

## **DEMARCHE BIOSPHERE POUR LA SURETE EN EXPLOITATION – APPLICATION AUX REJETS ATMOSPHERIQUES DU CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE**

**Elisabeth LECLERC, Mathieu LAPLANCHE, Myriam RABARDY, Sophie DINANT**

ANDRA

1-7 rue Jean Monnet 92298 Châtenay-Malabry Cedex

[Elisabeth.leclerc@andra.fr](mailto:Elisabeth.leclerc@andra.fr)

L'Andra présente la méthodologie mise en œuvre pour évaluer l'impact sur la population de rejets de radionucléides dans l'atmosphère ; cette évaluation est menée dans le cadre du réexamen de sûreté lors de la réalisation d'études de sûreté ou de la rédaction d'études d'impact pour la phase d'exploitation du centre de stockage. La démarche de l'évaluation d'impact dépend du contexte de l'évaluation : site, types de déchets, rejets, indicateur d'impact retenu... Plusieurs catégories de paramètres entrent en jeu dans l'évaluation d'impact à l'homme : le terme source ou rejets, les paramètres de transfert dans la biosphère dits radioécologiques et les facteurs de dose, ainsi que les paramètres contextuels ou d'exposition souvent spécifiques au site.

Ici, seule la mise à jour des valeurs de paramètres contextuels biosphère permettant la modélisation des transferts de radionucléides dans l'atmosphère et la biosphère, depuis le point de rejet jusqu'à l'Homme est présentée au regard de la réglementation INB et des nouvelles données d'entrée depuis 2004.

La déclinaison de la démarche biosphère en cinq étapes, basées sur les résultats des travaux du programme AIEA BIOMASS (IAEA, 2003), pour la phase d'exploitation et en situation normale de fonctionnement, repose sur des hypothèses aussi réalistes que possible (Arrêté du 9 août 2013). Les personnes représentatives des groupes de référence existent réellement dans les environs de l'installation de stockage et sont renseignées à partir d'enquêtes de terrain. La localisation des activités entraînant une exposition humaine retenue pour l'évaluation de l'impact des rejets atmosphériques correspond au coefficient de transfert atmosphérique le plus élevé (activité volumique maximale pour un rejet unitaire). En dehors des données et enquêtes locales (station météorologique sur site, enquête alimentaire et prospections de terrain), l'Andra utilise aussi des valeurs plus génériques issues de guides méthodologiques IRSN et ASN et de recommandations internationales (ICRP 89).

Concernant la déclinaison de la démarche pour le CSA, il est ainsi proposé, de façon réaliste, plusieurs localisations d'exposition sous les vents dominants du Centre correspondant à différentes activités réalistes du groupe de référence. Plusieurs scénarios sont pris en compte pour les calculs d'évaluation d'impact radiologique en exploitation. Le groupe Multi-activité, établi avec un comportement moyen (notamment en termes de consommations et d'autoconsommations) représentatif du site, est considéré comme le cas de référence. Ce cas de calcul concerne les trois classes d'âge : adulte, enfant de 10 ans et enfant de 1 an (Arrêté du 9 août 2013, ICRP 101). Des cas de calcul complémentaires sont étudiés en sensibilité pour l'adulte en prenant en compte des comportements particuliers (consommation et autoconsommation représentatives du 95ème percentile des données statistiques, budgets temps majorés sur l'activité) observés localement tels que l'éleveur bovin, le villageois jardinier, le villageois avec basse-cour, le chasseur-cueilleur-pêcheur, le travailleur.

Les modèles de dispersion atmosphérique les plus utilisés pour les études de rejets industriels sont les modèles gaussiens car ils demandent très peu de puissance de calcul (INERIS, 2013). Historiquement, dans les années 70, ils ont été développés dans cet objectif précis, hors sources diffuses. En 1980, le CEA a diffusé les abaques de Doury, basées sur un modèle gaussien simplifié avec les écarts-types de Doury (CEA, 1980). Ainsi, en comparaison des abaques de Doury, des codes comme ARIA IMPACT développé par Aria Technologies ou CERES développé par le CEA, à partir d'un modèle gaussien 2D, permettent de tenir compte de conditions ou de phénomènes supplémentaires : prise en compte des aérosols et pas seulement des gaz, de l'appauvrissement du panache du fait des dépôts sec et/ou humide (lessivage du panache par la pluie). 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 CSA est le code IMPACT 1.8. Pour définir la stabilité atmosphérique, l'Andra retient la méthode dite « gradient vertical de température-humidité », la station sur site mesurant la température à 4 hauteurs (1, 10, 17 et 48 m) et les écarts types de Pasquill correspondant à des sites représentatifs d'un milieu rural de prairie. L'Andra retient de façon conventionnelle, pour les calculs d'impact aux populations en situation normale, une période minimale de 5 ans pour représenter la variabilité des données météorologiques du site avec des données au pas de temps minute.

Lors de l'élaboration de la démarche biosphère pour l'exploitation et de sa déclinaison sur le CSA, quelques axes d'amélioration ont été identifiés requérant des études complémentaires. Toutefois, les résultats attendus de ces études ne sont pas de nature à remettre en cause les ordres de grandeurs des calculs de doses.

## 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.

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.

ICRP 101, 2006. Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of the Radiation Protection of the Public. ICRP Publication 101a. Ann. ICRP 36 (3).

ICRP 89, 2002. Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection Reference Values. ICRP Publication 89. Ann. ICRP 32 (3-4).

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.

IRSN, 2011, Guide méthodologique – gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives – décembre 2011.