

## REJETS RADIOACTIFS EN MILIEU AQUATIQUE CONTINENTAL : POURQUOI ET COMMENT EN ESTIMER L'IMPACT ?

**Karine BEUGELIN-SEILLER, Jacqueline GARNIER-LAPLACE**

INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE  
IRSN, PRP-ENV, SERIS, Cadarache, France  
karine.beugelin@irsn.fr

La radioprotection de l'environnement, et plus précisément la protection des écosystèmes vis-à-vis des rayonnements ionisants, est un thème en réflexion au sein des instances internationales depuis les années 2000. Récemment, la mise à jour des normes internationales de radioprotection (AIEA, 2014) a ainsi conduit à l'adoption pour les aspects environnementaux d'une vision nouvelle qui nécessite l'atteinte de deux objectifs : (i) garantir pour les générations humaines présentes et futures une utilisation durable des ressources naturelles utiles à l'agriculture, l'exploitation des forêts, la pêche et au tourisme ; (ii) prévenir les effets des rayonnements ionisants sur la faune et la flore. Avec la nouvelle directive 2013/59/Euratom du Conseil de l'Union Européenne du 5 décembre 2013 (Conseil de l'Union Européenne, 2014) fixant les « normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants », la radioprotection de l'environnement est implicitement intégrée dans le corpus réglementaire européen, sous l'angle de la protection de la santé humaine à long terme qui peut être impactée par l'état de l'environnement. Cette directive mentionne qu'il convient de protéger l'environnement contre les effets délétères des rayonnements ionisants par une réglementation adaptée, fondée sur des critères environnementaux issus de données scientifiques reconnues par la communauté internationale. Ce texte s'applique à toute situation d'exposition planifiée, existante ou d'urgence présentant « un risque résultant de l'exposition à des rayonnements ionisants qui ne peut être négligé ... en ce qui concerne l'environnement en vue d'une protection de la santé humaine à long terme » (article 2). Pour les situations d'exposition planifiée, l'article 65 de la directive 2013/59/Euratom précise que, à la discrétion de chaque État membre, il doit être démontré que les autorisations de rejet respectent « les critères environnementaux en matière de protection de la santé humaine à long terme ». Pour les autres situations d'exposition (existante ou d'urgence), aucun complément n'est apporté en sus de l'article 2. La France, comme les autres états membres, disposait à la date de publication de la directive d'un délai de 4 ans pour la transposer en droit national et ajuster si nécessaire les codes de la santé, du travail et de l'environnement.

La présentation propose d'illustrer par des exemples choisis au niveau national, pourquoi et comment estimer l'impact sur les écosystèmes aquatiques récepteurs des rejets liquides de substances radioactives. La réglementation française ne comporte actuellement aucune mention explicite de la protection de l'environnement vis-à-vis des rayonnements ionisants en tant que tel. Cependant, certains exploitants nucléaires intègrent quand même une démonstration de la radioprotection des espèces non-humaines au sein des études d'évaluation d'impact environnemental dans les dossiers associés à toute procédure de demande d'autorisation au fil de la vie de leurs installations. Cette prise en compte, parfaitement cohérente avec le code de l'environnement et plus particulièrement le contenu de l'article 9 du « décret INB » (décret 2007-1557), a été facilitée par la mise à disposition au niveau européen d'une approche dédiée et des outils associés. L'approche ERICA et l'outil éponyme ont effectivement été finalisés en 2007 (Beresford *et al*, 2007) et peuvent être utilisés pour démontrer explicitement la protection de l'environnement dans le cadre de l'évaluation et du contrôle de l'impact radiologique associé aux situations d'exposition environnementale planifiée. L'approche ERICA, dont le caractère gradué répond au principe réglementaire français de proportionnalité de l'évaluation aux enjeux, est ainsi appliquée par

les exploitants français traitant de ces aspects, et plus largement en Europe, de façon préférentielle à toute autre méthode. En effet, si elle partage les concepts de l'approche adoptée par la CIPR pour la radioprotection de l'environnement (CIPR 2003, 2008, 2009, 2014), ce qui les rend compatibles, l'approche ERICA présente un caractère plus opérationnel que la démarche de la CIPR car elle propose un outil et les bases de données associées, le tout régulièrement mis à jour. Ces éléments, fruits d'un consensus scientifique européen, assurent ainsi aux utilisateurs à la fois traçabilité, robustesse et facilité d'utilisation. Cette approche calculatoire trouve en outre son complément dans les résultats de la surveillance environnementale, qui interviennent à l'appui de la démonstration d'absence d'impact lorsque le niveau ultime de l'évaluation graduée ne permet pas de statuer.

Des illustrations concrètes de la mise en œuvre de cette approche pour évaluer le risque radiologique pour les écosystèmes aquatiques, lors de situations d'exposition planifiée et de situation d'exposition existante, seront présentées.

Par exemple, les expositions chroniques des écosystèmes aquatiques continentaux et marins recevant les effluents radioactifs liquides produits en fonctionnement normal par les CNPE conduisent à des débits de doses aux espèces non humaines estimés de l'ordre de  $10^{-6}$  à  $10^{-2}$  mGy.j<sup>-1</sup>, inférieurs de un à plusieurs ordres de grandeur aux valeurs de référence existantes (e.g. 0,24 mGy.j<sup>-1</sup>, débit de dose sans effet pour tout écosystème exposé de manière chronique, utilisé comme valeur de référence pour l'étape de screening dans l'outil ERICA). L'exemple de situations d'exposition existante sera abordé *via* l'évaluation du risque radiologique vis-à-vis de l'uranium pour le cours d'eau du « Ritord », conduite selon une approche pluraliste dans le cadre du GEP Mines. Dans ce cas, les trois étapes de l'approche graduée ont été utilisées pour *in fine* démontrer l'absence de risque significatif pour la faune et la flore sauvage dans 90% des situations d'exposition. .

Enfin, si pour les situations d'urgence en cas d'accident majeur (du type de celui de la centrale de Tchernobyl ou de celle de Fukushima), l'enjeu premier est la protection des populations humaines, la protection de l'environnement reste l'une des facettes pour l'optimisation de la gestion des territoires contaminés lors de la phase post-accidentelle. La réflexion à cet égard doit cependant être poursuivie, de même qu'elle doit être menée pour le cas d'accidents de moindre ampleur, qui impacteraient des espaces naturels protégés et inhabités.

## Références

AIEA, 2014. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. General Safety Requirements Part 3 No. GSR Part 3 471pp. and annexes, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.

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, 82 p+ annexes.

CIPR, 2003. A Framework for Assessing the Impact of Ionizing Radiation on Non-Human Species, ICRP Publication 91, Ann. ICRP 33(3).

CIPR, 2008. Environmental Protection – the Concept and Use of Reference Animals and Plants, ICRP Publication 108, Ann. ICRP 38 (4-6).

CIPR, 2009. Environmental Protection: Transfer Parameters for Reference Animals and Plants, ICRP Publication 114, Ann. ICRP 39(6).

CIPR, 2014. Protection of the Environment Under Different Exposure Situations, ICRP Publication 124, Ann. ICRP, 43 (1).



Conseil de l'Union Européenne, 2014. Directive 2013/59/Euratom du Conseil de l'Union Européenne du 5 décembre 2013 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. Publié le 17 janvier 2014 au JOUE, 73 p.