

VOLATILISATION DE L'AMMONIAC LORS DE L'ÉPANDAGE DE FIENTES DE POULES PONDEUSES SÉCHÉES



BLAZY V.¹, GALLIOT P.¹, GENOT N.², LAGRANGE H.³



¹ITAVI, Rennes (35) et Ploufragan (22) ; ² CRAB, Plérin (22) ; ³ Arvalis- institut du végétal, Baziège (31)

Introduction

La qualité de l'air est un enjeu majeur tant dans le domaine de la santé publique que sur le plan environnemental. En 2019, l'agriculture représentait 93 % des émissions d'ammoniac (NH₃) en France, dont 16% imputable à l'aviculture (CITEPA, 2021).

La filière œuf produit près de 0.5 Mt de fientes par an (ELBA 2015). Les meilleures techniques disponibles (BREF élevage 2017) visant à extraire, présécher ou sécher par tunnel de séchage extérieur ces déjections sont largement établies en France. Outre une réduction notable des émissions d'NH₃ au bâtiment et au stockage, ces techniques ont permis aux éleveurs de plus facilement exporter les fientes qui constituent des fertilisants organiques de premier choix.

Pour autant le devenir de ces produits à l'épandage reste encore mal connu ainsi que leurs contributions effectives aux émissions d'NH₃. Le projet EvaPRO (2018) avait comparé les pertes d'NH₃ au champ de différents effluents élevages, dont des fientes séchées. Cette typologie de produit a montré une cinétique d'émission singulière. A savoir, une émission d'NH₃ résiduelle sur les 5 premiers jours qui est suivi, sans qu'ils aient pu être finement identifiés, d'un ou plusieurs pics d'émission compris entre 5 et 20 jours (là où d'autres d'effluents exprimaient leur potentiel de pertes sur les premières 24h).

Une meilleure connaissance du potentiel de volatilisation au champ permettra i) de préciser des recommandations relatives aux délais d'enfouissement ; ii) d'affiner les coefficients et cinétiques de pertes par volatilisation au champ iii) d'affiner le calcul de la fertilisation des cultures avec des engrais organiques. Ces travaux ont été réalisés dans le cadre du projet FLAPP (financement ADEME) visant à étudier les émissions d'NH₃ au bâtiment, au stockage et à l'épandage d'élevages de poules pondeuses.

Matériels et méthodes

Le suivi des émissions au champ a été réalisé en appliquant la méthode VOLAT'NH₃ mis au point par ARVALIS et l'INRAE dans le programme CASDAR éponyme (2010-2012). Le principe du suivi repose sur l'implantation de pièges à NH₃ (badges ALPHA) sur des parcelles élémentaires (20x20m), sur une période d'exposition totale de 21 jours. Des séries de badges ont été installées/relevées toutes les 24h sur les 5 premiers jours puis à t+15j et en fin de suivi (20j). Le suivi toutes les 24h a été maintenu plus longtemps sur ces essais que lors des essais conduits sous le projet EvaPRO afin de se donner les chances de capter les éventuels pics de volatilisation post-épandage pour comprendre la cinétique d'émission atypique des fientes de volailles séchées.

Deux types de fientes issues d'unités de séchage en systèmes cages améliorées et volière ont fait l'objet d'un suivi de volatilisation à l'épandage sur des parcelles distinctes et éloignées de plusieurs km. Chaque produit a été appliqué sur chaume et non enfoui. La dose appliquée visait à simuler les pratiques courantes d'agriculteurs (4T de produit brut/ha). En plus des suivis de badges ALPHA, les effluents et les sols des parcelles ont fait l'objet de caractérisations physico-chimiques. Les conditions environnementales (température, humidité, vent et pluviométrie) ont été suivies avec une centrale météo et un pluviomètre.

Résultats

Les résultats des caractérisations physico-chimiques des fientes et des sols ont été comparés à des références antérieures (y compris EVAPRO, 2018) et étaient très cohérents.

Les suivis des conditions météorologiques ont présenté des profils similaires entre les parcelles suivies. Pour les vitesses de vents, un régime soutenu (1 à 5 m/s en continu) entre les 5^e et 8^e jours de suivi. Pour les précipitations, des épisodes pluvieux se sont déroulés entre les 4^e (12.4mm), 5^e (16.2mm) et 8^e (28.8mm) journées du suivi. Enfin, pour la température, les moyennes quotidiennes étaient

comprises entre 15 et 20°C. Avec des fourchettes de 10 et 15°C pour les températures minimales et 18-25°C pour les températures maximales.

Les suivis des badges Alpha ont montré des quantités d'azote volatilisé sur la durée du suivi de l'ordre de 12 à 13 kg N-NH₃/ha. Ces quantités rapportées à celle de N-NH₄ apporté excèdent les 100%. Cela montre que pour les deux essais, une autre forme de l'azote apporté via les fientes de volailles séchées a été volatilisé. Cette observation conforte les résultats du projet EvaPRO et s'expliquerait par la présence d'azote organique sous forme uréique qui peut subir une étape d'hydrolyse avant d'être converti en azote ammoniacal volatilisable. Ainsi la cinétique d'émission serait guidée par cette première étape (l'hydrolyse) nécessitant une reprise en humidité des fientes qui présentent un taux de matières sèches particulièrement élevé (> à 75% de matières sèches-MS).

La quantité d'azote volatilisée peut être également ramenée à l'azote total initial de l'effluent (avant épandage). Pour les deux types de fientes, sur une durée de suivi de 21 jours, des pertes entre 7 % et 8 % de l'azote total apporté ont été observées (Figure 1) (contre 11% dans le cadre d'EVAPRO, 2018). Malgré un retour des pluies sur la dernière période de mesure, aucune reprise de la volatilisation n'est observable (Figure 1). On peut ainsi estimer que l'ensemble du potentiel de l'azote volatilisable a été atteint sur la période de suivi.

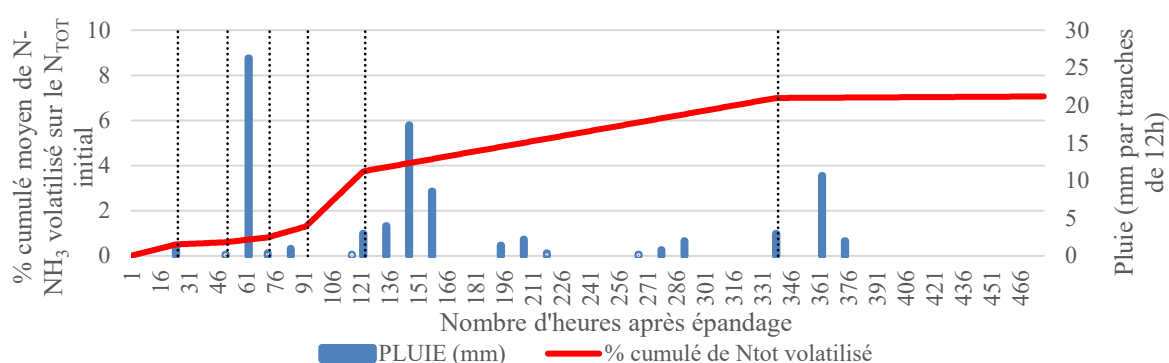


Figure 1 : Volatilisation moyenne cumulée d'ammoniac et précipitation à l'épandage de fientes séchées de poules pondeuses

Conclusions

Au final, pour les fientes de poules pondeuses séchées, des pics d'émissions d'NH₃ ont pu être observés non pas le jour de l'épandage (comme c'est le cas pour les autres produits organiques), mais dans les 35-45h suivant des épisodes de précipitations. Le système d'élevage (cage ou volière) n'a pas d'incidence sur cette observation (du moment que les fientes ont un taux de MS élevé). Ce sont plutôt les conditions climatiques à l'épandage et dans les jours qui suivent qui sont les déterminants de la cinétique d'NH₃ volatilisé. Afin de prévenir d'une exposition à l'eau des effluents, un enfouissement est à préconiser, mais celui-ci pourrait intervenir dans un délai inférieur à 48h tout en garantissant une faible volatilisation. Ce délai est supérieur à celui préconisé pour les autres produits organiques (entre 0 et 8h pour avoir un effet significatif). Les résultats ainsi obtenus et les autres données collectées pourront compléter celles des projets EvaPRO, Volat'NH₃, Epan'd'air, Valhuon, pour une future élaboration de modèles simplifiés de la volatilisation utilisables dans des outils d'aides à la décision.

Bibliographie

BREF élevage (2017) - Décision d'exécution (UE) 2017/302 de la commission du 15 février 2017 établissant les conclusions sur les meilleurs techniques disponibles (MTD) pour l'élevage intensif de volailles ou de porcs. Journal officiel de l'Union européenne du 21 février 2017. L43/231 – L43/279.

CITEPA (2021) - Secten – Rapport de référence sur les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en France.

ELBA (2015) - Un outil de référence pour l'évaluation de ressource en Biomasse Agricole en France. Projet ADEME.

EVAPRO (2018) - Evaluation des pertes par Volatilisation Ammoniacale après l'épandage de Produits Résiduaux Organiques. Projet ADEME.

VOLAT'NH₃ (2012) - Évaluation et maîtrise de la volatilisation ammoniacale lors des épandages des engrais organiques et minéraux. Projet CASDAR.