

Impact des rejets atmosphériques du site de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité: de la doctrine au calcul

Lucile GOURIOU et Elisabeth LECLERC

Andra

1-7 rue Jean Monnet 92298 Châtenay-Malabry Cedex

L'Andra a développé une méthodologie visant à définir les scénarios d'exposition et évaluer l'impact sur la population des rejets atmosphériques de radionucléides en fonctionnement normal. Cette méthodologie s'appuie sur les textes réglementaires applicables et sur les recommandations nationales et internationales en vigueur tels que les guides méthodologiques INERIS, IRSN et ASN et les recommandations internationales ICRP et IAEA.

La démarche biosphère en cinq étapes, basées sur les résultats des travaux du programme AIEA BIOMASS (IAEA, 2003), est déclinée pour la phase d'exploitation et utilisée pour les évaluations en situation normale de fonctionnement. Elle dépend du contexte de l'évaluation incluant le site, le type de déchets concernés, les rejets attendus, l'indicateur d'impact retenu et permet de cadrer la méthodologie mise en œuvre. Enfin, elle identifie plusieurs étapes : (1) Définition du contexte de l'évaluation, (2) Choix de la biosphère et description phénoménologique des compartiments de la biosphère, (3) Choix du modèle conceptuel avec exutoires, groupes exposés et compartiments retenus, (4) Identification des voies de transfert dans la biosphère (relations entre compartiments), (5) Modèle numérique avec choix des codes et principes de sélection des données.

Conformément aux recommandations du Code de la santé publique, le groupe de référence est constitué d'un groupe d'individus plus particulièrement exposés au terme source. Ce groupe d'individus représentatif est identifié par rapport à la localisation des activités humaines (habitation, culture, élevage, chasse...) associé à une contamination atmosphérique la plus élevée, à savoir au point où le coefficient de transfert atmosphérique (CTA) est le plus élevé, correspondant aux distances les plus proches sous les vents dominants.

Le Code de l'environnement complété par le Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 demande d'évaluer les incidences de l'installation sur la qualité de l'air et la qualité des sols en prenant en compte les variations saisonnières et climatiques et les rejets d'effluents envisagés dans l'atmosphère, y compris les retombées d'aérosols ou de poussières et leurs dépôts. Pour le centre de stockage de déchets de faible et moyenne activité, les impacts sont donc évalués en prenant en compte les variations saisonnières et interannuelles de la météorologie avec l'utilisation de données météorologiques au pas de temps *minute* sur une durée d'au moins cinq ans pour les évaluations de sûreté en fonctionnement normal. Les modèles utilisés prennent en compte les dépôts atmosphériques et leur incidence sur la contamination de la chaîne agro-alimentaire.

Conformément au guide INERIS (2013), un modèle de dispersion atmosphérique gaussien est retenu. Historiquement, les modèles gaussiens ont été développés dans les années 70. En 1980, le CEA a diffusé les abaques de Doury, basés sur un modèle gaussien simplifié avec les écarts-types de Doury (CEA, 1980).

Depuis, des modèles gaussiens 2D plus élaborés ont été développés tels que les codes ARIA Impact (développés par ARIA Technologies) ou CERES® (développé par le CEA). Ils permettent de tenir compte de conditions ou de phénomènes supplémentaires tels que la prise en compte des aérosols en complément des gaz, de l'appauvrissement du panache du fait des dépôts secs et/ou humides (lessivage du panache par la pluie) et de la décroissance radioactive. De plus, pour éviter de supposer que les conditions météorologiques au moment du rejet s'appliquent pendant toute la durée de migration du polluant émis (hypothèse de stationnarité), des raffinements temporels ont été introduits pour simuler des émissions continues comme des séries de bouffées émises à intervalles réguliers (« bouffées gaussiennes »). Le modèle de dispersion atmosphérique retenu pour les évaluations du centre de stockage de déchets de faible et moyenne activité est le code ARIA Impact 1.8. Pour définir la stabilité atmosphérique, l'Andra retient la méthode dite du « gradient vertical de température » car la station sur site mesure la température à 4 hauteurs différentes (1, 10, 17 et 48 m) et les écarts types de Pasquill utilisés correspondent à des sites représentatifs d'un milieu rural de prairie.

Afin de valider les résultats réalisés avec ARIA Impact associé au logiciel développé pour l'Andra « Modèle Management » (MoM), une comparaison est réalisée avec la plateforme CERES®. Une analyse fine des résultats de dispersion atmosphérique et du volet impact dosimétrique a permis de conclure à la robustesse des modèles et des calculs bien que les doses reçues par les populations soient de l'ordre du nanosievert, soit plus de 1 000 fois inférieures à la limite réglementaire et inférieure à 10 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ considérée négligeable (directive Euratom 2013/59).

Références

Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (NOR: DEVP1202101A).

Arrêté du 9 août 2013 portant homologation de la décision no 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base.

CEA, 1980, Abaques d'évaluation directe des transferts atmosphériques d'effluents gazeux, Rapport DSN N°84 SESSN-07 Révision 2.

Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives.

Directive 2013/59/Euratom fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom.

IAEA, 2003, BIOMASS-Reference Biospheres "for solid radioactive waste disposal, report of BIOMASS Theme 1 of the BIOSphere Modelling and Assessment (BIOMASS) Programme", International Atomic Energy Agency, Vienna (Austria), IAEA-BIOMASS-6, July 2003.

INERIS, 2013, Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées, DRC-12-125929-13162B.