

Synthèse du rapport de l'IEER 2011

Ce document répond à la demande du CLIS d'une évaluation consistant à déterminer si les travaux de recherche de l'ANDRA dans le laboratoire souterrain (LS) et la zone de transposition (ZT) sont suffisamment avancés et concluants pour définir la zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (ZIRA) pour l'implantation du futur stockage.

Les critères de choix de la ZIRA par l'ANDRA (épaisseur de la formation hôte de plus de 140m ; gradient de charge hydraulique inférieur à 0,2 m/m ; profondeur du milieu de la couche ne dépassant pas 600 m ; possibilité d'implanter les infrastructures souterraines perpendiculairement au pendage de la couche hôte ; épaisseur réduite de couches karstiques à traverser pour établir les liaisons jour-fond) sont considérés comme pertinents par l'IEER.

Points forts :

- L'ANDRA est à l'avant-garde des recherches dans de nombreux domaines. L'IEER a été impressionné par le travail réalisé au LS lors de sa visite à Bure.
- L'ANDRA utilise à bon escient des critères géologiques pour choisir la ZIRA dans les meilleurs 100 km² de la ZT.
- Les campagnes sismiques 2D et 3D sont convaincantes et les failles majeures hors de la ZIRA peuvent jouer un rôle favorable.
- La conception modulaire du stockage est un concept solide.
- Les recherches menées en sismique sont tout à fait convaincantes, les travaux sont de bonne qualité.
- Les recherches hydrologiques sont approfondies, utilisant des techniques d'avant-garde vu les spécificités de l'argilite. L'ensemble des données au final est exceptionnel.
- La recherche en mécanique des roches est remarquable et les résultats sont fiables. C'est un travail qui apporte une contribution majeure à la mécanique des roches et à l'étude des matériaux argileux et schisteux particulièrement difficiles.
- Les méthodes de mesures thermiques sont crédibles et aptes à évaluer les propriétés même dans une roche anisotrope. Les propriétés thermiques dans les différentes couches et selon différentes méthodes sont concordantes.
- L'ANDRA a participé à de nombreuses collaborations internationales et est un leader dans beaucoup de travaux. Les échanges ont été bénéfiques pour tous et ont fait progresser l'état de l'art.

Points faibles :

- L'évaluation de performance du stockage est optimiste dans l'interprétation de phénomènes complexes.
- Le calendrier du projet de site de stockage est beaucoup trop tendu, il y aurait besoin de quelques années supplémentaires.
- Le terme source (la nature et les caractéristiques des déchets) n'est pas clairement défini, et le retraitement de tout les combustibles usés (CU) n'est pas garanti.

- L'ANDRA suppose l'homogénéité et l'isotropie de la couche hôte alors que les propriétés varient dans le Callovo-Oxfordien (Cox) et même au sein de la ZIRA. Bien que l'impact de ces hétérogénéités sur la performance puisse être faible, il convient que l'ANDRA les caractérise.
- L'ANDRA estime que le transport diffusif est dominant mais l'IEER estime que le transport convectif n'est pas négligeable d'où un transport mixte peut-être plus rapide.
- L'ANDRA n'a pas fait d'analyses probabilistes complètes pour la performance, entraînant de possibles variations des estimations des doses de radiation.
- Même si le potentiel de séismes sur cette zone est faible, il manque un catalogue des séismes de la région ainsi qu'une analyse probabiliste de ce catalogue, en particulier pour ce qui concerne les installations de surface et pendant la phase d'exploitation du stockage.
- L'IEER estime que dans l'analyse de performance, l'ANDRA ne tient pas compte de toute la gamme des valeurs possibles de la perméabilité de la roche et en particulier se base trop sur le retour à la situation initiale dans la zone d'endommagement (EDZ).
- Le découpage de saignées dans la roche pour la pose de scellement pourrait endommager les revêtements déjà posés.

Recommandations :

- L'ANDRA a fait un excellent travail scientifique mais ses modélisations de performances sont systématiquement optimistes. Des évaluations extérieures doivent donc se poursuivre, même pendant la phase d'exploitation du stockage.
- Les évaluations de l'ANDRA, bien qu'optimistes, reposent uniquement sur les propriétés du COx. D'autres modèles seraient nécessaires, par exemple pour tenir compte de la barrière des conteneurs, des propriétés des barrières ouvragées ...
- Le terme source doit être défini et les CU devraient être prévus dans le stockage.
- Il faudrait faire un catalogue des séismes et son analyse probabiliste.
- L'évaluation des performances devrait mieux prendre en compte l'hétérogénéité.
- L'hypothèse raisonnablement prudente serait que l'EDZ ne revienne pas à l'état d'avant creusement par cicatrisation.
- Le fluage de l'argilite dans le stockage est fonction en partie de la contrainte déviatorique, la saturation et la température. Ces facteurs et leur influence sur les performances ne semblent avoir été traités que de façon qualitative par l'ANDRA.
- L'ANDRA devrait envisager un prototype de stockage en se basant sur le modèle suédois pour des études à grande échelle et sur de nombreuses années.
- L'IEER recommande d'évaluer la possibilité d'un stockage en alvéole verticale et pas seulement horizontale, en particulier pour les CU si cela devenait nécessaire.