

Comparaison des méthodes d'évaluation du risque pour les espèces non humaines exposées aux radionucléides et aux substances chimiques

Nicolas Pucheux¹, Marie Simon-Cornu²

¹ INERIS

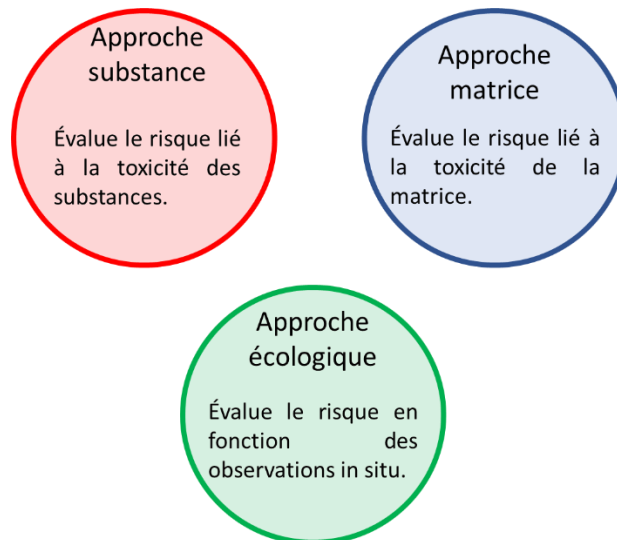
² Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), PSE-ENV/SEREN

nicolas.pucheux@ineris.fr, marie.simon-cornu@irsn.fr

Les démarches d'évaluation du risque pour les espèces non humaines exposées aux radionucléides et aux substances chimiques poursuivent un même objectif et partagent une structure méthodologique comparable. Dans les deux cas l'étude est précédée d'une phase d'identification des enjeux, des sources de pollution puis des voies de transfert susceptibles de les relier. Des étapes clés des évaluations sont également similaires comme l'identification des dangers, la définition d'une relation dose-réponse, l'évaluation des expositions des cibles et finalement la caractérisation du risque. Cependant les deux démarches présentent des différences notables et pas seulement liées à la nature du danger que représentent les radionucléides et les substances chimiques.

En ce qui concerne les substances chimiques, la tutoriale s'appuie sur le 'Document d'orientation pour l'évaluation du risque chimique pour les écosystèmes' paru en avril 2022 sur le site de l'Ineris (Institut national de l'environnement industriels et des risques). Ce document est un rapport d'appui au ministère en charge de l'environnement réalisé par l'Ineris pour aider les experts à réaliser des évaluations du risque pour les écosystèmes (sur la biodiversité) ou ERE. Il rappelle le contenu réglementaire attendu d'une ERE, la démarche à suivre et les trois approches généralement suivies. On distingue en effet l'approche « chimique », l'approche « écotoxicité des matrices environnementales » et l'approche « écologique » pour caractériser les impacts sur les écosystèmes :

- l'approche substance (ou approche chimique) évalue le risque par l'étude de la toxicité des substances émises par un site industriel ou présentes dans un milieu pollué,
- l'approche écotoxicité des matrices environnementales (ou approche matrice, ou approche écotoxicologique) évalue le risque que représente à la fois le mélange de substances dans la matrice (sols, eaux superficielles, effluents) et les caractéristiques physiques de la matrice (texture du sol, acidité de l'eau, etc...) en utilisant une batterie de bioessais,
- l'approche écologique évalue le risque par une mesure de l'abondance et de la diversité des espèces présentes sur le site étudié.



Trois approches possibles pour évaluer les effets d'une pollution

Le document d'orientation émet enfin des recommandations pour articuler les outils de ces approches entre elles et renvoie à des documents techniques de référence pour les mettre en œuvre. Il se positionne sur l'évaluation des risques pour les écosystèmes qui sont liés aux rejets de substances chimiques issus des activités industrielles mais peut être étendu à d'autres thématiques comme celle des sites et sols pollués bien que des ajustements puissent être nécessaires

Pour cette tutoriale, un focus sera effectué sur l'approche chimique du risque. Celle-ci présente plus de similarités avec la démarche d'évaluation du risque radiologique pour la faune et la flore sauvages.

En ce qui concerne les radionucléides, la tutoriale s'appuie sur le : « 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 » de décembre 2021. Ce document a été élaboré par un groupe pluraliste et pluridisciplinaire réuni à partir de 2018 à l'initiative de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et piloté par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

Ce guide présente une méthodologie permettant la démonstration de la protection de la faune et de la flore sauvages vis-à-vis de leur exposition aux rayonnements ionisants, en particulier pour l'évaluation associée aux rejets d'une installation en fonctionnement, telle qu'elle figure dans une étude d'impact. La méthodologie principalement développée dans le guide est une évaluation quantitative très proche de l'approche « substance » développée ci avant.

Lorsqu'une telle évaluation du risque est nécessaire, l'approche est graduée en 3 niveaux de complexité croissante. À chaque niveau, le risque est considéré comme négligeable si l'exposition de la faune et de la flore sauvages est inférieure à une valeur repère. Ces valeurs repères sont généralement prédéterminées, notamment à partir de résultats de tests d'écotoxicité, généralement acquis en laboratoire. Au niveau 2, elles s'expriment en débit de dose calculé à l'organisme, cumulant exposition interne et externe et tous les radionucléides considérés, et sont de l'ordre de grandeur d'une dizaine à quelques centaines de $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$

Bien que les principes méthodologiques décrits dans ce guide soient applicables à un large panel de situations, l'état actuel des connaissances (développement de modèles et d'outils opérationnels, valeurs de paramètres etc.) en limite fortement le champ d'application. Ainsi,



les évaluations opérationnelles portent principalement sur les expositions chroniques d'animaux et de plantes des climats tempérés, et la démonstration de la protection des écosystèmes vise en pratique à s'assurer du maintien démographique des populations, sur la base de tests en laboratoire sur des espèces modèles. Une évolution possible vers une approche plus « écologique » est mentionné dans les perspectives du guide.