

ESTIMATION DES REJETS PAR MODÉLISATION INVERSE EN SITUATION INCIDENTELLE. EXEMPLES D'APPLICATIONS.

Olivier SAUNIER, Anne MATHIEU, Damien DIDIER

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)
PRP-CRI/SESUC/BMCA
avenue de la Division Leclerc, BP 17, 92262 Fontenay-aux-roses

Olivier.saunier@irsn.fr

Pour évaluer les conséquences d'un rejet radioactif sur l'homme et sur l'environnement, il est nécessaire de connaître précisément le terme source (TS), c'est-à-dire l'évolution temporelle des débits de rejet dans l'environnement. Les situations accidentelles passées (Fukushima, Tchernobyl) ont révélé que l'estimation du TS peut être un exercice délicat, sujet à de fortes incertitudes. Afin d'améliorer la connaissance du rejet, une possibilité consiste à utiliser une approche de modélisation inverse dont l'objectif est d'estimer le TS en combinant les mesures dans l'environnement avec les modèles de dispersion atmosphérique.

Avant l'accident de Fukushima, les méthodes de modélisation inverse étaient basées sur l'exploitation des mesures d'activité volumique dans l'air. Cependant, le nombre de mesures d'activités volumique durant l'accident de Fukushima (Winiarek et al. 2012) s'est avéré être insuffisant pour reconstruire la totalité des événements de contamination. L'IRSN a donc choisi d'exploiter les mesures de débit de dose pour lesquelles les réseaux de mesures de mesures sont généralement denses avec une résolution temporelle fine (de 10 min à 1 heure sur le cas de Fukushima). L'originalité de la méthode proposée est donc d'exploiter le signal de débit de dose qui est complexe à interpréter car il ne renseigne ni sur la composition isotopique de l'irradiation mesurée ni sur les contributions respectives du panache et du dépôt. La méthode inverse a été appliquée et validée sur le cas de Fukushima (Saunier et al. 2013) et a désormais vocation à être utilisée en cas de crise réelle.

Récemment, de nouvelles observations d'activité volumique en ^{137}Cs sur le Japon ont été publiées (Tsuruta et al, 2014 ; Oura et al. 2015) et exploitées par l'IRSN afin d'améliorer la connaissance du TS de l'accident de Fukushima. Ces nouvelles observations s'avèrent très riches puisque de nouveaux événements de rejets ont pu être identifiés. L'application de la méthode inverse à partir de ces nouvelles mesures permet d'avoir un nouveau regard et une meilleure compréhension de l'accident de Fukushima.

La méthode inverse peut être aussi utilisée en cas d'événements de contamination de très faible ampleur qui correspondent à la détection de radionucléides à l'état de traces. Ces élévations modestes mais anormales du niveau de radioactivité dans l'air peuvent concerner de vastes étendues (détections d' ^{131}I suite à un rejet depuis l'Institut des Isotopes en Hongrie 2011 et détection de faibles niveaux en ^{137}Cs en octobre 2015 dans plusieurs pays d'Europe, Masson et Saunier 2015). Dans ce contexte, un des enjeux forts est de déterminer la localisation du point de rejet. L'outil de modélisation inverse peut aider à la détermination de la source. En effet, la méthode permet de discriminer le point de rejet parmi une liste de sites de rejets potentiels. La restitution des débits de rejets peut alors être effectuée et permet de retracer le parcours du panache.

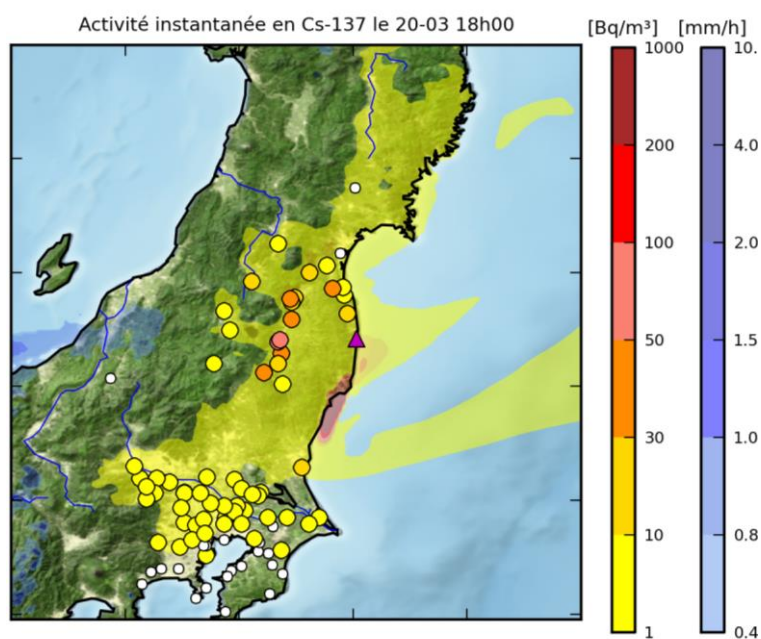


Figure 1 : Activités instantanées de ¹³⁷Cs du panache simulé à partir d'un TS inversé comparées aux mesures (ronds colorés). Les précipitations sont représentées par la palette de couleur bleue et sont indiquées en transparence sur les cartes.