

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES

N° d'ordre : 41796

NOM/PRENOM DU CANDIDAT : TRINCAL Julien

Ecole doctorale : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement

Laboratoire : PC2A

Discipline : Optique et Lasers, Physico-Chimie, Atmosphère

Si cotutelle, établissement partenaire :

JURY :

- Directeur(s) de thèse : FEVRE-NOLLET, Valérie ; CANTREL, Laurent
- Rapporteurs : MONOD, Anne ; SEIGNEUR, Christian
- Examineurs : GASNOT, Laurent ; PAYAN, Sébastien ; TERRENOIRE, Etienne

SOUTENANCE : (30/10/2015, 10h30, Cadarache)

TITRE DE LA THESE :

Modélisation du comportement de l'iode dans l'atmosphère

RESUME :

Lors d'un accident grave survenant à une installation nucléaire, les conséquences radiologiques sont liées au transport et au dépôt des radionucléides relâchés dans l'environnement. Suite à l'accident de Fukushima, des écarts significatifs entre mesures et prévisions ont été observés pour l'iode. Ces derniers pourraient notamment s'expliquer par la non prise en compte de la chimie lors du transport dans les codes de dispersion mis en œuvre.

Afin de vérifier cette hypothèse, un mécanisme réactionnel de l'iode dans l'atmosphère a été développé à partir d'une revue critique des données de la littérature et des simulations 0D et 3D, à l'aide des outils de calcul ASTEC et Polair3D, ont été réalisées.

Les résultats obtenus ont mis en évidence une transformation partielle et rapide de l'iode gazeux (I_2 et CH_3I) émis. L'influence sur la spéciation de l'iode de paramètres tels que les conditions de pollution (O_3 , NO_x , COV), de photolyse ainsi que la quantité d'iode relâchée est étudiée.

L'iode se retrouve rapidement sous forme d'oxydes (I_xO_y , INO_x) et d'iodocarbones. Des points d'amélioration notables concernant le mécanisme réactionnel (absence de données fondamentales qui restent à déterminer et ajout du couplage chimie-aérosol) restent à apporter pour conclure avec certitude sur les formes d'iode radioactif susceptibles d'être présentes dans l'atmosphère.

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES

N° order : 41796

NAME/SURNAME OF THE CANDIDATE : TRINCAL Julien

Doctoral School : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement

Laboratory : PC2A

Discipline : Optique et Lasers, Physico-Chimie, Atmosphère

In case of co-tutorial thesis, provide the partner institution :

THESIS COMMITTEE :

- Thesis supervisor(s) : FEVRE-NOLLET, Valérie ; CANTREL, Laurent
- Referees : MONOD, Anne ; SEIGNEUR, Christian
- Examiners : GASNOT, Laurent ; PAYAN, Sébastien ; TERRENOIRE, Etienne

DEFENSE : (30/10/2015, 10h30, Cadarache)

TITLE OF THE THESIS :

Modeling the behavior of iodine in the atmosphere

ABSTRACT :

During a severe accident occurring to a nuclear facility, the radiological consequences are related to the transport and deposition of radionuclides released into the environment. Following the Fukushima accident, significant differences between measurements and simulations were observed for iodine. These could notably be explained by the absence of any iodine chemistry during the transport in the dispersion codes used.

To investigate this hypothesis, a reactional mechanism of iodine in the atmosphere has been developed from a critical review of the literature data and 0D and 3D simulations have been performed using the ASTEC and Polair3D simulation tools.

The results obtained showed a partial and fast transformation of the released gaseous iodine (I_2 and CH_3I). The influence of parameters on the iodine speciation such as the pollutant conditions (O_3 , NO_x , COV), photolysis and the amount of iodine is discussed.

Iodine turns quickly into oxide forms (I_xO_y , INO_x) and iodocarbons. Significant improvements regarding the reactional mechanism (determination of fundamental data, coupling chemistry-aerosol) remain to be done before coming up with a firm conclusion on the radioactive iodine species present in the atmosphere.