

Etudes sur la sûreté d'un site de stockage en surface de déchets nucléaires de faible et moyenne activité

Le contexte

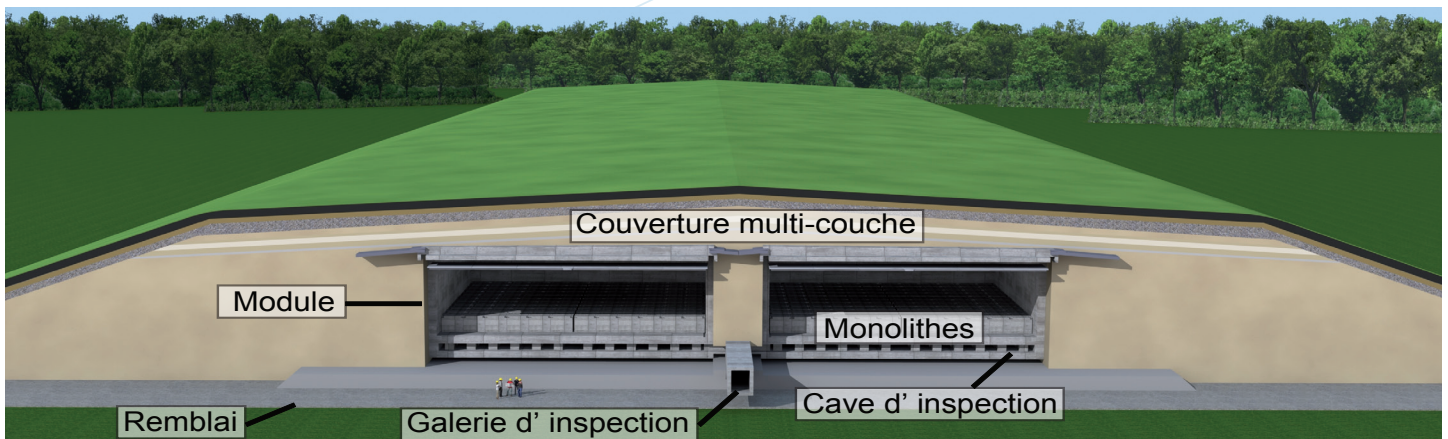
Les déchets radioactifs belges de faible et moyenne activité (déchets de catégorie A) résultent à la fois des phases opératoires et des phases de démantèlement des installations nucléaires, passées et à venir, qui sont liées à des applications de recherche, industrielles et médicales. Pour le stockage de ces déchets, un site de stockage sera construit à Dessel par ONDRAF, l'Organisme National des Déchets Radioactifs et des matières Fissiles enrichies. Des études techniques sont menées afin d'obtenir les différentes autorisations, avec l'objectif d'entamer la phase de construction d'ici quelques années. Il est habituel pour prouver la sûreté à long terme d'un tel site de stockage de s'appuyer sur des études d'évaluation de la sûreté. Celles-ci incluent la modélisation du relâchement des radionucléides, depuis le site de stockage multi-barrière de surface vers la géosphère et la biosphère.

Les objectifs

L'objectif principal est d'apporter à ONDRAF un soutien dans la recherche d'une solution de stockage à la fois sûre et durable.

Pour ce faire, une recherche à long terme est menée, qui inclut:

- la modélisation des installations de dépôt (modélisation de l'installation);
- la caractérisation et la modélisation des flux hydriques souterrains (modélisation de la géosphère);
- l'étude de l'évolution à long terme du béton;
- le développement et le test de modèles biogéochimiques.



Vue en coupe d'un site de stockage pour les déchets radioactifs de faible et moyenne activité (déchets de catégorie A). (source: ONDRAF)

Activités principales

Modélisation de l'installation

Les sites de stockage de déchets radioactifs comportent plusieurs barrières techniques dont le but principal est de retenir les radionucléides et autres substances dangereuses jusqu'à ce que leur niveau d'activité ait décliné et atteint une valeur acceptable.

L'objectif de la modélisation du site (ainsi que l'évaluation des performances ou, dans un contexte plus large, l'évaluation de la sûreté) est d'évaluer quantitativement, et à long terme (jusqu'à quelques milliers d'années ou plus), le devenir des radionucléides dans des conditions où les barrières techniques subissent une détérioration progressive. Au SCK•CEN nous développons des modèles pour simuler les transferts d'eau et le transport des radionucléides au sein des différents composants du site de stockage.

Modélisation de la géosphère

La modélisation de la géosphère vise à l'identification et à la quantification des processus de transport des radionucléides dans l'eau souterraine. Il est habituel d'utiliser des modèles hydrologiques pour simuler les flux hydriques souterrains au voisinage du site de stockage et le transport des radionucléides depuis le site vers des éléments de la biosphère voisins, comme un puits d'eau potable ou une rivière.

Evaluation de l'évolution du béton

Les ciments et les bétons ont de multiples usages dans les centres de stockage de déchets (radioactifs): l'encapsulation des déchets, la construction des infrastructures du site, et le remblayage. L'évaluation de la durabilité des bétons nécessite une description simultanée de la migration de l'eau et des solutés, des réactions géochimiques, et enfin des processus physiques et mécaniques d'altération. L'objectif de cette recherche est de développer et d'évaluer un modèle intégré capable de simuler l'évolution à long terme des matériaux à base de ciment utilisés pour les sites de stockage de déchets (radioactifs).

Modélisation des systèmes environnementaux

Nous développons et testons des modèles biogéochimiques qui simulent le devenir des radionucléides, des éléments majeurs, et des éléments mineurs dans l'environnement, aux alentours du site de stockage de surface. Ces modèles de transport des radionucléides et des métaux lourds sont aussi appliqués à des zones contaminées en raison d'exploitation d'uranium et d'activités de broyage, et aux sols pollués.



L'emplacement proposé à Dessel pour le site de stockage pour les déchets radioactifs belges de faible et moyenne activité (déchets de catégorie A). (source: ONDRAF)

Contact

Dirk Mallants

dirk.mallants@sckcen.be

+32 14 33 32 19