

Analyse documentaire et synthèse des travaux de recherche sur l'incidence de la tension parasite dans les exploitations agricoles

Par

Douglas J. Reinemann, Ph.D.

pour la

Commission de l'énergie de l'Ontario

31 mars 2008

Nota : Le texte complet de ce document, y compris le résumé, est disponible seulement sur la section anglaise du site Web de la Commission.

Clause de non-responsabilité : Les opinions exprimées dans ce rapport sont celles du D^r Douglas J. Reinemann et ne représentent pas nécessairement les opinions de la Commission de l'Énergie de l'Ontario, de ses membres ou du personnel de la Commission et ne devraient en aucun cas leur être attribuées.

Note de synthèse

Ce rapport résume les principaux résultats et conclusions tirés de l'ensemble de la documentation scientifique traitant de la faculté de la tension parasite (ou les picotements), à des courants de fréquence allant de 50 à 60 Hz, d'affecter directement ou indirectement le rendement ou la productivité d'une ferme. Le rapport comprend :

- une analyse de la documentation spécialisée;
- une description des indices de la présence de picotements ou de tension parasite;
- une description des façons dont les picotements ou la tension parasite peut affecter les fermes d'élevage;
- une indication, par type d'animal, de la tension électrique minimale et du niveau de courant auxquels on peut prévoir une incidence dans les exploitations agricoles;
- une description des mesures qu'il est possible de prendre au sein de l'exploitation pour atténuer les picotements ou la tension parasite;
- la gamme des mesures réglementaires qui ont été adoptées en vue de garantir que les picotements ou la tension parasite n'affectent pas les exploitations agricoles de façon excessive.

Les effets directs du contact des animaux avec le courant électrique peuvent varier :

- de légères modifications du comportement, indicatives de sensation;
- la contraction involontaire des muscles – ou crispation musculaire;
- d'intenses réponses comportementales indicatives de douleur.

Les effets indirects de ces comportements varient considérablement selon le point de contact, le niveau du courant au moment du contact, le chemin emprunté par l'électricité à travers le corps, la fréquence de tels contacts et bien d'autres facteurs liés aux activités quotidiennes des animaux. Il existe plusieurs sujets de préoccupation communs dans l'environnement des animaux :

- Les animaux peuvent éviter certains endroits à risque d'exposition, ce qui peut résulter en :
 - la réduction de la prise d'eau si les animaux doivent s'exposer à des contacts douloureux pour accéder aux abreuvoirs;
 - la réduction de la prise de nourriture si les animaux doivent s'exposer à des contacts douloureux pour accéder aux mangeoires ou aux lieux d'alimentation.
- Des difficultés de déplacement ou de manipulation des animaux dans des zones où l'exposition au courant ou à la tension est gênante.
- La libération d'hormones de stress produites par des stimuli douloureux.

L'analyse de la documentation scientifique dans ce rapport se base sur des études publiées dont les données sont issues d'expériences contrôlées et d'études de terrain. Cette analyse fait la synthèse de ces études et résume les conclusions de centaines de chercheurs en vue de jeter les bases d'une vision consensuelle au sein de la communauté scientifique.

La majorité des travaux sur la tension parasite ou les picotements a été effectuée sur des vaches laitières. La méthode communément admise par les chercheurs et les législateurs a été de considérer le pire scénario possible (les valeurs les plus basses observées en pratique) pour les résistances corporelles des vaches au point de contact. Les études menées pour mesurer des résistances corporelles à des courants plus classiques et susceptibles de survenir dans des fermes ont montré que 500 à 1000 Ohms

constituait une gamme acceptable dans un circuit de mesure pour estimer le courant qui traverserait le corps d'une vache. Les vaches laitières les plus sensibles peuvent présenter de légères modifications du comportement à des expositions de courant dépassant 2 milli-Ampères (60 Hz d'intensité efficace de courant alternatif), correspondant à des contacts de 1 à 2 Volts (60 Hz d'intensité efficace de courant alternatif) avec la vache dans des situations d'exposition à la ferme. Selon la documentation scientifique, l'aversion et les changements métaboliques nécessitent des expositions à des tensions et des courants substantiellement plus élevés. On a aussi montré que 2,8 mA de courant continu (2,8 Volts de courant continu) équivalaient à 2 mA de 60 Hz de courant alternatif (2 Volts à 60 Hz d'intensité efficace de courant alternatif). De plus, les vaches laitières sont bien moins sensibles à de hautes fréquences ou à des expositions électriques de courte durée qu'à une intensité efficace de courant alternatif de 60 Hz (un courant bien plus élevé est nécessaire pour générer la même réponse). De nombreuses études rapportent que les vaches s'habituent très rapidement même à des tensions ou à des courants très élevés et que leurs modifications comportementales s'atténuent en quelques jours.

Des travaux suggèrent que les porcs réagissent à l'exposition à la tension ou au courant de façon similaire aux vaches. Des modifications du comportement ont été observées à environ 5 Volts et les comportements d'évitement surviennent à des tensions de 8 Volts. La résistance corporelle du porc au courant s'avère être quelque peu plus élevée que celle de la vache et 1000 Ohms semblent être une valeur prudente pour des mesures.

Les principes de neuro-électricité suggèrent que les moutons sont moins sensibles au courant que les vaches, mais que leur résistance corporelle est plus élevée que celle des vaches. Les brebis ont montré des signes d'évitement de bols de nourriture électrifiés quand les niveaux d'exposition excédaient 5,5 Volts alors que les agneaux montraient ce même comportement d'évitement quand les courants d'exposition excédaient 5 Volts.

Des expositions à des tensions allant jusqu'à 18 Volts ont affecté la production et le comportement des poules. Ceci est probablement dû à la très forte résistance électrique de la volaille, qui s'établit selon la documentation entre 350 000 et 544 000 Ohms.

La tension parasite est une tension qui se forme dans le réseau électrique souterrain neutre d'une ferme, le système d'alimentation électrique ou les deux à la fois. La magnitude de la source de courant équivaut au produit du courant traversant le système neutre et de la résistance de ce système neutre. La mise à la terre permet de maintenir la tension potentielle entre le système neutre et la terre sous des niveaux qui pourraient être dangereux pour l'homme ou l'animal. Le réseau neutre terre, ou la tension parasite, peut être réduit principalement de trois façons :

- la réduction du courant circulant dans le réseau neutre;
- la réduction de la résistance du réseau neutre;
- l'amélioration de la mise à la terre du réseau neutre.

La première étape d'un examen sérieux de la tension parasite consiste à déterminer les principales sources de tension neutre-terre. Toute erreur ou toute violation majeure de la législation dans le système électrique qui pourrait poser un risque d'électrocution ou qui est une source majeure de tension neutre vers la terre devrait être corrigée immédiatement. Si les systèmes électriques (des fermes et des services publics d'électricité) fonctionnent correctement, alors les trois actions préconisées ci-dessus peuvent être comparées pour déterminer celle qui s'avère être la plus pratique, la plus sûre et la

plus efficace pour réduire la tension neutre-terre. Les plans équipotentiels éliminent efficacement les potentiels de contact même si des niveaux substantiels de tension neutre-terre sont présents.

Plusieurs collectivités publiques ont effectué des analyses scientifiques et techniques et ont tenu des audiences publiques pour examiner les sujets de préoccupation et présenter les politiques publiques ayant trait à la question de la tension parasite. Certains États ont adopté des règlements traitant de la tension parasite alors que d'autres ont mis sur pied des groupes réunissant plusieurs organismes et intervenants pour formuler des recommandations et définir des méthodes types. Les réglementations officielles portent généralement sur la contribution maximale de la compagnie d'électricité relative au niveau de courant sur les exploitations agricoles (puisque la plupart n'ont qu'un pouvoir réglementaire sur les services publics d'électricité privés) tout en soulignant l'importance de réduire les sources de courant neutre sur les exploitations agricoles en se conformant à la législation en vigueur sur le réseau électrique et aux bonnes pratiques de gestion.