

Comparaison de méthodes pour une mesure rapide de la concentration en ammoniac en porcherie d'engraissement

Nadine GUINGAND (1), Romain DUBREUIL (2), Cyril HERRIER (2), Rachid MOUFLIH (3)

(1) IFIP-Institut du Porc, La Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu Cedex, France

(2) ARYBALLE, 38000 Grenoble, France

(3) HEMERA, 25 Avenue du Granier, 38240 Meylan, France

nadine.quingand@ifip.asso.fr

Comparison of three methods for rapid measurement of ammonia concentration in pig-fattening housing

The ability of France to meet its European Union commitments to decreasing ammonia emissions requires better knowledge of concentrations in all sectors, including the pig sector. Thus, measuring equipment should provide reliable data and be easily used on farms. The aim of this study was to compare three types of measuring equipment used in a fattening room of Ifip's experimental farm. The room housed 54 pigs that weighed ca. 50 kg each, were kept on a fully slatted floor and had their slurry stored in a pit below the floor. The three types of equipment were an infrared photoacoustic analyser (Innova 1512, Lumasens Technologies, Denmark) that continuously measures ammonia, N₂O, CH₄ and CO₂; an opto-electronic nose (NeOse Advance, Aryballe, France) with a silicon-based optical sensor; and an ultraviolet (UV) spectrophotometer (G800, Hemera, France) that uses the spectral signature of ammonia. Each type of equipment was placed in the middle of a pen at ca. 1.8 m high and operated for 20 hours. The mean concentration of ammonia measured by the infrared photoacoustic analyser was 3.0 ± 0.6 ppm, which agreed with that observed previously under the same conditions and in the literature. The mean concentration measured by the opto-electronic "nose" and the UV spectrophotometer differed little: 2.5 ± 0 and 2.4 ± 0.8 ppm, respectively. These two types of equipment appeared more adaptable to measurements under commercial conditions than the gas analyser currently used for research on gaseous emissions from pig production.

INTRODUCTION

Le respect des engagements européens de la France sur la réduction des émissions d'ammoniac passe par une meilleure connaissance des concentrations, entre autres, au niveau des bâtiments des élevages porcins. Le nombre d'élevages de porcs en France et leurs diversités techniques représentent un niveau de difficulté supplémentaire dans l'acquisition de cette connaissance. L'utilisation de méthodologies de mesure robustes et facilement déployables en conditions d'élevage pourrait permettre d'améliorer rapidement l'inventaire des concentrations et émissions d'ammoniac dans les élevages. L'objectif de ce premier essai est de comparer les valeurs de concentration en ammoniac obtenues dans l'ambiance d'une porcherie avec trois équipements de mesures correspondant à trois méthodes de mesures différentes.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Description des conditions de mesures

Les équipements de mesures ont été installés dans une salle d'engraissement de la station expérimentale de l'Ifip à Romillé (35). La salle abrite un total de 54 porcs à l'engraissement d'environ 50 kg, élevés sur caillebotis intégral béton avec stockage des effluents en préfosse sur la durée de présence des animaux. La ventilation de la salle est dynamique avec une entrée d'air par plafond diffuseur et une extraction basse sous caillebotis. Les conditions d'élevage sont représentatives des conditions nationales d'élevage des porcs charcutiers.

1.2. Présentation des méthodes de mesures

La première méthode repose sur l'utilisation d'un analyseur photoacoustique à infra-rouge permettant la mesure simultanée de l'ammoniac (NH₃), du protoxyde d'azote (N₂O), du méthane (CH₄) et du dioxyde de carbone (CO₂ - Innova 1512 multigaz, Lumasens Technologies A/S, Danemark). Le prélèvement d'air se fait dans l'ambiance par l'intermédiaire d'un tuyau inerte en PTFE relié à un échantillonneur 6 voies (Innova 1409, Lumasens Technologies A/S, Danemark) qui l'achemine vers l'analyseur pour une mesure toutes les minutes. A l'issue du cycle d'analyses, l'appareil affiche et stocke une concentration pour chaque gaz mesuré exprimée en mg.m⁻³. Dans notre essai, cette méthode est considérée comme la méthode de référence à laquelle seront comparées les deux autres méthodes

La deuxième méthode utilise un nez opto-électronique (Neose Advance, Aryballe, France). Cette technologie utilise une méthode optique (interférométrie Mach-Zehnder) sur support silicium. Si la précision sur la mesure de l'ammoniac est un peu moins bonne que les technologies onéreuses de laboratoire, le potentiel de miniaturisation et de réduction des coûts en font un outil pertinent pour le déploiement sur site. Par ailleurs, d'autres composés aminés que l'ammoniac peuvent être détectés pour compléter la mesure. L'apprentissage est réalisé en utilisant les données effectuées sur site, en prenant comme référence l'Innova 1512. La prédiction est alors effectuée le lendemain en utilisant ces données d'apprentissage. Ici, l'équipement est utilisé dans une phase exploratoire, ainsi seuls quelques points de mesure sont réalisés.