

Ionisation des particules

Objectif et principe

L'objectif des systèmes d'ionisation est d'épurer l'ambiance des bâtiments d'élevages de leur pollution particulaire.

Les systèmes d'ionisation sont disposés pour créer un champ électrostatique (émissions d'une grande quantité d'ions) sur les parois intérieures des bâtiments. Les ions ainsi générés entreront en collision avec les particules pour les dépolariser ou leur conférer des charges électriques positives et négatives. Dans ces conditions, les particules agissent comme des aimants et se « collent » les unes aux autres, quelle que soit la surface qu'elles touchent en premier (mur, plafond, etc...).

Mise en place

Les composantes d'une unité d'ionisation sont présentées dans la Figure 1.

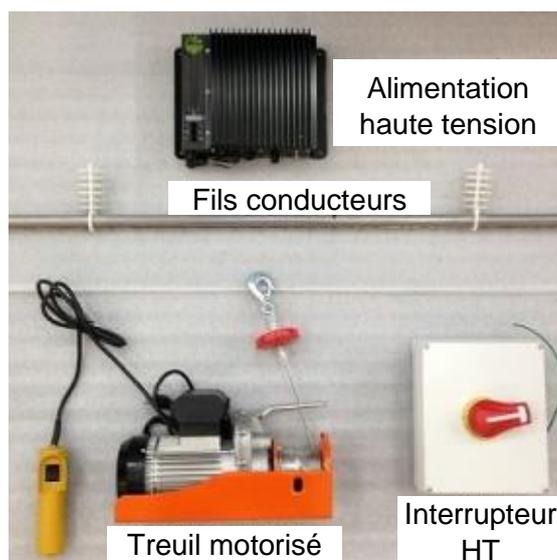


Figure 1 : Exemples de composantes d'un système d'ionisation (Source : www.epiair.com)

La principale composante est une unité d'alimentation haute tension qui convertit le courant alternatif en courant continu à -30 kW et d'un ampérage faible (inférieur à 2 mA, pour une installation sécurisée) mais quand même supérieure à 1.3 mA. Le courant ainsi transformé est répartie à travers un réseau de conduites en acier inoxydable suspendu au plafond et équipé de fils conducteurs et d'électrode de décharge (ou générateurs d'ions), comme illustré en Figure 2. Le passage d'un courant haute tension sur les fils crée un champ électrique entre les fils, le plafond et toute autre surface mise à la terre (par exemple une plaque collectrice mise à la terre). Au moins 0,45 m d'électrodes de décharge sont placés par m² au sol. La hauteur minimale des électrodes de décharge est de 2,5 m au-dessus du sol. La distance minimale par rapport aux surfaces reliées à la terre est de 0,2 m. Le toit et les équipements du boîtier doivent être mis à la terre pour éviter toute accumulation de tension électrostatique. Les émetteurs ne peuvent pas être installés sous des ventilateurs ou des canaux de ventilation. Des mesures de sécurité adéquates doivent être appliquées. L'installation doit être conforme aux normes professionnelles les plus strictes et vérifiée



par un expert avant de se connecter à une source d'alimentation. Un contrôle hebdomadaire est recommandé pour maintenir un bon fonctionnement.

Le treuil et l'interrupteur sont utilisés pour mettre en arrêt/sécurité l'installation.

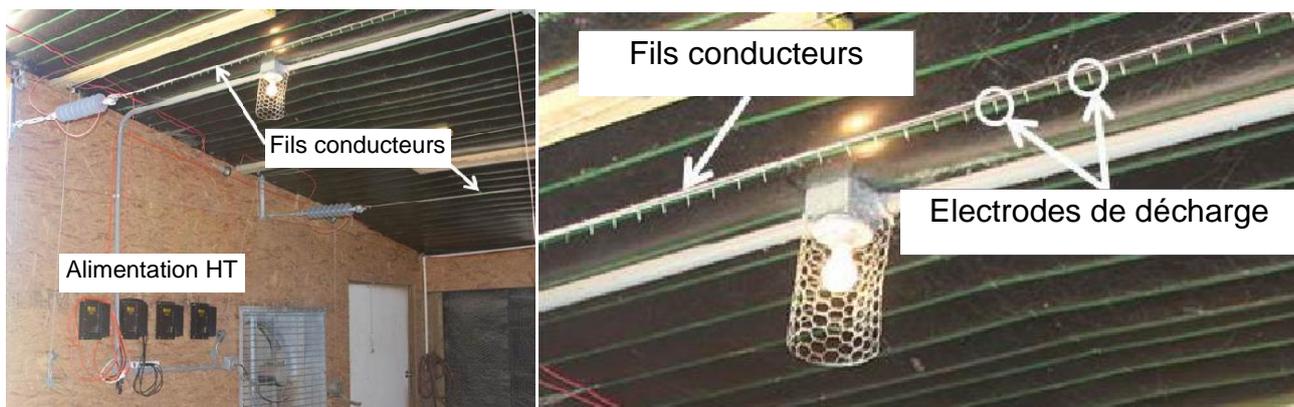


Figure 2 : Exemple d'installation d'ionisation (Jerez et al., 2013)

La poussière fine déposée (exemple Figure 3) est éliminée après chaque cycle de culture par un nettoyage normal.

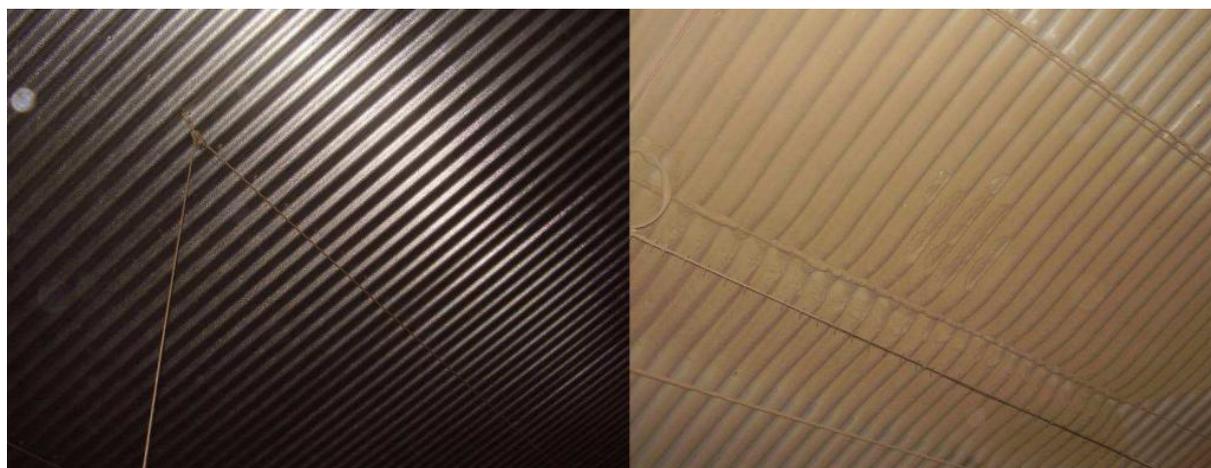


Figure 3 : Récupération de poussière grâce à l'ionisation d'un toit en élevage avicole (source : BREF 2017)

Cette technique peut être aussi bien utilisée en élevage porcin qu'avicole où les bâtiments présentent un niveau de confinement et d'humidité élevés, contribuant à de faibles charges en ion négatif.

Cette technique est beaucoup moins présente en élevage bovin où le niveau de confinement des bâtiments est moindre.

Bénéfices environnementaux

- **Particules** : La concentration de poussière à l'intérieur et les émissions de poussière sont réduites. Les émissions de PM10 et 2.5 sont respectivement réduites de 36% et 10% en élevage de poulets de chair (Cambra-Lopez et al., 2009).
- **Odeurs** : Les particules fines sont un vecteur de dispersion des mauvaises odeurs (Das et al., 2008). Ainsi l'abattement de cette pollution permet également de réduire la dispersion des odeurs.
- **Autre** : Calbra-Lopez et al. (2009) ont montré que l'ionisation ne permettait pas ou peu de réduire la concentration d'odeur et la concentration en ammoniac.



Effets croisés

Une utilisation accrue d'énergie est nécessaire pour alimenter l'unité haute tension. Il faut veiller à ce que le modèle d'ioniseur ne libère pas de quantités importantes d'ozone.

L'application de la technologie d'ionisation est efficace pour réduire les agents pathogènes chez les porcs, tels que le virus de la grippe A (IAV), le syndrome de reproduction et respiratoire (PRRSV), la diarrhée épidémique porcine virus (PEDV) et *Staphylococcus aureus* (Alonso et al., 2016), ainsi que la réduction de microflore pathogène dans les bâtiments avicoles (Banhazi et al., 2018).

En élevage porcin, l'amélioration des conditions sanitaires a permis d'observer des progrès zootechniques avec une meilleure croissance et une réduction de la mortalité chez les porcs au sevrage. Ce lien est moins évident dans l'élevage de poulets de chair et reste à clarifier (Cambralopez et al., 2010). Seul Patil et al., 2014 ont observé un effet bénéfique de l'ionisation dans la deuxième période d'incubation sur l'éclosion des poulets.

Coûts

Les coûts d'investissement pour l'acquisition du matériel nécessaire (source de rayonnements ionisants et 200 m de fil avec émetteurs), permettant de traiter une surface d'environ 450 à 600 m² dans une porcherie d'engraissement, s'élèvent à environ 2 000 €. Les coûts d'exploitation, y compris l'augmentation de la consommation d'énergie, s'élevaient à environ 8 € par animal (BREF, 2017).

Pour les poulets de chair, dans le cas d'une ferme néerlandaise comptant 90 000 places, les coûts d'investissement supplémentaires par place d'animal s'élèvent à 0,65 €, tandis que les coûts d'exploitation annuels sont de 0,01 € par place d'animal. Après amortissement (7 ans) des coûts d'investissement liés à la technologie, le coût supplémentaire annuel total est estimé à environ 0,1 € / emplacement (Vermeij 2011).

Applicabilité

La technique peut parfois ne pas être applicable aux élevages porcins ou aux poulaillers existants pour des raisons techniques et/ou économiques

Facteurs incitatifs

La plus faible concentration de particule en ambiance d'élevage, mais aussi de travail, est bénéfique aux conditions sanitaires et de bien-être animal.

Cette technique est considérée comme une MTD dans la version 2017 du BREF Élevage. Elle est référencée pour la réduction des émissions de poussières (MTD 11.b.3 – Traitement de l'air au sein du bâtiment d'élevage tel que : 1. Brumisation ; 2. Dispersion d'huile ; 3. Ionisation - Santonia et al., 2017, décision d'exécution UE 2017/302).

État des lieux de l'application de cette technique

La technique est utilisée dans deux fermes néerlandaises pour la production de poulets de chair, où des mesures supplémentaires sont effectuées pour valider la réduction effective des émissions de poussières.

Cette technique est très peu répandue en Europe



Pour en savoir plus

- Alonso C., Raynor P.C., Davies P.R., Morrison R.B., Torremorell M. (2016). Evaluation of an electrostatic particle ionization technology for decreasing airborne pathogens in pigs. *Aerobiologia*, 32: 405–419.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4996881/>
- Banhazi T., Aland A., Hartung J. (2018). Editors. *Air quality and livestock farming*. CRC Press, 372 pp.
<https://www.crcpress.com/Air-Quality-and-Livestock-Farming/Banhazi-Aland-Hartung/p/book/9781138027039>
- Cambra Lopez, M., Winkel, A., & van Harn, J. (2009). Ionization for reducing particulate matter emissions from poultry houses. *Transactions of the ASAE*, 52(5), 1757–1771.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwig5YnC1vvlAhUx8uAKHYp0DxAQFjAEegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Friu.net.upv.es%2Fbitstream%2Fhandle%2F10251%2F8501%2FtesisUPV3346.pdf&usq=AOvVawOP1C5cyx3gYIONXwB1iWNH>
- Das, K. C., Kastner J.R., and Hassan S.M., 2004. Potential of particulate matter as a pathway for odor dispersion. ASAE Paper No. 044125. St. Joseph, Mich.: ASAE
- Jerez S.B., Faulkner W., Casey, K. D.; Borhan, M S.; and Smith, R. A., "Evaluation of Electrostatic Particle Ionization and Biocurtain™ Technologies to Reduce Air Pollutants from Broiler Houses" (2013). Faculty Publications Paper
http://scholarworks.sfasu.edu/environmentalsci_facultypubs/1
- Herbut E., Sosnowka-Czajka E., Skomorucha I., Air ionization in livestock buildings – a review. *Ann. Anim. Sci.*, Vol. 18, No. 4 (2018) 899–905
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwigpIWlqvvlAhW3AmMBHUORAbAQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fcontent.sciend.o.com%2Fdownloadpdf%2Fjournals%2Faoas%2F18%2F4%2Farticle-p899.pdf&usq=AOvVaw1JmT9h2G4ahMRWN6www7ZE>
- Patil V.N., Patil B.P., Shimpi N.G. (2014). Effect of negative ionization on egg incubation and burn patient. *Wulfenia*, 21: 125–142.
https://www.researchgate.net/profile/B_P_Patil2/publication/272814263_Effect_of_Negative_Ionization_on_Egg_Incubation_and_Burn_Patient/links/568892f208ae19758398fef0/Effect-of-Negative-Ionization-on-Egg-Incubation-and-Burn-Patient.pdf
- Santonja G.G., Georgitzikis K., Scalet B.M., Montobbio P., Roudier S., Delgado Sancho L., 2017. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs; EUR 28674 EN; doi:10.2760/020485
https://aida.ineris.fr/sites/default/files/directive_ied/IRPP_Bref_022017_published.pdf
- Vermeij, Costs available measures to reduce fine dust, 2011.

Contacts : nadine.guingand@ifip.asso.fr (porc) ; elise.lorinquer@idele.fr ;
(herbivores) ; blazy@itavi.asso.fr (volailles)

Pour citer le document : RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche ionisations des particules. 4 pages.

