

# Caractérisation des flux de Cu et de Zn tout au long du continuum aliment – animal – déjections – effluents dans les systèmes porcins

*Emma GOURLEZ (1,2,3), Fabrice BELINE (2), Jean-Yves DOURMAD (1), Alessandra MONTEIRO (3), Fabrice GUIZIOU (2),  
Anne LE BIHAN (2), Francine DE QUELEN (1)*

*(1) UMR PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint-Gilles*

*(2) UR OPAALE, INRAE, 35044 Rennes*

*(3) Animine, 10 rue Léon Rey Grange, 74960 Annecy*

*francine.dequelen@inrae.fr*

## **Caractérisation des flux de Cu et de Zn tout au long du continuum aliment – animal – déjections – effluents dans les systèmes porcins**

L'objectif de cette étude était de déterminer le devenir du cuivre (Cu) et du zinc (Zn) tout au long du continuum allant de l'alimentation animale jusqu'aux effluents traités afin d'identifier les leviers à mettre en œuvre pour réduire leurs impacts environnementaux. Les niveaux de Cu et de Zn dans l'alimentation, les principales modalités de gestion des effluents, ainsi que l'interaction entre les deux, ont été étudiés. Pour cela, des fèces de 24 porcs en finition nourris avec quatre régimes alimentaires différents, ont été collectées : un régime sans supplémentation en Cu et Zn (NS) ; deux régimes supplémentés en oxydes ( $O_{REG}$ ) ou en sulfates ( $S_{REG}$ ) à des niveaux réglementaires et un régime supplémenté en oxydes à un niveau intermédiaire ( $O_{INT}$ ). Les échantillons de fèces ont ensuite été soumis à deux types de traitement : une digestion anaérobie et un compostage. Les teneurs en Cu et Zn des fèces obtenues variaient respectivement entre 38 et 188 mg Cu et entre 191 et 728 mg Zn par kg de matière sèche, selon le régime alimentaire. Après traitements, la dégradation d'une fraction importante de la matière organique concentrait les teneurs en Cu et Zn par rapport à la matière sèche. Ainsi, les teneurs étaient multipliées par deux, quel que soit le régime alimentaire. Pour tous les régimes alimentaires, la digestion anaérobie entraînait une diminution de la part extractible à l'eau du Cu et du Zn, et donc de leur disponibilité dans les sols. Le compostage ne modifiait pas la part extractible à l'eau du Cu mais diminuait celle du Zn. Cette étude montre que l'alimentation est le principal levier de réduction des teneurs en Cu et Zn des effluents d'élevage. Les traitements testés sont, quant à eux, des outils de pilotage des flux de Cu et de Zn pour réduire leur impact environnemental.

## **Characterization of Cu and Zn flows along the feed – animal – excreta – waste continuum in pig systems**

The aim of this study was to determine the fate of copper (Cu) and zinc (Zn) along the continuum from feed to treated waste in order to identify mechanisms that can be used to reduce their environmental impacts. The contents of Cu and Zn in pig feed, the waste management strategy and their interactions were studied. Faeces were collected from 24 finishing pigs fed one of four diets: a finishing basal diet with no Cu or Zn supplementation (NS), two diets with Cu and Zn supplementations as oxides ( $O_{REG}$ ) or sulphates ( $S_{REG}$ ) at EU regulatory levels, and an intermediate diet with Cu and Zn supplementation as oxides ( $O_{INT}$ ). Two types of manure treatment were applied: anaerobic digestion (AD) and composting. The Cu and Zn concentrations of the faeces obtained varied from 38-188 and 191-728 mg/kg dry matter (DM), respectively, depending on the diet. After manure treatment, the degradation of much of the organic matter significantly increased the Cu and Zn concentrations per kg DM, doubling them, regardless of the dietary concentration and the form of Cu and Zn supplemented. For each diet, AD decreased the water-extractible fraction of Cu and Zn and thus their availability when applied to soil. Composting did not influence the water-extractible fraction of Cu but did decrease that of Zn. This study shows that diet is the main mechanism for reducing Cu and Zn concentrations in livestock waste. The treatments tested are tools for managing Cu and Zn flows in order to reduce their environmental impacts.