

# Essai de gestion de la douleur lors de la castration chirurgicale de porcelets mâles associant anesthésie locale et analgésie

Agnès WARET-SZKUTA (1,2), Enora MAZE (1), Christophe DURAND (3), Olivier MANIAVAL (4), Christine MEYMERIT (5), Guilhem POUDEVIGNE (1,4), Roxane ROSSEL (6), Vasco SIMOES (7), Mathilde KORALEWSKI (1), Didier CONCORDET (1,8)

(1) ENVT, 23 Chemin des Capelles, 31076 Toulouse Cedex 3, France

(2) ASTRE, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Montpellier, France

(3) Interprofession porcine d'Occitanie, 2 Allées Brisebois, 31322 Castanet-Tolosan, France

(4) SOCSA Elevage, 31240 l'Union, France

(5) Interface Elevage, 1219 route de Pau, 64410 Vignes, France

(6) AREPSA, ASPNA, Route de Samadet, 64410 Arzacq, France

(7) Les Bastides du Sud, 9 chemin Brousse, 64160 Morlaàs, France

(8) InTheRes UMR 1436 INRA/ENVT, 23 chemin des Capelles, 31076 Toulouse Cedex 3, France

[agnes.waretszkuta@envt.fr](mailto:agnes.waretszkuta@envt.fr)

## Essai de gestion de la douleur lors de la castration chirurgicale de porcelets mâles associant anesthésie locale et analgésie

La castration chirurgicale à vif sera interdite au 31 décembre 2021. Cette étude en double aveugle réalisée dans un élevage commercial, évalue l'efficacité d'un protocole de gestion de la douleur associant anesthésie locale et analgésie. Cent-un porcelets mâles de 3 à 5 jours d'âge ont été affectés aléatoirement à deux groupes distincts : un « traité » avec 48 porcelets, castrés avec un protocole associant sucrose 30% par voie orale, Tri-solfen® (lidocaïne, bupivacaïne, adrénaline, cétrimide) par instillation locale et méloxicam en intra-musculaire ; l'autre « témoin » avec 53 porcelets recevant du méloxicam en intra-musculaire. L'expression de la douleur par les porcelets a été évaluée par l'étude de leurs cris et des mouvements nociceptifs lors de la chirurgie. En post-opératoire, les analyses statistiques ont porté sur les observations de sept comportements : blotissement, cyphose, démangeaisons, mouvements de queue, prostration, raideur, trémulations. L'intensité maximale des cris et la mesure de l'aire sous la courbe des cris lors de la procédure chirurgicale étaient significativement inférieures dans le groupe traité par rapport au groupe témoin pour la majorité des temps d'observation ( $P < 0,05$ ). Le nombre des mouvements nociceptifs sur la même période décroît dans le groupe traité (coefficient de régression ordinaire : -0,72) traduisant la réduction de douleur observée. En post opératoire, l'intensité de la douleur diminue au cours du temps en étant plus faible dans le groupe traité dans les 15 minutes suivant le retour dans la case et avec plus de porcelets sans observation de signes de douleur comparé au groupe témoin. S'il est efficace, le protocole présente des potentialités d'amélioration.

## Experiment on pain management during surgical castration of male piglets combining local anaesthesia and analgesia

Surgical castration will be banned in France by 31 December 2021. This double-blind study, conducted on a commercial farm, evaluated the effectiveness and field feasibility of a pain-management protocol that combined local anaesthesia and analgesia. One hundred and one male piglets aged 3-5 days were randomly assigned to two groups: "treated" (48 piglets), castrated with a protocol that combined 30% sucrose orally, Tri-solfen® (lidocaine, bupivacaine, adrenaline, cetrimide) by local instillation and meloxicam intramuscularly; and "control" (53 piglets), which received meloxicam intramuscularly. The piglets' expression of pain was assessed by studying their vocalizations and nociceptive movements during surgery. Post-operatively, statistical analyses were performed based on observations of seven behaviours: huddled up, kyphosis, scratching, tail wagging, prostration, stiffness and tremors. The maximum intensity of vocalizations and area-under-the-curve measurement at most observation times of the surgical procedure were significantly lower in the treated group than in the control group ( $P < 0.05$ ). The number of nociceptive movements over the same period decreased in the treated group (ordinal regression coefficient: -0.72), which reflected the observed pain reduction. Post-operatively, pain intensity decreased over time, being lower in the treated group within 15 minutes of returning to the pen and with more piglets without signs of pain than in the control group. While effective, the protocol has potential for improvement.

## INTRODUCTION

La castration chirurgicale des porcelets mâles est encore une pratique courante en élevage dans le but de réduire la fréquence d'apparition des carcasses odorantes, des comportements agressifs et des blessures associées et de pouvoir produire une viande de meilleure qualité. Il s'agit d'une pratique douloureuse et stressante d'autant plus si aucune analgésie ni anesthésie n'est mise en place. L'inconfort ou la douleur et le stress sont rapportés dans la littérature à trois moments : avant l'intervention avec la manipulation et la contention des animaux ; pendant l'intervention lors de l'incision du scrotum, de la séparation des tissus pour extraire les testicules et de la section des cordons spermatiques ; après l'intervention sur une durée de quelques heures à plusieurs jours. Ainsi, le législateur français exige que la castration chirurgicale des porcelets sans analgésie ni anesthésie soit arrêtée au 31 décembre 2021.

Si des solutions telles que l'élevage des mâles entiers ou l'immunocastration existent, elles ne peuvent néanmoins être facilement appliquées dans toutes les situations d'élevage à ce jour, notamment pour certaines filières sous signe officiel de qualité dont la capacité de mise en marché est aujourd'hui liée à la continuité de production de mâles castrés. Il y a donc urgence à trouver d'autres moyens de répondre à la nécessité de soulager la douleur des animaux associée à des pratiques d'élevage relevant de la chirurgie notamment dans le secteur porcin.

Différentes options ont été investiguées dans le cadre de la castration des porcelets dont l'utilisation de l'anesthésie générale, de l'anesthésie locale et/ou d'analgésiques comme les anti-inflammatoires non stéroïdiens administrés par voie intra-musculaire ou oral (Courboulay *et al.*, 2010). Si les résultats sont parfois discordants et difficilement comparables, ils suggèrent néanmoins que l'emploi d'un anesthésique local pourrait permettre de prendre en charge la douleur per-opératoire et que l'emploi en complément d'un anti-inflammatoire non stéroïdien comme le méloxicam ou le kétoprofène permettrait de gérer la douleur post-opératoire sur une durée plus longue. L'injection intra-musculaire de méloxicam aux porcelets mâles devant être castrés est d'ailleurs déjà une exigence des professionnels au sein de la charte du « Porc Français ». L'emploi de tels protocoles soulève des interrogations quant à leur possible mise en place sur le terrain compte tenu de leur technicité, du temps nécessaire à leur réalisation et du peu de spécialités pharmaceutiques disponibles pour les éleveurs pour cette indication.

Très récemment, plusieurs études dans des espèces telles que les agneaux et les veaux ont rapporté l'efficacité d'une spécialité pharmaceutique ayant une autorisation de mise sur le marché en Australie et en Nouvelle-Zélande et qui combine Lidocaïne (50 g/L), Bupivacaïne (5 g/L), Adréraline (0,048 g/L), Cétrimide (5 g/L). Celle-ci a aussi été identifiée comme pertinente pour soulager la douleur lors de la castration chirurgicale des porcelets mâles de 7 jours ou moins (Sheil *et al.*, 2020). Le gel anesthésique a une couleur bleue et s'applique une fois l'incision du scrotum réalisée directement dans la plaie avant la traction sur les cordons spermatiques qui est rapportée comme le moment le plus douloureux de l'opération. Par ailleurs, l'effet du sucrose 30% par voie orale a été rapporté comme prometteur pour la castration chirurgicale des porcelets

(Davis *et al.*, 2017). Il est régulièrement utilisé en pédiatrie pour son action sur le système opioïde endogène (Carbajal *et al.*, 2015) et pourrait permettre une prise en charge de la douleur lors de la castration chirurgicale des porcelets mâles sur sa toute sa durée, notamment pour l'incision cutanée.

L'objectif de l'étude était donc d'évaluer l'efficacité sur le terrain d'un protocole de gestion de la douleur lors de la castration chirurgicale de porcelets mâles combinant (i) du sucrose oral à 30%, (ii) la spécialité pharmaceutique contenant les deux anesthésiques locaux (lidocaïne, bupivacaïne), un hémostatique (adrénaline) et un antiseptique (cétrimide) en instillation locale et (iii) du méloxicam par injection intra-musculaire.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Echantillonnage

#### 1.1.1. Type d'essai

Un essai clinique randomisé en double aveugle a été réalisé sur une période de trois jours consécutifs. Une unité de mise bas a été sélectionnée dans le sud-ouest de la France sur la base de sa volonté de participer à l'étude et de sa taille pour permettre l'inclusion d'environ 100 porcelets mâles âgés de 3 à 7 jours, cliniquement sains sans hernie. Des portées de 6 à 12 porcelets mâles ont été sélectionnées et les porcelets ont été identifiés individuellement, d'abord par marquage sur le dos, puis par une boucle à l'oreille. Ils ont été pesés individuellement et assignés par l'investigateur principal pour la moitié de chaque portée au groupe témoin (T) et le reste au groupe traité (GTri) de façon aléatoire, en utilisant une table de nombres. Tous les porcelets sont restés avec leur truie dans les conditions d'élevage habituelles avec un accès permanent à l'eau et à la mamelle.

#### 1.1.2. Taille d'échantillon

La taille de l'échantillon a été calculée pour pouvoir détecter une différence de moyenne de 0,1 pour le volume maximal de vocalisation, un écart-type entre 0,15 et 0,2 avec une puissance de 90% et un alpha à 0,05 (taille totale entre 78 et 138 individus) de manière unilatérale.

### 1.2. Procédure chirurgicale

Toutes les castrations ont été effectuées par la même personne. Les porcelets du groupe traité ont reçu 3 mL de sucrose à 30% par voie orale avant d'être placés dans une boîte de castration pour assurer une contention ferme mais douce. Un spray de couleur bleue a été pulvérisé sur le scrotum puis une double incision cutanée scrotale (gauche et droite) a été pratiquée. Du gel anesthésique a ensuite été instillé dans chaque plaie avec un applicateur spécifique en prenant soin d'enrober les cordons spermatiques et les bords de l'incision. Un volume de 1 mL ou 2 mL de produit a été réparti de manière égale dans chaque incision pour les porcelets de moins ou de plus de 2 kg respectivement. Après 30 secondes d'imprégnation du produit, chaque testicule a été retiré en coupant le cordon spermatique. A la fin de la procédure chirurgicale, le méloxicam a été injecté par voie intra-musculaire dans l'échine en respectant la dose recommandée par le résumé des caractéristiques du produit (0,4 mg/kg). Les porcelets du groupe témoin ont été castrés avec la même technique mais n'ont reçu que du méloxicam en intra-musculaire à la fin de la chirurgie avant d'être ramenés à leur mère, et donc pas de sucrose ni la spécialité pharmaceutique.

### 1.3. Enregistrements audio et vidéo

Une caméra vidéo a été placée au-dessus du système de contention de la castration pour filmer le déroulement de chaque chirurgie afin de permettre *a posteriori*, après sélection des moments pertinents, par une personne externe aux investigateurs, d'évaluer en aveugle la réponse motrice nociceptive (évaluation de la douleur per-opératoire). En particulier, cinq moments ont été examinés : (1) l'incision cutanée double (2) la traction sur le premier testicule, (3) la coupe du premier cordon spermatique, (4) la traction sur le second testicule, (5) la coupe du second cordon spermatique. Les réponses ont été notées sur une échelle numérique de 0 à 2 en fonction de l'intensité de la réponse motrice pour chaque temps, puis sommées, soit une note totale sur 10 pour chaque porcelet.

Un enregistrement audio a été réalisé avec un appareil Zoom H2n placé à 60 cm devant le groin. L'enregistrement a débuté dans les 10 à 20 secondes suivant la mise en place du porcelet dans le système de contention, immédiatement après l'administration de sucre par voie orale, et a été arrêté 10 secondes après la coupure du deuxième cordon. Les enregistrements ont été analysés par un consultant externe spécialisé dans ce type d'analyse. Le niveau sonore a été mesuré en décibels (dB). Le volume maximal des vocalises (dB) faisait partie de l'analyse ainsi que l'aire sous la courbe (AUC) des décibels/temps (mesure du total des vocalises). Le niveau maximal observable a été calibré à 0dB, les niveaux sonores inférieurs ont été exprimés en échelle négative (-dB). L'échelle des dB est une échelle logarithmique. Pour l'AUC, le nombre de pixels sous la courbe a été compté sur une période similaire afin de rendre la comparaison possible. Trois périodes ont été considérées : (1) première incision du scrotum jusqu'au début de la traction (2) début de la traction jusqu'à la section du premier cordon spermatique, (3) début de la traction jusqu'à 1 seconde après la section du deuxième cordon spermatique.

### 1.4. Evaluations comportementales

Quatre vétérinaires praticiens spécialisés en médecine porcine ont effectué les évaluations comportementales. Afin de limiter la variabilité entre les évaluateurs, ils se sont préalablement mis d'accord sur les définitions du comportement et les ont pratiquées ensemble avant l'essai. Les évaluations pendant l'essai ont été réalisées en aveugle, les vétérinaires n'ayant aucune connaissance de l'appartenance des porcelets au groupe (traité ou témoin). Les observations ont eu lieu deux fois la veille de l'essai (le matin après l'identification des porcelets par un numéro sur le dos et l'après-midi après le marquage des oreilles) et après la procédure chirurgicale. Les points de temps après la castration étaient les suivants : 1 minute après le retour du porcelet dans sa cage (+1 min), puis toutes les 5 minutes pendant 1 heure (60 minutes), à 90 minutes et à 2, 3, 6, 8, 24 et 30 heures. Le score était de 0 lorsque le comportement était absent et de 1 lorsqu'il était présent. Sept comportements ont été pris en compte (Tableau 1).

**Tableau 1** – Description des variables utilisées lors de l'observation des comportements pouvant être liés à la douleur

Comportement	Description
Blotissement	Porcelet couché de façon isolée des autres avec trois pattes ou plus repliées sous le corps.
Prostration	Porcelet éveillé, assis ou debout mais moins mobile avec la tête en bas, plus basse que les épaules
Trémulations/tremblements	Porcelet frissonnant comme s'il avait froid. L'animal peut être allongé, assis ou debout
Raideur	Porcelet allongé ou debout avec les pattes étendues et raides
Cyphose	Porcelet debout avec le dos courbé
Démangeaisons	Grattage au niveau scrotal/périnéal en se frottant sur le sol ou les bords de la case
Mouvements de la queue	D'un côté et de l'autre ou de bas en haut

### 1.5. Analyses

Les données pour l'analyse statistique ont été saisies dans Excel (Microsoft Excel 2016) en permettant une analyse en aveugle. Les statistiques descriptives, y compris les tests de chi deux et ceux de Student pour les comparaisons de moyennes pour les variables pic de cris et aire sous la courbe des cris et les modèles de régression, ont été réalisées avec le logiciel R version 3.6.1 (R Core Team, 2018). La régression ordinale a été utilisée pour analyser les données du score moteur nociceptif (NMR). Des valeurs NMR plus élevées pourraient refléter une plus grande intensité de la douleur ressentie par le porcelet. Les valeurs ont été considérées comme significatives au seuil de 5% et montrant une tendance au seuil de 10%. Un comptage du nombre de comportements exprimés par chaque individu dans chacun des groupes (T et GTri) pour chaque comportement observé sur l'ensemble de la période d'observation a été réalisé. Un nombre important de " mouvements de queue " ayant été observé la veille de l'intervention (matin et après-midi), c'est-à-dire en l'absence de douleur, suggérant dans cet essai une faible spécificité de ce paramètre, ce dernier a été exclu du reste de l'analyse. Les autres comportements observés ont ensuite été additionnés, ce qui est une procédure assez standard étant donné leur variabilité et leur nombre relativement faible. Des modèles de régression linéaire généralisée de Poisson ont ensuite été exécutés pour étudier l'effet dans le temps. Le nombre de porcelets présentant des signes de comportements douloureux a également été comparé entre les groupes T et GTri à 15 min et 40 min après le retour dans leur enclos suite à la castration et sur l'ensemble de la période post-opératoire. De même, l'analyse audio et vidéo a été réalisée en aveugle car un spray bleu a été appliqué sur tous les porcelets traités ou témoins et des coupures ont été effectuées sur les enregistrements afin que leur durée soit similaire. Les analyses audio et vidéo ont été réalisées par une société indépendante.

## 2. RESULTATS

### 2.1. Statistiques descriptives

Cent trois porcelets mâles âgés de 3 à 5 jours provenant de 16 portées différentes ont été sélectionnés. Dans chaque portée, quatre à huit porcelets mâles ont été sélectionnés et répartis au hasard dans le groupe de traitement (GTri) et dans le groupe témoin négatif (T). Par construction, l'âge des deux groupes n'était pas significativement différent ( $P > 0,05$ ). Deux porcelets ont été exclus car ils étaient monorchides. Un problème d'enregistrement vidéo est survenu chez l'un des 101 porcelets restants, empêchant l'évaluation des vocalises et des mouvements pendant la chirurgie au moment de la double incision scrotale. Par conséquent, les données complètes de 100 porcelets ont été analysées ainsi que les données d'un porcelet supplémentaire en dehors de la double incision scrotale. Le groupe GTri comptait 48 porcelets et le groupe T 53

porcelets. Le poids moyen des deux groupes était comparable (poids moyen GTri = 1,91 kg contre poids moyen T = 1,88 kg ;  $P = 0,72$ ).

### 2.2. Per-opératoire

Une réduction significative de la douleur, exprimée par l'intensité maximale des cris des porcelets, a été observée dans le groupe GTri aux étapes d'extraction des testicules de la procédure chirurgicale ( $P < 0,05$ ), mais pas lors de l'incision scrotale (Tableau 2). Une tendance à la réduction de la douleur a également été observée avec le calcul de l'aire sous la courbe (AUC) pour l'extraction du second testicule dans le groupe GTri et était significative pour les deux autres étapes de la procédure, y compris l'incision scrotale ( $P < 0,05$ ). Le coefficient de régression ordinaire des scores de réponse motrice nociceptive (Tableau 3) était de -0,72, la somme du score moteur nociceptif (NMR) dans le groupe GTri diminuant constamment.

**Tableau 2** - Valeurs minimum, moyenne, maximum, médiane et écart-type des pics de cris et de l'aire sous la courbe (AUC) des cris enregistrés aux différents temps de l'intervention chirurgicale (double incision du scrotum et périodes depuis la traction sur le cordon jusqu'à sa coupe pour chacun des testicules) pour les groupes « GTri » et « T ». Résultats des comparaisons de moyennes avec un test de Student en unilatéral. Test. : testicule

		Groupe traité (GTri)					Groupe contrôle(T)					Test de Student
		Min	Moy	Max	Médiane	$\sigma$	Min	Moy	Max	Médiane	$\sigma$	P
Pic de cris, dB	Incision	-24,8	-10,8	-1,7	-9,4	5,6	-40,4	-9,9	-0,8	-7,3	7,3	0,249
	Test. 1	-28,1	-11,1	-2,6	-9,7	6,1	-31,2	-9,0	-31,2	-1,7	5,1	0,009
	Test. 2	-28,7	-12,5	-1,0	-10,8	6,6	-28,7	-10,2	-2,5	-9,4	4,9	0,031
AUC, pixels	Incision	5517	40071	105524	34416	27031	2545	53769	132899	51467	31338	0,005
	Test. 1	4044	33291	91032	30549	21733	3090	45236	95734	46081	24170	0,019
	Test. 2	2839	28139	13693	20504	23431	3243	33978	97998	30859	19790	0,072

**Tableau 3** : Nombre de porcelets pour chaque groupe présentant un score de 0, 1 et 2 par temps d'observation en termes de réponse motrice nociceptive (NMR) (score 0 : pas de réponse, score 1 : réponse faible, score 2 : réponse forte)

Score de douleur	Groupe « GTri »			Groupe « T »		
	0	1	2	0	1	2
NMR_1 : double incision du scrotum	10	32	5	9	35	9
NMR_2 : traction sur le premier testicule	8	34	5	2	40	11
NMR_3 : coupe du premier cordon spermatique	5	40	2	5	41	7
NMR_4 : traction sur le deuxième testicule	11	32	4	5	41	7
NMR_5 : coupe du deuxième cordon spermatique	9	33	5	8	42	3

### 2.3. Post-opératoire

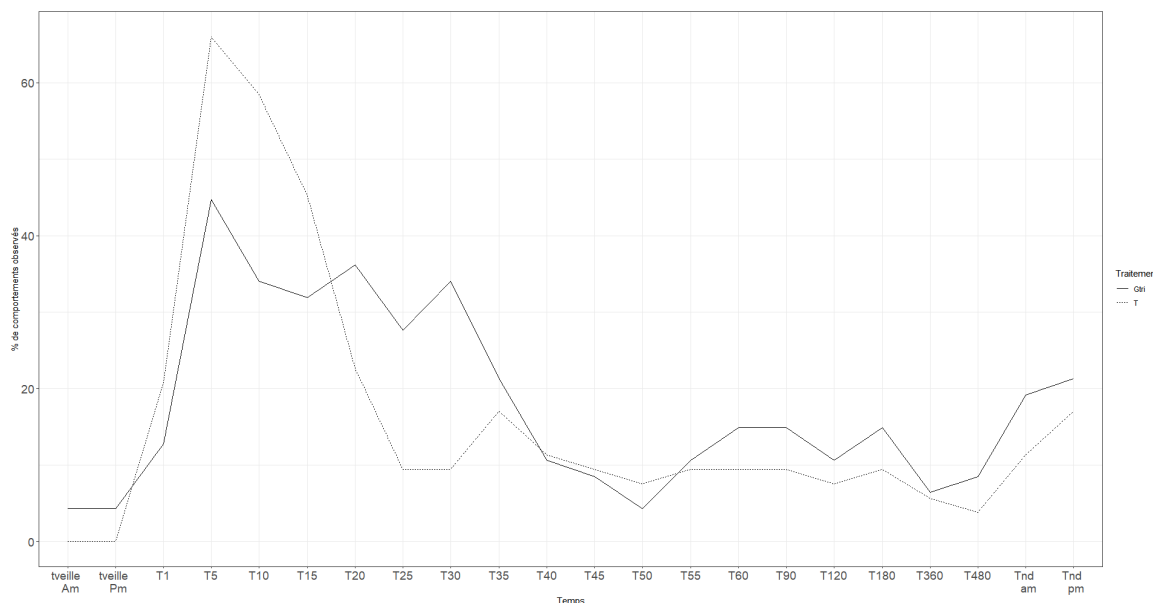
Le tableau 4 présente le décompte du nombre de comportements exprimés par chaque individu dans chacun des groupes (GTri et T) pour chaque comportement observé sur toute la période d'observation. Dans le groupe GTri, il y a moins de "blotissement", de "prostration" et de "cyphose" mais plus de "mouvements de queue" et de "démangeaisons".

**Tableau 4** - Nombre (et répartition) de comportements observés par catégorie dans chacun des deux groupes (GTri et T) depuis le retour dans la case du porcelet jusqu'au lendemain soir.

	Groupe GTri	Groupe T
Blotissement	40 (47%)	45 (53%)
Prostration	23 (31%)	52 (69%)
Trémulation/tremblement	58 (57%)	44 (43%)
Raideur	12 (50%)	12 (50%)
Cyphose	10 (42%)	14 (58%)
Démangeaisons	39 (62%)	24 (38%)
Mouvement de la queue	122 (62%)	74 (38%)

La figure 1 montre la somme des résultats du comptage des comportements observés sur l'ensemble de la période d'observation. Dans les deux groupes (GTri et T), on observe une diminution du nombre de comportements douloureux au fil du

temps. Le modèle de régression linéaire généralisée de Poisson sur cette période n'est significatif ni pour l'effet du traitement ( $P = 0,55$ ) ni pour l'interaction temps\*traitement ( $P = 0,08$ ).



**Figure 1** - Nombre de comportements (en ordonnées) exprimés par les porcelets selon le groupe d'appartenance (GTri ou T) aux différents temps d'observation après retrait du comportement « mouvement de queue »

Sur les 15 premières minutes après le retour des porcelets dans leur enclos, le nombre de comportements douloureux observés dans le groupe GTri semble être plus faible que dans le groupe T. La différence est confirmée de manière hautement significative par un modèle de régression linéaire généralisée de Poisson sur ces 15 premières minutes ( $P = 0,007$ ). L'interaction temps\*traitement n'est pas significative ( $P = 0,99$ ) pour ce laps de temps. Sur les 40 premières minutes, le modèle de régression de Poisson n'est plus significatif pour l'effet du traitement ( $P = 0,76$ ). L'interaction temps\*traitement reste non significative ( $P = 0,09$ ).

Le tableau 5 illustre un plus grand nombre de porcelets n'ayant pas observé de comportement douloureux dans les 15 premières minutes après le retour dans l'enclos dans le groupe GTri par rapport au groupe T et un plus petit nombre de porcelets ayant observé un ou plusieurs comportements douloureux. Cela reflète un effet de réduction de la douleur plus important dans le groupe GTri par rapport au groupe T lorsque les porcelets sont retournés dans l'enclos, qui est plus prononcé dans les 15 premières minutes

**Tableau 5** - Nombre de porcelets sans ou avec  $\geq$  une observation de comportements de douleur pour chaque groupe : « GTri » et « T ». Résultats de comparaison des proportions avec des tests du chi deux

	Intervalle de temps entre la fin de la castration et le retour dans la case											
	15min				40 min				Temps total			
	GTri (n=47)	T (n=53)	Total (n=100)	P	GTri (n=47)	T (n=53)	Total (n=100)	P	GTri (n=47)	T (n=53)	Total (n=100)	P
Nombre de porcelets avec $\geq$ une observation de comportement de douleur	22 (47%)	37 (70%)	59 (59%)	0,033	35 (74%)	42 (79%)	77 (77%)	0,74	44 (94%)	47 (89%)	91 (91%)	0,6
Nombre de porcelets sans observation de comportement de douleur	26 (55%)	16 (30%)	42 (42%)	0,019	13 (28%)	11 (21%)	24 (24%)	0,57	4 (9%)	6 (11%)	10 (10%)	0,89

### 3. DISCUSSION

Il y a un besoin urgent de trouver des solutions pour les élevages qui devront continuer à castrer les porcelets mâles tout en

répondant aux contraintes de respect du bien-être animal, législatives et économiques. Ces protocoles doivent être efficaces, pratiques et sûrs d'utilisation. Cette étude visait à étudier l'efficacité et la faisabilité terrain en France d'un

protocole associant (i) sucrose 30% administré par voie orale, (ii) l'instillation d'un gel anesthésique associant deux anesthésiques locaux, de l'adrénaline et un antiseptique, (iii) du méloxicam par injection intra-musculaire.

Plusieurs autres essais de protocoles médicamenteux ont été rapportés dans la littérature avec des résultats parfois discordants et des comparaisons de résultats rendus difficiles par les différentes méthodes de mesures de la douleur employées en l'absence de mesure de référence (« *gold standard* »). Ainsi, on trouve l'utilisation de plusieurs mesures indirectes telles que des réponses physiologiques, motrices ou vocales, des scores de grimaces faciales, des mesures utilisant la thermographie ou des observations de perturbation du comportement en post-opératoire. Il est alors généralement admis qu'il faut mesurer au moins deux variables indicatrices de douleur par critère de mesure. Dans une revue récente de la littérature, les réponses motrices et vocales pendant l'opération et les observations comportementales en post opératoires qui ont été suivies dans cette étude ont été soulignées comme étant parmi les indicateurs de mesure de la douleur les plus sensibles et spécifiques (Sheil et Polkinghorne, 2020).

Malgré cela, on peut noter que les observations de comportements pouvant signaler de la douleur en post opératoire ne sont pas simples. Dans cet essai, elles ont été réalisées par quatre opérateurs différents tous vétérinaires spécialistes de l'espèce porcine. Un entraînement commun préalable visait à s'assurer de réduire la variabilité inter-opérateurs mais celle-ci n'a pu être complètement exclue et a pu avoir un impact sur les résultats observés. Par ailleurs, la spécificité du comportement « mouvement de la queue » s'est avéré discutable dans notre cas.

Le sucrose à 30% administré par voie orale semble dans cette étude potentiellement intéressant pour certains opérateurs pour gérer l'inconfort du porcelet lors de sa manipulation et de l'incision cutanée. Ainsi le résultat est significatif lors de la mesure de l'aire sous la courbe des cris reflétant une mesure totale des vocalises même si le résultat n'est pas significatif sur le pic de cri. Il est alors important que son administration se fasse en sorte de favoriser la succion de la solution par l'animal. L'essai confirme aussi les résultats de Sheil *et al.* (2021), relatifs à l'efficacité du gel anesthésique pour gérer la douleur per-opératoire et immédiatement après le retour dans la case des porcelets dans un contexte de terrain en France. L'utilisation du gel anesthésique en instillation locale a l'avantage de ne pas nécessiter d'injection intra-testiculaire à l'aide d'une aiguille, qui peut être une procédure délicate et technique à réaliser en

conditions de terrain, parfois en extérieur et qui peut être elle-même douloureuse (Sheil *et al.*, 2021). L'utilisation d'anti-inflammatoire non stéroïdiens comme le méloxicam apparaît néanmoins aussi nécessaire pour prolonger l'effet analgésique. Selon l'autorisation de mise sur le marché, le méloxicam doit être administré au moins 30 minutes avant la chirurgie et non après la chirurgie comme cela a été fait dans notre essai. Cependant, afin d'éviter l'inconvénient d'une double manipulation des porcelets et donc d'un stress supplémentaire, nous avons choisi de l'utiliser à la fin de la castration. La seconde raison était que son effet pouvait prendre le relais de celui du gel anesthésique qui était rapporté comme agissant encore au moins 2 heures après la chirurgie (Sheil *et al.*, 2021).

Dans l'essai, afin de rendre les mesures les plus standardisées possibles et donc comparables, un système de contention fixe a été utilisé après l'administration orale de sucrose à 30%. Nous avons constaté que l'utilisation de ce système n'était pas optimale sur le terrain en France en raison de la variabilité de la taille et du poids des porcelets à castrer et d'une manipulation stressante pour les porcelets, même si elle peut présenter des avantages en termes d'ergonomie pour l'opérateur. Une étude supplémentaire a donc été menée afin d'affiner la technique applicable en élevage « plein air » et « bâtiment ». Au cours de celle-ci, chaque opérateur a eu la possibilité d'adopter la procédure qui lui semblait la plus pertinente compte tenu des contraintes minimales à respecter pour garantir l'efficacité du protocole, mais aussi de ses habitudes de travail et de la configuration de l'élevage. Dans tous les cas, la contention a été manuelle. Il est aussi apparu que l'organisation du travail par lots de deux portées s'avérait être le procédé permettant la meilleure optimisation du temps pour l'opérateur tout en garantissant l'efficacité des médicaments utilisés.

## CONCLUSION

Il est pertinent de proposer aux acteurs de terrain un protocole de prise en charge de la douleur associant le gel anesthésique testé dans cette étude, à l'utilisation de méloxicam en intra-musculaire. Par ailleurs, dans la mesure où l'administration de sucrose semble présenter un avantage, comme suggéré dans cet essai, pour réduire la douleur à l'incision, son administration pourrait se faire de façon concomitante avec le méloxicam par voie orale si le méloxicam avait une présentation adaptée à cette voie d'administration pour cette catégorie d'animaux (porcelets). Cet aménagement du protocole permettrait une réduction des manipulations et donc un gain de temps, ainsi que la suppression de toute procédure d'injection.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Carbajal R., Gréteau S., Arnaud C., Guedj R., 2015. Douleur en néonatalogie. Traitements non médicamenteux. Arch. Pediatr., 22(2), 217-21.
- Courboulay V., Hemonic A., Gadonna M., Prunier A., 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 Rech. Porcine, 42, 27–34.
- Davis K., Seddon Y., Creutzinger K., Bouvier M., Brown J., 2017. An investigation into the use of sucrose to reduce castration pain in piglets. Can J. Anim. Sci., 97, 439–47.
- R Core Team, 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- Sheil M., Polkinghorne A., 2020. Optimal methods of documenting analgesic efficacy in neonatal piglets undergoing castration. Animals, 10(9), 1450. Doi: 10.3390/ani10091450.
- Sheil M., De Benedictis GM, Scollo A, Metcalfe S, Innocent G, Polkinghorne A, Gottardo F., 2021. Efficacy of intra-operative topical wound anesthesiati mitigate piglet castration pain – a large multi-centered field trial. Animals, 11(10) 2763. doi: 10.3390/ani11102763