

Rapport d'expertise de l'IFSN sur les domaines d'implantation géologiques proposés



L'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) a examiné en détail les domaines d'implantation proposés par la Nagra en vue du stockage de déchets de faible et de moyenne activité (dépôt DFMR) et de déchets hautement radioactifs (dépôt DHR). L'IFSN a, en l'occurrence:

- procédé à ses propres calculs pour vérifier les données de la Nagra concernant l'attribution des déchets et les exigences en matière de sécurité technique,
- organisé des séminaires sur des sujets d'actualité scientifiques relevant des thématiques de *l'érosion quaternaire en profondeur* et de *la néotectonique/phénomènes sismiques*, afin de recueillir l'opinion des différents milieux spécialisés,
- ancé ses propres recherches sur l'érosion glaciaire en profondeur et les changements climatiques à long terme (laps de temps de plus de 10'000 ans), afin de clarifier certains points supplémentaires,
- fait appel à des experts externes (CGD, swisstopo, bureaux d'ingénieurs), en les chargeant d'évaluer pour elle des questions spécifiques.

La procédure de sélection prévue dans la Conception générale du Plan sectoriel «Dépôts en couches géologiques profondes» aboutira au choix des sites d'implantation de dépôts géologiques profonds pour le stockage des déchets provenant des centrales nucléaires existantes ainsi que d'éventuelles nouvelles centrales, de leur désaffectation et de leur démantèlement, ainsi que de la médecine, de l'industrie et de la recherche (y compris de la désaffectation et du démantèlement des installations de recherche). L'IFSN considère que la Nagra a procédé à une estimation du volume des déchets généreuse mais que ses calculs sont plausibles. Quant aux superficies proposées de 2 à 3 km² pour le dépôt DFMR et de 4 à 6 km² pour le dépôt DHR, l'IFSN les juge adéquates.

Qu'il s'agisse de présenter la période considérée pour la sécurité à long terme ou les prescriptions quantitatives en matière de barrières géologiques, la Nagra a procédé de manière transparente et retraçable. Par contre, au niveau des exigences de la construction, l'IFSN qualifie d'optimiste la profondeur maximale de 900 m sous la surface, retenue par la Nagra pour le dépôt DHR dans des formations argileuses. La faisabilité technique avec le soutènement prévu (tiges d'ancrage, protection zénithale) n'est pas prouvée au-delà d'une profondeur de 650 m. Une profondeur de dépôt entre 650 et 900 m exigerait probablement des soutènements supplémentaires, dont les effets sur la sécurité à long terme méritent un complément d'investigations.

L'IFSN cautionne l'appréciation de la Nagra suivant laquelle les exigences minimales requises pour les secteurs géotectoniques destinés à accueillir les DFMR sont, en principe, remplies sur tout le territoire de la Suisse. En ce qui concerne les Alpes, l'IFSN considère comme défavorables les régions dont les taux de soulèvement sont élevés (> 1 mm par an). De même, elle juge défavorables les régions dont les taux de soulèvement présentent des gradients importants ou qui sont sujettes à une activité sismique accrue (p. ex. le Valais et la vallée du Rhin saint-galloise). Elle aboutit au même constat pour les formations argileuses métamorphiques dans les Alpes dont les teneurs en minéraux argileux gonflants décroissent fortement et présentent ainsi une faible aptitude à l'étanchéification spontanée. L'IFSN s'aligne entièrement sur les propositions de la Nagra concernant les secteurs géotectoniques pouvant accueillir un dépôt DHR.

L'IFSN donne son aval aux quatre roches d'accueil proposées en priorité par la Nagra pour l'aménagement d'un dépôt DFMR. Les Argiles à Opalinus sont des roches argileuses nées des dépôts marins il y a 175 millions d'années; leur teneur élevée en minéraux argileux gonflants les rend pour ainsi dire imperméables. Une série de roches argileuses du Dogger brun coiffe directement les Argiles à Opalinus, en étant, comme celles-ci, entourée de formations rocheuses favorables. Ces dernières sont certes assez rares dans le cas des Couches d'Effinger et des formations marneuses de l'Helvétique, mais ces deux roches d'accueil sont par contre plus épaisses. Les quatre roches proposées en priorité se distinguent toutes par de bonnes, voire d'excellentes propriétés de confinement à long terme. D'autres formations argileuses épaisses telles que le schiste des Grisons, les flyschs ou les séries molassiques (molasse d'eau douce inférieure et supérieure) ne satisfont pas à certaines exigences en matière de sécurité et/ou de faisabilité technique. Les schistes des Grisons et les flyschs contiennent souvent trop peu de minéraux argileux gonflants et présentent de nombreuses failles dues au plissement des Alpes. A cause de leurs inclusions de grès, les flyschs et les dépôts molassiques sont le plus souvent hétérogènes, trop perméables et difficilement prévisibles.

L'IFSN cautionne par ailleurs le choix des Argiles à Opalinus comme unique formation d'accueil susceptible d'accueillir le dépôt DHR. Ces argiles homogènes à grains très fins contiennent des minéraux argileux gonflants en grande quantité, ont ainsi une perméabilité hydraulique extrêmement faible tout en offrant une grande propension au confinement.

L'IFSN est d'avis que la Nagra présente avec la transparence requise les raisonnements ayant abouti à la sélection des domaines d'implantation géologiques. Ceux-ci ont été délimités selon les critères suivants:

- profondeur exigée
- épaisseur des roches d'accueil retenues
- distance par rapport aux zones de fracturation
- distance par rapport aux roches surcreusées par l'érosion glaciaire
- distance par rapport aux zones concernées par une activité néotectonique
- distance par rapport aux zones présentant des fragmentations à petite échelle, voire une stabilité réduite.

L'IFSN approuve dans une large mesure l'évaluation des domaines d'implantation qui en a résulté. Les quelques divergences dues à des estimations légèrement différentes n'ont aucun impact sur le résultat global.

En résumé, l'IFSN répond comme suit aux questions sujettes à examen selon la Conception générale du Plan sectoriel «Dépôts en couches géologiques profondes»:

1. **Attribution des déchets aux dépôts:** l'IFSN a revu par ses propres calculs l'attribution des déchets aux deux types de dépôts DFMR et DHR et a pu en vérifier la pertinence. Elle est d'avis que cette attribution est judicieuse.
2. **Exigences relatives à la géologie et aux domaines d'implantation:** l'IFSN a confirmé par ses propres calculs les exigences quantitatives et qualitatives liées aux conditions géologiques et tectoniques, aux roches d'accueil, à la zone de confinement géologique et au domaine d'implantation et considère qu'elles sont retraçables et plausibles.
3. **Informations géologiques:** la Nagra a abondamment documenté les données de base géologiques. Les experts de l'IFSN ont vérifié ces données; ils en ont conclu que la Nagra avait dûment pris en compte les informations majeures requises pour l'étape 1 de la procédure de sélection.
4. **Prise en considération des critères préliminaires:** la Nagra a tenu compte à bon escient de tous les critères préliminaires en matière de sécurité et les a appliqués correctement.
5. **Transparence et traçabilité:** l'IFSN a vérifié tous les documents de la Nagra. Celle-ci a proposé de manière transparente et retraçable les domaines d'implantation géologiques, conformément aux directives du Plan sectoriel.
6. **Conclusion:** l'IFSN approuve, des points de vue de la sécurité et de la faisabilité technique, les domaines d'implantation géologiques proposés par la Nagra pour le dépôt DFMR (Südranden, Weinland zurichoïse, nord des Lägeren, Bözberg, pied sud du Jura et Wellenberg) et le dépôt DHR (Weinland zurichoïse, nord des Lägeren et Bözberg).

