

Développement de la toute première installation de stockage définitif sûr du combustible utilisé

Par Nathalie Mikhailova

Après plusieurs décennies pendant lesquelles la Finlande et la Suède se sont attachées à mettre en œuvre des stratégies de stockage définitif et à collaborer en vue de mettre au point une solution de stockage définitif sûr fondée sur un modèle suédois, le tout premier dépôt géologique profond destiné au combustible utilisé est en construction à Olkiluoto (Finlande). La Suède, comme d'autres pays, cherche aussi à construire ce type d'installation.

Une fois retiré d'un réacteur nucléaire, le combustible utilisé continue de dégager une chaleur importante pendant plusieurs décennies. Il est donc placé dans des piscines ou dans des installations d'entreposage à sec afin qu'il refroidisse. Les piscines d'entreposage et les conteneurs permettent d'assurer que le combustible utilisé conserve son intégrité, qu'aucun rayonnement n'est émis et qu'aucune matière radioactive n'est rejetée, de sorte que les personnes et l'environnement soient protégés de toute exposition. Le combustible utilisé reste cependant hautement radioactif pendant plusieurs milliers d'années et doit être isolé pendant plusieurs centaines de milliers d'années.

Quand il est considéré comme un déchet, le combustible utilisé, une fois refroidi, peut par exemple être stocké à plusieurs centaines de mètres de profondeur dans des installations de stockage définitif en formations géologiques profondes, qui sont des installations d'entreposage en structures artificielles. Cette mesure a pour but de contenir la radioactivité en plaçant le combustible utilisé dans de solides conteneurs étanches et de l'isoler en l'enterrant. Ces installations sont constituées d'un système de tunnels ou de chambres construit sur un site géologiquement approprié pour assurer la sûreté à long terme du matériel enterré (voir l'encadré « En savoir plus »).

L'installation en construction en Finlande est basée sur le concept de stockage définitif « KBS-3 » mis au point par la Société suédoise de gestion du combustible et des déchets nucléaires (SKB) en étroite coopération avec Posiva, la société finlandaise chargée du stockage définitif du combustible nucléaire utilisé. Avec la méthode KBS-3, le combustible utilisé est placé dans des conteneurs en cuivre résistants à la corrosion qui sont ensuite enrobés d'argile gonflante à l'intérieur de tunnels de dépôt situés à une profondeur maximale de 500 mètres.

Selon les propos de Magnus Westerlind, conseiller principal à la SKB, « outre le fait que la Finlande et la Suède aient toutes deux opté pour le stockage définitif direct du combustible utilisé, elles possèdent des réacteurs similaires et ont donc un combustible utilisé similaire. Il était logique pour nos deux pays de renforcer la coopération directe dans le cadre de différentes activités de recherche-développement. Nous avons par exemple fait tout ce que nous pouvions en ce qui concerne

la mise au point des conteneurs en cuivre dans le cadre d'un projet commun ».

Dans les deux pays, les décisions prises par les pouvoirs publics à la fin des années 1970 et au début des années 1980 ont conduit à l'adoption de politiques imposant aux producteurs de déchets nucléaires d'assumer aussi la responsabilité de leur gestion. En Finlande, jusqu'en 1996, le combustible utilisé provenant de la centrale nucléaire de Loviisa était transporté en vue de son retraitement en Union Soviétique, puis en Russie. Lorsque le Gouvernement finlandais a délivré l'autorisation d'exploitation pour la centrale nucléaire d'Olkiluoto en 1978, il a demandé au titulaire de licence d'élaborer un plan de gestion des déchets radioactifs, y compris pour le combustible nucléaire utilisé, qui devait être stocké définitivement en Finlande.

En Suède, les propriétaires de centrales nucléaires se sont regroupés à la fin des années 1970 pour former un organisme commun, la SKB, en vue d'assurer conjointement la gestion du combustible utilisé. Des activités de recherche-développement ont ensuite été mises en œuvre afin de mettre au point un concept de stockage définitif qui avait finalement débouché sur la méthode KBS-3. Ce concept, retenu en 1983 comme moyen approprié de stockage définitif, a encore été affiné depuis lors. Un site a été choisi pour l'appliquer et les plans pour la construction sont en cours d'élaboration.

« Le processus d'examen, qui a lieu tous les trois ans, est un élément important de la mise en œuvre effective de la stratégie de stockage définitif, explique Magnus Westerlind. Lors de ce processus, de nombreuses parties, par exemple des universités, des organismes publics, des organisations non gouvernementales et des municipalités, sont invitées à formuler des observations sur notre stratégie. Ces observations ont non seulement largement contribué à l'examen technique de notre programme mais nous ont aussi permis de nous assurer que le programme était conforme aux politiques suédoises. On s'est efforcé et on s'efforce toujours activement de faire accepter au public le choix du site et de la construction d'une installation de stockage définitif du combustible utilisé, et de s'assurer de son appui. »

Construction de la première installation de stockage définitif en Finlande

Avant le début de la construction d'une installation de stockage définitif, l'entreprise chargée de l'application du concept doit obtenir un permis de construire. En Finlande, le permis a été délivré en 2015. C'était la toute première fois qu'un permis de construire était délivré pour une installation de stockage géologique.

Le site a été choisi après plusieurs années de sélection et d'élimination de plusieurs sites potentiels. Après avoir étudié la masse terrestre du pays en se basant sur des données géologiques, Posiva a poursuivi la caractérisation de sites précis dans le cadre d'études propres au site, portant notamment sur le forage, de façon à trouver un environnement géologiquement approprié. Au cours de ce processus, Posiva a entamé des discussions avec plusieurs municipalités sur la construction d'une installation.

« L'acceptation par la société et les facteurs sociaux jouent un rôle décisif dans la sélection de sites », indique Jussi Heinonen, directeur du Département de la réglementation et des garanties en matière de déchets nucléaires de l'Autorité finlandaise de sûreté radiologique et nucléaire (STUK). « L'acceptation par la société repose sur la confiance accordée à l'organisme chargé de la mise en œuvre, à l'organisme de réglementation et aux décideurs. Il est nécessaire d'inspirer et de maintenir cette confiance », poursuit-il.

Posiva construit actuellement l'installation de stockage définitif Onkalo à plus de 400 mètres de profondeur et va bientôt commencer les travaux d'excavation des tunnels de stockage définitif. Le processus de stockage définitif doit démarrer en 2024.

Avancées dans d'autres pays

En 2011, la SKB a présenté une demande d'autorisation pour la construction d'une installation de stockage définitif à Forsmark, à 150 kilomètres au nord de Stockholm, laquelle a été examinée par l'Autorité suédoise de sûreté radiologique (SSM) et par le tribunal des sols et de l'environnement. Ces autorités ont depuis lors soumis leurs



L'installation de stockage définitif du combustible usé en construction à Olkiluoto (Finlande) est constituée d'un système sophistiqué de tunnels. Onkalo sert également à caractériser la roche hôte, l'objectif étant d'aider à l'élaboration de l'argumentaire de sûreté.

(Photo : Posiva Oy)

observations au gouvernement, qui rendra une décision finale concernant l'autorisation.

La Finlande et la Suède ne sont pas les seuls pays à avoir progressé dans ce domaine. En France, l'agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, Andra, élabore actuellement une demande d'autorisation. Au Canada et en Suisse, l'organisme national chargé de la gestion des déchets radioactifs recherche des sites appropriés au moyen de la caractérisation des sites.

EN SAVOIR PLUS

Installations de stockage définitif en formations géologiques profondes

Des travaux de recherche approfondis ont permis de déterminer la capacité de divers types de roches à accueillir des installations de stockage définitif en formations géologiques profondes afin d'isoler les déchets radioactifs. Ces installations de stockage définitif sont construites dans des formations géologiques stables, à une profondeur de plusieurs centaines de mètres, et conçues pour contenir des déchets de haute activité pendant des centaines de milliers d'années.

L'intégration de dispositifs de sûreté passive est l'une des caractéristiques majeures des installations de stockage définitif dans des formations géologiques profondes, c'est-à-dire qu'après la fermeture de l'installation, aucune intervention humaine n'est requise.

La construction de ces installations de stockage définitif à plusieurs centaines de mètres de profondeur, permettant d'isoler efficacement et pendant des centaines de milliers d'années les déchets radioactifs de perturbations qui pourraient se produire à la surface, suppose de placer les déchets dans un environnement géologique non dynamique et non dans un environnement proche de la surface, où les conditions sont généralement moins stables.