

Sur la faute de l'Andra

en commentaire des Conclusions en défense récapitulatives de l'Andra, de début mai 2014
20/06/2014

"Ltt-Dir" pour Lettre Directrice Andra 01/13

"C-en-D" pour Conclusions en défense Andra 02/14

"C-en-D-Récp" pour Conclusions en défense récapitulatives Andra 05/14

Nota les C-en-D-Récp "n°2" sont strictement identiques hormis mention d'une annexe du rapport CNE qui n'est rien autre que la "Note" CNE du 03 mars 2014, que l'Agence avait déjà commentée !

Plan :

- Une faute avouée à 95 %
- La responsabilité de l'Andra
- La référence au SRCAE de Lorraine : une nouvelle manipulation
- Bure, un site géothermique remarquable : puissance et durabilité
- En Meuse-Haute-Marne, d'autres endroits étaient envisageables
- Dans les méandres des scénarios
- Sur quelques autres affirmations de l'Andra
- Des non réponses

L'Andra continue à nier sa faute, mais ses conclusions en réplique commencent à décrire cette faute. Elle base, de plus en plus, sa défense sur une suite agencée de citations extérieures. Pourtant, l'organisme responsable des études et de leur diffusion et vulgarisation est l'Andra, et personne d'autre. Tous les documents techniques sont entre ses mains.

Pourtant, l'Andra répond à l'assignation dont elle fait l'objet, en s'appuyant sur un document extérieur généraliste, auquel elle attribue une valeur d'expertise : le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de Lorraine. En utilisant ce document, l'Andra cherche à éloigner les associations et le présent tribunal, des réalités géologiques.

Certains avis cités par l'Andra sont à caractère technique, mais ne font pas référence à des travaux scientifiques et mériteraient eux-même d'être évalués. Nous faisons, dans le présent commentaire, un retour aux données géologiques de Bure : tous les géologues, quels qu'ils soient, ne peuvent se référer qu'à ces données.

Il apparaît qu'à l'opposé des affirmations erronées de l'Andra, Bure est un site géothermique particulièrement remarquable.

Enfin, nous commenterons différentes affirmations qui ont été écrites par l'Andra au sein de ses conclusions en défense.

Une faute avouée à 95%

Dans ses C-en-D-Récp, l'Andra ne répond pas aux conclusions des demandeurs à l'instance. Le mot « *exceptionnel* » est employé à 33 reprises, alors que celui-ci n'est nullement défini juridiquement et que l'Andra s'appuie sur la définition provenant du dictionnaire Larousse (C-en-D-Récp, p. 20 et C-en-D, p. 16).

L'Andra écrit que "*les associations demanderesses procèdent toutefois à une lecture tout à fait dévoyée des travaux et analyses de l'Andra*" (C-en-D-Récp, p. 23) et que leurs allégations "*ne reposent sur aucun fondement technique sérieux*" (Ltt-Dir, p. 3/3).

Mais, par petites touches, l'Andra reconnaît la justesse de notre analyse.

Ainsi, si "*la transmissivité (permettant d'évaluer le débit pouvant être capté par un forage)*" (C-en-D-Récp, p. 25), qui est l'équation de notre synthèse générale (Dossier technique de déc. 2012, p. 3), est bonne (Ltt-Dir, bas de p. 4/6), on aura forcément un bon débit. L'Andra constate alors que "*les associations (...) anticipent un débit considérable avec un rabattement de 30 m*" (Ltt-Dir, p. 2/6), ce qui est l'application de l'équation de notre synthèse. La synthèse Andra 2009, qui mélange un débit ridicule, un rabattement élevé et une transmissivité bonne, "*porte à confusion*" (Ltt-Dir, p. 2/3 et 5/6). La publication *Landrein et al* 2013 (Bull. Soc. Géol. Fr.) "*porte à confusion*" également, puisqu'elle reprend, à la lettre, la synthèse Andra 2009. La ressource au Trias n'a jamais été "*faible*", contrairement à ce qui a été soutenu pendant des années. Elle serait "*banale*" (Ltt-Dir, p 5/6 ; C-en-D-Récp, p. 31). En tout état de cause, l'Andra reconnaît désormais officiellement qu'"*il existe un potentiel*" (C-en-D-Récp, p. 38). "*Les paramètres principaux d'évaluation de la ressource sont néanmoins la profondeur, la température, la transmissivité (ou conductivité hydraulique) et la salinité et non le débit maximum de la pompe de tests*" (C-en-D-Récp, p. 35) : effectivement, les "*5 m³/h*" ne représentent rien d'autre que le "*débit maximum*" de la pompe (C-en-D-Récp, p. 35). Ces tests n'étaient absolument pas comparables à des exploitations en service, l'équipement utilisé étant "*différent*" (C-en-D-Récp, p. 24 ; Ltt-Dir, p. 1/6). Enfin, "*l'Andra ne conteste pas*" (C-en-D-Récp, p. 34) que ce débit n'est pas représentatif. Disons plutôt qu'elle ne le conteste plus, étant donné que sa comparaison avec les débits d'exploitations impliquait l'inverse depuis octobre 2008.

Le bien-fondé de l'assignation des associations n'est plus contestée, car il est difficile de contre-dire une équation. En effet, la direction scientifique de l'Andra avait été très loin pour trouver ce 5 m³/h (et ce, en dépit de la présence de deux hydrogéologues pendant le déroulement des tests). Les opérateurs rentrent les variations de débits dans leur logiciel. Ils ne vont évidemment pas évoquer cela dans leur résumé qui parle des difficultés et donne une transmissivité/perméabilité. Pour trouver un diagramme des débits, il faut aller à la page 60 (on l'a reproduit en fig. P3-3 de notre Pièce-annexe 3). Puis, un débit de "*5018 l/h*" est mentionné une fois, à la page 81, avec le modèle pétrolier de Horner (voir SIS, document 6 à ces pages), et c'est tout. Une fois extrait des profondeurs du rapport très technique en anglais, la direction scientifique de l'Andra l'a mis en lumière en le comparant à des débits d'exploitations utilisant des pompes industrielles, qui n'ont absolument rien à voir (Synthèse Andra 2009, Document 5, p. 109 ; AG CLIS 15/10/08, document 91, p. 37 et 38). Elle l'a également employé avec le rabattement de 30 m, sans évoqué la boue (Synthèse Andra 2009, CLIS 15/10/03, *Landrein et al* 2013, etc.). L'Andra a, elle-même, utilisé le terme "*tromperie*", concernant cette association débit-rabattement (Ltt-Dir, haut de p. 3/6) qu'elle n'a pourtant pas hésité à employer de nouveau comme "*données nécessaires à l'interprétation (...) par les chercheurs associés au programme TAPSS*", via la publication *Landrein et al*. 2013 (p. 523 et Résumé).

Cet artifice, qui ne peut donc qu'avoir été pensé et être volontaire, est produit dans le document de référence sur lequel se base le choix de la Zone d'Intérêt pour la Reconnaissance Approfondie (ZIRA), choix qui sera fait quelques mois plus tard. C'est cela que l'Andra a fourni à l'IRSN et l'ASN (la CNE, qui ne dispose d'aucun pouvoir, n'étudiera la question de la géothermie que bien plus tard, une fois la "ZIRA" choisie). Cette faute de l'Andra a un effet irréversible, à moins d'une remise en cause de la ZIRA.

Dans ses C-en-D-Récp (p. 23), en présentant "*les objectifs du forage EST433*", l'Andra indique en premier "*acquérir une meilleure **compréhension** du fonctionnement global du **système hydrogéologique** (...)*" (notamment le transfert de sel depuis les horizons profonds en appui de la compréhension du fonctionnement

hydrogéologique du Dogger."

Ce faisant, elle reconnaît également qu'en l'absence de forage dans l'aquifère du Buntsandstein, il n'était pas possible de respecter les dispositions de la Règle Fondamentale de Sûreté (RFS) / Guide de Sûreté de déterminer *"aussi précisément que possible : les relations entre un schéma hydrogéologique régional mettant en évidence les zones de mise en charge et les zones de décharge et les relations entre aquifères, ainsi qu'un bilan hydrogéologique préliminaire"* (Document 3 : Annexe A1-3-3). Et cela a été le cas lors des étapes de choix antérieurs, fin 1998 (site Est) et 2005-2006 (choix exclusif de Bure). En dépit de la RFS et du Guide de sûreté, l'Andra a choisi Bure à l'aveugle, en utilisant des valeurs presque aléatoires (à un facteur 450 près) dans les modèles et scénarios avant 2008 (Pièce annexe 1 VI).

Début 2010, après le forage EST433, la ZIRA a donc été validée sur la base de l'affirmation technique erronée de l'Andra d'une ressource *"faible"*. Plus précisément, l'Andra a donné une valeur de *"5 m³/h"* pour cette ressource, valeur qui est ridiculement faible. Elle savait bien que, hormis quelques experts, personne ne sait ce qu'est une *transmissivité*. Par contre, elle savait que tout un chacun peut avoir une assez bonne idée de ce que représente un débit de 5 m³/h.

La responsabilité de l'Andra

Dans ses C-en-D-Récp, l'Andra n'utilise pratiquement plus que des citations d'organismes extérieurs, savamment imbriquées.

Ainsi, nous lisons que la loi du 28 juin 2006 (art. 14 devenu art. L 542-12 du Code de l'environnement) a chargé l'Andra *"2° (...) de réaliser ou de faire réaliser (...) recherche et études sur (...) le stockage en couches géologiques profondes et d'assurer leur coordination" ; "4° De prévoir, dans le respect des règles de sûreté nucléaire, les spécifications pour le stockage des déchets radioactifs" ; "5° De concevoir (...) centres de stockage de déchets radioactifs (...) ainsi que d'effectuer à ces fins toutes les études nécessaires" ; "« 7° De mettre à la disposition du public des informations relatives à la gestion des déchets radioactifs et de participer à la diffusion de la culture scientifique et technologique dans ce domaine"*.

L'ASN, l'IRSN, la CNE ou Geowatt n'ont pas cette responsabilité. Aucun de ces organismes n'a conçu, dirigé, vu, ou résumé les tests hydrauliques. On constate, dans la liste des documents transmis par l'Andra, que la CNE 2010 (dans son annexe III p. iii-v) n'a reçu ni le rapport des opérateurs des tests (Solexperts-Intera-Saunier ; cf. Document 6), ni les spécifications techniques (cf. Document 84), ni les cahiers des charges (cf. Document 90). Vis à vis de l'Andra, ces organismes sont seulement un appui, une aide à la compréhension.

La CNE a un désaccord de fond avec l'Andra sur l'hydrogéologie. Lors d'un débat devant l'assemblée plénière du Comité Local d'Information et de Suivi (CLIS) du Laboratoire de Bure, 3 jours après la publication de sa note du 3 mars sur le rapport Geowatt, le Président de la CNE finira même par dire (http://www.clis-bure.com/cadres/c_activites.html, "Activités et historiques", onglet "Historique", 2014, 6 mars, bas de page 32) : *"premièrement nous avons dit que les chiffres de l'Andra étaient inexacts dans le rapport n°4 [2010], nous le confirmons maintenant et nous remettons le rapport au parlement. C'est donc au parlement ensuite, à prendre ses responsabilités et décider s'il doit conserver la direction de l'Andra ou nommer un autre directeur."* (mis en gras par nous)

L'Andra cherche à dissimuler sa responsabilité par un raisonnement en boucle.

Nous prendrons, pour exemple, l'enchaînement en cascade des avis sur lesquels se fonde l'adoption de la loi du 28 juin 2006. Dans le Dossier 2005 Argile, très largement diffusé sur internet en français et en anglais, l'Andra affirme (référence du document 43 : tome III, juin, p. 126, <http://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/270.pdf> ou version décembre p. 130) : *"Par ailleurs, pour ce qui relève d'éventuelles ressources géothermiques, les données cartographiques les plus récentes obtenues par le*

Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) ne montrent pas un intérêt particulier de la zone du site de Meuse / Haute-Marne, ce que corroborent les observations par forage de l'Andra. Les formations sous-jacentes au Callovo-Oxfordien ne sont pas assez aquifères pour présenter un intérêt, les ressources potentielles se trouvant plus à l'est dans la région de Nancy. Elles présentent de plus une salinité élevée à très élevée, défavorable à une exploitation géothermique [17, chapitre 9]."

L'unique référence sur laquelle s'appuie ce paragraphe est le référentiel associé au Dossier 2005 Argile qui écrit, quant à lui (voir Document 44 : Andra 2005 a, juin, novembre et numérique, t1, chap. 8 [et non pas chap. 9], p. 63) : *"Concernant le Trias inférieur, les perméabilités moyennes à faibles de cette formation géologique, associées à la réduction d'épaisseur et à l'augmentation de l'argilosité d'est en ouest, confèrent à cette formation de faibles potentialités aquifères. (...) ... le maximum de 2,8 10⁻⁴ m²/s (= 28Dm)...(...) ... les conditions de forte salinité et de très faibles possibilités de production d'eau sont, par ailleurs, défavorables à un projet d'exploitation géothermique."* Ce paragraphe n'est lui-même que la reprise, presque à la lettre, du dernier paragraphe des conclusions du rapport donné par l'Andra au CLIS de Bure (voir Document 35, p. 26) à cause de la polémique autour du potentiel géothermique (nous avons commenté ce rapport 2004 dans notre pièce annexe I III c).

La loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991, par son article 13, a créé l'Etablissement Public Industriel et Commercial (EPIC) Andra, chargé *"- de concevoir, d'implanter et de réaliser les nouveaux centres de stockage (...) et d'effectuer toutes les études nécessaires à cette fin, notamment la réalisation et l'exploitation de laboratoires souterrains destinés à l'étude des formations géologiques profondes ; - de définir, en conformité avec les règles de sûreté, des spécifications de conditionnement et de stockage des déchets radioactifs"*.

On constate alors que c'est cette expertise de l'organisme en charge qui est reprise en cascade/ricochets par les autres entités consultées, avant l'élaboration de la nouvelle loi :

- Le rapport OPECST 2005, après audition notamment de l'Andra, ne mentionne pas la présence d'un potentiel géothermique (voir Document 46 : Rapport OPECST 2005) ;
- **"Sur la base des explorations détaillées par l'ANDRA en 2005, l'IRSN considère comme l'ANDRA qu'il n'existe pas de potentiel géothermique rentable à l'aplomb du site, même dans l'aquifère du Trias (le plus producteur), pour des raisons de salinité excessive des aquifères et de leur faible capacité de production d'eau."** (voir Document 47 : IRSN 2005, p. 22 ; mis en gras par nous) ;
- *"Le groupe permanent [déchets] considère qu'il n'y existe pas non plus de potentiel pour des raisons de salinité excessive ou de faible capacité de production d'eau des aquifères."* (voir Document 48 : GPE 2005, p. 6) ;
- Selon l'Autorité de sûreté nucléaire, *"il n'existe pas non plus de potentiel géothermique exploitable pour des raisons de salinité excessive et de faible production d'eau des aquifères."* (voir document 49 : ASN 2006, p. 6).

Ainsi, ces différents organismes ont rendu des avis/rapports en s'appuyant sur l'expertise de l'Andra. En utilisant ces avis et rapports en sens inverse, l'Andra aurait pu dire dès 2006 qu'il n'y avait pas de géothermie en s'appuyant uniquement sur ce qu'écrivaient l'IRSN et l'ASN à partir de sa propre expertise. Ce raisonnement en boucle, où chacun se renvoie la balle en s'appuyant sur l'avis de l'autre à l'appui d'une même thèse, est une façon de se dédouaner de toute responsabilité.

C'est ce raisonnement en boucle qu'utilise l'Andra dans ses C-en-D-Récp (p. 22) : *"Les analyses de sûreté menées dans le cadre du dossier Argile de 2005 ont pourtant été vérifiées et évaluées par les autorités de contrôle de l'Andra (...). A la suite de cette instruction, l'ASN a émis un avis favorable sur la faisabilité du stockage, sans remettre en cause les évaluations de sûreté effectuées par l'Andra."* ; ou encore, parlant de la récente note de la CNE qui se contente de reproduire les phrases de son avis de 2010 (Conclusions en défense récapitulatives, p. 32) : *"Bien évidemment, en portant une telle appréciation, la CNE n'aurait, à en croire les demanderesses, fait que reproduire les mêmes erreurs que l'Andra."*

Nous constatons que l'IRSN, expert de l'ASN, a continuellement été trompé par le travail et les conclusions de l'Andra. En effet, postérieurement au forage EST433 du printemps 2008, avec la synthèse de l'Andra de

juillet 2009 (non pas 2008, comme continue de l'écrire l'Andra) en main, l'IRSN émet son avis sur le choix d'une zone pour un futur centre de stockage (irsn décembre 2009 , p. 3, http://www.irsn.fr/fr/expertise/avis/documents/avis_irsn_zira_22122009.pdf) : "(...) **le forage traversant le Trias réalisé au centre de la zone permet de confirmer l'absence de potentiel géothermique exploitable à son aplomb.**" (mis en gras par nous)

Postérieurement à notre lettre de mise en demeure, qui a été envoyée à l'IRSN début mai 2013, l'IRSN a corrigé son avis (http://www.irsn.fr/dechets/cigeo/Documents/Fiches-thematiques/IRSN_Debats-Public-Cigeo_Fiche-Geothermie.pdf ; p. 3 et 4) : "(...) la formation argilo-gréseuse du Trias inférieur **présente donc un potentiel géothermique. Celui-ci pourrait être compatible avec une exploitation (...) permet une valorisation directe de la chaleur (...)**" ; "Le secteur de Meuse/Haute-Marne **présente une ressource géothermique de type Basse Énergie¹ localisée dans le Trias inférieur.**" (mis en gras et souligné par nous)

La faute de l'Andra, sur la qualité de la ressource géothermique, est donc implicitement reconnue par l'IRSN. Ses conséquences sur la sûreté à long terme, qui est l'objectif de notre action, est un problème majeure. La ZIRA a été choisie sur cette base faussée. L'Andra, responsable des calculs de sûreté qui doivent porter sur plusieurs centaines de milliers d'années et concerner des milliers de générations, devrait être irréprochable. A l'inverse, elle nie toute faute et continue sur sa lancée (C-en-D-Récp, p. 22) : "De la même façon et conformément au guide de sûreté (...) l'ANDRA présentera à l'appui de sa demande d'autorisation de création du centre de stockage Cigéo des analyses de sûreté post-fermeture."

La référence au SRCAE de Lorraine : une nouvelle manipulation

1) Les rapports phares de géologie appliquée du service géologique de l'État de 1976 à 1983 ont pointé l'intérêt géothermique de ce qui sera choisi plus tard comme zone de transposition par l'Andra, à Bure (cf. notre synthèse générale, fig. 1). Six ans plus tard, des pétroliers font un forage à 7 km de ce qui est le laboratoire actuel qui confirme cela : les grès du haut du Buntsandstein sont propres, poreux et perméables (voir Document 17 : Coparex 1989, p. 14-15, p. 31). Quatre ans plus tard, le rapport du médiateur à la recherche de nouveaux sites pour l'Andra (1993, voir Document 15) décrit la présence des "grès vosgiens (240 Millions d'années) qui constituent le niveau aquifère susceptible d'être exploité comme ressource géothermique". En Janvier 1994, le Ministre de l'industrie donne les pouvoirs et toutes les facilités à l'Andra, avec l'appui des deux préfets, pour toutes recherches géologiques en Meuse et à la limite de la Haute-Marne. Tout forage profond devant recevoir l'aval des services préfectoraux, il n'y aura plus que des forages Andra sur la pointe Sud de la Meuse, et cela depuis 20 ans. L'Andra indique, dans ses trois écrits en réponse, que "le diagnostic" du SRCAE Lorraine, à savoir que "la géothermie profonde est très faible", "est conforme" à "l'analyse de l'Andra" (C-en-D-Récp, p. 39). C'est exact, seule l'Andra répétait depuis des années que le potentiel géothermique était "faible" en s'appuyant sur un tout petit débit de 5 m³/h. Le BRGM (années 70-80 répété en 2008 dans CLASTIQ) et les pétroliers (1989) ont décrit l'inverse. Il n'y a de référence dans le SRCAE-Lorraine que pour les pompes à chaleur (qui peuvent exploiter une "géothermie de très basse énergie", style 10-18°C près de la surface) et on verra plus bas pourquoi une confusion est très facile. Cependant, les DRIRE/ASN par exemple, sont systématiquement présentes au CLIS de Bure, à écouter l'Andra depuis 20 ans (on pourra le vérifier dans les documents suivants : 25, 26, 27, 28, 29, 30, 53, 112). Donc il s'agit, en toute vraisemblance, de l'affirmation maintes fois répétée par l'Andra. Dans tous les cas, les données ne peuvent provenir que de forages.

2) La situation est plus perverse. De 2005 à 2007, les scientifiques des ADEME/BRGM, services énergétiques et géologiques de l'Etat, font connaître leur intérêt pour la zone de Bure dans le cadre de la grande revue des potentiels géothermiques des grès très profonds qui démarre alors, notamment sur le bassin de Paris : CLASTIQ. C'est la première grande étude géothermique, depuis les rapports phares de l'époque 1976-1983. Nous avons apporté les éléments de cette manifestation d'intérêt par ces énergéticiens dans notre pièce annexe 1 V.

Fin 2006, Philippe Vesseron, ancien directeur de l'IPSN/CEA alors Président du BRGM, crée un nouveau

¹ "Basse Énergie" est le nom donné en France pour les températures comprises entre ~ 50 et 90°C

poste de Directeur de la géothermie qu'il confie à un jeune corps des mines, donc un non géologue et un étranger au BRGM : Fabrice Boissier (http://www.arenidf.org/medias/publications/la_geothermie_en_france_no1.pdf). Entre son poste au CEA et celui au BRGM, Philippe Vesseron, a été membre du Conseil d'Administration de l'Andra pendant 7 ans (1996 à 2003). C'est donc Fabrice Boissier qui est l'approbateur des rapports finaux de CLASTIQ, comme on le lit en pages de garde des documents 54, 78 et 79.

La Lorraine n'a pas été incluse dans CLASTIQ pour des raisons que nous ignorons (le meilleur spot géothermique décelé par CLASTIQ se trouve sous une région qui n'est guère plus peuplée que Bure). Par conséquent, les grès en dessous de 2000 mètres n'ont pas été traités sous Bure (où ils sont d'âge Permien). Cependant, les géothermiciens parlent tout de même brièvement du Buntsandstein. Ils exposent que le potentiel thermique sous Bure (voir carte plus bas où on indique la position de la ZIRA) est 3 fois supérieur à celui du Dogger exploité, comme nous l'avons reproduit dans notre pièce annexe 4 I c et sa fig. P4-1. Ces géothermiciens indiquent ainsi (voir Document 54 : Bouchot et al. 2008, p. 53) : "*Concernant les Grès du Buntsandstein de Lorraine, seule la région de Saint-Dizier - Bar-le-Duc présente un potentiel géothermique estimé à ~ 10 GJ/m² ... Cette cible mériterait d'être étudiée de près, sachant cependant que les paramètres pétrophysique y sont réputés médiocres (Haenel, 1989).*" (mis en gras par nous)

Les données validées par le BRGM en 2008 sont celles de 1976-1983 (\pm 1989) même si l'approche de CLASTIQ est assez différente. La roche ne change pas. Le meilleur endroit pour faire de la géothermie en Lorraine, est la zone de Bure, carte chiffrée à l'appui.

En 2007-2008, l'Andra écrit en interne les spécifications techniques du futur forage EST433 (Document 84), confie les cahiers des charges à un maître d'œuvre privé à qui elle, et elle seule, fournit les données géologiques à utiliser (Document 90) et fait réaliser les tests hydrauliques par des opérateurs privés (Solexperts-Intera-Saunier, voir Document 6) sous son contrôle (2 hydrogéologues Andra étaient présents) et celui du maître d'œuvre (contrôleur présent sur la fin des tests). Le BRGM est totalement absent (notre pièce annexe 9 II : "Les organismes compétents pour la géothermie interdits de forage").

Pendant ce temps-là, c'est toujours Fabrice Boissier, sans formation géologique réelle, qui représente le BRGM et les ambitions géothermiques françaises dans les congrès internationaux (voir vidéo, Document 98).

Par ailleurs, en juin 2007, à la demande de l'Agence Régionale de l'Environnement, de la Région Lorraine et de EDF, des chercheurs du BRGM ont produit un logiciel (appelé "Atlas", que les vérificateurs et approbateurs BRGM n'ont jamais signé pour des raisons que nous ignorons) "*pour pompes à chaleur (PAC) sur les aquifères lorrains*", "*un outil d'aide à la décision sur la géothermie très basse énergie*" qui "*a permis d'aboutir à la réalisation d'une carte du potentiel d'exploitation par des pompes à chaleur pour chacune des cinq nappes.*" (Document 96 : Synthèse p. 3 et 4). Pour la géothermie, l'unique référence du SRCAE Lorraine est le renvoi sur la page géothermie, région Lorraine, du BRGM. Et cette page offre une carte interactive qui n'est autre que l'interface de cet "Atlas", et uniquement cela. Nous avons déjà souligné que (Pièce annexe 6 et dans nos propres conclusions en réplique) :

- Il n'y a, pour cet "Atlas", de données hydrogéologiques que pour les premières centaines de mètres de profondeur à partir de la surface, à Bure comme ailleurs ;
- C'est un "*outil d'aide à la décision*" via des filtres. Le paramètre profondeur est pénalisé d'office par le logiciel (Document 96, p. 41-2). Pour tout ce qui est très profond, l'outil d'aide renvoie invariablement la réponse que le potentiel est "*très faible*". Est-il possible que le(a) rédacteur(rice) de la page 64 du SRCAE Lorraine (Document 95) n'ait fait qu'écrire cette réponse du logiciel interrogé sur des couches *profondes* étant donné l'absence de toute autre référence ? En réalité, il est plus probable que cette personne cite l'expertise de l'Andra, sans mentionner sa source.

Il faut dire que cette page BRGM n'aide pas beaucoup l'utilisateur. De nombreuses personnes doivent en faire une lecture erronée. Dans son exposé devant l'assemblée générale extraordinaire du CLIS de Bure, l'expert Louis Drouot a indiqué que (voir Document 112, p. 30 et annexe 20) :

"Dernière diapositive qui montre l'utilisation de ce système d'information géographique en lui demandant ce qu'il pense de Bure (annexe 20). Vous pouvez le faire, le système est bien fait et vous pouvez lui demander de répondre sur une localisation aussi précise que Bure. Ces résultats nous indiquent que concernant le Buntsandstein le potentiel est très faible, alors qu'au-dessus, sur les étages de nappes plus superficielles, en particulier le Turonien [probablement Tithonien], il y a un débit suffisant pouvant être exploité avec une pompe à chaleur. Ce sont les informations technologiquement les plus récentes intégrant l'ensemble des données disponibles en 2013 relatives au Trias. "

Cela se passe le 4 février 2013, quinze jours après la réponse Andra Ltt-Dir du 18 janvier 2013. Et, de ce fait, les deux (la Lettre de la Directrice et l'expert) disent la même chose, au détail près.

Il n'est pas écrit, sur la page BRGM, qu'il s'agit d'un outil conçu pour les utilisateurs potentiels de pompe à chaleur. On peut, en suivant des indications, cliquer sur un lien "Document d'accompagnement de l'atlas de Lorraine" qui renvoie vers le rapport Bourguine et al. 2007 (Document 96). Mais tout le monde ne va pas lire un volume de 83 pages qui, seul, permet de découvrir que la profondeur est pénalisée d'office, avant de cliquer sur les cartes à disposition. L'expert du CLIS en est la preuve.

Cependant, la personne qui connaît toutes les ficelles de l'histoire est Fabrice Boissier étant donné qu'il est le directeur de la géothermie au BRGM, chargé de "*la diffusion de l'information*" lorsque ce logiciel et cette page sont créés. Il est maintenant le directeur "Maîtrise des risques" de l'Andra en Lorraine.

Parce que le BRGM est l'expert naturel vers lequel on se tourne pour la géothermie, nous souhaitons faire état d'un événement postérieur à notre assignation. Le géologue Patrick Landais, directeur scientifique de l'Andra pendant 12 ans (et avant cela, directeur du CREGU, Centre de Recherche sur la Géologie de l'Uranium, société civile Areva-Total), a été nommé Directeur scientifique du BRGM, le 21 mai 2013 (<http://www.brgm.fr/content/patrick-landais-nouveau-directeur-direction-scientifique-production-brgm>).

En ce qui concerne la géothermie de Bure, sur la période où il a été le directeur scientifique de l'Andra, responsable ultime des aspects techniques, de 2001 à 2013 (voir notre pièce annexe 1 notamment), il y a eu :

- refus de faire des/un forage au Buntsandstein entre 2003 et la loi du 28 juin 2006 ;
- rédaction/publication du "Dossier 2005 Argile" niant l'intérêt géothermique, avec un gradient thermique erroné, sans connaissance réelle du schéma hydrogéologique régional (scénarios basés sur des chiffres imaginaires) ;
- réalisation du EST433 dans les conditions que l'on sait, "en interne", rapport final des opérateurs (janvier 2009 ; Document 6) émis après que l'étude BRGM CLASTIQ sur les grès profonds du bassin de Paris soit définitivement close ;
- publication de la Synthèse Andra du 21 juillet 2009 comparant les 5 m³/h obtenus aux 100 à 400 m³ d'exploitations géothermiques, qu'il a approuvé par sa signature ;
- proposition par l'Andra de la ZIRA sur la base qu'il n'y a pas de ressource géothermique exploitable conformément à la Synthèse 2009 dont l'IRSN/ASN ont repris les conclusions ;
- envoi de la publication Landrein et al par trois de ses subordonnés directs, qui reprend à la lettre la Synthèse Andra 2009 pour les tests hydrauliques (manuscrit déposé le 19/05/10, accepté le 29/08/12) ;
- réponse Andra du 18/01/13 à notre lettre de mise en demeure s'appuyant sur le SRCAE-Lorraine.

Le directeur scientifique du BRGM, choisi sur candidature, est nommé *in fine* par le Président du BRGM, qui était Jean-François Rocchi. Ce dernier a fait cette nomination *in extremis*, 3 semaines avant sa démission forcée à la suite de sa garde à vue le lundi 10 juin 2013 à la brigade financière et sa mise en examen le 13 pour "*escroquerie en bande organisée*" et "*usage abusif de pouvoirs sociaux*" par le pôle financier du TGI de Paris dans l'affaire de l'arbitrage Bernard Tapie vs Crédit Lyonnais².

J.F. Rocchi avait déjà été envoyé devant la Cour de discipline budgétaire et financière en mars 2011, par la Cour des comptes, qui par ailleurs a saisi le ministre sur les graves dérives financières et manques aux règles de contrôle économique dans la liquidation du holding d'État EMC, incluant les mines de potasse d'Alsace, dont J.F. Rocchi était le liquidateur.

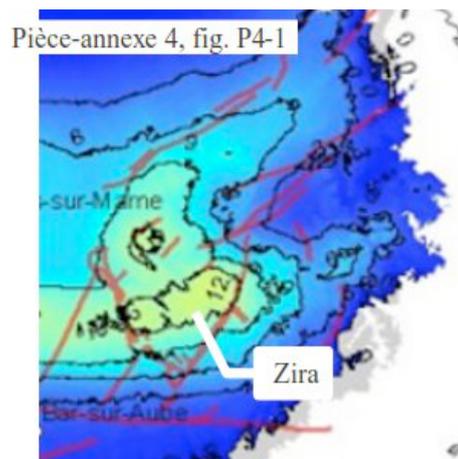
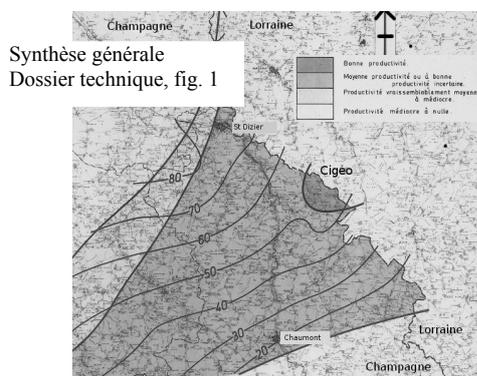
² <http://sciences.blogs.liberation.fr/home/2013/06/le-président-du-brgm-en-garde-à-vue.html> ; http://www.lesechos.fr/29/11/2013/lesechos.fr/0203158259469_arbitrage-tapie---jean-francois-rocchi-demande-la-recusation-d-un-juge-d-instruction.htm, etc.

Bure un site géothermique remarquable : puissance et durabilité

On peut toujours extraire des petites phrases, voir même des adjectifs seuls, de généralités disant qu'il y a de la *géothermie* potentielle *partout*, tout en ne parlant de rien, en ne spécifiant rien. On peut, bien sûr, faire un petit forage dans son jardin lié à une pompe à chaleur et aussi nourrir l'espoir qu'*un jour* on sera capable d'exploiter la chaleur *géothermique* n'importe où, depuis les profondeurs de la Terre. C'est très intéressant, mais l'Andra est interpellée sur ses actes et affirmations sur cette couche de grès, vers -1900 mètres.

L'Andra a choisi sa Zone de transposition/ZIRA/Cigéo juste à l'endroit où le BRGM avait indiqué une productivité "*bonne*". Dernièrement, au cours de la procédure que nous avons engagée à l'encontre de l'Andra, Geowatt et l'IRSN ont confirmé, à partir des données du dossier des opérateurs des tests du EST433 au Buntsandstein, qu'il y avait bien de la géothermie exploitable à cet endroit. L'Andra a toujours prétendu, avant, puis après le forage EST433, et même après le rapport CNE-2010, qu'on trouverait très peu d'eau (en ayant dit avant, en plus, qu'elle serait *boueuse*, puis après, au contraire, sans plus du tout parler de boue) et que l'on avait seulement trouvé un débit de 5 m³/h alors qu'il aurait fallu un débit de 100 à 400 m³/h. Elle annonce désormais qu'il y a de la géothermie "*comme sur tout le territoire*" (C-en-D-Récp, p. 36), alors qu'elle affirmait il y a peu qu'il n'y en avait pas à Bure !

Il suffit de revenir à notre toute première figure pour avoir la démonstration, par l'expert français de la géothermie, que les endroits où on est à peu près sûr d'avoir de la géothermie exploitable > 50°C ne sont pas légion (ci-dessous à gauche). Il n'y a pas à aller plus loin que cette limite Meuse-Haute-Marne. Dès qu'on sort du petit cercle qu'ils avaient mis sur ce qui est aujourd'hui connu comme zone de Bure, les géothermiciens avaient ajouté le conditionnel : c'est possible qu'il y ait de la géothermie exploitable, mais pas entièrement sûr. Comprenez, le risque financier est nettement plus marqué que dans le petit cercle. Par exemple, sur cette carte (à gauche), le canton haut-marnais de Saint-Blin-Semilly en Haute-Marne, qui a été présenté comme ayant "*un intérêt certain pour une exploration plus poussée*" pour l'enfouissement dans le rapport du médiateur (Document 15, annexes), est situé d'une part dans la zone à productivité "*incertaine*", d'autre part à une température faible de 30 à 40°C. L'intérêt géothermique n'est plus du tout le même. Enfin, toujours sur cette carte (où les données ne concernent que la "Champagne"), au Sud de Chaumont et au Nord de Saint-Dizier, il n'y a tout simplement plus d'aquifère profond connu pour la géothermie.

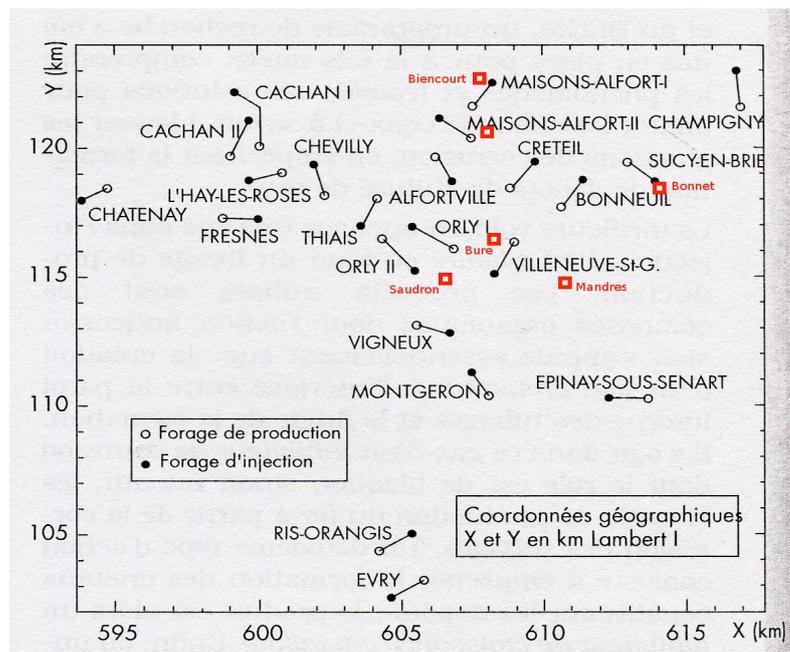
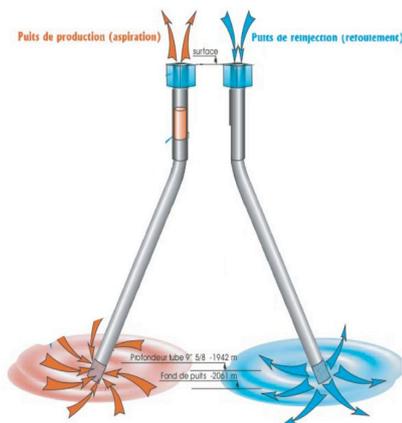


La carte BRGM CLASTIQ 2008 (ci-dessus à droite, voir notre pièce annexe 4) qui prend, en quelque sorte, le relais vers l'Est, même si elle n'utilise pas le même paramètre, donne le même type d'information. La zone de transposition est facile à situer : elle est au cœur du "V" dessiné par deux traits rouge qui sont les failles Marne-Poissons NNW-SSE à l'Ouest et celle du fossé de Gondrecourt NNE-SSW à l'Est (contre le chiffre "12"). La Zone de transposition/ZIRA/Cigéo se trouve dans la forme oblongue la plus jaune. Cet extrait de carte montre la partie NE du bassin de Paris et cet endroit précis avec un potentiel > 12 (GJ/m²) est bien

l'endroit optimal. Hormis une très petite récurrence à Bar-le-Duc au Nord, **plus on s'éloigne de la Zone de Bure, moins la zone est intéressante pour la géothermie** (de plus en plus bleu, de plus en plus faible).

Pour résumer, "la" valeur que l'on a au Buntsandstein sous Bure, est celle d'une perméabilité bonne et du même ordre que celle du Dogger exploité en région parisienne (quelques darcies ; CNE 2010, Document 12 p. 14 ; notre pièce annexe 3 III et IV-c, Geowatt, p. 16). La différence entre Bure et Paris vient de l'épaisseur. Celle moyenne du Dogger perméable est de l'ordre de ~ 22 mètres (pièce annexe 4 I a) alors que les grès du Buntsandstein sous Bure font plus de 120 mètres (Andra 2009, Document 5, p. 106). Au Regard des diagraphies, on s'attend à ce que la perméabilité de sa partie inférieure soit un peu moindre (néanmoins "assez bonne"), mais le test n° 2 est, dans la partie supérieure homogène épaisse de 44 mètres (Andra 2009, Document 5, p. 105), déjà le double du Dogger parisien. A perméabilités comparables et de par ce constat élémentaire des différences d'épaisseurs, le Buntsandstein sous Bure est un aquifère nettement plus puissant que le Dogger exploité. Or, pour les exploitations du Dogger, "... Ile de France... le plus grand bassin géothermique basse énergie d'Europe occidentale. Il fournit de la chaleur à environ 140 000 équivalents logements de franciliens ce qui représentent 130 000 tep..." (CLASTIQ , Bouchot 2008, document 79, p. 11).

La géothermie profonde fonctionne en doublet (un forage pour tirer, un forage pour réinjecter ; ci-dessous à gauche). Un doublet a besoin et se suffit d'une surface de l'ordre de 4×2 km donc il est possible de forer des doublets tous les quelques kilomètres. Par exemple, voici la carte du Val de Marne sur laquelle sont situés les extrémités des doublets en profondeur (Lemale & Jaudin 1998, géothermie Ile de France, p. 84) :



Nous avons reporté, en sur-imposition, à la même échelle, en rouge, les villages de la Zone de Bure. Sur la seule zone de Cigéo (du Sud-Est de Saudron, au Nord de Bonnet), on peut mettre une dizaine de doublets géothermiques. Depuis cette carte, un nouveau doublet a été foré à Orly, et un 3ème forage à Sucey-en-Brie.

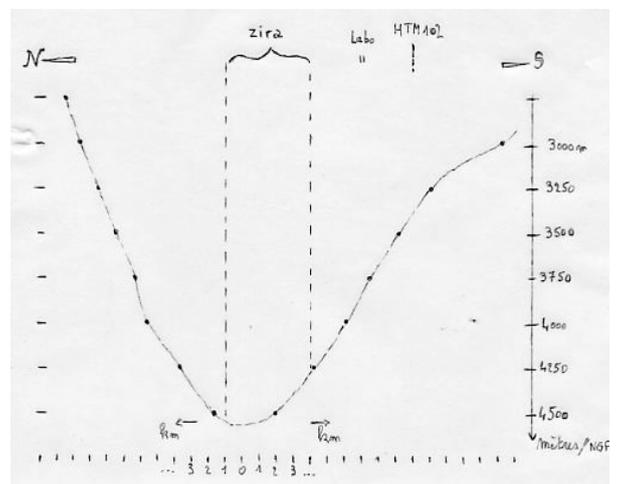
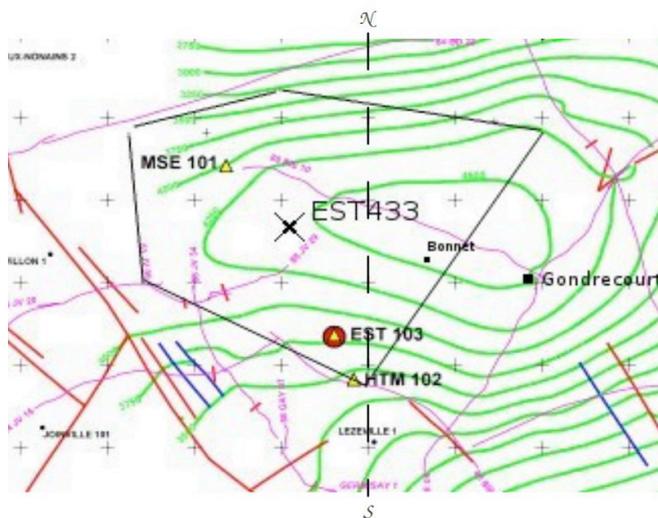
Il y a, en bordure de la ZIRA, la Fromagerie Renard Gillard spécialisée dans le Brie de Meaux AOC (110 emplois) qui, avec une partie du village de Biencourt-sur-Orge dans lequel sont ses locaux, et quelques serres, serait un utilisateur potentiel de géothermie. Cela ne pouvait pas être le cas jusqu'à présent puisque l'Andra affirmait depuis 20 ans qu'il n'existait pas de ressource géothermique d'intérêt : une autre conséquence de la faute de l'Andra. Implantée depuis 120 ans, la fromagerie Renard-Gillard a gagné le world cheese award 2007³. L'usage d'une énergie propre, et surtout bon marché, ne nuirait pas à son image, ni à l'environnement. Il est à prévoir que, une fois qu'un forage géothermique aura montré sa bonne capacité et son bon fonctionnement, d'autres demandes suivront (ce qui se passe toujours en Ile de France où plusieurs nouvelles villes ont déposé des demandes pour forer des doublets, citées dans notre pièce annexe 4

³ <http://www.thenibble.com/reviews/main/cheese/cheese2/world-cheese-awards-2007.asp>

1 a). Particulièrement, un rapport ADEME, BRGM et CTIFL (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes) d'avril 2007 ([ici](#) : rapport; synthèse p. 3) constate qu'en France il y a 1300 ha de serres chauffées, surtout pour tomates et concombres, et que le chauffage est le deuxième poste en terme de coût. La recherche d'un chauffage économique, indépendant des variations brutales des prix de l'énergie, est devenu un souci majeur des serristes, et cela ne pourra que s'accroître.

L'étude CLASTIQ du BRGM (Bouchot 2008, Document 79, p. 11) écrit que "Au cas où les ressources géothermales du Dogger deviendraient insuffisantes à l'horizon 2010, il faudra pouvoir être en mesure d'identifier des réservoirs alternatifs, plus profonds, notamment dans des formations clastiques." (i.e. Gréseuses), c'est-à-dire que régulièrement (de l'ordre du demi-siècle), une nouvelle série de forages, avec la densité de la carte ci-dessus, devront être réalisés. Si, bien sûr, il existe des aquifères exploitables en-dessous.

Et sous Bure, existe-t-il "des réservoirs alternatifs, plus profonds" (sous le Buntsandstein) tels que CLASTIQ les cherchait sous le Dogger exploité en région parisienne ? Il y a une série grés-argileuse, deuxième cible géothermique, la fosse permienne :



La fosse permienne grés-argileuse vue en plans horizontal et vertical

A gauche, la figure P4-2 de notre pièce annexe 4 (voir Document 22 : Andra 2001 t.2, fig. 2.3-10) sur laquelle est tracée une coupe N-S qui est donnée à droite. Échelle verticale $\times 10$. EST103 est le laboratoire. La ZIRA proposée par l'Andra se trouve approximativement entre Bonnet et le EST433. Les profondeurs sont en NGF (par rapport au niveau de la mer). Le forage EST433 a été stoppé par l'Andra à 1621 m NGF

On a vu, en pièce annexe 2 II, que le Dossier 2005 Argile donnait une valeur erronée du gradient géothermique. Dans ce même "Dossier 2005 Argile", dans la version de décembre, l'Andra écrit (<http://www.andra.fr/international/download/andra-international-en/document/editions/269va.pdf>, p.95) :

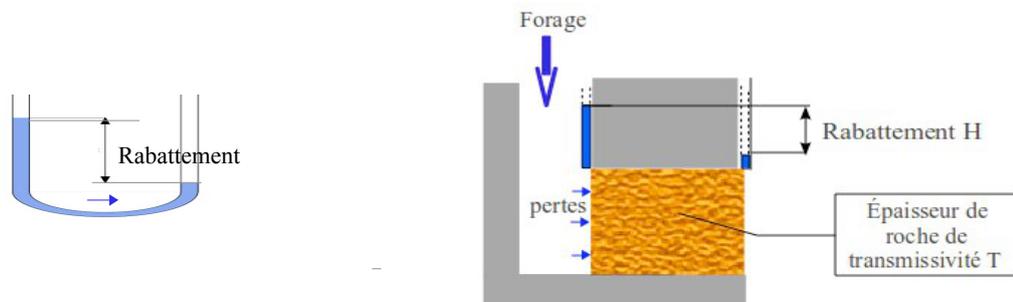
"Cette série permienne et stéphaniennne, comme le Trias détritique sus-jacent, présente de mauvaises caractéristiques réservoirs ainsi que des eaux à forte salinité, enlevant à ces formations tout intérêt géothermique (Andra 2005, chapitre 8)."

A cette époque ("La vie du Labo" mai-juin 2003, voir pièce annexe 1 III a, p. 4), l'Andra a prétendu que des "pompages" avaient été faits dans le forage de Germisay (ce qui est faux) et que, dans le Trias, "un très faible débit d'eau boueuse" avait été obtenu à cause des mauvaises caractéristiques de l'aquifère (alors qu'il s'agit de la boue bentonique artificielle de forage parfaitement décrite dans le rapport). La ZIRA, telle que actuellement annoncée, est positionnée à la verticale de la partie la plus profonde de l'étroite fosse permienne qui descend à une profondeur de - 4500 m/mer (voir coupe ci-dessus à droite). Il y a donc du grès permien sous Bure.

La meilleure cible identifiée par CLASTIQ dans le centre du bassin parisien est essentiellement constituée

par les "grès de Donnemarie", dans la région peu peuplée de Sézanne-Nogent (voir Document 54 : Bouchot et al. 2008, p. 53) : "... la profondeur du toit du réservoir est située entre 2500 et 3000 m, pour une température de 100 à 120°C et **une épaisseur remarquable comprise entre 250 et 450 m.**" (mis en gras par nous). Or c'est ~ 2800 mètres de grès du même type, soit 6 fois plus que cette épaisseur remarquable, qui sont juste sous la Zone de transposition/Zira/Cigéo avec une température qui devrait excéder 150°C en fond.

Il y a très peu de données sur ces grès plus profonds puisque que, en dépit des demandes exprimées par le CLIS d'aller dans le haut du Permien (notre commentaire précédent, p. 1), l'Andra n'a fait réaliser qu'un seul forage jusqu'au Buntsandstein dont la base n'a pas été atteinte. Les deux vieux forages de la région qui ont atteint le Permien ont trouvé des zones aquifères. Le forage de Germisay (1955-56, village visible en violet, tout en bas de la figure ci-dessus) a recoupé 1328 mètres de ces grès, soit la moitié de ce qui se trouve sous la Zone de transposition/Zira/Cigéo. Un rapport mensuel concernant un intervalle épais de 140 mètres mentionne des "*pertes de boue partielles irrégulières variant de 0,16 à 2,5 m³/h*" (voir notre pièce annexe 4, p. 8 ; voir Document 32 : SNPA, février 1956). Le plus souvent la boue injectée par une puissante pompe pendant la phase du forage est à une pression supérieure à celle de l'eau de formation de la roche. On est dans la situation inverse de celle du pompage (i.e. une injection) par laquelle nous avons commencé le dossier technique de la Synthèse générale :



Les pertes sont un témoignage de la traversée de niveaux aquifères. Il n'est pas possible, cependant, de quantifier cette facilité de l'eau à circuler dans la roche étant donné qu'il ne s'agit pas d'eau, mais de boue artificielle de forage et qu'en plus, l'un des rôles de cette boue est justement de faire un manteau (cake) sur ce type de formation pour diminuer les pertes. On ne connaît pas non plus la pression non dérangée de la formation (et donc le rabattement). Ces pertes sont qualitativement la preuve de l'existence (sous Germisay) d'un niveau d'une épaisseur comparable à celle du Buntsandstein à Bure, nettement perméable, plus profond et plus chaud. Un test de production type pétrolier (slug test à valeur purement qualitative comme présenté en pièce annexe 1 III a) a été fait à ce niveau qui a donné 2,8 m³ de saumure à 180 g/l en 40 mn (n° 12). C'est le plus productif des 12 tests (Dogger, Trias, etc.) réalisés en boue pendant ce forage (voir notre pièce annexe 4 III) !

Le rapport du forage de Germisay écrit finalement que (voir Document 33 bis : SNPA 1956, p. 19) : "**Permien : En majeure partie gréseux, un peu argileux, moyennement poreux et perméable, il constitue par endroit un bon réservoir, où a été trouvé de l'eau fortement salée.**" (mis en gras par nous)

L'autre forage se situe plus loin, à côté de Saint Dizier, une zone où le Trias et le Permien sont très peu épais. Et pourtant, la situation se reproduit (voir Document 42 : Géochaleur 1982, p. 54-55 puis 57) : "*La partie supérieure des grès du Saxonien-Permien.... Nous noterons qu'au sondage Les Quatre Bras 1, leur traversée a provoqué des pertes totales de boue, 25 m sous la base du Buntsandstein.*" (...) "*Il semblerait que les grès du Buntsandstein et ceux de la partie supérieure du Saxonien-Permien soient les plus perméables...*"

Ce sont les seules données existantes et les géologues, quels qu'ils soient, ne peuvent se référer qu'à elles.

Il est prouvé que l'aquifère Trias, juste sous la Zone de transposition/Zira/Cigéo, est plus puissant que celui du Dogger exploité en Ile de France. Son optimum est centré au-dessus de la plus belle fosse permienne du bassin de Paris, une série gréseuse six fois plus épaisse que la meilleure cible identifiée ailleurs par

CLASTIQ. Cela représente potentiellement des siècles d'énergie. La Zone de transposition/Zira/Cigéo apparaît comme un site unique en termes de ressource/potentiel géothermique, dans le bassin de Paris.

Nous avons souligné, dans nos conclusions en réplique, que le risque de contact entre les déchets radioactifs et la biosphère évoluait de manière parallèle avec l'intérêt économique du sous-sol. En niant ces ressources, on occulte ce risque de forages multiples et répétitifs au cours des siècles.

Les grès profonds sont exploités depuis 30 ans en doublets (tirage-réinjection). A Thisted, au Danemark, on exploitait, depuis 1984, une saumure à 180g/l de sels totaux à partir de grès Trias. L'option a été prise simplement de mettre un tubage en acier, avec une certaine épaisseur, pour prévenir la corrosion (3 mm pour corrosion observée de 0,06 mm/an) et aucun problème n'est mentionné depuis (voir Documents 18 et 19 : Mahler 1995 ; Mahler et Magtengaard 2010). Les allemands optent souvent pour des tubes en fibre de verre renforcée, ce que la France a fait aussi à Melun l'Almont en 1995 (tube interne en verre-résine thermodurcissable qui peut être relevé ; voir Document 20 : Lemale et Jaudin, p. 110). Plusieurs autres exploitations géothermiques de saumures ont été mises en route après Thisted. Voici plusieurs exemples, chez nos voisins, de pompage et de réinjection de la saumure dans des grès profonds : Warren 1985 : 158g/l ; Neubrandenburg 1989 : 130g/l ; Neustadt-Glewe 1995 : 219g/l ; Pyrzyce 1997 : 125g/l ; Neuruppin 2007 : 199g/l ; Bruchsal 2009 : 125g/l ; Copenhague 2010 : 215g/l ; Groß Schönebeck : démonstration en cours au Permien à - 4200 m : 255g/l. En comparaison, la mer Morte contient 330g/l." (extrait de notre Pièce annexe 1 I)

La France avait connu un échec en 1982 à Melleray, devenu "historique". Il a été réétudié dans la cadre de l'étude CLASTIQ du BRGM. Nous avons résumé cette question de la réinjection dans les grès dans notre pièce annexe 4 II.

En Meuse-Haute/Marne, d'autres endroits étaient envisageables

Le rapport de la Mission de Médiation sur l'Implantation de Laboratoires de Recherche Souterrains qui a été remis aux Ministres de l'Industrie et de l'Environnement le 20 décembre 1993, avait indiqué que quasiment toute la Meuse et une partie de la Haute-Marne pouvait être étudiées (Document 15, annexes) :

- pour la Haute Marne, "*les cantons de : Chevillon, Poissons, Joinville (Nord Est), Doulaincourt-Saucourt (Nord Est), Saint-Blin-Semilly (Nord) présentent un intérêt certain pour une exploration plus poussée des formations argileuses du Callovo-Oxfordien et du Lias.*"
- pour la Meuse, "*les séries sédimentaires argileuses du département de la Meuse, par leur qualités lithologiques et leur accessibilité, présentent un intérêt certain pour une exploration poussée*", la carte indiquant que c'est l'ensemble du département de la Meuse sauf sa petite pointe Nord accolée à la Belgique et ajoutant qu' "*en Lorraine, le Domérien est représenté par une puissante série argileuse de 180 mètres d'épaisseur au droit de Verdun.*"

En effet, sous toute la partie orientale du département de la Meuse, du Nord au Sud, et se prolongeant sous les cantons haut-marnais Doulaincourt-Saucourt et Saint-Blin-Semilly, il y a deux autres niveaux argileux plus épais que celui étudié à Bure : les Lias et Domérien (cartes du médiateur, Document 15).

Au lendemain d'un exposé sur cette question de la géothermie, un journaliste de l'Est Républicain titrait son article : "*La géothermie ne se déplace pas contrairement aux déchets*" ([ici](#)).

Il est effectivement étrange de choisir le site d'implantation d'un centre de stockage de déchets radioactifs à l'endroit précis où la ressource géothermique est optimale (et probablement sur le meilleur spot géothermique de tout le bassin de Paris), en contradiction totale avec la RFS et le Guide de Sécurité. En tout état de cause, l'Andra aurait dû présenter, argumenter, et convaincre public et autorités de son choix en dépit de cette ressource, et n'aurait certainement pas dû cacher la réalité à tous.

Dans les méandres des scénarios

Beaucoup d'histoires et beaucoup de chiffres

Dans ses C-en-D-Récp (p. 21), l'Andra tient à revenir sur la période antérieure à l'objet principal du litige (forage 2008 et suites). Son Dossier 2005 Argile avait intégré le scénario forage et elle cite : "*but de prospector pour des ressources naturelles (pétrole, gaz, géothermie). Le choix d'un site ne comportant pas de telles ressources exceptionnelles conformément à la RFS III.2.f. prémunit contre ce dernier cas.*" Et nous avons vu ci-dessus en présentant le bassin permien que ce Dossier 2005 Argile écrit plus précisément : "*série permienne (...) comme le Trias détritique sus-jacent, présente de mauvaises caractéristiques réservoirs ainsi que des eaux à forte salinité, enlevant à ces formations tout intérêt géothermique.*" (mis en gras par nous)

Il était donc logique que l'on ne trouve pas de scénario qui traite du cas de la ressource géothermique, et cela en conformité avec la RFS qui précise bien de ne pas le faire puisqu'il ne doit pas y avoir d'intérêt particulier en géothermie (Document 2 : A.2 § 3.1.5).

Nous avons vu également, en pièce annexe 2 II, qu'en toute connaissance de cause l'Andra présentait un gradient de 2,3°C/100m "*faible*" et "*homogène*", alors que le rapport de ses opérateurs relatait un gradient parfaitement "*normal*" de 3°C/100 m dans le seul forage profond existant alors.

Le volume mentionné par l'Andra, le III "Évolution...", en 737 pages, utilise néanmoins 222 fois le mot "*pénalisant*" et 252 fois le mot "*conservatif*" dans la présentation des scénarios. Dans ce document diffusé massivement sur internet, en français et en anglais, le lecteur est travaillé au corps. A chaque phrase, on lui fait comprendre que la prudence de l'Andra est extrême.

Les scénarios relèvent des mathématiques et sont constitués d'une suite de chiffres. Quelqu'un qui aurait lu le Dossier 2001 Argile et le Dossier 2005 Argile serait étonné de voir :

- que la perméabilité horizontale de l'argilite-numérique saine a été divisée par 20 (ils utilisent dans les calculs $5 \cdot 10^{-13}$ au lieu de $1 \cdot 10^{-11}$ m/s en 2001) ;
- que la perméabilité verticale de l'argilite-numérique saine a été divisée par 2 (ils utilisent dans les calculs $5 \cdot 10^{-14}$ au lieu de $1 \cdot 10^{-13}$ m/s en 2001) ;
- que, comme ils définissent la perméabilité de l'Excavation Damaged Zone⁴ (EDZ) par rapport à celle de la roche vierge, ils baissent les perméabilités de l'EDZ d'autant ;
- que la taille de cette EDZ, elle-même, a été divisée par 3 par rapport au Dossier 2001 Argile.

Sans rentrer dans la polémique de justifications éventuelles, le plus étonnant est que ces changements ont été passés complètement sous silence. La "roche numérique" a complètement changé et les résultats des scénarios aussi !

Pour prendre un exemple, la dose "calculée" pour le ³⁶Cl des déchets MAVL "B4"+"B5" du scénario dit « *fonctionnement très dégradé* »-2005 est divisée d'un facteur 1000 par rapport à un résultat donné en 2001 (0,0028 mSv/an en place de 3 mSv/an ; "Dossier 2005 Argile" III-"Evolution...", juin, fig. 7.5-15 p. 611 à comparer à "Dossier 2001 Argile", partie A p. 139). Pourtant, la distance à laquelle le calcul est fait a été rapprochée des déchets de 12 km (de 17 km Joinville, à 5 km "*exutoire Saulx*"), ce qui est d'autant plus merveilleux, mais néanmoins très facile à faire en changeant quelques chiffres.

Or un scénario implique, ou devrait théoriquement comporter, des centaines de chiffres (peut-être plutôt des milliers ; il y a déjà plus de 50 radionucléides, il y a le comportement des bétons, des bitumes, des métaux, les atomes sont intégrés dans des molécules, ont plusieurs degrés d'oxydation, leur solubilités varient avec le milieu, il y a leur coefficient de diffusion, les coefficients de sorbtion, dans des bétons qui se dégradent, dans l'argilite altérée en bordure, la compétition pour certains avec le fer issu des structures, la formation de complexes avec la matière organique abondante, etc.), qui tous jouent un rôle. En modifiant une valeur, on

⁴ Zone décompressée, fissurée, très importante dans l'argile dans laquelle eau et fluides peuvent circuler beaucoup plus vite, un très gros soucis pour l'enfouissement

modifie le résultat final. Certaines valeurs sont à peine connues. Mais ces valeurs sont en réalité interdépendantes. Tous ces chiffres seront différents une fois les centaines de molécules ensemble. C'est un premier problème.

Ensuite, il y a la barrière géologique qui est une nouvelle étape où beaucoup de choses sont possibles et ont d'ailleurs été faites pour le Dossier 2005 Argile. Nous avons fait un petit commentaire comparatif du numérique vs géologique à l'époque, sur l'art de faire disparaître des milliSieverts ne serait-ce que dans les calcaires (http://burestop.free.fr/spip/IMG/pdf/analyse_dossier_2005_argile_bure.pdf).

En outre, la radiotoxicité vis à vis de la personne humaine n'est pas connue pour tous les radionucléides (passage de becquerels à milliSieverts).

Dans un "scénario", tout est invention, création et tout est manipulable. Par exemple, quelle est la dose que reçoit une personne dont le puits serait très contaminé ? Aucune si cette personne, dans le scénario, ne boit que de l'eau minérale achetée au supermarché. Et dans presque tous les scénarios, les "personnes-numériques" achètent une partie de l'eau au supermarché, mais ce "détail" est rarement facilement accessible.

Tout dépend donc de qui fait les scénarios. Nous aimerions croire que l'Andra maîtrise tout et fait au mieux. Mais, les changements de chiffres entre 2001 et 2005, la géothermie, l'information incohérente sur les tests hydrauliques donnée aux "22 laboratoires" de TAPSS dans *Landrein et al* qui ne savaient donc rien alors que par ailleurs l'Andra nous cite, dans ses trois réponses, ces laboratoires comme une garantie de transparence et de fiabilité, la manipulation avec le SRCAE Lorraine dans ses trois réponses nous permettent de douter grandement de cela.

La radioactivité est traître parce qu'on ne peut pas la détecter

La radioactivité quelle qu'elle soit (gamma, bêta ou alpha) ne s'entend pas, n'a pas d'odeur, ne pique pas, et ne se voit pas. Si l'on ne mesure pas avec un appareil spécifique, on est irradié sans le savoir. La plupart des émetteurs alpha (plutonium-s et suivant) sont indétectables en dehors d'appareils coûteux que seul possèdent certains services spécialisés du nucléaire. Alexandre Litvinenko a été tué par ingestion de radioactivité à Londres, sans qu'il ne se soit rendu compte de rien, pas plus que son entourage. La simple capsule d'une source médicale de césium-137 de Gaia au Brésil récupérée dans un terrain vague par des ferrailleurs est un autre exemple : 4 morts, 14 malades graves internés dans les hôpitaux de Rio et de Goiania, 23 autres isolés dans un camp près de Goiania et 244 irradiés (1000 personnes officiellement affectées). Il y a bien d'autres exemples : on ne peut pas détecter la radioactivité avec ses sens.

Sous Bure, ça n'est pas une capsule de césium que l'Andra s'apprête à mettre, mais 2000 fois la somme de toute la radioactivité que les tirs atomiques ont laissé dans les sous-sol de Moruroa/Fangatafa (qui selon la mission Cousteau 1988 à Moruroa est "*inférieure à celle des radio-éléments produits annuellement par une centrale nucléaire PWR de 900 MWe*" → d'où calcul à la louche pour Bure). C'est la deuxième quantité de déchets radioactifs au monde après les USA.

A quoi pourrait ressembler des scénarios (multiples) de la ressource géothermique ?

Pour les forages profonds, on réduit le diamètre progressivement. Ils sont plus larges au départ. Ainsi, le forage EST433 a un diamètre de 31 cm jusqu'à 516 m de profondeur donc au niveau prévu pour les déchets. Au seul emplacement de Cigéo, cinq nouveaux forages pourraient traverser les déchets tous les 50 ans, pendant des siècles. Peut-être cela commencerait dans 300 ans.

Le trépan du forage transformerait scrupuleusement en poussière n'importe quel déchet radioactif qui n'y serait pas déjà, rendant mobile toute la radioactivité. Les boues de forages qui lèchent les parois (remontent pas les flancs) passent toutes à la surface pour être débarrassées des cuttings où elle suivent tout un circuit, en partie aérien. On imagine la radioactivité des bacs de boue (il y a en général au moins une paire en cascade) sur lesquels il faut intervenir ici et là (remuer le fond, désobstruer un passage, etc.). Les techniciens sont souvent maculés de boue. D'autres encore ramassent périodiquement les cuttings (ce qui a été réduit en débris par le trépan) sur les tamis, et en prennent dans leurs mains, un acte qui en cas de percement de

déchets MAVL/HAVL aurait quelques similitudes pour ces personnes avec ce qu'ont dû faire les liquidateurs sur le toit de Tchernobyl.

L'Andra ne s'intéresse pas à ça. Elle donne un calcul à 500 ans de la dose gamma pendant 10 minutes à 40 cm d'une carottes de 10 cm de diamètre qui a recoupé les déchets et est arrivée là, miraculeusement apparemment, sans que personne ne la touche : ça fait plusieurs mSv pour ces 10 mn. Sinon aucun des forages-scénarios petit diamètre de l'Andra ne va dans des déchets. Ils passent à coté. Cela est greffé sur le "scénario normal" avec les perméabilités horizontales divisées par 20 entre les deux dossiers Argile ce qui donne un grand coup de frein aux "écoulements numériques" dans la EDZ (le souci principal de ce type de projet), si bien que, même en présence d'un cylindre d'une "dizaine de cm" d'une perméabilité 10^{-5} m/s censé représenté un vieux forage, "numériquement" ça ne bougeait plus guère. Le terme source (la radioactivité) n'a rien à voir avec un percement des déchets puisque, en référence dans le Dossier 2005 Argile, les "verres numériques" ne s'altèrent qu'en quelques centaines de milliers d'années (et le surconteneur-numérique en 4 000 ans). Quant aux B/MAVL, le béton-numérique fait des merveilles : *"la majorité des radionucléides est fortement sorbée dans le béton"* (p. 564). Avec ensuite encore la "numérisation" stylisée des calcaires et le comment se contaminent les "personnes-numériques" (on peut encore faire tant de chose à ces étapes), il ne reste plus rien au bout.

Seulement, à peine ce "Dossier 2005 Argile" publié, on apprenait que la EDZ, n'était pas plus petite (et donc pas moins perméable) qu'en 2001, mais plutôt plus grande (IRSN, Avis 2005, p. 86) : *"... zone fracturée... l'extension de celle-ci s'avère plus grande (0,2 R à 0,5 R) que prévue (0 à 0,1 R à 490 m de profondeur..."*. Or c'est par cette EDZ, cet anneau décompressé beaucoup plus perméable que le reste avec des fissures en pelure d'oignon, que toutes les circulations se font (et des circuits d'eau pourraient s'établir avec des forages s'il y a). Cela est même peut-être inévitable (ex. les fuites importantes du tir Lycos à Fangataufa sont attribuée à un cheminement par la EDZ sur 140 m de hauteur par le rapport international Fairhurst en 1999). En fait les premières données officielles *in situ* sur la EDZ à Bure arrivaient seulement. Les changements du Dossier 2005 Argile n'avaient aucune justification.

Au cours des siècles et millénaires, peuvent s'accumuler d'anciens forages mettant en contact l'aquifère de haute qualité de l'Oxfordien (exploité à 7 km du laboratoire actuel à Lezéville) avec les déchets qui ne sont qu'à quelques décimètres sous cet aquifère, directement s'ils sont recoupés ou via l'importante EDZ, qui longe toutes les galeries sans interruption. L'aquifère serait irrémédiablement pollué. Et cela peut-être parce que deux siècles avant, ou quatre siècles avant, on aura exploité ou essayé d'exploiter cette ressource d'énergie.

En plus des foreurs qui risquent de prendre à pleine main des cuttings de déchets moyenne et haute activité, il peut se passer beaucoup de choses. Pratiquement tous les déchets MAVL produisent de l'hydrogène de radiolyse pendant des dizaines de millénaires. Tous les métaux (de structure, rails, fûts, nombreux MAVL, déchets métalliques, etc.) par corrosion anaérobies vont produire de l'hydrogène (réduction de H^+ /oxydation du métal), certains tout de suite, d'autres lentement pendant des dizaines de millénaires aussi. Au bout de 500 ans, la pression hydrogène dans une alvéole MAVL serait de 110 atmosphères max (<11 Mpa ; Mayer et al. 2005 ; Andra-Clay, Tours p. 575-6) et il y aurait, avec cet hydrogène, les radionucléides tritium, carbone 14, chlore 36, argon 39 et Krypton 85, voir des substances iodées (I 129) plus complexes. L'hydrogène est 14 fois plus léger que l'air et 11 000 fois plus léger que l'eau. Il y en aurait beaucoup. Atteint par un forage, il pourrait bien provoquer une/des énorme(s) explosion(s). Ces fluides/gaz à très haute pression dans le forage pénétreraient aussi dans l'aquifère supérieur (même principe que les "pertes" en forage mais entre deux niveaux, l'un étant à plus forte pression que l'autre, effet de vases communicants).

Les Rapport Goguel/RFS/Guide de sûreté ont pointé spécifiquement la question de la géothermie pour dire qu'il ne devait pas y en avoir. Nous nous doutons que s'ils l'ont fait, c'est qu'ils avaient des raisons de le faire, d'autant que Bure est un site particulièrement remarquable et durable pour sa ressource/potentiel géothermique sur le court et le long terme.

Sur quelques autres affirmations de l'Andra Des contradictions

- Être chargée par la loi de "mettre à disposition du public des informations relative à la gestion des déchets radioactifs et de participer à la diffusion de la culture scientifique" mais refuser de montrer le texte en cours de publication sur le forage EST433 aux personnes à qui on le cite en référence

Dans Ltt-Dir, p. 6/6, l'Andra cite une de ses publications, "*Landrein et al. ... Bull. Soc. Géol. France*". Mais lorsqu'on demande à la consulter, elle refuse de la fournir au CLIS par lequel nous devons passer pour obtenir les documents ! (parce que c'est toujours "sous presse" était la réponse). Cela a duré un an. La demande avait été faite en recommandé le 31/12/13 (voir Document 88), le CLIS ne l'avait toujours pas reçu au 01/01/14. Pour notre part nous l'achèterons sur le site de la revue en décembre 2013. Nous comprenons alors pourquoi : cet article reprend à la lettre l'affirmation de la Synthèse Andra 2009. Il vient donc contre-dire l'argument en défense de l'Andra qui nous reprochait de nous baser "*seulement*" sur cette "Synthèse" (C-en-D, p. 19, 22 et 23).

- Pour justifier l'absence de potentiel géothermique exceptionnel à Bure, l'Andra rentre dans des détails techniques d'exploitation (paramètre qui guident le choix du type de tuyaux : acier couverts de fibre epoxy en Allemagne ; partie centrale amovible en stratifié verre-résine thermodurcissable en France à Melun, ou tout simplement acier pétrolier ordinaire avec un ou deux millimètres en plus au Danemark) :

"salinité (179 g/l, soit cinq fois supérieure à l'eau de mer), ce qui induit un risque de corrosion - et donc la nécessité, en cas d'exploitation, de recourir à des techniques supplémentaires (et coûteuses) pour y remédier-, ainsi que des difficultés pour réinjecter des fluides salins dans l'aquifère." ; "argilo-gréseuse... peut rendre plus difficile le développement de puits et impliquer une production de fines qui devrait être maîtrisée." ou encore un "La variabilité des faciès dans les grès rend également incertains le succès d'un éventuel projet d'exploitation et sa rentabilité. Aucune de ces caractéristiques ne permet donc de conclure, bien au contraire au caractère «exceptionnel» du potentiel géothermique du site de Bure... Pour autant, rien n'empêcherait de tenter d'exploiter ce potentiel géothermique profond en dehors de la Zira où doit être implantée l'installation de stockage." (C-en-D-Récp p. 30-1).

"la salinité provoque, en outre, une corrosion importante et une altération prématurée des matériaux; la salinité entraîne un «encroûtement» de l'installation du fait de la précipitation d'éléments (tels que le sodium, le calcium et le magnésium)." ; "En outre, il faut également qu'existe, en surface et à proximité de la ressource, un besoin en approvisionnement de chaleur : or ce besoin n'existe pas à ce jour." (C-en-D-Récp p. 35-6)."

alors qu'elle avait annoncé son incompétence en la matière :

En effet, le président de l'Andra a indiqué (Document 34) que : "*Enfin il convient de noter que la détermination des ressources géothermiques françaises ne relève pas des compétences de l'Andra. Il apparait que les deux établissements concernés seraient plutôt l'ADEME et le BRGM...*". Et le directeur du Laboratoire de Bure (voir Document 28 : Plénière du 15 janvier 2004, p. 26) : "*...de toute façon je crois qu'elle n'en aurait pas les compétences...*"

Et en même temps, elle dit qu'elle ne s'occupe pas d'exploitation (pour rattraper le 5 m³/h qui a tant été utilisé...) : "*Le But du forage n'était pas en revanche, d'évaluer les conditions d'une éventuelle exploitation industrielle et commerciale de ces ressources. Le mode de foration et l'équipement utilisé étaient donc différents d'un forage d'exploitation." (C-enD-Récp, p. 24)*

- "Les tests ont été ont été menés dans le cadre d'un programme multidisciplinaires, regroupant 22 laboratoires" (C-en-D-Récpn p. 24) ; "ces travaux ont été réalisés en coopération avec pas moins de 22 organismes de recherche, notamment des Universités, le CNRS, l'IFPE et le BRGM" ; "l'Andra n'a ainsi jamais cherché à dissimuler les résultats des tests effectués à l'occasion du forage EST433 (...) bien au contraire, les mesures étaient immédiatement transmises au superviseur et aux prestataires des tests

hydrogéologiques et accessible à l'ensemble des chercheurs présents." (C-en-D-Récp, p. 29)

- La réalisation des tests a été entièrement définie dans les Spécifications techniques écrites par l'Andra et commandée à des opérateurs exclusivement privés avant que ce programme multidisciplinaire n'existe (Document 84, p. 67 ; notre commentaire technique de C-en-D, p. 4). Ces 22 organismes n'ont donc rien à voir avec les tests et n'avaient rien à faire sur le forage au moment des tests.

- La plupart ont reçu leurs échantillons et n'étaient donc pas sur le forage. Cela ressort clairement des prévisions du cahier des charges que nous avons commenté en pièce annexe 9 III.

Landrein et al 2013 (p. 523 et Résumé) annoncent : "*Un des objectifs de cette publication est de présenter les données nécessaires à l'interprétation des données acquises par les chercheurs associés au programme TAPSS et la publication de leur travaux.*". Et ces données sont notamment celles de nos tests hydrauliques. Quelles sont ces données que ces "22" doivent absolument connaître pour leur publications ? (p. 534, et aussi fig. 5 et fig. 6) : "*Le test... dans les grès à voltzia a déterminé une transmissivité de $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Un test de pompage réalisé sur l'intervalle de 25 m du test a produit 35 m^3 d'eau de formation avec un débit moyen de l'ordre de 70 l/mn (4 à 5 m^3/h) sous un rabattement de 30 m.*". C'est exactement la même chose que la Synthèse Andra 2009 que l'Andra nous reproche d'utiliser : bonne perméabilité, rabattement important pour un débit tout petit = une impossibilité physique ! Bien sûr, comme dans la Synthèse Andra 2009, il n'y a pas un mot sur la boue dans l'article. Les "22 laboratoires", "*Universités, le CNRS, l'IFPE et le BRGM*" (surtout des géochimistes, quelques stratigraphes) n'ont donc rien vu du tout et n'ont pas été mieux traités que les agriculteurs du CLIS de Bure.

- "*Les demanderesses préfèrent néanmoins occulter tous ces éléments sur lesquels elles demeurent muettes.*" (C-en-D-Récpn p. 29). Il est vrai qu'on ne l'a encore répété que trois fois (pièce annexe 1, dernier paragraphe, p. 12 ; pièce annexe 9 de sept pages rien que sur ce sujet ; nos conclusions en réplique, partie technique, p. 4 et 5).

● "Les demanderesses critiquent les techniques utilisées par l'Andra, suggérant que cette dernière n'aurait pas réalisé le forage selon les règles de l'art (...). Cette présentation des faits démontre néanmoins une totale méconnaissance des techniques de forage profond." ; "Comme cela est fait classiquement, l'utilisation de cette boue (...) détermination de la transmissivité."(C-en-D-Récp, p. 25).

Les "demandereses" parlent des tests, et non du forage, dont elles détaillent le déroulement dans la synthèse technique de la mise en demeure pour expliquer la présence de cette boue dont l'Andra avait "oublié" de parler. Elles "démontrent néanmoins" comment l'Andra a fait exactement l'inverse de ce que son spécialiste des forages et directeur scientifique de Bure, avait promis qu'il ferait de manière "*systematique*" et "*impérative*" pour les tests dans une revue professionnelle ("Synthèse générale - Dossier technique, bas de p. 5).

● "... l'incident rencontré par la sonde... n'influence en rien les résultats." (C-en-D-Récp, p. 26 ; elle bouche le forage) et page suivante : "*Pour les mêmes raisons qu'évoquées ci-dessus (profondeur diminuée), il n'a pas été possible de réaliser ces tests complémentaires.*" (C-en-D-Récp, p. 27) ; et pour commenter le manque des tests d'injectivité longue durée sur toute l'épaisseur : "*Encore une fois, les conditions rencontrées n'ont pas permis de réaliser cette mesure.*" (C-en-D-Récp, p. 28)

● "le forage a été rebouché au bout d'une année, conformément à la réglementation sur l'eau, qui limite à un an la durée des forages pouvant être réalisés sous le régime de la déclaration préalable" (C-en-D-Récp, p. 26).

Le laboratoire, dans l'argilite, ne peut pas être maintenu ouvert si on ne demande pas sa prorogation. Du 26 octobre au 30 novembre 2010, s'est déroulée l'enquête publique de renouvellement d'exploitation du laboratoire. L'Andra n'a oublié pas ce renouvellement. De même, elle a gardé ouvert au-delà d'un an les forages EST452, EST461, EST451. Quant au forage MSE101, il est toujours ouvert depuis 1995 (voir

document 13, ANDRA 2010 t1, p. 16 et 91). Mais bien sûr, si on laisse 90 mètres d'argile friable en trou nu, c'est bien qu'on n'a pas l'intention qu'un tel forage soit maintenu.

● "90 mètres de roches argileuses laissées à nu. Il est en effet, de pratique habituelle d'arrêter le tubage au dessus de la formations cible." (C-en-D-Récp, p. 25).

Mais : *"Enfin une formation argilo-gréseuse telle que celle du Buntsandstein de Meuse/Haute-Marne peut rendre difficile le développement de puits et impliquer une production de fines qui devraient être maîtrisées."* (C-en-D-Récp, p. 30). A 80 % de grès, cela s'appelle une formation gréso-argileuse, et non pas l'inverse. D'ailleurs, avec une perméabilité qui est la même ou supérieure à celle de l'oolite du Dogger exploité pour la géothermie de la région parisienne, il pourrait difficilement en être autrement. L'Andra nous dit que la production éventuelle de fines de ces grès la rend soucieuse, mais elle qualifie d'*habituel* le fait de laisser volontairement, au-dessus, 90 mètres de roches argileuse (quasiment l'épaisseur d'argilite où elle a mis son laboratoire) qui forment déjà des caves à nu. Le résultat a été radical : *"Ce troisième test a bien été réalisé, mais n'a pas pu être interprété en raison d'une quantité trop importante de particule fine, pouvant provenir du terrain ou de la boue, sur l'équipement de mesure."* (C-en-D-Récp, p. 27). On a commenté ce 3^{ème} test en pièce annexe 7 IV c, et les 90 mètres d'argile nu en pièce annexe 7 IV a et b.

Des non réponses

● Les rapports du BRGM, 1976 à 1983 puis CLASTIQ de 2006 à 2008 n'existent pas pour l'Andra

Ils sont cités depuis fin décembre 2002 avec les cartes qui sont un objet indispensable en géologie. C'est l'expert en géothermie de l'État et ce sont des rapports majeurs. L'Andra est toujours aussi muette. Un géologue en retraite (depuis peu) du BRGM, l'ancien chargé de géothermie de 1976 à 1986, Jacques Varet, s'en est d'ailleurs étonné (ainsi que sur la manière dont ont été réalisés ces tests) dans un média national : *"on s'adresse pour ce faire à une entreprise compétente"* ("Déchets nucléaires : cache-cache géothermique à Bure", J Lindgaard, Mediapart, 24/01/14). Il est vrai que les géothermiciens actifs/ves au BRGM, sous la présidence/Direction de Ph. Vesseron/F. Boissier, et aujourd'hui sous celle de Patrick Landais, sont dans une situation très inconfortable pour parler de Bure.

● Les "30 mètres de rabattement"

Sont dus uniquement à l'épais écran de boue, sans quoi ils n'auraient été que d'ordre décimétrique, comme le montre les calculs avec les modèles mathématiques pétroliers (voir pièce annexe 3 IV c et 3 V). Sans aller jusque-là, l'impossibilité physique transmissivité bonne x rabattement important = débit faible montre qualitativement qu'il y a quelque chose qui ne collait pas. Pourtant l'Andra a adopté une défense menaçante, nous accusant d'associer ce rabattement de 30 m au débit de 5 m³/h (Ltt-Dir, p. 3/6). Mais l'article *Landrein et al* 2013 qui reproduit exactement et une fois de plus la "Synthèse" 2009 liant les 5 m³/h au rabattement de 30 mètres vient contredire cette défense.

● Les 179 g/l de sels de la saumure

Sont donnés au gramme près. On fait remarquer qu'ils étaient pourtant de 120 g/l en 2008, chiffre qu'on retrouve dans des thèses de l'Andra ou que, au contraire, on ne peut pas reproduire (ni l'un, ni l'autre) à partir de données partielles détaillées d'un article publié (voir pièce annexe 9 III b et c et pièce annexe 9 IV et V). L'Andra continue à utiliser ses 179g/l, au gramme près, comme si personne n'avait rien remarqué. Cela est probablement lié avec les conditions mystérieuses du seul échantillonnage de cette saumure, contraire à tout le protocole prévu et qui est forcément polluée. Ce constat est effarant quand on lit que l'Andra annonce (C-en-D ou C-en-D-Récp, à la même p. 5) avoir dépensé 5 millions d'euros pour arriver à faire ça.