

Proposition de stage de master

L'IRSN a en charge d'évaluer les risques d'exposition des populations et des écosystèmes à une radioactivité émise dans l'environnement. Il est alors essentiel de connaître le terme source de la radioactivité, les mécanismes de transports et de dépôts.

Le dépôt de la radioactivité contribue à la fois à déterminer la contamination des sols (conséquences post-accidentelles) et l'activité restant dans l'atmosphère (conséquences accidentelles).

Les accidents de Tchernobyl et Fukushima ont montré qu'une des principales voies de déposition de ces radionucléides est liée à leur collecte par les gouttes de pluie.

Les derniers travaux réalisés au laboratoire sur l'expérience BERGAME (figure 1) ont permis des avancées dans la compréhension des mécanismes intervenant dans le lessivage de l'atmosphère par les précipitations (Quérel *et al.*, 2014a).

Comme présenté sur la figure 1 cette expérience est composée de trois principaux éléments :

- ✓ un générateur de gouttes monodispersées ;
- ✓ un puits de chute de 10 m de hauteur, qui permet d'accélérer les gouttes jusqu'à leur vitesse terminale ;
- ✓ une chambre dans laquelle les gouttes interagissent avec des aérosols mono-dispersés.

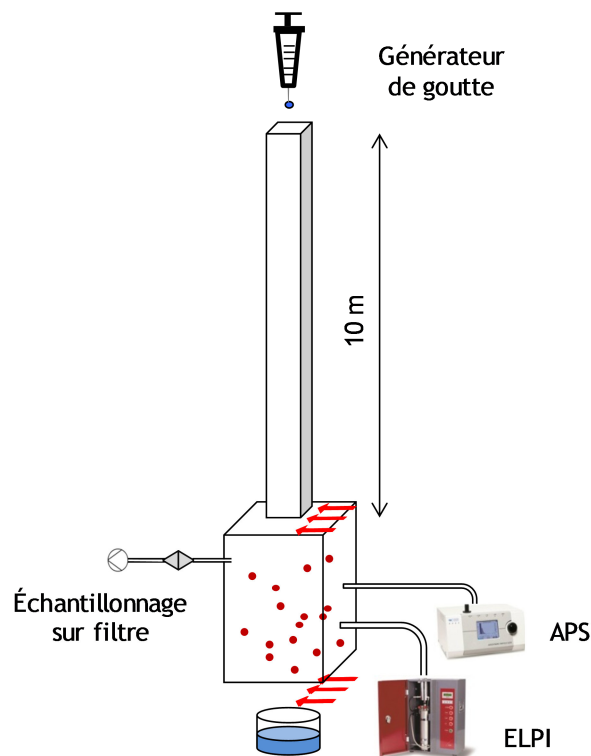


Figure 1. Dispositif BERGAME

Quérel *et al.* (2014b) ont mesuré les efficacités de collecte de gouttes de 2 mm pour des aérosols de diamètres compris entre 0,3 et 3 μm . Nous avons, notamment, mis en évidence l'influence de la morphologie des écoulements autour des gouttes sur la collecte des particules submicroniques. En effet, lorsque le nombre de Reynolds de la goutte augmente, des vortex se développent dans son sillage (Quérel *et al.*, 2012). Ces tourbillons viennent alors ré-accélérer les particules vers la face arrière de la goutte.

Sous nos latitudes les gouttes de pluie les plus nombreuses ont des diamètres d'environ 1 mm.

Pour ces tailles de gouttes l'efficacité de collecte reste sujette à des interrogations. En effet, il n'existe pas de mesure dans la littérature pour ces tailles de gouttes. De plus, on s'attend pour ces tailles à observer un effet de l'humidité relative, du fait des mécanismes de diffusiophorèse. Le sujet de ce stage consiste donc à réaliser sur l'expérience BERGAME des mesures de l'efficacité de collecte pour des gouttes de 1 mm et des particules de diamètre compris entre 0,3 et 3 μm . Ces mesures seront réalisées pour différentes humidités relatives comprises entre 50 et 90 %, dans le but d'établir un modèle semi-empirique.

Référence

Quérel, A., Monier, M., Flossmann, A. I., Lemaitre, P., & Porcheron, E. (2014a). The importance of new collection efficiency values including the effect of rear capture for the below-cloud scavenging of aerosol particles. *Atmospheric Research*, 142, 57-66.

Quérel, A., Lemaitre, P., Monier, M., Porcheron, E., Flossmann, A. I., & Hervo, M. (2014b). An experiment to measure raindrop collection efficiencies: influence of rear capture. *Atmospheric Measurement Techniques*, 7(5), 1321-1330.

Quérel, A., Lemaitre, P., & Porcheron, E (2012). Caractérisation des écoulements d'air produits lors de la chute d'une goutte de pluie. *Proceedings to the 13th Congrès Francophone de Techniques Laser*, 193-201.

Contact

Pascal LEMAITRE
IRS[N] / PSN-RES / SCA / LECEV
TOSQAN - Bât 450 Sud
BP 68 - CEA Saclay
91192 Gif-sur-Yvette