

PROBLÈMES SANITAIRES D'ÉLEVAGE IMPUTÉS À DES PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES : BILAN DE 11 ANNÉES D'ÉTUDES DE TERRAIN

HEALTH PROBLEMS ON LIVESTOCK FARMS ATTRIBUTED TO ELECTRICAL PHENOMENA : A REVIEW OF 11 YEARS OF FIELD STUDIES

Par Arlette LAVAL⁽¹⁾ et François GALLOUIN⁽²⁾
(Communication présentée le 17 juin 2010)

RÉSUMÉ

Cette communication a pour but de présenter les résultats d'investigations vétérinaires dans des élevages, essentiellement producteurs de lait, situés au voisinage de lignes électriques à haute tension (400 et 225 KV), en France pendant la période 1999 - 2010. Ces expertises, gratuites et bénévoles, furent réalisées dans le cadre du Groupe Permanent de Sécurité Électrique (GPSE). L'expérience résultant du suivi de ces élevages conduit à souligner l'importance de l'intervention du vétérinaire, du fait que les troubles constatés peuvent fréquemment être rapportés à des défauts d'ordre sanitaire ou zootechnique.

Mots-clés : lignes à haute tension, courants parasites, production laitière, cellules du lait, hygiène du lait.

SUMMARY

The objective of this communication is to present the results of veterinary investigations conducted in France between 1999 and 2010 on livestock farms, mainly dairy, located close to high-tension wires (400 and 225 KV). These inspections were performed free of charge and on a voluntary basis by the official organisation in charge of electrical safety on livestock farms (GPSE). They highlighted the importance of veterinarians' role, as the problems found are frequently caused by health or zootechnic mismanagement.

Key words : high-tension wires, stray currents, milk production, milk cells, milk hygiene.

(1) Docteur vétérinaire, Professeur, ONIRIS Ecole Nationale Vétérinaire Agro-Alimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique, route de Gachet, BP 40706, 44307 Nantes Cedex 3.

(2) Docteur vétérinaire, Professeur émérite à AgroParisTech, Président du GPSE, 16 rue Claude Bernard. 75231 Paris cedex 05.

LE GPSE : ORIGINE, PARTICIPANTS ET MISSIONS

En 1998, à la demande du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (lui-même saisi par la Confédération Paysanne), un rapport fut rédigé par M. Dominique Blatin (Ingénieur Général du GREF) et M. Jean-Jacques Bénétière (Inspecteur Général de l'Agriculture) à propos de l'« Influence sur les élevages des champs électromagnétiques induits par les lignes électriques à haute tension » (Blatin & Bénétière, 1998). Ce rapport concluait :

- « *qu'aux doses courantes d'exposition sous les lignes à haute tension (HT), l'effet direct des champs électromagnétiques (CEM) /.../ semble négligeable par rapport aux autres facteurs susceptibles de perturber le bon fonctionnement des ateliers d'élevage* »,
- « *que les lignes HT peuvent être à l'origine de tensions et courants parasites nuisibles à l'élevage* », tout en soulignant que cela ne concernait qu'un nombre relativement très faible d'exploitations,
- que le risque de perturbation par les tensions et courants parasites « *n'est pas de nature fondamentalement différente de celui encouru par les exploitations dont l'installation électrique n'est pas conforme ou n'est pas vérifiée régulièrement* », et qui sont en nombre considérablement plus élevé.

En conclusion, ce rapport préconisait la création de commissions départementales pour traiter dans un cadre contractuel les affaires d'élevages perturbés, et la création d'une commission nationale chargée de missions telles que la veille scientifique, l'information et la mise au point de méthodologies de diagnostic.

Un protocole d'accord fut signé en 1999 entre le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et EDF instituant le « Groupe Permanent pour la Sécurité Électrique dans les exploitations agricoles (GPSE) ». Compte tenu du satisfecit général vis-à-vis de ses résultats, le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP), EDF et RTE ont renouvelé ce protocole en 2006, confirmant le GPSE dans sa mission, à savoir engager des actions visant à prévenir et traiter les problèmes de sécurité électrique en milieu agricole.

Ce second GPSE a bénéficié de la participation active des fonctionnaires du Ministère de l'Agriculture, notamment des Professeurs d'AgroParisTech et des Écoles Nationales Vétérinaires (ENVN - ONIRIS), de ses représentants en région, des Directions Départementales de l'Agriculture et des Directions des Services Vétérinaires (DSV), des Chambres d'Agricultures, de RTE, des représentants de la profession agricole (FNSEA, Confédération Paysanne, APCA, ...).

Les actions entreprises depuis 2006 se sont inscrites dans la continuité de l'activité du premier GPSE. Elles se sont donc articulées selon les trois axes suivants : comprendre les phénomènes électriques en relation avec des pathologies animales, prévenir les problèmes et les traiter.

LA MÉTHODE D'EXPERTISE DU GPSE

Le GPSE réalise simultanément une expertise en trois points :

- **la vérification de la conformité électrique des exploitations** (disjoncteurs, courants de fuite, courants vagabonds, clôtures électriques, équipotentialité électrique, prise de terre, respect de la norme NFC-15-100, etc.). Ces analyses sont réalisées préférentiellement par des professionnels indépendants, experts en matière de contrôle électrique (Promotelec, consuels, etc.);
- **l'établissement d'un bilan sanitaire complet**, incluant au besoin des analyses bactériologiques, sérologiques, des bilans sanguins, des audits sanitaires, etc. Ces analyses et expertises sont conduites par le vétérinaire traitant de l'exploitation, sous le pilotage d'un professeur des ENV, membre du GPSE. Au cas par cas, d'autres compétences vétérinaires locales (Direction Départementale des Services Vétérinaires et Groupement de Défense Sanitaire) sont associées à cette étude;
- **réalisation d'une expertise zootechnique** associant le bilan des performances et de la gestion des ateliers de production, en relation avec le contrôle laitier, les chambres d'agriculture, les techniciens des maisons d'alimentation, etc. Elle doit être complétée par l'évaluation des techniques de traite et de conduite de la reproduction.

Pour chaque type d'analyse, plusieurs niveaux d'investigation existent. Ainsi les experts du GPSE commencent-ils toujours par un premier niveau d'intervention, selon un cycle expertises-recommandations-observations, avant de passer à un stade supérieur en cas de persistance des problèmes.

À chaque fois qu'il est sollicité, le GPSE propose de signer un « protocole GPSE ». Ce protocole constitue un accord écrit entre les parties (éleveur, GPSE, Chambre d'agriculture, RTE) sur les analyses qui seront menées. Le cas échéant, une deuxième version du protocole est faite, formalisant les recommandations du GPSE et / ou les analyses complémentaires à réaliser. Cette méthode garantit à l'éleveur une complète transparence sur les investigations effectuées et leurs résultats, du fait de l'intervention de professionnels indépendants et de l'association aux expertises du GPSE de représentants des organisations consulaires et de la profession agricole. De plus, l'éleveur est lui-

même partie prenante du processus, car ses observations des animaux au quotidien sont déterminantes pour mesurer les progrès (ou leur absence). L'expérience montre d'ailleurs que la motivation et la confiance réciproque des différents intervenants sont des facteurs clefs du succès des interventions du GPSE.

SUIVI DES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES.

D'emblée, il faut souligner la nécessité de chiffrer les indicateurs des performances zootechniques sur des tableaux mis à jour quotidiennement. La première mesure, et certainement la plus importante, est de s'assurer que l'élevage est suivi par le contrôle laitier, avec un service « complet » assurant l'évaluation des réserves fourragères en toutes saisons et des préconisations quantitatives et qualitatives sur la composition des rations. L'expérience, en effet, nous a montré que, bien souvent, les élevages ne bénéficient pas d'un tel service.

En pratique, dans le cas de la production laitière, le suivi zootechnique doit comporter les interventions suivantes :

- **intervention d'un professionnel du Contrôle laitier**, une fois tous les 15 jours pendant les six premiers mois, puis ensuite une fois par mois. Cette intervention consiste à mesurer chez chaque animal les quantités de lait, la matière utile (taux butyreux et matière protéique) et le nombre de cellules, à évaluer la propreté des animaux et de la mamelle, à évaluer la mise en œuvre des bonnes pratiques de traite (par exemple, éviter le couchage immédiat après la traite) ;
- **établissement rigoureux des rations alimentaires**, comportant l'analyse des matières premières disponibles (valeur alimentaire et salubrité) et l'adaptation des rations au niveau de production; la mise en place d'un distributeur automatique de concentrés (DAC) est souhaitable ;
- **évaluation de l'hygiène de l'étable**, en particulier de la qualité et la propreté du couchage. L'offre de paille doit être suffisante et les animaux doivent être propres, même en hiver. Les lisiers doivent être retirés régulièrement et le sol ne doit pas rester boueux et humide. La ventilation doit être convenable ;
- **contrôler les performances animales** avec une attention toute particulière à la fonction reproductrice. L'utilisation d'un planning et du logiciel « Vetoexpert » de la SNGTV, facilite grandement le suivi de la reproduction et donne une vision agronomique, intégrée, de l'élevage. À ce sujet, il serait hautement souhaitable que tous les acteurs qui gravitent autour de la conduite de l'élevage (Établissements de l'Éle-

vage, Contrôle laitier, Centres d'Insémination Artificielle, vétérinaires) travaillent ensemble sur le même support d'enregistrement. Ce support pourrait être portable et les résultats centralisés dans le cabinet vétérinaire assurant le suivi de l'élevage ;

- **évaluation du fonctionnement de la machine à traire**, en particulier s'il s'agit d'un robot ;
- **réalisation d'un bilan médical**, incluant en particulier un diagnostic bactériologique chez les vaches atteintes de mammites (la conduite à tenir est bien évidemment très différente s'il s'agit de mammites à *Staphylococcus aureus* ou de mammites d'environnement), un bilan parasitologique, un profil métabolique pour diagnostiquer d'éventuelles subcarences minérales (cuivre, sélénium), l'existence d'acidose chronique, de cétose, un bilan sur les maladies infectieuses pouvant affecter les productions : maladie des muqueuses, fièvre Q, chlamydie, infection par le BHV4, salmonellose, qui peuvent être impliquées dans les troubles de la reproduction.

BILAN SUR L'ORIGINE DES PROBLÈMES RENCONTRÉS DANS LES EXPLOITATIONS DEPUIS 1999.

Au cours de son exercice, le GPSE n'est intervenu, de façon quasi exclusive, que dans des exploitations laitières. Les problèmes électriques rencontrés étaient le plus souvent liés à une mauvaise équipotentialité des masses métalliques présentes dans les bâtiments. Cette anomalie pouvait être due à des non-conformités électriques, à des clôtures électriques mal isolées ou encore à l'installation de matériels électroniques fragiles, qui ne sont pas inter-compatibles. Les animaux pouvaient alors être soumis à des tensions et courants électriques. Ces phénomènes électriques, bien que faibles dans l'absolu et sans danger d'électrocution (tensions de l'ordre de quelques centaines de millivolts), peuvent à la longue gêner et perturber les animaux. Les perturbations électriques ont toujours été corrigées. Des « ondes négatives » ont été évoquées par des géobiologues consultés par les éleveurs. Ces ondes négatives n'ont jamais été confirmées par des mesures.

Les affections diagnostiquées par les vétérinaires ont toujours été corrigées. Leurs origines étaient diverses. Dans le cas des atelières « lait », les machines à traire se sont avérées des vecteurs de propagation de mammites cliniques ou sub-cliniques et l'hygiène de la traite était rarement satisfaisante. La génétique des animaux est hétérogène et leurs réactions aux facteurs externes varient fortement en fonction de leur sensibilité individuelle. Ainsi dans un même élevage, pourtant soumis aux

mêmes facteurs d'ambiance, certains animaux montraient des symptômes de stress tandis que d'autres étaient indifférents. Cette observation *in situ* a depuis été corroborée par les premiers résultats de l'expérimentation menée à AgroParisTech.

D'autres facteurs prédisposants ont été relevés dans certains élevages, telle l'absence de contrôle, au niveau de la mamelle, de l'efficacité du sevrage et de l'isolement des vaches tarées. Il a aussi été constaté des manquements au respect du bien-être animal (animaux maigres, sales) et des défauts tenant aux bâtiments (vétusté et absence d'entretien).

BILAN QUANTITATIF DES SOLLICITATIONS DU GPSE

Depuis sa création, le GPSE a fait l'objet de 42 sollicitations. Parmi celles-ci, treize concernaient des demandes de conseils en vue de la construction d'un bâtiment et 29 provenaient d'éleveurs suspectant une origine électrique à leurs problèmes d'élevage. Jusqu'en 2007, le GPSE recevait en moyenne une à deux sollicitations par an. Ce nombre a fortement cru pour atteindre cinq sollicitations en 2008, sept en 2009, et cinq en 2010 (tableau 1).

Année	Demandes de conseils	Sollicitations pour problème sanitaire
avant 2006	1	10
2006	2	1
2007	1	1
2008	3	5
2009	3	7
2010	3	5
Total	13	29

Tableau 1 : Évolution du nombre des sollicitations faites au GPSE depuis sa création.

ACTIONS DE COMMUNICATION DU GPSE

Depuis la mise en place du GPSE, de nombreuses réunions d'information sur les problèmes électriques en élevage ont eu lieu : congrès de la SNGTV, colloques, réunions d'information, publications dans des revues professionnelles vétérinaires, visites de la ferme expérimentale de Grignon, etc. Depuis 2009, un site internet du GPSE est en place (<http://www.gpse.fr>, <http://www.gpse.eu>, <http://www.agroparistech.fr/gpse>). Ce site permet de télécharger la plaquette de 40 pages « Mieux connaître les risques des courants électriques parasites dans les exploitations d'élevage ». Des experts furent mis à disposition du GPSE pour

la réalisation des actions de formation et de communication précitées : Pr. H. Brugère (École Nationale Vétérinaire d'Alfort), Pr. F. Gallouin (AgroParisTech), Pr. A. Laval (ENVN) et M. Deschamps (Ingénieur RTE).

EXEMPLES DE CONSTATATIONS FAITES DANS LES EXPLOITATIONS

Les performances d'un élevage dépendent de nombreux facteurs dont la maîtrise échappe aux vétérinaires et parfois, aux éleveurs eux-mêmes. À l'occasion des expertises, nous avons pu relever un certain nombre d'événements majeurs qui se sont révélés des facteurs limitants de la production, en autres :

– un bilan financier négatif impliquant :

- une alimentation insuffisante des animaux, d'où une production laitière en baisse,
- une économie sur les produits vétérinaires de qualité, avec en particulier l'abandon ou la réduction des programmes de prévention (vaccinations, traitements antiparasitaires),
- une économie sur les compléments alimentaires de production,
- une protection insuffisante de la mamelle (hygiène quotidienne de la traite, modalités de traitement des mammites, techniques de tarissement peu performantes),
- un entretien insuffisant de la machine à traire ou/et sa vétusté,
- l'abandon du service du contrôle laitier qui permet non seulement de suivre qualitativement et quantitativement la production de lait, mais aussi les rations alimentaires ;

– des moyens de contention des animaux inappropriés, mettant en danger les éleveurs et les vétérinaires ;

– des difficultés de communication des éleveurs et des membres du cabinet vétérinaire. Il est d'ailleurs remarquable que bien souvent, le vétérinaire n'a pas été vraiment impliqué dans les problèmes qui font l'objet du recours au GPSE : il n'est sollicité que pour des interventions banales ou des interventions chirurgicales, alors que la situation aurait nécessité un suivi régulier sur des points tels que la qualité du lait et/ou la reproduction ;

– des difficultés de communication entre les membres du GAEC ;

– un suivi du fonctionnement de la machine à traire : d'une visite annuelle à l'autre, des anomalies sont toujours constatées (et corrigées). La question est de savoir quand ces anomalies sont apparues entre les deux visites ; en d'autres termes, pendant combien de jours les animaux ont-ils subi les conséquences de ces anomalies ?

Une attention toute particulière doit être portée aux élevages disposant de robots de traite : ces dispositifs sont compliqués et nécessitent une adaptation de la part des animaux et des trayeurs et certaines vaches ne s'y adaptent jamais. Par ailleurs la surveillance de la mamelle n'est plus aussi facile que lorsque la traite est réalisée deux fois par jour ;

– **L'existence de maladies infectieuses ou parasitaires à fort impact sur la production, et peu ou mal gérées.**

DISCUSSION

Les inquiétudes suscitées par la présence de lignes à très haute tension et les nuisances qu'elles peuvent occasionner aux animaux ne sont pas nouvelles. Les deux effets induits par ces lignes : exposition à des champs électromagnétiques et exposition à des courants vagabonds ou tensions parasites sont très différents. L'effet des champs électromagnétiques ne peut pas être retenu, car les niveaux d'exposition sont très bas, de l'ordre de quelques microteslas. Ils sont près de 100 fois inférieurs à la norme européenne de 100 microteslas retenue pour l'exposition de l'homme, et qui est déjà très prudente. Le très faible nombre d'élevages rencontrant des difficultés parmi ceux qui sont situés sous des lignes corrobore cette assertion. Nos observations confirment donc l'avis de D. Blatin et J.J. Bénétière. Par contre, des courants de fuite peuvent effectivement exister et induire des troubles du comportement au même titre d'ailleurs que des installations électriques mal conçues dans l'élevage lui-même, ce qui est une éventualité certainement beaucoup plus fréquente qu'on ne le pense, indépendamment de la présence de lignes à THT. Les vétérinaires ont d'ailleurs pris conscience de ce fait et incluent de plus en plus souvent un audit des installations électriques dans les élevages où ils rencontrent des difficultés particulières.



Figure 1 : La mise en place d'un enregistreur permanent est une technique lourde mais très performante : la figure montre les connexions à réaliser (Cliché F. Gallouin).

La démarche GPSE est bien adaptée à la préoccupation des éleveurs en ce sens qu'elle prend en compte l'hypothèse d'une intervention des courants électriques. Les enregistrements des paramètres électriques sont soigneusement réalisés, prenant en compte non seulement les courants alternatifs mais aussi les courants continus, qui relèvent d'un phénomène de couplage électrochimique (effet de pile) indépendant du circuit électrique de l'exploitation, et auxquels les animaux semblent tout aussi sensibles (**figures 1 et 2**). Si l'hypothèse est vérifiée, il convient d'assurer la mise en équipotentialité des installations (**figure 3**). Surtout, et l'expérience nous a prouvé à quel point c'était nécessaire, l'investigation conduite par le GPSE balaye aussi la conduite de l'élevage, le fonctionnement des installations et les hypothèses médicales et nutritionnelles.

Pour que la demande d'un éleveur soit retenue, il faut à la fois que des troubles soient constatés dans le troupeau et que des anomalies du comportement soient manifestes. Les troubles du comportement les plus fréquents sont constatés en salle de traite : refus de rentrer dans la salle ou le robot, vaches nerveuses pendant la traite, décrochement des gobelets trayeurs, émission de bouses. Le refus de boire à certains abreuvoirs ou le fait de boire « comme un chien », en lapant, est également une manifestation importante, ainsi que le refus de se coucher dans certaines parties du bâtiment ou le refus de manger au cornadis. Mais ces manifestations, décrites par d'autres auteurs (Kirk & Reese, 1982 ; Albright *et al.* 1991), bien que nécessaires pour que le cas soit pris en considération, sont loin d'être pathognomoniques. Un dysfonctionnement ordinaire de la machine à traire, avec surtraite ou traite incomplète, provoque les mêmes manifestations. La baisse de consommation d'eau, lorsqu'elle est suspectée, doit être objectivée par un relevé précis (**figure 4**).



Figure 2 : Mesure ponctuelle de la tension de pas sur un couloir (Cliché A. Laval).



Figure 3 : La réfection de la dalle avec mise en équipotentialité parfaite est une méthode très efficace en cas de troubles du comportement dans la stabulation (cliché F. Gallouin).



Figure 4 : La pose d'un compteur d'eau permet d'objectiver la baisse de consommation (cliché A. Laval).

Il faut donc être très prudent sur les conclusions. La grande difficulté de l'analyse réside dans le fait que les troubles quantitatifs et qualitatifs de la lactation, ainsi que l'infécondité, sont les problèmes majoritairement rencontrés en élevage laitier et peuvent être dus à des causes très variées.

Parmi les cas qui nous ont été soumis, nous pouvons retenir trois situations :

- les troubles, après investigations médicales et zootechniques complètes, ne sont pas dus à l'exposition des vaches à des tensions parasites : c'est ainsi que l'un des élevages suivis s'est avéré affecté par la maladie des muqueuses qui s'exprimait de façon absolument caractéristique. Mais, fragilité des veaux, avortements, infécondité, lactation insuffisante, caractéristiques de cette infection, sont également rencontrés parfois en cas de désordre électrique ;
- les troubles sont effectivement dus à des désordres électriques. Les courants mesurés sont faibles, de l'ordre de quelques volts, mais ils sont toujours mesurables. La mise à la terre rigoureuse des structures métalliques (abreuvoirs, cornadis, tubes des stabulations à logettes et des places en salle de traite) ont permis, dans plusieurs cas, de retrouver une situation normale. Nous avons ainsi réglé des cas de mortalité néonatale grave chez des veaux (au moins un) et de mammites avec production de lait insuffisante ;
- il existe des anomalies électriques dans l'élevage, toujours de faible intensité, mais c'est surtout la conduite du troupeau qui pose problème : alimentation mal adaptée, mammites mal diagnostiquées et mal soignées (y compris d'ailleurs des mammites à *Staphylococcus aureus* qui sont apportées par des animaux infectés et ne sont évidemment pas véhiculées par les lignes électriques), machine à traire mal réglée, mauvaises pratiques d'élevage d'une façon générale. Nous avons vu par exemple

des « veaux voleurs » qui viennent téter les vaches dans la stabulation, en passant d'un animal à l'autre en toute liberté expliquant l'incidence élevée des mammites staphylococciques. La conduite de l'alimentation est particulièrement importante à la fois dans ses aspects quantitatifs et qualitatifs. Ces cas sont plus difficiles à régler car ils remettent en cause les pratiques de l'éleveur et de leurs conseillers d'élevage et, même lorsque la situation électrique est redevenue normale, les résultats ne sont alors pas toujours conformes aux attentes des éleveurs.

Nos observations reflètent parfaitement celles qui sont publiées par ailleurs. Elles ne sont pas très nombreuses et beaucoup sont américaines, ce qui complique l'interprétation, car les schémas de câblage des lignes électriques en Amérique du Nord ne sont pas du tout comparables aux nôtres (Brugère 1993). Le travail très intéressant réalisé dans la ferme AgroParisTech de Grignon est donc à cet égard particulièrement important. Les installations électriques sont françaises. Le seul paramètre qui est étudié est l'exposition à des courants électriques de faible tension, ce qui permet de bien en cerner les effets (Rigalma 2009). Les vaches soumises à une tension de 1,8 V (3,6 mA), au niveau de l'abreuvoir, présentent des manifestations de stress lorsque l'exposition est aléatoire, mais la production laitière n'est pas modifiée. Ces résultats confirment d'autres observations, qui ne font pas ressortir d'effet sur la production ou la qualité du lait, même si les tensions sont appliquées en salle de traite (Henke Drenkard 1985 ; Gorewit 1992). Elles sont également sans effet sur la reproduction comme l'ont établi Gorewit *et al.* (1992). Les résultats sont, à cet égard, particulièrement intéressants car les travaux sur ce sujet sont peu nombreux. En élevage, il est rare que les tensions en courant alternatif soient aussi élevées que dans l'étude de Rigalma. Il est important de mesurer aussi les tensions de courant continu, qui relèvent d'un phénomène de couplage électrochimique (effet de pile) indépendant du cir-

cuit électrique et dont les effets sont encore plus mal connus. Les observations réalisées en élevage par les différentes équipes qui ont travaillé sur ce sujet sont en parfaite concordance avec les résultats de Rigalma : une méta-analyse réalisée en 2009 par Erdreich *et al.* (Erdreich *et al.* 2009) sur 22 études publiées et 355 vaches conclut clairement que les courants vagabonds induisent des modifications comportementales à partir de trois mA mais que la production de lait n'est pas affectée.

CONCLUSION

Face à ces situations qui restent d'une actualité pressante, les vétérinaires doivent utiliser leurs connaissances scientifiques pour soigner les animaux, en relation avec les possibilités financières et intellectuelles des éleveurs. Dans les filières d'élevage, ce sont eux qui sont les mieux formés pour coordonner les investigations nécessaires et diriger les acteurs intervenant dans les exploitations agricoles.

Les vétérinaires ne doivent pas faire des mesures électriques dans les élevages (tensions, intensités, champs électriques, champs magnétiques), sans avoir les diplômes *ad hoc*. Ils ne sont pas formés en radiesthésie, ni en géobiologie. Ils n'ont pas à cautionner ces méthodes. *A fortiori*, ils n'ont pas non plus à les mettre en place ou à conseiller leur usage à l'éleveur, même s'il s'agit d'un moyen facile de se désengager de l'élevage. Ils ne doivent pas masquer l'absence de diagnostic en évoquant des « phénomènes » paranormaux ou ésotériques pour tenter de trouver une étiologie aux troubles constatés.

Au vu de l'expérience acquise par le GPSE, il est incontestable que les animaux sont sensibles aux courants électriques de faible voltage, qu'ils soient continus ou alternatifs. La correction des anomalies responsables de ces courants permet un retour à une situation normale, sous réserve de l'absence de maladie infectieuse ou nutritionnelle intercurrente et d'une bonne maîtrise zootechnique du troupeau.

BIBLIOGRAPHIE

- Albright, J.L., Dillon, W.M., Sigler, M.R., Wisker, J.E., Arnholt D.J. 1991. Dairy farm analysis and solution of stray voltage problems. *Agripractice*, 12:23–27.
- Brugère, H. 1993. La sensibilité des bovins aux tensions parasites. *Bull Soc Vét Prat de France* 77: 183–191.
- Blatin, D. & Benetière, J.J. 1998. *Influence sur les élevages des champs électromagnétiques par les lignes électriques à haute tension*. Rapport au Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Juillet 1998.
- Erdreich, L.S., Alexander, D.D., Wagner, M.E., Reinemann, D. 2009. Meta-analysis of stray voltage on dairy cattle. *J Dairy Sci.* 12: 5951–5963.
- Gorewit, R.C., Aneshansley, D.J., Price, L.R. 1992a. Effects of voltages on cows over a complete lactation. 1. Milk yield and composition. *J. Dairy Sci.* 75: 2719–2725.
- Gorewit, R.C., Aneshansley, D.J., Price, L.R. 1992b. Effects of voltages on cows over a complete lactation. 2. Health and reproduction. *J Dairy Sci.*, 10, 2726–2732.
- Henke Drenkard, D.V., Gorewit, R.C., Scott, N.R., Sagi, R. 1985. Milk production, health, behavior and endocrine responses of cows exposed to electric current during milking. *J. Dairy Sci.* 68: 2694–2702.
- Kirk, J.H., Reese, N.D., 1982. The stray voltage problem with dairy cows. *Compendium Cont Educ.* 4: S299–S504.
- Rigalma, K. 2009. *Effets des courants électriques parasites chez les ruminants, en conditions d'élevage*. Thèse AgroParisTech, spécialité Sciences Animales.