

RADIOPROTECTION DE LA FAUNE ET LA FLORE AUTOUR DES STOCKAGES DE DECHETS RADIOACTIFS

Elisabeth LECLERC

Andra
1-7, rue Jean Monnet 92298 Chatenay-Malabry Cedex
Elisabeth.leclerc@andra.fr

La démarche Andra d'évaluation du risque radiologique sur la faune et la flore des centres de stockage de déchets radioactifs pour la phase d'exploitation (comprenant la surveillance), repose sur l'approche ERICA [1].

Cette approche a été développée dans le cadre des projets européens menés dans les années 2000 et est régulièrement mise à jour pour prendre en compte les résultats des travaux internationaux menés par la CIPR [2][3][4].

Cette démarche s'appuie également sur le projet de guide méthodologique pour évaluer l'impact radiologique d'une installation ou d'une activité nucléaire sur la faune et la flore sauvage, élaboré cette année par le groupe national pluraliste et pluridisciplinaire (GPP) Faune-Flore piloté par l'IRSN [6].

Sur les trois niveaux gradués de l'approche ERICA, l'Andra retient le niveau 2 qui consiste à déterminer un débit de dose d'exposition ou PDR (Predicted Dose Rate) sur un organisme et à le comparer à un débit de dose sans effet attendu ou PNEDR (Predicted No-Effect Dose Rate), égal à 10 $\mu\text{Gy/h}$. Cette démarche est similaire à celle déclinée pour l'évaluation de risque sanitaire à l'Homme.

Cette approche de niveau 2 permet de justifier la protection de milieux et espèces spécifiques, présentes autour des sites de l'Andra, en exploitation ou en projet.

L'évaluation des risques est conduite selon quatre étapes classiques. Les deux premières, à savoir la définition du contexte de l'évaluation et l'analyse des expositions, nécessitent de disposer d'une description précise du site étudié. La troisième étape est relative à l'analyse des effets ; à cet égard, la valeur de référence de 10 $\mu\text{Gy/h}$, valeur seuil sans effet, définie au niveau européen [7] est retenue. A la quatrième étape correspondant à la caractérisation du risque, le débit de dose calculé pour chaque couple radionucléide/organisme est divisé par la valeur de référence choisie. Si ce quotient est inférieur à 1, le risque peut être écarté.

Les hypothèses et choix réalisés dans le cadre des deux premières étapes pour les centres en exploitation et en projet de l'Andra sont l'objet de cette présentation. Le choix des espèces étudiées ainsi que leur localisation font l'objet d'une attention particulière et ce, d'autant qu'il n'existe pas, à ce jour, de méthodologie sur le choix des espèces à considérer dans les évaluations de risque radiologique.

L'AIEA recommande de considérer une aire d'étude comprise entre 100 et 400 km^2 [5] et le retour d'expérience autour des installations de stockage montre que les impacts maximaux se situent sur quelques kilomètres autour des points d'émission.

Une première liste d'espèces présentes dans l'aire d'étude est établie à partir des connaissances disponibles :

- inventaires écologiques conduits autour des zones d'implantation ;

- espèces inscrites et classées dans les espaces recensés localement par inventaire (ZNIEFF, ZICO), ou dans les espaces protégés par conventionnement (Sites Natura 2000, parcs naturels régionaux) ;
- espèces à valeur économique de par l'élevage ou la pêche ;
- espèces à valeur culturelle (espèces emblématiques d'une région, espèces chassées ou cueillies...).

La dernière version d'ERICA 1.2 (février 2016) prend en compte les organismes de référence définis dans la publication 108 de la CIPR [2] et propose par défaut 31 organismes de référence (coefficients de dose et de transferts modifiables) représentatifs des trois écosystèmes terrestre, eau douce et marin. L'outil permet également de créer de nouveaux organismes dans la limite des masses des organismes déjà définis. La création de nouveaux organismes est justifiée par l'enjeu associé et par la difficulté, pour chacun d'eux, à le rapprocher d'un organisme de référence présent par défaut dans ERICA (taille, poids, mode de vie...). Chaque organisme ainsi créé doit être fondamentalement différent des organismes de référence présents dans ERICA. A titre d'exemple, les chiroptères non présents par défaut dans ERICA sont ajoutés à la liste des organismes étudiés du fait de leur importance sur les environnements des sites Andra (Meuse/Haute-Marne, Manche, Aube).

L'analyse des voies d'exposition, qui constitue la deuxième étape de la méthode d'évaluation, consiste à recenser l'ensemble des voies de transfert et d'exposition en fonction des émissions et écosystèmes identifiés. L'évaluation du risque radiologique pour les organismes nécessite de connaître, comme pour les évaluations sur l'Homme, les voies par lesquelles ils sont exposés. Les doses étant additives, les voies d'exposition prises en compte pour évaluer l'impact des radionucléides sur la faune et la flore doivent être inventoriées de façon exhaustive. Cette deuxième étape consiste également à identifier l'emprise spatiale et temporelle de l'exposition. Une approche réaliste consiste à définir l'activité radiologique la plus représentative de l'exposition chronique. Cela nécessite en particulier de décider de la nature des données d'entrée : valeurs moyennes dans le temps et/ou dans l'espace, ou chroniques temporelles et/ou variabilités spatiales. Le raisonnement ayant conduit à la sélection des données, les données utilisées, les paramètres statistiques accompagnant le calcul des moyennes (écart-type, intervalle de confiance) doivent être soigneusement documentés et tracés.

Différents niveaux d'exposition des récepteurs sont pris en compte pour l'évaluation des activités au niveau 2 de l'approche ERICA:

- l'activité moyenne (moyenne spatiale sur l'aire d'étude pour les rejets atmosphériques) et valeur représentative pour les eaux de surface ;
- l'activité au niveau des milieux sensibles identifiés sur l'aire d'étude, notamment les sites Natura 2000;
- un récepteur au point d'activité maximale sur l'aire d'étude, dans un objectif d'étude de sensibilité.

Les données de termes sources (activités volumiques dans l'air en Bq/m³, de dépôts en Bq/m², activités dans les sols et sédiments si besoin, dans l'eau douce et marine le cas échéant, en Bq/L) et les valeurs des différents paramètres, associés à la description générale de chacune des composantes abiotiques de l'écosystème (air, eau, sol, sédiments) sont les mêmes que celles retenues pour l'évaluation d'impact à l'Homme.

L'application de la démarche au Centre de stockage de la Manche, Centre de stockage de l'Aube et à Cigéo montre des quotients de risque très inférieurs à 1 permettant d'écarter tout risque pour la faune et la flore pendant la phase d'exploitation (comprenant la surveillance). La surveillance radiologique de la biodiversité autour des sites en exploitation permet de valider les évaluations du modèle ERICA et de confirmer l'absence d'impact sur les écosystèmes.

Références

- [1] Beresford N., Brown J., Copplestone D., Garnier-Laplace J., Howard B.J., Larsson C.-M., Oughton O., Pröhl G., Zinger I. (eds.) (2007) D-ERICA : An integrated approach to the assessment and management of environmental risks from ionising radiation. Description of purpose, methodology and application. Contract Number : FI6R-CT-2003-508847.
- [2] CIPR 108, 2009, Environmental Protection – the Concept and Use of Reference Animals and Plants - ICRP Publication 108.
- [3] CIPR 114, 2009, Environmental Protection -Transfer Parameters for Reference Animals and Plants - ICRP Publication 114.
- [4] CIPR 136, 2017, Dose Coefficients for Non-human Biota Environmentally Exposed to Radiation - ICRP Publication 136.
- [5] IAEA, 2018, Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, IAEA Safety Standards Series No. GSG-10. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna. 104 pp.
- [6] ASN/IRSN, 2021, Projet de guide méthodologique pour l'évaluation du risque radiologique pour la faune et la flore sauvages - Concepts, éléments de base et mise en œuvre au sein de l'étude d'impact, produit du groupe national pluraliste et pluridisciplinaire (GPP) Faune-Flore, 2018-2020, disponible sur demande.
- [7] Andersson Pål , Garnier-Laplace Jacqueline, Beresford Nicholas A., Copplestone David, Howard Brenda J. Howe Paul, Oughton Deborah, Whitehouse Paul, Protection of the environment from ionising radiation in a regulatory context, (protect): proposed numerical benchmark values, Journal of Environmental Radioactivity 100 (2009) 1100–1108.