisation locale chez le porcelet. Journées Rech. Porcine, 33, 313-318.
- Prunier A., Mounier A.M., Hay M., 2005. Effects of castration, tooth resection or tail docking on plasma metabolites and stress hormones in young pigs. J. Anim. Sci., 83, 216-222.
- Prunier A., Bonneau M., von Borell E.H., Cinotti S., Gunn M., Fredriksen B., Giersing M., Morton D.B., Tuytens F.A.M., Velarde A., 2006. A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and the evaluation of non-surgical methods. Anim. Welfare, 15, 277-289.
- Sutherland M.A., Bryer P. J., Krebs N., McGlone J.J., 2008. Tail docking in pigs: Acute physiological and behavioural responses. Animal, 2, 292-297.
- Sutherland M.A., Davis B.L., McGlone J.J., 2011. The effect of local or general anesthesia on the physiology and behavior of tail docked pigs. Animal, 5, 1237-1246.
- Torrey S., Devillers N., Lessard M., Farmer C., Widowski T., 2009. Effect of age on the behavioral and physiological responses of piglets to tail docking and ear notching. J. Anim. Sci., 87, 1778-1786.
- Tenbergen R., Friendship R., Cassar G., Amezcua M.R., Haley D., 2014. Investigation of the use of meloxicam for reducing pain associated with castration and tail docking and improving performance in piglets. J. Swine Health Prod., 22, 64-70.