

## LES MODÈLES DE DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE EN SITUATION DE CRISE

**Anne MATHIEU, Irène KORSAKISSOK, Denis QUELO, Jérôme GROELL,  
Olivier SAUNIER, 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

[Anne.mathieu@irsn.fr](mailto:Anne.mathieu@irsn.fr)

Près de vingt-cinq ans après l'accident de la centrale de Tchernobyl, l'accident de la centrale de Fukushima Dai-ichi le 12 mars 2011, a rappelé que les événements à faible probabilité, mais avec des conséquences graves sont une réalité à laquelle les pouvoirs publics doivent se préparer. Cet accident majeur a donné lieu à des rejets importants de substances radioactives qui ont conduit au transfert de nombreux radionucléides dans l'environnement. Ceux-ci ont été transférés dans l'atmosphère, sur le territoire du Japon et dans l'océan Pacifique entraînant ainsi une exposition des personnes présentes sur les territoires affectés par ces substances ou consommant des produits issus de ces territoires.

Par décret, une des missions de l'IRSN est de proposer aux pouvoirs publics (notamment l'Autorité de Sûreté Nucléaire), en cas d'incident ou d'accident impliquant des sources de rayonnements ionisants, des mesures d'ordre technique, sanitaire et médical propres à assurer la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement et à rétablir la sécurité des installations.

Depuis l'accident de Tchernobyl, la réponse opérationnelle de l'IRSN s'appuie à la fois sur la mise en œuvre de modèles et la réalisation de mesures radiologiques dans l'environnement (IRSN, 2006). La modélisation permet d'anticiper les conséquences radiologiques. Les modèles sont également utilisés pour affiner l'évaluation de l'exposition des populations en s'appuyant sur les mesures. La réalisation de mesures radiologiques dans l'environnement dès le début de l'évènement est cruciale puisque ces dernières informent sur la réalité de la contamination et permettent ainsi de vérifier les estimations des modèles et de les corriger.

Une contrainte forte en situation d'urgence, lorsque les modèles sont utilisés dans un but de prévision, est la nécessité de fournir une réponse rapide ce qui se traduit par la mise en œuvre d'outils simplifiés, pour limiter les temps de calcul. Il est essentiel que les simplifications n'introduisent pas d'erreurs d'approximation notoires, c'est-à-dire en contradiction avec la compréhension que l'on a des mécanismes physiques et biogéochimiques sous-jacents. Dans un deuxième temps, lorsqu'il s'agit d'évaluer avec précision la contamination de l'environnement et l'exposition durable des populations, il peut devenir nécessaire de disposer de modélisations plus sophistiquées permettant de gagner en réalisme.

Ainsi, lors d'un accident nucléaire, que cela soit pour la gestion de l'urgence (pendant les rejets) ou de la phase post accidentelle (après les rejets), il est primordial que les modèles bénéficient des avancées les plus récentes de la recherche dans les champs disciplinaires qui les concernent.

Il existe plusieurs familles de modèles pour simuler les transferts atmosphériques et des dépôts. Le choix du modèle dépend de l'échelle spatiale et temporelle d'intérêt, de la précision des données d'entrée disponibles, des contraintes en temps de calcul et de la précision du résultat attendus. Les familles de modèles seront brièvement présentées.

Pour répondre à sa mission de préparation et de gestion des situations accidentelles mais aussi en appui au travail d'expertise portant sur l'objectif de sûreté des installations nucléaires et en soutien à la mission de surveillance des territoires, l'IRSN a développé la plateforme opérationnelle C3X dédiée à l'évaluation des conséquences radiologiques (Isnard, 2006 ; Tombette et al., 2014). C3X met en œuvre plusieurs modèles de dispersion atmosphériques. A titre d'exemple, les modèles de C3X seront présentés. Leur cycle de vie: développement, validation, amélioration sera décrit au travers de quelques exemples d'applications.