

Réunions

- De 3 à 4 assemblées générales, avec notamment les auditions de l'IEER (le 14 février à Saint-Dizier), de représentants du Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire et de la Commission Nationale d'Évaluation pour la présentation du rapport annuel, pour l'adoption du rapport moral et de gestion (le 18 avril à Ligny-en-Barrois).
- De 6 à 7 réunions du Conseil d'Administration.
- Programme de réunions publiques dans les communes de la zone de transposition et au-delà.



Conseil d'administration du 06/12/10



Réunion publique à Abainville le 17/01/11

Commissions

- Les commissions thématiques (réversibilité, localisation du site d'un stockage éventuel, environnement et santé, communication) se réuniront régulièrement en tant que de besoin.



Déplacement à Tournemire du 5 au 7/05/10

Déplacements

- Visites de laboratoires étrangers (Belgique, Suisse).
- Visite du WIPP – centre de stockage en profondeur de déchets radioactifs militaires et issus de la recherche (Etats-Unis).
- Visite des stations de mesures de l'Observatoire Pérenne de l'Environnement.
- Visites du laboratoire de Bure.
- Participation à des colloques et aux activités de l'ANCLI.

Initiatives spécifiques

- Actions liées à la valorisation du rapport IEER (communication, études complémentaires...)
- Diffusion de deux à trois numéros de la Lettre du CLIS (toutes boîtes Meuse et Haute-Marne).
- Programme de formation des membres (thèmes proposés : "modélisation", "géomécanique", "hydrologie" ; en collaboration avec l'IRSN "résistance des matériaux", "béton et acier", "corrosion", "réseau de surveillance de la radioactivité"...).
- Accueil de délégations à Bure.

Publication du CLIS - Comité Local d'Information et de Suivi du laboratoire de Bure
Le Lavoir – Rue des Ormes – 55290 BURE
Tél. 03 29 75 98 54

Directeur de la publication : M. Jean-Louis CANOVA
ISSN n° 1969-4822- Crédit photos : CLIS
Conception et réalisation : CLIS/BILLIOTTE & CO
Impression : Imprimerie du Barrois
Imprimé sur papier 100% recyclé
Tirage : 167 000 exemplaires

LE PROJET DE STOCKAGE A LA LOUPE

Edito

Quid de l'entreposage en surface ?

L'étude réalisée par l'IEER pour le compte du CLIS montre que les enjeux liés au projet de stockage souterrain exigent des recherches longues et approfondies, dans le laboratoire ou à partir de la surface, afin de connaître au mieux les propriétés de la couche d'argile qui pourrait être appelée à confiner les radioéléments le plus longtemps possible. Ces enjeux exigent également que les recherches soient évaluées par des organismes indépendants et réorientées si nécessaire, d'où le problème du calendrier trop tendu fixé par la loi (sur lequel nous reviendrons ultérieurement).

Mais les événements survenus au Japon en mars, principalement la catastrophe de Fukushima, nous engagent, au-delà des réflexions sur l'avenir de la filière nucléaire, à considérer ce qui peut se passer à la surface. Il est certain que la construction d'un centre de stockage, si elle était décidée, s'accompagnerait de la construction d'installations de surface, notamment une installation nucléaire de base pour l'entreposage, provisoire, des colis de déchets.

Surcepoint, et particulièrement surce qu'il faut entendre par provisoire, nous manquons d'informations : s'agit-il de quelques jours, pour des raisons techniques (reconditionnement), ou s'agit-il de quelques dizaines d'années, pour refroidissement ? En termes d'impact pour l'homme et pour l'environnement cela fait une énorme différence. Il est donc indispensable de savoir le plus tôt possible quelle serait la durée de cet entreposage et où il se situerait.

Jean-Louis CANOVA, Président



Fin 2009, le gouvernement a saisi l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), la Commission Nationale d'Évaluation (CNE) et le CLIS d'une demande d'avis sur la proposition de Zone d'Intérêt pour une Reconnaissance Approfondie (**ZIRA**) faite par l'ANDRA. Au-delà des observations de ses membres, le CLIS a souhaité s'appuyer sur les recommandations d'experts indépendants et a mis en œuvre une procédure d'appel d'offres international, à l'issue de laquelle l'Institute for Energy and Environmental Research (IEER) a été retenu pour rédiger un rapport d'évaluation des recherches de l'ANDRA ayant conduit à la proposition de **ZIRA**.

L'IEER a constitué une équipe de spécialistes dans les domaines d'étude du laboratoire (cf. encadré page centrale) et s'est rendu courant août 2010 à Bure afin de visiter les installations souterraines.

L'équipe s'est réunie fin novembre à Albuquerque (USA), en présence de MM. CANOVA, FERNBACH, FLEURY et JAQUET, pour finaliser le pré-rapport.

Le rapport final a été présenté devant le CLIS en réunion plénière le 14 février 2011 à Saint-Dizier et est disponible sur le site internet du Comité (www.clis-bure.com).

Le CLIS rendra un avis au gouvernement en se fondant sur les conclusions de ce rapport et entend le présenter à tous les organismes intéressés. C'est déjà le cas du Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire. L'ASN, la CNE, l'Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques ou la Commission Nationale du Débat Public ont également été sollicités.

Les mots en **gras soulignés** sont définis dans le lexique.

Contacts

18 avenue Gambetta – Quartier des Entrepreneurs - 55000 Bar-le-Duc
Tél. 03 29 75 92 36 - e-mail : clis.bure@orange.fr

Le Lavoir - Rue des Ormes - 55290 Bure
Tél. 03 29 75 98 54 – Fax : 03 29 78 36 33 - e-mail : s.jeanditpanel@clis-bure.com
Permanence : mardi, mercredi, vendredi de 14 h à 18 h

www.clis-bure.com

D'une manière générale, l'IEER constate que l'ANDRA est à l'avant-garde des recherches dans les domaines évalués, et notamment pour l'hydrologie, la mécanique des roches et les mesures thermiques. Sa participation à de nombreuses collaborations internationales est un point positif. Mais si l'ANDRA a réalisé une collecte de données impressionnante, l'IEER s'interroge sur leur utilisation dans le cadre des modélisations et de l'étude de sûreté.

La ZIRA

L'IEER s'interroge sur la chronologie des recherches : faut-il d'abord choisir la **ZIRA** pour approfondir les recherches, ou au contraire, approfondir les recherches pour choisir ensuite la **ZIRA** ?

L'IEER reconnaît la pertinence des critères de choix : épaisseur de la formation hôte (supérieure à 140 m),

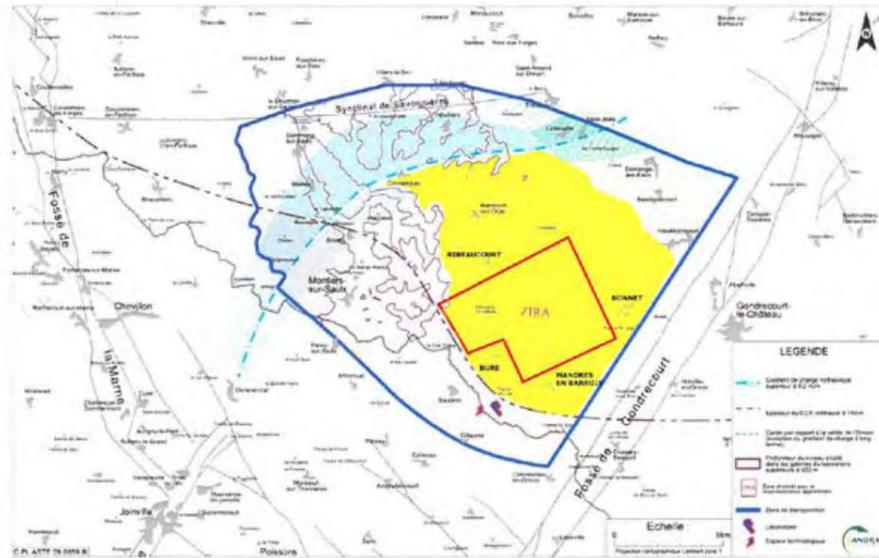
profondeur du milieu de la couche (inférieure à 600 m), **gradient de charge hydraulique** (inférieure à 0,2 m/m).

Au sein de la zone de transposition, dans la zone restreinte de 100 km² (zone jaune dans le périmètre bleu de la carte), les critères sont respectés.

Pour l'IEER, le choix de la **ZIRA** est donc valable n'importe où dans cette

zone. La proposition finale de l'ANDRA s'appuyant sur des critères autres que géologiques, l'IEER ne peut se prononcer plus précisément.

Mais l'Institut recommande de poursuivre les recherches localisées dans la **ZIRA**, notamment sur les points ci-après.



Les propriétés du Callovo-Oxfordien

- **EDZ** : l'IEER doute de l'hypothèse de l'ANDRA selon laquelle la zone endommagée par le creusement se stabilise et même se cicatrise. Il serait plus prudent d'envisager un endommagement permanent, ce qui paraît plus probable.
- **COLMATAGE DES MICROFRACTURES** : ce phénomène, observé dans le laboratoire et dans les forages, doit être étudié dans la **ZIRA** pour être confirmé.
- **HÉTÉROGÉNÉITÉ** : pour l'IEER, la couche du **Callovo-Oxfordien** présente, dans les zones étudiées par forages ou sismique, des hétérogénéités pouvant avoir des conséquences, même faibles, sur les propriétés de confinement et de transport. Les hétérogénéités se retrouvent obligatoirement dans la ZIRA et devront être prises en compte.

La modélisation

- **SISMIQUE** : l'IEER recommande la réalisation d'un catalogue de séismes dans la région pour pouvoir fournir une analyse probabiliste, en vue de la conception des installations, principalement les installations de surface.
- **UTILISATION DES DONNÉES** : d'une manière générale, l'IEER estime que les données recueillies ne sont pas toutes utilisées pour la **modélisation** et l'analyse de sûreté, ce qui donne des résultats trop optimistes.
- **MULTIBARRIÈRES** : les analyses de sûreté de l'ANDRA reposent sur les performances de la seule couche géologique du **Callovo-Oxfordien**. Pour l'IEER, il serait souhaitable de tenir compte également des barrières ouvragées (bouchons de fermeture, remblaiement des galeries) et du conditionnement des colis afin de réduire les incertitudes.

Les déchets destinés au stockage

- **MID À PRÉCISER** : la nature et les caractéristiques des déchets destinés au stockage doivent être précisées rapidement, pour le dimensionnement et pour l'analyse de sûreté.
- **COMBUSTIBLE USÉ** : pour l'IEER, en l'absence de certitude sur le retraitement à terme, il est indispensable d'envisager le stockage direct du combustible usé (**MOX** y compris) avec toutes les contraintes supplémentaires induites (dégagement de chaleur, diamètre des alvéoles, dimensionnement du stockage...).

LES CONCLUSIONS GÉNÉRALES

- **RÉVERSIBILITÉ** : l'IEER estime que la réversibilité doit être limitée dans le temps, afin de minimiser les risques de détérioration de la roche et de ses propriétés.
- **CALENDRIER** : l'IEER juge que, compte tenu des recherches restant à réaliser (notamment pour la caractérisation des propriétés de la roche dans la **ZIRA** et pour des **modélisations** plus crédibles), le calendrier indiqué dans la loi (prévoyant une instruction de la demande d'autorisation de création d'un stockage à partir de 2015, et la mise en exploitation éventuelle en 2025) est beaucoup trop tendu.
- **ÉVALUATION** : pour l'IEER, les travaux de l'ANDRA doivent être évalués plus régulièrement par des experts indépendants.
- **PROTOTYPE DE STOCKAGE** : l'IEER recommande qu'une zone soit dédiée, dans le laboratoire, à des tests grandeur nature, permettant d'observer sur plusieurs années un prototype de stockage et les différents paramètres en interaction (chaleur, gaz, circulation de fluides...).



LE RAPPORT EN DÉTAIL

- **La présentation du rapport de l'IEER devant l'Assemblée Générale du CLIS** le 14 février dernier a été suivie d'une rencontre entre Arjun MAKHIJANI, Annie MAKHIJANI et Elena KALININA et des représentants de l'ANDRA sur le site du laboratoire le 16 février.

Les échanges ont permis d'apporter des réponses à des questions techniques et des précisions sur des points spécifiques développés dans le rapport.



- **SÉISMES** : l'IEER déplore l'absence d'une part d'un catalogue complet des séismes dans la région et d'autre part de calcul de l'intensité maximale, éléments nécessaires pour une analyse probabiliste.

L'ANDRA indique qu'elle est tenue réglementairement d'avoir une démarche déterministe tenant compte des séismes de référence.

- **MODÉLISATION** : l'IEER a relevé un écart systématique entre les données recueillies et celles retenues pour les **modélisations** et l'analyse de sûreté, certaines étant même mises de côté. Selon l'ANDRA, l'ensemble des données est pris en compte dans le cadre des trois différents scénarios définis pour l'évaluation de la sûreté (scénario d'évolution normale, scénario d'évolution altérée, et scénario de fonctionnement très dégradé). Pour certains paramètres, de nouvelles mesures sont en cours qui doivent permettre d'établir des modèles plus représentatifs.



L'équipe de l'IEER dans une galerie du laboratoire de Bure 18/08/10

L'ÉQUIPE MISE EN PLACE PAR L'IEER

(Institute for Energy and Environmental Research)

- **Arjun MAKHIJANI**, Président de l'IEER, spécialiste de physique nucléaire, en charge des chapitres 1 et 6
- **Gerhard JENTZSCH**, Professeur de géophysique appliquée à l'Université d'Iena, en charge du chapitre 2
- **Elena KALININA**, Professeur adjoint à l'Université du Nouveau Mexique (ressource en eau), en charge du chapitre 3
- **Jaak DAEMEN**, Professeur d'ingénierie minière à l'Université du Nevada, en charge du chapitre 4
- **Georges DANKO**, Professeur d'ingénierie minière à l'Université du Nevada, en charge du chapitre 5
- **Krishan WAHI**, Consultant en ingénierie mécanique (Albuquerque), co-rédacteur des chapitres 4 et 6
- **Annie MAKHIJANI**, Directrice adjointe de l'IEER, chargée de la coordination et de la traduction



BULLETIN D'ABONNEMENT

Abonnement gratuit à la Lettre du Clis en envoyant vos coordonnées à :
CLIS – Le Lavoir – Rue des Ormes – 55290 BURE ou par email : b.jaquet@clis-bure.com

Nom : Prénom :

Adresse postale :

Code postal : Ville :

E-mail :

Je souhaite recevoir la lettre du CLIS :

Version papier

Version informatique (e-mail)

La lettre du CLIS est également disponible sur le site internet www.clis-bure.com

● **PERFORMANCES DU CALLOVO-OXFORDIEN** : pour l'IEER, les variations constatées des propriétés de l'argilite (perméabilité, porosité, diffusion...) dans la couche, horizontalement et verticalement, ne sont pas suffisamment prises en compte dans l'évaluation des performances de confinement. Ces variations se retrouvent nécessairement dans la **ZIRA** et devront être étudiées de manière approfondie. L'ANDRA reconnaît que les propriétés de la couche ne sont pas uniformes mais ajoute que l'impact des variations sur les performances est très limité.

● **MÉCANIQUE DES ROCHES** : l'IEER relève que les conséquences du creusement des alvéoles sur les performances de confinement, liées à l'endommagement de la zone, sont sous-estimées. Des questions se posent également sur la tenue à long terme des bétons utilisés dans la réalisation de bouchons et sur l'impact des **plans de stratification** sur la stabilité des creusements. L'ANDRA rappelle que des expériences sont toujours en cours dans le laboratoire en particulier pour tout ce qui concerne l'**EDZ**.

LEXIQUE

- **Callovo-Oxfordien** : couche géologique argileuse dans laquelle est étudiée la faisabilité d'un centre de stockage.
- **EDZ** : zone de la roche autour d'une galerie ou d'une alvéole endommagée lors de son creusement.
- **Gradient de charge hydraulique** : mesure exprimée en mètre par mètre permettant d'évaluer la mobilité des radioéléments dans la roche.
- **MID** : Modèle d'Inventaire de Dimensionnement définissant les caractéristiques et quantités des colis de déchets destinés au stockage géologique et permettant de déterminer la superficie nécessaire.
- **Modélisation** : méthode mathématique ayant pour but de mettre en équations tous les phénomènes et d'estimer leur évolution dans le temps.
- **MOX** : combustible nucléaire mixte à base d'oxyde d'uranium appauvri et d'oxyde de plutonium issu du retraitement (utilisé actuellement en France dans 20 réacteurs).
- **Plans de stratification** : limites entre les dépôts successifs dans une même couche géologique (voir illustrations ci-contre).
- **ZIRA** : Zone d'Intérêt pour une Reconnaissance Approfondie. Zone de 30 km² définie par l'ANDRA, où serait implanté le centre de stockage si celui-ci était autorisé.

