

Séance du mercredi 1^{er} Juin 2022

14 H30 - 17 heures

Ondes électromagnétiques et désordres en élevage

Animateurs : Arlette LAVAL et Claude ALLO

membres de l'Académie d'Agriculture

L'effet délétère des champs électromagnétiques et des courants électriques parasites de faible intensité sur les êtres vivants suscite des débats passionnés depuis de nombreuses années. Les champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence, tels que générés par les lignes à très haute tension sont évidemment suspects mais plus récemment la méfiance s'est étendue aux éoliennes, aux panneaux photovoltaïques ainsi qu'aux antennes relais. Les désordres électriques, quelles qu'en soient l'origine, provoquent des troubles du comportement, des pertes de production, des désordres divers, voire de la mortalité dans les cas les plus sévères.

L'objet de la séance est de présenter les problèmes posés et de mettre en évidence les actions qui nous apparaissent nécessaires particulièrement en matière de recherche. En effet, l'intérêt pour ce sujet, qui a émergé à la fin des années 90 et a conduit à la création du GPSE (Groupe Permanent Pour la Sécurité Electrique en milieu agricole) destiné à étudier et si possible régler les difficultés rencontrées. Les controverses actuelles suscitent une onde de choc médiatique sans précédent aux conséquences multiples. L'ANSES a publié plusieurs rapports sur leurs dangers potentiels.

Programme

Introduction : Arlette Laval, Docteur Vétérinaire, Professeur agrégée de Médecine des Animaux d'Elevage, membre honoraire de l'Académie d'Agriculture, expert vétérinaire auprès du GPSE

Ondes électromagnétiques et interférences avec l'élevage : principes, mesures, solutions préventives et correctives.

François DESCHAMPS, Ingénieur RTE ; référent national sur les champs électro-magnétiques

Les problèmes rencontrés en élevage : méthodes d'investigation et résultats à la lumière de l'expérience du GPSE

Arlette LAVAL

Etat des expertises scientifiques de l'ANSES et leurs enseignements

Florence ETORE, Docteur Vétérinaire, chef de l'Unité Santé et Bien-être animal de l'ANSES

Les recommandations du rapport CGAAER- CGEDD pour prévenir les conflits et développer la recherche.

Frédéric ANDRE et Didier GUERIAUX, Inspecteurs généraux de la santé publique vétérinaire et membres du CGAAER.

Conclusion : Claude Allo, membre de l'Académie d'Agriculture

Résumés

Ondes électromagnétiques et interférences avec l'élevage : principes, mesures, solutions préventives et correctives.

François DESCHAMPS, Ingénieur RTE ; référent national sur les champs électro-magnétiques

Un certain nombre d'arguments permettent d'écarter l'hypothèse d'un effet direct des champs électromagnétiques sur les animaux d'élevage. Il en va tout autrement des effets indirects que sont les tensions et courants parasites qui peuvent induire un stress sur les animaux et altérer leurs performances. Néanmoins les sources de tensions et courants parasites sont diverses, les plus courantes étant les installations et équipements électriques des bâtiments d'élevage. On sait mesurer ces phénomènes électriques parasites. Leur maîtrise passe par le respect de la conformité réglementaire de l'installation électrique c'est-à-dire la présence de disjoncteurs différentiels, la continuité des circuits de terre, l'interconnexion de toutes les masses métalliques entre elles (équipotentialité) assurant qu'il n'y a pas de tensions parasites, et leur liaison systématique à une prise de terre de qualité.

Les problèmes rencontrés en élevage : méthodes d'investigations et résultats

Arlette LAVAL, membre honoraire de l'Académie d'Agriculture

L'effet des courants électriques en élevage est un sujet qui a émergé en France dans les années 80. Initialement, il concernait les lignes très haute tension (THT) mais s'est étendu ces dernières années à d'autres ouvrages électriques : lignes basse tension, transformateurs, installations photovoltaïques, éoliennes et même antennes téléphoniques. Cependant, les courants de faible voltage (courants vagabonds) qui perturbent les animaux sont tout simplement le plus souvent le fait des défauts des installations de l'élevage.

Pour aider les éleveurs qui pensaient être victimes des ouvrages électriques industriels, le Ministère de l'Agriculture a créé en 1999 le Groupement Permanent pour la Sécurité Electrique en milieu agricole (GPSE). C'est actuellement une association 1901 dont les membres du conseil d'administration regroupent l'Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture (APCA), le Réseau Transport d'Electricité (RTE) et Electricité Réseau Distribution France (ERDF, devenu Enedis), les Ministères de l'Agriculture, l'Environnement et de l'Energie et, plus récemment, Consuel, France Energie Eolienne (FEE), le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) et la Confédération Nationale de l'Elevage (CNE). Les éleveurs en difficulté, soutenus par leur Chambre d'Agriculture, font l'objet d'un protocole diagnostique dont les investigations portent sur tous les aspects de l'élevage : audit électrique, audit zootechnique, audit sanitaire.

Les troubles constatés sont très variés, mais pour suspecter une cause électrique, il faut que les animaux présentent à la fois des troubles du comportement et des manifestations cliniques plus ou moins graves. La plupart des dossiers concernent les bovins, plus précisément la vache laitière. Les troubles du comportement se manifestent par de la nervosité, en particulier en salle de traite, provoquant le décrochement des manchons trayeurs, la réduction du nombre de passages au robot, des coups de pied, des défécations en cours de traite. Dans certains cas, la surface de la stabulation n'est pas correctement utilisée, certaines zones pouvant être totalement délaissées, les vaches refusent de se coucher. Lorsque les courants concernent les abreuvoirs ou les cornadis, la consommation d'eau et d'aliment est affectée. Il en résulte une perte de production de lait, une augmentation de l'incidence des mammites subcliniques, des retards de croissance sur les jeunes sujets, des diarrhées néonatales, une chute de ponte sur les poules pondeuses. Chez le porc, on peut

observer du cannibalisme et de la mortalité. De la mortalité peut être constatée dans les cas les plus graves et dans toutes les espèces.

Ces troubles traduisent une situation de stress mais peuvent être dus à de nombreuses autres causes. La situation de l'élevage doit donc être étudiée attentivement grâce à des audits zootechnique et sanitaire complets et précis. Il est indispensable de disposer d'indicateurs de production fiables et suivis de façon indépendante, en particulier grâce aux données du contrôle laitier. Il est parfois nécessaire de valider et d'objectiver les troubles du comportement en mettant en place des caméras. En cas de sous-consommation d'eau, des compteurs doivent être installés sur tous les abreuvoirs. L'audit électrique nécessite une recherche minutieuse des tensions de pas et de contact sur le sol, les abreuvoirs et les cornadis. Cette recherche peut être ponctuelle mais il est parfois nécessaire de mettre en place des enregistreurs. Il est communément admis que le seuil de perception des courants par les animaux est de 500 mVolts en courant alternatif de 50 Hertz, fourni par les opérateurs électriques. Des courants continus sont parfois mesurés, avec des tensions souvent élevées supérieures à 2 ou 3 Volts, mais les animaux n'y semblent pas très sensibles.

Lorsque des tensions anormales sont identifiées, la mise en équipotentialité des installations, en particulier des zones sensibles : abreuvoirs, mangeoires, cornadis, voire le ferrailage de la dalle de la stabulation ou la mise en place d'une boucle de fond de fouille permettent de corriger les troubles, validant de ce fait l'étiologie électrique. Dans certains cas, ils restent inexplicables, laissant suspecter une origine tellurique, pouvant impliquer des failles ou des rivières souterraines, souvent mises en avant par des géobiologues, sans qu'aucune validation scientifique n'ait pu être réalisée à ce jour.

État des expertises scientifiques de l'ANSES et leurs enseignements

Florence ÉTORÉ, responsable de l'Unité d'évaluation des risques liés au Bien-être, à la Santé et à l'Alimentation des Animaux et aux Vecteurs, Anses, Maisons-Alfort

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a reçu deux saisines en lien avec les champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences (CEM-EBF) et leurs impacts sur la santé animale. Ces saisines ont fait l'objet d'une expertise collective et contradictoire, selon les procédures de l'Agence, avec auditions des nombreuses parties prenantes concernées.

La saisine de 2013, pour laquelle un avis a été rendu le 28 août 2015 portait sur une demande d'approfondissement de l'expertise scientifique relative aux conséquences des CEM-EBF sur la santé animale et les performances zootechniques (<https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2013sa0037Ra.pdf>). Une recherche bibliographique rigoureuse et approfondie a été conduite et les publications disponibles analysées selon trois axes principaux : les aspects neurophysiologiques et comportementaux, les performances zootechniques et les impacts sanitaires, une troisième partie a compilé et analysé les données visant à expliciter comment les CEM-EBF pourraient agir sur les fonctions physiologiques des animaux.

Compte tenu du manque de données bibliographiques sur l'évaluation de l'exposition des animaux d'élevage aux CEM-EBF, l'Anses a initié une campagne de mesures des champs électriques (CE) et magnétiques (CM) dans l'environnement des animaux d'une trentaine de fermes, situées à proximité ou non de lignes à haute tension et représentant différents types de production. Cette étude, même si elle n'est pas représentative de toutes les situations observées dans les fermes en France, a permis de tirer des premières conclusions sur le niveau moyen des champs rencontrés dans l'environnement typique des élevages en identifiant les sources de ces champs, et en mesurant les niveaux ainsi que leur variation en fonction des activités des animaux au cours de la journée. Suite à cette campagne, les experts ont recommandé la poursuite des études d'évaluation de l'exposition des animaux d'élevage aux CE et CM pour prendre en compte la diversité des configurations et des environnements d'élevages

rencontrés sur le terrain. Ils ont souligné le soin particulier à apporter dans l'élaboration du protocole de mesures et dans le choix des appareils de mesures à utiliser.

Au terme de cette première expertise, le rapport des experts soulignait que bien que de rares effets aient été observés chez les animaux : dégradation des fonctions cognitives chez l'animal de laboratoire (pour une exposition élevée $> 100 \mu\text{T}$), baisse possible de la production laitière, du taux butyreux et augmentation de l'ingestion chez la vache laitière (CEM de $30 \mu\text{T}$, 30 jours). Cependant, les experts ont souligné la difficulté de se prononcer quant aux effets sanitaires directs des CEM-EBF sur les animaux d'élevage, d'autant plus que les mécanismes d'action des CEM-EBF ne sont pas encore identifiés. Les effets des courants parasites sont eux bien connus, mais leur impact sur le niveau de performance et l'état sanitaire des animaux (mammites chez la vache laitière par exemple) dans le contexte multifactoriel des élevages reste encore mal connu.

Dans ce contexte, l'Anses soulignait l'importance de la standardisation des protocoles expérimentaux, de la qualité des mesures des champs appliqués et d'une caractérisation rigoureuse de l'exposition des animaux.

En 2019, les ministères chargés de l'écologie et de l'agriculture ont saisi l'Anses pour déterminer si des troubles rapportés par les exploitants de deux élevages de bovins en Loire-Atlantique étaient imputables à la présence d'un parc éolien situé à proximité. Ces éleveurs rapportaient différents troubles chez leurs animaux, dont une diminution de la production et de la qualité du lait, des troubles du comportement ou une augmentation de la mortalité. Malgré les nombreuses investigations menées dans les deux élevages (audits vétérinaires, zootechniques, électriques, mesures d'infrasons, de vibrations, etc.), les troubles ont persisté. (<https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2019SA0096Ra.pdf>).

Pour procéder à l'évaluation scientifique de ce dossier, le groupe d'experts mis en place par l'Anses a identifié d'une part les différents agents physiques générés par les éoliennes : ondes sonores audibles ou non, champs électromagnétiques situés à la fois au niveau des éoliennes et autour des câbles transportant l'électricité, courants parasites, vibrations au niveau du sol. D'autre part, il a retenu les troubles objectivés dans les deux élevages : mammites, baisse de production de lait, retard de croissance, troubles du comportement, de la reproduction et, dans un élevage, mortalité et boiteries. En l'absence de méthode adaptée pour répondre à la question posée, les experts ont élaboré une méthode d'évaluation de l'imputabilité des troubles adaptée aux agents physiques en cause, en s'inspirant de la méthode utilisée pour la toxicovigilance. Cette approche tient compte de plusieurs déterminants : (1) le niveau d'exposition des animaux à l'agent physique considéré, (2) la part de cet agent physique attribuable aux éoliennes, celles-ci n'étant pas la seule source possible de l'agent physique considéré, (3) la chronologie des faits, (4) la possibilité que les troubles aient d'autres causes, et (5) l'existence dans la littérature scientifique de données faisant état d'un lien entre les troubles observés et la présence d'éoliennes.

Pour chacun des deux élevages, considéré indépendamment l'un de l'autre, l'imputabilité a été évaluée pour chaque couple agent physique – trouble retenu.

Les experts ont conclu que l'imputabilité aux éoliennes était majoritairement exclue, principalement du fait d'une chronologie incompatible et/ou d'un niveau d'exposition habituel associé à une part attribuable aux éoliennes minoritaire. Ils ont cependant constaté un niveau d'exposition aux courants parasites inhabituel dans les bâtiments des deux élevages, qu'ils estiment probablement dus à leurs installations électriques.

L'ancienneté des faits et les informations morcelées ont rendu l'expertise difficile. L'Agence recommande ainsi d'établir un protocole standardisé d'évaluation afin de traiter au plus tôt une situation semblable rencontrée dans un élevage et éviter la dégradation de la situation observée dans le cas présenté, pesant tant sur les personnes que sur les élevages. Celui-ci devra permettre de rechercher les causes des troubles de façon globale et sans a priori, en intégrant aussi bien les agents

physiques que les aspects sanitaires et de conduite d'élevage. Il devra également veiller à assurer la traçabilité des difficultés rencontrées par les élevages.

Les résultats obtenus dans le cas particulier de ces deux élevages ne sont pas extrapolables à d'autres situations. Un travail de recherche et de surveillance serait à mener pour statuer sur l'impact potentiel des éoliennes sur la santé et le bien-être des animaux d'élevage. Les experts recommandent ainsi la réalisation d'une étude « cas témoins » comparant des élevages situés à proximité ou non d'éoliennes, ou d'études sur un même site, qui seraient réalisées avant et après l'installation d'éoliennes dans leur environnement.

Les recommandations du rapport CGAAER- CGEDD pour prévenir les conflits et développer la recherche.

Frédéric ANDRE et Didier GUERIAUX, Inspecteurs généraux de la santé publique vétérinaire et membres du CGAAER.

Composé de 8 éoliennes pour une puissance de 16 MW, le parc éolien des Quatre seigneurs a été construit à la fin de l'année 2012, puis mis en service mi 2013, sur la commune de Nozay en Loire-Atlantique, conformément aux dispositions réglementaires alors en vigueur. Pourtant, dès sa construction, deux élevages, principalement laitiers, situés à proximité, ont connu simultanément des troubles caractérisés par des dégradations importantes de quantité et de qualité du lait produit, des taux de mortalité et des comportements animaux déroutants.

Face à cette situation, les éleveurs et l'exploitant du parc éolien ont été les premiers à réagir. L'exploitant du parc a fait intervenir des géobiologues¹ pour tenter d'identifier et de neutraliser les perturbations considérées déjà comme liées à des problèmes électriques et électromagnétiques. Les éleveurs se sont engagés aussi dans une démarche d'expertise sur la conduite de leurs élevages. Fin 2014, la mobilisation du Groupement Permanent pour la Sécurité Électrique en milieu agricole (GPSE), permettra pendant plus d'un an une étude complète sur les problématiques électriques et de conduite d'élevage. Dans un troisième temps, plusieurs expertises vétérinaires et investigations dans de nombreux champs (électriques, électromagnétiques, infrasons, phénomènes vibratoires) ont été diligentées à l'initiative des services de l'État.

En 2018, en l'absence de solution, les éleveurs, avec leurs soutiens, se tournent alors vers les élus du territoire. Le dossier prend une ampleur nationale suite à plusieurs articles parus dans la presse locale. Des phénomènes *a priori* comparables de perturbations dans d'autres élevages à proximité et dans le Grand-Ouest, parfois en lien avec des parcs éoliens, mais surtout avec d'autres types d'infrastructures électriques et de réseau (lignes à haute tension, antennes relais de téléphonie, transformateurs électriques, etc.) sont relayés par la presse et les élus.

Plusieurs parties prenantes demandent alors qu'un arrêt complet du parc éolien au sens large, en incluant la partie du réseau de raccordement du parc au réseau électrique, soit testé. Fin 2018, le Préfet tente, en accord avec l'exploitant du parc éolien, une dernière médiation avec tous les acteurs, visant à conduire des mesures spécifiques sur les mises à la terre (câble équipotentiel reliant les éoliennes et écran du câble d'alimentation), au printemps 2019, sans plus de résultats.

C'est dans ce contexte qu'une mission a été confiée au mois de juin 2020 au Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) et au Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER). Le volet santé humaine, en l'absence de représentants de l'Inspection générale des affaires sociales, est exclu du périmètre de la mission, bien que plusieurs signalements de troubles sur la santé humaine à proximité aient été aussi remontés au Préfet et à l'Agence régionale de santé (ARS).

¹ La géobiologie est une « discipline non officiellement reconnue » consistant en l'étude des relations de l'environnement, des constructions, des interactions avec le vivant.

La mission confirme la concomitance des troubles intervenus dans les élevages avec la construction du parc éolien, qu'un arrêt inopiné du parc au printemps 2017 (qui aurait entraîné momentanément une amélioration de la situation des élevages) semble renforcer. Elle isole deux facteurs potentiels et principaux de perturbation qui pourraient expliquer la situation très particulière de ces deux exploitations. Il s'agit des phénomènes de courants électriques (courants vagabonds) et de la situation hydrogéologique de leurs sous-sols. Elle constate, en effet, que plusieurs exploitations du secteur avec des sous-sols différents, tout aussi près des éoliennes, n'ont pas eu à connaître de telles difficultés.

Elle conclut que compte tenu du temps long durant lequel les études et campagnes de mesures ont été réalisées, et du pilotage de ces dernières qui n'a pas toujours associé toutes les parties prenantes, seule la réalisation d'un test d'arrêt total programmé sur trois semaines du parc dans son acception large permettrait de sortir de la situation actuelle en remettant l'ensemble des acteurs autour de la table. La mission pose plusieurs conditions préalables, notamment la co-construction par toutes les parties du protocole de test.

Sans attendre, la mission recommande aussi qu'un plan d'accompagnement à la reconversion ou à la relocalisation de ces deux élevages soit élaboré parallèlement, sous le pilotage des services de l'État et avec l'appui des organismes professionnels agricoles, afin de pouvoir être actionné dès les résultats du test, ou en l'absence de réalisation de celui-ci.

De cette situation locale, la mission a souhaité tirer des enseignements nationaux, pour mieux prévenir et traiter des cas similaires dès lors que ceux-ci se trouvent à la croisée de problèmes de santé animale, de bien-être animal et d'installations ou d'infrastructures électriques. En effet, ses investigations menées à une échelle plus large, auprès d'autres élevages la confortent dans l'idée qu'il est nécessaire que les ministères de la transition écologique et de l'agriculture se dotent de trois outils :

- Un observatoire national de veille des dégradations de santé animale et de bien-être animal en lien supposé avec l'implantation d'infrastructures électriques au sens large en milieu rural ;
- Une capacité d'intervention par un renforcement des compétences et du budget du GPSE ;
- Un élargissement des capacités du fonds national agricole de mutualisation du risque sanitaire et environnemental (FMSE) pour faciliter le traitement des situations non résolues, avec l'appui des grands opérateurs industriels.

Les difficultés d'identification des problèmes de santé animale (véritables sentinelles pour la santé humaine) nécessitent enfin d'accorder une plus grande importance à la recherche scientifique. Des pistes de recherche sont proposées, en vue de revisiter les seuils et normes de sensibilité pour différentes productions, ou d'approfondir les connaissances sur les effets des courants électriques et des ondes électromagnétiques et de leurs éventuels effets cumulatifs sur la santé animale.