

# Rapport d'évaluation du Groupe thématique de recherche « Stockage géologique des déchets »

Président de la Commission d'évaluation :

Philippe Garderet

Directeur délégué à l'évaluation scientifique (vérificateur IRSN) :

François Bréchnac

Ce rapport est le résultat de l'évaluation de la commission d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de cette commission.

### MEMBRES DE LA COMMISSION D'EVALUATION

**Président :** Philippe GARDERET, Ex - CEA/AREVA (membre du Comité de visite)

**Experts :** Michel QUINTARD, IMFT, Toulouse (Président du Comité de visite)

Christophe MURITH, l'Office fédéral de la santé publique, Suisse

Christophe BRUGGEMAN, SCK-CEN Mol, Belgique

Philippe DAVY, Université de Rennes

**Représentant de l'établissement tutelle de l'unité :**

François BRECHIGNAC, IRSN

**Auteur :** Philippe GARDERET, Président de la Commission d'évaluation

Date : 2 juillet 2018 Signature :



**Vérificateur :** François BRECHIGNAC, DDES

Date : 21/09/2018 Signature :



**Valideur :** Michel QUINTARD, Président du Comité de Visite

Date : 21/09/2018 Signature :



# SYNTHESE DES AVIS ET RECOMMANDATIONS

## Considérations générales sur le contexte et les modalités de déroulement de l'évaluation

Cette évaluation a été conduite sous l'égide de l'Instance d'évaluation externe de l'IRSN placée sous l'autorité du Directeur Délégué à l'Evaluation Scientifique, selon la procédure validée par le HCERES. Après vérification de l'indépendance des experts pressentis, la Commission spécialisée chargée de cette évaluation a été composée de Christophe BRUGEMANN, Philippe DAVY, Philippe GARDERET, membre du Comité de Visite, président de la Commission, Christophe MURITH, membre du Comité de Visite, Michel QUINTARD, président du Comité de Visite.

Le périmètre de l'évaluation tel qu'explicité dans la note de cadrage adresse l'ensemble des activités de R&D du GTR 'Stockage géologique des déchets'. Ce périmètre se décline en 5 enjeux considérés par l'IRSN comme structurants pour la thématique du stockage géologique des déchets, à savoir :

- la performance de la barrière argileuse saine ou fracturée,
- les interactions entre matériaux et les effets sur leurs propriétés,
- la performance des dispositifs de scellements 'fond' ou des liaisons 'jour-fond',
- les dispositifs de surveillance opérationnelle des ouvrages souterrains,
- la modélisation de la migration des radionucléides depuis les colis de déchets jusqu'à la biosphère.

Plusieurs documents de synthèse ont été transmis aux évaluateurs sur les recherches menées par le GTR et rassemblant les informations sur la production scientifique et la vie de l'unité. La Commission a souligné la qualité des documents fournis et leur densité. En particulier la rédaction d'un document d'autoévaluation très argumenté constitue une démarche utile et pertinente pour servir de fil conducteur à l'évaluation.

Trois journées d'auditions suivies de débats se sont alors déroulés les 28, 29 et 30 mars 2018. In fine, une restitution 'à chaud' des principales observations de la Commission a été faite devant les membres de l'équipe.

**La Commission a apprécié l'agenda retenu et, à travers les auditions, a jugé très positivement le dynamisme de l'équipe, soudée autour des objectifs, l'engagement des chercheurs, affichant avec clarté leurs convictions et l'adhésion de toutes les parties prenantes à un questionnement authentique et à une démarche de progrès.**

## Evaluation des activités de recherche du GTR

L'évaluation de la recherche à l'IRSN doit accepter comme préliminaire que la subordination des objectifs des GTR aux besoins de l'expertise en détermine les orientations stratégiques. Ainsi, pour le GTR 15 l'avancement du projet Cigéo conditionne ses activités. Ceci induit un comportement symbiotique entre

activités de recherche et activités d'expertise. La Commission a ainsi pu porter au crédit du GTR qu'au-delà des 15 ETPT/an mobilisés sur des travaux de recherche, d'autres acteurs étaient engagés sur des enjeux d'expertise connexes aux sujets de recherche présentés. Cette situation tempère l'impression de fragilité résultant de la taille très réduite des effectifs attachés à chaque thématique.

Sur la *performance de la barrière argileuse*, la Commission a bien noté que l'excellence des résultats devait beaucoup à l'utilisation judicieuse du site de Tournemire, atout majeur pour le GTR. Un débat s'est engagé concernant les acquis en matière de fracturation. Les experts de la Commission ont mis en garde contre une confiance excessive à leurs yeux dans des conclusions scientifiques déjà versées à l'expertise, conduisant le GTR à envisager une diminution de ses efforts en la matière, mais lui procurant des marges pour opérer une mutation thématique vers d'autres besoins de l'expertise

Concernant *l'interaction entre la barrière argileuse et les différentes formes de béton*, la Commission a salué les avancées obtenues sur les propriétés des bétons bas-pH et la bonne articulation démontrée sur cette question difficile entre résultats de recherche et besoins d'expertise.

A propos de la *migration des gaz*, la Commission, tout en reconnaissant l'originalité des options choisies, a recommandé de réévaluer les étapes encore à parcourir (et les partenariats à mobiliser) pour mieux synchroniser les perspectives de la recherche avec les attentes de l'expertise.

Les travaux sur les *dispositifs de scellement* sont déterminants pour la sûreté : ils portent d'abord sur les caractéristiques intrinsèques des matériaux (en laboratoire et in situ) puis visent à développer des outils de simulation capables d'extrapoler les résultats expérimentaux aux situations rencontrées dans Cigéo. La Commission a fortement encouragé le GTR à s'appuyer davantage sur les partenariats européens qui aident à construire d'utiles consensus en termes de sûreté.

En ce qui concerne *Mérodie*, la Commission a pris note avec satisfaction des améliorations de performance introduites sur les aspects numériques du modèle mais a suggéré de s'interroger, dans le cadre d'une démarche de progrès, sur le besoin de revisiter, enrichir et compléter les modèles physicochimiques et de transport sous-jacents.

#### Éléments de réponse au questionnement spécifique du GTR

Concernant *l'ouverture de certains de ses moyens (site de Tournemire) ou la mutualisation de ses outils (laboratoire LUTECE, Code Mérodie)* la Commission soutient une démarche scientifique favorisant les échanges et permettant de fédérer des réseaux de partenaires. Ce processus de partage, positif en termes de dynamique de recherche, réclame toutefois des moyens supplémentaires aussi longtemps du moins qu'on désire en garder le contrôle.

Le GTR souhaite renforcer ses travaux en matière de *corrosion*. La Commission est convaincue par l'importance de cette thématique et par sa spécificité pour le stockage ; elle appuie donc la perspective d'un accroissement des effectifs dédiés à la corrosion. Mais face à la grande diversité des options possibles pour orienter ce recrutement la Commission a suggéré de ne pas orienter prématurément le choix vers un sous-thème trop étroit (Ex : biofilms).

La *surveillance du stockage* figure parmi les interrogations majeures encore ouvertes pour Cigéo. La Commission a estimé qu'il manquait à ce jour une vision d'ensemble et l'expression d'attentes plus documentées avant de pouvoir établir pour le GTR un programme de recherche spécifique. Elle considère toutefois qu'une participation active de compétences IRSN externes au GTR à la structuration collective de cette thématique serait tout à fait bien venue dans l'intérêt du projet Cigéo.

Concernant la production scientifique du GTR, la Commission considère comme très satisfaisants le volume et la nature des publications faites par les chercheurs du GTR. Le degré de notoriété qu'elles traduisent est un marqueur de la maturité atteinte sur les divers enjeux : elle fait naturellement une meilleure part aux travaux publiés dans le champ des géosciences où sont focalisées les compétences des chercheurs du GTR. Les modalités d'accueil de doctorants et de post-doctorants sont en accord avec la capacité d'encadrement de l'équipe. Leur intégration au sein du GTR semble harmonieuse, leurs conditions de travail favorables et le bilan de leur contribution très positif.

### Conclusions

Cette évaluation (et son articulation en phases successives) a constitué en lui-même un processus enrichissant pour les évaluateurs et stimulant pour les équipes évaluées. Elle a donné lieu à une vingtaine de recommandations de la Commission qui doivent être lues à la lumière des attendus figurant dans le rapport ; elles sont énoncées au fil du texte volontairement sans classification ni hiérarchisation, elles adressent donc des questions d'importance diverse pour l'avenir du GTR. Il appartient maintenant au management de l'IRSN d'effectuer la pondération adéquate, pour les prendre opérationnellement en compte dans la rédaction de son plan d'action.

**De façon globale, la Commission porte une appréciation très positive sur la nature et la qualité des travaux, la motivation des équipes ainsi que sur le fonctionnement collectif du GTR « Stockage géologique des déchets ». La relation entre la recherche et l'expertise (qui sanctionne in fine la qualité des travaux), semble y avoir atteint un bon équilibre dynamique ; il mérite d'être contrôlé en permanence et ses règles doivent être explicites.**

La Commission a bien compris l'enjeu et les difficultés des mutations thématiques que le GTR souhaitait mettre en œuvre pour s'adapter à des nouveaux besoins de l'expertise. Elle a considéré qu'il était de sa responsabilité d'envoyer quelques messages de vigilance aussi bien sur les justifications accompagnant la diminution des efforts sur des sujets pourtant encore ouverts que sur la stratégie de choix des nouveaux sujets de recherche, avec comme ambition de renforcer le positionnement du GTR en évitant, à moyens quasi-constants, l'écueil de la dispersion.

A ce titre il appartiendra à la prochaine évaluation de dresser le bilan, notamment en termes de production scientifique, du processus de mutation thématique engagé au sein du GTR.