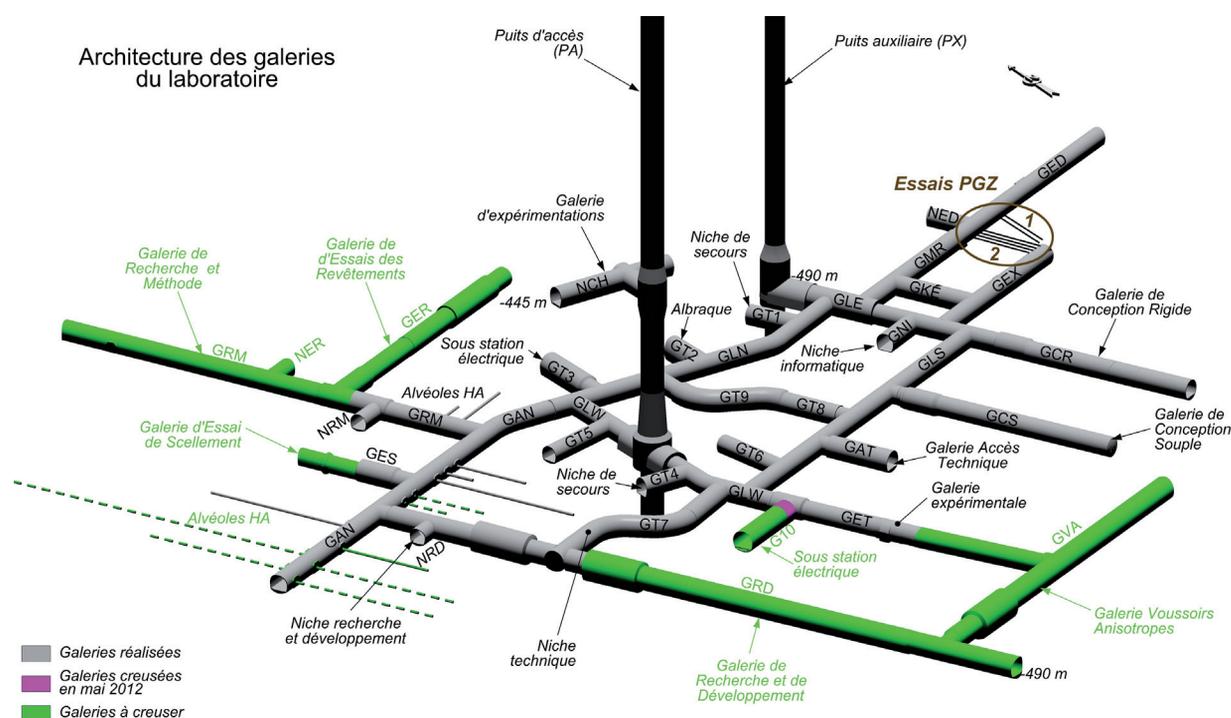


Fiche n° 3 - Comment l'hydrogène s'évacue-t-il dans la roche ?

La migration de l'hydrogène

Dans le futur centre de stockage Cigéo, du gaz sera produit par radiolyse¹ des matériaux de certains colis MAVL et par corrosion de l'acier dans les alvéoles HA². Il s'agit principalement d'hydrogène. Pendant la phase d'exploitation, les installations souterraines seront ventilées pour évacuer le gaz produit. Après la phase d'exploitation, l'hydrogène s'évacuera essentiellement sous forme dissoute dans l'eau de la roche mais une fraction pourra être relâchée sous forme de gaz. Il s'agit de caractériser le comportement de ce gaz une fois le stockage fermé.

Pour cela, l'Andra procède à une série d'expériences, nommées PGZ (Perturbation induite par les gaz), dans le Laboratoire souterrain.



Dans la série d'essais, l'expérimentation PGZ1, démarrée en 2009, consiste à injecter du gaz dans l'argile saine³ de la roche. L'objectif est l'étude du comportement de l'argile en présence de gaz sous pression. On mesure les propriétés suivantes de la roche : pression d'entrée de gaz, perméabilité au gaz et pression de fracturation au gaz.

1. Les matières contenues dans certains colis de déchets MAVL peuvent subir un phénomène de radiolyse qui engendre une production de gaz, principalement de l'hydrogène. La radiolyse est la décomposition de la matière par les rayonnements ionisants.
2. Voir l'expérimentation MCO - corrosion des aciers. Dans le stockage, l'acier des sur-conteneurs et du chemisage des alvéoles HA se retrouvera en contact avec l'eau de la roche. Dès lors, il commencera à se corroder, dans un milieu où l'oxygène sera absent après la phase d'exploitation. Dans ce milieu anoxique (sans oxygène), la corrosion du fer (l'élément majoritaire de l'acier) produira de l'hydrogène.
3. Saine car non endommagée par le creusement des galeries.

L'expérimentation «PGZ1 – injection de gaz dans l'argilite saine »

Où se trouve-t-elle ?



Dans la galerie GED.

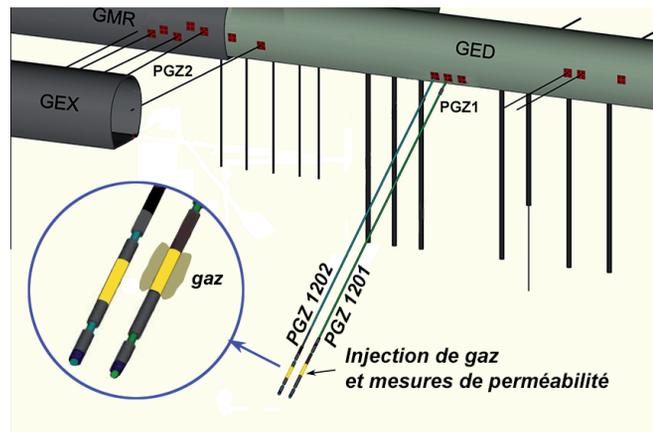
L'essai se compose de deux forages inclinés descendants et parallèles, distants d'environ 1 m et longs d'environ 28 m. Les forages sont inclinés pour s'éloigner le plus possible des zones d'endommagement créées par le creusement des galeries GED et GEX et ainsi atteindre l'argile «saine».

Que cherche-t-on ?



A comprendre les mécanismes qui régissent la pénétration du gaz dans l'argilite saine, à mesurer la perméabilité au gaz de la roche et, de façon plus générale, à vérifier si la migration du gaz dans l'argilite influe sur la perméabilité à l'eau de la roche.

Où se trouve la chambre d'essai ?



La chambre d'essai (en jaune sur le dessin) est isolée entre deux obturateurs hydrauliques (sortes de bouchons gonflables appelés aussi packers). Le premier forage PGZ1201 sert à l'injection de gaz, les deux autres chambres de mesure servent à suivre la pression d'eau de la roche. Le second forage PGZ1202 permet de suivre les pressions d'eau dans la roche grâce à 3 chambres de mesure. Dans la chambre d'essai, le gaz (de l'azote, gaz neutre) est injecté à une pression supérieure à celle de l'eau de la roche. La surpression peut aller jusqu'à 50 bars.

Que mesure-t-on ?



Les pressions interstitielles (ou pressions de l'eau) dans les 5 chambres de mesure. Dans la chambre d'essai, on mesure la perméabilité au gaz de la roche au cours de l'injection de gaz ainsi que la perméabilité à l'eau de la roche avant et après l'injection de gaz.

Que montrent les premiers résultats ?

Que la roche est capable de laisser passer du gaz. Que la perméabilité à l'eau de la roche n'a pas varié du fait de l'injection de gaz. Que l'hydrogène ne s'accumulera pas dans les alvéoles du futur stockage.