



La concentration en ammoniac est mesurée à l'aide de tube colorimétrique, placé à hauteur d'homme

L'exposition des travailleurs à l'ammoniac et aux particules est-elle importante ?

En élevage, les travailleurs, éleveurs et salariés, évoluent dans un air potentiellement chargé en gaz et particules. Cela peut avoir un impact sur leur santé. Connaître les niveaux d'exposition des travailleurs et identifier les facteurs de variabilité sont les bases pour prévenir au mieux du risque.

Des mesures d'exposition des travailleurs aux gaz et particules ont été réalisées dans 20 élevages de porcs bretons, majoritairement de type naisseur-engraisseur. Dans chaque élevage enquêté, quatre tâches considérées comme à risque ont été suivies en été et en hiver. Il s'agit des soins aux porcelets en maternité, du sevrage des porcelets, de l'alimentation en post-sevrage et du tri des porcs charcutiers. Les mesures montrent que les concentrations moyennes en ammoniac varient de 4 à 17 ppm. Elles sont les plus élevées au moment du tri des porcs charcutiers. Enfin, les particules en suspension dans l'air sont plus nombreuses au moment des soins aux porcelets que pour les autres tâches étudiées.

Ammoniac et particules mesurées dans 209 salles d'élevage

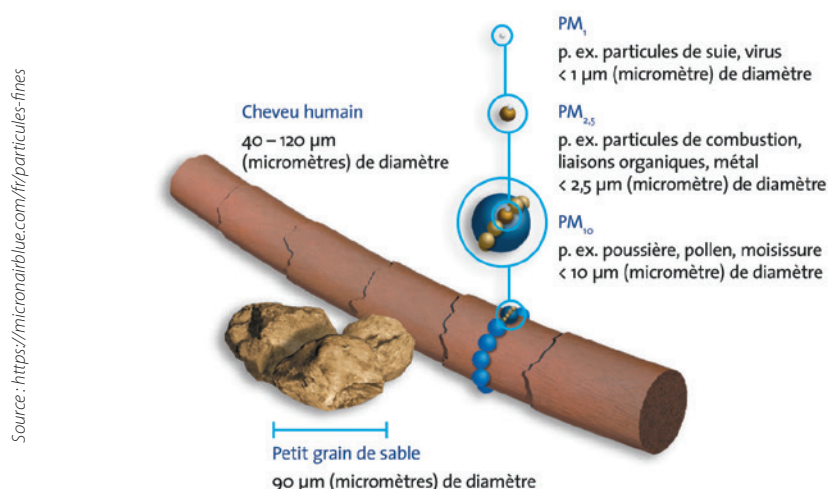
L'ammoniac, gaz soluble dans l'eau, est présent dans l'air des porcheries. L'exposition constante à ce gaz peut conduire à une irritation des muqueuses : gorge, nez, bouche. Sa teneur est mesurée à l'aide de tubes diffuseurs colorimétriques (Dräger). Le principe est simple, la coloration du tube indique la concentration en ammoniac mesurée.

Les particules, quant à elles, peuvent pénétrer dans l'appareil respiratoire et peuvent servir de supports aux agents infectieux ou provoquer par exemple

des bronchites. Plus le diamètre des particules est petit, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire. Or la majorité des particules présentes dans les salles d'élevage ont un diamètre inférieur à $2,5\mu\text{m}$ (PM_{2,5}) donc très petit comme le montre la figure 1.

Les teneurs en particules d'un diamètre inférieur à $2,5\mu\text{m}$ ont été analysées dans le cadre de cette étude. Un spectromètre (Grimm-Intertek) est utilisé pour mesurer leur concentration dans l'air des salles d'élevage. Il s'agit d'un appareil de mesure optique qui, par diffraction de la lumière, permet de compter l'ensemble des particules présentes dans l'air échantillonné.

Figure 1 : Illustration des tailles de particules PM10, PM2,5 et PM1



Les particules PM_{2,5} ont un diamètre bien plus petit que celui d'un grain de sable ou d'un cheveu.

Afin de définir les niveaux d'exposition au moment des quatre tâches à risque étudiées – soins aux porcelets, sevrage des porcelets, alimentation 1er âge et tri des porcs charcutiers – des mesures ont été réalisées dans 20 élevages de porcs bretons. Au total, les résultats des mesures de la qualité de l'air de 209 salles ont été analysés et interprétés en vue d'identifier des voies de réduction.

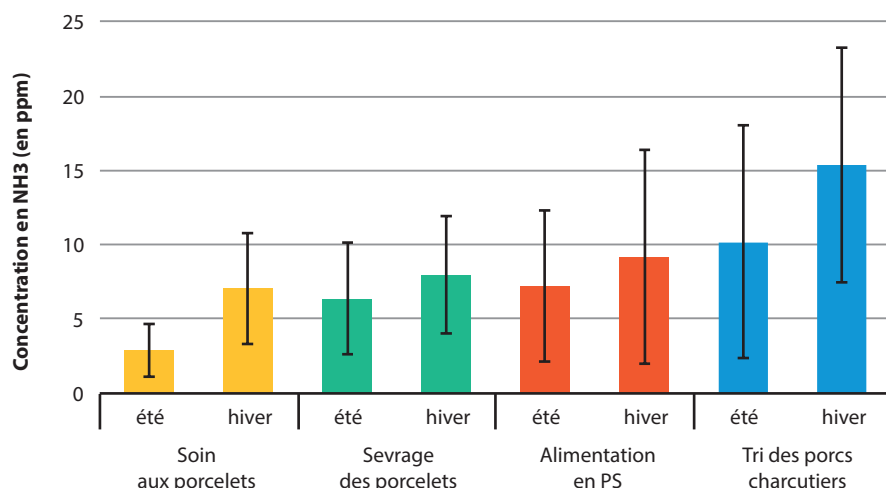
Lors du tri des charcutiers, les concentrations en ammoniac peuvent dépasser des valeurs seuils

Dans les salles des 20 élevages enquêtés, les concentrations moyennes en ammo-

niac, toutes saisons confondues, sont de 7 ± 4 ppm lors des soins aux porcelets, 8 ± 5 ppm lors du sevrage, 9 ± 8 ppm lors de l'alimentation en post-sevrage et 14 ± 9 ppm au moment du tri des porcs charcutiers. C'est lors de cette dernière tâche que les concentrations en ammoniac sont les plus élevées. Ces forts niveaux d'exposition sont liés à des quantités de déjections stockées en préfosse plus importantes en engraissement par rapport aux autres catégories animales (porcelets et truies) favorisant la volatilisation de l'ammoniac dans l'ambiance des bâtiments.

L'effet de la saison est illustré par la figure 2. Pour toutes les tâches, les concentrations en ammoniac sont plus

Figure 2 : Concentrations en ammoniac (NH₃) mesurées durant 4 tâches en été et en hiver



Les concentrations moyennes en ammoniac varient de 4 ppm, lors des soins aux porcelets, à 17 ppm au moment du tri des porcs charcutiers. Elles sont plus élevées en hiver qu'en été.

fortes en hiver qu'en été, du fait d'un renouvellement d'air plus faible en hiver. Enfin, bien que les concentrations moyennes en ammoniac soient inférieures à la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) sur 15 minutes de 20 ppm (INERIS, 2012), il a été observé des dépassements de ces seuils dans certains élevages. Cela montre l'importance de sensibiliser les travailleurs et de proposer des solutions pour limiter cette exposition à l'ammoniac.

Plus de particules lors des soins aux porcelets

Les soins aux porcelets se distinguent des autres tâches suivies vis-à-vis de l'exposition aux particules. En effet, le nombre de particules présentes dans l'air des salles de maternité au moment des soins est deux fois plus important que lors des autres tâches. Cela est lié à la manipulation des jeunes animaux favorisant la mise en suspension des particules dans l'air ainsi qu'aux pratiques du travailleur comme l'utilisation d'asséchant par exemple. Cependant, les écarts-types importants (fig. 3) montrent des résultats très variables entre élevages liés principalement à des différences de pratiques.

Les principaux facteurs de variabilité

L'analyse statistique a permis d'identifier les facteurs ayant un effet significatif sur

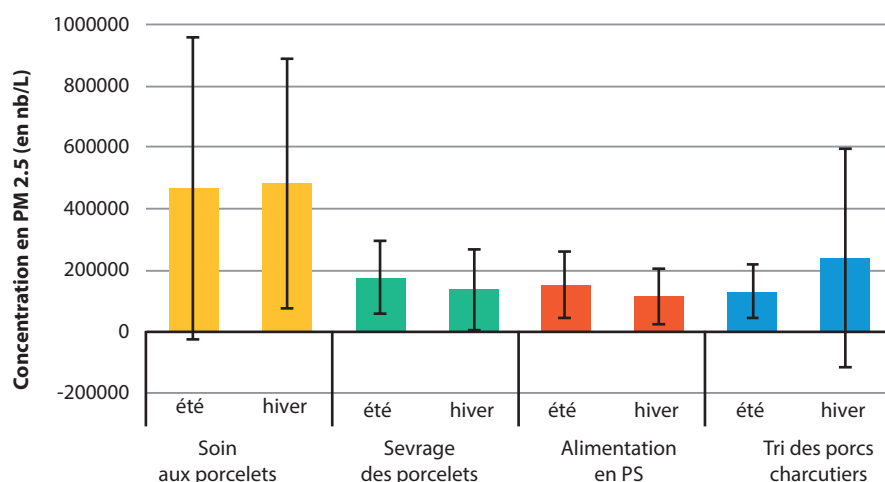
Les valeurs limites d'exposition à l'ammoniac

L'INRS a établi des Valeurs Limites d'Exposition Professionnelles (VLEP) à l'ammoniac pour les humains :

- 10 ppm pendant 8 heures pour la « VLEP 8 heures »
- 20 ppm pendant 15 minutes pour la « VLEP court terme »

Une exposition répétée peut provoquer une irritation oculaire mais surtout des pathologies respiratoires chroniques (bronchites). Une exposition aiguë peut être responsable de sévères effets caustiques sur la peau et les muqueuses digestives et oculaires.

Figure 3 : Concentrations en particules (PM2,5) mesurées durant 4 tâches en été et en hiver



Les auteurs remercient les éleveurs et leurs salariés qui ont participé à cette étude.

Cette étude a été réalisée avec la collaboration technique de Laure Guinot, Léa Gabrysiak, Erwan Bleuven, Cyrielle Delage, Delphine Loiseau, Romain Richard, Adrien Guiriaboye, Guillaume Goizin, Pascal Quenouault et Arthur Vannier

« En bref »

Des mesures de concentration en ammoniac et particules ont été réalisées dans 20 élevages porcins. Quatre tâches à risques sont ciblées : les soins aux porcelets, le sevrage, l'alimentation en post-sevrage et le tri des porcs charcutiers. La tâche la plus exposante aux particules est les soins aux porcelets. Concernant l'ammoniac, les travailleurs y sont plus exposés au moment du tri des porcs charcutiers.

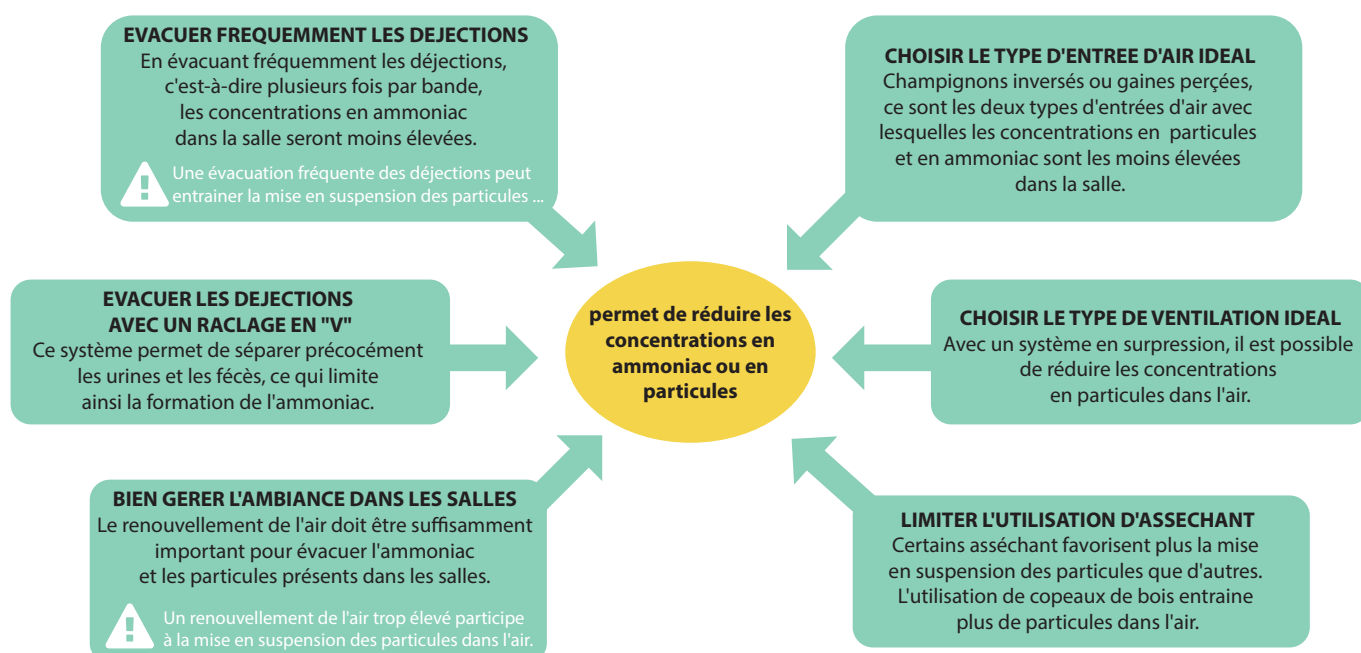
Le nombre de particules est deux fois plus élevé au moment des soins aux porcelets que lors des trois autres tâches. L'effet de la saison n'est pas significatif.

les concentrations en ammoniac et en particules dans les salles. Le renouvellement de l'air, les systèmes d'évacuation des déjections et leur fréquence, les caractéristiques du bâtiment (type d'entrée d'air, de ventilation, d'isolants) et enfin les pratiques de l'éleveur jouent un rôle sur les concentrations en ammoniac et en particules dans l'air ambiant des salles (fig. 4).

Le projet AIR Eleveur bénéficie du soutien financier du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural

Solène LAGADEC, Pauline TRUCHEAU, Nadine GUINGAND, Mélynda HASSOUNA
Chambres d'agriculture de Bretagne, Ifip-Institut du porc, Inra – UMRA Sas
solene.lagadec@bretagne.chambagri.fr

Figure 4 : Les facteurs de variabilité des concentrations en ammoniac ou en particules



Les facteurs qui influencent les teneurs en ammoniac et en particules sont divers. Ils concernent à la fois la gestion de l'ambiance, le bâtiment en lui-même, la gestion des déjections et les pratiques du travailleur.