



1

Quel est le milieu géologique sélectionné pour le stockage ?

Le cadre géologique choisi pour accueillir le stockage est celui du Bassin parisien, un cadre très bien caractérisé, à l'échelle régionale comme à l'échelle locale. Au sein de ce bassin sédimentaire, l'un des plus stables au monde formé il y a 300 millions d'années, se trouve le **Callovo-Oxfordien** (ou COX), une couche argileuse âgée de 160 millions d'années, située à environ 500 m de profondeur et **épaisse de 140 à 160 m** sur le site d'accueil du stockage en Meuse/Haute Marne. Les études menées par l'Andra ont visé à connaître précisément l'histoire de cette formation géologique, sa structure et ses propriétés, en particulier celle de la couche du Callovo-Oxfordien à l'endroit du futur stockage (homogénéité de la roche, présence ou non de fractures, circulation de l'eau, etc.).

Disciplines mobilisées : géologie, géophysique, sédimentologie, tectonique...

2

Comment la couche argileuse du Callovo-Oxfordien limite-t-elle le déplacement des éléments radioactifs ?

On étudie les propriétés physicochimiques de la couche du Callovo-Oxfordien, notamment l'eau qui y circule car c'est un des éléments qui peuvent favoriser le déplacement des éléments radioactifs : **quelle est la composition chimique de l'eau ? Quelle est sa nature ? Comment circule-t-elle et à quelle vitesse ? Comment la roche ralentit-elle ou empêche-t-elle le déplacement des éléments radioactifs ?** L'objectif est de comprendre finement comment les éléments radioactifs se déplaceront ou non au sein de la roche. Les études ont montré que l'essentiel des éléments radioactifs resteront piégés dans le stockage ou à proximité, dans la roche. Cela s'explique par ses fortes capacités de rétention. Seuls quelques éléments radioactifs pourront migrer hors du stockage, dans la couche du COX, mais de manière très lente : cela prendrait plusieurs centaines de milliers d'années.

On s'intéresse aussi aux couches géologiques situées au-dessus et en dessous du COX, pour comprendre comment se déplaceraient des éléments radioactifs sortant de la couche argileuse.

Disciplines mobilisées : géochimie, hydrogéologie mais aussi... thermodynamique, chimie des solutions, rétention

3

Quels sont les effets du stockage sur la roche et comment les limiter ?

Les géosciences permettent aussi d'étudier la façon dont le stockage modifie ou non la roche. Ces impacts sont de plusieurs natures :

- **Le fait de creuser des galeries** endommage inévitablement la roche à proximité. Les méthodes de creusement et l'orientation des alvéoles de stockage et des galeries sont déterminées de manière à préserver une épaisseur suffisante de roche non endommagée au-dessus et en dessous.
- **Certains déchets stockés seront chauds.** Afin de préserver les propriétés de la roche, le stockage est conçu pour que la température maximale de la roche n'excède pas les 100 °C.
- **L'apport de nouveau matériaux dans la roche**, comme le béton, crée une modification chimique. Les études ont montré que les perturbations ainsi engendrées sur la roche sont limitées.

Disciplines mobilisées : géochimie, géomécanique mais aussi... physique et chimie des matériaux

4

Comment le site évoluera-t-il sur le très long terme ?

Pour se projeter dans le futur, on s'appuie sur la connaissance du passé, la connaissance de la roche acquise grâce au Laboratoire souterrain et les **outils de modélisation et de simulation**. On étudie ainsi les grandes forces tectoniques mises en jeu par le passé dans le Bassin parisien et on les projette sur le prochain million d'années. On s'intéresse également à l'**évolution du climat** car elle a un impact direct sur l'érosion. Le stockage est implanté à 500 m de profondeur afin de l'éloigner des effets de l'érosion en surface. On prend en compte à la fois l'évolution naturelle (succession de phases glaciaires liées à la position de la Terre par rapport au Soleil par exemple) et les effets liés au réchauffement climatique, afin de couvrir un ensemble de scénarios climatiques plausibles sur le prochain million d'années et les conséquences sur le stockage.

Disciplines mobilisées : géologie, géodynamique mais aussi... climatologie