

Pièce annexe 9

Le programme TAPSS 2000 dans la tourmente

Dans sa lettre DG/DIR/13-0016, [là](#), l'Andra écrit :

"Le programme d'échantillonnage, de diagraphies et d'essais in situ spécifique à ce forage a été établi en lien avec un groupement de 22 organismes de recherche"; "Les équipes scientifiques travaillant sur ce programme ont été présentes tout au long de la réalisation de ce forage" (p. 2/3, 3/3)

"Caractériser les formations profondes (Lias et Trias), tant du point de vue de leur impact sur les transferts globaux que de leur potentiel géothermique.

Ce forage a été approfondi jusqu'à 2000 m pour répondre à ce dernier objectif. Il a accueilli aussi un programme de recherche multidisciplinaire et multi-organisme (Universités, CNRS, IFPEN, BRGM, IRSN) dont la thématique était "Transferts actuels et passés dans un système sédimentaire aquifère-aquitard : un forage de 2000 mètres dans le Mésozoïque du Bassin de Paris (TAPSS)" : 22 laboratoires y ont participé.

De ce fait, le programme d'échantillonnage, de diagraphie et d'essais in situ spécifique à ce forage a été établi en concertation avec ce groupement d'organisme.

Les équipes scientifiques travaillant sur le programme TAPSS ont été présentes sur le chantier tout au long de la réalisation de ce forage. Elles ont tenu plusieurs réunions de travail au cours desquelles elles ont échangées leurs résultats. L'Andra y a également présenté les résultats de ses recherches en lien avec les trois grands objectifs définis ci-avant. Dans le cadre de ce programme, 7 thèses ont été soutenues à partir de données provenant de ce forage, 6 articles scientifiques ont été publiés dans des revues internationales à comités de lecture et 2 sont actuellement sous presse (voir références)." (voir annexe : p. 4/6)

Sont donnés en dernière page (voir annexe, [là](#) : p. 6/6) les titres et laboratoires de 7 thèses, les références de 6 articles publiés et de 2 articles "acceptés ou sous presse".

Les affirmations *"Le programme d'échantillonnage... spécifique à ce forage a été établi en lien avec un groupement de 22 organismes de recherche..."* et *"Les équipes scientifiques travaillant sur ce programme ont été présentes tout au long de la réalisation de ce forage"* ont été rendues impossibles dans leur réalisation pour le Buntsandstein étant donné :

- a) l'abandon pur et simple du programme des pompages représentatifs longues durées prévu pour ce programme TAPSS 2000 (voir pièce annexe 7 IV.d) ;
- b) le mutisme de l'Andra sur ce qui s'est réellement passé dans la partie basse du forage.

L'échantillonnage de saumure profonde *"spécifique à ce forage"*, le seul pouvant débloquent le "schéma hydrogéologique régional" en manque de données depuis 18 ans, a dû être réalisé sur une prise antérieure, en dehors de tout protocole. Les scientifiques ignorent visiblement ce qui s'est réellement passé. A l'opposé de toutes les annonces des années précédentes, les ADEME/BRGM ont été exclus de la conception et de la réalisation des tests hydrauliques de la même couche, avec le résultat qu'on connaît.

I. Buts du forage profond.....	2
II. Les organismes compétents pour la géothermie interdits de forage.....	2
III. Les laboratoires impliqués dans TAPSS 2000 reçoivent chez eux ou ne viennent que pour le conditionnement de leurs échantillons, sauf cependant pour la saumure du Buntsandstein échantillonnée en dehors de tout protocole	4
a) Carottes.....	4
b) Saumure, ce qui était prévu.....	4
c) Saumure, ce qui s'est fait.....	5
IV. Les va et vient de la (des ?) chimie(s) de la saumure.....	5
V. Les scientifiques ignorent ce qui s'est réellement passé, exemple de l'hélium.....	6

I. Buts du forage profond

Le forage EST433 devait apporter des informations pour :

- a) l'étude du "schéma hydrogéologique régional", tout particulièrement le lien entre le gros aquifère du Nord-Est de la France, le Buntsandstein et celui du Dogger qui est immédiatement sous la couche visée pour les déchets (voir pièce annexe 1 VI., [là](#)). Comme plusieurs forages allaient déjà au Dogger, ce forage était essentiellement la découverte de l'aquifère du Buntsandstein. Le "schéma hydrogéologique régional" est un critère essentiel de la RFS/Guide de sûreté pour le choix d'un site de "stockage définitif". Il a la lourde tâche de devoir établir le fonctionnement hydrogéologique actuel d'une série multi-strates d'aquifères et de le projeter dans le futur sur 1 million d'années. Pour cela, il doit chercher à comprendre comment il a fonctionné dans le passé géologique.
- b) connaître la puissance de la ressource géothermique qui, toujours suivant la RFS/Guide de sûreté, ne doit pas présenter d'intérêt particulier. Au vu de la profondeur, on connaissait d'avance la température à 5-6°C près et on savait qu'il y aurait plus ou moins de sel dans cette partie du bassin. L'inconnue était surtout la perméabilité/transmissivité (la facilité de l'eau à "bouger").
- c) améliorer les connaissances générales de manière opportuniste à l'occasion d'un forage profond.

Le programme TAPSS 2000 se concentre surtout sur l'objectif a), partie géochimie. Les intervenants récupèrent des échantillons pour leurs analyses/études. Avec leurs mesures, ils tentent ensuite de déterminer par exemple si l'eau est venue il y a 20 000 ou 5 millions d'années, en les intégrant dans des modèles plus ou moins simples, des raisonnements... Ils chercheront aussi à évaluer les échanges de matières, à l'échelle géologique, dans la pile sédimentaire. La plupart sont des géochimistes. Il s'agit essentiellement de chimie de laboratoire. La nouveauté du EST433 était le Buntsandstein. On va voir ci-dessous que, bien que le forage ait été rebouché, la composition de sa saumure apparaît fluctuante...

La détermination de la perméabilité et de la charge hydrostatique de l'aquifère Buntsandstein (tests hydrauliques) est nécessaire aussi bien pour les objectifs a) que b). Pour les tests d'aquifères en profondeur, les grands organismes compétents sont les géothermiciens et les pétroliers. Aucun n'a pu approcher les tests du EST433, ce qui explique quelques initiatives peu conventionnelles et quelques problèmes...

Un travail opportuniste de connaissances générales est par exemple des études stratigraphiques dans la colonne sédimentaire, ou encore la mesure des contraintes en profondeur sous l'épaisse couche de sel du Trias supérieur, qui intéresse l'Institut de Physique du Globe (IPG). La réponse de l'Andra cite une équipe qui a étudié les carottes du Buntsandstein du point de vue stratigraphique (Bourquin et al., Univ. Rennes), mais elle cite un de ses travaux antérieur au forage (voir pièce annexe 8). Quant à l'IPG, pour des raisons indépendantes de sa volonté, elle a tout perdu dans l'histoire (voir pièce annexe 7 IV.c).

II. Les organismes compétents pour la géothermie interdits de forage

Suite à la note de A. Mourot, l'Andra répondait en 2003-2004 :

"la détermination des ressources géothermiques françaises ne relève pas des compétences de l'Andra. Il apparaît que les deux établissements concernés seraient plutôt l'ADEME et le BRGM..." (voir document 34, [ici](#) : Président de l'Andra 15/01/04);

"Ce n'est pas à l'Andra d'aller caractériser les ressources géothermiques en France" (voir document 26, [ici](#), p. 19 : Dir. Gén. Andra 26/05/03);

et parlant de cette détermination :

"...de toute façon je crois qu'elle [l'Andra] n'en aurait pas les compétences..." (voir document 28 : Directeur de Bure 15/01/04, [ici](#), p. 26).

On était alors en symbiose puisque (voir document 51, [là](#) : Erdyn 2005) :

"Dans le cadre de la relance de la géothermie au Trias dès 2006, engagée par l'ADEME et le BRGM, l'ADEME exprime son intérêt pour la démarche entreprise dans la région de Bure." (voir résumé p. 4)

"... l'ADEME et le BRGM relancent début 2006 un programme de recherche dirigé vers les réservoirs dits «clastiques», qui privilégie notamment les couches argilo-gréseuses du Trias. Dans ce cadre, la Direction technique de l'ADEME à Sophia-Antipolis confirme son intérêt pour le projet de Bure." (p. 15)

Et après encore (voir document 53, [là](#) : L. Drouot, Plénière CLIS 27/11/07 p. 5) :

"fin 2005... Nous avons par exemple du côté de l'ADEME... des gens qui m'avaient manifesté un intérêt explicite pour un projet de géothermie au Trias dans la région de Bure... C'est toujours vrai en 2006... Dans le cadre d'un partenariat avec le BRGM... l'ADEME demandait au BRGM de relancer son programme d'exploration de l'horizon du Trias"

Finalement au bout de 13 ans de présence, le forage se prépare. On est en 2007. L'étude CLASTIQ des ADEME/BRGM bat son plein. Il n'y a jamais eu autant de techniciens ADEME/BRGM qui se concentrent sur l'étude des grès profonds/très profonds pour leur contenu d'énergie géothermique, notamment dans le bassin de Paris (i.e. : [là](#)).

Et qu'observe-t-on, ou plutôt n'observe-t-on pas ?

Il n'y a pas l'ombre d'un technicien BRGM ou de sa filière industrielle CFG Services, ou de l'ADEME pour la préparation des tests qui vont quantifier cette ressource. L'Andra qui se définissait incompetente 3 ans auparavant décide seule de tout dans les spécifications techniques. Elle décide par exemple qu'on va tester ensemble, dans un même sac, les grès du Buntsandstein avec l'ensemble argileux du Muschelkalk, c'est-à-dire qu'on arrêtera le tubage du forage au dessus de ces deux entités (voir pièce annexe 7 IV.a). Puis on fera des injections sur cet ensemble indivisible pour voir ce qui se passe (voir pièce annexe 7 IV.b). Pourquoi marier ensemble Buntsandstein et Muschelkalk ? Parce que, explique l'Andra, il n'y aura pas "de passées argileuses trop importantes pouvant créer des instabilités de trou lors de la phase 6" en boue à base d'eau." (voir document 84, [là](#) : ST p. 120; voir pièce annexe 7 IV.a). L'explication est intrigante, mais il n'y en a pas d'autre.

Début 2008, arrivent les cahiers des charges rédigés par un maître d'œuvre, Egis géotechnique (qui a déjà assumé la maîtrise d'œuvre complète du centre de stockage des déchets TFA de l'Andra, à Morvilliers dans l'Aube), et qui énumère les noms des opérateurs sélectionnés. Il n'y a pas l'ombre du BRGM ou de CFG Services ou de l'ADEME, ni pour la maîtrise d'œuvre, ni dans les opérateurs.

La personne choisie pour la conduite des tests, sous le contrôle de l'Andra, est R.K. Senger de Intera Engineering Ltd (voir document 90, [là](#) : CC p. 81, 83), un consultant canado-américain qui travaille sur le problème de l'enfouissement des déchets radioactifs, donc sur des roches de très faible perméabilité à moyenne profondeur, depuis les années 1980. Intera a développé un logiciel pour ce type de roches de très faible perméabilité avec le Sandia National Laboratories (qui a notamment la mission de surveiller la sûreté des armes nucléaires et l'enfouissement des déchets radioactifs militaires aux USA). L'outillage sera celui d'une PME suisse qui "est lourdement impliquée" (selon ses termes) avec l'Andra à Bure depuis que le Callovo-oxfordien a été atteint et qui n'a pas non plus l'habitude de travailler à cette profondeur (même la CNE en fera le constat : voir document 12, [là](#) p. 14). Enfin, l'équipe a été complétée par des "petites mains" d'une entreprise familiale généraliste à l'histoire tourmentée, Saunier, et qui seront sous la responsabilité de l'intervenant de Solexperts (voir document 90, [là](#) : CC p. 24). Il y a également le contrôleur du maître d'œuvre, Golder Associates, et l'Andra en tant que donneur d'ordres.

Un seul universitaire, l'IPG, a été sur place pour prendre son tour derrière cette équipe composite (voir pièce annexe 7 IV.c). L'IPG est-il inclus dans les 22 laboratoires dont parle la réponse de l'Andra ? En tout cas, il n'a pas l'honneur de figurer dans les références données par l'Andra à la fin de sa réponse du 18/01/13.

Les résultats de ces tests, on les connaît...

III. Les laboratoires impliqués dans TAPSS 2000 reçoivent chez eux ou ne viennent que pour le conditionnement de leurs échantillons, sauf cependant pour la saumure du Buntsandstein échantillonnée en dehors de tout protocole

Les 9/10 ème de ces échantillons ont à voir avec le "schéma hydrogéologique régional"/programme de géochimie de la pile sédimentaire TAPSS pour comprendre le passé et prévoir le futur.

a) Carottes

C'est l'Andra qui fixe à 3 le nombre de carottes dans le Buntsandstein (9 + 8 + 2 m = 15% du Buntsandstein traversé) et à 2 dans le Muschelkalk (voir document 84 : ST p. 66). Dans ses critères, figure le facteur temps : "... un nombre d'échantillons... que l'on peut traiter dans des délais raisonnables." (voir document 84 : ST p. 65). C'est GEO-RS (SARL française créée en 1994), qui avait la charge du prélèvement et du conditionnement des carottes (voir document 90, [ici](#): CC p. 51). C'est GEO-RS qui nettoie, fait le relevé géologique, photographie la carotte, tronçonne, identifie et seulement alors les labos de FORPRO, ceux venus jusque sur place, peuvent avoir leur échantillon contre signature et le conditionner comme ils le juge nécessaire. Sinon, c'est GEO-RS (voir document 90 : CC p. 148, 149) qui conditionne sous sac aluminium sous atmosphère azote et les échantillons sont envoyés aux laboratoires destinataires (au GIS à Nîmes, à Toulouse, à l'IPF...). Aucune des "équipes scientifiques travaillant sur ce programme... présentes tout au long de la réalisation de ce forage" (réponse Andra 18/01/13 p. 2/3, 3/3) n'a à voir avec la réalisation du forage. Ils interviennent pour l'emballage de leur(s) échantillon(s) pour certaines mesures très spécifiques.

"GEO-RS assure le transport de tous les échantillons (archivage et analyses) jusqu'à la carothèque Andra à Bure. Les échantillons pour analyses hors site, non collectés sur le chantier par les prestataires d'analyses, seront mis en caisse plastique et remis au responsable carothèque avec le bordereau pour l'envoi aux différents laboratoires extérieurs par l'Andra.", suit un tableau avec les adresses de 33 laboratoires. Mais certains laboratoires étaient alors prévus venir conditionner eux-mêmes leur(s) échantillon(s) (voir document 90, [là](#) : CC p. 225 à 228).

b) Saumure, ce qui était prévu

Le prélèvement de la saumure des grès du Trias pour les équipes de géochimistes était prévu à la fin de pompages longue durée, eux-mêmes postérieurs au forage et postérieurs au remplacement de la boue du forage par de l'eau claire et pose d'une crépine :

"L'objectif de ce pompage est de réaliser des prélèvements de fond au droit des venues d'eau identifiées dans le Trias... (...) ... Le premier critère retenu pour l'arrêt du pompage est la reproductibilité de deux logs géochimiques réalisés à 24 heure d'intervalle au moins... (...) Quand ce premier critère est atteint... au moins deux prélèvements sont réalisés pour analyse des majeurs dans les 48 heures... Si ces prélèvements ont pu être réalisés, les prélèvements finaux sont réalisés et le pompage est arrêté si les concentrations en majeurs sont stationnaires." (voir document 90, [là](#) : CC p. 207).

"Ces pompages ont pour but d'obtenir des fluides les plus représentatifs possibles de la formation... (voir document 84 : ST, [là](#) p. 146).

Pour cet échantillonnage prévu un titulaire de "suivi hydrochimique", IHR-GEOTER (qui ne devait arriver que pour les pompages après le forage), devait suivre la qualité du fluide et faire des sélections de lots très purs pour les analyses d'isotope de traces et de gaz, gardant les moins purs pour les majeurs (voir document 90 : CC p. 213). Pour en juger, il devait suivre les paramètres physiques de la saumure, ses cations principaux, son alcalinité (voir document 90 : CC p. 211). C'est ce titulaire qui devait faire la plupart des conditionnements, flacons, glacières, prélèvement sur site, sauf ceux très spécialisés (voir document 84 : ST p. 158 ; voir document 90 : CC p. 210, 211) qui pourront être réalisés par l'Andra ou le laboratoire demandeur (voir document 90 : CC p. 216). "Il pourra également [IHR] être sollicité pour des expéditions d'échantillons vers les laboratoires." (voir document 90 : CC p. 210). "Les échantillons liquides seront

envoyés aux laboratoires (y compris aux laboratoires des partenaires scientifiques) par IHR. Les adresses d'expédition sont les suivantes..." (suit : Hydroisotop en Allemagne, IRSN à Fontenay-aux-roses ; BRGM à Orléans ; GIS à Nîmes, IDES à Orsay, LSCE au CEA/Saclay; CNAB à Bordeaux; CAREN à Rennes ; voir document 90 : CC p. 223,24). Une bonne partie des laboratoires participant à TAPSS 2000 n'avait donc pas à mettre les pieds sur le forage pour la saumure. Quelques-uns devaient venir pour un conditionnement spécifique à leur spécialité de(s) échantillon(s) qui leurs ont été attribués.

c) Saumure, ce qui s'est fait

Rien de tout cela n'a eu lieu (voir pièce-annexe 7 IV.d). L'unique prélèvement de saumure est celui de la séquence de ~ 8h du test n° 2 dans les grès à Voltzia. La saumure qui a été récoltée a dû traverser le manteau de boue polymère de forage du pourtour de la crépine (fig. 5 de notre synthèse technique, [là](#)) passant dans la crépine "remplie de boue solide jusqu'à proximité de son sommet" qui elle-même a dû contenir longtemps de l'eau introduite pour forer (voir document 6 : SIS 2009, [ici](#), p. 13), et autres obstructions dans l'outil. La saumure entraînait vraisemblablement avec elle des grumeaux de cet amas de boue de forage dans la crépine, comme en laisse la trace les sauts de pression qui ne sont guère compatibles qu'avec des obstructions mouvantes du port d'entrée du capteur de pression. C'est la boue que l'Andra avait fait injecter qui ressortait (voir pièce annexe 3.V, [là](#)).

C'est l'équipe composite Solexperts-Intera-petites-mains de Saunier qui gérait :

"Un volume total de fluide d'approximativement 35 m³ a été retiré pendant RW avec une production d'approximativement 29 m³ de fluide de formation." (SIS, [là](#), p. 59).

Il n'y a pas ici de protocole de qualité. Il y a juste ces 2 phrases :

- "- slug ou pompage... avec prélèvement de fluides en surface par le prestataire "suivi hydrogéochimique"..." (voir document 84 : ST p. 141);
- dans le Cahiers des charges (voir document 90 : CC p. 103) : "L'objectif... détermination des propriétés hydrauliques des formations gréseuses du Trias inférieur... et échantillonnage de fond de l'eau de formation pour analyses hydrogéochimiques. Pour cela, la conception du test inclura de préférence un test de pompage pour l'échantillonnage de l'eau." (voir document 90 : CC p. 103).

Ce n'est pas du tout cet échantillonnage là qui était prévu pour les 22 laboratoires dont parle avec générosité la réponse Andra du 18/01/13. Mais il n'y en aura jamais d'autre. La présence d'une pompe n'était même pas une obligation selon ces spécifications techniques et cahiers des charges ("slug ou pompage"; "de préférence un test de pompage..."). Vu la récupération précoce de cet échantillonnage là, et la suite d'imprévus ensuite, personne d'autre que l'opérateur Andra "suivi hydrogéochimique" (? , celui-là non défini car on est encore dans les spécifications techniques) ne pouvait être là pour le prélèvement de la saumure du pompage. Le tests n°3 n'était même pas encore fait (voir pièce annexe 7 IV.).

L'Andra a-t-elle fait mettre préventivement aussitôt quelques échantillons sous emballages spécifiques ayant son idée sur les événements qui allaient suivre ? C'est possible puisque les cahiers des charges prévoyant que la plupart des échantillons devaient être envoyés, quelqu'un sur place devait connaître le conditionnement adéquate et avoir les emballages correspondants. Mais l'Andra a pu aussi décider plus tard d'utiliser cet alors "vieux" échantillonnage qui attendait dans une ou des citernes au contact de l'air ambiant.

IV. Les va et vient de la (des ?) chimie(s) de la saumure

Nous avons signalé dans la Pièce-annexe 3 III de la Mise en demeure que nous ne connaissons pas l'origine des deux valeurs différentes de salinité totale/TDS (Total Dissolved Solid) données par l'Andra : 120 ou 179 g/l pour la saumure du Buntsandstein. L'Agence nous répond le 18/01/13 ([là](#), annexe p. 3/6) :

"La forte valeur de la salinité de l'eau de formation (179 g/l) a été mesurée au bout de 8 h de pompage (35 m³ extraits au cours du test n°2), ce qui garantit sa représentativité."

De fait, ce qui est ressorti en premier, c'est la boue polymère de forage. Mais quand même lorsque l'Andra annonce "120 g/l" en plénière du CLIS 4 mois après les tests, les 8 h de pompage sont finies depuis belle lurette. Par ailleurs les "35 m³", on l'a vu plus haut, incluent la boue de forage ressortie.

La seule publication dans laquelle nous avons trouvé des fragments d'une analyse est Rebeix et al 2011 (Document 118, [là](#), tab. 1; pour la comparaison, on a remis en g/l à partir de mole/l en multipliant par la masse de l'ion) :

Cl ⁻	Br ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	ce total
91 g/l	1,25 g/l	1,2 g/l	45,5 g/l	2,2 g/l	6,7 g/l	3,5 g/l	151,35 g/l

151,35 g/l, et comme il ne manque que les ions solubles mineurs et traces, on restera loin d'un TDS (que eux ne donnent pas) de "179 g/l" avec cette analyse là.

Une autre publication essentiellement Andra celle-là (voir document 97 : *Linard et al. 2011*, [là](#), p. 1459) donne le "179 g/l" officiel sans justification et met seulement une concentration Cl⁻ sur une figure (fig. 7) : > 3 mol/l (× 35,453) → > 106 g/l, ce qui est significativement différent de Rebeix et al ci-dessus (> 15 g/l).

"Dans le cadre de ce programme [TAPSS], 7 thèses ont été soutenues à partir de données provenant de ce forage..." dit l'Andra dans sa réponse du 18/01/13.

Prenons l'une des thèses citées. V. Barsotti (voir document 119 : 2011, [là](#), p. 249) rapporte que : "... les échantillons de roches qui nous ont été alloués..."; ce sont des extraits de carotte de 30 cm. Ce n'est pas une thèse de géologie mais de microbiologie (traces d'ADN). Le résumé de cette thèse écrit notamment :

"Cette communauté bactérienne inattendue, également retrouvée dans divers écosystèmes de subsurface ainsi que dans des biotopes extrêmes, pourrait provenir en partie d'une paléo-recharge de l'aquifère du Trias par des eaux froides dérivées de la fonte des glaces formées lors de la dernière glaciation du Pléistocène."

Il s'agit de l'aquifère. Pour qui étudie les traces de vie qui peuvent s'y développer, sa composition chimique est donc très importante. C'est l'Andra qui a donné la composition de la saumure à la thésarde. Pour le niveau des grès à voltzia "salinité totale" (Tableau 20 p. 155) : 180 g/l, "mesure sur les eaux souterraines (ANDRA)". On lui a aussi donné une composition de la saumure pour le niveau des grès vosgiens, test n° 1 : 120 g/l "approximation (ANDRA)".

Tiens ! revoilà donc le "120 g/l" dans une thèse de novembre 2011 du programme TAPSS 2000 avec comme examinateurs de thèse Maurice Pagel, Président scientifique du GNR FORPRO-II et coordinateur du programme TAPSS 2000, et Scott Altmann, ingénieur Andra. Là où la situation se corse c'est qu'en octobre 2008 en plénière du CLIS, l'Andra avait aussi annoncé "120 g/l", mais c'était non pas pour les "grès vosgiens" mais pour les grès à voltzia (test n° 2 ; voir document 91, [ici](#) : annexe 14) pour lesquels à la thésarde l'Agence a fourni la valeur de "180 g/l"... (voir document 119 : Tableau 20 p. 155).

V. Les scientifiques ignorent ce qui s'est réellement passé, exemple de l'hélium

Des résultats de mesure de l'hélium sont publiés par les équipes du CEA-Saclay (LSCE) et de Chimie Nucléaire de Bordeaux (CNAB) en collaboration avec un géochimiste de l'Andra mis en fin de liste. Ils écrivent (voir document 120, [là](#) : *Fourré et al. 2011*, p. 1514) :

"Lorsqu'on a foré sous le Dogger à la plate-forme C, il n'a pu être échantillonné qu'une venue d'eau rencontrée à une profondeur de 1880-1900 (le tubage du puits a prévenu le mélange avec les eaux souterraines du dessus)."

On est déjà dans la confusion. Préciser que le tubage au fond du EST433 a prévenu le mélange avec les eaux du dessus n'a de sens que pour les pompages longues durées sans obturateur. C'est bien ce qui était prévu (Pièce-annexe 7 Ib). Dans les faits, ce sont deux obturateurs en caoutchouc espacés de 25 m qui ont fait office de barrières. Il n'est pas évident que les auteurs qui donnent une hauteur en chiffres arrondis sur 20 m le savent puisque les équipes de TAPSS avaient du être informées au départ de ce qui allait être fait avec les pompages longues durées (voir document 90, [là](#) : CC p. 211, mis en gras par nous) :

*"Des **prélèvements de fond au niveau des différentes venues d'eau repérées** (par température, conductivité et analyse des diagraphies) dans le Trias..."*

Aussi, "le tubage du puits a prévenu le mélange avec les eaux souterraines du dessus..." de Fourré et al. aurait été relatif puisque s'il n'y avait peut-être pas de venues d'eau au dessus de la série gréseuse, il y avait une roche argileuse qui s'effritait... (voir pièce annexe 7 IV.).

Visiblement ces équipes là n'étaient pas "présentes tout au long de la réalisation de ce forage" (Réponse Andra du 18/01/13, [là](#) p. 2/3, 3/3). C'était prévu ainsi dans les Cahiers des charges (voir document 90, [là](#) : CC p. 223, 224) même si les pompages de longues durées avaient pu avoir lieu : "Les échantillons liquides seront envoyés aux laboratoires... par IHR. Les adresses d'expédition sont les suivantes..." avec dans cette liste le LSCE au CEA/Saclay et le CNAB à Bordeaux auteurs de cet article.

En 2003, une lettre publié dans la revue internationale "Nature", utilisait une mesure d'hélium de l'eau du Dogger du forage Andra MSE101 proche du EST433. Elle la comparait à l'hélium contenu dans l'eau du Buntsandstein dessous. Mais comme c'était avant la loi qui a imposé Bure, et que l'Andra refusait alors de faire un forage au Trias inférieur (voir pièce annexe 1, [là](#)), Marty et al. 2003 (voir document 121, [ici](#)) avaient du aller chercher le contenu hélium de l'eau du Buntsandstein "un peu plus loin", sous le triangle Vittel-Baccarat-Nancy. Le rapport $^3\text{He}/^4\text{He}$ là-bas est très différent de celui dans l'eau du Dogger à Bure (facteur 10), grosse différence sur laquelle ils tissaient tout leur raisonnement à une mega échelle (vitesse des eaux dans le quart Nord-Est de la France, remontée d'Hélium du manteau terrestre...). Et leurs conclusions ont été mises comme référence dans le "Dossier 2005 Argile" (voir document 43, [là](#) : II déc, p. 151) bien que l'Andra soit plutôt bien placée pour savoir que Marty et al. 2003 n'avaient pas d'information sur le Trias sous la zone de transposition.

La mesure de Fourré et al (voir document 120 : tab. 2) est le contraire du postulat Marty et al. 2003 : la valeur du rapport $^3\text{He}/^4\text{He}$ de l'eau du Buntsandstein sous Bure est à peu près la même que celle de l'eau du Dogger sous Bure. Eux aussi font des interprétations à une méga échelle (quart Nord-Est de la France, Manteau terrestre). Mais ils regrettent que (voir document 120, [là](#) : p. 1517) "seulement un seul échantillon d'eau de la formation du Trias ait pu être échantillonné... ce qui limite la portée de toute interprétation."

Auraient-ils un doute sur sa représentativité ? Quel échantillon de saumure leur a-t-on envoyé ? celui à "179 g/l" ?, celui à "120 g/l" ? ou celui intermédiaire analysé par Rebeix et al. 2011 ? Combien de temps cet échantillon a-t-il attendu dans des citernes si c'est le cas ? etc.

Normalement les échantillons pour l'hélium sont échantillonnés sous pression directement à l'arrivée du fluide aussi pur que possible en haut du forage. Leur contamination par l'air doit être absolument évitée. Leur analyse suite à une extraction/purification complexe et très lourde techniquement se fait sur des quantités infimes. On est toujours étonné de voir le nombre de laboratoires qui ne font que ce genre de mesures extrêmement coûteuses sur des traces infinitésimales quand 4 ans et demi après un forage à 2000 mètres fait juste pour ça, on ne connaît même pas la salinité de la saumure...

Dossier collectif (AG, MF, RV), avril 2013,
des associations : Réseau Sortir du Nucléaire, Mirabel LNE, Bure Stop 55, Les Habitants Vigilants de
Gondrecourt, ASODEDRA, CEDRA