

APPAUVRISSMENT DE PANACHE DE PARTICULES PAR DEPOT SEC SUR UN COUVERT RURAL HOMOGÈNE : QUANTIFICATION IN SITU PAR LA MÉTHODE DE DOUBLE TRAÇAGE GAZ/PARTICULES

P. Rounsard^{1*}, E. Dupont², O. Connan¹, D. Hébert¹, A. Faucheux², Y. Lefranc², B. Carissimo², D. Maro¹ and P. Laguionie¹

¹Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN), PSE-ENV/STAAR/LERTA, 50130, Cherbourg-en-Cotentin, France

²CEREA (Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique), EDF-R&D, Ecole des Ponts, Ile de France, France

*Courriel de l'orateur : pierre.rousard@irsn.fr

TITLE

Particle plume depletion by dry deposition on a homogeneous rural canopy: in situ quantification using the dual gas/particle tracer method

RESUME

Les modèles de dispersion atmosphérique ne prennent généralement pas en compte l'appauvrissement des panaches en particules, par dépôt sec. De plus, il existe actuellement un manque de données expérimentales qui empêche l'amélioration de cette prise compte par les modèles. Le but de la présente étude est de concevoir, mettre en œuvre et proposer des pistes d'amélioration en vue de la validation d'une méthode expérimentale de quantification de l'appauvrissement. Une première campagne expérimentale a été réalisée. Des premiers résultats ont été obtenus et des voies d'amélioration ont été identifiées.

ABSTRACT

Atmospheric dispersion models do not generally take into account the depletion of plumes by dry deposition of particles. More, there is currently a lack of experimental data impeding the improvement of models to take into account more effectively the depletion. The aim of the present study is to design, carry out and propose improvements of an experimental method to quantify depletion. An initial experimental campaign has been carried out. Initial results have been obtained and ways of improvement have been identified.

MOTS-CLÉS : appauvrissement de panache, dépôt sec, particules / **KEYWORDS**: plume depletion, dry deposition, particles

1. INTRODUCTION

Les modèles de dispersion du panache atmosphérique mis en œuvre dans le cadre d'études d'impact sur l'environnement et la population prennent généralement en compte uniquement les processus de diffusion et de transport dans le calcul des concentrations atmosphériques. Ces modèles sont souvent des modèles de dispersion gaussienne négligeant l'impact des phénomènes de dépôt sur ces concentrations.

Jusqu'à présent, le seul travail expérimental existant quantifiant l'appauvrissement d'un panache de particules atmosphériques est celui de Doran et Horst (1985). Il demeure donc un manque important de données sur l'appauvrissement du panache de particules, pour différents types de conditions atmosphériques et de couverts. Ce manque de données empêche l'amélioration de la prise en compte de l'appauvrissement par les modèles.

Le but de la présente étude est de concevoir une méthode de quantification de l'appauvrissement par dépôt sec d'un panache de particules en environnement, la mettre en œuvre au-dessus d'un couvert homogène et proposer des pistes d'amélioration nécessaire à sa validation. Une méthode originale basée sur un double traçage gaz/particules a donc été développée, puis testée et mise en œuvre *in situ* au cours d'une campagne expérimentale dans des conditions météorologiques et micrométéorologiques réelles.

2. METHODE

Le principe du double traçage gaz/particules est d'émettre dans l'atmosphère un panache composé d'un gaz traceur inerte (qui se disperse, ne se dépose pas et constitue une référence) et de particules traçables (qui se

dispersent et se déposent sur la canopée), et de comparer, par échantillonnage ou mesure, leurs concentrations respectives dans le panache à différentes distances du point de rejet.

L'hélium (He) a été utilisé comme gaz traceur. La fluorescéine et le chlorure de sodium (NaCl) ont été utilisés pour générer des particules polydispersées dont le diamètre est centré sur environ 1,6 μm . Le taux d'appauvrissement à chaque point d'échantillonnage He/particules dans le panache est compris entre 0 (en l'absence de dépôt de particules sur le couvert végétal entre le point de rejet et le point d'échantillonnage) et 1 (si toutes les particules sont déposées).



Figure 1. Point d'émission du panache composé de gaz traceur et de particules.

Une première campagne de terrain a eu lieu sur le site INRAE des Percières (Laqueuille, France ; 45.64433°N ; 2.73495°E) du 21 juin au 2 juillet 2021. Au total, 14 essais de double traçage ont été réalisés dans des conditions météorologiques variées : classes de stabilités atmosphériques allant de A à D et vitesses moyennes du vent à 1 m comprise entre 1,3 et 5,1 m s^{-1} .

3. RESULTATS PRELIMINAIRES

Des premiers résultats préliminaires ont été obtenus lors de la campagne expérimentale. Ces résultats permettent de dégager les tendances suivantes :

- le dispositif expérimental mis en œuvre est pertinent pour étudier l'appauvrissement du panache ;
- le dispositif expérimental doit être fiabilisé pour limiter la perte de données ;
- la méthode actuelle de traitement des données doit être améliorée ;
- les résultats préliminaires doivent être consolidés avant d'être exploités et comparés aux modèles et aux données de la littérature.

RÉFÉRENCES ET REMERCIEMENTS

Doran, J.C. and Horst, T.W. (1985) An evaluation of Gaussian plume-depletion models with dual-tracer field measurements, *Atmospheric Environment* 19, 939-951.

Ce travail a été financé par EDF-R&D et l'IRSN dans le cadre du projet de recherche DIVA.

Les auteurs remercient K. Klumpp et O. Darsonville (INRAE/UREP) pour la mise à disposition des données météorologiques, leur aide et leur disponibilité pour la préparation et la réalisation de la campagne, ainsi que P. Note et son équipe du site INRAE/Herbipôle de Laqueuille pour leur accueil et leur aide logistique sur place.