

## Déchets nucléaires

# L'ÉTERNELLE QUESTION



Stockage des déchets nucléaires à Bure (France).

Beldamage



Prod.

**LYESSE LALOUI**  
EST LE DIRECTEUR  
DU LABORATOIRE DE  
MÉCANIQUE DES SOLS DE  
L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE.

**NOTRE  
EXPERT**

**L'État compte enfouir des matières radioactives à 200 mètres de profondeur. Puis les sceller à tout jamais. Une hérésie pour les écologistes.**

**Q**ue faut-il faire de nos déchets nucléaires? C'est la question à plusieurs milliards d'euros que se posent opposants comme partisans de cette énergie.

C'est surtout une question à plusieurs centaines de milliers d'années - la durée de vie des matières les plus radioactives. Un débat aussi vieux que les premières centrales nucléaires bâties en Europe au milieu des années 50 qui a accouché de solutions pour le moins variées

et... originales. Certains pays compattaient les envoyer sur la Lune, d'autres - Russie et Angleterre en tête - ont commencé par les jeter au fond des océans à 10 kilomètres de profondeur. Tandis que les moins scrupuleux d'entre eux les déchargeaient sur des plages africaines... Heureusement, ce temps est (quasi) révolu et un consensus se dégage aujourd'hui sur l'enfouissement de ces matières. Reste la manière. À quelle profondeur doit-on les enterrer? Dans de la roche, du schiste, de l'argile? Et surtout, doit-on sceller ces fûts radioactifs à tout jamais?

En Belgique, pays le plus densément nucléarisé au monde, l'Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies (ONDRAF) a bien évidemment son idée sur la question. Précisons qu'on parle ici des matières de moyenne à très haute radioactivité, soit environ 15.000 m<sup>3</sup> de déchets à très longue vie. L'ONDRAF compte donc les enfouir à 200 mètres de profondeur dans l'argile meuble de la région de Mol (Anvers). L'affaire a déjà été coulée dans un avant-projet d'arrêté royal. Une hérésie, selon le groupe Écolo-Groen. Et les députés Kristof Calvo (Groen) et Jean Marc Nollet (Écolo)

d'opter pour un stockage en subsurface, c'est-à-dire à très faible profondeur, comme le font notamment les Américains. "On peut effectivement l'imaginer dans un pays comme les États-Unis, où l'armée possède, dans le Nevada par exemple, des centaines de kilomètres carrés grillagés et surveillés qui ne laisseraient personne passer", leur répond Lyesse Laloui, de l'École polytechnique fédérale de Lausanne. "Mais dans des pays plus densément peuplés, comme la Belgique, un stockage en surface serait en revanche beaucoup plus risqué." Parmi ces risques, pointons notamment le crash d'un avion sur le site ou une attaque terroriste.

Les écologistes seraient donc prêts à enfouir ces matières radioactives mais dans un sol en schiste ou en granit. Autre fausse bonne idée? "Le granit a été étudié par de nombreux pays dans des labos souterrains et tous l'ont abandonné", renchérit l'ingénieur civil qui vient de chapeauter un symposium rassemblant les scientifiques de quelque 26 pays autour, notamment, de la question de l'enfouissement de ces déchets. "Ce matériau a en effet une fâcheuse tendance à se fissurer. Il faut savoir que les déchets à haute radioactivité vont dégager de la chaleur durant quelques décennies. Le granit va donc se réfracter avant de refroidir et de se fracturer de partout."

En revanche, le schiste affiche un bien meilleur profil. C'est d'ailleurs l'un des matériaux d'enfouissement sélectionnés par les Suisses et les Français. Il ne se fracture pas comme le granit et est moins perméable à la radioactivité que l'argile. "Reste que votre argile de Mol possède un solide atout: les fissures engendrées par le forage des tunnels cicatrisent bien mieux avec elle. On le voit, il n'y a donc pas de matériau idéal."

Pas de matériau idéal, ni de recul nécessaire pour estimer son cycle de vie. Massivement employé dans ces projets, le béton, par exemple, existe à peine depuis un siècle. Il est pourtant censé tenir des millénaires. Les ingénieurs essaient donc de diminuer ces incertitudes en multipliant les barrières. Comme des poupées russes. En espérant que l'accumulation de nos connaissances sur chacune de ces barrières en produise une globale plus efficace. "C'est ça le

véritable défi technique. Il faut changer notre échelle du temps. Sinon, c'est un ouvrage comme un autre. On est aujourd'hui capables de creuser le tunnel du Saint-Gothard (qui traverse le massif suisse du même nom - NDLR) sous 2.300 mètres de roche. Alors un forage à quelques centaines de mètres n'a rien d'extraordinaire."

## NAPPES PHRÉTIQUES MENACÉES

À quelle profondeur faut-il enfouir ces déchets? Là aussi, chaque pays y va de sa propre initiative. Les Japonais creusent jusqu'à 1.000 mètres, les Suisses tablent sur une profondeur de 400 à 800 mètres, les Français se limitent à 500 mètres et les Belges à 200 mètres. Ce que conteste, à raison sans doute, le parti Écolo. "La Belgique fait figure d'exception, s'étonne le professeur Laloui. Car le consensus scientifique se situe clairement au double de cette profondeur. Au minimum." Et ce pour trois raisons. En cas de fuite radioactive, un stockage à grande profondeur constitue une soupape de sécurité. Tandis que le risque de contaminer les nappes phréatiques utilisées pour l'alimentation et l'irrigation est également moins élevé. "Et n'oublions pas l'érosion. Dans quelques milliers d'années, il se pourrait bien que cette zone à 200 mètres de profondeur se retrouve en surface!" Un risque limité, si l'on en croit cet ingénieur. Nos connaissances techniques permettraient d'ailleurs aujourd'hui de prédire les processus géomécaniques sur les 10.000 prochaines années.

Pourquoi la Belgique ne creuse-t-elle pas plus profondément? Parce que cela n'est pas nécessaire, visiblement, et surtout que cela coûte trop cher. À 200 mètres, l'Ondraf estime que cela devrait coûter environ 3 milliards d'euros. À 500 mètres, la facture pourrait monter à 9 ou 12 milliards. Un argument de taille qui pèse également sur l'épineuse question de la réversibilité de ce stockage. Lequel principe est, en France, coulé dans une loi et oblige donc les exploitants de ces déchets à ne pas sceller définitivement ces sites. Afin de contrôler ce stockage régulièrement, de l'améliorer ou de récupérer ces matières radioactives afin de les recycler ou de les traiter différemment selon les connaissances que nous

aurons dans 100 ou 1.000 ans. L'Ondraf compte pourtant sceller ces déchets à tout jamais. "C'est malheureusement un luxe que vous ne pouvez visiblement pas vous permettre", déplore l'ingénieur suisse.

Et de pointer le surcoût d'une solution de stockage réversible. "Au lieu de tout remblayer comme une tombe, il faudra que chaque sas de protection puisse être détruit pour permettre l'accès. Il faudra aussi assurer la maintenance et la possibilité d'aller rechercher ces fûts. Pas par des humains mais des robots." Pourquoi ne choisirions-nous pas alors une solution intermédiaire? En Suisse, la mise en place de ces structures d'enfouissement durera plusieurs décennies. "L'idée est donc de commencer à creuser une première zone et de l'analyser sur une très longue durée tout en continuant à remplir les zones suivantes. Si on se rend compte que quelque chose ne va pas ou si on découvre une meilleure façon de faire, on peut s'arrêter." Et recommencer autrement.

✖ Harold Nottet

## LA BELGIQUE CREUSERA MOINS PROFOND QUE TOUS SES VOISINS. UNE INQUIÉTANTE EXCEPTION.

## Le facteur humain

La science a fait beaucoup de chemin en matière de déchets nucléaires. Reste à en informer l'opinion publique.

Les projets d'enfouissement ne sont-ils pas autant d'emplâtres sur une jambe de bois? Et un autre indice que le secteur du nucléaire est de plus en plus dépassé par sa créature monstueuse? Le professeur Lyesse Laloui balaie ces critiques d'un revers de la main. "Boostés par l'Union européenne, les investissements en recherche et développement en matière d'enfouissement de ces déchets ont permis une avancée scientifique énorme. C'est même l'un des domaines d'ingénierie où nous avons fait le plus de progrès. Mais à côté des connaissances scientifiques et techniques, il reste le facteur humain... Comment va-t-on mettre en application ce savoir? Quels sont les entreprises et les bureaux d'études qui vont le faire? Avec quel sérieux? Face à la résistance des populations qui ne voient pas ces enfouissements d'un bon œil, il est capital que ce monitoring soit le plus transparent possible et que le public puisse y avoir accès." À bon entendeur...