

Conférence

MARTINE DENICOURT

DMV, M.S.C.
FACULTÉ DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL



**EUTHANASIE À LA FERME :
UNE NOUVELLE MÉTHODE
ÉLECTRISANTE !**



Euthanasie à la ferme : une nouvelle méthode électrisante !

DMV, M. SC., FACULTÉ DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE, UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

COLLABORATEURS: CHRISTIAN KLOPFENSTEIN, D.M.V., PH. D., CDPQ

VALÉRIE DUFOUR, M. SC., CDPQ

FRANCIS POULIOT, ING., M.B.A., CDPQ

L'euthanasie des porcs à la ferme est souvent requise pour éliminer les animaux blessés ou encore trop malades. Tout d'abord, il faut se rappeler que le terme « euthanasie » prend origine des mots grecs : *eu* (bien) et *thanos* (mort). Ainsi, l'euthanasie se définirait comme une mort douce. Le nombre de porcs candidats à l'euthanasie à la ferme sont beaucoup plus nombreux depuis que le gouvernement fédéral a décidé de resserrer l'application de son Règlement sur la santé des animaux (Partie XII, articles 136 à 158). L'application plus stricte de ce règlement est perçue très positivement par tous les experts en bien-être animal mais, en contrepartie, cela exige l'élimination à la ferme d'un plus grand nombre d'animaux considérés « fragilisés » ou « à risque ».

Les méthodes utilisées par les producteurs de porcs pour euthanasier les porcs fragilisés doivent être approuvées par les experts en bien-être animal et elles doivent être acceptables et sécuritaires pour les producteurs. Les méthodes préconisées ne doivent pas seulement tuer les animaux mais elles doivent permettre l'« euthanasie » dans le sens étymologique du terme. Les méthodes d'euthanasie reconnues doivent respecter plusieurs principes : 1) avant l'euthanasie, on doit assurer la contention de l'animal avec un minimum de stress et ne pas créer une situation de crainte et de peur; 2) la méthode d'euthanasie devra être adaptée à l'âge et au poids du porc; 3) la technique utilisée devra entraîner une perte de conscience (cérébrale) rapide, pour ne pas dire quasi instantanée, suivie de la mort de l'animal; 4) la technique utilisée devra être efficace et irréversible dès sa première application; 5) finalement, la technique utilisée doit être sécuritaire pour le personnel qui l'exécute. La plupart des méthodes d'euthanasie jugées acceptables sont résumées au tableau 1.

L'apparence visuelle de la procédure d'euthanasie constitue un aspect très important pour que cet acte soit considéré acceptable par les producteurs et le public en général (image de la production). Par exemple, les méthodes les plus communément utilisées à la ferme, soit celles qui impliquent des traumatismes crâniens (armes à feu, pistolet percuteur et chocs crâniens) avec pertes de sang et, très souvent, un réflexe nerveux de pédalage, sont considérées répugnantes par la plupart des producteurs. Malgré leur efficacité et leur rapidité d'application, les producteurs n'aiment pas utiliser ces méthodes et ils sont particulièrement concernés par l'image négative projetée par ces techniques auprès des consommateurs et des organisations vouées à la défense des droits des animaux.



Plusieurs méthodes d'euthanasie sont recommandées pour l'espèce porcine (tableau 1). Ces méthodes ont été évaluées et validées par des comités d'experts de plusieurs pays. La méthodologie considérée la plus intéressante est la surdose de produits anesthésiants telle que pratiquée chez les animaux de compagnie. Cette technique est certainement la meilleure mais elle n'est pas accessible aux producteurs car l'utilisation de ces produits médicamenteux est risquée et ils doivent être utilisés sous supervision vétérinaire. Tel que mentionné antérieurement, les méthodes les plus accessibles aux producteurs sont celles qui entraînent le trauma crânien par l'usage d'armes à feu, de marteaux percuteurs spécialement conçus à cette fin ou encore pour les plus petits porcelets (< 5,5 kg) par la technique dite du « cabochage¹ ». L'anesthésie par intoxication au CO₂ a été essayée par certains producteurs mais elle n'est pas nécessairement plus acceptable d'un point de vue esthétique puisque l'animal peut avoir des spasmes musculaires avant de mourir. Finalement, la technique qui suscite le plus d'intérêt à la ferme est la technique d'euthanasie par électrocution des porcs.

TABEAU 1
MÉTHODES D'EUTHANASIE APPROPRIÉES SELON LE POIDS

MÉTHODES	Porcelets <21 jours < 5,5 kg	Pouponnière < 10 sem. < 32 kg	Engraissement croissance < 68 kg	Engraissement finition > 68 kg	Adultes - truies et verrats
CO ₂ *	oui	oui	non réalisable	non réalisable	non réalisable
Arme à feu	non	oui	oui	oui	oui
Marteau percuteur	non	oui	oui	oui	oui
Électrocution**	oui	oui	oui	oui	oui
Surdose d'anesthésiant	oui	oui	oui	oui	oui
Cabochage	oui	non	non	non	non

* CO₂ : dioxyde de carbone (gaz lourd) et non pas CO qui est du monoxyde de carbone

** électrocution : reconnue comme étant fait avec du matériel bien précis sous une tension de 300 V.

Adapté de : On farm euthanasia of swine – options for producer (NPPC et AASV, 1997)

L'euthanasie des porcs par électrocution est en apparence très intéressante pour les producteurs à la ferme car elle est économique et peut s'appliquer à tous les types de porcs. Toutefois, la technique officiellement reconnue a été développée spécifiquement pour l'abattage des animaux destinés à la consommation. Dans ce contexte, on veut insensibiliser l'animal sans nécessairement le tuer (arrêt cardiaque) pour permettre l'exsanguination complète de l'animal lors de la saignée et s'assurer d'avoir une bonne qualité de viande. Cette technique est basée sur l'utilisation d'une source de courant de 300 VCA (volts à courant alternatif) appliquée avec deux électrodes de contact sur la tête de l'animal. Ce voltage élevé permet de faire circuler un courant suffisant dans la tête de l'animal pour entraîner l'insensibilisation sans arrêter le cœur. L'insensibilisation est suivie par la mort de l'animal lors de l'exsanguination. Cette technique, bien que validée pour les abattoirs, n'est pas vraiment appropriée pour la mise à mort des animaux fragilisés à la ferme. De plus, les équipements sont très onéreux (3 750 \$ et 7 650 \$ - Chevillon, 2005) et la présence d'une source de courant de 300 VCA dans le bâtiment d'élevage est jugée peu sécuritaire pour les travailleurs.

¹ « Cabocher » est un verbe typiquement canadien français qui veut dire « frapper à la tête ». La technique du « cabochage » est une technique d'euthanasie acceptable pour les petits porcelets < 5,5 kg.



Certains producteurs de porcs québécois ont développé des techniques d'électrocution en utilisant une source de 110 ou 220 VCA. Auparavant, ces techniques n'étaient pas standardisées ni reconnues par les experts en bien-être animal car ils considéraient que le courant circulant obtenu avec une source de 110 ou 220 VCA s'avérait insuffisant pour garantir l'insensibilisation et/ou la mort rapide des animaux. De plus, les techniques développées par les producteurs étaient de type maison et elles étaient peu sécuritaires.

Les travaux préliminaires réalisés par Denicourt et coll. en 2006 ont clairement montré que l'efficacité de l'électrocution n'est pas seulement due à la tension (voltage) et à l'intensité du courant (ampérage) mais également à la position des points de contact. À la suite de ces travaux préliminaires, le Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPQ) et la Faculté de médecine vétérinaire (FMV) ont débuté un projet pour mettre au point une technique clés en main d'euthanasie par électrocution des porcs en pouponnière et en engraissement.

Avant d'aborder le projet plus en détail, voici quelques notions théoriques qui permettront de mieux comprendre le texte qui suivra.

Notions électriques

Tout d'abord, voici un rappel de quelques notions électriques. Le courant électrique, mesuré en ampère (A), représente le déplacement de charges électriques dans la matière. Le voltage électrique (V) mesure la différence de potentiel entre deux points d'un circuit électrique. La résistance d'un circuit électrique, mesurée en ohm, représente la capacité d'un matériau à limiter le passage du courant. On parlera d'impédance (Z) lorsqu'on évalue la résistance à un courant alternatif. Par analogie, le courant électrique est similaire au débit d'eau dans une rivière, le voltage représente la force de l'eau (pression) entre l'amont et l'aval d'un barrage électrique et la résistance représente les vannes du barrage.

Lorsqu'on applique une source de courant sur un animal, le courant (A) dépendra du voltage (V) et de la résistance (Z) des tissus entre les deux électrodes conformément à la loi d'Ohm (courant = voltage/résistance). Pour développer notre modèle, nous avons recherché les points de contact et les électrodes (pincettes, ceintures, câbles, etc.) qui permettent de minimiser l'impédance entre les deux électrodes de la source de courant.

Activités motrices reconnues lors d'une électrocution

Les porcs électrocités présentent des manifestations évoluant en trois phases :

1. La phase tonique est caractérisée par le raidissement du tronc, la contraction de l'ensemble des muscles des membres, du tronc et du visage; cette phase débute dès que le courant circule dans l'animal et se termine lors de la coupure du courant ou peu de temps après.
2. La phase intermédiaire se caractérise par le relâchement musculaire et par la présence de myoclonie (tremblement musculaire) et quelque fois par du « pédalage²».
3. La phase « flasque » est caractérisée par un relâchement complet de tous les muscles et quelque fois le relâchement des sphincters anal et urinaire.

La rigidité cadavérique apparaît de trois à quatre heures après le décès.

²Certains auteurs rapportent du pédalage, mais avec nos techniques nous n'en avons pas observé.



PLAN DE DÉVELOPPEMENT

La technique d'euthanasie par électrocution présentée dans ce document a été développée en quatre phases. Les trois premières phases du développement ont été réalisées par l'équipe multidisciplinaire du CDPQ et de la FMV avec des appareillages commerciaux de haute précision (multimètres, générateurs de fonctions, électroencéphalographe, électrocardiographe, ordinateurs, etc.) et par des équipements spécialement conçus pour ce projet (transformateur, électrocuteur, équipement de sécurité, etc.). Les essais nécessaires aux trois premières phases se sont déroulés à la FMV à Saint-Hyacinthe.

La première phase a consisté à mesurer le courant à bas voltage (6 VCA) entre différents points de contact (position des électrodes) et avec différentes sortes d'électrodes (pincés, ceintures, câbles, etc.). Par la suite, l'impédance entre les deux électrodes a été calculée afin de sélectionner les deux meilleures configurations et électrodes qui minimisaient l'impédance. Il est à noter que nous avons cherché des matériaux et des points de contact qui permettent de minimiser les traumatismes ou la douleur de l'animal. Finalement, l'utilisation d'un bas voltage (6 VCA) nous a permis de faire plusieurs évaluations sur un même animal vivant anesthésié.

La deuxième phase a permis de comparer l'efficacité de deux configurations retenues à partir des résultats de la phase 1 (6 VCA). Les configurations retenues devaient permettre de minimiser l'impédance entre les deux électrodes de contact, être faciles d'utilisation et être visuellement acceptables. Durant cette phase, nous avons euthanasié par électrocution (110 VCA) plus de 100 porcs de différentes strates de poids (5-24 kg, 24-50 kg, 50-80 kg et 80 kg et plus). La majorité des électrocutions ont duré 5 secondes (s); quelques électrocutions ont été réalisées à 3 s et à 15 s.

La troisième phase a consisté à valider la méthode retenue à la phase précédente à partir de plus de 25 porcs vivants non anesthésiés (5 s à 110 VCA).

Finalement, le développement d'appareils de type commercial pour l'électrocution des porcs a été confié à l'équipementier Conception Ro-Main.

APPAREILLAGES ET MESURES

Au cours du développement de la technique (phases 1-3), nous avons mesuré le courant (A), le voltage (V) et la fréquence (Hz) pendant toute la durée de la présence d'électricité entre les deux électrodes. Ces caractéristiques électriques étaient évaluées par des multimètres de haute précision³. Les mesures étaient enregistrées à une fréquence de 16 lectures par seconde et transférées en temps réel dans une base de données Access. L'enregistrement de ces mesures a permis de calculer l'impédance entre les électrodes par l'application de la loi d'Ohm (impédance = voltage/courant).

Un générateur d'électricité et différents équipements de sécurité ont été conçus spécifiquement pour ce projet par une firme d'ingénieurs⁴. Le générateur d'électricité est conçu pour produire une source de courant indépendante du réseau de distribution. Ces spécificités techniques permettent d'augmenter la sécurité de l'appareil et permettent de prévenir les fuites de courant vers le sol et/ou le réseau lors de l'électrocution. On a ajouté divers accessoires tels qu'une minuterie programmable, des indicateurs lumineux et un système de deux boutons poussoirs pour déclencher le processus de la mise sous tension.

³ Fluke 45^{mc}

⁴ Benoit Baillargon (inc), Sainte-Marie-de-Beauce, a/s Pierre Lachapelle, ing. el.

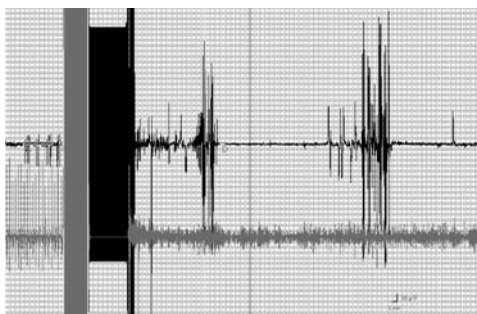


FIGURE 1
MULTIMÈTRES (FLUKE) POUR PRISES DE DONNÉES ÉLECTRIQUES



Les activités cérébrale et cardiaque ont été enregistrées avant et immédiatement après l'électrocution avec un électroencéphalographe (EEG) et un électrocardiographe (ECG). De plus, toutes les euthanasies ont été enregistrées sur vidéo pour permettre une évaluation des activités motrices (pédalage, gasps⁵, etc.) après l'électrocution. Finalement, la vocalisation, la dilatation pupillaire et les réflexes nociceptifs (réaction à la piqûre d'une aiguille) ont été enregistrés.

FIGURE 2
ENREGISTREMENT DES ACTIVITÉS CÉRÉBRALE (NOIR) ET CARDIAQUE (ROUGE)



RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les expériences réalisées dans ce projet ont, encore une fois, souligné l'importance de la position et du type d'électrodes pour permettre l'euthanasie des porcs par électrocution. Par exemple, avec certaines configurations d'électrodes, nous avons obtenu des courants d'environ trois ampères qui n'ont pas permis d'insensibiliser ni de tuer les porcs. Par ailleurs, les deux méthodologies évaluées (5 s à 110 VCA) permettaient de tuer rapidement (5-6 s), de façon répétitive (plus de 100 individus) des porcs de différents poids (5-125 kg) avec des courants nettement moindres (~ 1 A).

⁵ Inspiration agonique terminale, phénomène immédiatement prémortel, marqué par la reprise, après une pause respiratoire qu'on aurait pu croire définitive, de quelques inspirations difficiles qui sont les dernières



Les différentes étapes du développement de la technique d'électrocution ont permis d'identifier deux techniques efficaces pour l'euthanasie des porcs :

Technique #1 (évaluée et retenue)

Électrode #1 Ceinture abdominale en métal tressé
Électrode #2 Lasso autour de la mâchoire supérieure des porcs

Technique #2 (évaluée et rejetée)

Électrode #1 Sonde rectale
Électrode #2 Lasso autour de la mâchoire supérieure des porcs

Les deux techniques étaient aussi efficaces l'une que l'autre pour euthanasier les porcs. Nos mesures suggèrent que les deux techniques permettent de faire circuler une quantité similaire de courant entre les deux électrodes. Nous avons retenu la technique #1 car elle est socialement plus acceptable. De plus, la ceinture utilisée comme électrode permet une bonne contention de l'animal avant l'euthanasie.

Les techniques développées dans le cadre de ce projet de recherche diffèrent des prototypes maison conçus par plusieurs producteurs (système de câble à « booster ») par rapport à deux aspects : 1- elles sont sécuritaires ; 2- elles sont moins traumatisantes et douloureuses et 3- elles sont efficaces pour ce qui est d'assurer l'euthanasie.

Tous les animaux euthanasiés avec la méthode d'électrocution retenue (5 s à 110 VCA) ont montré une phase « tonique » pendant l'électrocution (5 s) et quelques secondes suivant l'arrêt du courant. Les porcs euthanasiés avec notre technique passaient de la phase de contraction musculaire (tonique) à la phase « flasque » très rapidement (0 à 12 s) après la coupure du courant. De plus, il est important de noter qu'aucun porc n'a démontré de réaction telle que des mouvements de coup de pied ou de pédalage non coordonnés. Tous les porcs (100 % de réussite au premier essai) avaient la pupille dilatée et une absence de réflexes cornéens et nociceptifs (réponse à un test à l'aiguille) dès que le courant a été arrêté. Certains porcs, bien que totalement détendus, ont effectué des gasps (secousse inspiratoire brève, état d'inconscience). Nous avons remarqué que la présence des gasps était plus fréquente chez les porcs non anesthésiés que chez ceux qui étaient anesthésiés. L'évaluation préliminaire de nos données suggère que l'utilisation du tranquillisant azapérone⁶, avant l'euthanasie par électrocution, permet d'inhiber les gasps observés chez les porcs non anesthésiés. L'électrocardiogramme a indiqué que tous les porcs étaient en fibrillation cardiaque irréversible après l'arrêt du courant. Finalement, l'encéphalogramme a permis de confirmer la mort cérébrale suggérée par l'observation des pupilles dilatées et de l'absence des réflexes cornéens et nociceptifs.

Nous avons évalué le potentiel d'une durée d'électrocution plus courte (3 s à 110 VCA). Peu d'animaux ont été testés en fonction de cette durée car nous avons eu rapidement des échecs. Par ailleurs, nous avons évalué l'efficacité de l'électrocution de plus longue durée (15 s à 110 VCA). Les quelques données pour une durée d'électrocution de 15 secondes obtenues dans cette étude et celle de Denicourt et coll. (2006) suggèrent l'affaissement plus rapide et plus prévisible (< 1 s chez plus de 90 % des porcs) après le retrait du courant comparativement aux électrocutions ne durant que 5 secondes (0-12 s). Tel que mentionné plus haut, les essais en fonction d'une durée de 5 secondes se sont avérés efficaces pour tuer tous les porcs du projet. Toutefois, nous recommandons que l'appareil commercial soit conçu en fonction d'une durée d'électrocution de 15 s pour garantir la mort effective de plus de 99 % des porcs dès le premier essai et rendre l'animal complètement inerte le plus rapidement possible.

⁶ Azapérone est vendue sous le nom de Stresnil Injection^{MC} par la compagnie Merial.



Le travail réalisé lors du développement du produit nous a permis de bien documenter les différentes étapes d'une euthanasie efficace par électrocution chez le porc. Premièrement, nous avons été capables d'euthanasier plus de 100 porcs de différents poids sans observer de pédalage et mouvements saccadés des membres. Par conséquent, nos travaux suggèrent qu'une technique d'électrocution efficace permet de faire passer les animaux de la phase « tonique » à la phase « flasque » sans phase intermédiaire avec des mouvements saccadés des membres. Les différentes phases d'une électrocution efficaces sont :

- ▶ Dès la mise sous tension, l'animal aura un mouvement important de contraction de tout le corps (phase « tonique »).
- ▶ Immédiatement après l'arrêt du courant, les animaux qui se tenaient debout pendant la phase d'électrocution s'affaissent presque instantanément (phase « flasque »). Nous avons remarqué que l'affaissement était plus rapide et plus prévisible (phase intermédiaire de moins de 1 s chez > 90% des porcs) lorsqu'on laisse les porcs sous tension pendant 15 secondes que lorsque l'électrocution ne dure que 5 secondes (durée de la phase intermédiaire de 0 à 12 s).
- ▶ Dès que le courant est coupé, les pupilles doivent être entièrement fixes et dilatées et il ne doit pas y avoir de mouvements au toucher de la cornée (surface de l'œil). Tout mouvement ou clignement de l'œil à ce stade démontrent le maintien ou le rétablissement de l'activité cérébrale. Dans ces situations, il faut immédiatement répéter la procédure d'euthanasie par électrocution ou avoir recours à une autre technique. Les résultats enregistrés lors du développement de notre technique suggèrent que cette situation devrait être très rare, voire inexistante avec un système d'euthanasie par électrocution bien conçu.
- ▶ Il doit y avoir absence de vocalisation pendant et après l'euthanasie par électrocution. Il peut y avoir des gasps pendant, en général, une à deux minutes après la mort de l'animal mais cela peut durer plus longtemps. L'évaluation préliminaire de nos données suggère que l'utilisation du tranquillisant azapérone, avant l'euthanasie par électrocution, permettent d'inhiber les gasps. Par contre, il faut noter qu'il est plus difficile de manipuler un animal tranquillisé.
- ▶ Le relâchement des sphincters (urinaire et anal) peut également être observé après l'électrocution (dépend particulièrement de l'état de remplissage de la vessie).
- ▶ Il doit y avoir absence de respiration et de pulsation cardiaque après la phase d'électrocution.

SYSTÈME D'ÉLECTROCUTION COMMERCIAL

La compagnie Conception Ro-Main a développé un premier modèle commercial pour la ferme d'un appareil à euthanasier les porcs par électrocution. Le prototype est présenté à la figure 3. La contention de l'animal se fera dans un chariot sur roues qui permettra d'aller le plus près possible de l'animal à euthanasier pour ainsi éviter des manipulations pouvant créer des situations de stress et de douleur inappropriées. Sa conception permet de faciliter le lavage et la désinfection. Il y aura possibilité d'acheter le chariot en fonction des besoins de l'élevage, format « pouponnière » ou « engraissement ».

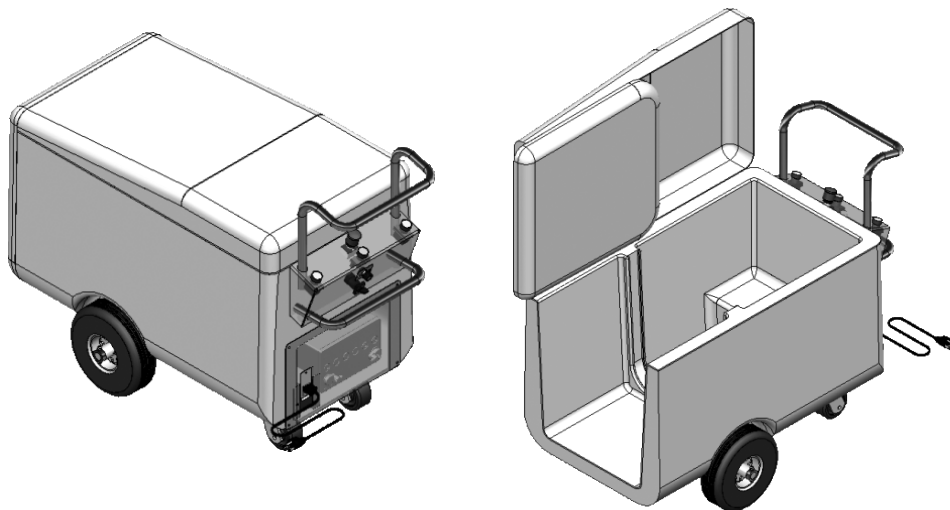
Le système électrique est intégré directement dans le chariot et il fonctionne à partir d'une batterie 12 VCC (volt en courant continu). Cette batterie contient assez de puissance (watts) pour produire l'ampérage nécessaire à l'électrocution efficace des porcs. L'utilisation d'une batterie de 12 volts dans le chariot « électrocuteur » permet d'assurer la mobilité de l'unité sans se préoccuper d'avoir un accès à une prise électrique. Toutefois, cette batterie devra être rechargée dans une prise électrique ordinaire (110 VCA) entre les périodes d'utilisation. Le chariot électrocuteur de Conception Ro-Main est conçu selon les concepts développés par l'équipe multidisciplinaire du CDPQ et de la FMV, soit :

- ▶ Contention de l'animal par un lasso au nez et une ceinture abdominale
- ▶ Connexion d'une source de courant alternative de 110 VCA entre le lasso et la ceinture
- ▶ Durée d'électrocution de 15 s
- ▶ Circuit électrique indépendant de celui d'Hydro-Québec afin d'éviter les fuites de courant au sol et de minimiser les risques d'électrocution du manipulateur

Les spécifications techniques et le mode d'emploi de l'appareil commercial seront présentés ultérieurement.

FIGURE 3

VUES ARRIÈRE ET INTÉRIEUR DU PROTOTYPE DU SYSTÈME D'ÉLECTROCUTION





CONCLUSION

Notre travail a montré qu'il était possible de développer un système d'euthanasie des porcs par électrocution avec des sources de courant de 110 VCA. Pour l'instant, la méthode d'euthanasie par électrocution a été validée pour les porcs de la pouponnière à la fin d'engraissement (5 à 110 kg). Le rapport complet de l'étude expérimentale sera disponible à la fin du mois d'avril sur le site du CDPO (www.cdpqinc.qc.ca) et celui d'Agri-Réseau (www.agrireseau.qc.ca/porc). Le potentiel de la méthodologie de l'électrocution pour l'euthanasie des animaux reproducteurs (truies et verrats) sera évalué sous peu.

RÉFÉRENCES

- Chevillon, P. 2005. *Préparation et départ de la ferme : les 24 dernières heures à la ferme*. 26e Colloque sur la production porcine, 18 octobre, Saint-Hyacinthe. p. 75-98
- Denicourt, M. L.; Vachon, P.; D'Allaire, S. et Batista, L. 2006. *On-Farm euthanasia of pigs by electrocution - a reliable, human, and economical method*. Proceedings of the 19th International Pig Veterinary Society. p. 254.
- NPPC et AASV. 1997. *On farm euthanasia of swine – Options for the producer*. Des Moines, Iowa. 8 p.
- Règlement sur la santé des animaux*: Partie XII, articles 136 à 158

REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée grâce au soutien financier des partenaires suivants : le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ); la Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ); le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec par l'intermédiaire de son Programme d'appui financier aux associations de producteurs et organismes désignés (MAPAQ); la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (FMV); le Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPO); l'Agricultural Adaptation Council of Ontario (AAC); le Manitoba Rural Adaptation Council Inc. (MRAC) et le Saskatchewan Council for Community Development Inc. (SCCD). La conception du système d'électrocution commercial a été faite avec l'implication financière de Conception Ro-Main.

Merci à tous les collaborateurs scientifiques, techniciens et producteurs de porcs qui ont permis d'élaborer cette nouvelle méthode d'euthanasie.