

AMMON : Étude de la contribution des émissions d'ammoniac aux concentrations de particules respirées en Île-de-France

Coordinateur : Yelva Roustan – ENPC

Les particules atmosphériques induisent des effets sanitaires néfastes imputables à des expositions de court et long termes. Les normes Européennes de qualité de l'air imposent des valeurs limites pour les concentrations en particules inhalables et fines (PM10 et PM2.5) qui ne sont pas respectées à l'heure actuelle pour différentes zones urbaines en France, dont l'agglomération Parisienne. Par ailleurs, l'état actuel des connaissances ne permet de mettre en évidence de seuils de concentration en particules en-deçà desquels il n'y aurait pas d'effets sanitaires.

Le projet de recherche « Ammon » vise à améliorer notre compréhension du rôle de l'ammoniac (NH₃) dans l'exposition des populations aux particules atmosphériques. Les émissions à l'atmosphère de ce gaz sont très majoritairement imputables aux activités agricoles. L'ammoniac peut notablement contribuer à la phase particulaire en se liant, sous forme d'ammonium, avec des anions pour former des sels (sulfate et nitrate d'ammonium notamment). Au-delà de sa contribution directe en tant que composant, l'ammoniac peut participer à la stabilisation d'autres composés chimiques dans la phase particulaire ou plus généralement influencer leur répartition entre les phases gazeuse et particulaire.

L'intérêt croissant pour les problèmes de pollution aux particules a motivé l'élaboration d'outils de modélisation numérique capables de représenter les principales espèces chimiques les composant. Des modèles de qualité de l'air sont développés depuis des années notamment dans le but de réaliser des études prospectives et de servir de support d'aide à la décision. Les analyses réalisées dans le cadre de ce projet exploiteront différents modèles couramment utilisés en France.

Le projet est organisé en trois tâches qui visent à répondre aux questions suivantes :

1/ Quelles sont les sources d'ammoniac qui contribuent le plus à la pollution aux particules en Île-de-France et quelle est l'origine géographique de ces sources ?

L'évaluation des contributions des sources de NH₃ aux concentrations de particules sera réalisée pour une période courte correspondant à un épisode de pollution printanier et pour une période d'une année entière. L'impact sur le nombre de Franciliens exposés à des niveaux de pollution ne respectant pas les valeurs limites sera également déterminé. La comparaison des résultats pour les deux échelles temporelles permettra d'obtenir des éléments de réponse sur les possibles synergies entre des réductions d'émissions visant la limitation des pics de pollution ou des niveaux de fond.

2/ Dans quelle mesure des abattements de ces émissions peuvent améliorer la qualité de l'air ?

La complexité du système atmosphérique induit des relations non linéaires entre les émissions de précurseurs gazeux et les concentrations en particules. Il est donc nécessaire d'évaluer des stratégies d'abattement d'émissions de NH₃ dérivées des résultats de la première tâche et de les comparer à d'autres approches.

3/ Quelle est la robustesse des réponses obtenues vis-à-vis de certaines hypothèses simplificatrices mises en œuvre dans les méthodologies utilisées.

Cette dernière tâche reproduira une partie des analyses d'efficacité des stratégies d'abattement en utilisant des méthodes récemment développées pour les modèles de qualité de l'air, qui représentent de manière plus exacte l'impact de l'ammoniac sur la phase particulaire. Cela apportera un regard critique sur l'impact d'hypothèses simplificatrices communément utilisées dans les modèles de qualité de l'air.