

**Trajet : Quand prendre la décision définitive ?
Concernant la réversibilité, la récupération des déchets, générations
futures, nouvelles technologies**

PRÉSENTS POUR LE FUTUR

Dialogue sur l'avenir
des déchets radioactifs.

Les générations futures n'ont rien d'un groupe homogène

“À propos de la gestion à long terme des déchets de haute radioactivité, la communauté nucléaire fait souvent référence au concept de ‘générations futures’. Mais qui sont ces générations futures ?”, s’interroge Céline Kermisch, ingénieure civile et philosophe de l’ULB. “En matière de gestion à long terme des déchets nucléaires, nous devons absolument définir les générations futures avec plus de précision. En effet, les conséquences de nos décisions ne sont pas les mêmes pour tous les citoyens du futur. En particulier dans un contexte de réversibilité des décisions et de récupérabilité des déchets nucléaires enfouis dans une installation de stockage géologique, l’impact éthique peut être très différent.”

La question de savoir qui sont réellement ces générations futures n’est pas souvent posée et trouve rarement une réponse dans le cadre de la gestion des déchets nucléaires. Les générations futures sont généralement considérées comme un bloc monolithique, un groupe unifié d’individus appartenant à toute génération postérieure à la nôtre, sans aucune précision de temps.

“Même sans une analyse approfondie, il est évident que la gestion à long terme des déchets nucléaires affectera nos petits-enfants autrement que les gens qui vivront dans des dizaines de milliers d’années. Nous devons faire la distinction entre les générations futures ‘proches’ et ‘lointaines’ lorsque nous prenons des décisions sur la gestion à long terme des déchets nucléaires,” affirme Céline Kermisch.



Céline Kermisch est ingénieure civile et docteure en Philosophie de l’Université Libre de Bruxelles (ULB). Elle est en charge du cours d’épistémologie des sciences et des techniques et du cours d’éthique de l’ingénieur à l’École polytechnique de Bruxelles, ULB. Elle est également consultante pour l’ONDRAF/NIRAS sur les questions éthiques touchant à la gestion des déchets radioactifs, en collaboration avec Christophe Depaus. Elle est aussi membre du Comité éthique et société de l’ANDRA, l’organisation française chargée de la gestion des déchets radioactifs.

La réversibilité et la récupérabilité, en lien avec l’autonomie

L’une des décisions les plus importantes à prendre lorsque nous planifions la gestion de nos déchets nucléaires est de savoir si nous devons laisser la possibilité à ceux qui viennent après nous de revenir sur nos décisions et d’opter pour une autre stratégie – par exemple parce

qu'une solution plus sûre est disponible ou que les perspectives de la société sur la gestion à long terme des déchets nucléaires ont changé.

Autrement dit, devons-nous prévoir une réversibilité décisionnelle ? Dans les premières phases d'un programme, on peut envisager de revenir sur une décision concernant le choix d'un site ou sur une option de conception de stockage géologique, par exemple. À des stades ultérieurs, pendant la construction et l'exploitation d'une installation, ou même après l'enfouissement des déchets, la réversibilité des décisions peut même impliquer la récupération des déchets. Il s'agit alors de prévoir leur récupérabilité.

Céline Kermisch : "En pratique, réversibilité et récupérabilité peuvent impliquer de maintenir ouverte pendant un certain temps l'installation de stockage souterrain pour permettre aux générations futures d'avoir accès aux déchets. Cette stratégie semble respecter le principe éthique d'autonomie pour nos successeurs. Néanmoins, une nuance doit être introduite. En effet, l'autonomie ne profitera qu'à ceux qui se souviendront de l'emplacement des déchets radioactifs et qui auront les compétences pour les gérer – on peut parler ici des générations futures 'proches'."

"Lorsque les générations futures perdront le souvenir de ces déchets et les connaissances nécessaires pour les gérer (qualifions-les de générations futures 'lointaines'), la notion d'autonomie n'aura plus de sens. Notons à cet égard que l'Autorité française de sûreté nucléaire (ASN) suppose que la 'perte de mémoire' du site de stockage n'interviendra pas avant au moins 500 ans."

La sûreté et la sécurité en jeu

En outre, à long terme, le principe d'autonomie est susceptible d'entrer en conflit avec le principe éthique de bien-être. "Ce vaste principe inclut avant tout la protection contre l'exposition aux déchets radioactifs. Il met en jeu à la fois la sûreté et la sécurité", explique Céline Kermisch.

Pour l'Agence internationale de l'énergie atomique, la sûreté consiste à prendre les mesures opérationnelles adéquates et à prévenir les accidents, ou du moins à en atténuer les conséquences, afin que les travailleurs, le public et l'environnement soient protégés contre les risques liés aux rayonnements.

A long terme, le principe d'autonomie est susceptible d'entrer en conflit avec le principe éthique de bien-être.

La sécurité est définie, quant à elle, comme la prise des mesures nécessaires visant à détecter et prévenir le vol, le sabotage, l'accès illicite ainsi que le transfert illégal ou d'autres actes malveillants impliquant des matières nucléaires. La sécurité vise donc plus spécifiquement les actes malveillants. Or, à long terme, sûreté et sécurité seront garanties par un stockage scellé... ce qui ne sera pas nécessairement le cas si on opte pour la réversibilité et la récupérabilité.

Selon Céline Kermisch, il pourrait être justifié d'opter pour la réversibilité et la récupérabilité pour les générations futures proches – compte tenu des avantages potentiels en termes de liberté de choix, de contrôle et de maintenance. En revanche, cette option est plus difficilement défendable pour les générations futures lointaines. En effet, d'une part, sans la mémoire des déchets, ces avantages seront perdus et, d'autre part, un stockage scellé est une condition sine qua non pour que sûreté et sécurité soient assurées sur le long terme.

Préciser davantage les générations futures proches

Dans des recherches plus récentes, Céline Kermisch franchit un nouveau pas en caractérisant davantage le groupe des 'générations futures proches' afin d'évaluer correctement les implications éthiques des différentes options de gestion à long terme des déchets nucléaires.

"D'abord, les enjeux éthiques varient considérablement selon les intervalles de temps, en particulier depuis les prochaines décennies jusqu'à, disons, 500 ans", explique-t-elle. "Les générations futures proches doivent donc être envisagées dans une évolution temporelle qui débute dès la décision de principe et qui s'étend jusqu'à la perte de mémoire en passant par la phase d'autorisation et de construction, la phase d'exploitation, la fermeture du dépôt et le suivi institutionnel."

"Il faut donc identifier les intervalles de temps durant lesquels l'impact éthique du stockage peut sensiblement varier. Et réanalyser, dans chacun de ces intervalles, les impacts éthiques des décisions adoptées et des actions opérationnelles en cours. Sur cette base-là, des décisions peuvent alors être réajustées."

Il faut donc identifier les intervalles de temps durant lesquels l'impact éthique du stockage peut sensiblement varier. Et réanalyser, dans chacun de ces intervalles, les impacts éthiques des décisions adoptées et des actions opérationnelles en cours. Sur cette base-là, des décisions peuvent alors être réajustées.

"La manière dont les générations futures seront affectées par un stockage géologique de déchets radioactifs dépend également d'autres facteurs que l'évolution temporelle", poursuit Céline Kermisch. "La dimension spatiale et les différents rôles que les gens assument interviennent également. En effet, si un site industriel actuel n'impacte pas les populations locales de la même façon que les autres populations, il en ira de même pour l'impact d'un stockage géologique de déchets radioactifs sur les générations futures."

"Outre ce facteur spatial, le rôle joué par les personnes doit également être pris en compte dans la manière dont le stockage les impacte. À l'avenir aussi, les travailleurs, les consommateurs, les producteurs, les parents, etc. seront affectés différemment par un stockage, selon la manière dont ils y sont confrontés. Toute analyse éthique doit en tenir compte, y compris pour les générations futures."

La réversibilité et la récupérabilité ne sont pas des caractéristiques générales

Dans une étude très récente, menée avec Christophe Depaus (ONDRAF/NIRAS), Céline Kermisch a analysé d'un point de vue éthique les effets des mesures destinées à l'amélioration de la réversibilité des décisions et de la récupérabilité des déchets. Là encore, elle s'interroge sur l'équilibre entre le principe de bien-être et le désir de laisser des options ouvertes pour les générations futures. Les résultats sont loin d'être simples.

D'un point de vue conceptuel, cela n'a pas de sens d'analyser la réversibilité et la récupérabilité sous l'angle éthique comme s'il s'agissait de caractéristiques générales d'un stockage géologique.

“Différents types de caractéristiques liées au processus décisionnel, à la conception de l'installation de stockage, au type de conteneurs à déchets, aux matériaux utilisés pour combler les galeries, etc. entraînent chacune des impacts éthiques qui leurs sont propres, et ceux-ci sont tantôt positifs, tantôt négatifs. Si l'on peut envisager que garder ouvertes les galeries d'accès du stockage peut éventuellement s'avérer positif à court terme, à long terme, ce choix risque d'entraîner des effets délétères en termes de sûreté, de sécurité et de bien-être économique”, conclut Céline Kermisch. Cette analyse montre que, “d'un point de vue conceptuel, cela n'a pas de sens d'analyser la réversibilité et la récupérabilité sous l'angle éthique comme s'il s'agissait de caractéristiques générales d'un stockage géologique.”

Bibliographie de Céline Kermisch :

- Kermisch C, Depaus C. Accounting for Future Generations in Energy Ethics: The Case for Temporalized Ethical Matrices. *Ethics, Policy & Environment*. 2023 Feb; 1-18. doi: 10.1080/21550085.2023.2170156.
- Kermisch C, Depaus C. The Strength of Ethical Matrixes as a Tool for Normative Analysis Related to Technological Choices: The Case of Geological Disposal for Radioactive Waste. *Science and Engineering Ethics*. 2018 Feb;24(1):29-48. doi:10.1007/s11948-017-9882-6.
- Kermisch C. Can today's decisions really be future-proofed? *Nature*. 2016 Feb 25;530(7591):383. doi: 10.1038/530383a.
- Kermisch C. Specifying the Concept of Future Generations for Addressing Issues Related to High-Level Radioactive Waste. *Science and Engineering Ethics*. 2016 Dec;22(6):1797-1811. doi: 10.1007/s11948-015-9741-2.