

Les courants vagabonds dans les exploitations d'élevage

Prévention des tensions différentielles perturbatrices dans les étables des animaux d'élevage | Ce communiqué décrit comment il est possible d'éviter l'apparition de tensions différentielles grâce à des installations effectuées de manière correcte et professionnelle. Il présente également les mesures à prendre dans les exploitations d'élevage, qu'elles soient nouvelles ou existantes, lorsque des tensions différentielles perturbatrices sont détectées.

ANDRÉ MOSER, DANIEL OTTI

Les animaux d'élevage, comme les bovins et les moutons, peuvent être exposés à des tensions différentielles lors du contact de leur museau avec des pièces métalliques. [1] À partir d'une tension alternative différentielle de 1 V ou d'environ 1,4 V dans le cas d'une tension continue, des courants corporels de 1 à 2 mA peuvent apparaître et être aussi ressentis par les animaux. La plupart du temps, ces derniers perçoivent cette tension entre des installations conductrices comme les mangeoires, les abreuvoirs, les machines à traire et les sols en béton directement avec des parties de leur corps. Les bovins, par exemple, touchent les installations métalliques avec leur museau alors qu'ils se tiennent debout avec les sabots sur le sol conducteur mouillé de l'étable ou de la salle de traite.

De nombreuses études ont démontré que des tensions alternatives différentielles inférieures à 1 V ne provoquaient pas de troubles chez les animaux d'élevage. [1]

Les animaux ne peuvent pas percevoir les courants vagabonds qui circulent dans les conducteurs de protection ou de terre ainsi que dans les pièces conductrices. De même, ces courants vagabonds n'expliquent pas à eux seuls des troubles de la santé.

Les tensions différentielles ne peuvent atteindre que des valeurs de quelques millivolts lorsque la liaison équipotentielle est conçue correctement et installée conformément à la NIBT [3]. Dans un système de mise à la terre réalisé correctement, les courants vagabonds circulent principalement dans les conducteurs métalliques, par

exemple dans les armatures en acier connectées. Des tensions alternatives différentielles de l'ordre du volt surviennent uniquement en cas de défaut à la terre ou en cas de liaison équipotentielle manquante, interrompue ou insuffisante.

Des tensions alternatives différentielles supérieures à 1 V peuvent être détectées, conformément à la norme EN 61010, à l'aide d'un multimètre à faible impédance. La procédure est décrite dans [1] (voir également [9], [10]).

Règles générales

Pour la sécurité des personnes et des animaux, il est tout d'abord indispensable de contrôler les installations périodiquement et systématiquement après des rénovations ou modifications des installations à basse tension, et ce, conformément à la NIBT [3]. Ce faisant, la mise à la terre et l'efficacité de la liaison équipotentielle doivent également être contrôlées. La vérification de la sécurité au moyen d'un certificat de sécurité est exigée dans les articles 35 + 36 OIBT [2].

Le paragraphe 7.05 de la NIBT [3] indique les exigences fondamentales relatives aux installations pour les « Exploitations agricoles ».

Mesures correctives

En cas de doute quant à un défaut d'installation ou en cas de tensions alternatives différentielles supérieures à 1 V pouvant être perçues par les animaux, il faut dans un premier temps contrôler si l'installation a été réalisée et contrôlée conformément au paragraphe 2 des normes citées (prescriptions) (OIBT [2] et NIBT [3]). En outre, un contrôle de

l'installation doit être organisé, à l'occasion duquel une mesure de la mise à la terre et un contrôle de l'efficacité de la liaison équipotentielle dans la zone où séjournent les animaux doivent être effectués.

Une liste des détenteurs d'une autorisation d'installation et de contrôle peut être consultée sur: verzeichnis.est.ch/fr/aikb.

Si toutes les installations ont été effectuées conformément aux normes et si le contrôle ne donne pas de résultats univoques, une personne autorisée pour le contrôle selon l'art. 27 OIBT [2] devra réaliser des mesures supplémentaires pour trouver l'origine du problème.

En fonction des résultats, les mesures suivantes doivent être prises:

- Renforcement supplémentaire du système de mise à la terre et de la liaison équipotentielle par la connexion de

Contact

Siège

Inspection fédérale des installations
à courant fort ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tél. 044 956 12 12
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Succursale

Inspection fédérale des installations
à courant fort ESTI
Route de la Pâla 100, 1630 Bulle
Tél. 058 595 19 19
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

toutes les pièces conductrices susceptibles d'être touchées avec le système de mise à la terre (maillage étroit).

- Mesures individuelles conformément au paragraphe 4:

Attention: les modifications sur des installations à basse tension (y compris sur le système de mise à la terre) sont des travaux d'installation. Or, l'art. 6 OIBT [2] stipule que les travaux d'installation nécessitent une autorisation d'installation de l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI).

Pour des raisons de sécurité, les modifications suivantes de l'installation domestique et des systèmes de protection contre la foudre **ne sont pas** autorisées:

- séparations de la mise à la terre, montage d'éclateurs d'isolement;
- la formation d'un îlot galvanique.

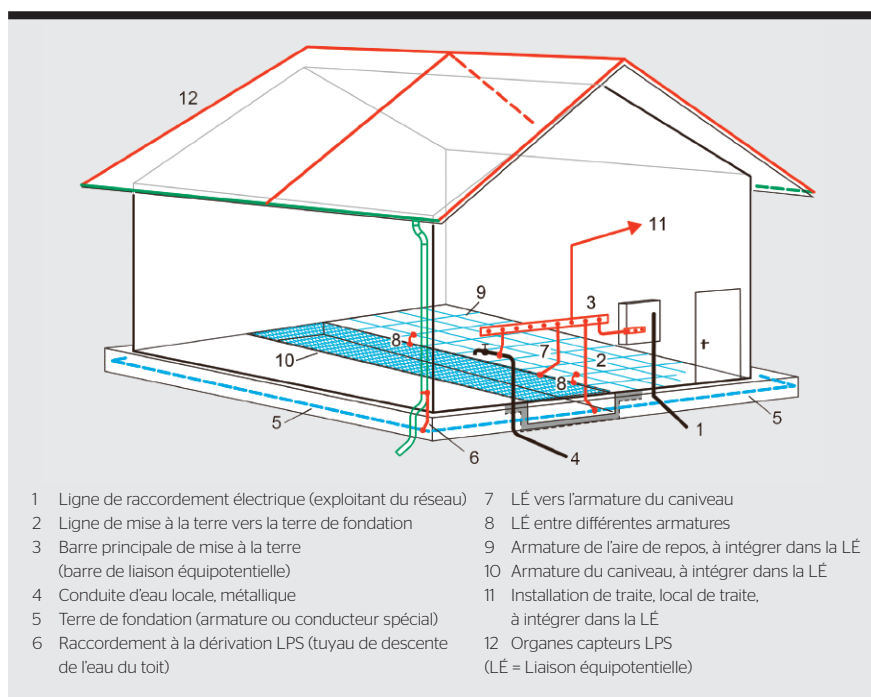
Si les tensions alternatives différentielles ne peuvent pas être maintenues à une valeur inférieure à 1 V, il est permis de changer le type de connexion à la terre du schéma TN au schéma TT dans les installations existantes (réalisées avant 2015). Si toutefois le schéma TT est choisi, l'installation BT complète doit être équipée à 100 % de disjoncteurs différentiels à courant résiduel.

Sur la base des expériences acquises, les tensions différentielles peuvent toutefois être maintenues à un niveau inférieur à 1 V sans procéder à de telles modifications de l'installation du bâtiment. En cas de défaut à la terre ou d'impact de la foudre, ces modifications peuvent, dans certaines circonstances, représenter un risque supplémentaire pour l'homme et les animaux et doivent donc être évitées.

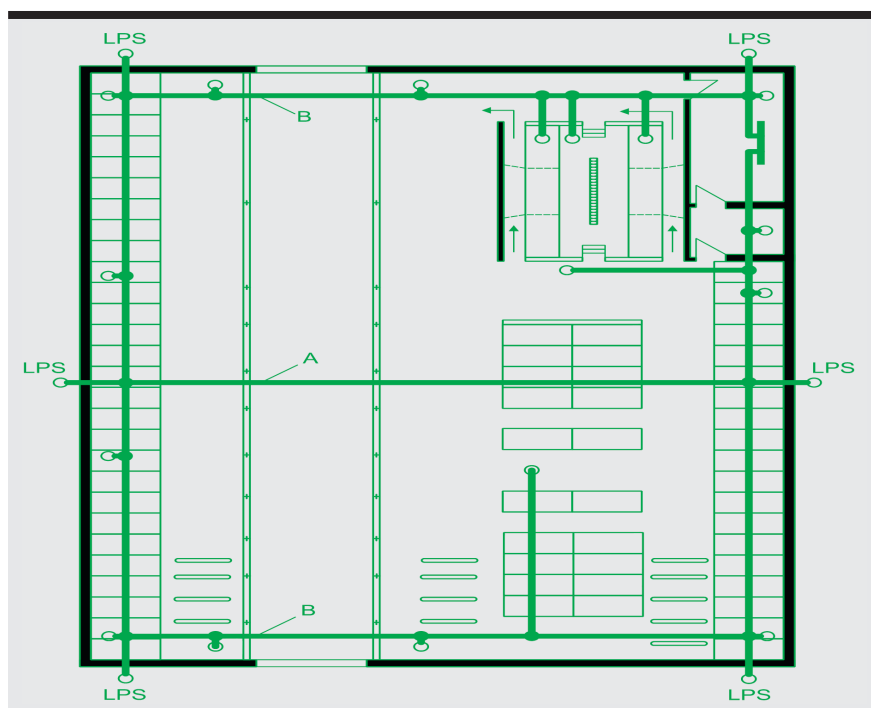
Construction de nouvelles étables

Afin de maintenir les tensions différentielles à un niveau bas, les principes suivants doivent être respectés:

- Le schéma TN-S (NIBT al. 3.1.2.2.1 [3]) doit être choisi comme type de connexion à la terre.
- Le système de mise à la terre doit être maillé selon la NIBT [3], la SNG 483755 [6], et équipé d'une terre de fondation selon la SNR 464113 [7]. Les dispositifs de protection contre la foudre du bâtiment doivent aussi y être raccordés. [8] Un nombre suffi-



Composants d'un système de mise à la terre dans une étable.



Système de mise à la terre dans une étable. A : connexion pour les étables d'une longueur supérieure à 15 m, B : boucle de terre de fondation, LPS : points de raccordement du système de protection contre la foudre (Lightning Protection System).

sant de points de raccordement pour la mise à la terre des éléments conducteurs susceptibles d'être touchés et des boîtiers des installations de consommation électrique fixes du bâtiment doit être prévu.

- Dans la zone où se trouvent les animaux d'élevage, tous les éléments

conducteurs et susceptibles d'être touchés doivent être raccordés à la mise à la terre commune et ainsi au conducteur de protection (PE), (cf. liaison équipotentielle de protection supplémentaire, NIBT al. 7.05.4.1.5.2 [3]). En outre, dans ces zones, une « grille de mise à la terre » devrait également être



insérée dans les sols en béton (grille métallique sur l'ensemble de la surface sur laquelle se tiennent les animaux). Cette dernière doit également être liée à la terre. [7]

- Des conducteurs de protection supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires, notamment lors de l'utilisation dans l'étable d'appareils et de machines électriques à régime variable (NIBT al. 5.4.3.7 [3] / SN EN 60204-1 al. 8.2.8 [8]). Ils permettent d'empêcher l'apparition de tensions différentielles perceptibles supérieures à 1 V également dans le domaine de fréquence des harmoniques produites. Sont considérés ici particulièrement les convertisseurs de fréquence, les entraînements contrôlés des installations de traite, les pompes à vide, les installations destinées à l'alimentation des animaux et au transport, les soufflantes, les pompes, les installations photovoltaïques ainsi que les systèmes de ventilation et de climatisation.

- Une connexion entre le conducteur PEN (resp. le conducteur de terre) du câble de raccordement et le système de mise à la terre ne doit être prévue qu'en un seul point (point central de mise à la terre). En règle générale, cette liaison est réalisée au niveau du tableau principal après l'entrée du bâtiment (NIBT al. 4.4.4.4.6.2 [3]). Le tableau principal doit être disposé en périphérie, en dehors de la zone où séjournent les animaux d'élevage.
- En présence de courants de compensation de terre élevés entre la mise à la terre d'une installation à courant fort avoisinante susceptibles de provoquer des tensions alternatives différentielles supérieures à 1 V à l'extérieur de l'étable (par ex. sur les barrières, les portails ou les abreuvoirs métalliques), l'exploitant de l'installation tierce doit prendre des mesures adaptées supplémentaires en ce qui concerne la liaison équipotentielle, resp. pour éviter les tensions différentielles.

Références

- [1] Les courants vagabonds dans l'agriculture: évaluation des tensions différentielles et des courants vagabonds, Comité technique Mises à la terre du CES, (dans ce même numéro, Bulletin SEV/VSE 1/2 / 2019, p. 50).
- [2] SR 734.27 Ordonnance sur les installations électriques à basse tension (OIBT)
- [3] SN 411000:2015 Norme sur les installations à basse tension NIBT.
- [4] RS 734.2 Ordonnance sur les installations électriques à courant fort (ordonnance sur le courant fort) du 30 mars 1994.
- [5] SNG 483755 (SN Guideline); « Mise à la terre comme mesure de protection dans les installations électriques à courant fort, explications relatives aux articles 53 - 61 de Ordonnance sur les installations électriques à courant fort SR 734.2 », Comité technique du CES Mises à la terre, groupe de travail 3755, juin 2015.
- [6] SNR 464113, « Règle du CES Terres de fondation », 2015.
- [7] SNR 464022, « Règle du CES Systèmes de protection contre la foudre », 2016.
- [8] SN EN 60204-1:2006 « Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - Partie 1: Règles générales ».
- [9] IEEE Std 1695 - 2016 « IEEE Guide to understanding, diagnosing, and mitigating stray and contact voltages ».
- [10] Adaptateur de tension parasite.

Auteurs

André Moser, expert technique.
Daniel Otti, directeur général ESTI.