

# Influence des caractéristiques des effluents d'élevage sur les modalités d'acidification en vue de réduire la volatilisation d'ammoniac à l'épandage

Anne-Sophie LANGLOIS (1), Marie-Line DAUMER (2), Nadine GUINGAND (3), Stéphanie SOMMIER (1), Solène LAGADEC (1)

(1) Chambre d'Agriculture de Bretagne, rue Maurice Le Lannou, 35042 Rennes, France

(2) UR OPAALE, 17 avenue de Cucillé 35 044 Rennes Cedex, France

(3) Ifip-institut du porc, 9 boulevard du Trieux, 35740 Pacé, France

[anne-sophie.langlois@bretagne.chambagri.fr](mailto:anne-sophie.langlois@bretagne.chambagri.fr)

## Influence of livestock waste characteristics on acidification methods to decrease ammonia volatilization during spreading

Acidification consists of decreasing the pH of livestock waste by adding an acid to maintain nitrogen in the ammonium form and decrease ammonia emissions. Initial trials of acidification during manure spreading have highlighted the difficulty in acidifying large quantities of digestate because of the foaming caused by acidification and the risks involved in transporting concentrated sulphuric acid on roads in the French context. Faced with these difficulties, the potential to acidify waste during storage instead of at spreading was proposed as an alternative. Liquid pig manure and digestate derived mainly from pig manure were taken from storage pits. They were acidified to pH 5 and 6, respectively. Changes in pH were monitored for 10 hours. The waste was analysed twice (before and after monitoring). The quantities of acid required to achieve a given pH were 1.5 to 2.0 times as high for digestates as for slurry. In all the trials, including the controls, the pH increased significantly but never exceeded 7.0. Therefore, pig slurry and digestate acidification to a pH range of 5-6 decreases ammonia volatilisation for at least 10 hours. The results were analysed to measure effects of pig slurry and digestate characteristics on the quantities of acid required to achieve pH of 6.0 and 6.4. For both pH values, total nitrogen, ammoniacal nitrogen, total anorganic carbon and (total anorganic carbon-free organic acids) significantly influenced ( $P > 0.05$ ) the quantity of acid required.

## INTRODUCTION

L'ajout d'un acide aux effluents liquides permet d'abaisser leur pH et ainsi de réduire les pertes d'azote par volatilisation. L'effluent acidifié à l'épandage s'infiltré dans le sol avant que le pouvoir tampon ne puisse à nouveau augmenter le pH. La quantité d'acide requise (souvent de l'acide sulfurique ( $H_2SO_4$ ) à 96%) serait inférieure à celle nécessaire pour une acidification au bâtiment ou au stockage (Jonassen, 2016 et VERA, 2016). Néanmoins, sa mise en pratique n'est pas simple. L'acidification de grands volumes peut provoquer la production importante de mousse. De plus, le transport d' $H_2SO_4$  concentré sur les routes comporte un certain nombre de risques. Enfin, des premiers essais réalisés au champ en France font remonter la difficulté de prévoir la quantité de  $H_2SO_4$  nécessaire pour atteindre le pH de 6,4, très variable en fonction des lisiers et des digestats (Moreira *et al.*, 2025). Face à ces difficultés, la possibilité d'acidifier non plus à l'épandage mais en fin de stockage a été évoquée comme une alternative par les conseillers agronomiques. L'acidification se ferait lors de la vidange de la fosse, dans une fosse tampon, avant transfert ou directement dans la tonne à lisier. L'intérêt et la faisabilité de cette alternative étant difficiles à étudier en situation réelle sans étude préalable, une étude à l'échelle laboratoire a été réalisée. L'objet de cette étude est de déterminer les quantités d'acide nécessaires selon les caractéristiques physico-chimiques d'effluents d'élevage bretons à acidifier et d'évaluer les éventuelles variations de pH entre l'acidification et l'épandage.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Prélèvement des échantillons

Six échantillons de 10 litres ont été prélevés dans des fosses de

stockage extérieures entre avril et mai 2024. Deux échantillons F1 et F2 ont été prélevés la même journée d'une même fosse de stockage de digestat de méthanisation principalement issu de lisier de porc (LP) en début et en fin de vidange respectivement. Quatre échantillons de lisier provenant de 4 élevages de porc ont aussi été prélevés : deux LP naisseur engraisseur A et B, un lisier de truies (66%) et de porcs charcutiers (33%) C et un lisier d'engraissement D. Les six échantillons ont ensuite été acheminés au laboratoire dans la journée ou le lendemain. Ils ont été conservés à 4°C jusqu'au début des suivis (entre 24 et 48 heures).

### 1.2. Suivis expérimentaux

Les échantillons ont été acidifiés progressivement de leur valeur initiale jusqu'à pH 6 avec  $H_2SO_4$  à 96% et introduits dans des cellules en verre (1L). Le pH a été mesuré pendant 10h à température ambiante entre 15 et 20°C à raison d'une mesure toutes les heures environ pour chaque effluent brut (témoin) et acidifié à pH 6. Les effluents ont été caractérisés (pH, matière sèche (MS), matière volatile (MV), azote total (NTK), azote ammoniacal ( $NH_4$ ), phosphore (P) total, et FOS/TAC (acides gras volatils/alcalinité totale)) avant (Tableau 2) et après suivi. Une estimation approximative de la fraction minérale est obtenue en soustrayant le dosage des FOS du TAC.

### 1.3. Analyses statistiques

La partie linéaire des courbes de la quantité d'acide par rapport au pH a été modélisée par une droite de régression linéaire ( $R^2 > 0,90$ ) pour calculer les quantités d'acide nécessaires pour atteindre les valeurs de pH de 6 et 6,4 d'après l'équation de la droite obtenue. Un plan d'expérience a été construit et analysé à l'aide du logiciel Statgraphics 18. Les facteurs du plan sont les caractéristiques des