

Avant-propos

L'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins militaires ou civiles aboutit inéluctablement à la production de déchets radioactifs. La gestion de ces déchets est l'un des plus graves problèmes qui se posent pour les nations industrialisées.

L'élimination des déchets radioactifs, comme pour tous les autres déchets, peut s'effectuer selon deux modalités, la dilution ou le confinement. Une troisième modalité existe pour les déchets radioactifs à vie physique très courte, inférieure à 100 jours, c'est l'attente, dans des conditions sûres, de la décroissance physique naturelle.

La dilution consiste à diminuer le risque radioactif en dispersant les radionucléides dans de vastes compartiments de l'environnement comme la lithosphère, l'atmosphère ou l'hydrosphère. Cela ne peut se réaliser que pour des déchets radioactifs de très faible activité, même si historiquement, cela s'est pratiqué plus largement.

Le confinement consiste à immobiliser le déchet aussi longtemps qu'il reste radioactif. C'est relativement facile pour les radionucléides à vie courte, c'est-à-dire à demi-vie physique inférieure à 30 ans. En revanche, cela est nettement plus délicat à assurer pour les radionucléides à vie longue, pour certains, la période physique se comptant en millions d'années. Actuellement, la seule solution réaliste et praticable trouvée est la multiplication des barrières physiques entre le déchet radioactif et l'environnement et la biosphère, la dernière barrière étant des couches de la lithosphère géologiquement stables et imperméables.

La classification des déchets radioactifs a fait l'objet de recommandations de l'AIEA, mais cela n'a pas empêché la multiplication des classifications selon les États, ce qui complexifie les éventuelles comparaisons. Ces classifications sont basées sur la combinaison de deux paramètres : le niveau d'activité du déchet et la demi-vie des radionucléides constituant ces déchets, seul le nombre de catégories varie.

Une grande différence au niveau de la classification subdivise les nations en deux catégories selon qu'elles pratiquent le cycle ouvert ou le cycle fermé du combustible nucléaire. En effet, dans ce dernier cas, une partie des déchets radioactifs est soustraite à cette classification et est considérée comme une matière nucléaire exploitable. Toutefois, le nombre d'États recourant au cycle fermé diminue régulièrement, ce qui oblige à revoir les quantités de déchets radioactifs à réellement gérer.

La gestion des déchets radioactifs est spécifique à chaque État. La majorité des nations gère les déchets radioactifs à vie courte dans des centres de stockage de surface et une minorité dans des centres souterrains.

En revanche, pour les déchets radioactifs à vie longue, peu d'États ont des solutions définitives. Cela est dû au fait qu'il faut garantir le confinement du radionucléide pendant des milliers d'années. Pour ceux à faible activité, la voie de l'entreposage temporaire à sec retient la majorité des pays. Pour les déchets de moyenne et de haute activité, la solution généralement envisagée est l'enfouissement géologique profond, certains États privilégiant les forages géologiques profonds.

Dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs, les recherches sont très actives et les innovations sont très nombreuses. Cela n'empêche pas des lacunes dans nos connaissances, des incertitudes de la nature du stockage à adopter pour certaines catégories de déchets et souvent une opinion négative du public aux solutions proposées.