

Ondes électromagnétiques et désordres en élevage

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 03.09.Q03

avril 2024

Mots clés : ondes électromagnétiques, courants parasites, élevage

L'effet des courants électromagnétiques et des courants parasites de faible intensité sur les êtres vivants suscite des débats passionnés depuis de nombreuses années. Les animaux sont plus sensibles que l'homme, aussi les désordres électriques (quelle que soit leur origine) peuvent provoquer des troubles de comportement et des pertes de production, voire de la mortalité.

En élevage, l'intérêt pour le sujet a émergé à la fin des années 1990. Les méfiances initialement centrées sur les lignes électriques à très haute tension se sont alors étendues aux lignes à basse tension, aux éoliennes, aux panneaux photovoltaïques, ainsi qu'aux antennes relais. Les cas inexplicables – souvent fortement médiatisés – ont relancé les interrogations et les suspicions.

Cette fiche a pour objet de rappeler les fondamentaux sur les problèmes électriques vis-à-vis de l'élevage, et de souligner les problèmes posés avec les besoins de de recherche induits.

Les phénomènes électriques parasites en élevage : de quoi s'agit-il ?

Les champs électromagnétiques sont présents dans tout notre environnement. Tous les appareils, équipements et infrastructures de transport d'électricité sont source de champs électriques et magnétiques, pouvant, dans certains cas, provoquer des phénomènes parasites. Les courants parasites (encore appelés courants vagabonds) se définissent comme des courants non souhaités et non maîtrisés qui circulent en dehors des circuits électriques. En se propageant dans les éléments conducteurs de l'exploitation – particulièrement les structures métalliques de l'étable avec lesquels les animaux sont en contact – ils peuvent alors circuler dans le corps de l'animal et générer des tensions de contact ou pas.

Les courants parasites sont des courants de très faible intensité (*Figure 1*) auxquels les animaux sont sensibles, alors que ces courants sont généralement imperceptibles par l'homme.

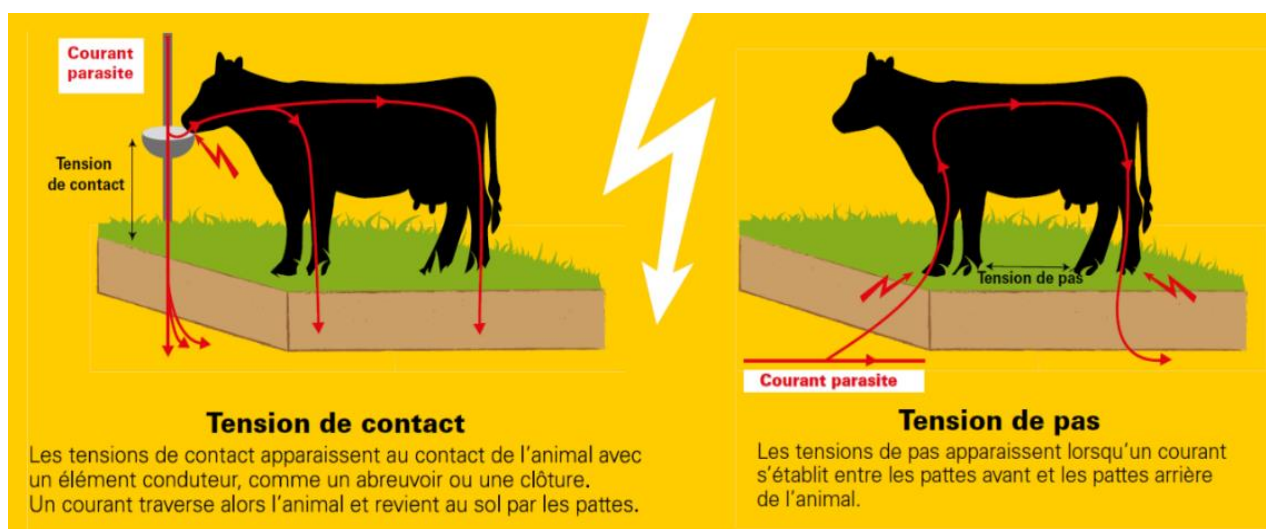


Figure 1 : types de courant parasites (source GPSE)

Les courants parasites ont principalement deux origines :

- **Les installations de l'élevage elles-mêmes.** Elles constituent les causes les plus courantes, causes liées à des installations électriques mal isolées ou déficientes créant des courants de fuite (par exemple : clôture électrique mal isolée, avec défaut de mise à la terre ; ou machines à traire défectueuses...)

- **La proximité d'installations électriques** (lignes électriques, éoliennes...). Il n'y a pas d'effet direct démontré des CEM (*champs électromagnétiques*) de basse fréquence (50 Hertz), mais des tensions et des courants parasites peuvent être générés par effets d'induction, et alors se propager dans les sols et les structures métalliques de l'étable lorsqu'il y a une mauvaise mise à la terre. On parle alors de phénomènes de couplage, de type capacitif (électrique) ou inductif (magnétique).

L'étable est par nature un milieu amplificateur des courants parasites, en raison des structures métalliques de grandes dimensions, de la présence d'équipements électriques et de robots de plus en plus puissants. Les sols humides et les lisiers peuvent aussi déclencher un "*effet pile ou couplage électrochimique*" générant des courants continus.

Expertise et avis de l'ANSES (*Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail*) sur les *Conséquences des champs électromagnétiques d'extrême basse fréquence (CEM-EBF) sur la santé animale et les performances zootechniques* » (août 2015).

Deux enseignements majeurs se dégagent de cette expertise collective, qui a porté sur l'analyse de plus de 300 publications scientifiques et une campagne de mesure dans 30 exploitations agricoles situées à proximité ou non de lignes THT (très haute tension) pour mieux connaître l'exposition des animaux d'élevage aux CEM-EBF :

- Les CEM mesurés sous les lignes électriques n'excèdent pas quelques microteslas (μT). Les sources internes à l'exploitation peuvent générer des champs largement supérieurs (pour rappel : la valeur limite d'exposition recommandée pour le grand public est de $100\mu\text{T}$).

- L'état actuel des connaissances ne permet pas de mettre en évidence un effet majeur et spécifique des CEM-EBF sur le comportement des animaux d'élevage ou leurs performances. Il faut des niveaux d'exposition très largement supérieurs à $100\mu\text{T}$ pour observer les premiers effets. Cependant, les CEM peuvent avoir des effets indirects et générer des courants parasites.

Les effets des courants parasites, seuils de sensibilité et seuils de danger

Les courants parasites ne causent pas directement de maladies chez les animaux, mais sont source d'inconfort et de stress au-delà d'un certain seuil. Ils peuvent donc être des facteurs d'amplification d'autres risques.

Les seuils de perception varient selon les espèces, en fonction de leur résistance corporelle. Plusieurs études, conduites principalement en Amérique du Nord et en France, ont observé la réponse des animaux aux courants parasites et déterminé les seuils de sensibilité et de danger. Chez les bovins, qui présentent la résistance la plus faible, on estime que le seuil de perception est atteint avec un courant de 1 milliampère (mA) correspondant à une tension de 0,5 volt (en courants alternatifs 50 Hz).

La perception des phénomènes électriques ne signifie pas forcément perturbation de la santé et altération de la production. Elle est toutefois révélatrice de l'existence d'un dysfonctionnement de nature électrique auquel il faut remédier. Le seuil de perturbation est supérieur à 2 mA, et des réponses sévères sont observées au-delà de 6 mA ou 4 v^1 ().

Les troubles de comportement constatés sont très variés. Chez la vache laitière ils se manifestent principalement par de la nervosité, particulièrement en salle de traite, par la réduction du nombre de passages au robot de traite, par la concentration du troupeau dans certaines zones, par la réduction de la consommation d'eau ou d'aliments. Il en résulte des manifestations cliniques ou zootechniques plus ou moins graves, et des pertes de production.

Méthodes d'investigation, mesures de correction et de prévention

Lorsqu'il y a suspicion de courants parasites, la difficulté du diagnostic provient du fait que les symptômes observés ne sont pas spécifiques, ni nécessairement liés à une perturbation d'origine électrique. La plupart des difficultés rencontrées en élevage sont multifactorielles. Le GPSE (*Groupement permanent pour la sécurité électrique en milieu rural*) a mis en place une méthode d'intervention qui donne des

¹ Karim Rigalma et al. 2009

résultats probants, en se fondant sur une approche globale de l'exploitation d'élevage avec audit électrique, bilan sanitaire et expertise zootechnique.

Les courants parasites se mesurent et les anomalies électriques se corrigent

La maîtrise des courants parasites passe par le respect de la conformité réglementaire de l'installation définie par la norme NFC 15-100 (conception, installation et maintenance de l'installation électrique). La sécurité des installations électriques d'élevage repose sur :

- des protections différentielles correctement dimensionnées,
- la liaison équipotentielle de tous les éléments conducteurs à la terre,
- une prise de terre de qualité avec une boucle à fonds de fouille tout autour du bâtiment, régulièrement vérifiée (Figure 2).

Une attention toute particulière doit être apportée à la réalisation du plan équipotentiel lors de la construction de nouveaux bâtiments ou de l'extension de bâtiments existants.

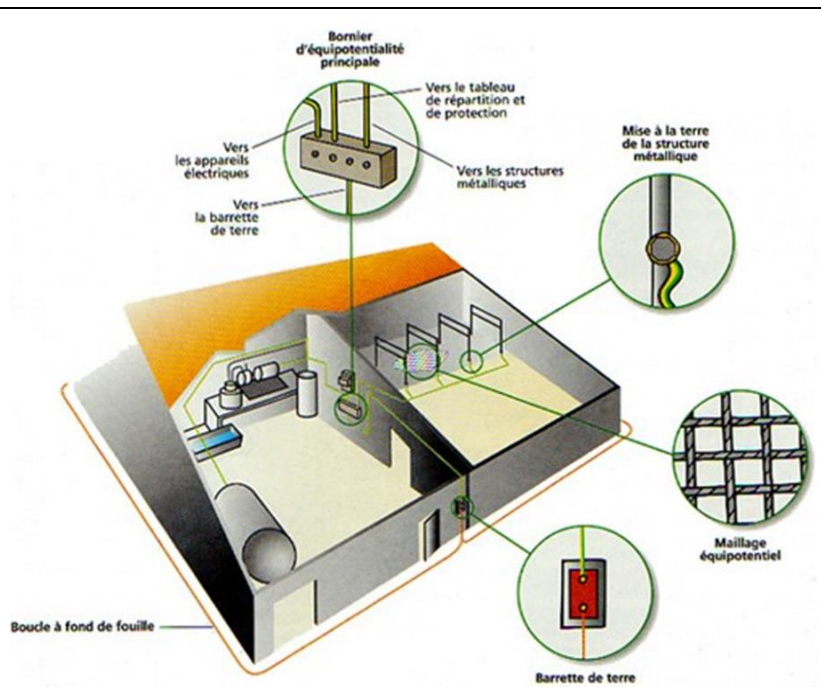


Figure 2 : installation électrique conforme (source GPSE)

Le GPSE (Groupement permanent pour la sécurité électrique en milieu rural)

Le GPSE a été créé en 1999 par le ministère de l'Agriculture, avec pour mission de documenter la question des courants parasites en élevage, formuler un cadre méthodologique pour résoudre les difficultés et répondre aux demandes des éleveurs.

Depuis 2014, le GPSE a un statut d'association loi 1901, sans mission de service public. Il regroupe les représentants des entreprises de l'électricité : Réseau de Transport de l'Electricité (RTE), ENEDIS, France Renouvelables, le Syndicat des énergies renouvelables (SER) et de la profession agricole avec les Chambres d'agriculture France et la Confédération Nationale de l'Élevage CNE). Le CONSUEL (Comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité) et les ministères en charge de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Énergie participent aux travaux.

Le GPSE propose une expertise amiable aux éleveurs qui suspectent l'existence de courants parasites en lien avec une source électrique extérieure située à proximité de l'exploitation. Il intervient sur demande de l'éleveur et de la Chambre d'agriculture, à condition que l'entreprise d'électricité concernée accepte de financer les travaux. Au cours de la période 2014-2021, le GPSE a reçu 93 sollicitations. 64 ont été suivies d'une intervention.

Le GPSE n'intervient pas sur les troubles causés par les antennes relais qui relèvent de l'expertise de l'ANFR (Agence Nationale des Fréquences).

Cas non résolus et besoins de recherche

Lorsque les problèmes sont bien identifiés, il y a toujours des solutions pour rétablir la situation.

En revanche, les difficultés peuvent être insurmontables lorsque leur cause reste inexpliquée : l'installation électrique est conforme, on ne mesure pas de courants parasites, la conduite de l'élevage n'est pas en cause, mais les troubles sont réels et peuvent contraindre à l'arrêt de l'activité.

Plusieurs cas ont été fortement médiatisés ces dernières années, comme celui des deux élevages de vaches laitières situés à proximité du parc éolien des *Quatre seigneurs* à Nozay (Loire atlantique). Dans les conclusions de l'expertise collective conduite par l'ANSES pour « évaluer l'imputabilité » des troubles constatés dans les deux élevages, l'agence considère « comme hautement improbable, voire exclue, que la mise en place des éoliennes ont conduit à générer les troubles objectifs ». Pourtant la concomitance de la dégradation de la performance des deux élevages, avec l'implantation et la mise en service du parc éolien, a été clairement établie.

Les réflexions conduites à la suite de ces constats ont permis de dégager un consensus sur le besoin impératif de nouveaux travaux de recherche autour de deux grands axes :

1- Mieux connaître les courants parasites en élevage, leur mesure et les seuils de perception dans différentes situations, notamment en présence de courants continus ou harmoniques.

2- Étudier la circulation des courants électriques dans le sol et le sous-sol, l'influence de la géologie, et l'interférence éventuelle des failles et circulations d'eau avec les équipements électriques. Les cas inexplicables amènent en effet à faire l'hypothèse d'une influence du sol et du sous-sol, bien qu'elle n'ait jamais été démontrée.

Dans cette perspective un consortium de recherche a été constitué sous l'égide de l'INRAE auquel participent l'ANSES, le BRGM (*Bureau de recherches géologiques et minières*), le laboratoire XLIM de l'université de Limoges, l'*Institut de l'élevage*, les *Chambres d'agriculture*, le GPSE, RTE et VIVEA (fonds d'assurance formation des exploitants agricoles).

Claude ALLO et Arlette LAVAL, membre de l'Académie d'Agriculture de France

Ce qu'il faut retenir :

Les animaux sont plus sensibles que l'homme aux phénomènes électriques nécessitant la vigilance sur les installations de l'exploitation.

Dans la grande majorité des cas, la mise en conformité électrique permet d'éviter l'apparition des courants parasites. Si des difficultés apparaissent, les mesures correctrices sont très efficaces quand leur cause est bien établie.

En revanche, les difficultés peuvent être insurmontables lorsque leur cause reste inconnue. Les constats des dernières années ont montré la nécessité impérative de conduire de nouveaux travaux de recherche pour comprendre et prévenir les cas inexplicables susceptibles de remettre en cause la pérennité de l'exploitation. Dans cette perspective, un consortium de recherche a été mis en place sous l'égide de l'INRAE autour de deux grands axes : l'amélioration de la connaissance des courants parasites en élevage, et l'étude des interférences éventuelles avec la circulation des courants électriques dans le sol, le sous-sol et la géologie.

Pour en savoir plus :

- GPSE : *courants parasites en élevage, connaître et maîtriser*, 2019 (60 p.)
- K. RIGALMA et al : *Les courants électriques parasites en élevage*, INRA Prod. animales, 2009, pages 291-302
- ANSES : *Conséquences des champs électromagnétiques de basse fréquence (CEM-EBF) sur la santé animale et les performances zootechniques*, rapport d'expertise collective 2015 et avis
- ANSES : *Imputabilité à un champ d'éoliennes d'effets rapportés dans deux élevages bovins*, avis et rapport d'expertise collective, octobre 2021
- A. LAVAL, J. FREMAUX, J. CHAMBERLAND : *Les désordres électriques en élevage*, in *Le Point vétérinaire soigner autrement : trouver l'équilibre pour produire mieux* p.120-125, 2016
- Académie d'agriculture de France : *ondes électromagnétiques et désordres en élevage*, séance publique du 1^{er} juin 2022 (<https://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/ondes-electromagnetiques-et-desordres-en-elevage?010622>).