Incidence du type d'anesthésie sur la qualité de la viande

• Comparaison des battements cardiaques durant le passage en restrainer

• Incidence sur la fréquence des pétéchies sur carrés désossés

Depuis ces dernières années, des recherches sont menées dans différents pays pour améliorer les systèmes existants, l'objectif étant d'optimiser la manipulation des porcs. Elles prennent en compte le bien-être animal, la qualité de la viande et l'absence de points de sang, d'hématomes et de fractures.

L'objectif de l'étude est de comparer l'incidence de différents types d'anesthésie sur la fréquence des pétéchies observées sur carrés désossés, ainsi que l'incidence de différents types de restrainer sur les fréquences cardiaques et la qualité de la viande.

Les pétéchies dues à l'éclatement des petits vaisseaux sanguins sont essentiellement provoquées au moment de l'anesthésie.
Selon les publications de nombreux auteurs, les anesthésies électriques, du fait de contractions violentes des muscles, engendrent plus souvent ce type de défaut que les anesthésies au CO_2.Toutefois, une bonne maîtrise de l'électronarcose permet de réduire le nombre et l'importance des points de sang.

Au Danemark, la mise au point d'un nouveau matériel d'anesthésie au CO_2, basé sur des groupes de 4 à 5 porcs, permet de supprimer les longs couloirs individuels qui servent, dans les anciens modèles au CO_2, à conduire les animaux vers les nacelles. Le porc est ainsi moins stressé et se déplace plus facilement. Une diminution des défauts sur couenne et des points de sang est alors constatée. Au moment de l'anesthésie électrique, les porcs sont bloqués : en cage, dans le cas d'un abattoir à faible cadence ou dans un restrainer en forme de V, dans les abattoirs à forte cadence. Or, les porcs n'aiment pas se retrouver seuls et manifestent de l'aversion lorsqu'ils se sentent bloqués ou maîtrisés.

Un nouveau système de restrainer à bande porteuse (MIDAS) est actuellement disponible et semble nettement moins contraignant pour les animaux. Les porcs ne sont plus coincés par les flancs comme dans les restrainers en V, mais sont portés sous le ventre par un tapis porteur. Les flancs étant libres, les côtes ne sont donc plus comprimées. Les animaux paraissent plus calmes et l'intensité des cris a nettement diminué.

Ce restrainer est équipé d'un « œil électronique » qui permet de bien positionner les deux électrodes principales (oreille-oreille), quelles que soient la taille de l'animal et la position de sa tête. Une troisième électrode se positionne au niveau du cœur et permet de bloquer les contractions musculaires, que l'on observe après la phase de tétanisation, dans les 15 à 20 s qui suivent une anesthésie électrique classique. Le voltage a été très fortement réduit, de plus de moitié.

Robert KÉRISIT,
Patrick CHEVILLON,
Jacques BOULARD,
Barnabé GRIOT

Les caractéristiques sont les suivantes :	voltage	durée d'application	ampérage
➜ pour les deux électrodes principales :	230 V	2,4 s	2,4 à 2,8 A
➜ pour la troisième électrode :	100 V	2,4 s	1,2 à 1,3 A

La commercialisation de certaines pièces de découpe sur les marchés internationaux conduit les entreprises à rechercher le zéro défaut. Les salaisonniers des secteurs cuit ou sec décottent ou refusent les jambons avec des défauts apparents ou de présentation. Il s'agit principalement des points de sang, fractures et hématomes. Des points de sang dans d'autres pièces comme la longe sont également observés. Certains proviennent de légers hématomes, observés sous les côtes lorsque l'on désosse les longes. Ces points de sang ne sont pratiquement pas visibles lorsque la longe est commercialisée sous forme de côtes de porc, mais ils le sont lorsque la longe est commercialisée sous forme de carrés désossés et notamment lorsque le muscle long dorsal est bien paré comme, par exemple, pour le marché japonais.

La grille de notation des carrés désossés a été établie en fonction des exigences d'un marché export.

Fréquence des pétéchies dans les carrés désossés

classe I

absence de points de sang et de rougeurs

classe III

présence de points de sang et rougeurs

Incidence du type d'anesthésie sur la fréquence des pétéchies dans les carrés désossés

La grille de notation des carrés désossés a été établie en fonction des exigences d'un marché export. Trois classes principales ont été établies :

- **Classe I** : carrés normaux ne comportant ni rougeur, ni points de sang
- **Classe II** : présence de points de sang ou rougeurs superficielles qui nécessitent un parage très léger.
- **Classe III** : présence de points de sang et rougeurs qui nécessitent un parage plus profond ou le déclassement de la pièce.

Des photographies ont permis aux opérateurs de s'étalonner avant chaque séance d'observation dans les différentes entreprises ayant participé à l'étude.

Dans les cas extrêmes, des rougeurs ou points de sang sont présents sous plusieurs côtes. Ils sembleraient provenir d'une forte compression des muscles contre les côtes. Cela peut être provoqué par des animaux qui se débattent dans le restrainer ou par les contractions musculaires liées au passage du courant électrique.

- Les résultats obtenus montrent que la fréquence des points de sang dans les carrés désossés n'est pas négligeable lorsque les animaux sont anesthésiés **dans les restrainers en V**. Les résultats sont pratiquement identiques quel que soit le type de restrainer, deux double-bandes pour chaîne à grande cadence ou une double-bande pour chaîne à moyenne cadence.

Il existe des différences sensibles entre les entreprises, notamment en ce qui concerne les carrés les plus touchés, c'est-à-dire ceux de la classe III. Elles peuvent s'expliquer par des différences de préparation et de conduite des animaux à l'anesthésie, par l'usure et la qualité de l'entretien du matériel.
Plusieurs auteurs ont signalé que la fréquence des points de sang augmente quand le porc reste bloqué dans le restrainer et qu'il y séjourne longtemps car la vitesse de rotation est trop lente ou lorsque les deux bandes ne tournent pas à la même vitesse à cause de l'usure et le manque d'entretien du matériel. Toute excitation trop élevée des animaux, avant et pendant l'anesthésie, provoque des dommages.

Les petits pièges automatiques basés sur le même principe que les restrainers en V provoqueraient les mêmes inconvénients. Pour réduire de façon conséquente les fractures au niveau des membres, le contact des pattes avec le sol est évité. Les membres sont libres mais les porcs sont tenus au niveau des flancs ce qui explique les rougeurs et points de sang qui apparaissent parfois au niveau des côtes.

- **Dans les restrainers à bandes porteuses**, les pattes sont libres et les flancs ne sont pas bloqués comme dans un système en V. Dès lors, il n'y a pratiquement plus de carrés nécessitant un parage approfondi. Une bonne préparation des animaux et une cadence très rapide du restrainer donneraient de très bons résultats, au moins équivalents à ceux obtenus par l'anesthésie au CO_2. De plus, les différences

Tableau II - Présence ou absence de points de sang sur épaules en fonction de deux types de restrainer

	Absence de points de sang (%)	Présence de points de sang superficiels (%)	Présence de points de sang nécessitant un parage (%)
Abattoir A : restrainer double bande en V, électrodes près des épaules. N = 49	38,5	48,7	12,8
Abattoir B : restrainer à bande porteuse MIDAS, électrodes oreille-oreille. N = 46	80,5	17,0	2,5

entre les entreprises seraient atténuées.

Mais, il n'y a pas que le mode de contention qui a été modifié sur les restrainers à bande porteuse. L'utilisation d'un oeil électronique permet un bon positionnement des électrodes de chaque côté du cerveau, et le voltage a été réduit pratiquement de moitié.

Comme indiqué dans de nombreuses publications, l'anesthésie au CO_2 pose moins de problème au niveau des points de sang mais ne permet pas d'atteindre des cadences élevées.

Dans trois entreprises, l'origine des animaux a pu être relevée. Dans deux unités possédant des restrainers en V, les carcasses femelles, en principe les plus conformées et les plus maigres, présentaient des carrés avec une fréquence de points de sang plus élevée. Le restrainer à bande porteuse ne faisait pas ressortir cette tendance.

En conclusion, le type d'anesthésie influe beaucoup sur la présence de points de sang visibles sur les carrés désossés. D'autres facteurs interviennent et sont liés à la préparation des animaux, notamment la conduite à l'anesthésie : cadence, arrêts de restrainers ainsi qu'à l'entretien du matériel.

A la demande d'une entreprise, des observations ont également été réalisées sur des épaules. Un même lot de porcs était orienté sur deux abattoirs différents et abattus pratiquement à la même heure. Avec un type de restrainer, les électrodes très écartées s'appliquaient près des épaules. Dans l'autre cas, il s'agissait d'un restrainer à bande porteuse dont les électrodes s'appliquent sur la tête (oreille-oreille) (tableau II).

La forte présence de points de sang dans les épaules des porcs abattus dans l'abattoir A paraît pouvoir s'expliquer directement par le positionnement des électrodes à proximité des épaules. Les électrodes doivent donc s'appliquer, autant que possible, de chaque côté de la tête (oreille-oreille ou oeil-oreille) et non près des membres.
Grâce aux nouveaux restrainers, une bonne application des électrodes limite considérablement la présence de points de sang dans les épaules.

Incidence du type de restrainer sur la fréquence des battements cardiaques des porcs

Protocole expérimental

Le protocole détaillé est disponible sur simple demande auprès du pôle Qualité de l'ITP
(tél 02 99 60 98 40).

Deux répétitions ont été réalisées. Deux types de restrainer sont comparés au restrainer à bande porteuse. Dans les trois abattoirs retenus pour l'étude, les cadences des chaînes étaient proches de 280 porcs/heure.

Au total, les comparaisons ont porté sur 4 lots de 100 à 150 porcs issus de quatre élevages. La mise à jeun «standardisée» imposait 20 à 24 heures de jeûne au moment de l'abattage. Chaque lot était séparé en deux, en tenant compte d'une répartition cohérente par sexe. Chaque abattoir recevait la moitié de deux lots issus de deux élevages. Dans tous les cas, les porcs ont été ramassés la veille au soir et ont subi un temps d'attente en abattoir relativement long (6 à 7 heures) avant d'être conduits à l'anesthésie vers 7 heures du matin.

Les battements cardiaques ont été enregistrés sur 20 porcs par répétition, répartis équitablement entre les élevages et les abattoirs (2 x 2 x 5 ceintures). Les données ont été principalement exploitées depuis les phases d'attente en bouverie jusqu'à l'anesthésie, restrainer compris.
L'enregistrement des battements cardiaques est un indicateur facilement mesurable de l'intensité du stress, ou de l'activité physique des animaux.

Les deux études se sont succédées à trois mois d'intervalle, l'une au cours de l'été 1997, l'autre au cours de l'automne :

« Une bonne application des électrodes limite considérablement la présence de points de sang dans les épaules. »

Tableau III - Moyenne des battements cardiaques par minute durant les différentes phases qui précèdent le passage à l'anesthésie

Les différentes phases qui précèdent l'anesthésie	Abattoir I (restrainer à bande porteuse)	Abattoir II (restrainer en V à quatre bandes)
- 30 minutes ↔ - 3 heures (repos)	108,7 (± 31,9)	100,4 (± 26,7)
- 3 minutes ↔ - 30 minutes (douchage)	117,2 (± 30,7)	111,5 (± 29,0)
- 40 s ↔ - 3 minutes (couloir d'anesthésie)	151,2 (± 45,0)	141,5 (± 49,0)
Entrée du restrainer ↔ - 40 s (passage dans le piège)	168,2 (± 46,1)	196,2(± 44,9)
Passage dans le restrainer : durée 20 s	179,0 (± 42,6)	224,4 (± 4,1)

( ) écart-type

Le rythme cardiaque s'élève à mesure que les porcs s'approchent de l'anesthésie

- La première étude a permis de comparer un restrainer à bande porteuse type MIDAS à un restrainer en V à quatre bandes.
- Lors de la deuxième étude, le restrainer à bande porteuse MIDAS a été comparé à un restrainer en V à deux bandes.

Les principaux résultats obtenus du repos en bouverie jusqu'à l'anesthésie

Les mesures des battements cardiaques enregistrés durant la phase de repos en bouverie, puis lors de la conduite à l'anesthésie, et durant les 20 secondes de passage dans le restrainer, sont présentées dans le tableau III.

Plusieurs études de l'ITP ont montré que le rythme cardiaque des porcs charcutiers varie de 80 à plus de 240 battements par minute. Dans le cas présent :

- Durant la période de repos en abattoir (- 30 minutes ↔ - 3 heures), le rythme cardiaque des porcs est bas et peu différent entre les deux entreprises.
- Il s'élève un peu durant la phase de douchage des animaux précédant la sortie des porcs vers l'anesthésie.
- Le rythme cardiaque s'élève de façon conséquente lors de la sortie des porcs dans le couloir d'anesthésie.
- Il devient élevé dans le piège avant l'entrée dans le restrainer, surtout dans l'abattoir II.

Lors de leur passage dans le piège, les porcs de cet abattoir paraissent plus excités. Cela s'explique en partie par l'intensité des bruits, par leur manipulation et la pratique d'un stockage intermédiaire dans le piège. Toutefois, cette différence est limitée aux 40 secondes qui précèdent l'entrée dans le restrainer, ce qui reste raisonnable. Dans les deux abattoirs, le stress de la conduite à l'anesthésie est réduit dans le temps à moins de 3 minutes.

Lors du passage dans le restrainer, les porcs transitant par le restrainer à bande porteuse semblent moins stressés que ceux passant par le restrainer en V. La différence de battements cardiaques entre les deux systèmes est proche de 45 battements/minute. Le seuil maximal des enregistrements est de 239 battements par minute. Lors du passage dans le restrainer en V, une moyenne élevée et un écart type très réduit s'expliquent par l'obtention de valeurs extrêmes, proches du seuil maximal d'enregistrement de l'appareil, ce qui laisse supposer, dans ce cas, une sous-estimation des valeurs réelles des battements.

La comparaison des fréquences cardiaques observées dans les deux types de restrainer est illustrée par le graphique I.

Comparaison d'un restrainer à bande porteuse et d'un restrainer en V à deux bandes

Les résultats obtenus durant les différentes phases d'enregistrement sont présentées dans le tableau IV.

Entre la phase de repos et la phase de douchage, le rythme car-

Graphique I - Comparaison des fréquences cardiaques observées dans deux restrainers

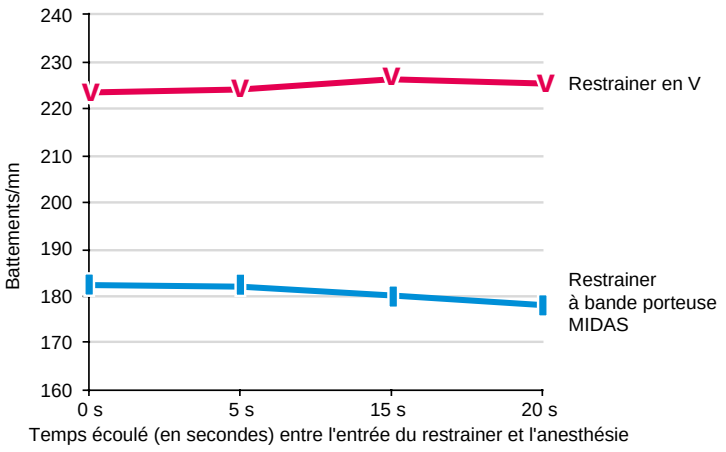


Tableau IV - Moyennes des battements cardiaques par minute durant les différentes phases qui précèdent l'anesthésie

Les différentes phases qui précèdent l'anesthésie	Abattoir I (restrainer à bande porteuse)	Abattoir III (restrainer en V à deux bandes)
- 30 minutes ↔ - 3 heures (repos)	116,3 (± 29,6)	125,0 (± 29,0)
- 3 minutes ↔ - 30 minutes (douchage)	117,2 (± 26,0)	129,4(± 31,3)
- 40 s ↔ - 3 minutes (couloir d'anesthésie)	180,6 (± 33,7)	181,6 (± 33,0)
Entrée du restrainer ↔ - 40 s (passage dans le piège)	200,2 (± 29,0)	195,4 (± 42,5)
Passage dans le restrainer : durée 20 s	195,1 (± 10,3)	214,3 (± 11,7)

( ) écart type

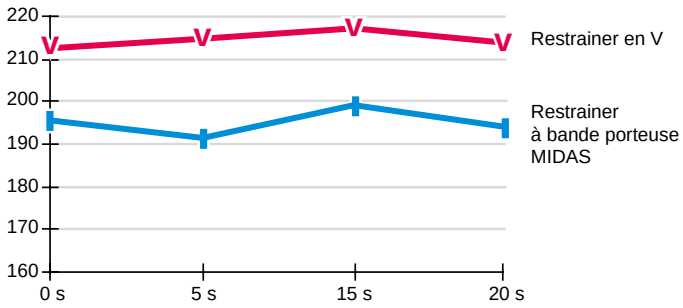
Tableau VI - Valeurs moyennes des mesures de qualité de viande pour des porcs anesthésiés électriquement selon deux techniques différentes

	Abattoir I Restrainer à bande porteuse	Abattoir II Restrainer en V double bandes	Différence
pH_1 : 26 mn muscle demi-membraneux	6,47 (± 0,21)	6,41 (± 0,24)	*
Nombre de carcasses	146	132	
pHu muscle demi membraneux	5,67 (± 0,12)	5,67 (± 0,18)	NS
Nombre de carcasses	70	95	

$*p < 0,05$ NS : non significatif

La mesure de pH_1 est un bon indicateur du niveau de stress et de la qualité de la conduite à l'anesthésie.

Graphique II - Evolution des différences observées entre deux types de restrainer lors du passage des animaux



diaque varie très peu dans les deux entreprises. Les animaux paraissent plus excités dans l'abattoir III. Dans les deux entreprises, le rythme cardiaque s'accroît brutalement lors du passage des animaux dans le couloir d'anesthésie et devient élevé lors du passage dans le piège, avant l'entrée du restrainer.

Les différences entre les deux abattoirs sont minimes. Toutefois, dans les deux cas, les animaux paraissent plus excités durant les trois minutes qui précèdent l'entrée dans le restrainer, que lors de la première répétition.

Durant les 20 secondes de passage dans le restrainer, le restrainer en V à double bande semble induire des fréquences cardiaques plus élevées que celui à bande porteuse. Les différences paraissent moins importantes que lors de la première répétition. Elles confirment cependant la supériorité du restrainer à bande porteuse par rapport aux restrainers en V quand on considère l'intensité du stress subi par les animaux, la fréquence et l'intensité de leurs cris. Les animaux portés sous le ventre semblent plus à l'aise.

Le graphique II illustre l'évolution des différences observées entre les deux types de restrainer lors du passage des animaux.

Incidence du type de restrainer sur la qualité technologique des viandes de porc

La mesure de pH_1 est un bon indicateur :

- du niveau de stress subi par le porc dans les moments qui précèdent l'anesthésie (c'est-à-dire depuis la fin de la période de repos en bouverie jusqu'au passage à l'anesthésie),
- de la durée et de la qualité de l'anesthésie.

Un stress élevé durant cette période induira un développement de la rigidité des membres et la chute rapide du pH dans le muscle Longissimus dorsi et le semi-membraneux.

« Il existe des différences importantes entre entreprises utilisant un même type de matériel d'anesthésie. »

Lors de la comparaison du restrainer à bande porteuse au restrainer en V à deux double bandes, il a été possible de mesurer le pH1 de tous les porcs dans les deux abattoirs, au même moment, c'est-à-dire 26 minutes après l'anesthésie. Les facteurs élevages, génétiques, heure de mesure et site de mesure étant standardisés entre les deux abattoirs, la différence observée serait en grande partie imputable au vécu du porc dans le restrainer et au moment de l'anesthésie.

Le tableau VI montre qu'il existe une différence de 0,06 unité de pH_1 entre les deux lots. L'intensité du stress serait donc plus conséquente lors du passage des animaux dans le restrainer en V.

« La préparation des animaux et la conduite à l'anesthésie doivent être bien maîtrisées. »

La répartition des mesures de pH_1 vient confirmer la différence entre les moyennes par abattoir.
L'abattoir II présente 4,6 % de carcasses de type PSE contre seulement 1,4 % pour l'abattoir I. Les différences sont plus importantes lorsque l'on considère les viandes à tendance PSE. Il y en a 9,6 % dans l'abattoir disposant du restrainer à bande porteuse contre 18,2 % dans l'autre (graphique III).

Au total, l'observation des points de sang dans les carrés désossés, l'analyse des fréquences cardiaques et des mesures de pH_1 confirment un niveau de stress moins intense dans les restrainers à bande porteuse par rapport aux restrainers en V .
Les moyennes de pH24 sont identiques dans les deux abattoirs. Cela paraît logique puisque les porcs étaient issus des mêmes élevages avec des mises à jeun et des durées de jeûne comparables au moment de l'anesthésie.

Conclusion

Le mode d'anesthésie et le type de matériel utilisé influencent le bien-être animal, avec des conséquences possibles sur la présence de points de sang dans les viandes, sur la fréquence des viandes PSE et sur l'intensité des battements cardiaques.

D'après les observations et mesures réalisées dans plusieurs entreprises utilisant différents types de matériel d'anesthésie, il apparaît que :

- Le restrainer à bande porteuse, muni d'un dispositif d'anesthésie à moyen voltage et haute fréquence et d'un dispositif électronique de positionnement des électrodes, diminue la présence de points de sang sur les carrés désossés quand on le compare à un restrainer en V haut voltage à double bande ou deux double bandes.

- Les fréquences de pétéchies observées avec ce nouveau système sont proches de celles obtenues avec une anesthésie au gaz carbonique. Des influences mineures du sexe et de la TVM sur l'apparition des points de sang sur carrés désossés seraient à confirmer.

Le restrainer à bande porteuse atténue l'intensité du stress subi par les animaux lors de leur passage. Cela se traduit par une diminution des fréquences des battements cardiaques et des cris, ainsi que par une légère baisse de la fréquence des viandes PSE.

Il existe des différences importantes entre entreprises utilisant un même type de matériel d'anesthésie.
La préparation des animaux et la conduite à l'anesthésie doivent être bien maîtrisées. L'absence de couloir individuel, la conduite par petits lots adaptés à la cadence de la chaîne (voir Guide des bonnes pratiques), l'absence de stock tampon devant l'entrée du piège, d'arrêt du restrainer lorsqu'il contient des animaux et d'une cadence élevée du restrainer dans la mesure où le tapis de saignée est suffisamment long, constituent des facteurs importants d'amélioration du bien-être animal et de la qualité des viandes. ■

Etude réalisée avec le concours financier de l'OFIVAL - Sept 1999

Contact :
robert.kerisit@itp.asso.fr
patrick.chevillon@itp.asso.fr
jacques.boulard@itp.asso.fr